

ラオス
上水道セクター情報収集・確認調査
最終報告書

平成 29 年 2 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社 日水コン
有限会社 エクシディア

環境
JR
17-041

通貨換算レート

USD 1 = ¥ 115.144

LAK 1 = ¥ 0.01447 (LAK: ラオスキップ)

(2017年2月 JICA 精算レート)

ラオス
上水道セクター情報収集・確認調査

最終報告書

目 次

1. 業務の概要-----	1
1.1. 業務の背景-----	1
1.2. 業務の目的-----	1
1.3. 調査対象地域と関係機関-----	2
1.4. 調査の方針・方法-----	2
1.5. 現地調査団の構成と調査日程-----	3
2. ラオス全土における給水事情の概要-----	5
2.1. 都市部と村落部の給水事情-----	5
2.2. NAMPAPA SYSTEM と NAM SAAT SYSTEM-----	8
2.2.1. NAM SAAT SYSTEM の概要-----	8
2.2.2. NAMPAPA SYSTEM と NAM SAAT SYSTEM の水質基準-----	10
3. ラオス水道セクターの概況-----	12
3.1. 上水道セクターの政策-----	12
3.1.1. 国家目標-----	12
3.2. 上水道セクターの関連組織-----	14
3.2.1. ラオスの水道行政-----	14
3.2.2. 中央政府の上水道セクターに関わる組織-----	16
3.2.3. 地方政府の上水道セクターに関わる組織-----	18
3.2.4. 水道公社 (Nampapa)-----	18
3.3. 上水道事業に関わる法制度-----	19
3.4. 上水道セクターにおける予算と民間資金導入に係る施策の現状-----	21
3.4.1. 上水道セクターの予算-----	21
3.4.2. 民間資金導入に係る施策の現状-----	23
3.5. 水道公社の経営・財務状況-----	26
3.5.1. 経営-----	26
3.5.2. 財務状況-----	29
3.5.3. 水道料金未払いと売掛金-----	34

3.5.4. 無収水削減	36
3.5.5. 民間銀行借入の可能性	36
3.6. 料金	37
3.6.1. 料金改定のプロセス	37
3.6.2. 過去の料金改定	37
3.7. PPP の現状と課題	40
3.7.1. 都市部における PPP	40
3.7.2. 村落部における PPP	42
3.7.3. PPP の契約内容	45
3.7.4. 造水 BOT による財政圧迫	47
3.8. 上水道セクターの人材育成	49
3.8.1. 水道公社の長期雇用計画	49
3.8.2. 水道公社のリクルート	50
3.8.3. チナイモ研修センター	50
4. ドナーの活動状況	53
4.1. アジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB)	53
4.2. The World Bank Group	63
4.3. オーストラリア政府	65
4.4. Agence Française de Développement (AFD)	66
4.5. KfW	67
4.6. KOICA	67
4.7. NORAD	67
4.7.1. NORAD のプロジェクトの概要	67
4.7.2. Water Supply Development Fund	68
4.8. NEDA	70
4.9. GRET	71
5. 重点調査対象 4 県における上水道の現状と課題	76
5.1. 調査対象地域の上水道セクターの現状	76
5.2. 首都ビエンチャン	79
5.2.1. 首都ビエンチャンの特徴	79
5.2.2. 首都ビエンチャンの上水道の概要	79
5.2.3. 首都ビエンチャンの上水道事業の現状と課題	84
5.2.4. 首都ビエンチャン市水道公社 (NPNL) の財務状況	91
5.2.5. 首都ビエンチャン市水道公社 (NPNL) の組織・人事	97
5.2.6. リクルート及び人材育成	101
5.3. ルアンパバン県	102

5.3.1. ルアンパバン県の特徴	102
5.3.2. ルアンパバン県全体の上水道の概要	102
5.3.3. ルアンパバン郡の上水道事業の現状と課題	106
5.3.4. ルアンパバン県水道公社（NPLP）の財務状況	114
5.3.5. ルアンパバン県水道公社（NPLP）の組織・人事	119
5.3.6. ルアンパバン県水道公社（NPLP）の人材確保・育成	122
5.4. チャンパサック県	122
5.4.1. チャンパサック県の特徴	122
5.4.2. チャンパサック県全体の上水道の概要	123
5.4.3. チャンパサック郡の上水道事業の現状と課題	125
5.4.4. チャンパサック県水道公社（NPCS）の財務状況	131
5.4.5. チャンパサック県水道公社（NPCS）の組織・人事	135
5.4.6. チャンパサック県水道公社の経営課題	138
5.5. カムアン県	144
5.5.1. カムアン県の特徴	144
5.5.2. カムアン県全体の上水道の概要	145
5.5.3. タケク郡の上水道事業の現状と課題	147
5.5.4. カムアン県水道公社（NPKM）の財務状況	152
5.5.5. カムアン県水道公社（NPKM）の組織と人事	155
5.5.6. カムアン公社の課題	158
6. MaWaSU プロジェクトの関連情報	159
6.1. MaWaSU の概要	159
6.2. MaWaSU 関連情報収集	160
7. 課題の解決策と今後の支援の方向性	161
7.1. ラオス水道セクターの現状と課題の整理	161
7.2. 供給能力・配水能力ギャップの解消	161
7.3. 投資資金難の解消（Water Supply and Sanitation Development Fund 設立）	162
7.4. 無償資金協力対象案件素案・協力プログラム案	162
7.4.1. 財政支援方式無償資金協力と技術協力プロジェクトの組合せ	162
7.4.2. 技術協力プロジェクト	165

添付資料：

- A) 面談者リスト
- B) 収集資料リスト
- C) ローカルコンサルタント作成資料概要
- D) 議事録
- E) 各県（非重点調査対象）水道施設図
- F) 浄水場レイアウト
- G) 調査対象 4 県の水道事業体チェックリスト
- H) 調査対象 4 県の水道事業体キャパシティ・アセスメント
- I) 調査写真
- J) ドナーの協力一覧図
- K) ルアンパバン郡 3 給水区に関する確認書
- L) ルアンパバン郡 2020 年まで給水区域拡張計画
- M) チャンパサック県 2020 年まで給水区域拡張計画
- N) 2016 年 12 月 22 日 NPCS 2016 年第 3 回経営者会議議事録
- O) 2016 年 12 月 28 日 NPCS が PGW に宛てた提案書
- P) 2017 年 1 月 24 日 PGW との共同事業の報告
- Q) タケク郡水道開発事業に関する 2015-2020 年ラオス政府予算編成審議会議事録

略語集

略語	英文	和文名
ADB	: Asian Development Bank	: アジア開発銀行
AFD	: Agence Française de Développement	: フランス開発庁
AMP	: Aid Management Platform	: 援助管理プラットフォーム
BOT	: Build Operate Transfer	: 建設・運営・移転
CD	: Capacity Development	: 能力開発
CS	: Champasak	: チャンパスアク県
CSP	: Country Strategy Partnership	: 国家戦略パートナーシップ
DIP	: Ductile Iron Pipe	: ダクタイル鋳鉄管
DOF	: Department of Finance	: 財務局(県)
DOH	: Department of Health	: 保健局(県)
DONRE	: Department of Natural Resources and Environment	: 天然資源環境局(県)
DPI	: Department of Planning and Investment	: 計画投資局(県)
DPWT	: Department of Public Works and Transport	: 公共事業運輸局(県)
DWS	: Department of Water Supply	: 水道局(県)
EPC	: Engineering, Procurement and Construction	: 設計・調達・建設
ET	: Elevated Tank	: 高架水槽
GFCP	: Glass Fiber Coated Pipe	: グラスファイバー被覆管
GRET	: Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques	: 研究・技術交流グループ
GRP	: Glass Fiber Reinforced Pipe	: グラスファイバー補強管
GSP	: Galvanized Steel Pipe	: 亜鉛メッキ鋼管
GT	: Ground Tank	: 配水池
HDPE	: High Density Polyethylene Pipe	: 高密度ポリエチレン管
JICA	: Japan International Cooperation Agency	: 国際協力機構
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau	: ドイツ復興金融公庫
KOICA	: Korea International Cooperation Agency	: 韓国国際協力団
LPB	: Luangprabang	: ルアンパバン県
Nam Papa	: Water Supply State Enterprise (WSSE)	: 水道公社
MaWaSU	: Capacity Development Project for Improvement of Management Ability of Water Supply Authorities	: ラオス水道公社事業管理能力向上プロジェクト
MIREP	: Mini Reseaux D'eau Portable	: 小規模給水ネットワーク
MOH	: Ministry of Health	: 保健省
MPI	: Ministry of Planning and Investment	: 計画投資省
MPWT	: Ministry of Public Works and Transport	: 公共事業運輸省
NEDA	: Neighbouring Counties Economic Development Agency	: 周辺諸国経済開発協力機構
NORAD	: Norwegian Agency for Development Cooperation	: ノルウェー開発協力機関
NPCS	: Nam Papa Champasak Province (Champasak Water Supply State Enterprise)	: チャンパスアク県水道公社
NPKM	: Nam Papa Khammouane Province (Khammouane Water Supply State Enterprise)	: カムアン県水道公社
NPLP	: Nam Papa Luang Prabang Province (Luang Prabang Water Supply State Enterprise)	: ルアンパバン県水道公社

NPNL	:	Nam Papa Nakhone Luang (Vientiane Capital City) (Water Supply Company of the Vientiane Capital City)	:	首都ビエンチャン市水道 公社
NPSVK	:	Nam Papa Savannakhet Province (Savannakhet Water Supply State Enterprise)	:	サバナケット県水道公社
NRW	:	Non Revenue Water	:	無収水
PGW	:	Paksong Gravity Water Co., Ltd.	:	パクソン自然流下水道会 社
PI	:	Performance Indicator	:	業務指標
PPP	:	Public-Private Partnership	:	官民連携
PVC	:	Polyvinyl Chloride	:	ポリ塩化ビニル
SEDIF	:	Service Public de L'eau	:	
SP	:	Steel Pipe	:	鋼管
TOT	:	Training of Trainers	:	講師研修
uPVC	:	Un-plasticized Polyvinyl Chloride	:	無可塑ポリ塩化ビニル
WSSDF	:	Water Supply and Sanitation Development Fund	:	上下水道開発基金
WSSE	:	Water Supply State Enterprise	:	水道公社
WTC	:	Waterworks Technical Training Center	:	水道技術研修センター
WTP	:	Water Treatment Plant	:	浄水場

付表一覧

表 1.3-1	調査対象地域と関連機関	2
表 1.5-1	調査団の構成	3
表 1.5-2	第1回現地調査における活動内容	3
表 1.5-3	第2回現地調査における活動内容	4
表 2.1-1	ラオスの地方行政の構成	6
表 2.2-1	Nam Papa System(水道公社)と Nam Saat System に適用される水質基準	11
表 3.1-1	ラオスの水道普及率に関連する国家目標	13
表 3.2-1	ラオスの水道行政における各省庁および機関の責任と役割	15
表 3.2-2	ラオスの中央政府組織	16
表 3.3-1	ラオスの水道事業に関わる法令等	19
表 3.4-1	2017年度のDWS予算	22
表 3.4-2	PPP関連法令	24
表 3.5-1	主要4水道公社：事業の比較(2015年12月末現在)	28
表 3.5-2	主要4水道公社：給水量の推移	29
表 3.5-3	主要4水道公社：生産性比較	29
表 3.5-4	主要4水道公社：収益率指標	30
表 3.5-5	主要4水道公社：水道公社の自己資本比率	31
表 3.5-6	主要4水道公社：固定長期適合率	31
表 3.5-7	主要4水道公社：固定資産総営業収益比率	32
表 3.5-8	主要4水道公社：ネット・キャッシュ・フロー試算	32
表 3.5-9	主要4水道公社：貸借対照表増減表	33
表 3.5-10	主要4水道公社：現金／総営業経費月額比率	33
表 3.5-11	主要4水道公社：現金／月額人件費・比率	33
表 3.5-12	主要4水道公社：売掛金回転日数	34
表 3.5-13	主要4水道公社：買掛金回転日数	35
表 3.5-14	主要4水道公社：無収水率	36
表 3.6-1	主要4水道公社：平均水使用量	39
表 3.7-1	ラオス主要県・都における水道事業PPPの状況	41
表 3.7-2	村落部におけるPPP	42
表 3.7-3	MIREP PROJECT: 各サブ・プロジェクトの概要	44
表 3.7-4	調査したPPPの契約構成分析	46
表 3.7-5	BOT料金の販売価格比率	47
表 3.7-6	BOT造水能力の水道公社におけるシェア	48
表 3.8-1	チナイモ水道技術研修センターの概要(2016)	50
表 3.8-2	チナイモ水道技術研修センター研修生数	50

表 3.8-3	2017 年度チナイモ研修センターの実施モジュール（案）と年間計画受講者数.....	52
表 4.1-1	ADB ラオスへの累積支援残高内訳.....	54
表 4.1-2	ADB 上水道サブ・プロジェクト選定基準.....	56
表 4.1-3	ADB Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector Project.....	58
表 4.1-4	ADB Small Towns Water Supply and Sanitation Sector Project.....	58
表 4.1-5	ADB Water Supply and Sanitation Project.....	59
表 4.4-1	AFD: Portfolio of Activities in Lao PDR since 1993	66
表 4.9-1	MIREP PROJECT: 各サブ・プロジェクトの概要.....	74
表 5.1-1	調査対象の 4 県における 23PI の状況（2015）	77
表 5.2-1	首都ビエンチャンの上水道の概要（2015 年）	79
表 5.2-2	首都ビエンチャンにおける既存浄水場	81
表 5.2-3	既存高架水槽の状況（2015）	83
表 5.2-4	浄水場系統別の導・送水管の管種、口径、延長	83
表 5.2-5	配水管の管種、口径、延長	84
表 5.2-6	首都ビエンチャン浄水場における原水と浄水の水質検査項目と結果.....	84
表 5.2-7	首都ビエンチャン中心における各郡の平均水圧（2015）	86
表 5.2-8	首都ビエンチャン 2020 年まで必要な浄水場施設能力.....	89
表 5.2-9	首都ビエンチャンにおける浄水場拡張計画（2020 年）	90
表 5.2-10	NPNL 要約損益計算書.....	92
表 5.2-11	NPNL 要約貸借対照表.....	93
表 5.2-12	NPNL キャッシュ・フロー・計算書.....	94
表 5.2-13	NPNL 水道料金.....	96
表 5.2-14	NPNL 水道料金回収と売掛金.....	96
表 5.2-15	NPNL 部門別・役職別職員数(2016 年).....	99
表 5.2-16	NPNL 勤続年数別職員数（2016 年 12 月）	100
表 5.2-17	NPNL 年齢層別職員数（2016 年 12 月）	101
表 5.2-18	NPNL における人材採用長期計画.....	101
表 5.2-19	NPNL の 2014～2020 年の職員トレーニング計画.....	101
表 5.3-1	ルアンパバン県上水道の概要（2015）	103
表 5.3-2	ルアンパバン県各郡における給水状況（2015）	104
表 5.3-3	ルアンパバン県における浄水場の詳細	106
表 5.3-4	ルアンパバン県における高架水槽の詳細	106
表 5.3-5	ルアンパバン郡市内 3 給水区.....	107
表 5.3-6	ルアンパバン郡市内 3 給水区の 2020 年における水需要予測.....	109
表 5.3-7	ルアンパバン郡浄水場生産量、拡張計画および将来需要.....	110
表 5.3-8	NamKhan 浄水場処理プロセスの状況.....	111

表 5.3-9	ルアンパバン北部・南部・中部配水管整備計画	111
表 5.3-10	ルアンパバン配水管改良計画	112
表 5.3-11	要約損益計算書	114
表 5.3-12	NPLP 要約貸借対照表	115
表 5.3-13	NPLP キャッシュ・フロー計算書	117
表 5.3-14	NPLP 水道料金	118
表 5.3-15	NPLP 水道料金回収と売掛金	118
表 5.3-16	NPLP 部門別・役職別職員数 (2016 年)	121
表 5.3-17	NPLP 勤続年数別職員数 (2016 年 12 月)	121
表 5.3-18	NPLP 年齢層別職員数 (2016 年 12 月)	122
表 5.4-1	チャンパサック県全体における上水道概要 (2015)	123
表 5.4-2	チャンパサック県の給水現状 (2015)	124
表 5.4-3	チャンパサック県の浄水場	124
表 5.4-4	KM2 と KM33 浄水場の生産水量実績	126
表 5.4-5	Pakse 郡、Sanasomboun 郡、Bachengchaleunsouk 郡、Pathouphone 郡、Paksong 郡の水 需要予測	129
表 5.4-6	NPCS 要約損益計算書	131
表 5.4-7	NPCS 要約貸借対照表	132
表 5.4-8	NPCS キャッシュ・フロー計算書	133
表 5.4-9	NPCS 水道料金	134
表 5.4-10	NPCS 水道料金回収と売掛金	134
表 5.4-11	NPCS 部門別・役職別職員数 (2016 年)	137
表 5.4-12	NPCS 勤続年数別職員数 (2016 年 12 月)	137
表 5.4-13	NPCS 年齢層別職員数 (2016 年 12 月)	138
表 5.4-14	NPCS 財務シミュレーション① (現状維持)	140
表 5.4-15	NPCS 財務シミュレーション② (700 接続/年拡張)	141
表 5.4-16	NPCS 財務シミュレーション③ (水道料金引き上げ 3%)	142
表 5.4-17	NPCS 財務シミュレーション④ (拡張+水道料金引き上げ+NRW 削減)	143
表 5.5-1	カムアン県上水道の概要 (2015)	145
表 5.5-2	カムアン県の給水現状	145
表 5.5-3	カムアン県における浄水場	146
表 5.5-4	タケク浄水場の詳細	147
表 5.5-5	タケク郡高架水槽、配水池の詳細	147
表 5.5-6	タケク郡管網の長さ	147
表 5.5-7	ラオス側負担の配水管の内容	149
表 5.5-8	NPKM 要約損益計算書	152

表 5.5-9	NPKM 要約貸借対照表.....	152
表 5.5-10	NPKM キャッシュ・フロー計算書.....	154
表 5.5-11	NPKM 水道料金.....	155
表 5.5-12	NPKM 水道料金回収と売掛金.....	155
表 5.5-13	NPKM 部門別・役職別職員数（2015年）.....	157
表 5.5-14	NPKM 勤続年数別職員数（2015年12月）.....	157
表 5.5-15	NPKM 年齢層別職員数（2015年12月）.....	158
表 5.5-16	NPKM 職員数、営業利益、未払給与の推移.....	159
表 6.2-1	MaWaSU 関連情報収集状況.....	160
表 7.4-1	技術協力プロジェクトとしての支援内容.....	165
表 7.4-2	ラオス国上水道セクターへの今後の協力案件（案）.....	167
表 7.4-3	Water Supply and Sanitation Development Fund(WSSDF)の財務シミュレーション	168

付図一覧

図 1.3-1	調査対象地域	2
図 2.1-1	各県水道公社による上水道システムの整備状況	7
図 2.1-2	都市部・村落部の給水主体の概念図	8
図 2.2-1	県保健局の組織図と Clean Water Sector の位置づけ	9
図 3.2-1	ラオス水道行政の階層	14
図 3.2-2	DWS の組織図	17
図 3.6-1	主要 4 水道公社：水道料金の改定	38
図 3.6-2	主要 4 水道公社：平均水道料金の推移	39
図 4.1-1	ラオスに対するドナー別累計援助額	54
図 4.1-2	ADB Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector Project プロジェクト・サイト	60
図 4.1-3	ADB Small Towns Water Supply and Sanitation Sector Project プロジェクト・サイト ..	61
図 4.1-4	ADB Water Supply and Sanitation Sector Project プロジェクト・サイト	62
図 4.2-1	世界銀行グループ：ラオスへの資金協力累積約定額	64
図 4.3-1	オーストラリア政府 2013-2014 年海外支援総額の内訳	65
図 4.7-1	Water Supply Development Fund に於ける資金の流れ	70
図 4.9-1	GRET: PPP モデル	73
図 4.9-2	MIREP PROJECT：プロジェクト・ロケーション図	74
図 5.2-1	首都ビエンチャンの行政区分	79
図 5.2-2	首都ビエンチャンにおける既存給水区域と施設	81
図 5.2-3	首都ビエンチャンにおける高架水槽と主要送配水管	82
図 5.2-4	首都ビエンチャンにおける水質検査箇所	85
図 5.2-5	首都ビエンチャン中心における水圧検査地点（2015）	86
図 5.2-6	2015 年首都ビエンチャンにおける漏水統計	88
図 5.2-7	2015 年首都ビエンチャンにおける漏水統計（管種別）	88
図 5.2-8	首都ビエンチャンにおける浄水場新設・拡張計画	89
図 5.2-9	NPNL 組織図	98
図 5.3-1	ルアンパバン県の行政区分	102
図 5.3-2	ルアンパバン県における既存給水区域と施設	105
図 5.3-3	ルアンパバン郡内 3 給水区および浄水場	108
図 5.3-4	ルアンパバン北部・南部・中部配水管整備計画	113
図 5.3-5	NPLP 組織図	120
図 5.4-1	チャンパサック県行政区分	123
図 5.4-2	チャンパサック県給水区域と施設（既存）	125

図 5.4-3	Pakse, Sanasomboune, Bachiangchaleunsouk, Pakson, Pathouphone 郡の村の標高と給水 区域の位置	130
図 5.4-4	NPCS 組織図	136
図 5.5-1	カムアン県の行政区分	144
図 5.5-2	カムアン県における既存給水区域と施設	146
図 5.5-3	タケク郡の配水管整備計画	151
図 5.5-4	NPKM 組織図	156
図 7.4-1	財政支援方式無償資金協力をパイロットとして WSSD ファンドの設立・運用を目指 す技術協力プロジェクトの案	163
図 7.4-2	財政支援方式無償資金協力と技術協力プロジェクトを組み合わせた支援の概念図 (案)	164

1. 業務の概要

1.1. 業務の背景

ラオスは、1999年に出された首相令 Decision37により、2020年までに都市人口の80%に24時間安全で安定的な水を供給することを目標としている。しかし、2015年の都市における水道普及率は64%にとどまっている。(出典：UNICEF,WHO)

ラオスが掲げる目標値を達成するため、水道施設のさらなる拡張・更新、そのための事業運営の効率化や投資資金の確保が必要である。これについて首相令では水道公社に対し、短期計画(3年のローリング事業計画)に基づき効率的かつ独立採算での経営を行うよう義務付けているが、策定された短期計画は水道公社の能力の制限から実効性に乏しいものとなっていた。

JICAは、公共事業運輸省：Ministry of Public Works and Transport(MPWT)や各県の公共事業運輸局：DPWT(Department of Public Works and Transport)・水道公社に対する経営面・技術面の支援として、2012年8月から2017年8月までの5年間の予定で「水道公社事業管理能力向上プロジェクト」(MaWaSUプロジェクト)を実施する等の支援を行ってきた。

他方で、ラオスでは2016年に住宅都市計画局：Department of Housing and Urban Planning (DHUP)内から水と衛生分野を所管する水道局：Department of Water Supply (DWS)が分離・設立され、水道規制委員会(WSRC)の水道規制室(WASRO)などもDWSに一元化され、水道セクターの目標達成に向け努力が続けられている。

本件業務は、ラオスへの協力がMaWaSUプロジェクトを始め、無償協力資金協力施設整備、技術協力を含め、一つの区切りを迎えていることから、ラオスの水道セクターの現状を調査のうえ、これまでの協力の実績や貢献度、教訓を整理し、今後の当該分野にかかる協力の方向性を検討することを目的とするものである。

1.2. 業務の目的

MaWaSUプロジェクト等により強化された政府及び水道公社の事業管理能力を背景に、ラオスの水道普及率及びサービスの質を高め、そのための事業運営資金を確保することが重要である。健全で持続的な経営を実現するための施設整備及び実施中のプロジェクトで移転される業務管理手法のラオス全土への波及による上水道セクター関係者の更なる能力強化に向け、新たな方策を検討するための基礎情報を現地で調査・収集を行う。

1.3.調査対象地域と関係機関

現地調査の関係機関は下表の通り。

表 1.3-1 調査対象地域と関連機関

調査対象地域	関連機関
全国	公共事業運輸省 (MPWT) 水道局 (DWS)、保健省 (MOH)、投資計画省 (MPI)
首都ビエンチャン	首都ビエンチャン公共事業運輸局 (DPWT)、首都ビエンチャン市水道公社 (NPNL)
ルアンパバン県	ルアンパバン県公共事業運輸局 (DPWT)、ルアンパバン県水道公社 (NPLP)
カムアン県	カムアン県公共事業運輸局 (DPWT)、カムアン県水道公社 (NPKM)
チャンパサック県	チャンパサック県公共事業運輸局 (DPWT)、チャンパサック県水道公社 (NPCS)
サバナケット県	サバナケット県公共事業運輸局 (DPWT)、サバナケット県水道公社 (NPSVK)

本業務の調査はラオス全土を対象地域として、そのうち、首都ビエンチャン、ルアンパバン県、カムアン県、チャンパサック県、サバナケット県を重点調査対象地域とする。調査対象地域を下図より示す。



図 1.3-1 調査対象地域

出典：調査団作成

1.4.調査の方針・方法

- 【方針 1】 全国共通の特性と地域特性に配慮した効率的な情報収集
- 【方針 2】 ラオス上水道セクターの現在の姿の整理
- 【方針 3】 「協力の方向性を示すプログラム (案)」の策定の検討

1.5.現地調査団の構成と調査日程

調査団の構成は下表の通りである。

表 1.5-1 調査団の構成

調査団	氏名	会社名	所属・担当	派遣期間
JICA 調査団	田村 えり子	JICA	地球環境部水資源グループ 水資源第一チーム課長	2016年10月18日 ～10月29日
	讃良 貞信	JICA	国際協力専門員	
	丸山 伸孝	JICA	地球環境部水資源グループ 水資源第一チーム特別嘱託	
コンサル タ ン ト 調査団	横田 義昭	㈱日水コン	総括/上水道計画	2016年10月18日 ～11月16日 2017年1月16日 ～2月9日
	西牧 宏	(有) エクシディア	上水道経営	2016年10月18日 ～11月5日 2017年1月16日 ～2月9日
	伊藤 洋一	(有) エクシディア	評価分析（自社負担）	2016年10月20日 ～11月19日
	謝 韵	㈱日水コン	上水道調査（自社負担）	2016年10月18日 ～11月15日 2017年1月16日 ～2月9日

第1回現地調査における活動内容を日程に沿って以下に示す。

表 1.5-2 第1回現地調査における活動内容

第1回現地調査：2016年10月18日～11月16日	
日付と場所	活動内容
10月18日（火） ビエンチャン都	羽田...→ビエンチャン（夜着）
10月19日（水） 首都ビエンチャン	①JICA ラオス事務所と協議、 ②WTC への訪問、③チナイモ取水施設、 浄水場の視察、 ④DWS /MPWT と協議
10月20日（木） ルアンパバン県	①NPLP と協議、 ②Luang Prabang DPWT, Urban Planning Division と協議
10月21日（金） ルアンパバン県	①Phou Phueng 浄水場視察、②Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd (ALP) WTP 視察、③Nam Khan 浄水場視察、 ④Demco 社浄水場建設現場視察
10月24日（月） チャンパサック県	①チャンパサック DPWT, Water Supply Division と協議、②NPCS と協 議、③パクセ中央市場排水の視察、④パクセ KM2 浄水場の視察、⑤ポ ントン 浄水場の視察、⑥Paksong Gravity Water 浄水場の視察
10月25日（火） サバナケット県	①サバナケット DPWT, Water Supply Division と協議、②NPSVK と協議、 ③Savan-DKLS 浄水場視察
10月26日（水） カムアン県	①NPKM と協議、②カムアン県 DPWT と協議、 ③タケク浄水場視察
10月27日（木）	①MaWaSU プロジェクト事務所訪問、②ADB 訪問、③AFD 訪問、

ビエンチャン	④KfW 訪問
10月28日(金) 首都ビエンチャン	①KOICA 訪問、②NORAD 訪問、③Department of Water Supply (DWS) /MPWT と協議、④Dongmakkai 浄水場視察、⑤JICA ラオス事務所への報告
10月31日(月) 首都ビエンチャン	①NPNL と協議
11月1日(火) 首都ビエンチャン	①NPNL と協議、②Department of Water Supply (DWS) /MPWT と協議 ③ADB 事務所訪問
11月2日(水) 首都ビエンチャン	①MOH と協議、 ②ローカルコンサルタント WEE と協議
11月3日(木) 首都ビエンチャン	①MPI と協議、②NEDA 事務所への訪問 ③ローカルコンサルタント WEE と協議
11月4日(金) 首都ビエンチャン	①NPNL と協議、②MaWaSU プロジェクト事務所訪問、③ローカルコンサルタント WEE と協議、④JICA ラオス事務所への報告
11月7日(月) 11月8日(火) ルアンパバン県	①NPLP と協議
11月9日(水) 11月10日(木) チャンパサック県	①NPCS と協議
11月11日(金) 11月14日(月) カムアン県	①NPKM と協議
11月15日(火) 首都ビエンチャン	NPNL と協議、②ローカルコンサルタント (WEE) と協議、③JICA 事務所へ報告
11月16日(水)	ビエンチャン…→成田(到着)

注：10月19日～10月28日はJICA調査団とコンサルタント調査団で共同調査。

10月29日～11月15日はコンサルタント調査団のみで調査。

第2回現地調査における活動内容を日程に沿って以下に示す。

表 1.5-3 第2回現地調査における活動内容

第2回現地調査：2017年1月16日～2月9日	
日付と場所	活動内容
1月16日(月) 首都ビエンチャン	羽田…→ビエンチャン(夜着)
1月17日(火) 首都ビエンチャン	①ローカルコンサルタント(WEE)と協議
1月18日(水) 首都ビエンチャン	①DWS/MPWTと協議、②NPNLと協議、 ③ローカルコンサルタント(WEE)と協議
1月19日(木) 首都ビエンチャン	①JICA ラオス事務所と協議、 ②ローカルコンサルタント(WEE)と協議
1月20日(金) 首都ビエンチャン	①NPNLと協議、②Thaduea 浄水場視察、③チナイモ研修センターと協議
1月23日(月) ルアンパバン県	①NPLPと協議
1月24日(火) ルアンパバン県	①NPLPと協議、②DOH(LPB)と協議、
1月25日(水) ルアンパバン県	①NPNLと協議、②Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd (ALP) WTP 視察、③Nam Khan 浄水場視察、④Demco 社浄水場建設現場視察、 ⑤DPWT(LPB)と協議

1月26日(木) チャンパサック県	①NPCS と協議
1月27日(金) チャンパサック県	①NPCS と協議、②DOH (CS) と協議
1月30日(月) チャンパサック県	①NPCS と協議
1月31日(火) 首都ビエンチャン	①NPNL と協議、②ローカルコンサルタント (WEE) と協議
2月1日(水) 首都ビエンチャン	①NPNL と協議
2月2日(木) カムアン県	①NPKM と協議、②DOH (KM) と協議
2月3日(金) カムアン県	①NPKM と協議、②SEZ 視察、③DOH (KM) と協議
2月6日(月) 首都ビエンチャン	①DWS /MPWT と協議、②MaWaSU プロジェクト事務所訪問、③NPNL と協議、④世界銀行 (WB)訪問
2月7日(火) 首都ビエンチャン	①NPNL と協議、②MOH と協議、③JICA 事務所へ報告
2月8日(水) 首都ビエンチャン	①DOH (VTE) と協議、②NPNL と協議
2月9日(木)	ビエンチャン…→成田 (到着)

2. ラオス全土における給水事情の概要

2.1. 都市部と村落部の給水事情

ラオスの地方行政は、全国 17 の県（英語表記は Province）および首都ビエンチャンから構成されている。県及び首都ビエンチャンは、さらに郡（英語表記は District）に分けられ、また、郡の下にはさらに村（英語表記は Village）が数多く存在している。例えば、首都ビエンチャンは 9 つの郡からなり、これらの各郡にある村数を合計すると首都ビエンチャンには、386 の村が存在している。また、各県には、人口が県内最大で地方経済・行政等の中心となっている市（Provincial City）があり、これが県都とみなされている。ラオスの郡・村は、いわゆる日本の構成とは異なるが、郡が日本の市あるいは町に相当するものと考えられる。

ラオスの地方行政については、“Law on Local Administration of the Lao PDR, Oct 23, 2003”の第一条に、ラオスの地方行政区は、県・郡・村の三つのレベルで構成されるとある。さらに、県レベルには、県（Province）、都市（City）、特別区（Special Zone）が含まれ、郡レベルには、郡（District）と市・町（Municipality）が含まれるとある。また、村レベルは村（Village）だけで構成される。

表 2.1-1 ラオスの地方行政の構成

地方行政レベル	構成	行政の長	構成条件
県レベル	Provinces, Cities, Special Zones	Governor, Mayor, —	Province の構成条件 <ul style="list-style-type: none"> • 地政的に優位。 • 良好な社会経済状況であること。 • インフラが整備されていること。 • 人口が 120,000 人以上。 • 5 郡以上。 City の構成条件（首都ビエンチャン以外） <ul style="list-style-type: none"> • 経済、政治、文化、観光、商工業、輸送、外務的な中心であること。 • 人口が 80,000 人以上。 • インフラや公共施設が整備されている。
郡レベル	Districts, Municipalities	Chief of District, Chief of Municipality	District の構成条件 <ul style="list-style-type: none"> • 行政上地理的に優位である。 • 人口が 30,000 人以上（低地）、20,000 人以上（高地）。 • インフラと社会経済が整備されている。 Municipality の構成条件 <ul style="list-style-type: none"> • Provincial/City administration office が存在する Provincial Capital、または以下の条件を満たす District の urban center も Municipality とみなされる。 • 人口が 10,000 人以上。 • インフラが整備され経済、社会、文化施設がある。 • 必要な支出に対する収入が得られること。
村レベル	Villages	Village Chief	<ul style="list-style-type: none"> • Urban area の village の人口は 1,000 人以上。 • 低地の village の人口は 500 人以上。 • 高地あるいは遠隔地の village は人口 200 人以上。

出典：Law on Local Administration of the Lao PDR, Oct 23,2003 より調査団作成

ラオスの上水道事業は、県レベルごとに国営水道会社である Nampapa（英語表記：Water Supply State Enterprise(W SSE)、日本語表記：水道公社）が組織され運営されており、この水道公社が、県内の各郡の人口が集中してきている地域に対して、パイプによる各家庭への給水サービスを行う、いわゆる一般的な上水道事業を行っている。しかし、県内には、未だ上水道施設の整備が間に合わない地域も多く、一部では、民間企業の参入による施設整備と小規模な上水道事業が行われているところもある。

各県において、水道公社による上水道システムの整備状況を郡別にみると、上水道システムがまだ存在していない郡は、図 2.1-3 に示すように、県により整備の差はあるが、全国 144 郡ある郡のうち 48 郡（約 3 割）にまだ水道公社の上水道サービス施設がないことになる。

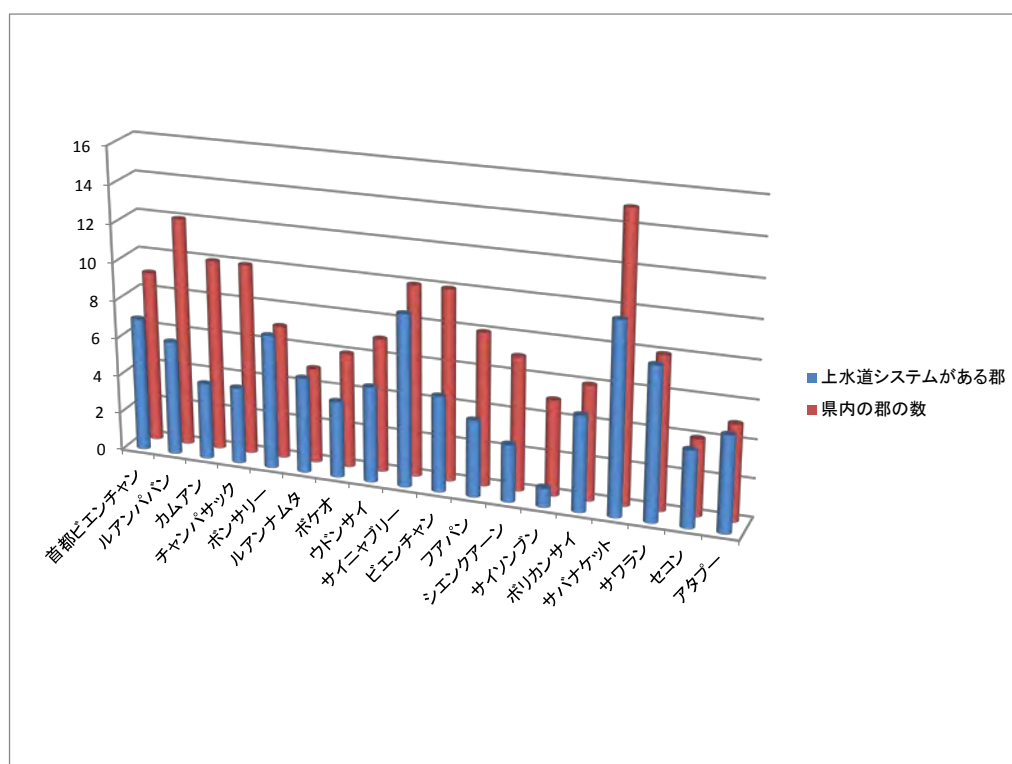


図 2.1-1 各県水道公社による上水道システムの整備状況

出典：調査団作成

一方、水道公社によるパイプ給水による上水道システムがまだ普及していない地域では、各村単位で、数～十数世帯を対象とした簡易な給水施設の整備普及が保健省（MOH）の事業として進められている。この保健省が所掌している簡易な給水事業は、“Nam Saat”と呼ばれており、具体的には①山間部の沢水等を重力式で村までパイプで給水する方式、②井戸ポンプ給水（電動あるいは手押しポンプによるもの）、③浅井戸（10m程度の深度）、④湧水、⑤雨水貯留といった施設の建設を支援するものである。こうした給水施設は、MOH等の資金により住民参加で建設が行われるものも多く、建設後の施設の維持管理・運営は、地域住民の委員会などにより行われている。

ラオスでは、都市部および村落部の区分を明確に定義するのは難しいが、全国を都市部、セミアーバン（村と都市の間くらい規模で、人口が増えインフラも整いつつある村で、便宜上 town あるいは small town と呼ぶこともある）、村落部の三つに分類し、それらの地域と水供給に関わっている主体との関係を示すと、概念的に図 2.1-2 のようにおおよそ表すことができる。図中の民間企業の給水事業は、①水道公社へのバルク給水事業、②住民への直接給水事業の二つに分けられるが、民間企業が直接住民に給水している事例の規模は大きくなく人口数千～1万数千規模のエリアに限られている（3.7 PPP の現状と課題に示すように、一部サバナケットの例では、水道公社との合弁会社による大規模な事業が行われている。）

本報告書では、都市部における水道公社（Nam Papa System）による上水道サービスを中心に報告するが、Nam Saat System である、主に村落部の給水施設状況の調査結果についてはローカルコンサルタントの調査報告書に別途まとめられている。

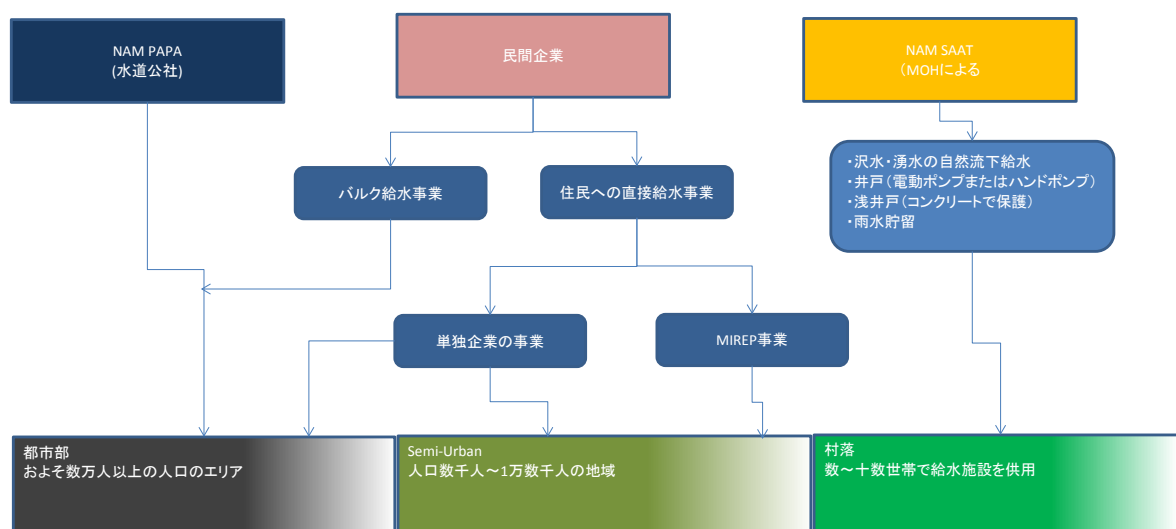


図 2.1-2 都市部・村落部の給水主体の概念図

出典：調査団作成

2.2. NAMPAPA SYSTEM と NAM SAAT SYSTEM

2.2.1. NAM SAAT SYSTEM の概要

ラオスの給水事業は、先に述べたように MPWT が管轄する水道公社の運営によるいわゆる都市型の上水道事業(NAMPAPA SYSTEM)と MOH が所掌する村落給水(NAM SAAT SYSTEM)の二つに大きく分けられる。

全国の都市型水道を国レベルで所掌しているのは、MPWT の Department of Water Supply(DWS)であるが、村落給水は MOH の衛生・健康促進局の下に National Clean Water Center が組織されており、全国の村落部に清浄な水やトイレを普及する役割を担っている。

この National Clean Water Center の組織としては、Director と 2 名の Deputy Director の下に、以下の 4 部署が組織されている。

- 1) 管理部 (16 人)
- 2) Clean Water & Sanitation 部 (7 人)：郡の給水施設的设计・建設・研修を行う。
- 3) 水環境促進部 (8 人)：トイレ設置等の啓蒙活動を行う。
- 4) 水環境検査部 (11 人)：水質試験室での試験を行う。

また、各県の県保健局の中に、図 2.2-1 に示すように Clean Water Sector が組織されており、中央政府の National Clean Water Center と協同し Nam Saat System の普及を進めている。

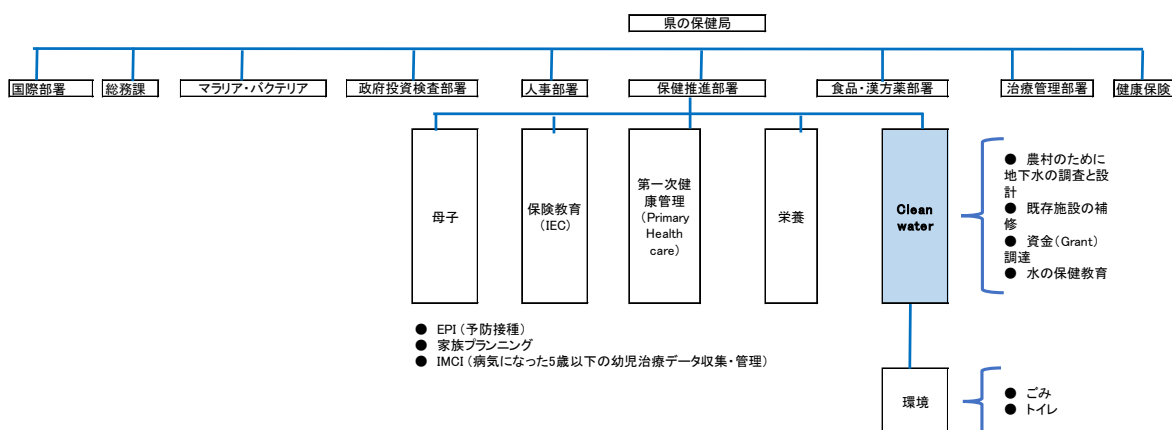


図 2.2-1 県保健局の組織図と Clean Water Sector の位置づけ

出典：調査団

Nam Saat System の建設資金は、主に政府および NGO からの補助で行われ、2015 年の予算では 60 億 kip が経常予算として挙げられ、建設予算は 24 億 kip であった。MOH では、2014 年から村落水衛生プロジェクトを実施してきており、優先順位の高い村落に対して、Clean Water の提供と学校および家庭のトイレ建設・補修を行ってきている。国からの資金は、材料調達に充てられ、労働力は住民が提供し建設を行う。

- 2014-15 年： 政府予算 25 億 Kip (5、6 県で其々の県で 1-2 村、一つの村は 10 世帯くらいを対象。)
- 2015-16 年： 国から 40 万ドル予算 (複数の県において 5、6 村を対象。)
- 2016-17 年： 国から 90 億 KIP を要求している。

また、UNICEF からは 5 年間で 15~20 のプログラムが実施されているが、主に環境教育が中心である。

Nam Saat System の水供給の方式には 5 つの方式がある。

- ① 地下水+ハンドポンプ：15 世帯くらいが共同で使用する。
- ② 浅井戸：11m 程度の深さで、バケツで組み上げ、15 世帯くらいが共同で使用する。
- ③ 湧水：村よりも低地に位置する水源 (湧水) がある場合には、コンクリートの水槽を建設し、水源を保護する。住民はそこに水を汲みに来る。
- ④ 雨水貯水：2000 リットルの水槽を各世帯に用意する。原単位 20-25 lpcd で水槽容量は計算する。

- ⑤ **Gravity Fed System** : 上流の川から場合は、基本的に各家庭までではなく、15 世帯単位の共同水栓まで給水するが、レストラン、レストハウス、裕福な家には直接パイプを敷設する場合もある。料金の決定は村役場の財務部が決定し、料金収集は共同水栓ごとに代表を決めその代表が集金し、村の収入となる。(ルアンパバンだけは収集料金を郡の財務部に入れるとのこと。) 家族構成により、1 人 500-5000kip/月で、メータがついている利用者には 1000 kip/m³ の料金が適用される。

MOH の管轄する **Nam Saat System** の課題としては、**Clean Water Center** が調査・設計から建設工事実施の管理までを行うが、建設後は村による運転管理に任せられ、管理がよくできていないことが少なくないことである。施設運用の規則や方針を設定して教育しているが、村はそれを十分遵守することができていない。また、指導にあたる県や郡では医師や看護婦といった医療従事者が担当として管理しており、管理や補修のためのエンジニアの人材が不足している。県には、県保健局に **Clean Water Sector** の職員が所属しているが、4 人ぐらいしか担当がいないのが実態である。

2. 2. 2. **NAMPAPA SYSTEM と NAM SAAT SYSTEM の水質基準**

ラオス全国の住民が利用する水の水質の安全性については、保健省の **Minister's Decision on Water Quality Standard Management for Drinking and Domestic Use (March 2014)** において、水道公社の供給する水道水の具備すべき水質基準と保健省が普及促進し住民が保守管理する **Nam Saat System** が供給する “**Clean Water**” に対する水質基準を、それぞれ表 2.2-1 に示すように定めている。これらの二つの水質基準の大きな違いは、**Nam Papa System** に対する基準は 23 目あるが **Nam Saat System** に対しては 13 項目のみであることと、また、**E. Coli** についての基準が **Nam Papa System** は検出されてはならない (0 unit/100 ml) としているのに対して、**Nam Saat System** については 10units/100ml 未満と規定しており、**Nam Saat** が水質基準上は直接の飲用を目的としたものではないことが明らかである。

このように、“**Nam Saat**” の直訳は、“**Clean Water**” であるが、必ずしも飲める水との定義ではないことが基準の数値からわかる。一方、**Nam Papa System** については、同 **Minister's Decision** では、消費者のさまざまな用途のために使用される水とあり、飲料水あるいは飲用に供せるとの明確な記述はなく、あいまいな表現となっている。

また、これらの二つの基準の他に、三つ目の水質基準として、飲用を目的とするボトル水の水質基準を規定する “**The Regulations on Bottled Drinking Water and Regulation on the Control on Production, Exported-Imported Safe Food, No. 586/MoH dated 12/5/2006**” があり、飲料水としての基準が別途定められている。

MOH の **National Center of Environmental Health and Rural Water Supply** の Director (Dr **Soutsakhone**) によると、**Nam Saat** は **Clean Water** という意味であるが、直接飲用を目的とした

い水に Clean Water と呼ぶことを疑問視する意見が MOH でもあり、また、基準の中に残留塩素項目があるが通常は塩素注入しておらず実態と矛盾があることを認めている。Nam Saat System では、塩素剤注入は、災害時の際に保健局が配布して利用する以外は、通常は塩素注入をしていないということである。

表 2.2-1 Nam Papa System(水道公社)と Nam Saat System に適用される水質基準

水質項目	単位	Nam Papa System (水道公社に適用)				Nam Saat System			備考	
		許容値	検査頻度			許容値	検査頻度			
			毎週	毎月	毎年		除外条件	6カ月毎		2年毎
微生物学的項目										
大腸菌群数 (E. Coli)	No./100m ³	0		✓			<10	✓	家庭での処理	
化学的項目										
アルミニウム	mg/l	<0.2		✓	アルミニウム系凝集剤による処理方式の場合は例外なし。		-			
ヒ素	mg/l	<0.01			✓	水源が地下水の場合は例外なし。	<0.05		✓	代替水源の使用または希釈法かヒ素除去
塩化物イオン	mg/l	<250			✓		-			
遊離残留塩素	mg/l	0.1 - 2.	✓			塩素が殺菌剤に使用されている場合は例外なし。	0.1 - 2	✓		
銅	mg/l	<2				銅管が使用されている場合は例外なし。	-			
シアン	mg/l	<0.5			✓	水源が表流水で集水域に金精製所がある場合は例外なし。	-			
フッ素	mg/l	<1.5			✓	水源が地下水あるいはフッ素添加をしている	<1.5		✓	代替水源の使用または希釈

					場合は例外なし。				法かフッ素除去。	
鉄	mg/l	<0.3			✓	<1		✓		
鉛	mg/l	<0.01			✓	-				
マンガン	mg/l	<0.1			✓	<0.4		✓		
水銀	mg/l	<0.006			✓					
硝酸イオン	mg/l	<50	✓			<50		✓		亜硝酸イオンを含む。
亜硝酸イオン	mg/l	<3	✓			<3		✓		
ナトリウム	mg/l	<200			✓	-				
硫酸イオン	mg/l	<250			✓	-				
亜鉛	mg/l	<3			✓	-				
味	-	Acceptable	✓			-				
物理的項目										
色度	TCU	<5	✓			Acceptable		✓		
pH	-	6.5-8.5	✓			6.5-8.5	✓			
電気伝導度	μ S/cm	<1000			✓	<1200	✓			
濁度	NTU	<5	✓			<10	✓			
全硬度	mg/l	<300			✓	<300		✓		

出典：Minister's Decision on Water Quality Standard Management for Drinking and Domestic Use (MOH, March 2014) から調査団作成

3. ラオス水道セクターの概況

3.1. 上水道セクターの政策

3.1.1. 国家目標

ラオスの水道普及に関する国家目標の最近の経緯を表 3.1-1 にまとめる。1999 年の首相令により 2020 年までに都市部における水道の普及率 80%を達成するという目標が定められているが、一方で、第 7 次国家社会経済 5 年計画においては、2015 年までに全国民の 80%が”Clean Water”を利用できるようにするとし、同第 8 次計画では、2020 年までにそれを 90%にまで達成することを目標として掲げている。

表 3.1-1 で普及率目標として示した数字については、都市部に対する目標値としては、水道公社あるいは民間によるパイプ給水による上水道サービスの普及率が示されており、また、国家社会経済開発 5 年計画における目標値では、都市部の上水道サービスの他、村落部における Nam Saat System により給水を受けることができる国民の割合を示すものと考えられ、都市部の水道普及率との定義が異なる。

水道公社の聞取りでは、実際に 2020 年までに都市部における水道普及率の目標として 80% を使っている。

表 3.1-1 ラオスの水道普及率に関連する国家目標

計画名	普及率目標		出典		
	都市部	全国	文書名	日付	発行機関・発行者
首相令 37	2020 年までに 80%		Prime Ministerial Decision on Management and Development of Water Supply Sector	1999 年 9 月	首相府
第 7 次国家社会経済開発 5 年計画 (2011-2015)	2015 年までに 75%	2015 年までに 80%	The 7th Five-Year National Social Economic Development Plan (2011-2015)	2011 年 11 月	国家計画・投資省
上下水道セクター・ビジョン 2030 (案)	2020 年までに 80% 2030 年までに 90%		Draft Water Supply and Sanitation Sector Vision 2030	2016 年 2 月	公共事業運輸省 水道局長
上下水道セクター開発	2020 年までに 80% 2025 年までに 85% 2030 年までに 90%		Water Supply and Sanitation Sector Development	2016 年 9 月	公共事業運輸省 水道局長
第 8 次国家社会経済開発 5 年計画 (2016-2020)		2020 年までに 90%	The 8th Five-Year National Social Economic Development Plan (2016-2020)	2016 年 6 月	国家計画・投資省

注：国家社会経済開発の目標値は“Clean Water”を利用できる国民の割合を示す。

出典：各計画・条例文書

3.2.1. ラオスの水道行政

ラオスの水道行政の変遷をたどると、水道事業を実施する事業体は1987年に当時の公共事業省(Ministry of Public Works)の一部局であった水道局が分離され、「ラオス水道公社(The Lao Water Supply Company)」が設立された。その後、1994年には、「ラオス水道公社」が、首都ビエンチャン並びに17の県ごとに合計19の支店を開設した。1997年には、当時の通信・運輸・郵政・建設省(Ministry of Communication, Transportation, Post and Construction)の主導で、地方政府が県(都)別水道公社支店を、行政区単位に独立した県(都)水道公社とすることに合意した。¹

現在、ラオスの水道行政は、大きく中央政府、地方政府、そして水道公社という3つの階層で形成されている。中央政府は、国全体の方針、目標、計画を決定し、地方政府は、これら中央政府で決定した方針、目標、計画に基づき、それぞれの行政区での方針、目標、計画を決定し、水道公社は、中央政府及び地方政府が決定した方針、目標、計画に即して、それぞれの事業方針、目標、計画を策定し、これを実施する。

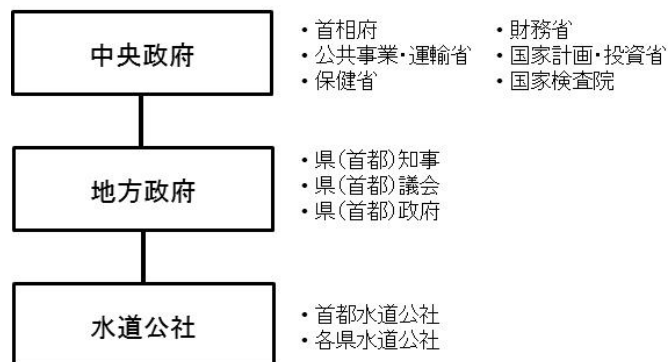


図 3.2-1 ラオス水道行政の階層

各省庁及び機関における水道行政の責任と役割は、以下の表に示す通りである。

¹ Vientiane Capital Water Supply State Enterprise Annual Report 2015, p. 2

表 3.2-1 ラオスの水道行政における各省庁および機関の責任と役割

省庁名	水道行政における責任と役割
首相府	責任：ラオス全国における水道行政の方針の決定 役割：首相府令 37 の発布（1999 年）による水道行政方針の決定
公共事業・運輸省	責任：水道事業オペレーション全般の管理 役割：所轄の県水道局を通して上下水道行政を一元的に管轄する。
保健省	責任：水道水の安全性の確保、国民衛生の向上 役割：村落水衛生プロジェクトの推進。水道水の水質基準を設定。Nam Papa System および Nam Saat System の水質の監視。広報活動。
国家計画・投資省	責任：国家資源開発および経済開発における健全性・適切性の確保 役割：民間企業の公共事業参入に対する規制の制定。参入認可の付与。『投資促進法』の制定、『官民連携に関する法令』の国会への上程。
財務省	責任：水道事業の資金ニーズに対する支援 役割：国家予算の配賦、ドナーからの資金の水道公社への贈与・転貸を行う。
国家検査院	責任：国家活動における社会的健全性の確保 役割：各省庁・政府機関の活動状況を検査、汚職・横領等を摘発する。 2016 年 11 月現在、国家検査院は道路維持基金、環境保全基金等、ドナーから資金提供を受けて設定された基金の運営状況の適切性について検査を実施しており、ラオス中央政府は、この検査が完了するまで、新たな基金の開設を凍結している。水道についての基金は、現在、まだ設定されていないが、新規基金開設が凍結されていることで、上水道開発基金の開設申請が滞っている。
県政府	責任：県民に対する安全な水の供給 役割：水道公社に社外取締役を派遣し、水道公社の事業活動の健全性を維持する。県 DPWT は MPWT の政策・方針に従い、水道公社を監督・指示、また、新規水道整備プロジェクトの計画、実施の監督。
県議会	責任：県民に対する安全な水の供給、水道料金の適切性の維持 役割：水道公社の水道料金改定を討議し、是非を決定する。
県知事	責任：県民に対する安全な水の供給 役割：地方政府の首長として県議会決定事項を承認する。
県（都）水道公社	責任：県民に対する安全な水の供給 役割：水道施設アセットの所有。水道事業の実施・運営・管理

出典：各省庁・機関へのヒアリングおよび各省庁・機関の資料に基づき調査団が作成

中央政府或いは県政府の水道事業担当セクターは、其々、MPWT の DWS、および DPWT が担当となっている。こうした政府機関の役割は、政策立案および行政指導となっているが、実際には、ドナーからの資金援助の獲得は MPWT の、その実施段階での Project Implementation Unit (PIU)機能は DPWT の大きな役割となっている。サービス対象地域の拡大が喫緊の課題であるラオス政府にとっては、建設に軸足を置くことは必然的な体制ではある。

2015 年まで、上下水道行政は MPWT の都市計画部が担当していたが、2015 年末に水道局 (Department of WaterSupply:通称 DWS) として独立分離されることになった。

3.2.2. 中央政府の上水道セクターに関わる組織

ラオス中央政府は、以下の表に示した 18 の省と 3 つの機関（首相府、国家検査院、ラオス中央銀行）で構成されている。

表 3.2-2 ラオスの中央政府組織

省庁名	表記（英語）
首相府	Office of Prime Minister
公安省	Ministry of Public Security
外務省	Ministry of Foreign Affairs
司法省	Ministry of Justice
保健省	Ministry of Health
財務省	Ministry of Finance
国家検査院	Government Inspection Authority
労働・社会福祉省	Ministry of Labor and Social Welfare
農林省	Ministry of Agriculture and Forestry
情報・文化・観光省	Ministry of Information, Culture and Tourism
教育・スポーツ省	Ministry of Education and Sports
天然資源環境省	Ministry of Natural Resources and Environment
内務省	Ministry of the Interior
国家計画・投資省	Ministry of Planning and Investment
科学技術省	Ministry of Science and Technology
国防省	Ministry of National Defense
郵政・通信省	Ministry of Post, Telecom and Communication
エネルギー・鉱山省	Ministry of Energy and Mines
工業・商業省	Ministry of Industry and Commerce
公共事業・運輸省	Ministry of Public Works and Transport
ラオス中央銀行	Bank of the Lao PDR

出典：国際連合ホームページ Government of Lao People's Government of Lao Peop

水道行政において、ラオス中央政府は、2015年12月に大規模な組織再編を実施し、公共事業・運輸省(MPWT)の中に水道局(Department of Water Supply:通称DWS)を設置した。この組織再編成の結果、それまでMPWTの都市住宅計画局(Department of Housing and Urban Planning: DHUP)、水道規制委員会(Water Supply Regulatory Committee: WSRC)ならびに水道規制室(Water Supply Regulatory Office: WASRO)に分担されていた水道行政機能が、DWSに一元化され、DWSは上下水道セクターについてセクター・スタディーを開始し、国家目標達成のために必要な戦略と資源(法規制、人材育成、技術等)の優先順位を決定する役割を担っている。

水道行政は、一義的にMPWTのDWSが管轄することになったが、MPWT以外の省庁もそれぞれの行政機能の範囲で水道行政に関与している。

DWSの組織図を図3.2-2に示す。

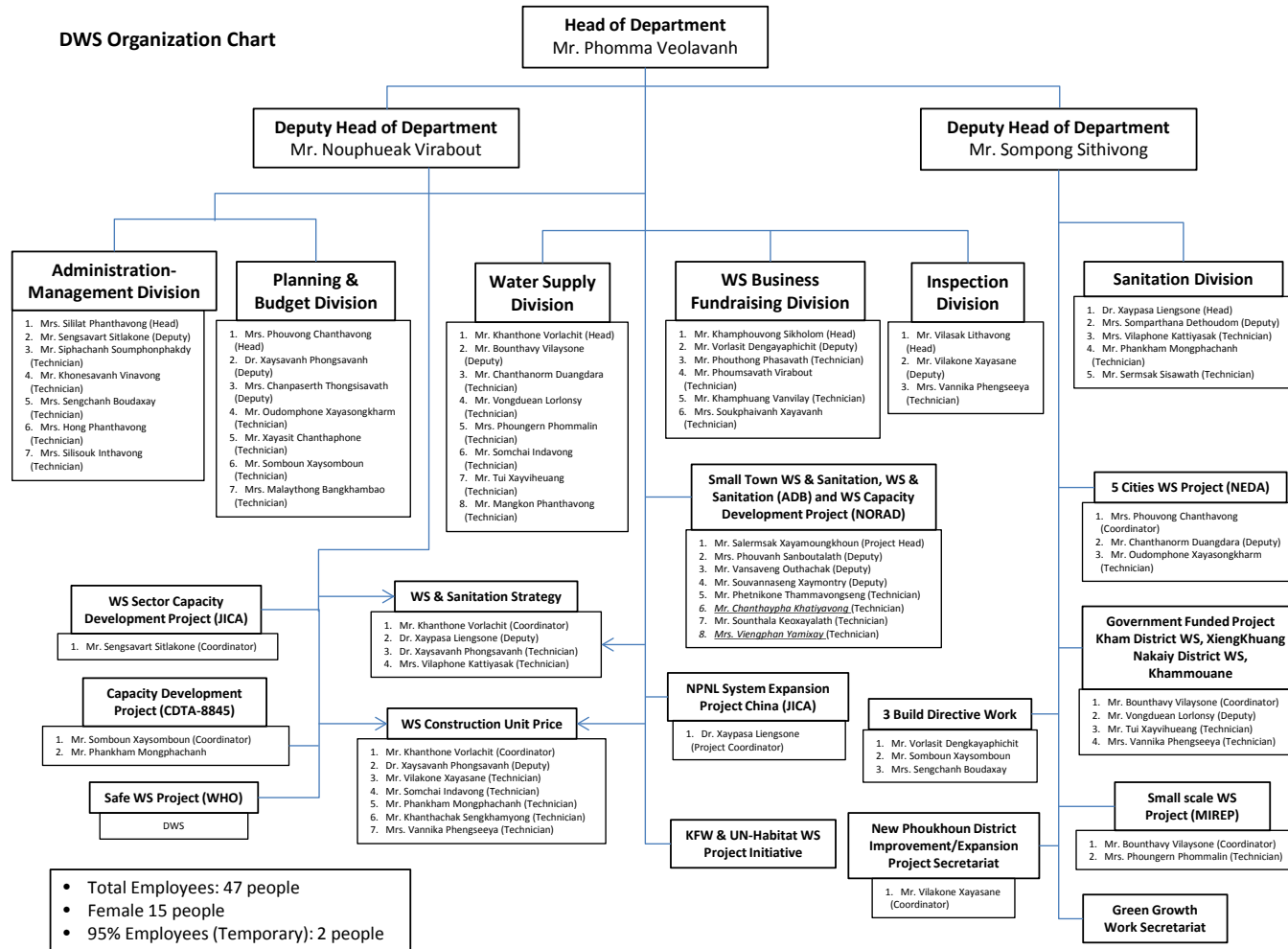


図 3.2-2 DWS の組織図

3.2.3. 地方政府の上水道セクターに関わる組織

ラオスの地方行政は、3.2.1 章で説明したように、県（県ならびに首都ビエンチャン）、郡、ならびに村の3つの階層の区分で構成されている。各県の政府には、公共事業・運輸省の下部組織となる DPWT があり、Administration, Statistic and Planning, Audit, Land Management, Urban Planning, River Transportation, Transportation Management, Vehicle Management の Division で構成されており、水道部門は都市計画課（Urban Planning）が担当している。公共事業・運輸省水道局（DWS）の設立により、現在 DPWT の都市計画課に水道担当を数名配備している体制から、水道課が新たに編成される予定である。水道課の組織編制は、2016 年 10 月～2017 年 1 月の現地調査段階では、全国的にはまだ途上にある。重点調査対象 4 県の中、チャンパサック県においては既に編成されていたが、全国で本格的に機能していくには、まだ時間を要すると思われる。DPWT の役割は、公共事業運輸省の水道局(DWS)に準じ、DPWT が政策・方針を水道公社に指示し、水道公社はそれを実行するという役割分担となっている。また、実際の主要な任務として、水道施設建設プロジェクトの実施におけるコンサルタント業務および建設業務を監理・監督し、MPWT の DWS に進捗状況の報告をするという業務がある。地方の新規水道施設建設プロジェクトの一連の実施における関係機関としては、聞き取り内容を整理すると以下のようである。

- 施設整備の計画時には、DPWT、水道公社、県政府、財務課が関与する。
- 施設整備プロジェクトの中央政府への予算申請は、DPWT が行い、DWS が配分する。
- コンサルタント、建設業者の選定・契約は、MPWT の DWS が行う。
- DPWT は、施設の建設と建設資金のディスバースを監理し、建設が完成した後、施設を水道公社に引き渡す。
- 水道公社に引き渡した水道設備は、水道公社の所有となる。
- 水道公社は、水道サービスの提供と料金徴収を行う。

一方、PPP プロジェクトの許認可については、県 DPI (Department of Planning and Investment) および県 DONRE (Department of Natural Resource and Environment)が以下のように関わっている。

DPI : 調査・設計・投資認可

DONRE : 土地に関する認可

3.2.4. 水道公社 (Nampapa)

水道公社の組織構成で、最高位にあるのは、取締役会（Board of Directors）である。ヒアリングによれば、取締役は知事によって任命され、経営のトップである水道公社総裁（Director General）はこの取締役会によって任命される。通常、取締役会は、副知事、DPWT（Department of Public Works and Transport）局長、DPI（Department of Planning and Investment）局長、DOF

(Department of Finance) 局長、水道公社総裁（ルアンパバン県水道公社の場合）というようなメンバーで構成される。

また、水道料金の改訂は首都ビエンチャンを除き、知事の承認事項である。首都ビエンチャンにおいては、水道料金改訂は首相府の承認事項となっている。

一般に、水道公社総裁は政治的に任命されるのではなく、長年水道公社で経験を積んだ生え抜きの職員の中から任命されている。しかしながら、以下のような形で県政府あるいは中央政府から経営に対する関与を受けており、事業体としての意思決定の権限が制約を受けている。

- ① 水道公社の取締役会には、県政府の DPWT の代表者が発言権を有する役員として参加している。例えば、チャンパサック県水道公社の取締役会は、7人の役員の内、水道公社の人間は3名で、残りの4名は県政府の人間であり、水道公社には勤務していない人間が多数派を構成している。
- ② 水道料金の改定は、DWS が検証し、MPWT が承諾した上で、県政府議会で討議され、県知事が承認する²。改定には純粋に水道公社の経営状況からの必要性だけでなく、利用者の支払い能力も検討される。料金が単純に経済合理性だけでは決まらないという事は、水道事業の公共性からやむをえない面はあるが、水道公社が財務的独立性を確立する上では、障害となっている。
- ③ 長期計画は、県政府あるいは中央政府から承認を受ける必要はないが、県政府の代表者が多数派を占める水道公社の取締役会から承認を受ける必要がある。

3.3. 上水道事業に関わる法制度

ラオスでは上述のように 1999 年に発効された首相令 37 によって水道事業の運営は、県ごとに分割された水道公社が実施することとなった。首相令 37 は、水道公社が、独立採算制を確立することを定めており (operate on commercial principles)、水道公社の運営は、会社法に準じて行われている。

次の表に、ラオスの水道事業に関わる主な法令等の名称、発効年と概要と示す。

表 3.3-1 ラオスの水道事業に関わる法令等

名称	発効年	主要内容
首相令 37	1999 年	1) 上水道事業における各省の責任分担 2) 上水道規制監督委員会の設立 3) 水道公社の役割と義務 4) 水道事業へのコミュニティーの参加促進

² Mr. Phomma Veoravanha, Director General, DWS からのヒアリング (2016 年 10 月 19 日)

		5) 人材育成 6) 水道事業の目標 7) 水道事業への民間企業参入に対する規制の制定指令
会社法	2005年	ラオスにおける企業の設立、運営、管理に関する原則、手続き並びに方法を規定している。水道公社は、会社法に基づいて運営されている。
水道法	2009年	主として以下の事項に係る規定を定めている。 水道基盤開発及び保全、水源及び環境保全、水道事業体の運営、事業調停及び水道料金設定、水道事業者、消費者、消防員の権利と義務、禁止事項、事業者論争の解決方法、水道事業の指導・監督及び調査
国家環境基準合意書	2009年	環境汚染を規制する基準を定めた首相府と水資源・環境管理局長の間で合意書。水、土壌、大気ならびに騒音が対象となっている。
会計法	2013年	会計処理に関する法律
飲用と家庭での利用における水質基準管理に関わる大臣決定書	2014年	飲用と家庭用の上水道水の水質基準規定
税法	2014年	水道公社に関わる諸税を規定
投資奨励法	未発効	すべての投資に関するフレームワークを定めている。 (内容は表 3.4-2 に示す)
官民連携に関する法令	未発効	公共事業への民間参入を規制する法律。以下の章立てとなっている。 第1章 一般条項 第2章 事業の決定と評価 第3章 事業の入札と契約締結 第4章 最終規定

出典：各法令文書

3.4. 上水道セクターにおける予算と民間資金導入に係る施策の現状

3.4.1. 上水道セクターの予算

ラオス水道セクターに対する 2017 年度の国の予算は、表 3.4-1 に示すとおりであり、外国資金を除く地方水道施設の整備（調査・設計を含む）に対する投資額は、おおよそ 66 億 kip である。主な投資プロジェクトとしては、全 21 プロジェクトがリストに挙げられており、その一つのプロジェクト規模は、3 千万キップから 20 億キップと開きがあるが、シュンクアン県の 20 億 kip を除くと、一プロジェクト当たり平均で 2 億 3 千万 kip（おおよそ 3 百万円程度）の小規模なものとなっている。

3.4.2. 民間資金導入に係る施策の現状

投資奨励法

Investment Promotion Law（投資奨励法）はすべての投資に関するフレームワークを定めるもので、2017年1月現在国会で審議されている。MPIはこれを2016年11月に国会に提出したが、追加検討が要求され、採択は、2017年の7月に持ち越されることになった。この法律の下位の規制として、Decree on PPPが制定されることになっている。Decreeは、法律ではないので国会で審議されることはなく、首相府（Prime Minister's Office）で採択ということになる。現在のドラフトはVersion 8で調査団が入手したものが最新である。この発効は2017年に持ち越されることになると考えられる。内容としては、プロジェクト審査と審査手続きとライセンス、契約の様式、民間および政府機関の義務と責任という内容が規定されるが、クライテリア、サンプル契約書式等は附属書を参考という形式になる。

次ページに、PPPに関連する投資奨励法及び草案段階である「官民連携に関する法令」の、水道事業に係る条項を示す。

表 3.4-2 PPP 関連法令

法令名	PPP 関連条項
投資奨励法	第 12 条： 最低資本金条項
	第 21 条： 許可申請の必要性
	第 22 条： 投資家の選択
	第 23 条： 申請の要件
	第 24 条： 許可証の発行
	第 25 条： 許可証の構成と事業開始義務
	第 49 条： 優遇セクター
	第 50 条： 優遇地区分類
	第 51 条： 所得税優遇措置
	第 52 条： 事業拡大投資及び材料・機材・車両等の輸入に関する優遇措置
	第 54 条： 政府所有地賃貸料免除措置
	第 58 条： 土地使用権購入の権利
	第 63 条： 投資家の権利
	第 64 条： 投資の権利
	第 65 条： 投資した事業への権利
	第 66 条： 労働者雇用の権利
	第 67 条； 外国人投資家のラオス居住の権利
	第 68 条： 外国人投資家の資本・所得の本国送金の権利
	第 69 条： 投資家の義務
	第 70 条： 環境保全の義務
	第 74 条： 投資の停止措置
第 75 条： 投資の変更	
第 76 条： 投資の却下	
第 77 条： 投資の終結	
第 78 条～第 82 条： 事業調停について	
第 83 条～第 97 条： 行政監督と検査	

<p>官民連携 (PPP) に関する法令</p>	<p>第1章 一般条項 第1条 用語の定義 第2条 目的 第3条 主な原則 第4条 範囲 第5条 投資委員会の責任 第6条 官民連携センターの設立、組織、責任 第7条 事業実施機関 第8条 民間セクターの設立、役割、責任 第9条 法律および財務上の便宜</p> <p>第2章 事業の決定と評価 第10条 初期事業提案 第11条 フィージビリティスタディ</p> <p>第3章 事業の入札と契約締結 第12条 範囲 第13条 原則 第14条 入札書類の準備 第15条 官民連携契約 第16条 事前資格審査 第17条 資格審査 第18条 最終承認 第19条 契約締結の決定および手続き 第20条 直接交渉 第21条 任意の提案書 第22条 契約の変更・修正 第23条 秘密保持 第24条 情報の記録 第25条 汚職、詐欺、談合</p> <p>第4章 最終規定 第26条 本法令の違反 第27条 実施 第28条 発効</p>
------------------------------	--

出典：MPI

官民連携（PPP）に関する首相令の第5条において、投資委員会は、各事業実施機関の入札・契約前に、官民連携業務の指示や承認を行うため必要な規程、書類、基準を承認する義務を担う政府代表として唯一、官民連携の指示や承認を行う組織であると定められている。官民連携契約が法令第18条に則り承認された場合、計画投資省は政府代表として契約を承認する。他方、PPP契約の実務は、第6条で定められる「官民連携（PPP）センター」によって実行されることになる。官民連携センターの主な役割は次の通りである。

1. 官民連携の入札および契約締結の指示。
2. 関連部門との連絡調整上中心的存在となり官民連携の初期事業提案の評価と決定を行い、投資委員会を通じ政府に承認の申請を行う。
3. 官民連携事業の選定基準となる条件を設定する。
4. 落札者は、本法令の条文に則り入札による選定を行う。
5. 官民連携契約締結上の提案を検討する。
6. 官民連携事業の評価の連絡調整を行い、投資委員会を通じ政府に認可の申請を行う。
7. 官民連携の法律および規程上の環境を整備し、官民連携計画を促進する。
8. 官民連携に関する紹介文、基準のツールや契約を開発し、情報やインターネットサイトの管理を行うことにより官民連携に関する情報を監督する。
9. 事業準備資金の管理および事業準備資金で雇用された事業準備のコンサルタント

や、運営の管理を行う。

10. 事業実施機関の能力開発を行う。

基本的に PPP は入札制度を基本とすることが謳われているが、第 20 条 「直接交渉」および第 21 条「任意の提案書」により、特定の民間企業との入札なしの交渉、および、企業からの提案のオプションもある。これまでの殆どの PPP が入札なしの提案型であり、そのために、公的サイドに不利な条件であったことは否めない。水道公社との BOT では、造水価格の設定は、現状 2000Kip がベンチマークになっており、競争的な価格設定になっていない可能性が高い。

上下水道セクターにおける PPP のガイドライン設定は、大枠の PPP 法制定の後の活動となる見込みである。現在の MaWaSU においても、その協議・合意形成が期待されているが、時間は余り残されておらず、将来の課題として、積み残されると推測される。

3.5. 水道公社の経営・財務状況

3.5.1. 経営

1999 年の首相令 37 により上下水道事業運営（農村水道を除く）は全て県に移管され、全国組織であった上下水道公社も各県ごとの水道公社（Nam Papa）として分割され、基本的には、水道事業は、各県の公社による経営に委ねられることになった。水道公社はより、独立採算性が求められるようになったが、財務面で十分な経営力を有している公社は少なく、設備投資は、中央政府経由のドナーの資金協力と PPP スキームによる民間投資に大きく依存している。

本来、水道公社にとって自己資金或いは、自己資金調達（第三者の保証に頼らない借入あるいは社債発行による資金調達）による設備整備が最も健全で、持続性のある開発であるが、財務の項で述べるように、水道公社に水道料金の設定権はなく、政治的判断で抑制されているラオスにおいては、自己独立のオプションは今のところ存在しない。従って、建設資金は、中央政府あるいは、民間（PPP）に依存せざるを得ない状況である。財政難に苦しむラオス政府にとっては、水道セクターの建設投資資金の捻出は困難で、中央政府資金の大半は、ドナーからの資金支援ということになる。それでも、ドナーからの支援も限定されているので、不足分を民間から調達するというので、始められたのが PPP スキームで、現地調査では合計 6 県で 20 案件が既に稼働、12 が建設中（村落部の PPP を含む）であることが確認された。現在までのところ、ドナーおよび PPP の資金は双方ともに造水能力増強に集中しており、配水網拡充は水道公社の自助努力に任されている。造水能力を拡張しても、接続顧客数を配水網整備により増強することなしには、水道公社の収入増加には直結しない。むしろ、造水能力だけ突出する

と、借入の場合には資本費用が増加、PPP の場合には、最低購入保証により、最低量未達分だけの追加費用が発生することになり、財務を更に悪化させる可能性がある。

経営情報整備

MaWaSU の成果の一つとしては、財務諸表を含む経営情報の重要性の認識が深まり、その整備が大幅に進んだことである。今回調査対象とした4水道公社は、どこも損益計算書だけでなく、貸借対照表も完備されており、いわゆる集約表だけでなく、詳細表、また水道公社の各支所ごとにも2つの表が整備されており、それを合算する形で、連結決算が行なわれていた。加えて、調査団に対しては、こうした財務諸表、人事、人件費など全ての経営情報を、快く開示してくれたため、基本的な経営情報への全てのアクセスが可能となったことは、他の国々での調査ではなかなか実現しないことであった。

このような詳細な情報がない、或いは開示できない国では、経営の根幹的な問題も詳らかにならないことと比較すると、ラオスの水道セクターはかなり進歩しているということをまずは評価する必要がある。

NORAD と ADB の協力により、本年度からは、経理ソフトが全ての県水道公社に導入されることになっている。これにより、情報の確度及び利用可能性は更に向上し、おそらく月次毎の財務諸表の算出も可能となることと思われ、能力向上が達成されると思われる。

今回、財務、人事などの様々な課題が具体的かつ、数量的な把握を行うことができた点は、一般的な企業体としての組織づくりが進んでいることの証左であり、より確実な改善への一歩は進み出しているとみて良い。

ガバナンス

1999年の地方分権化は、大きな国営企業を分割し、其々の水道公社に独立経営を要求したことにより、組織の効率化という便益をもたらしたことは間違いない。それから、約20年、現在の制度も再度、改革の必要に迫られている。問題の一つは、県の直営企業になってしまったことで、県の政治及び財政事情からの影響が個々の水道公社の経営判断におよぶこと、すぐにキャッシュを生む事業として、財源或いは利権として利用される事態が生じている場合が多々ある。

現在、水道公社の重要な経営判断を行うのは、理事会である、通常4-7人の理事が存在するが、副県知事、DPWT、DOFなど、水道公社総裁を除くと、他は県の代表である。したがって、現場あるいは、経営の問題を理解し、長期的に改善するというよりも県あるいは知事の意向が強く反映されることになる。水道料金の最終決定権も知事にあることと考え合わせると、知事の判断の影響が大きすぎると判断される。

3.7.4 で問題を詳述するように PPP による財政圧迫が緊急の問題として顕在化しつつあり、現在の理事会のガバナンスでは全く対応できていないことが如実であり、理事会構成の変更、決定過程の可視化を含む積極的なガバナンス改革への取り組みが、課題である。

事業概要

表 3.5-1 は、2015 年 12 月末現在における、各公社の事業基盤を比較したものである。

ラオスの首都のビエンチャン市水道公社（NPNL：Nam Papa Nakhone Luang (Vientiane Capital City)）が、給水人口においても浄水量においても、水道料金請求額においても、他の 3 つの公社に比べ文字通り桁違いに規模が大きいことが明確である。ビエンチャン市水道公社の給水人口が約 57 万人に対し、ルアンパバン県水道公社（NPLP：Nam Papa Luang Prabang Province）、カムアン県水道公社（NPKM：Nam Papa Kommouane Province）、チャンパサック県水道公社（NPCS：Nam Papa Champasak Province）の給水人口は、4 万人（カムアン県水道公社）から 9 万 6 千人（ルアンパバン県水道公社）である。水道料金単価（調査団が水道料金請求額を請求水量で除して計算）を比較すると、ビエンチャン市水道公社が、2,650 kip/m³ と最も低く、チャンパサック県水道公社が 5,424 kip/m³ と最も高くなっている。

表 3.5-1 主要 4 水道公社：事業の比較（2015 年 12 月末現在）

	NPNL	NPLP	NPKM	NPCS
市内・県内給水区域人口（人）	711,503	179,903	102,307	198,685
市内・県内給水人口（人）	569,627	95,678	40,872	66,999
市内・県内給水区域の水道普及率	80.1%	53.2%	40.0%	33.7%
浄水量（m ³ /年）	70,735,423	9,736,722	3,573,925	8,101,511
請求水量(m ³ /年)	53,030,121	7,408,821	2,835,859	5,287,564
無収水率	25.0%	23.9%	20.7%	34.7%
水道料金請求額 (1,000 kip)	140,554,987	26,267,000	10,246,200	28,682,000
水道料金単価 (kip/m ³) (= 水道料金請求額/請求水量)	2,650	3,545	3,613	5,424
接続数（件）	110,916	20,855	9,149	13,675
配水網総延長(m)	1,858,335	342,991	108,060	253,484

出典：各水道公社年報 2015 年版

販売の推移

表 3.5-2 は、各水道公社の給水量の推移を示したものである。ビエンチャン市水道公社の給水量は 2013 年以降、2 年間で 2.5%(1.3 百万 m³/年)減少した。これは、企業向け給水量が、2013 年度の 12.6 百万 m³/年から 2015 年度は 10.5 百万 m³/年へ、2.1 百万 m³/年減少したことを

主因としている。他の3公社は、給水量を安定的に増加させている。ルアンパバン県水道公社とカムアン県水道公社の過去4年の給水量平均年間増加率は其々、5.4%、5.8%であった。チャンパサック県水道公社の過去2年の給水量平均年間増加率は5.7%であった。

表 3.5-2 主要4水道公社：給水量の推移

単位：m³/年

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	43,369,257	46,252,230	54,377,050	53,379,214	53,030,121
NPLP	5,995,732	6,730,978	6,980,579	7,318,255	7,408,821
NPKM	2,260,457	2,450,157	2,603,921	2,725,737	2,835,859
NPCS			4,733,507	4,879,109	5,287,564

出典：各水道公社年報

経営効率

下表は、職員数と1,000接続あたり職員数、職員一人当たり請求水量、職員一人当たり総営業収益、職員一人当たり人件費を比較したものである。

1,000接続あたり職員数は、最も少ないビエンチャン市水道公社が5.1人で、これは、JICAの『途上国の水道事業体に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック』で理想としている「5人程度」に見合っている。他の3公社ではビエンチャン市水道公社よりかなり人員過剰となっており、特にカムアン県水道公社は、理想的な人員の4倍近い陣容となっている。

1,000接続あたり職員数の差は、職員一人当たり請求水量と職員一人当たりの総営業収益の差として表れており、ビエンチャン市水道公社の職員一人当たりの総営業収益は、カムアン県水道公社の約4.3倍となっている。

表 3.5-3 主要4水道公社：生産性比較

	NPNL	NPLP	NPKM	NPCS
職員数（人）	571	182	175	198
1,000接続あたり職員数（人）	5.1	8.7	19.1	14.5
職員一人当たりの総営業収益（1,000 kip）	249,187	145,708	57,654	128,759
職員一人当たりの請求水量（m ³ /年）	92,872	40,708	16,205	26,705
職員一人当たりの人件費（1,000 kip）	63,585	32,405	27,559	44,028

出典：各水道公社の水道統計、財務諸表から調査団が計算

3.5.2. 財務状況

収支状況

次表の営業利益率は、企業財務分析で一般的に用いられる収益性の指標で、営業利益を売上高で除したものである。ビエンチャン市水道公社とチャンパサック県水道公社が2015年は良

好な収益性を示しているが、ルアンパバン県水道公社とカムアン県水道公社は赤字になっており、特にカムアン県水道公社の収益性は、営業利益率がマイナス9.6%であり、経営状態に大きな課題があることを示している。カムアン県水道公社については、公共事業・運輸省による道路拡張工事が実施された際、地中の送配水管の移設（2年前に完了）が必要となり、その移設費用が公社の負担とされたことで2013年から営業赤字に転落したとのことであった。

営業利益に金融収支を加えた、税引前利益レベルの収益率（税引前利益売上高比率）を見ると、営業利益レベルで黒字の公社でも、利益率は売上高に対して10%に届かない状況である。

同じ表における操業費比率は、総収入に占める操業経費（減価償却を含まない）で、この指標により、操業経費の充足度合いを測定することが可能である。過去三年ではルアンパバン県水道公社の指標が最も健全で、ビエンチャン市水道公社は2015年にはルアンパバン県水道公社に追いついている。カムアン県水道公社の場合には94%と操業経費を収入で賄うのが精一杯である。タケク現地でのヒアリングでは、給料の遅配も常態化しているとのことで、キャッシュ・フローはかなり逼迫している。ちなみに日本における地方公営事業（全1,376社）における、営業利益率は平均8%、営業収益／操業費比率は平均170%である。現時点でのビエンチャン市水道公社及びルアンパバン県水道公社は日本の水道事業の平均的な財務指標水準に近いことが判る。しかしながら、これら財務指標には、次節の売掛金問題で明らかになるように、現金収入を伴わない見かけの収入が含まれており、実際の財務状況はより厳しいものがある。

表 3.5-4 主要4水道公社：収益率指標

	水道公社	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
営業収益／操業費比率* (Operating Ratio)	NPNL	120%	116%	122%	133%	145%
	NPLP	162%	165%	162%	184%	163%
	NPKM	138%	125%	109%	105%	105%
	NPCS	145%	157%	137%	120%	114%
営業利益率	NPNL	-8%	-11%	-3%	3%	10%
	NPLP	24%	20%	8%	9%	7%
	NPKM	2%	-3%	-14%	-12%	-11%
	NPCS	19%	24%	14%	6%	8%
当期純利益率	NPNL	-9%	-13%	-4%	1%	7%
	NPLP	19%	15%	4%	5%	2%
	NPKM	1%	0%	-11%	-12%	-10%
	NPCS	12%	21%	12%	5%	1%

注：*減価償却費を除く

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

民間銀行から18%の高金利での借り入れを余儀なくされたチャンパサック県水道公社では、銀行からの借入の支払金利（2015年8月実効）が公社の収益を圧迫していることが税引前利益売上高比率の急落に顕著に表れている。また、カムアン県水道公社では、利益率のマイナスが金融収支を加えると10%前後と高い水準となっている。

4公社の財務要約は5章、各県別の財務の項に、オリジナル詳細情報は電子データに示す。

資金調達

伝統的に水道公社の資本整備は、国、それもドナーからの資金提供に大きく依存してきた。財務指標で言えば、自己資本比率がチャンパサック県水道公社を除いて異常に高く、その比率も全体に安定している。一般的な民間企業と比較すれば、極めて健全という結果になるが、見方を変えれば、民間銀行からの借入が困難な状況であるからである。むしろここで問題はチャンパサック県水道公社であり、自己資本比率が年々低下して4割を切り、他の水道公社とかなり状況が変わっていることが顕著である。固定長期適合率は100%以上が望ましいが、これをみたしているのはチャンパサック県水道公社だけである。会計上は、3年程度の期間の借入も長期と定義されるが、通常、20年以上の長期でしか、利益を産まない水道事業では、この指標だけで借入の健全性を確認をするとは無理である。現に、チャンパサック県水道公社は、3-8年の高金利借入で財務的な問題を引き起こしている。

表 3.5-5 主要4水道公社：水道公社の自己資本比率

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	78.5%	76.3%	73.7%	75.7%	89.9%
NPLP	99.4%	99.4%	76.4%	79.6%	76.8%
NPKM	95.7%	92.4%	93.1%	92.2%	90.3%
NPCS	60.4%	58.3%	57.3%	39.8%	37.2%

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

表 3.5-6 主要4水道公社：固定長期適合率

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	90.4%	89.6%	91.4%	89.7%	88.1%
NPLP	87.2%	83.2%	83.1%	79.9%	74.6%
NPKM	93.1%	96.9%	93.9%	94.5%	94.3%
NPCS	85.4%	84.6%	84.9%	144.2%	111.4%

注：固定資産 / (固定負債 + 株主資本)

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

民間銀行あるいは市場からの金融調達ができなということは、例えば、造水能力が高まっても、配水網整備が遅延し、収益としての実現が遅れることになる。BOTによる造水事業により、最低買取保証が付帯されている場合には、事態はさらに深刻で、配水できない量に対しては、不必要な買取というコスト負担が生じており、機動的な経営ができない現状が財政を更に圧迫するという悪循環さえも発生している。

他方、民間銀行からの借入を行っているチャンパサック県水道公社などは、高金利が経営の根幹を揺るがしている。水道公社の事業は基本的に、膨大な資産を長期的、安定して運営する事業である。次の表は、各水道公社の固定資産総営業収益比率である。チャンパサック県水道公社の1.6倍程度を除くと、他の水道公社の資産の回転率は低く、カムアン県水道公社は、固

定資産と同じ売上を達成するのに6年強を要することが、わかる。一般の民間事業と異なり、水道事業の資本の回転率は低く、高金利短期の融資が見合う事業ではない事がこのことから明白である。

表 3.5-7 主要4水道公社：固定資産総営業収益比率

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	372.6%	335.5%	272.1%	278.6%	247.7%
NPLP	155.1%	292.3%	375.9%	361.2%	304.6%
NPKM	613.1%	670.6%	707.9%	649.6%	625.5%
NPCS	265.9%	237.5%	215.0%	181.8%	155.9%

注：固定資産／総営業比率

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

水道公社の資金繰り状況

企業の資金繰り状況を直接把握するには、キャッシュ・フロー計算書が必要となるが、ラオスの水道公社では、キャッシュ・フロー計算書は作成しておらず、また、現在のラオスの水道公社の財務諸表から厳密なキャッシュ・フロー表を作成することは、会計基準が国際的に認知されている基準と異なることから技術的に困難である。表 3.5-8 は、調査団が試算した各水道公社のキャッシュ・フロー計算書から、ネット・キャッシュ・フロー（営業活動からのキャッシュ・フロー、投資活動からのキャッシュ・フロー、財務活動からのキャッシュ・フローを合計した数値）を表にしたものである。各水道公社の個別キャッシュ・フロー計算書は、5. 重点調査対象4県における上水道の現状と課題に掲載した。

ネット・キャッシュ・フローは、理論的には、事業体の現金（すなわち口座預金を含むキャッシュ）の増減と同等である。しかしながら、表 3.5-9 に示す貸借対照表の現金の増減額は一致していない。カムアン県水道公社の数値の動向は比較的合致している。一致しない理由として考えられるのは、会計基準の統一と遵守が完全でないためと考えられる³。

表 3.5-8 主要4水道公社：ネット・キャッシュ・フロー試算

100万 Kip

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	2,241	-2,413	6,740	1,607	2,420
NPLP	-	7,169	-34	7,984	16,639
NPKM	-	121	-337	541	-350
NPCS	-	2,348	6,867	2,320	999

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

³ 払込資本は通常、増資（減資）しない限り、変化しないが、ビエンチャン市水道公社は贈与をそのまま、払込資本に組み入れ、ルアンパバン県水道公社では、減価償却分を繰り入れるとしている。チャンパサック県水道公社についてはほとんど変化がないが、カムアン県水道公社では減少している。

表 3.5-9 主要4水道公社：貸借対照表増減表

100万 Kip

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	1,168	-2,483	-966	2,720	-924
NPLP	141	1,918	1,998	4,713	2,691
NPKM	-	372	-156	389	-121
NPCS	-	-252	235	13	-327

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

キャッシュ・フロー表よりも、単純な指標としては、現金と月額総営業経費（減価償却を除く）の比率（表 3.5-10）、現金と月額人件費の比率（表 3.5-11）が直感的に資金繰りを把握する上で、参考になる。最初の表は、一月操業するのに必要な直接経費の何倍のキャッシュを保有しているかを示し、1を切ると、当然操業のための資金繰りはかなり苦しいとみられる。NPNLは2013年に、0.2を下回っており、このときにJICA、AFD借款をグラントに切り替える緊急措置を受けている。チャンパサック県水道公社は、2011年以降、恒常的に1を下回っており、2015年には0.08にまで落ちている。他方、ルアンパバン県水道公社は、かなり資金繰りという面では恵まれた状況にある。

表 3.5-10 主要4水道公社：現金／総営業経費月額比率

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	0.82	0.36	0.19	0.55	0.39
NPLP	4.5	6.9	7.3	10.6	10.1
NPKM	0.63	1.16	0.73	1.16	0.97
NPCS	0.58	0.25	0.40	0.31	0.08

注：減価償却を除く

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

次の現金／月額人件費の比率は更に直感的で、チャンパサック県水道公社は1ヶ月分を切る状態が続いており、昨年12月に資金がショートしたことも首肯できるところである。ビエンチャン市水道公社も漸く1ヶ月分、カムアン県水道公社は2ヶ月というところであるが、カムアン県水道公社の場合には、かなり経費を切り詰めているということからすれば、必ずしも、楽観できる状況ではない。このような状況下、カムアン県水道公社では、給与の遅配が起きていることは、必ずしも不思議ではない。ルアンパバン県水道公社は、資金繰り面では、当面心配はない。

表 3.5-11 主要4水道公社：現金／月額人件費・比率

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	4.41	1.93	0.66	1.67	1.07
NPLP	14.6	24.0	20.0	26.8	28.0
NPKM	1.33	2.71	1.60	2.42	1.94
NPCS	1.35	0.55	0.81	0.80	0.21

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

3.5.3. 水道料金未払いと売掛金

ラオスの水道公社に於ける資金難の大きな要因の一つは、政府機関を主とする料金の未払いである。一般的な会計基準に基づく損益計算書では、売上げは、販売が発生した時点で認識されるので、現金の支払いが伴っていても「収益」として計上される。期末時点でも現金による支払いが未納になっている収益は、貸借対照表では売掛金として計上される。つまり、売掛金は、損益計算書では売上高として計上されていても、実際にはキャッシュ・インフローがないという状況を示している。

表 3.5-12 主要4水道公社：売掛金回転日数

単位：日

NPNL	2011	2012	2013	2014	2015
家庭					18.2
政府機関					430.4
企業					25.0
合計					80.2

NPLP	2011	2012	2013	2014	2015
家庭		37.0	52.7	32.4	16.2
政府機関		259.9	278.7	217.7	204.7
企業		45.5	58.0	38.8	33.6
合計		71.0	58.5	61.9	48.2

NPKM	2011	2012	2013	2014	2015
家庭		45.7	47.3	43.4	50.6
政府機関		253.4	308.1	264.0	350.5
企業		48.1	55.4	51.6	60.2
合計	86.7	72.5	77.7	67.4	80.7

NPCS	2011	2012	2013	2014	2015
家庭		43.8	34.9	33.7	23.3
政府機関		22.2	90.1	83.8	104.4
企業		42.4	43.1	27.8	31.4
合計		36.5	41.2	40.3	32.0

出典：各水道公社の水道料請求・徴収統計より調査団が作成

水道料徴収率は、当期に徴収した水道料を、徴収すべき水道料総額（＝期首売掛金+今期水道料請求額）で除した比率である。売掛金回転日数は、期末時点で請求額が未収になっている金額（売掛金）を1日当たりの当期水道料請求額で除した数値で、売掛金が実際にキャッシュで回収されるのに要する日数を示すものである。また、売掛金を水道料収入で除した比率は、水道料請求額の内、どの程度が未納となっているかを示している。

顧客カテゴリ別の料金徴収率と売掛金回転日数の数値は、政府機関（特に軍、学校、病院）が水道料金を払わないあるいは遅延することを示している。特にルアンパバン県とチャンパサック県の二つの県では、問題が顕著であり、政府機関からの料金徴収率は、2015年でそれぞれ64.3%と14.5%であった。また、これらの県の水道公社の政府機関に対する売掛金回転日数は、それぞれ204日と104日であった。政府機関の支払いが遅いために、2015年の売掛金回転日数は全顧客ベースで、ルアンパバン県水道公社が48日、チャンパサック県水道公社が32日となっている。また、売掛金を水道料収入で除した比率は13.2%と8.8%であった。この事は、水道収入の10%前後を、すぐには現金で回収できていないことを意味している。前の表で検討した収益性指標は、発生主義⁴に基づく財務健全性の評価であるが、現金主義の立場で考えた場合、料金徴収の問題は、水道公社の資金繰りにとって大きな課題となっていることが理解できる。

こうした売掛金の課題にはドナーも注目しており、ADBは借款の制限条項（covenants）に、売掛金回転日数（売上が実際に現金収入になるために要した平均日数）が90日を越えたら、越えた金額を県政府が水道公社に補填することを条件に入れている。

次の表 3.5-13 は、買掛金の回転日数を示したものである。この指標は、薬品、パイプなどの資機材を収める業者への支払いまでの平均期間と見て良い。ルアンパバン県水道公社を除くと全体にかなり長い期間になり、又、全体に資金繰りの厳しさを反映して、日数が長くなる傾向にある。ある意味、政府機関の水道料金の遅延が、資金繰りを劣化させ、水道公社の業者への支払いの遅延と負の連鎖がつながっていると見ることもできる。

表 3.5-13 主要4水道公社：買掛金回転日数

単位：日

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	113	207	343	253	310
NPLP	12	12	0	3	121
NPKM	551	1,148	1,305	1,374	1,602
NPCS	430	257	5	184	722

注：*買掛金／外部購入費 x365

出典：各水道公社の損益計算書と貸借対照表から調査団が作成

⁴発生主義会計とは、費用・収益の認識を取引が発生した時点で行うとする会計の基準。これに対し、現金主義会計は、取引を実際の現金の授受として事業体の財政状況を把握する会計基準である。

3.5.4. 無収水削減

無収水率は、4 公社とも、『途上国の都市水道セクターおよび水道事業体に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック』で目標の目安とされている 20%⁵を上回る状況にあり、表 3.5-14 に示すように、特にチャンパサック県水道公社では、2015 年時点で 34.7%と高い数値となっている。無収水率の引き下げは、財務的収益性においても、また実際に創出するキャッシュ・フローの面でも、事業の健全性の強化となる。引き続き漏水対策等による無収水率の改善が望まれる。

表 3.5-14 主要 4 水道公社：無収水率

無収水率	2013	2014	2015
NPNL	24.1%	24.16	25.0%
NPLP	21.2%	22.1%	23.9%
NPKM	23.1%	22.4%	20.7%
NPCS	N.A.	39.3%	34.7%
4 公社平均	22.8%	27.1%	26.1%

出典：各水道公社

3.5.5. 民間銀行借入の可能性

3.4.3.水道公社の資金繰り状況で見たように、水道公社の資金繰りは逼迫している。収益性が主要 4 公社の中で最も良好であるビエンチャン市水道公社ですら、フリーキャッシュ・フローはマイナス状態であり、民間銀行の視点からは、返済能力がないと判断される⁶。事実、チャンパサックでのヒアリングでは、ラオスの中央銀行がチャンパサック県水道公社に付与している信用格付けが低いので、資金の貸し手を見つけることが困難であるとのことであった。

水道公社の財務担当者も公社に借入能力がないことを自覚しており、借入には担保の提供か第三者（地方政府等）による債務保証が必要と述べていた⁷。返済能力が低いために、借入ができたとしても貸出条件は、①高金利、②短期間、③信用保証が必要等、不利な条件となる。3.5.2.で言及したチャンパサック県水道公社の場合、送配水管の移設に要した費用の借入が、支払金利は年利 18%、借入期間 8 年で、信用保証としてパクセ KM2 浄水場の敷地の土地所有権を担保として提供している。金利が高いため、支払金利が急速にチャンパサック県水道公社の収益を圧迫している。

⁵ 『途上国の都市水道セクターおよび水道事業体に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック』 p. 4-8、独立行政法人国際協力機構、株式会社日水コン、財団法人日本水道技術研究センター、2010 年 6 月

⁶ ラオスの銀行法第 33 条は、商業銀行に財務的健全性の維持を義務付けおり、返済が危ぶまれる貸出は法令上からも実施することできない。

⁷ NPCS 財務担当者からのヒアリング、2016 年 11 月 9 日

次節 3.6.1 で述べるように、水道公社は料金も政治的に規制されており、インフレに応じた上昇を約束されているわけではない。公社とは言え、国家機関では、財政能力の低い県政府の公共組織であり、県政府の保証人としての能力も期待し難い。今後、特に必要なる配水管網の整備では、その投資の過半は配水網という地下埋設物となり、また埋設状況も確認しにくく、担保物件としては成立しないことも、負の条件となる⁸。このように現状では、民間銀行からの信用を得ることが困難な状態で、資金の調達は、これまでのドナーないしは PPP によるチャンネルしか期待できない状態である。

3.6.料金

3.6.1. 料金改定のプロセス

料金改定のプロセスは次の通りである。法的には知事の権限ということになっているが、その前に、MPWT が実質審査を行うが、最終決定は県知事によってなされる。このため、地方によって料金設定は大きく異なっている。

- 1) 水道公社は、改定料金申請を MPWT に提出
- 2) MPWT が申請内容を吟味して、意見を送る。
- 3) MPWT の意見とともに、県知事および県議会に改定案を提出
- 4) 県議会の了解の後、県知事が承認。

PPP 案件についても、水道料金は、同様に県の規制を受けることが、前提になっており、契約にも明記されている。しかしながら、後にのべるように、その料金水準の根拠は明白ではない。

3.6.2. 過去の料金改定

次のグラフは、各水道公社の水道料金の推移を示したものである。全般にビエンチャンを筆頭に、ルアンパバンと大都市ほど、規模の経済を反映して、低い料金設定になっていることが如実である。ビエンチャン市水道公社は 2014 年に 80%の増加した後は、3%ずつの増加となっている。2014 年の改訂の際に 2018 年までの、改訂が承認されていたが、2017 年度は、首相府からの要請で改訂が見送られることになった。ルアンパバン県水道公社は、2014、2015 年と 3%ずつの上昇である。カムアン県水道公社は、2010 年以来、全く改定されていない。チャンパサック県水道公社は、2015 年に 5%の増加を行っているのみである。料金改定は、県知事の裁定

⁸ NORAD ‘Feasibility Study of Water Supply Development Fund’, 2014

に任されているためか、その頻度および、増加率はまちまちで、常にあるインフレを考慮すると、財務を不安定にする要因にもなっている。

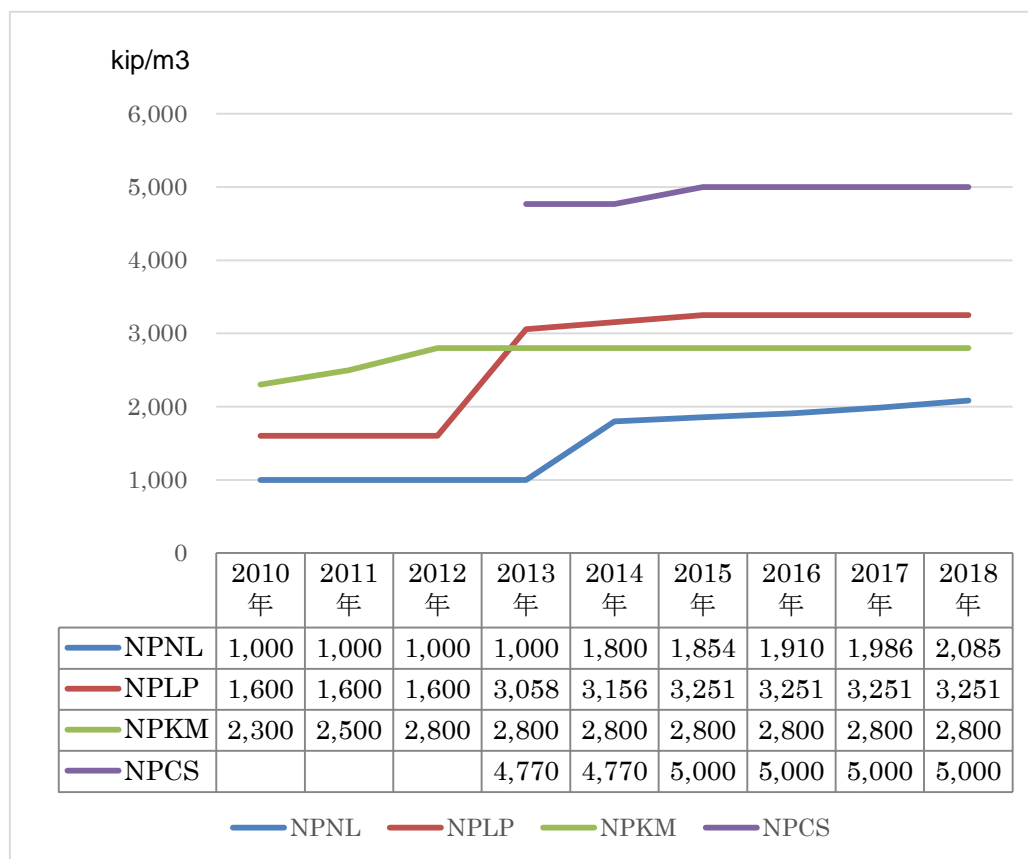


図 3.6-1 主要4水道公社：水道料金の改定

注：水道料金は、月使用量 30m³ と設定した場合の一般世帯の支払い料金

出典：各水道公社

次の表は、各水道公社が実際に請求した平均水道料金の推移を示すものである⁹。カムアン県水道公社以外の3つの水道公社では、料金改定の上昇率よりも平均水道料金の上昇率の方が高くなっている。各公社とも、水道料金は水道使用量が多いほど高くなる料金体系となっている。他方、この3公社における一世帯当たりの水道使用量（請求水量を接続数で除して算出）は、ビエンチャン市とルアンパバン県では、逡減傾向を示している。チャンパサック県では、2014年は前年比0.1%減、2015年は前年比2.6%増であった。

⁹ この平均水道料金は、当調査団が計算したもので、各水道公社から取得した水道料請求額（水道メーター・レンタル料ならびに付加価値税10%を含まず）を請求水量で除して算出している。

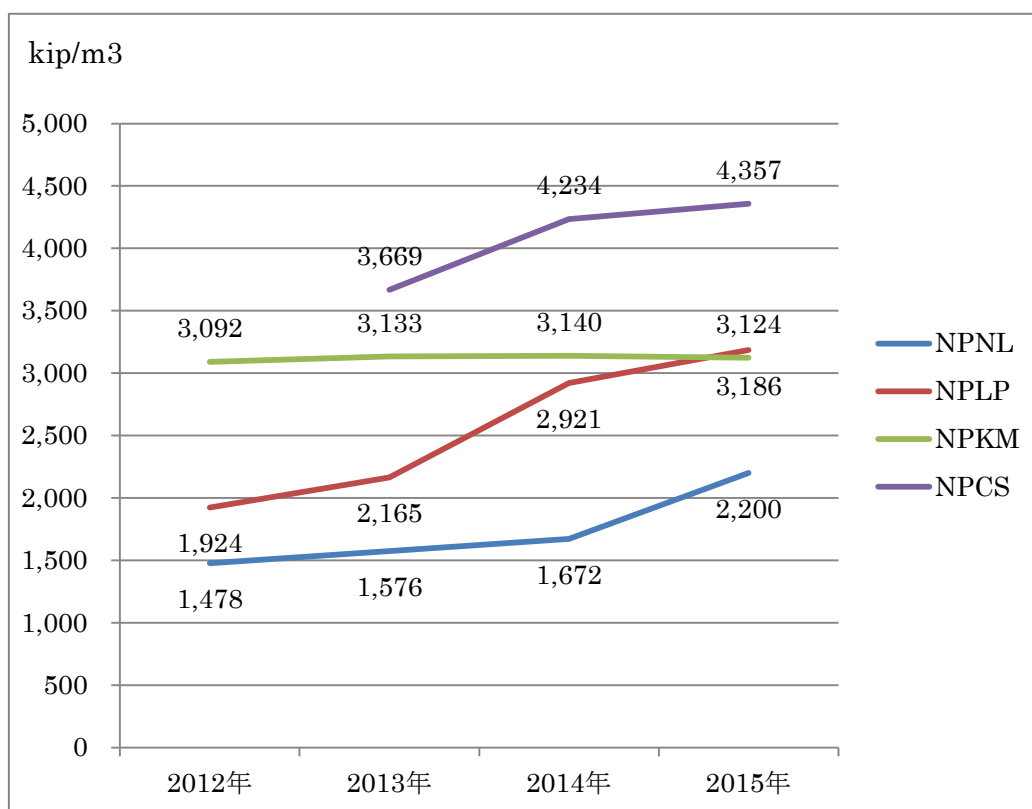


図 3.6-2 主要4水道公社：平均水道料金の推移

出典：各水道公社の水道統計から調査団が計算

次の表 3.6-1 は、顧客あたりの年間水使用量であり、ビエンチャン市水道公社は 2013 年、ルアンパバン県水道公社は 2014 年の値上げの反動で、使用量が減少している。にも関わらず、平均価格が上昇しているのは、ビジネス、政府を含む大口の顧客が増加しているからである。

表 3.6-1 主要4水道公社：平均水使用量 m³/年/顧客

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
NPNL	-	526	558	512	478
NPLP	-	-	405	381	355
NPKM	193	202	331	312	310
NPCS	-	-	377	377	387

出典：各水道公社の水道統計から調査団が計算

3.7. PPP の現状と課題

3.7.1. 都市部における PPP

今回、現地調査を実施した主要 4 県の内、カムアン県以外の 3 つの県で、民間企業の上水道事業への参入が確認された。これらの PPP の活動状況を、次ページ表 3.7-1 ラオス主要県・都における水道事業 PPP の状況で示す。

表 3.7-1 ラオス主要県・都における水道事業 PPP の状況

県	コンセッション 事業名称 (PPP)	生産能力 (m3/日)	増設計画後 生産能力 (m3/日)	買取保証水量 (m3/日)	通常 販売量 (m3/日)	買取価格 (kip/m3)	事業内容	事業費 (USD)	建設 工事 期間 (月)	コンセ ッション 期間 (年) (+以降 は延長可 能年限)	給水 開始年	契約形態	進行状況
ル ア ン パ バ ン 県	Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd.	14,000	2017 年中に 30,000m3/日 まで増設予 定	6,000	8,000	2,000	1. 取水 2. 浄水場 3. 送配水管 4. 水道メータ 5. 事務所 6. LB 市北部、プーサカン村落、LB 飛行 場、スパヌオン大学への水道水の供給 7. NPLB への水道水の販売 8. 無収水対策	7,000,000	24	=30+10	2013 年 12 月	BOT	営業中
ル ア ン パ バ ン 県	Demco Public Co., Ltd.	14,400 (2017 年 3 月 開始予 定)	28,800	9,000		2,200	1. 取水 2. 浄水場 3. 送配水管 4. 水道メータ 5. 事務所 6. LB 市南部、5 つ星ホテル、ゴルフ場へ の水道水の供給 (予定) 7. NPLB への水道水の販売 8. 無収水対策		16	30	2017 年 3 月 竣工予定		50% 工事 完了
首 都 ビ エ ン チ ヤ ン	Sengdin 浄水場 (Asia Investment Development & Construction Co., Ltd.)	24,000	48,000	2018: 15,000 2019: 16,000 2020: 17,000 2021: 18,000 2022-2027: 20,000 2028-2068: 40,000		2018-2020: 1,850 2021-2023: 2,500 2024-2027: 3,000 2028-2032: 3,600 2033-2037: 4,300 2038-2042: 4,500 2043-2052: 5,000 35-year average: 3,920 2053-2068: Increase 4%/year	1. 取水 2. 浄水場	15,000,000	18	50	2018 年 竣工予定	BOT	2017 年 1 月 (工事進捗 38%)
首 都 ビ エ ン チ ヤ ン	Tha Deua 浄水場 (Vientiane Automation and Solution Engineering Co., Ltd.)	20,000	By 2019 40,000	契約書に買取保 証水量の記載な し		2016-2018: 1,750 2019-2021: 2,500 2022-2025: 3,000 2026-2030: 3,600 2031-2035: 4,300 2036-2050: 4,500 Average: 3,790	1. 取水 2. 浄水場 3. 送配水管	19,000,000	24	=35+15	2017 年 4 月 竣工予定	BOT	2017 年 4 月 竣工予定
サ バ ナ ケ ツ ト 県	Savan-DKLS Co., Ltd.	44,000					1. 取水 2. 浄水場 3. 送配水管 4. 水 道メータ 5. 事務所 6. 配水池 7. 高 架水槽 8. 料金徴収	23,000,000	60		2012 年	Joint Venture between DKLS (70%) and NPSV (30%)	営業中
チ ヤ ン パ サ ツ ク 県	Paksong Gravity Water Co, Ltd.	15,000		15,000	7,000	2,200	1. 取水 2. 浄水場 3. 送配水管 4. 水道メータ 5. 事務所 6. 水道公社への水道水の販売 7. 近隣村落 (900 世帯) への水道水の販売 8. 近隣村落からの料金徴収		60	=25+25	2014 年	BOO	営業中

3.7.2. 村落部における PPP

以下の表 3.7-2 は、本プロジェクトにおけるラオスのローカルコンサルタントが全国調査で取得した村落部における PPP 事業のリストである。ラオスの村落部で合計 28 の上水道 PPP 事業が活動中、建設中あるいは計画中であることが、この全国調査から判明した。この表に表記されている Gov.と Priv は、それぞれ、政府と民間を意味し、略称は次の名称を示している。

- AFD: Agence Française de Développement
- Service Public de L' eau : フランス政府／公共水道サービス
- GRET: Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques、フランスの NGO
- MIREP : Mini Reseaux D' eau Portable、GRET がフランス政府やオーストラリア政府から資金提供を受けて実施している村落部における上水道 PPP 事業促進プロジェクト
- WASOBA: Water, Sanitation and Hygiene Output-Based Aid、オーストラリア政府がアメリカの NGO、Thrive Networks に資金を拠出して実施を委託している低所得者層を対象とした上下水道衛生普及支援事業¹⁰

表 3.7-2 村落部における PPP

No.	Province	District	Name of utility or village	Funding source	Status	Remark
1	Bolikhamsai	Thaphabath	Sinxay	Gov.+Priv	Under construction	
2			Thongsane	Gov.+Priv	Under construction	10-12% complete
3			Thabok WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	MIREP project, private concession
4		Bolikhanh	Houaykhoun WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
5		Paksan	Pakthouay	SDEIF+Gov.+Priv.	Under construction	
6	Vientiane province	Phonhong	San Soun WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
7		Thoulakhom	Naphaeng WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	

¹⁰現在、ラオス、ベトナム、カンボジアの3か国で実施されている。ラオスでの実施は、フランスの NGO である GRET と Thrive Networks (別名 East Meets West) が共同で行っている。WASOBA は、output-based aid (OBA) model と public private partnership (PPP) model を融合した支援モデルで、経済原理を導入することによって民間投資を誘因すると共にサービスの継続性の確保を目指している。公共サービスを貧困層に届ける手段として、民間業者に外注し、届けた実績に対して対価を支払うという開発支援手法を採用している。民間業者がビジネス・リスクを取り、届けた実績に対して対価を支払うことで、サービス達成を担保している。

8		Xanakharm	Nasack, Nasavanh, Dongkhar	SDEIF+Gov.+ Priv.	Under construction	
9			Pakphang private WSC	SDEIF+Gov.+ Priv.	In service	
10		Hin Hoeup	Hin Hoeup WSC	SDEIF+Gov.+ Priv.	In service	
11		Vanvieng	Houay Mo-Tha Heua WSC	SDEIF+Gov.+ Priv.	In service	
12			Namon WSC	SDEIF+Gov.+ Priv.	In service	
13		Feung	Feuang WSC	SDEIF+Gov.+ Priv.	In service	
14			Phonsavath WSC	Private self-funded	In service	Private owned
15	Xaingaburi	Pak Lay	Meung Pa WSC	GRET+Gov.+ Priv.	In service	MIREP project, private concession
16			Bouaban WSC	Private self-funded	In service	Private owned
17			Boumlao-Phake o	GRET+Gov.+ Priv.	Future project	MIREP project, private concession
18		Phieng	Phieng WSC	GRET+Gov.+ Priv.	In service	
19			Naxing	GRET+Gov.+ Priv.	Under construction	WASHOB A project, private concession
20			Somsavanh	GRET+Gov.+ Priv.	Under construction	
21			Namphone	GRET+Gov.+ Priv.	Under construction	
22			Phonsaat	GRET+Gov.+ Priv.	Under construction	
23	Savannakhet	Kaisone	Kaisone WSC		In service	Funded by AFD & JICA jointventure , but has become a Malaysian private company concession
24	Vientiane Capital	Sangthong	Houay Kham + Khok Pheng	French funding	In service	
25		Pak Ngum	Naxon		In service	
26			Natham		In service	
27			Bo Laek		In service	
28			Phao + Hai + Somsavanh	GRET+Gov.+ Priv.	Under construction	MIREP project, private concession

出典：本プロジェクトにおけるラオスローカルコンサルタント全国調査調査報告書

表 3.7-3 MIREP PROJECT: 各サブ・プロジェクトの概要

地区名	契約年	総投資 コスト	費用分担	給水人口 現在	給水人口 最終目標
ボリカムサイ県					
Thabok	2009	\$155,000	民間：62% MIREP 保証：20% MIREP 無償：18%	478	4,535
Houay Khoun	2008	\$145,160	民間：55% 借入：20% MIREP 無償：25%	413	3,010
Pakthouay	未締結	\$137,848	民間：83% MIREP 無償：13% 政府無償：4%	0	1,200
ビエンチャン県					
Meuang Feuang	2007	\$84,800	民間：34% 借入：36% MIREP 無償：30%	517	4,820
Senxoum	2011	\$205,000	民間：83% MIREP 無償：17%	366	3,347
Namone	2009	\$160,000	民間：75% MIREP 無償：25%	450	4,650
Thaheusa	2005	\$80,000	民間：63% MIREP 無償：37%	500	3,065
首都ビエンチャン					
PakNgum	2012	\$308,525	民間：64% MIREP 無償：36%	0	6,523
サヤボリ県					
Meuang Phieng	2013	\$448,835	民間：72% MIREP 無償：25% 政府無償：3%	280	10,600
MeuangPa	2013	\$140,750	民間：73% MIREP 無償：20% 政府無償：3.5% UN 無償：3.2%	200	2,867
Nonesavanh	2014	\$243,989	民間：76% MIREP 無償：22% 政府無償：2%	0	4,671
Napheng	2014	\$292,806	民間：76% MIREP 無償：22% 政府無償：2%	330	4,470
Hin Heup	2008	\$167,000	民間：81% MIREP 無償：19%	460	2,805
Pakfang	未締結	\$237,284	民間：81% MIREP 無償：17% 政府無償：2%	294	3,156

出典：MIEP LAOS: PROGRESS REPORT AS OF APRIL 2016, GRET

MIREP は、郡（Chief of District）と民間企業とのコンセッション契約であるが、水道料金の設定は、だいたいどこもおおよそ 2,500kip/m³ のレベルである。実際の水道事業の状況につ

いて、DWS 局長への聞き取りから、MIREP プロジェクトの問題点として、以下が挙げられている。

- 料金回収率が低い
- 政府のサポートが不足
- 民間の関係機関への交渉力が不足
- オペレータの能力が不足
- 民間の住民との信頼構築が不十分
- Customer Relations が不十分

MIREP プロジェクトに参加している民間企業は、すべてラオスの地元企業であるが、実施段階で途中建設が中断したりしているプロジェクトもあるとのことである。首都ビエンチャンの Pak Ngum では建設が数年前から中断しているとの情報もある。

MIREP による水道事業のモニタリングは、GRET が行ってはいるが、NGO では罰則や給水停止などの指導を徹底できないという制約もあり、DWS 内にスモール・ユニットを立ち上げモニタリングすることも検討されている。

3.7.3. PPP の契約内容

今回の調査では、ルアンパバン、チャンパサック、サバナケットの PPP 事例の契約書を入手することができた。次の表 3.7-4 は、現地調査で入手できた PPP 契約の内容を分析したものである。こうした例がどの程度代表的であるかは、別として、①の Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd. (Asia 社) と③の Pakson Gravity Water Co. Ltd. (PGW 社) では契約内容に大きな差がある。PPP が成功するためには、事業者と政府機関の双方が契約上、次の要点をみたしていることが望まれる。

- 供給と買取双方へのコミットメントの担保（例：最低保証水量とその罰則）
- 品質に対する事業者の保証
- 外部経済状況に合わせた料金の改訂
- 長期業務不履行の際の対処

チャンパサックのケースでは、現地でのヒアリングによれば、PGW 社のパフォーマンスに公社側からの不満が高い。この契約には、上記の成功要件に関する記載が一切なく、水道事業という様々な現場での問題解決が必要な事業に対する理解が双方に欠如していたことが推察される。ルアンパバンの Asia 社はタイの企業であるが、水道事業における技術・経営ノウハウを持ち合わせた企業であり、契約にもそれが反映されている。他方 PGW 社は

この県の金融業界の有力者が主導したもので、水道事業への理解が不足していたことが推察される。今後の PPP の審査に際しては、資金・運転を含む計画内容、不測の事態に対するリスク管理計画、事業者の資格要件等の吟味が必要と考えられる。また、契約書締結の前に、協議、合意すべき契約条項についても水道セクター独自の PPP ガイドラインに含めておく必要がある。

表 3.7-4 調査した PPP の契約構成分析

	①Asia/Luang Prabang	②Demco/Luang Prabang	③Gravity Water/ Champasack	④Savan DKLK/ Savannakhet
契約水道料金	2,000 Kip/m ³	2,019 Kip/m ³	2,200 Kip/m ³	記載なし
最低買取保証量	3,000m ³ /日 (通年平均: 現在は、6,000m ³ /日)	9,000m ³ /日	15,000m ³ /日	記載なし
最低買取量未達に対する罰則	事業者、公社ともに最低水量を達成できなかった場合には、差分量の料金を罰金として支払う。	事業者、公社ともに最低水量を達成できなかった場合には、差分量の料金を罰金として支払う。	なし	記載なし
水質保証罰則	罰金 = 水質検査不合格期間 X 最低水量 X 10% X 水道料金	罰金 = 水質検査不合格期間 X 最低水量 X 10% X 水道料金	なし	記載なし
契約期間	30 年	30 年	30 年	記載なし
延長可能年限	10 年	10 年		記載なし
給水区域	分譲住宅地 (新ルアンパバン空港の北部) およびルアンパバン市内	ルアンパバン中心地およびルアンパバン郡南地区	パクセ郡およびバチアン郡 KM9 地区	記載なし
料金改定	インフレ及びキープ・パーツ間の為替レートが 5% 以上変動した場合	インフレ及びキープ・パーツ間の為替レートが 5% 以上変動した場合	なし	記載なし
契約解除あるいは生産の引取	120 日以上継続的に、ラオスの水質基準を満たした水量を生産・給水できない場合	120 日以上継続的に、ラオスの水質基準を満たした水量を生産・給水できない場合	事業者が資産を売却する際、公社が交渉優先権を持つ	DKLK または Savan DKLK が著しい法律違反を犯した場合 出資者双方が契約解除に合意した場合

出典：NPLP、NPCS、NPSVK

3.7.4. 造水 BOT による財政圧迫

現行 PPP における料金設定

PPP のもう一つの問題は、浄水場から受水する卸売価格の小売価格に対する相対的な高さである。造水施設から受水したバルクウォーターの内、消費者に届けられ、収益化するのには有収水率(1-NRW)分である。卸売価格を有収水率で除したものを有効料金と定義すると、今回調査した3つのPPP事業の有効料金および、小売価格の対比を示したのが次表3.7-5である。ルアンパバン県水道公社およびチャンパサック県水道公社では、上水の卸売価格が、小売価格の7-8割近くのコストを占めるようになっている。残った差額で、配水操業、配水網のメンテナンス、検針と料金徴収、更には事業運営全てのオーバーヘッドを賄うのはかなり難しい。少なくとも、現在の価格体系では、上水事業の利益を全て、PPPに取られる、あるいは、損失を受けるという状況である。ビエンチャン市水道公社に至っては、その影響は出ていないが、開始当初から完全な逆ざやであり、また契約には、数年ごとの料金上方修正義務が明記されており、2028年には約倍増する。その結果は、逆ざやが更に悪化することが、ほぼ明白であり、契約には大きな疑問を感じる場所である。卸売価格の適性水準についての分析とより強力なガイドラインが必要である。

表 3.7-5 BOT 料金の販売価格比率

BOT 事業呼称	Asia/ Luang prabang	Demco/ Luang prabang	Gravity Water/ Champasak	Sengdin/Vientiane		Thadeua/Vientiane	
				2018	2028*	2018	2028*
Wholesale Price (kip/m3)	2,000	2,200	2,200	1,850	3,600	1,750	3,600
NRW price reduction %	10%	10%	7%	0%	0%	0%	0%
Actual Wholesale price (kip/m3)	1,800	1,980	2,046	1,850	3,600	1,750	3,600
Current NRW	24%	24%	35%	25%	25%	25%	25%
BOT Effective Tariff (kip/m3) (a)	2,368	2,605	3,148	2,467	4,800	2,333	4,800
Nampapa Average Tariff (kip/m3)	3,223	3,223	4,356	2,200	2,957	2,200	2,957
(a)/(b)	73%	81%	72%	112%	162%	106%	162%

注：*販売価格が年率3%で上昇すると仮定

出典：調査団によるヒアリング

水購入費の増加

5.4.6 で詳述するように、チャンパサック県水道公社では、2017 年からの BOT からの大幅購入量増加により、大幅な赤字計上の問題が浮上している。次の表 3.7-6 は、BOT による造水契約を結んでいる水道公社における購入量のインパクトを理解するために作成したものである。チャンパサック県水道公社では、買取量が供給量の 7 割近くになることがわかる。他の水道公社では、未だに、BOT の建設中であつたりするので、財務へのインパクトは、感じられていないが、間違いなく、ルアンパバン県水道公社、ビエンチャン市水道公社共に大きな問題となると考えられる。

表 3.7-6 BOT 造水能力の水道公社におけるシェア

	能力 (m ³ /day)				BOT シェア		
	(1)総浄水能力	(2)供給量	(3)BOT 浄水能力	(4)最低買取保証	浄水能力 (3)/(1)	浄水能力 / 供給量 (3)/(2)	最低買取保証 / 供給量(4)/(2)
NPNL	268,000	193,796	88,000	40,000	33%	45%	21%
NPLP	50,400	26,676	28,400	15,000	56%	106%	56%
NPCS	32,540	22,196	15,000	9,000	46%	68%	41%

出典：調査団によるヒアリングデータから計算

ルアンパバン県水道公社の場合、Demco 社が稼働を開始した場合には、2 社を併せた浄水能力だけで、現在の供給量を上回ることが予想される。Demco 社からの最低買取保証量と料金をかけた支払額は、65 億キップであり、これは、現在の営業利益の約 3 倍で、営業活動からのキャッシュ・フローの殆どが、吸収される可能性が高い。

ビエンチャン市水道公社の場合は、推計¹¹で、2018 年段階の水購入支払いは 180 億キップで、これは、営業活動からのキャッシュ・フロー（2015 年）の 300 億キップの約 6 割に相当するが、将来の積極的な卸売価格の上方修正義務のために、2028 年には、推計支払額は 950 億キップとなり、2015 年の総収益 1400 億キップの 7 割に達し、ビエンチャン市水道公社が水道販売量を 10 年間で倍増させたとしても、大きな財務負担になることが予想される¹²。

¹¹ Thadeua (Vientiane Automation and Solution Engineering Co., Ltd.: VASE)については最低買取保証が見当たらないため、Sengdin (Asia Investment Development and Construction Co., Ltd.)の 8 割程度を配分している。

¹² 購入価格は、2028 年で上方改訂は終わりではなく、更に続く。こうした財務負担のために、積極的な価格上昇を余儀なくされる可能性が高い。

PPP 問題の解決策

以上を概観すると、BOTによる造水への民間資本導入は、財務破綻を今後引き起こす可能性が高いが、契約は既に締結されており、これを覆すのは容易ではない。

財務破綻を引き起こさないための解決策は、料金の値上げ、顧客拡大、NRWの引き下げを含むコストカットである¹³。

今後更に同様な事態が発生しないことを目指すのであれば、次のことを実施する必要がある。

- 1) BOTによる財務シミュレーションを作成し、MPWTに提出すること
- 2) MPWTは財務シミュレーションを含む事業計画を一般公開すること
- 3) BOTは、基本的に競争入札とすること
- 4) 水道公社の理事会の決定を一般公開すること

現在のBOTの契約内容は過去の他の水道公社の例をベンチマークとして交渉が始まっていると見られ、合理的な計算に基づいたものではなく、データなしに理事会で政治的な決定がされている。従って、以上の新体制が整うまでは、BOTに関しては凍結するのが得策である。

3.8. 上水道セクターの人材育成

3.8.1. 水道公社の長期雇用計画

MaWaSU開始以前には、各水道公社ともに、こうした人材採用計画は持っておらず、財務の余裕、人材不足といったアドホックな要因により人材登用を行っていた模様である。MaWaSUの技術協力により、長期計画の基本として、人材の重要性、人材による技術、経営のノウハウの蓄積ということへの理解が深まったとのことで、このプロジェクトの成果の一つと評価される。MaWaSUが対象とする他の2水道公社でも同じ人材登用、訓練計画が立案されている。但し、長期人材計画の財務計画による裏付けに欠ける印象がある。部門別に長期計画をたてるのではなく、財務を横糸とした縦断的な総合計画が望まれる。

¹³ NPCSの財務シミュレーション、5.4.6を参照のこと

3.8.2. 水道公社のリクルート

水道公社のリクルート方法は、各公社ごとに大きく異なっている。ビエンチャン市水道公社では、公募方式、カムアン県水道公社は完全な非公募方式である。ビエンチャン市水道公社の場合には、専門知識(学位)と英語の語学力を重視して、採用しているとのことである。他方、カムアン県水道公社は過去5年間に人材を大幅に不必要に増員している感が拭えない。

3.8.3. チナイモ研修センター

チナイモ水道技術研修センター (Waterworks Technical Training Center、WTC) はラオスにおける唯一の全国を対象とした水道技術研修センターである。1999年に設立され、当初はチナイモ浄水場の JICA 現場事務所を使用して行われていた(チナイモ浄水場拡張プロジェクト第二期、無償資金協力)。現在の研修センター建屋は、2004年にフランスの2.7百万ユーロの支援 (AFD) とラオス政府負担 (NPNL+ 首都ビエンチャンの22万ユーロで設立され、2007年6月から正式に運営が開始された。2004年から2009年まで AFD のプロジェクトでの支援が続いていたが、現在はビエンチャン市水道公社により運営管理されている。

2016年において WTC の概要を下表にまとめる。

表 3.8-1 チナイモ水道技術研修センターの概要 (2016)

項目	概要
セクション	研修活動、カリキュラム開発、管理・財務
職員	15名(センター長1名、副センター長1名、正社員8名、アルバイト5名)
トレーナー	20人程度、90%は NPNL の職員、5%は固定専属トレーナー、5%はラオス国立大学
モジュール	フランス語とラオ語のテキスト： 水理(15)、電気(5)、水質コントロール(2)、浄水場管理(14)

出典：WTC

研修生数の実績は、表 3.8-2 に示すように、2007年から2016年まで計画の6割程度に留まっている。研修生数が計画を下回る原因として、経費負担の問題、地方からビエンチャンまでのアクセスが不便なこと(道路状況の悪化等)等が指摘されている。研修参加費用は、研修生が所属する水道公社が負担することとなっている。

表 3.8-2 チナイモ水道技術研修センター研修生数

年	計画	実績	比率
2007	607	397	65%
2008	882	548	62%
2009	641	456	71%
2010	1042	681	65%
2011	964	623	65%
2012	671	473	70%

2013	961	678	71%
2014	727	418	54%
2015	776	360	46%
2016	912	630	69%

出典：WTC presentation (WTC,2016)

同研修センターでは、2017 年度より、研修内容の充実を図る目的で、研修モジュール数を大幅に増やすことを検討しており、表 3.8-3 に示す 44 のモジュールの研修が提案されている。

表 3.8-3 2017 年度チナイモ研修センターの実施モジュール（案）と年間計画受講者数

N o.	項目	首都 ビエンチャン 水道公社 (人)	地方 水道公社 (人)	合計人数 (人)
I. 生産チーム				
浄水場管理部門				
1	浄水場の生産及び維持管理	20	10	30
2	水道水質分析（レベル1）	22	7	29
3	水道水質分析（レベル2）	18	10	28
4	水道水質分析（レベル3）	14	3	16
ポンプ部門				
5	ポンプの選定及び設置	12	5	17
6	浄水場の機械的（ポンプ）問題分析	12	6	18
電気部門				
7	浄水場の電気	30	0	30
8	三相交流及び電気回路接続	20	5	25
9	電力及び制御回路	25	1	26
10	電気の使用及び維持管理	22	2	24
II. テクニカルチーム				
設計部門				
11	水道管網の設計	9	5	14
12	浄水場の基本設計	10	2	12
13	住宅への水道引き込み工事費用計算及び図面作成	9	5	14
14	水道管路情報システム（水道 GIS）使用	4	11	14
15	Program Auto CAD の基本使用	6	7	13
16	Program Water CAD の基本使用	8	4	12
17	水道メーターの使用及び維持管理	6	6	12
管網管理部門				
18	水道管布設の工法	10	11	21
19	水道管網の利用管理	11	3	14
20	水道管網内の汚水管理	8	14	22
21	地理的計測調査（Topography）	4	10	14
III. マネジメントチーム				
マネジメント部門				
22	水道事業のマネジメント	8	16	24
23	人事のマネジメント及び開発	8	14	22
24	トレーナーになる為の研修（Training of trainer）	11	2	13
25	オリエンテーション（新規採用職員対象）	30	0	30
26	事務所及び秘書業務マネジメント	13	3	16
27	データ収集及びデータ管理	10	7	17
28	水需要計算及び需要管理	12	2	14
29	業務指標の計算	12	3	15
30	事業計画の作成	10	6	16
31	調達・雇用の国際化	12	3	15
32	統計及び指針の把握	14	3	17
33	倉庫管理及びソフトウェア使用	7	7	14
34	入札及び物品購入	15	1	16
35	顧客サービス（数値の記録、請求書発送、集金）	10	18	28
36	安全な水道業務計画の作成	16	2	8
財務管理部門				
37	水道基本財務	10	10	20
38	水道財務分析	10	9	29
39	水道事業財務管理（経営者）	10	13	23
IT 部門				
40	プログラムインストール及びコンピューター保守	30	4	34
41	Microsoft Word & Excel（1 級）の基本使用	29	2	31
42	Microsoft Word & Excel（2 級）の基本使用	30	2	32
43	Microsoft PowerPoint & Internet-Email の使用	25	5	30
44	Microsoft Excel（上級レベル）の基本使用	30	5	35
合計		650	264	914

出典：WTC

研修講師については、NPNL からの職員に依ることがほとんどであったが、大学等から研修講師のための TOT（教え方等）の講師を迎えて研修を行っている。

研修の教材は、講師がまず作成し、それを基に関係者で見直しをして作成しているとのこと
で、特に、過去に海外研修に参加した講師は、その時に得た教材等を利用して作成している。

研修センター長が、今後改善が必要と指摘している点は以下の事項である。

- 研修マテリアルのアップデート・改善
- 講師の質の向上と確保（Trainer's Trainer の確保が難しい）
- 研修に必要な設備、機材・機器の確保
- 研修を受けた内容を水道公社に適用するにも、水道公社の予算的制約から機器・機材が整備されておらず、実務に活かされていないこともある。

また、チナイモ研修センターに水質試験の総合センターとしてのラボ（高度な分析機器を含む）を設け、研修だけでなく水質管理の実務にも活用するという案がある。研修センターがチナイモ浄水場に隣接しているということを利用して、日々の水質管理・試験の実務と研修の両面に有効に活用できるという利点がある。

4. ドナーの活動状況

4.1. アジア開発銀行（Asian Development Bank: ADB）

Aid Management Platform (AMP)¹⁴の集計データ（全セクターに対する総額ベース）によると、ADB はラオスに対する開発援助額（2000年から2016年の約定ベース累計額：763百万ドル）において、全ドナーの援助総額の20.4%を占める最大のドナーである。

¹⁴ Aid Management Platform は、OECD、UNDP、世界銀行、エチオピア政府の出資で運営されている国際援助のデータベース。

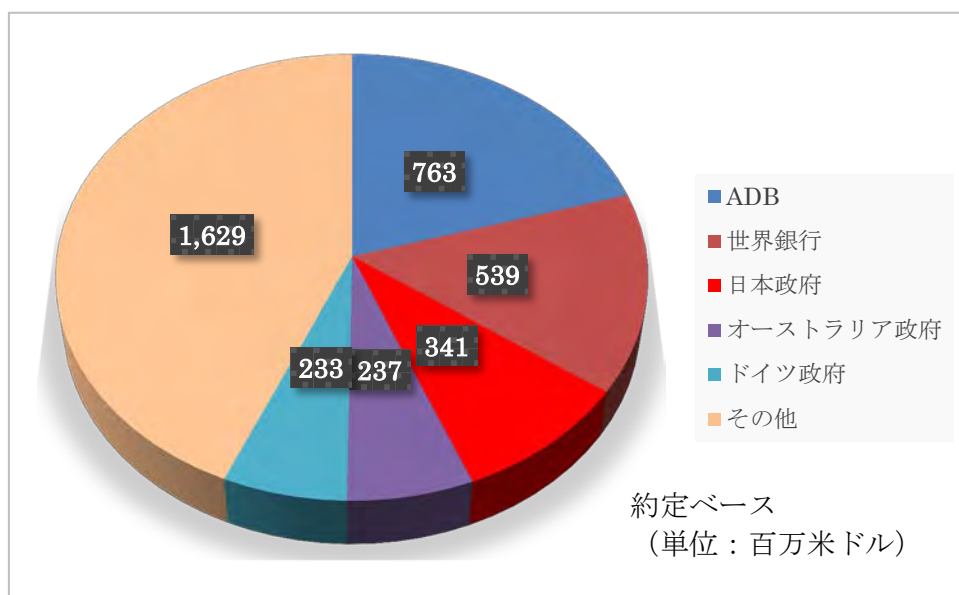


図 4.1-1 ラオスに対するドナー別累計援助額

出典：Aid Management Platform: Lao PDR

① ADB の実績

アジア開発銀行（ADB）は、1968年からラオスへの支援を実施しており、ラオスにとって最大の国際金融支援機関である。2015年12月末現在、ADBのラオスへの累計支援額残高は、約24億米ドルとなっており、その内、約3億5000万米ドルが、都市部の水道ならびにその他の都市インフラの整備に充てられている。2015年12月末現在の支援残高は、有償資金協力が9500万米ドル、無償資金協力が484万米ドル、技術協力が173万米ドルとなっている（表4.1-1）。

表 4.1-1 ADB ラオスへの累積支援残高内訳

Sector	Sector No.	Total Amount (\$ million)	Comp %
Agriculture, Natural Resources and Rural Development	92	426.01	7.75
Education	33	196.92	8.21
Energy	47	507.05	21.13
Finance	35	95.3	3.97
Health	25	116.52	4.85
Industry and Trade	19	100.33	4.18
Multisector	7	24.88	1.04
Public Sector Management	56	88.52	3.69
Transport	51	494.59	20.61
Water and Other Urban Infrastructure and Services	42	349.8	14.58
Total	407	2,399.90	100

出典：Asian Development Bank Member Fact Sheet 2015: Lao People's Democratic Republic, p.1, ADB, April 2016

ラオスに対する協力では、一人当たり GDP の増加に基づき、2008 年までは無償資金協力、2010 年から 2012 年までは、有償資金協力（50%）と無償資金協力（50%）の組み合わせ、2013 年以降は、全て有償資金協力となった。

② ADB 有償資金協力の融資条件

ADB では、ラオスの上水道セクターに対する融資に次の条件を設定している。

- 融資は財務省に対し実施し、DPWT への融資は行わない。
- 財務省が ADB からの融資資金を水道公社に提供する際、その資金の 30%は財務省から水道公社へのローンとし、残りの 70%はグラントとすること。
- 融資にあたって、水道料金の値上げ、Corporate Plan の策定などが融資条件として設定されていること。
- 政府機関の料金支払いが 90 日以上の延滞となった売掛金については、県政府が公社に補助金を出して補てんすることを財務制限条項(financial covenant)として入れる。

ヒアリングをした ADB のシニア・プロジェクト・オフィサーの説明によると、水道公社に返済義務を負わせることには、公社の自立を促進する目的があるとのことであった。また、90 日以上の延滞になった売掛金は県政府が支払いを補填する条項については、政府機関が水道料金を支払わないという事態を改善するためとの説明であった。

③ ADB のアプローチ

ADB では、国別に Country Strategy Partnership (CSP) と呼ばれる協力戦略計画を開発途上メンバー国 (Developing Member Country: DMC) との対話を通して策定しており、CSP が各 DMC に対する ADB の協力の基本方針を定める計画書となっている。CSP は、DMC の経済計画策定サイクルに合わせて策定され、対話を通して開発における優先順位と ADB の支援プログラムの共有(mutual ownership)が図られている。¹⁵

¹⁵ *Operations Manual Operational Procedures: Country Strategy Partnership*, p. 1, ADB, September 20, 2016

ADB では、CSP の進捗状況を、(1) country portfolio review mission、(2) country programming missions、(3) country performance assessment mission の3つのレビュー・ミッションを定期的実施することで、モニタリングを行っている。¹⁶

それぞれの開発途上国の発展状況をモニタリングしながら、CSP の中で、各セクター別計画と国全体としての計画を、途上国政府との話し合いの上で優先順位を決定している。

現在の CSP は 2012 - 2016 の 5 カ年を扱ったもので、2017 - 2021 の 5 カ年は現在、作成中である。CSP の一部分として、「Urban Development Sector Assessment, Strategy, and Road Map」という都市インフラ整備関連のポリシーペーパーが作成され、これが上下水道関連の開発政策のベースとなる。他方、フランスの援助機関 AFD(Agence Française de D'developpement) は現在その資金で、上水道専門家を ADB マニラ事務所に派遣し、次期の Country Partnership Strategy 作成の支援を行っている。その中のセクターアセスメントが、ADB の次の 5 年間の支援内容（水道セクターを含めて）を決定することになる。

④ ADB の上水道セクター・サブ・プロジェクト選定基準

ADB は上水道セクターのサブ・プロジェクトの選定基準を、次の 5 項目について定めている。

- A. 政府の優先順位
- B. 町の特性
- C. プロジェクトの準備状況
- D. 県水道公社の業況
- E. ADB のポリシー要件

それぞれの基準の内容は、以下の表 4.1-2 に示す通りである。

表 4.1-2 ADB 上水道サブ・プロジェクト選定基準

<p>A. 政府の優先順位</p> <p>a. サブ・プロジェクトが、上水道投資計画に含まれており、県政府から高い優先順位を付与されていること。</p> <p>B. 対象地区の特性</p> <p>a. 当該サブ・プロジェクトが、人口密度の高い主要な村落だけをカバーし、人口が数年以内に 4000</p>

¹⁶ Country Operations Business Plan: Lao People's Democratic Republic 2009-2011, p. 5, ADB, August 2008

人に達すると予測されること。

- b. 地区が都市的特性を有し、水道水に対して高い需要があること。
- c. 地区が、政府により承認されたマスター都市計画を有すること。
- d. サブ・プロジェクトが次のどれかに該当すること：①水道公社の既存の水道システムの拡張と修復を含む包括的無収水対策、②水道公社の既存の水道システムの拡張と修復を含まない包括的無収水対策、③水道公社の新設水道システムの施設計画

C. プロジェクトの準備状況

a. 県および地域政府と水道公社が書面で次の事項について、その適用を表明していること。適用事項：ラオス中央政府の水道セクター・ポリシー、費用回収の原則、料金、売掛金管理、地域下水道規制、無料接続ポリシー、無収水対策、その他のラオス中央政府と ADB が合意した改革。

D. 県水道公社の業況

- a. 水道公社が 2005 年発効の企業法に準拠して運営されており、事業計画を有していること。
- b. 水道公社が売掛金回転日数を 90 日未満に削減していること。

E. ADB のポリシー要件

- a. 当該サブプロジェクトが、ADB 以外の開発パートナーの資金提供案件候補となっていないこと。
- b. The Water Supply and Sanitation Sector Project においては、ADB は技術協力準備とプロジェクト実施の効率性を確保するために、地理的に近隣に位置する 6 社ほどの水道公社とプロジェクトを実施する。水道公社は、上記の B. d で規定されたサブ・プロジェクト 2 案件に対して投資支援を与えられる。

出典：Lao PDR: Water Supply and Sanitation Sector Project: Project Administration Manual, ADB, 2013 年 9 月

① 上水道セクターでの協力実績

ラオスにおける上水道セクターへの ADB 支援は、(1) 村落部における上水道の整備（新設及び修復）と (2) 水道公社職員ならびに主管官庁に対する技術指導を中心とした技術協力で構成されている。村落部を対象としていることから、JICA が対象とする都市部の上水道セクターとは、協力活動は重複していない。

ADB が過去 10 年ほどの期間に、ラオスで実施した上水道セクターの主要なプロジェクトは、次の 3 つである。

- a. Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector (完了 : 12 案件)
- b. Small Towns Water Supply and Sanitation Sector Project (進行中 : 12 案件)
- c. Water Supply and Sanitation Project (進行中 : 11 案件)

これらのプロジェクトの内訳は、以下の通り表 4.1-3 表 4.1-4 表 4.1-5 である。なお、各案件の場所を示したプロジェクト地図は、図 4.1-2、図 4.1-3、図 4.1-4 に掲載した。

表 4.1-3 ADB Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector Project

Item	Province	Subproject Town	Direct Beneficiaries (2012)	Direct Beneficiaries (2027)	Coverage (2012) %
Phase 1 (Q2 2007 - Q2 2010)					
1	Xayaboury	Kenethao	9,260	14,420	94
2	Luang Prabang	Nan	11,090	17,280	101
3	Oudomxay	Houn	11,930	18,590	105
Phase 2 (Q2 2007 - Q2 2010)					
4	Vientiane	Xanakham	5,215	8,125	84
5	Vientiane	Keo-Oudom	10,140	15,800	83
6	Xieng Khouang	Khoun	3,690	5,750	92
7	Houaphan	Xamtay	6,020	9,370	96
8	Luang Namtha	Sing	8,130	12,660	107
Phase 3 (Q2 2008 - Q4 2012)					
9	Oudomxay	Namor	3,740	5,820	91
10	Luang Prabang	Ngoi	5,290	8,240	86
11	Bokeo	Nam Keung	5,350	8,330	103
12	Luang Namtha	Old Namtha	10,280	16,020	100
Totals			90,020	140,400	96

出典 : Lao People's Democratic Republic: Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector Project: Completion Report, p. 25, ADB, September 2014

表 4.1-4 ADB Small Towns Water Supply and Sanitation Sector Project

	Contract	Subproject	Province	Subproject Type
Phase 1 (Apr. 2003 - Nov. 2007)				
1	WS-CW13	Viengphouka	Luang Namtha	New
2	WS-CW14	Houayxai	Bokeo	Rehabilitation
3	WS-CW15	Songkhone	Savannakhet	New

Phase 2 (Apr. 2003 - Nov. 2008)				
4	WS-CW17	Thateng	Sekong	New
5	WS-CW18	Xaysettha	Attapeu	New
6	WS-CW19	Saravane	Saravane	Rehabilitation
7	WS-CW20	Pakbeng	Oudomxay	New
Phase 3 (Apr. 2003 - Nov. 2009)				
8	WS-CW21	Don Talat	Champassak	New
9	WS-CW22	Add/X'khor	Houaphan	New
10	WS-CW23	Xay	Oudomxay	Rehabilitation
11	WS-CW24	Vang Vieng	Vientiane Province	Rehabilitation
12	WS-CW25	Kasy	Vientiane Province	Rehabilitation

出典 : Phomma Chanthirath, Senior Project Officer, ADB

表 4.1-5 ADB Water Supply and Sanitation Project

	Subproject	Province	Status
Phase 1 (Aug. 2015 - Mar. 2020)			
1	Namtha	Luang Namtha	Final report is submitted to ADB for approval
2	Long	Luang Namtha	Final report is submitted to ADB for approval
3	Pha Oudom	Bokeo	Final report is submitted to ADB for approval
Phase 2 (May 2016 - Apr. 2020)			
4	Paksane	Borikhamxai	Feasibility study has been prepared
5	Pakkading	Borikhamxai	Feasibility study has been prepared
6	Xayabury	Xaignabouli	Feasibility study has been prepared
7	Botene	Xaignabouli	Feasibility study has been prepared
Phase 3 (Jan. 2017 - Dec. 2020)			
8	Lamam	Xekong	Next candidate
9	Dakcheung	Xekong	Next candidate
10	Samakkhyxay	Attapeu	Prospect
11	Sanamxay	Attapeu	Prospect

出典 : Phomma Chanthirath, Senior Project Officer, ADB



図 4.1-2 ADB Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector Project プロジェクト・サイト

出典 : Lao People's Democratic Republic: Northern and Central Regions Water Supply and Sanitation Sector Project: Project Completion Report, p. viii, ADB, September 2014



図 4.1-3 ADB Small Towns Water Supply and Sanitation Sector Project プロジェクト・サイト
 出典：Small Town Water Supply and Sanitation Sector Project: Final Report Volume 1 Main Report,
 p. (x), ADB, December 20, 2007



図 4.1-4 ADB Water Supply and Sanitation Sector Project プロジェクト・サイト
 出典 : Lao People's Democratic Republic: Water Supply and Sanitation Sector Project: Final
 Report Volume 1 – Main Report, p. 1-1, ADB

4.2. The World Bank Group

世界銀行グループは、国際復興開発銀行（IBRD、International Bank for Reconstruction and Development）、国際開発協会（IDA、International Development Association）、国際金融公社（IFC、International Finance Corporation）、多数国間投資保証機関（MIGA、Multilateral Investment Guaranty Agency）、投資紛争解決国際センター（ICSID、International Centre for Settlement of Investment Disputes）の5つの機関で構成されている。この内、IBRDとIDAの2つが世界銀行（World Bank）を構成している。

5つの機関の主要業務は次のようになっている。

- IBRD: 中所得国および信用力のある低所得国の政府に融資を提供
- IDA: 最貧国の政府に無利子の融資（クレジット）や贈与を提供
- IFC: 途上国の民間セクター開発への投融資
- MIGA: 途上国に対する外国直接投融資に政治リスク保険（保証）を提供
- ICSID: 国際投資紛争の調停と仲裁を行う場を提供

世界銀行グループは、資金力で世界最大の開発金融機関グループであるが、世界中の発展途上国をその業務の対象としているので、図 4.1.1. ラオスに対するドナー別累計援助額では、対象地域をアジアに限定している ADB に次ぐ 2 番目のドナーとなっている。

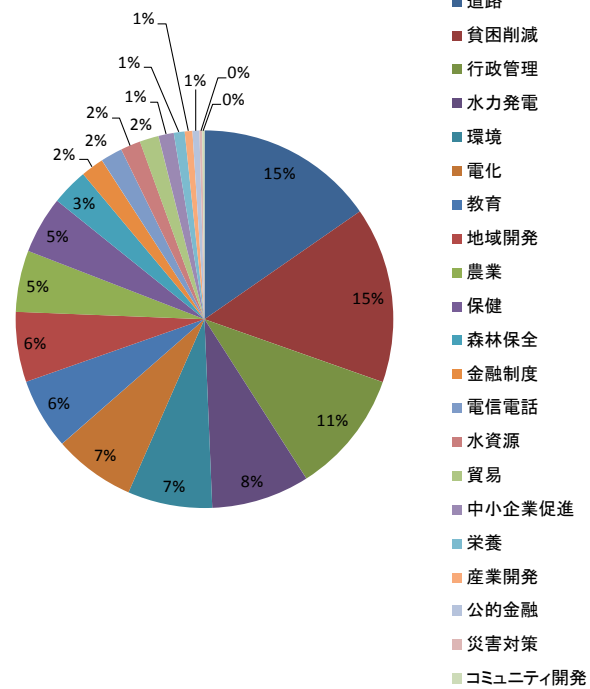
世界銀行がラオスへの開発協力を開始したのは 1977 年で、2016 年までの累計約定額は 15 億 2200 万米ドルに上っている。上水道セクターに特定したプロジェクトは、世界銀行がホームページのデータベースに収録している国別の案件リストにはなく、上水道への支援は「貧困削減」を目的とした Poverty Reduction Fund（貧困削減基金）や、Poverty Reduction Support（貧困削減支援）に含まれている。ラオスへの開発協力について書かれた世界銀行のパンフレット『The World Bank: Lao PDR Brochure』には、2011 年に承認され 2016 年まで実施された『貧困削減基金 II』（The Poverty Reduction Fund II Project）によって、850 の村落に居住する 45 万人以上の住民が、保健衛生サービスの利用において 37% の増加、安全な飲用水へのアクセスにおける 76% の増加、ならびに舗装道路へのアクセスにおける 30% の増加という恩恵を受けたと記載されている。

なお、ローカルコンサルタントによる調査も含めた今回のラオス現地調査では、世界銀行の資金協力によって建設された浄水場は見当たらず、世界銀行によるラオス上水道セクターへの支援は、村落部における送配水管に限定されていると考えられる。

世界銀行グループ：
ラオスへの資金協力累積約定額
(1977-2016)15.2億米ドルの内訳

世界銀行グループ：ラオス支援
累積約定額(1977-2016)内訳(百万ドル)

分野	小計	シェア
道路	US\$234	15.3%
貧困削減	US\$229	15.0%
行政管理	US\$161	10.6%
水力発電	US\$128	8.4%
環境	US\$110	7.2%
電化	US\$106	7.0%
教育	US\$92	6.1%
地域開発	US\$91	6.0%
農業	US\$80	5.3%
保健	US\$75	4.9%
森林保全	US\$48	3.1%
金融制度	US\$30	2.0%
電信電話	US\$28	1.9%
水資源	US\$26	1.7%
貿易	US\$25	1.6%
中小企業促進	US\$20	1.3%
栄養	US\$14	0.9%
産業開発	US\$10	0.7%
公的金融	US\$9	0.6%
災害対策	US\$4	0.2%
コミュニティ開発	US\$3	0.2%
合計	US\$1,522	100.0%



出典：世界銀行グループ・ホームページの統計データからJICA調査団が作成

図 4.2-1 世界銀行グループ：ラオスへの資金協力累積約定額

4.3. オーストラリア政府

オーストラリア政府は、2014年6月に『Australian aid: promoting prosperity, reducing poverty, enhancing stability (オーストラリア・エイド：繁栄の促進、貧困の削減、安定性の強化)』という国際協力におけるオーストラリア政府の指針を公表している。この指針は、オーストラリアの国際協力の在り方を次の様に規定している。

- (1) インド太平洋地域(Indo-Pacific region)に重点を置くこと。
- (2) 民間部門の発展への寄与と人材開発を通して、繁栄を促進し、貧困を削減し、社会の安定性を強化させること。
- (3) 優先分野は、以下の通りである。
 - * 貿易活動の促進：社会基盤整備、貿易の自由化、国際的ビジネス機会の整備
 - * 農業と漁業の強化：地球規模の人口増加に対する食糧の確保
 - * 途上国の行政府ガバナンス強化への支援
 - * 災害に対する人道的支援
 - * 男女平等と女性への権限移譲

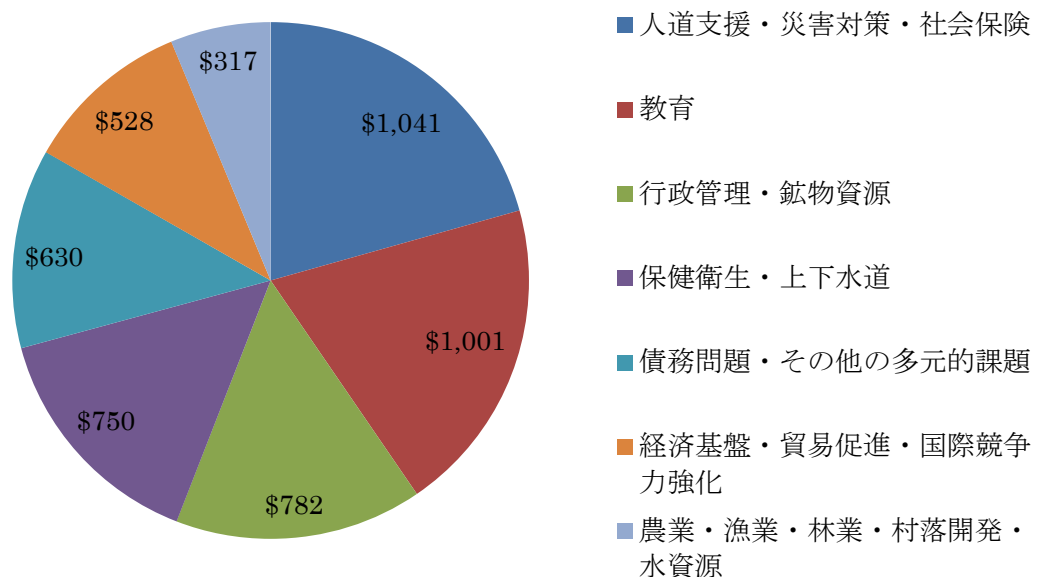


図 4.3-1 オーストラリア政府 2013-2014 年海外支援総額の内訳

出典：オーストラリア政府公式ホームページ

図 4.3-1、オーストラリア政府の 2013-2014 年の全世界に対する海外支援総額 50 億豪ドル（約 4,265 億円）の内訳を示している。上下水道は、保健衛生の中に位置づけられ、全体の 14.8%を占めている。

現在、オーストラリア政府は、総額 1 億 300 万豪ドル（約 88 億円）に上る『市民社会 上水道衛生基金 (Civil Society Water, Sanitation and Hygiene Fund: CS WASH Fund)』を設定し、19 か国において 29 件の上下水道衛生改善プロジェクトを実施している。ラオスもこの CS WASH Fund のプログラムの対象となっており、147 万豪ドル（約 1 億 2600 万円）の支援がアメリカの NPO、East Meets West Foundation を通じて実施されている。この内、上水道セクターには、58.8 万豪ドル（約 5000 万円）が当てられている。

4.4. Agence Française de Développement (AFD)

Agence Française de Développement (AFD)は、フランス政府の国際協力機関であり、フランスがラオスの旧宗主国であることも影響して、ラオスの首都ビエンチャンに駐在員事務所を設置している。1993 年から 2014 年に掛けて合計 1 億 3 千 3 百万ユーロの国際協力をラオスに提供してきている。この内、約半分の 6 千万ユーロずつを農村と農業セクターへの支援と都市部とインフラ整備に拠出している（表 4.4-1）。

表 4.4-1 AFD: Portfolio of Activities in Lao PDR since 1993

Sector	Amount (million euros)
Agriculture and Rural Development	60
Health and Social Protection	7
Infrastructure and Urban Development	60
Other	6
Total	133

出典：AFD の資料から調査団が作成

ラオスの水道セクターについては、これまでにビエンチャン市水道公社に対して、送配水管の更新を支援している。また、現在は、ビエンチャン市水道公社に対して会計処理の手法、予算計画の策定、在庫管理の方法等について、フランスの NGO である GRET に依頼して技術協力を実施している。この技術協力については、JICA の MaWaSU Project と共通する課題を対象としているので、MaWaSU Project の後継プロジェクトを実施する場合は、GRET、AFD、ならびにビエンチャン市水道公社と JICA との間で情報共有を行い、協調関係を構築することが望まれる。

4.5.KfW

KfW はこれまでラオスで上水道分野の協力経験を有しておらず、EU から協力実施機関として指名を受けて、初めてラオスで水道のプロジェクト(WASH)を開始したところである。内容的には、予算 1500 万ユーロの無償資金協力で、浄水場の新設はなく、送配水管の新設に当てられる。期間は、4 年間である。

EU の意向により、支援対象は農村の small town（人口 5000 人以下）となっている。

支援地域としては、サバナケット県とカムアン県が選定された。サラバン県が第 3 の候補地域である。

KfW 自身としては、ラオスには融資を実施できる状況ではないと判断している。

4.6.KOICA

水関連としては、2010 年まで主に農村地域の灌漑関係のプロジェクトを実行した。

プロジェクト対象県は、ラオス側の要望によりカムアン県とウドンサイ県を選定した。

現在は、ビエンチャン県内の Nam Ngum 川の水資源管理に関するマスタープラン策定 (Master Plan of Integrate Water Management System for Nam Ngum River Basin) を技術協力として実施中である。

韓国として対ラオスの partnership strategy で重点セクターとしている分野は、2013-2015 年は観光、保健、教育であり、次の段階では、エネルギーならびに村落開発に焦点をあてる予定である。

4.7.NORAD

4.7.1. NORAD のプロジェクトの概要

Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD)は、ノルウェーの国際協力機関である。ラオスに事務所は設置しておらず、コンサルタントを雇用して ADB との協働プロジェクトを実施している。

現在は、ラオスで実施している上水道セクターのプロジェクトは、(1) 水道セクターのキャパシティ・ディベロプメント、(2) ADB プロジェクト (Small Town Water Supply and Sanitation Project) (グラントプロジェクト)、(3) ADB プロジェクト (Water Supply and Sanitation Project) の 3 つである。

(1) のキャパシティ・ディベロップメントは、次の4つのコンポーネントで構成されている。

- ① Institutional Support to CST/DLA, UDD, UPD and DWS of MPWT
- ② Institutional Support to (Office of NCBD) DSOEII
- ③ Roll out of PNP (水道公社) Corporatization Program
- ④ Water Supply Development Fund (WSDF)

この中でも水道公社の業務効率改善の上で直接的なインパクトを持つものとしては、③水道公社企業化プログラムには、水道公社のキャッシュ・フロー計算書を含む財務諸表の作成までを一貫して処理する会計システムと請求システムを統合させたコンピューター・プログラムの導入が含まれている。このシステムは、ビエンチャン県とサバナケット県を除く残りの15県全部が導入を予定しており、2016年第1四半期までに7つの県(Phongsaly, Oudomxay, Xayaboury, Luang Prabang, Xieng Khuang, Borikhamxay and Khammouane) の水道公社にハードウェアの導入と研修が実施された。2017年夏までには、15の県全部に導入が完了予定である。システム導入は、(クラウドではなく) 公社でのスタンド・アローン・サーバーの形で始めている。ビエンチャン県とサバナケット県が参加しなかった理由は、この2つの県では、既に違うシステムが導入されていることであった。システム・プログラムの開発は、ラオスの APIS 社が行い、オンラインでのサポートを3年間提供する契約になっている。

(2) の Small Town Water Supply and Sanitation Project は、上記の 4.1 ADB のセクションで解説したプロジェクトである。プロジェクト期間は、2009年から2018年9月までで、二つのフェーズで構成されており、第一フェーズは2012年に完了した。第二フェーズは、2017年に完了予定だったが、2018年9月まで9か月延長となった。

(3) の Water Supply and Sanitation Project も、上記の 4.1 ADB のセクションで解説したプロジェクトで、スモール・タウンでの水道施設の建設・改修、及び経営能力強化を対象とする有償資金協力である。プロジェクト期間は、2013年から2031年まで、3フェーズでの実施が予定されている。

4.7.2. Water Supply Development Fund

Water Supply Development Fund は水道法 (2009) の第 22 条に既にその設立が謳われている。また、その資金源は政府、ドナー資金及び、水道公社を含む国内外の企業・個人の献金と定められているが、その組織、権限等についての規定はない。NORAD はこの基金設立のためのフィージビリティ・スタディ (FS) を行っている (Draft Final 2014 年)

この FS では、ラオスにおける上水道整備の資金需要、資金源、Fund の果たすべき機能、組織形態、財務シミュレーションまで行っている。

資金需要は、年間 USD25 百万と推定し、その内の 15%分を Fund の対応部分としている。組織形態としては、全く新しい独立行政組織として貸付業務を行う形態と、融資審査と貸付業務を分離して、貸付から回収までの債務管理業務を民間銀行あるいは開発銀行に業務委託する形態を両極端アイデアとして、そのハイブリッド型、其々の長・短所の比較検討がされている。また財務シミュレーションでは、年間平均 USD6 百万の貸付が可能としている。

次の図は、Fund に関する資金の流れを模式化したものである。ここにもあるように、単純な公的資金を転貸し、回収しながら、次の貸出を行うという単純なセクター貸付プログラムの会計の他に、貧しい地域に対するグラント・エレメントの高い第2の会計の設立が想定されている。こうした差別的で複雑な債権・資金が可能であるのか、また銀行自体に参画するメリットは十分存在するのか、政治的な問題などについても、この FS の制度の実効性については疑問点が多く、よりシンプルで実現性の制度設計に改める必要がある。

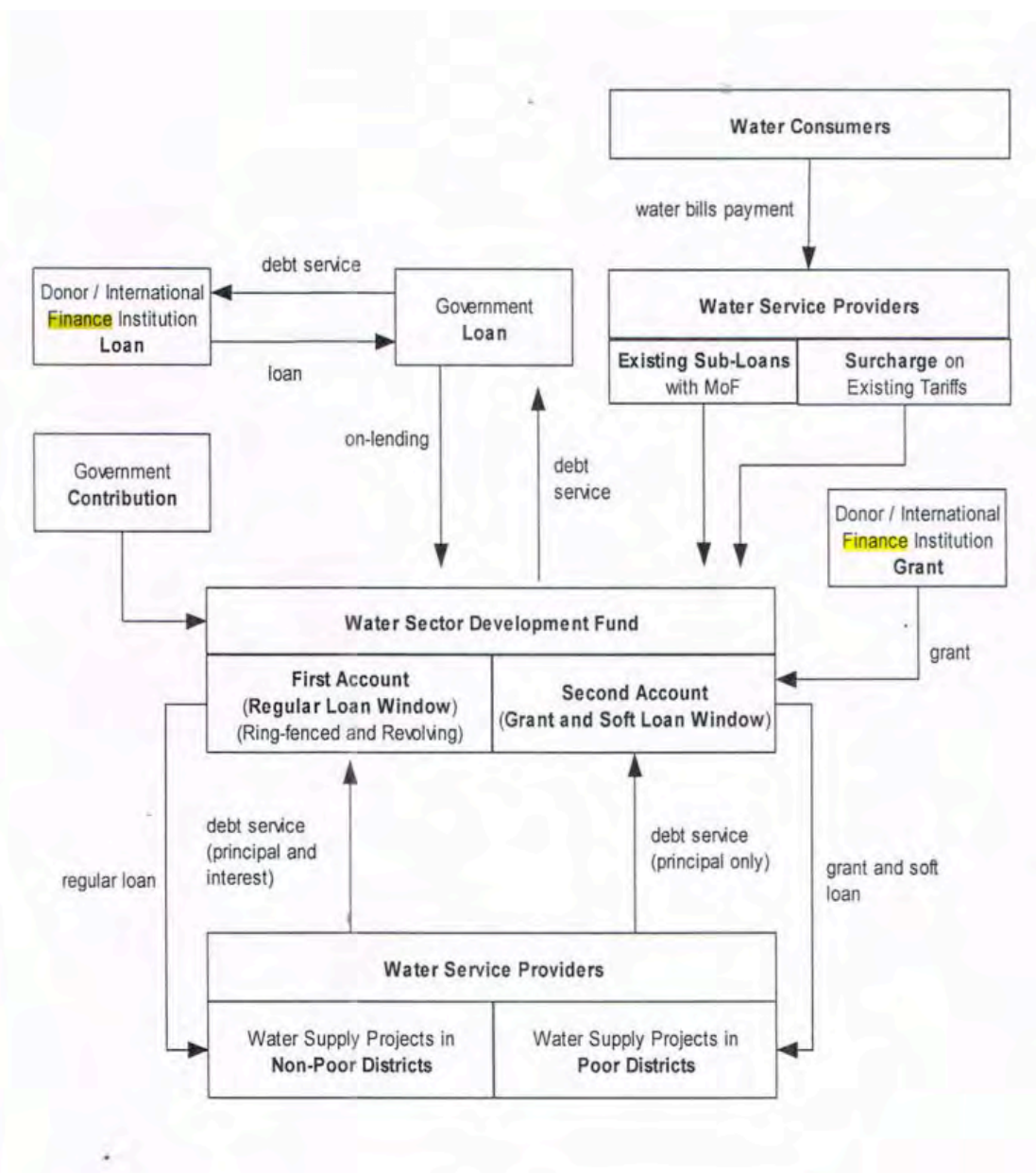


図 4.7-1 Water Supply Development Fund に於ける資金の流れ
 出典：NORAD ‘Feasibility Study of Water Supply Development Fund’，2014

4.8.NEDA

- NEDA (the Neighboring Countries Economic Development Cooperation Agency)は、2005年5月27日に設立されたタイの国際協力機関で、同国の財務省の監督の下、近隣諸国への経済・技術協力を行っている。

- ラオスに対しては、電力、交通などのインフラストラクチャーへの支援を行い、水道セクターにおいては、Water Supply Construction Project for Five Districts in Lao PDR を実施している。当初、ラオス側から 13 の towns について上水道セクターでの協力要請を受けたが、タイ側の予算と選定条件（人口、人口密度、都市化の状況、水源の有無等）で検討の結果、以下の 5 つの town を対象として選定した。
 - 1) Beng District, Oudomxay Province (46.42 Million Baht)
 - 2) Khop District, Xayabuly Province (47.70 Million Baht)
 - 3) Houayzay District, Bokeo Province (63.39 Million Baht)
 - 4) Xaibouly District, Savannakhet Province (83.83 Million Baht)
 - 5) Khong District, Champasak Province (37.14 Million Baht)
- 5 つの town とも 2016 年度中に建設引き渡しが完了することになっている。
- NEDA からは財務省へのローンであるが、水道公社へは財務省からのグラントである。
- 13 の towns の水道整備のうち、NEDA で 5 つが完了し、また一つはウドンサイが県の事業で実施されているので、7 つが残ることになるが、その後の NEDA からの支援が継続されるかは、決まっていない。
- NEDA の支援では、配水管網は、配水本管のみを対象としている。
- NEDA プロジェクトには、トレーニングも含まれている。プロジェクトコストのうち 500 万 Baht が研修に充てられており、OJT はタイの地方水道公社（PWA）からの専門家が 2 人来て 1 週間行われた。また、ビエンチャンおよびコンケンのトレーニングセンターでも研修が行われた。

4.9.GRET

GRET は、フランスで 1976 年に設立された国際 NGO である。GRET は、その活動目的を貧困と不平等の問題に継続可能で革新的な解決方法を提供することであるとしている。2016 年 12 月現在、GRET には 771 人の職員が所属し、28 か国で 150 のプロジェクトを実施中である。

GRET は、以下の 7 つの分野に特化して活動している。

- (1) 農業：付加価値向上ならびに農業政策
- (2) 都市開発と地方分権
- (3) 民政課題と民主主義
- (4) 上下水道と廃棄物処理
- (5) 保健衛生：栄養と社会衛生
- (6) マイクロ・ファイナンスならびに職業包摂

(7) 天然資源保全ならびにエネルギー

2015年度の予算は28百万ユーロであり、資金の主な供給者は、ヨーロッパ連合(36%)、民間(17.5%)、AFD(15%)、フランス政府外務省(7%)であった。

GRETは、ラオスに現地事務所を持っており、フランス人の事務所代表のもとに20人のラオス人職員が働いている。

現在、ラオスで実施中のプロジェクトは、(1) 村落部における上水道PPP事業の普及促進と(2) ビエンチャン市水道公社に対する会計処理手順、予算計画、在庫管理についての能力向上プログラムである。

2006年から開始されたPPP促進事業は、ラオスの村落部での上水道普及を目的としており、現地の民間企業は上水道事業に参画することを、GRETが独自に開発したPPP Modelを使って上水道事業の計画策定から政府との契約、事業の運営までを指導・支援している。PPP事業の開発は、地方政府との情報交換と連携を密に取って行われており、非営利団体という立場に立脚して、民間と政府の間に立って媒的役割を担っている。

GRETのPPP Modelは図4.9.1に図示した作業工程で構成されている。フェーズ1は、PPP事業展開の候補地の選択、技術調査、環境調査、経済性調査を経て、PPPプロジェクトとして政府から承認を取得するまでのプロジェクト形成段階である。フェーズ2は、民間パートナーの選択からコンセッション契約締結までのプロジェクトの具体化段階である。フェーズ3は、設備の建設施工・監理から地域住民への研修、水道設備オペレーターへの研修およびフォローアップを含む、プロジェクトの実施段階である。

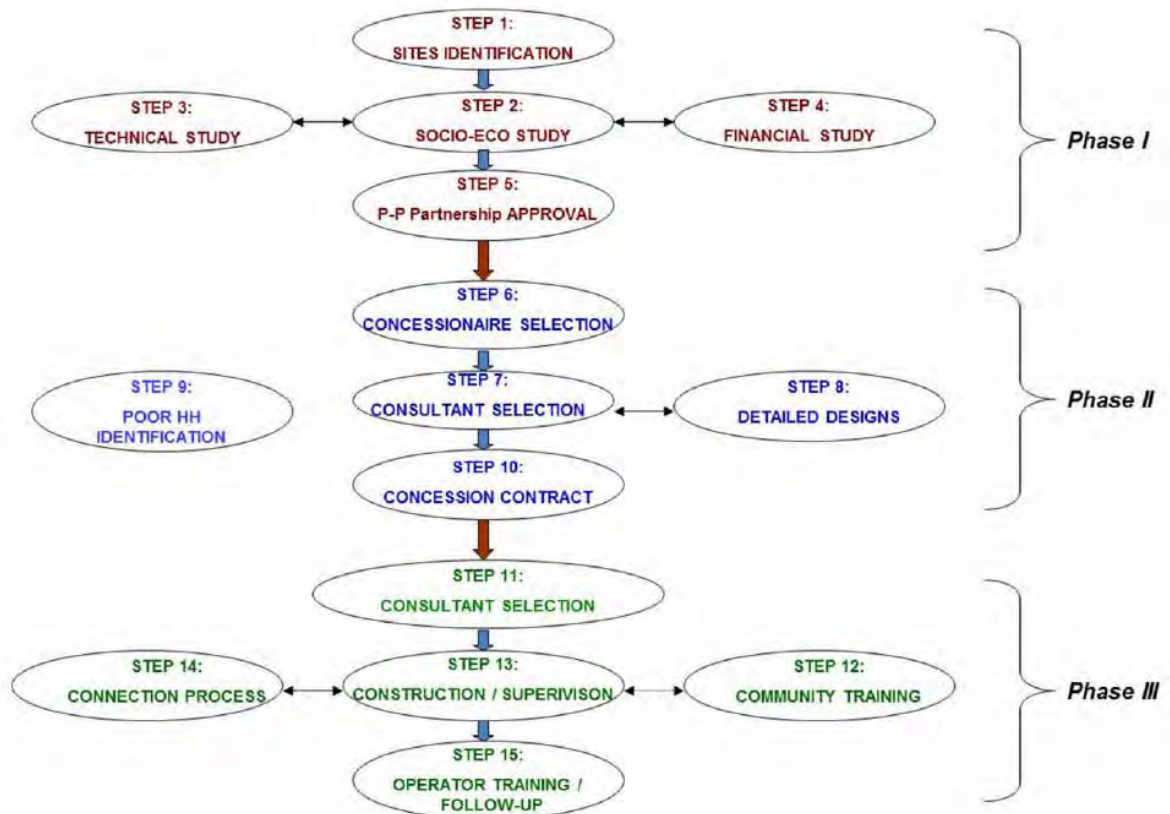


図 4.9-1 GRET: PPP モデル

出典 : GRET: MIREP Project in Lao PDR, May 2016

ここで注記すべきことは、Asia Nampapa Luangprabang Co., Ltd.、Demco Public Co., Ltd.、Paksong Gravity Water Co., Ltd.などの PPP が、民間企業が事業案を作成し、入札というプロセスを経ないで承認・実施されたのに対し、GRET の PPP Model による PPP 事業の開発では、GRET が発掘し、事業化の承認を取得してプロジェクトに入札方式で民間パートナーを選択するプロセスとなっていることである。非営利団体である GRET が主導することによって、民間企業による搾取を排除する構造となっている。

GRET の PPP 促進プロジェクトは、MIREP(Mini Reseaux D'eau Portable) Project と称され、フランスの公共機関である Service Public de L'eau (SEDIF)、Eau Seine Normandie、AquAssistance、それにオーストラリアの Australian Aid から資金援助を受けて実施している。

GRET が支援している PPP 事業は、人口 2000 人から 1 万 3000 人の小規模都市をターゲットとしており、2004 年のプロジェクト開始から現在 (2016 年 12 月) までに、11 の事業が現在既に操業中、7 つが建設中、1 つが計画審査中である。

以下に MIREP のプロジェクト・サイトを示した地図を掲載する。

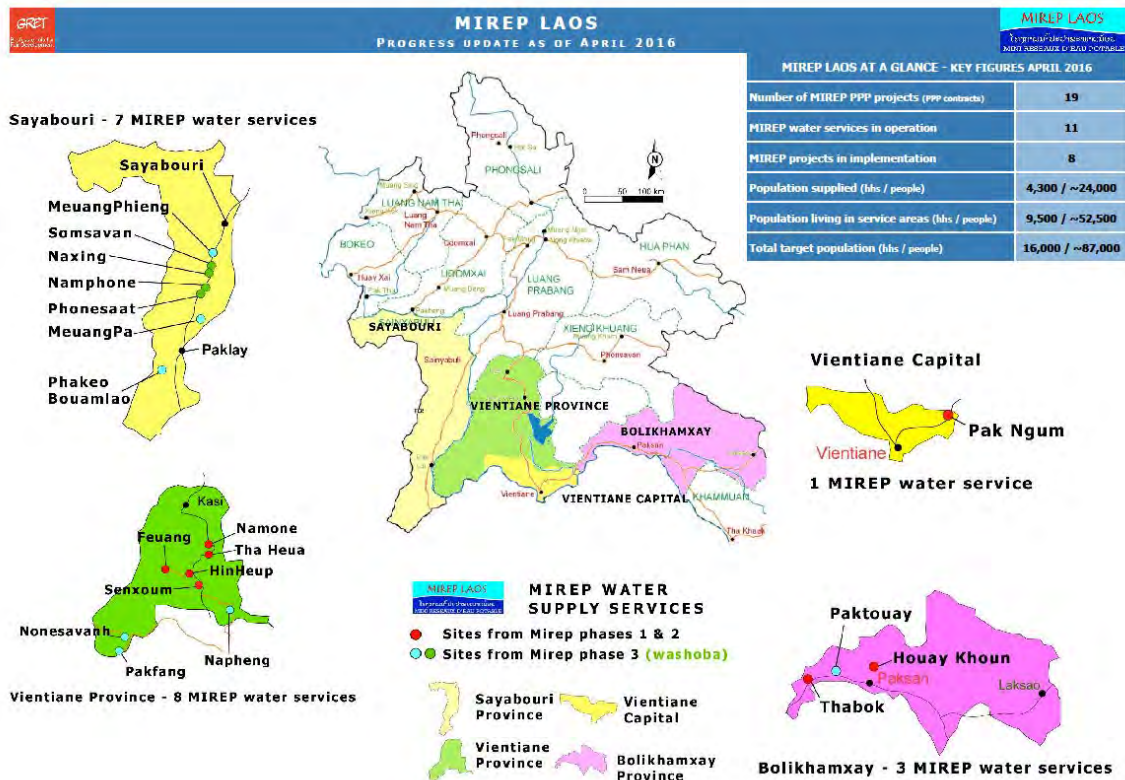


図 4.9-2 MIREP PROJECT : プロジェクト・ロケーション図

出典 : MIREP LAOS: Progress Update as of April 2016, Arnold Vontobel, Drinking Water and Sanitation Project Officer, GRET – Representation in Laos, April 2016

表 4.9-1 MIREP PROJECT: 各サブ・プロジェクトの概要

地区名	契約年	総投資コスト	費用分担	給水人口 現在	給水人口 最終目標
ボリカムサイ県					
Thabok	2009	\$155,000	民間：62% MIREP 保証：20% MIREP 無償：18%	478	4,535
Houay Khoun	2008	\$145,160	民間：55% 借入：20% MIREP 無償：25%	413	3,010
Pakthouay	未締結	\$137,848	民間：83% MIREP 無償：13% 政府無償：4%	0	1,200
ビエンチャン県					
Meuang Feuang	2007	\$84,800	民間：34% 借入：36% MIREP 無償：30%	517	4,820
Senxoum	2011	\$205,000	民間：83% MIREP 無償：17%	366	3,347
Namone	2009	\$160,000	民間：75%	450	4,650

			MIREP 無償:25%		
Thaheusa	2005	\$80,000	民間:63% MIREP 無償:37%	500	3,065
首都ビエンチャン					
PakNgum	2012	\$308,525	民間:64% MIREP 無償:36%	0	6,523
サヤボリ県					
Meuang Phieng	2013	\$448,835	民間:72% MIREP 無償:25% 政府無償:3%	280	10,600
MeuangPa	2013	\$140,750	民間:73% MIREP 無償:20% 政府無償:3.5% UN 無償:3.2%	200	2,867
Nonesavanh	2014	\$243,989	民間:76% MIREP 無償:22% 政府無償:2%	0	4,671
Napheng	2014	\$292,806	民間:76% MIREP 無償:22% 政府無償:2%	330	4,470
Hin Heup	2008	\$167,000	民間:81% MIREP 無償:19%	460	2,805
Pakfang	未締結	\$237,284	民間:81% MIREP 無償:17% 政府無償:2%	294	3,156

出典：MIEP LAOS: PROGRESS REPORT AS OF APRIL 2016, GRET

表 4.9-1 は、MIREP PROJECT の各サブ・プロジェクトの概要（2016 年 4 月現在）を示したものである。

事業規模的には、給水人口の最終目標が 1,200 人から 10,600 人の範囲となっており、小規模で水道公社が直接手掛けるには、限界費用（事業拡張に伴い追加的に発生する費用）が高いと考えられる村落部が対象となっている。

情報が得られた 15 のサブ・プロジェクトの内、6 つのサブ・プロジェクトに対し、ラオス政府が総プロジェクトコストの 2%から 4%に当たる資金を無償資金援助として提供している。このことから、ラオス政府としても、MIREP PROJECT によって発掘された水道事業 PPP を積極的に支援していることが理解できる。また、15 全部のサブ・プロジェクトに、フランス及びオーストラリアから拠出された援助資金が無償資金援助の形で、総プロジェクトコストの 17%から 37%相当額、提供されており、ラオスの村落部における水道普及の国際協力として PPP 普及が促進されていることが理解できる。

ビエンチャン市水道公社に対する能力向上プログラムは、水道公社の事業体としての能力向上を目的として提供されている。

JICA としては、これら GRET の事業を把握し、GRET 現地事務所とも情報交換を行い、JICA が今後提供する協力プロジェクトの策定と実施において調整を行っていくことが望ましいと考えられる。

5. 重点調査対象 4 県における上水道の現状と課題

5.1. 調査対象地域の上水道セクターの現状

基本指標比較

全ての利用者に安全性、安定性、持続性のある水道を提供し、健康の促進および利用者の生活環境を改善することがラオス水道サービスの目的であり、MaWaSU の支援より、水道サービスを評価するための安全性、安定性、持続性に関わる 23 の評価指標 (PI : Performance Indicator) が選定され、首都ビエンチャン、ルアンパバン県、カムアン県で評価が行われてきた。この 23 PI に関して調査対象の 4 県における状況は下表の通りである。

また、調査対象の 4 県に関する水道事業体のチェックリスト、「途上国の都市水道セクターおよび水道事業体に対するキャパシティ・アセスメント」¹⁷のキャパシティ・アセスメントツールを用いた評価を添付資料に示す。

¹⁷ 「途上国の都市水道セクターおよび水道事業体に対するキャパシティ・アセスメントのためのハンドブック」, JICA, 2010

表 5.1-1 調査対象の4県における23PIの状況(2015)

指標	計算方法	単位	ビエンチャン		ルアンパバン		カムアン		チャンパサック		
			目標値	2015	目標値	2015	目標値	2015	目標値	2015	
1. 安全性											
1001	水質基準不合格率	年間不合格回数/検査実施回数 X100	%	0	11	0	8.48	0	4.95	-	
1002	直接給水率	(直接給水メーター数/総メーター数) X100	%	>=96	86.78	100	91.91	80	99.48	-	
2. 安定性											
2001	給水区域リカバー率	(給水区域の人口/計画給水人口) X100	%	>=90	80	>=80	53.18	80	40	-	33.7
2002	無給水日数の比率	(無給水日数/365日) X100	%	0	0	0	1.64	5	0.79	-	No Data
2003	水圧検査の不合格率	(管路先端の水圧不合格回数/調査回数) X100	%	0	55.33	0	4	5	6.29	-	No Data
2004	断水率	((断水時間 X 断水されたメーター数) / 総メーター数) X100	%	-	-	0	No Data	5	No Data	-	No Data
2005	無収水率	((生産水量 - 販売水量) / 生産水量) X100	%	20	25.00	20	23.73	5	20.51	-	34.70
2006	浄水場の耐用年数比率	(設定耐用年数を超えた浄水場の生産容量/全浄水場の生産容量) X100	%	33	12	0	0	5	5.68	-	No Data
2007	電気設備の耐用年数比率	(耐用年数を超えた電気、機械設備の数量/全設備の数量) X100	%	25	10	0	48	5	22.36	-	No Data
2008	送配水管の耐用年数比率	(耐用年数を超えた水道管/全水道管) X100	%	0	1.45	0	3.47	5	0	-	No Data
3. 持続可能性											

3001	顧客に発行した請求書比率	(発行した請求書の数量/総メーター数) X100	%	100	100	100	100	100	100	-	
3002	未払い請求書の比率	(年間未払いの請求書の数量/年間発行した全請求書の数量) X100	%	-	5.63	5	4.09	0	12.13	-	
3003	未払い金額の比率	(年間未払い金額/年間受領した金額) X100	%	-	13.63	10	12.95	0	22.1	-	19
3004	顧客の申し立て比率	(顧客申し立て件数/区域内の給水人口) X100	%	0.38	0.92	10	15.74	5	17	-	14
3005	解決された顧客申し立ての比率	(解決された申立件数/全申立件数) X100	%	100	100	100	85.4	100	98.12	-	80
3006	給水コスト	支出/有益給水量	kip/m ³	-	2,040	2,465	3,345	1,000	4,024	-	
3007	給水単価	水道販売収益/収益水量	kip/m ³	-	2,196	3,186	3,223	1,000	3,653	-	4,356
3008	総収入・支出比率	(総収入/総支出) X100	%	-	108	115	102	110	90.78	-	101
3009	職員の資格レベル	資格のある職員数/総職員人数	件/人	0.77	0.94	1	0.92	1	0.78	-	0.91
3010	トレーニング時間数	(研修時間 X 件数参加者職員数) /総職員数	時間	324	14.3	25	22.07	15	12.41	-	4.54
3011	水道公社での勤務年数	水道公社職員の採用年数/職員数	年/人	11	12	12	10.19	18	7.46	-	6.74
3012	職員一人当たりの水道料金収益	水道収入/職員数	千 kip/人	-	231,411	>= 270,000	214,719	>= 100,000	77,733	-	144,878
3013	職員一人当たりの送水量	年間総水量/職員数	m ³ /人	-	1,409,072	100,000	88,516	250,000	28,366	-	33,255

注：チャンパサック県に関しては MaWaSU のパイロットプロジェクト対象地域ではないため、目標値が設定されていない。

出典：NPNL,NPLP,NPKM 水道事業ガイドラインによる自己評価、NPCS 2015 年年報から調査団作成

5.2. 首都ビエンチャン

5.2.1. 首都ビエンチャンの特徴

首都ビエンチャンは、メコン河の左岸に沿って東西に延びる沖積平野に位置している。全土は、下図に示すように、Chanthabouly(チャンタブリー)郡、Sikhottabong(シコタヴォン)郡、Xaisettha(サイセター)郡、Sisatanak(シーサタナーク)郡、Naxaythong(ナーサイトング)郡、Xaithani(サイタニー)郡、Hatxayfong(ハートサーイフォング)郡、Sangthong(サントング)郡、Pakngum(パークングム)郡の9郡によって構成されている。全面積 3,920km²、総人口 820,900 人から構成され、県全体の人口密度が 1km² 当たり 209 人である。¹⁸



図 5.2-1 首都ビエンチャンの行政区分

出典：調査団作成

5.2.2. 首都ビエンチャンの上水道の概要

首都ビエンチャンは全ての郡に対してに給水が行われている。2015 年における首都ビエンチャン全体の上水道の概要は下記にまとめる。

表 5.2-1 首都ビエンチャンの上水道の概要（2015 年）

項目	単位	数値	説明
給水区域人口	人	711,503	
給水人口	人	569,627	
給水率	%	80.1	
水源		主に Mekong 川、Nam Ngum 川等	
既存浄水場数		11	
既存高架水槽・配水池数		10	

¹⁸ 出典：MaWaSU 4th 国際セミナー発表資料

取水量	m3/年	76,997,556	Santhong 郡、Pakngum 郡 にある小規模浄水場を 除く
生産水量	m3/年	70,735,423	
販売水量	m3/年	53,004,121	
NRW	%	25	
新規接続数	件	6,497	
総計接続数	件	110,916	
送水管総延長	m	207,808	Santhong 郡、Pakngum 郡 を除く
配水管総延長	m	1,858,335	
配水管新規布設延長	m	230,486	

出典：NPNL 2015 年年報から調査団作成

上述した項目の詳細は以下に説明する。

首都ビエンチャンの水道施設

2016 年の首都ビエンチャンにおける既存給水区域を図 5.2-2 の緑色で示す。表 5.2-1 で示すように、既存給水区域における人口は 711,503 人で、給水人口は 569,627 人であり、給水普及率は 80%に達している。

都内中心部となる 7 郡：Chanthabouly 郡、Sikhottabong 郡、Chanthabouly 郡、Sikhottabong 郡、Xaisettha 郡、Sisatanak 郡、Naxaythong 郡、Xaithani 郡、Hatxayfong 郡には既存総計 5 浄水場がある。郊外となる Sangthong 郡、Pakngum 郡には小規模な浄水場がそれぞれ 3 ヶ所、計 6 カ所の浄水場がある。浄水場の処理能力と現状は表 5.2-2 にまとめる。

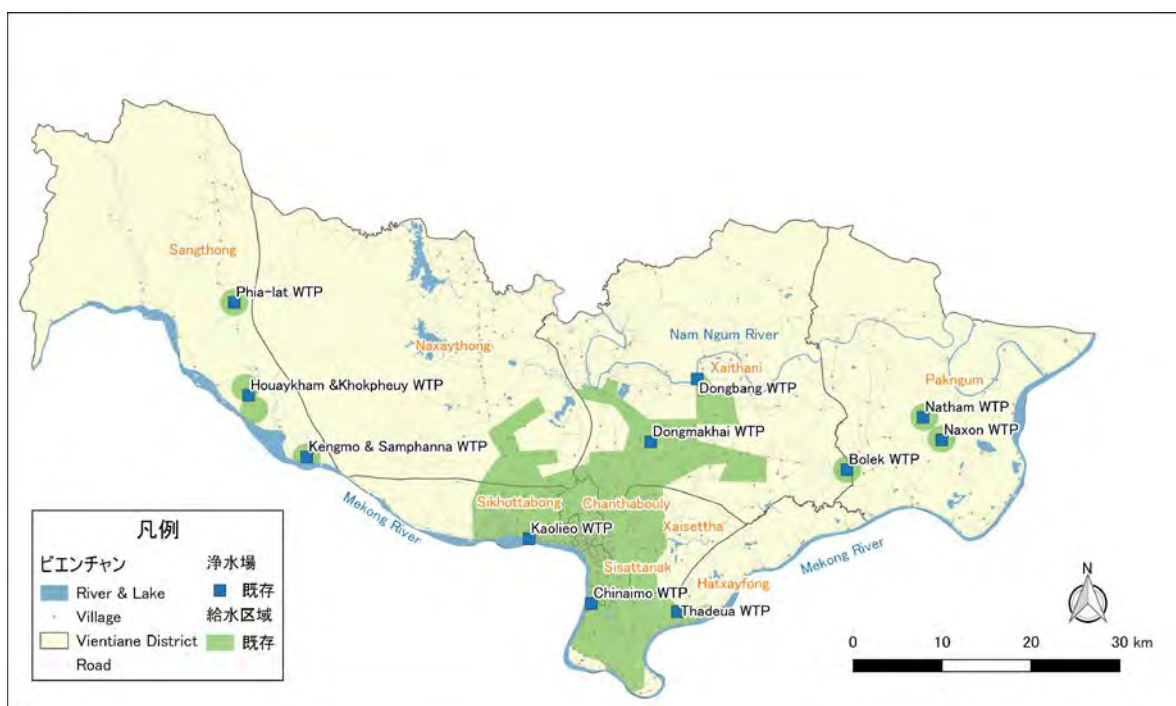


図 5.2-2 首都ビエンチャンにおける既存給水区域と施設

出典：NPNL 2015 年年報から調査団作成

表 5.2-2 首都ビエンチャンにおける既存浄水場

給水区域 位置	浄水場名	設計処理 能力 (m ³ /日)	水源	2015 年日平均 (m ³ /日)		浄水 ロス (%)	資金源	その他
				取水量	生産 水量			
都内 7 郡	Kaolio (カオリオ)	60,000	Mekong 川	71,029	68,202	4.0	日本	
	Chinaimo (チナイモ)	80,000	Mekong 川	98,310	84,865	13.7	ADB、 日本	
	Thadeua (タドゥア)	600	地下水	-	-	-	ラオス	新設工事の ため廃棄
	Dongmakhai (ドンマッカ イ)	Phase1 : 20,000	Nam Ngum 川	23,900	23,290	2.6	中国輸入 出銀行	2016 年 2 月 試運転開始
		Phase2 : 100,000		-	約 70,000 (2016 年)	-		
Dongbang (トンバン)	20,000	Nam Ngum 川	17,713	17,438	1.6	SPC(Vietn um Public Enterprise + NP NL)	現在は NP NL だけ で操業	
小計		280,600		(2015 年) 210,952	(2015 年) 193,796			
Sangdong 郡	Phia-lat	200	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Houaykham & Khokpheuy	540	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

	Kengmo & Samphanna	480	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Pakngum 郡	Natham	300	N/A	N/A	N/A	N/A	Private	
	Naxon	300	N/A	N/A	N/A	N/A	Private	
	Bolek	600	N/A	N/A	N/A	N/A	Private	
小計		2,420						

浄水ロス(%)=(取水量-生産水量)/取水量×100

出典：NPPL 2015 年年報から調査団作成

このうち、北部のドンマカイ浄水場フェーズ2（設計能力 100,000 m³/日）の試運転が 2016 年 2 月から開始され、既に市内への給水が始まっているが、取水ポンプなどの問題で現在の給水量は約 70,000 m³/日に留まっている。

また、都内 7 郡における既存の高架水槽と送配水管の現状を表 5.2-3、表 5.2-4、表 5.2-5 にまとめる。高架水槽と主要な送配水管の位置は図 5.2-3 に示す。



図 5.2-3 首都ビエンチャンにおける高架水槽と主要送配水管

出典：NPPL GIS Section のデータから調査団作成

表 5.2-3 既存高架水槽の状況 (2015)

給水区域位置	施設名	容量(m ³)	建設年	出資
都内 7 郡	Phonkheng ET	2,000	1963	日本
	Phonetong ET	1,500	1983	日本
	Phonetanh ET	1,500	1983	日本
	Salakham ET	1,500	1993	日本
	Xamkhe ET	2,000	1994	ADB
	Naxaythong ET	1,000	2004	フランス
	Noteng ET	1,000	2004	フランス
	Champa viengkham ET	400	2008	フランス
	Dongdok ET	660	-	ラオス
	Dongdok GT	1,000	-	ラオス
	Xok ET	2,000	不明	不明

出典：NPPL 2015 年年報

表 5.2-4 浄水場系統別の導・送水管の管種、口径、延長

浄水場	分類	管種	口径(mm)	延長(m)
チナイモ	導水管	SP	800-1100	301
	送水管	DIP	250-700	29,012
		PVC	250	5,893
		uPVC	250	412
		SP	250-1100	49,204
		小計		84,521
カオリオ	導水管	SP	500-700	111
	送水管	DIP	150-700	40,492
		PVC	250	3,063
		uPVC	250	9,054
		小計		52,609
ドンマカイ	導水管	DIP	1000	8,755
		SP	1000	415
		GRP	1000	11,671
		SP	400	400
		小計		21,241
	送水管	DIP	150-1200	21,197
		SP	400-1000	842
		uPVC	150	2,741
小計		24,780		
ドンバン	導水管	SP	350	150
	送水管	DIP	250-500	36,332
		uPVC	250	1,914
		GFCP	500-600	7,303

	SP	250-500	349
	小計		45,898

出典：NPPL 2015 年年報から調査団作成

表 5.2-5 配水管の管種、口径、延長

管種	DIP	GSP	HDPE	PVC	uPVC	SP	GFCP	PB	GRP	小計
口径(mm)	75-1200	20-200	20-90	20-250	40-250	100-1100	500-600	50	1000	20-1100
延長(m)	264,488	27,066	233,082	703,804	556,801	51,703	7,303	2,417	11,671	1,858,335

出典：NPPL 2015 年年報から調査団作成

5.2.3. 首都ビエンチャンの上水道事業の現状と課題

給水水質の状況

首都ビエンチャンでは、浄水場4箇所(カオリオ、チナイモ、ドンマカイおよびドンバン)に水質試験室がある。中でも、チナイモ浄水場の試験室が中心的な役割を持ち、分光光度計および原子吸光光度計(故障中)を備えている。

カオリオ、チナイモ、ドンマカイおよびドンバン浄水場における原水と浄水の水質検査項目と結果を下表にまとめる。表 5.2-7 は、2015 年の検査結果の平均値であるが、チナイモ浄水場とカオリオ浄水場の原水濁度とドンマカイ浄水場とドンバン浄水場の濁度の違いが大きい。実際に前者の水源であるメコン川では雨期乾期の濁度変動が非常に高く、最大 4,000NTU を超える記録もあるが、後者の水源であるナムグム川の濁度は最大でも 200NTU 程度と安定している。いずれにしろ、浄水の水質は4浄水場とも基準を満足するものである。

表 5.2-6 首都ビエンチャン浄水場における原水と浄水の水質検査項目と結果

No.	項目	単位	チナイモ浄水場		カオリオ浄水場		ドンマカイ浄水場		ドンバン浄水場	
			原水	浄水	原水	浄水	原水	浄水	原水	浄水
1	Turbidity	NTU	32.7	0.6	25.2	0.8	12.8	0.1	5.6	0.4
2	Color	CU	20	1	21	1	6	1	12	1
3	Odor		soil	Normal	soil	Normal	soil	Normal	soil	Normal
4	pH		7.96	7.65	7.78	7.61	7.73	7.78	8.31	7.83
5	M.alkalinity(CaCO ₃)	mg/l	92	84	90.1	83	60	50	64	60
6	Chloride ion	mg/l	10.6	11.3	8.7	8.2	11.3	13.4	9.9	10.6
7	Total Hardness (CaCO ₃)	mg/l	100	102	105	100	60	64	64	52
8	Total Coliform group	MPN/100ml	>2300	0	>2300	0	>2300	0	>2300	0
9	E.Coli	MPN/100ml	>23	0	>23	0	>23	0	>23	0
10	Iron (Fe)	mg/l	0.55	0.11	0.51	0.12	0.47	0.12	0.19	0.03
11	Flouride ion (F ⁻)	mg/l	N.D<0.05	N.D<0.05	N.D<0.05	N.D<0.05	0.05	N.D<0.05	0.1	0.08
12	KMnO ₄ consumed	mg/l	5.77	3.95	5.2	4.0	7.29	4.25	9.7	9.1
13	Residual chlorine (Cl ₂)	mg/l	-	0.8	-	0.7	-	0.4	-	0.25
14	Sulfate ion (SO ₄)	mg/l	2.8	<2	2.4	<2	<2	<2	<2	<2
15	Nitrite ion (NO ₂)	mg/l	0.09	N.D<0.05	0.07	N.D<0.05	N.D<0.05	N.D<0.05	N.D<0.05	N.D<0.05
16	Nitrate ion (NO ₃)	mg/l	2.95	2.2	3.75	2.3	2.8	1.7	3.0	1.9

出典：NPPL 2015 年年報

市内の給水栓におけるサンプリングは図 5.2-4 に示す 91 箇所において毎月行われており、主に濁度、残留塩素、色度の 3 項目を検査している。¹⁹



図 5.2-4 首都ビエンチャンにおける水質検査箇所

出典：NPNL 2015 年年報

2015 年におけるサンプリング結果によると、いずれも、濁度は 1 NTU 以下、pH は 7.2～7.8 の範囲で、色度は 1 度以下となっており、十分基準内に収まっている。残留塩素については、ドンマカイ浄水場系統の給水栓においてのみ検出されていない水栓が見られるが、その他のサンプリング地点では基準を満たしている。

給水水圧の状況

給水圧検査

¹⁹ 出典：NPNL, Development Plan 2014-2020

下図に示すように、首都ビエンチャン給水区域において、103 箇所の給水地点で水圧検査が定期的に行われている。

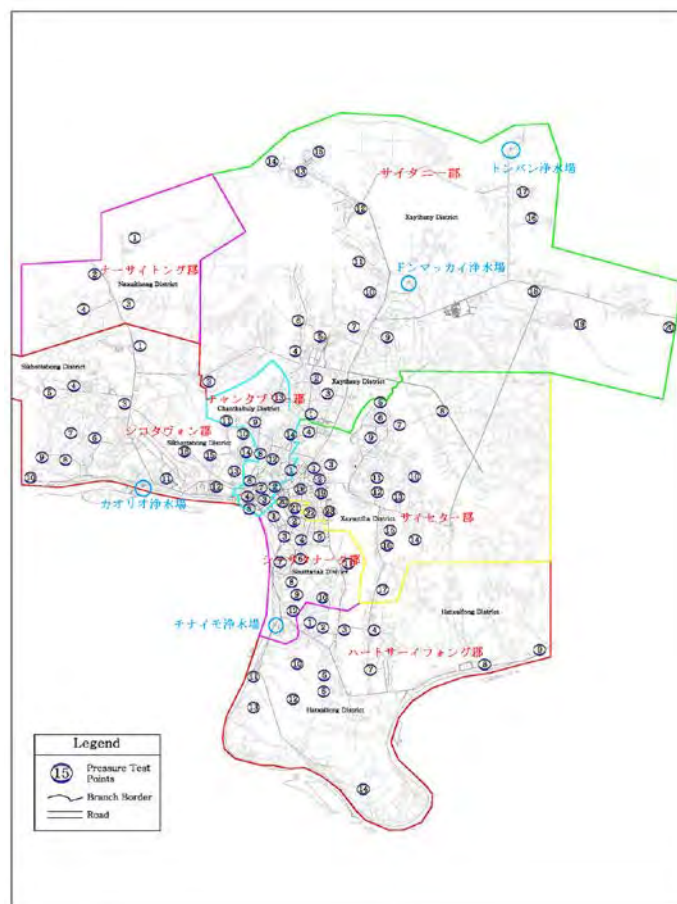


図 5.2-5 首都ビエンチャン中心における水圧検査地点 (2015)

出典：NPNL 2015 年年報から調査団作成

2013 年から 2015 年の検査結果を表 5.2-7 にまとめる。水圧検査の経年結果を比較すると、基準の 1bar に満たない地区が存在しているが、これらの地区においては低水圧の状況が依然改善されないままである。また、全体として給水圧は低い傾向にあると考えられる。

表 5.2-7 首都ビエンチャン中心における各郡の平均水圧 (2015)

郡名	検査箇所数	基準 (bar)	検査結果 (bar)		
			2013	2014	2015
Naxaythong 郡	4	1	1.8	1.7	0.7
Sikhottabong 郡	16	1	0.8	0.8	1.5
Chanthabouly 郡	14	1	0.5	0.5	0.4
Xaisettha 郡	23	1	0.5	0.5	0.9
Xaithani 郡	20	1	1.3	1.3	1.9
Sisatanak 郡	12	1	1.0	0.9	1.3

Hatxayfong 郡	14	1	1.5	1.4	1.0
合計 (平均)	103		(0.9)	(0.9)	(1.1)

出典：NPNL 2015 年年報から調査団作成

また、2016 年からドンマカイ浄水場 (Phase2) の運転が開始されたことに伴い、水圧が上昇し、2015 年において基準の 1bar に満たない水圧検査箇所は全体の 52.42%ほどを占めていたが、2016 年には 33.63%に減少している。²⁰

ただし、水圧測定は年に二回、職員が測定場所に出向いて水圧ゲージで測定している値であり、継続的にモニターしたものではない。

漏水問題とその対応

2015 年における、NPNL の漏水対応は、修理担当職員が 14 人で、通常勤務 4 チームおよび夜間勤務 1 チームの体制で、公社が自前で漏水探知・修理を行っている。

2015 年において送配給水管の漏水件数は総計 5,191 件であり、図 5.2-6 に示すように、そのうちほとんどが 63mm 以下の口径からの漏水である。また、管種別で見ると、給水管の管材としてビエンチャンでよく使われる GSP、HDPE、PVC の 1km あたりの漏水件数が高く、特に GSP に関しては年間 30 近くに至る一方、送配水管の管材として使われている DIP、SP、GFCP の 1km あたりの漏水件数は低いが、大口徑であるため一般に破損による影響度合いが大きい。特に、頻繁に破損している水道管として、ドンバン浄水場から市内に向けた約 7000m の φ 500mm の送水管が問題であることを水道公社は把握しており、その原因は浄水場近くの高水圧に対応できない GFCP (布設年 2009 年、生産国ベトナム) を使用しているためと考えられている。²¹その布設替え工事については、現在、中国 NORINCO (北方工業公司) の送配水管網の更新と拡張の借款プロジェクトの一部として布設替えされることが計画されている。

²⁰出典：NPNL

²¹出典：NPNL 2015 年年報

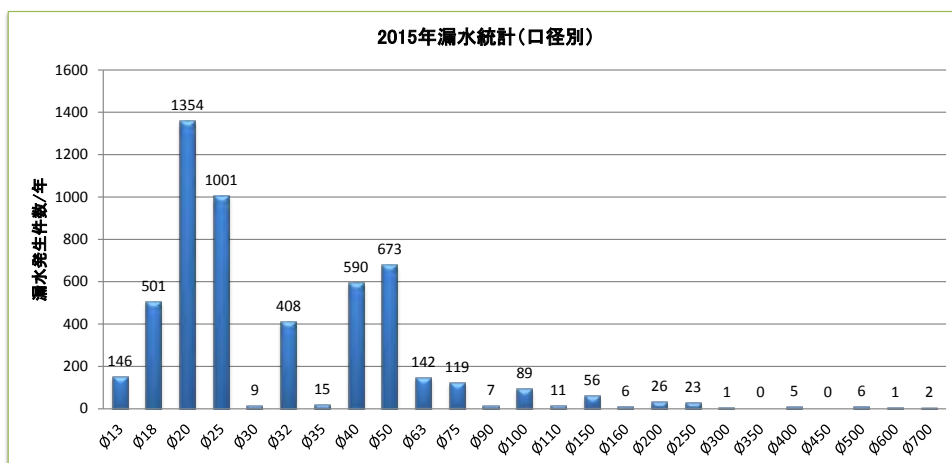


図 5.2-6 2015 年首都ビエンチャンにおける漏水統計

出典：NPNL 資料より調査団作成

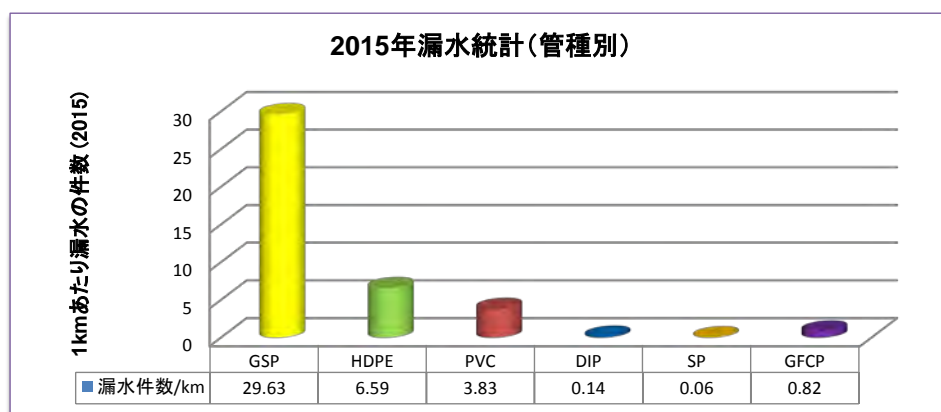


図 5.2-7 2015 年首都ビエンチャンにおける漏水統計 (管種別)

出典：NPNL 資料より調査団作成

水道システム将来計画

NPLP の長期計画によれば、2020 年までの水需要予測結果に対して、将来必要となる浄水場の全施設能力として、新規浄水場建設も含めた容量を下記の通りに設定している。²²

²²出典：NPNL 2014-2020 年長期計画

表 5.2-8 首都ビエンチャン 2020 年まで必要な浄水場施設能力

給水対象郡	必要な浄水場施設能力
都内 7 郡(Chanthabouly 郡、Sikhottabong 郡、Chanthabouly 郡、Sikhottabong 郡、Xaisettha 郡、Sisatanak 郡、Naxaythong 郡、Xaithani 郡、Hatxayfong 郡)	344,000 m ³ /日
その他 2 郡 (Sangthong 郡、Pakngum 郡)	4,620 m ³ /日

出典: NPPL 2014-2020 年長期計画

➤ 浄水施設新設・拡張計画

2017 年初頭には、南東部のメコン河友好橋近くに Thadeua (タドア) 浄水場 (20,000m³/d) が完成し、それに続いて 2017 年中に北西部の Sengdin(センディン)浄水場 (24,000m³/d) も完成予定である。いずれもラオス企業による BOT である。タドアの BOT には、送水管設置が含まれているが、センディンの BOT には、送水管設置は含まれておらず、取水施設、導水管、浄水場のみの工事である。センディンの送配水管設置は中国 NORINCO の送配水管網の更新と拡張の借款プロジェクトの一部として計画されている。

NPPL の 2014-2020 年長期計画による、2020 年までの首都ビエンチャンにおける浄水場の新設計画と拡張計画を表 5.2-9 に示す。また、その位置を図 5.2-8 に示す。

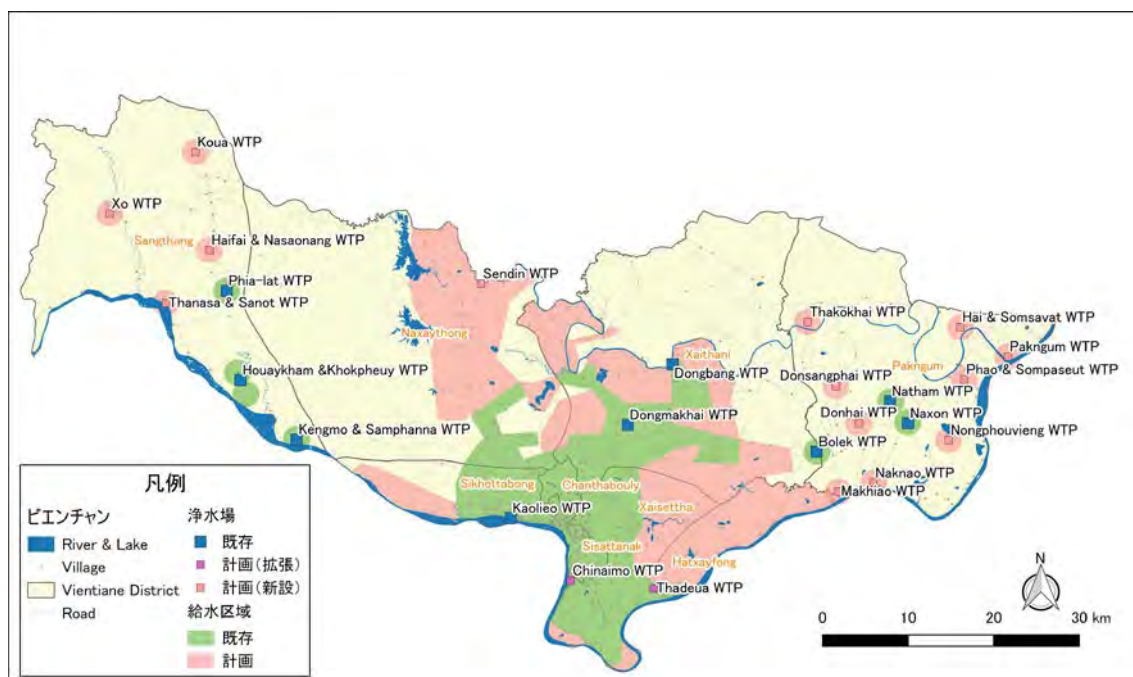


図 5.2-8 首都ビエンチャンにおける浄水場新設・拡張計画

出典: NPPL 2014-2020 年長期計画から調査団作成

表 5.2-9 首都ビエンチャンにおける浄水場拡張計画（2020年）

No.	給水区域	新浄水場建設地（村）	設計能力（m ³ /日）	浄水場拡張/新設			計画建設年度
				拡張/新設容量（m ³ /日）	水源	建設費用概算（ドル）	
I	都内7郡		280,600	100,000		43,900,000	
1	Sikhottabong	Kaolieo	60,000				
2	Xaithani	Dongmakhai	120,000				
3		Dongbang	20,000	20,000	Mekong川	6,500,000	2016～2018年 実際：延期
4	Sisattanak	Chinaimo	80,000	40,000	Mekong川	11,600,000	2015～2018年 実際：2017～2020年
5	Hatxayfong	Thadeua	600	20,000	Mekong川	20,000,000	2014～2015年 実際：2015～2017年
6	Naxaythong	Sendin		20,000	Nam Ngum川	5,800,000	2015～2016年建設 実際：2016-2018年
II	Sangthong郡給水区		1,220	990		903,522	
7	Sangthong	Phia-lat	200				
8		Houaykham & Khokphey	540				
9		Kengmo & Samphanna	480				2014～2015年建設
10		Haifai & Nasaonang		240		224,146	2019～2020年建設
11		Thasana & Sanot		280		240,000	2016～2017年建設
12		Xo		290	地下水	240,000	2018～2019年建設
13		Koua		180	地下水	199,376	2019～2020年建設
III	Pakgum郡給水区		1,200	3,190		2,244,365	
14	Pakgum	Natham	300				
15		Naxon	300				
16		Bolek	600				
17		Pakgum		180	Nam Ngum川	199,365	2015～2017年建設
18		Donsangphai		310	地下水	240,000	2015～2017年建設
19		Donhai		300	地下水	240,000	2015～2017年建設
20		Nongphouvieng		260	地下水	240,000	2016年建設
21		Makhiao		250	地下水	240,000	2016年建設
22		Thakokhai		520	地下水	280,000	2017年建設
23		Naknao		250	Mekong川	240,000	2017年建設
24		Phao & Sompascut		520	地下水	280,000	2018～2019年建設
25		Hai & Somsavat		600	地下水	285,000	2018～2019年建設
合計（I + II + III）			281,800	103,190		46,144,365	

出典：NPNL 2014-2020年長期計画

注：赤色は計画（建設中を含む）のものを示す。

配水管の布設計画

生産施設の拡張と並行して、ビエンチャン首都の配水管網の整備が必要となるが、NPNLは、中国 NORINCO（北方工業公司）からの1億ドルの支援を受けてビエンチャン首都の送配水管網の更新と拡張を行う計画のEPC契約を2016年10月に締結している。上述したセ

ンディン浄水場の BOT 事業に必要となる送水管布設やドンバン浄水場から市内に向けた送水管の布設替えにもこの NORINCO の資金が充てられるとのことである。

NORINCO プロジェクトの概要は以下の通り：

- センディンの高架水槽、送配水管の新設
- ビエンチャン市中心から郊外のエリア（Xaithani 郡、Xaisettha 郡の一部、Sikhottabong 郡の一部、Naxaythong 郡のほぼ全域）既存配水管の入れ替え
- ビエンチャン既存浄水場、高架水槽の SCADA システム
- ビエンチャン市内メーターの新設

また、すでに給水されている市中心のエリアにおいて、低水圧の解消や漏水の低減など水道サービスの品質を向上するため、中国企業の Guang dong No.3 Hydropower Company と NPNL との間で、既存配水管に関するプロジェクトも計画されている。ビエンチャン市中心のエリア（Chanthabouly 郡、Sikhottabong 郡、Xaisettha 郡、Sisattanak 郡）の老朽管の更新および管増強（口径の拡大）を目的とした EPC プロジェクトの F/S 調査実施の MOU が 2015 年 8 月に結ばれている。更新および増強を必要としている管延長は、およそ 400km にのぼるとみられ、うち 200km は優先度が高く、NPNL 試算によれば、優先部分の事業費はおよそ 30 millionUS\$ と見積もられるとのことである。²³

F/S 調査の MOU は既に、これまで既に一度延長されおり、2017 年 4 月には終了する。この調査結果により EPC 事業を実施するかどうかの評価は、その頃に判明するとみられる。

5.2.4. 首都ビエンチャン市水道公社（NPNL）の財務状況

NPNL は、2011-2013 年まで赤字であったが、2014 年の財務省からのローンのグラントへの転換措置および、2014 年の水道料金収入の増加により、純利益は黒字に転換している。この料金収入の向上に最も貢献したのが、水道料金の 80% の値上げである。この黒字に対応したのか、2017 年の料金値上げは首相命令により、見送りされている。2014 年のローンのグラントへの転換は、JICA のチナイモプロジェクトのグラントの 50% は 6% 金利のローンとして転貸されていたものが、財政難を理由に、財務省がグラントへの変換を認可したものである。そのときに同時に AFD からのグラントも同様の措置が、なされている。これによって、減殺された負債の総額は、総額で約 1000 億 Kip になる。

²³ 出典：NPNL ヒアリング

表 5.2-10 NPNL 要約損益計算書

単位：千キップ

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	
1	水道料収入	84,074,501	87,754,782	107,423,455	110,350,654	136,395,061
2	その他の収益	2,138,611	5,951,838	4,744,939	6,755,508	5,890,445
3	総営業収益	86,213,112	93,706,620	112,168,394	117,106,162	142,285,506
4	購入費	30,508,824	30,111,921	25,355,954	26,248,055	18,813,334
5	外部委託費	25,536,308	33,554,740	39,080,548	33,145,414	41,242,246
6	人件費	13,283,943	14,928,890	25,876,503	29,756,062	36,307,257
7	減価償却費	21,401,468	23,002,347	23,898,883	25,973,763	29,575,449
8	引当金戻入れ	-372,483	0	-90,466	0	0
9	物品税及び支払手数料	592,664	567,648	241,269	228,407	197,603
10	その他の営業費用	2,215,796	1,722,709	1,384,006	1,238,921	1,548,338
11	総営業費用	93,166,520	103,888,255	115,746,697	116,590,622	127,684,228
12	営業利益(損失)	-6,953,408	-10,181,635	-3,578,303	515,540	14,601,278
13	金融収益	612,822	465,748	2,567,985	429,003	196,908
14	金融費用	1,484,652	2,588,944	2,823,267	1,767,815	4,180,275
15	純金融利益(損失)	-871,830	-2,123,196	-255,282	-1,338,812	-3,983,367
16	継続事業からの税引前利益	-7,825,238	-12,304,831	-3,833,585	-823,272	10,617,912
17	特別利益	0	0	0	0	0
18	特別損失	8,941	10,878	1,059,373	6,086	0
19	特別利益(損失)純額	-8,941	-10,878	-1,059,373	-6,086	0
20	法人所得税	-1	0	0	2,526,204	0
21	当期純利益	-7,834,180	-12,315,709	-4,892,958	1,696,846	10,617,912

出典：NPNL 損益計算書

表 5.2-11 NPPL 要約貸借対照表

単位：千キップ

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	
22	流動資産					
23	現金及び現金同等物	4,878,429	2,395,597	1,429,129	4,149,049	3,224,778
24	売掛金	25,163,886	33,814,983	44,246,670	53,577,318	49,096,053
25	棚卸資産	26,564,335	27,419,273	23,288,508	21,962,010	27,789,583
26	流動資産合計	56,606,650	63,629,853	68,964,307	79,688,376	80,110,415
27	固定資産					
28	無形固定資産(取得価額)	520,758	5,979,879	5,979,879	15,867,440	24,153,996
29	有形固定資産(取得価額)	405,692,238	421,223,101	425,555,658	493,725,099	511,354,784
30	減価償却費累計額	-87,560,393	-110,503,895	-131,722,693	-156,868,166	-183,331,460
31	固定資産(減価償却後価額)	318,131,845	310,719,206	299,812,844	352,724,373	352,177,321
32	建設仮勘定	10,623,088	12,207,436	12,147,456	8,577,184	8,312,480
33	その他の固定資産	6,201,717	8,396,369	15,922,589	29,279,676	39,340,286
34	固定資産合計	334,956,650	331,323,011	327,882,889	390,581,233	399,830,087
35	総資産	391,563,300	394,952,864	396,847,196	470,269,609	479,940,502

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	
36	流動負債					
37	買掛金	9,432,885	17,065,915	23,796,232	18,211,720	15,955,879
38	引当金及び前受金	1,141,916	1,722,211	1,116,575	1,036,442	1,274,127
39	その他の流動負債	11,181,678	12,427,863	13,076,585	15,429,410	8,954,555
40	流動負債	21,756,479	31,215,989	37,989,392	34,677,572	26,184,561
41	固定負債					
42	長期借入金	58,787,940	62,440,123	58,179,244	13,321,953	22,095,645
43	受取政府補助金	4,052,919	6,076,583	8,028,707	66,055,710	44,304
44	固定負債	62,840,859	68,516,706	66,207,951	79,377,663	22,139,948
45	株主資本					
46	払込資本金	15,078,258	21,107,296	21,326,601	81,247,478	146,263,274
47	外国為替レート変動調整額	267,858,628	267,858,628	263,801,154	265,747,953	265,731,405
48	資産評価差益	47,917,541	47,917,540	47,917,540	47,917,541	47,917,541
49	当期純利益	-7,834,180	-12,315,709	-4,712,026	1,696,846	10,617,912
50	利益剰余金(繰越損失金)	-15,533,527	-23,367,707	-35,683,416	-40,395,442	-38,914,138
51	株主資本	307,486,720	301,200,048	292,649,853	356,214,375	431,615,992
52	負債および株主資本	392,084,058	400,932,743	396,847,196	470,269,609	479,940,501

出典：NPPL 貸借対照表

表 5.2-12 NPNL キャッシュ・フロー・計算書

単位：千キップ

		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
90	当期純利益	-8,570,204	-12,304,831	-3,833,585	1,702,932	10,617,912
91	減価償却費	21,401,468	23,002,347	23,898,883	25,973,763	29,575,449
92	減価償却費戻入れの修正	372,483	0	90,466	0	0
93	棚卸資産の減少(増加)	2,735,382	-854,938	4,130,765	1,326,498	-5,827,574
94	対顧客売掛金の減少(増加)	26,034,768	-9,775,944	-9,942,041	-9,924,846	13,012,044
95	税金未収金の減少(増加)	-75,274	33,912	0	-41,666	-1,206,604
96	その他の未収金の減少(増加)	-2,655,030	1,090,935	-489,646	635,863	-7,324,175
97	仕入先への買掛金の増加(減少)	-22,222,482	7,633,030	6,730,317	-5,584,512	-2,255,842
98	その他の買掛金の増加(減少)	5,969,842	1,246,185	648,722	2,352,825	-6,474,855
99	前受金の増加(減少)	782,948	580,295	-605,636	-80,133	237,685
100	I. 営業活動からのキャッシュ・フロー	23,773,901	10,650,991	20,628,245	16,360,724	30,354,041
101	無形固定資産(取得価額)の減少(増加)	0	-5,459,121	0	-9,887,561	-8,286,557
102	有形固定資産(取得価額)の減少(増加)	-13,612,186	-15,530,863	-4,332,557	-68,169,441	-17,629,685
103	建設仮勘定の減少(増加)	-1,274,569	-1,584,348	59,980	3,570,272	264,704
104	その他の固定資産の減少(増加)	-217,994	-2,194,652	-7,526,220	-13,357,087	-10,060,610
105	II. 投資活動からのキャッシュ・フロー	-15,104,749	-24,768,984	-11,798,797	-87,843,816	-35,712,148
106	短期借入金の増加(減少)	0	0	0	0	0
107	長期借入金の増加(減少)	3,209,269	3,652,183	-4,260,879	-44,857,291	8,773,692
108	株式の発行(買入償却)	4,859,839	6,029,038	219,305	59,920,877	65,015,796
109	政府補助金の増加(減少)	-14,497,549	2,023,664	1,952,124	58,027,003	-66,011,406
110	配当金の支払い	0	0	0	0	0
111	III. 財務活動からのキャッシュ・フロー	-6,428,441	11,704,885	-2,089,450	73,090,588	7,778,082
112	ネット・キャッシュ・フロー推定額(=I+II+III)	2,240,711	-2,413,108	6,739,998	1,607,496	2,419,975
		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
113	期首現金残高(実績)	3,710,420	4,878,429	2,395,597	1,429,129	4,149,049
114	期末現金残高(実績)	4,878,429	2,395,597	1,429,129	4,149,049	3,224,778
115	現金増減額(実績)	1,168,009	-2,482,832	-966,468	2,719,920	-924,270

116	現金増減額の推定値と実績の差額 (=111-108)	1,072,702	69,724	7,706,466	-1,112,424	3,344,245
117	差額 / 総営業収益 (=112/3)	1.3%	0.1%	7.2%	-1.0%	2.5%

出典：水道公社の損益計算書と貸借対照表より調査団が作成

企業の資金繰り状況を直接把握するには、キャッシュ・フロー計算書が必要となるが、ラオスの水道公社では、キャッシュ・フロー計算書は作成しておらず、また、現在のラオスの水道公社の財務諸表から厳密なキャッシュ・フロー表を作成することは、会計基準が国際的に認知されている基準と異なることから技術的に困難である。

表 5.2-12 は NPNL のキャッシュ・フロー計算書を間接法 24 で試算したものである。試算で計算された現金の増減額と NPNL の貸借対照表から算定される現金の増減額が一致すれば、試算したキャッシュ・フロー計算書は正確であると判断できるが、実際には現金の増減額は一致していない。一致しないことの原因として考えられるのは、水道公社が資産の贈与や債務の免除を受けているというケースである。このような場合、現金の授受を伴わず公社の資産及び負債が増加する。表 5.2-12 では、キャッシュ・フロー計算書のネット・キャッシュ・フローと貸借対照表上の現預金の増減額が営業総収益に占める比率は、2013 年の 7.2% を除けば、2.5% 以内に収まっている。このことから、表 5.2-12 は概ね正確に、NPNL のキャッシュの動きを示しているという事ができる。

他の主要 3 公社においても、間接法で作成したキャッシュ・フロー計算書を掲載した。キャッシュ・フロー計算書のネット・キャッシュ・フローと貸借対照表上の現預金の増減額が営業総収益に占める比率が高い公社では、資産の無償による授与あるいは債務免除が、その原因である可能性が高い。

水道料金体系

次の表は、NPNL の水道料金システムで、2014 年の改定の際に、2018 年までの改定スケジュールが合意されている。しかしながら、実際には、2017 年度の改訂は首相府からの介入により、値上げが見送られている。

²⁴ キャッシュ・フロー計算書の作成方法には、直接法と間接法がある。直接法は、現金の出入りを、その原因となった取引の勘定科目ごとに直接、総勘定元帳のデータから集計して作成する方法であり、間接法は、期首と期末の貸借対照表と当期の損益計算書から実際の現金の動きを試算して、作成する方法である。

表 5.2-13 NPNL 水道料金

	年	2014	2015	2016	2017	2018
水道料金上昇率	%		3%	3%	4%	5%
カテゴリー 1: 家庭						
1 - 10 m3	Kip/m3	1,300	1,339	1,379	1,434	1,506
11 - 30 m3		1,800	1,854	1,910	1,986	2,085
31 - 50 m3		2,300	2,369	2,440	2,538	2,665
> 50m3		2,800	2,884	2,970	3,089	3,244
カテゴリー 2: 政府機関、大使館、国際機関	Kip/m3	2,300	2,369	2,440	2,538	2,665
カテゴリー 3: 企業、商業、産業、ホテル、レストラン	Kip/m3	2,800	2,884	2,970	3,089	3,244

料金改修と売掛金

次の表は、NPNL の 2015 年の顧客種類別、水道料金回収と売掛金を示したものである。

表 5.2-14 NPNL 水道料金回収と売掛金

単位：百万キップ；日；%

水道料請求額	2015
家庭	93,500
政府機関	20,779
企業	26,850
合計	141,129
水道料徴収額	2015
家庭	87,618
政府機関	22,758
企業	26,137
合計	136,514
売掛金	2015
家庭	4,666
政府機関	24,500
企業	1,841
合計	31,007
水道料徴収率	2015
家庭	68.0%
政府機関	101.2%
企業	93.1%
合計	76.1%
売掛金回転日数	2015
家庭	18.2
政府機関	430.4
企業	25.0
合計	80.2
売掛金/水道料請求額	2015
家庭	5.0%
政府機関	117.9%
企業	6.9%
合計	22.0%

出典：NPNL 水道料金請求金額・徴収金額・売掛金統計

注：NPNL は、2015 年の組織改革により売掛金の管轄が債権部から顧客部に移管された、その際に分類方法の変更により、一貫したデータが 2014 年以前は整備されてない。

5.2.5. 首都ピエンチャン市水道公社（NPNL）の組織・人事

次の図は NPNL の組織図である。

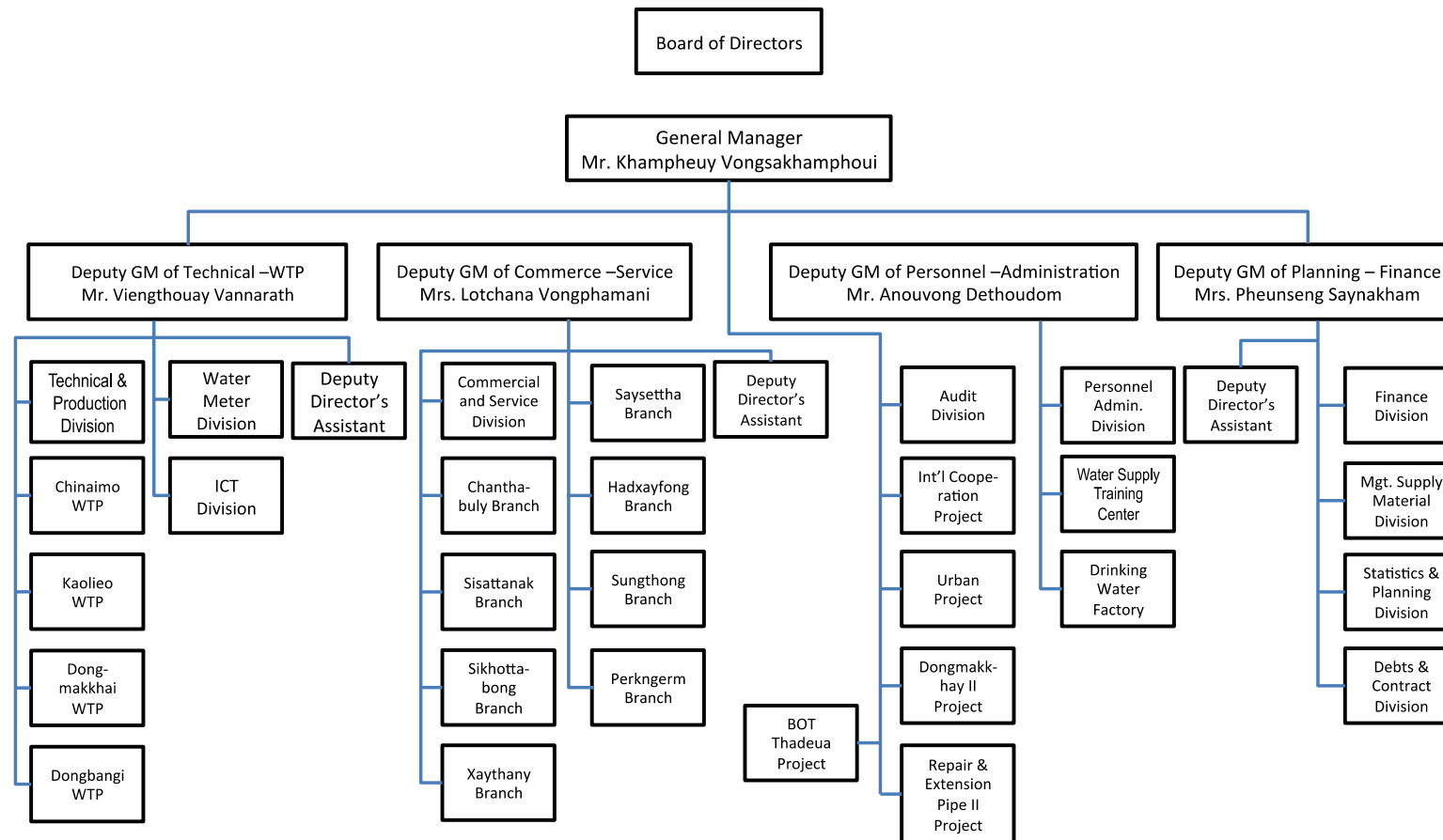


图 5.2-9 NPPL 組織図

次の表は NPNL の人材マトリックス（部署・職級）である。

表 5.2-15 NPNL 部門別・役職別職員数(2016年)

N o.	Division Names	General Director	Deputy General Director	Consultants	Head of Divisions	Deputy Head of Divisions	Head of Branch	Deputy Head of Branch	Head of WTP	Deputy Head of WTP	Head of Project	Deputy Head of WTP	Head of Training Center	Deputy Head of Training	Head of Sections	Deputy Head of Sections	Technicians	Total	Female
1	Administration- Management	1	4	3	1	2									2	3	10	26	11
2	Inspection				1	1									1		1	4	1
3	Statistics - Planning				1										2	2	2	7	2
4	Finance				1	2									3	2	6	14	14
5	Debt				1	1									1	0	3	6	4
6	Commerce				1	1									3	3	13	21	10
7	Materials				1	1									1	1	6	10	1
8	Water Meter Management					2									2	2	21	27	1
9	Technical and Production				1	2									3	7	44	57	6
10	ICT				1	1									1	2	8	13	8
11	Lao - France Project									1						1	1	3	1
12	Thaduea Project									1	1					1		3	0
13	Suburban Project									1					1	2	1	5	1
14	Pipe System Improvement Project									1					1		3	5	1
15	Dongmakhai Project									1	2				1	2	25	31	3
16	Nam Papa Professional Training Center												1	1	2	2	2	8	5
17	Sisattanak District Branch						1	1							4	3	21	30	8
18	Saysetha District Branch						1	1							4	3	25	34	8
19	Xaythany District Branch							2							4	4	21	31	9
20	Chathabouly District Branch						1	1							6	3	20	31	7
21	Sikhothabong District Branch						1	1							4	3	24	33	8
22	Hartsaiyfung District Branch						1	1							4	3	18	27	8
23	Xangthong District Branch						1	1								1	8	11	1

N o.	Division Names	General Director	Deputy General Director	Consultants	Head of Divisions	Deputy Head of Divisions	Head of Branch	Deputy Head of Branch	Head of WTP	Deputy Head of WTP	Head of Project	Deputy Head of WTP	Head of Training Center	Deputy Head of Training	Head of Sections	Deputy Head of Sections	Technicians	Total	Female
24	Park Nguem District Branch					1											4	5	0
25	Crystal Lao Drinking Water Production Plant								1						1		1	3	2
26	Chinamo WTP								1	1					4	2	17	25	3
27	Kaoliao WTP								1	1					1	4	16	23	3
28	Kaoliao WTP (Hin Som)														1	1	6	8	0
29	Dongmakhai WTP								1	1					3	2	10	17	2
30	Dongbang WTP								1	1					3		8	13	3
	Total	1	4	3	9	13	7	8	5	4	5	3	1	1	63	59	345	531	131

出典：NPNL 2016年職員表

表 5.2-16 NPNL 勤続年数別職員数 (2016年12月)

No.	Work Years	Management	Technical	Total
1	0	28	5	33
2	1-5	107	21	128
3	6-10	114	37	151
4	11-15	27	6	33
5	16-20	46	3	49
6	21-25	55	7	62
7	26-30	35	5	40
8	31-35	26	6	32
9	36-40	3	0	3
10	> 41	0	0	0
		441	90	

出典：NPNL 2016年職員表

表 5.2-17 NPNL 年齢層別職員数 (2016 年 12 月)

No.	Age	Management	Technical	Total
1	< 20	0	1	1
2	21-30	123	24	147
3	31-40	128	29	157
4	41-50	114	25	139
5	51-60	76	11	87
	Total	441	90	531

出典：NPNL 2016 年職員表

5.2.6. リクルート及び人材育成

NPNL に於ける 2015 年の採用はこの計画を少し上回る 26 名の調達が達成されている。人事表によれば、技術を中心に満遍なく採用をされている。応募者は 300 名を超えたとのことで、語学、技術を中心とした評価で優秀な人材の登用が可能となった模様である。

表 5.2-18 NPNL における人材採用長期計画

順番	項目	計画年度						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	正職員 (人)	529	551	536	549	560	577	587
2	定年職員 (人)	2	1	3	4	2	10	9
3	新入職員	24	16	16	15	19	19	19
4	合計 (人)	551	566	549	560	577	586	597
	合計予算 (百万キップ)	19,990	20,534	19,918	20,317	20,933	21,260	21,659

出典：NPNL 2014-2020 年長期計画

表 5.2-19 NPNL の 2014~2020 年の職員トレーニング計画

順番	項目	計画年度						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	正職員 (人)	480	502	519	538	557	578	607
2	定年職員 (人)	2	1	3	4	2	10	9
3	新入職員	24	16	16	15	19	19	19
4	合計 (人)	502	519	538	557	578	607	635
	合計金額 (千キップ)	236,550	272,475	282,450	292,425	303,450	318,675	333,375

出典：NPNL 2014-2020 年長期計画

5.3.1. ルアンパバン県の特徴

ルアンパバン県は、首都ビエンチャンから 400km 離れたラオスの北部に位置している。県全土は、Luang Prabang (ルアンパバン)郡、Xieng Ngeum (シエンゲン)郡、Nan (ナン)郡、Park Ou (パクウー)郡、Nambak (ナムバク)郡、Ngoi (ゴイ)郡、Pak Xeng (パクセン)郡、Phonxay (ポンサイ)郡、Chomphet (チョムペット)郡、Vieng kham (ビエンカム)郡、Phoukhoun (プークーン)郡および Phonethong (ポントン)郡の 12 郡によって構成されている。全面積 16,875km²、総人口 436,646 人（うち女性 214,805 人）、12 郡 757 村からなる県で、総世帯数は 79,527 世帯、県全体の人口密度は 1km² 当たり 25 人である²⁵。



図 5.3-1 ルアンパバン県の行政区分

出典：調査団作成

5.3.2. ルアンパバン県全体の上水道の概要

2015 年におけるルアンパバン県全体の上水道の概要は下記にまとめる。

²⁵ 出典：NPLP 2015 年年報

表 5.3-1 ルアンパバン県上水道の概要 (2015)

項目	単位	データ
給水区域人口	人	179,352
給水人口	人	95,679
給水率	%	53.3
水源		オークボ川、カーム川、メコン川、デー川、タオ川、フート川、フン川、パー川
浄水場数	個	9
高架水槽数	個	6
取水量	m ³ /年	約 10,772,000
生産水量	m ³ /年	9,736,722
販売水量	m ³ /年	7,408,821
NRW	%	23.9
新規接続数	件	1,223
総計接続数	件	20,855
配水管総延長	m	342,991
配水管新規布設延長	m	60,500
漏水修復	件	971

出典：NPLP 2015 年年報

注：取水量、生産水量、販売水量は民間水道を含むすべての浄水場の合計

上述した項目の詳細は以下に説明する。

ルアンパバン県の水道施設

水道施設計画の策定、無取水の削減など、水道システムを管理するために、MaWaSUの支援により県内全ての12郡を対象として、19給水区域が設定されており、ルアンパバン県がその承認手続きを実施している。

19給水区域のうち、6給水区域については、既に水道サービスが提供されており、そのうち、ルアンパバン市内を除く5給水区域については水道公社が単独でサービスを提供している。ルアンパバン市内においては、水道公社が、自前の浄水場と民間浄水場からのバルク給水の買水により給水サービスを住民に提供している。

また、残りの13給水区域については、給水区域は設定されているものの、施設が整備されておらず実際に給水受けている給水人口は存在していない。

19給水区域に対する給水普及率は53.3%となり、全県人口に対する水道普及率は22.1%となる。各郡の給水区域における現在の給水状況の概要を下表に示す。

表 5.3-2 ルアンパバン県各郡における給水状況（2015）

郡	郡人口	水道普及率%	郡内給水区域	給水区域人口	給水人口	給水能力 m ³ /日	給水普及率%
Luangprabang 郡	90,400	64.5	Luangprabang 郡中心	64,969	58,353	28,000	89.8
			Muangkhay 地区	3,415	-	-	-
Nambak 郡	69,200	12.8	Nambak 郡中心	16,919	8,873	1,500	52.4
			Namthouam 地区	20,625	-	-	-
Xieng Ngeum 郡	33,400	25.9	Xieng Ngeum 郡中心	16,498	8,637	2,000	52.4
Nan 郡	28,200	46.6	Nan 郡中心	14,955	13,145	1,700	87.9
Ngoi 郡	29,700	17.6	Ngoi 郡中心	6,747	5,236	1,700	77.6
Phonxay 郡	32,600	4.4	Phonxay 郡中心	2,728	1,435	100	52.6
			Thapho 地区	1,966	-	-	-
			Phonethong 地区	2,402	-	-	-
Chomphet 郡	30,100	-	Chomphet 郡中心	6,036	-	-	-
Park Ou 郡	25,800	-	Park Ou 郡中心	3,961	-	-	-
Pak Xeng 郡	22,200	-	Pak Xeng 郡中心	2,197	-	-	-
			Sopchek 地区	865	-	-	-
Phoukhoun 郡	23,200	-	Phoukhoun 郡中心	3,644	-	-	-
Vieng kham 郡	28,500	-	Vieng kham 郡中心	4,079	-	-	-
			Viangthong 地区	1,792	-	-	-
Phonethong 郡	19,000	-	Phonethong 郡中心	2,308	-	-	-
			Naxon 地区	3,246	-	-	-
合計	432,300	22.1%	19 給水区域	179,352	95,679	35,000	53.3

出典：郡人口：ルアンパバン地域開発調査（JICA,2016）、

給水区域人口・給水人口：NPLP 2015 年年報

19 給水区域および既存水道施設の位置は下図より示す。また、浄水場、高架水槽の詳細は表 5.3-3、表 5.3-4 に示す。

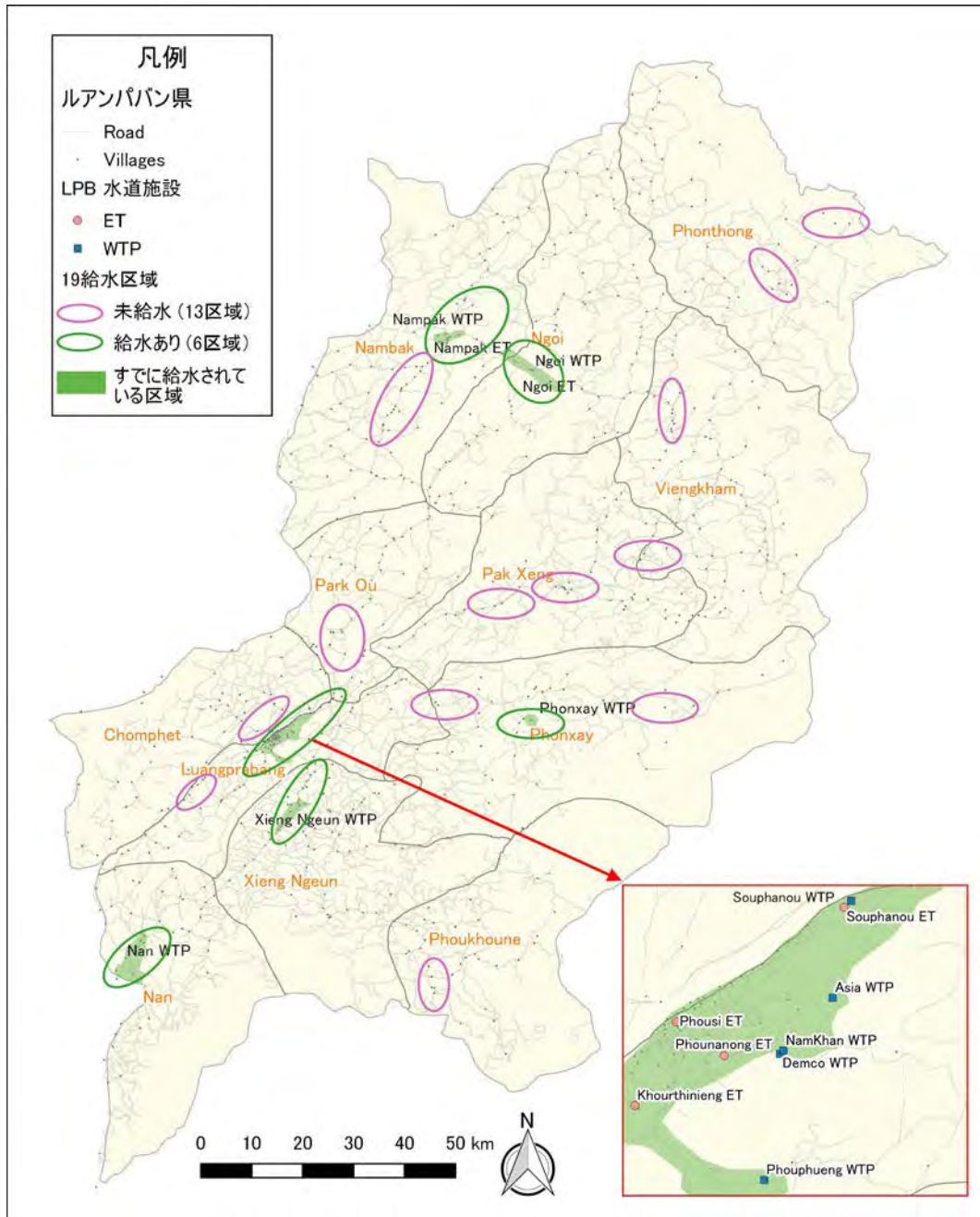


図 5.3-2 ルアンパバン県における既存給水区域と施設

出典：NPLP 資料から調査団作成

表 5.3-3 ルアンパバン県における浄水場の詳細

給水区域位置	浄水場名	設計処理能力 (m ³ /日)	水源	2015 年日平均			その他
				取水量 (m ³ /日)	生産水量 (m ³ /日)	浄水ロス (%)	
Luang prabang 郡	Namkhan	12,000	カーン川	11,003	8,954	19	
	Phouphueng	9,000	オークボ川	7,227	7,067	2	
	Souphanou	1,000	メコン川	517	507	2	
	Asia	14,000	カーン川	約 6,200	5,891 (2016 年:約 8,000)	5~6%	
	Demco	14,400	カーン川	-	-		2017 年竣工
	小計	50,400		約 25,000	22,418		
Nambak 郡	Nambak	1,500	グー川	1,124	1,077	4	
Xieng Ngeun 郡	Xieng Ngeun	2,000	タオ川	1,279	1,106	14	
Nan 郡	Nan	1,700	フート川	1,403	1,395	1	
Ngoi 郡	Ngoi	1,700	フン川	687	662	4	
Phonxay 郡	Phonxay	100	パー川	18	17	6	

調査団注：表中の NamKham の浄水ロスについては、浄水場の入りと出側に設置された電磁流量計のうち、片方が正常に機能していない可能性があり、数値の信頼に疑問がある。

浄水ロス(%)=(取水量-生産水量)/取水量×100

出典：NPLP 2015 年年報などより調査団作成

浄水場の配置と図面は添付資料に示す。

表 5.3-4 ルアンパバン県における高架水槽の詳細

給水区域位置	高架水槽名	設計能力 (m ³)	竣工年	出資
Luangprabang 郡	Phousi	1400	1969	ドイツ
	Khouthinieng	1570	2000	ドイツ
	Phounanong	1000	2011	政府
	Souphanou	150	2007	政府
Nampak 郡	Nampak	500	2004	ADB
Ngoi 郡	Ngoi	400	2012	ADB、OPEC

出典：NPLP 2015 年年報

5.3.3. ルアンパバン郡の上水道事業の現状と課題

ルアンパバン郡における水道事業の状況

ルアンパバン郡の水道システムは建設中の浄水場を含めて5浄水場と4高架水槽で構築されている。

ルアンパバン郡市内給水区域は、三つの給水区に概念的に分けられており、それぞれ水道公社、Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd. (Asia)及び Demco Public Co., Ltd. (Demco)が運営する浄水場を水源として、北部に Asia 社の浄水場を水源とし、南部に Demco 社の浄水場を水源とし、中部は NPLP の浄水場を水源とし、NPLP が住民に給水することとなっている。給水区の境界の取り決めはないが、NPLP と県 DPWT との間では、3 給水区に分ける確認書²⁶が 2016 年に取り交わされエリア分けが明確にされている²⁷。この確認書による給水区の境界は図 5.3-3 に示す通りである。3 給水区の概要は下表の通りである。

また、世界遺産エリアを含む中央区域は、NPLP の自前の浄水場である Namkhan 浄水場と Phouphueng 浄水場のみで今後も給水を行っていく計画である。

表 5.3-5 ルアンパバン郡市内 3 給水区

	水道公社範囲 (中部)	Asia 範囲 (北部)	Demco 範囲 (南部)	総計
給水区面積	約 5,000 ha	約 1,200 ha	約 1,400 ha	7,600 ha
給水区内村の数 (2015)	38 村	19 村	12 村	69 村
給水区人口(2015)	32,197 人	19,543 人	13,229 人	64,969 人
利用水源	NamKhan WTP Phouphueng WTP Asia WTP(乾季の 水不足時のみ)	Asia WTP Souphanouvong WTP(緊急時)	現在：NamKhan WTP Phouphueng WTP 2017 以降：Demco WTP	

出典：調査団の試算

Souphanouvong 浄水場については、2006 年に韓国の支援で Souphanouvong 大学の資産として建設され、Souphanouvong 大学の学生寮を含めて大学全体に一時的に給水していたが、機材の故障が多いため、大学の要請により NPLP に移管されることになった。その後、2015 年に Asia 社の浄水場が運営されるまで赤字運転で使用していたが、現在はほとんど運転しておらず、非常時に使用できるようスタンバイ状態と。Souphanouvong 大学とその周辺は、現在は Asia 社の浄水場からの水を使用している。

²⁶ 参照：添付資料 K. ルアンパバン郡 3 給水区に関する確認書

²⁷ 参照：添付資料 L. ルアンパバン郡 2020 年まで給水区域拡張計画

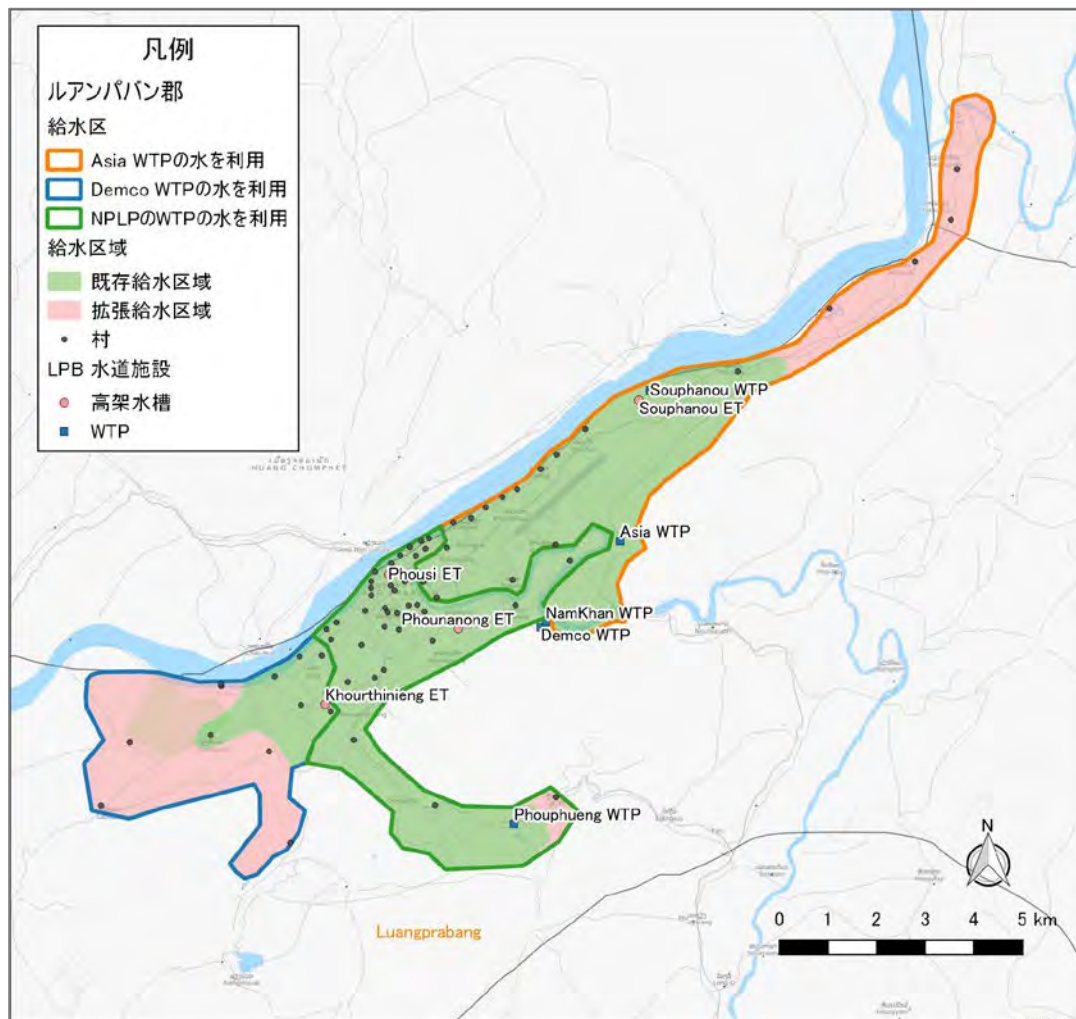


図 5.3-3 ルアンパバン郡内 3 給水区および浄水場

出典：NPLP 2020 年までの給水区域拡張計画²⁸から調査団作成

水道施設将来計画

将来水需要予測

NPLP では、2020 年までに給水普及率を 85%以上に達成することを目標とし、ルアンパバン郡給水区域全体の水需要予測は行っているが、3 給水区ごとの水需要予測は現段階では行っていない。ルアンパバン郡給水区域全体の水需要予測および NPLP の 2020 年までの給水区域の拡張計画（図 5.3-3 に示す）によると、NPLP では 2020 年までにルアンパバン郡中心給水区にある全ての 69 村に水道を普及することを計画している。この計画に基づき、3 給水区の 2020 年における水需要予測の試算結果を表 5.3-6 に示す。

28

表 5.3-6 ルアンパバン郡市内3給水区における水需要予測

条件

人口増加率	2.5%	全給水量	100%
一人あたり日平均使用水量	200 lpcd	家庭給水量	60%
		その他給水量	40%

* NPLP 2014-2020年給水計画に基づき

年	NPLP給水区		給水普及率		給水人口	家庭給水量	その他給水量	全給水量	無収水率	必要配水量	日最大
	既存給水区域内人口 (36村)	拡張給水区域内人口 (1村)	既存給水区域	拡張給水区域							
2015	30,605		95.88%	24.00%	29,344	5,869	3,913	9,782	22.35%	12,598	15,118
2020	34,627	543	95.88%	24.00%	33,330	6,666	4,444	11,110	22.05%	14,253	17,104
2025	39,177	614	95.88%	24.00%	37,710	7,542	5,028	12,570	21.75%	16,064	19,277
2030	44,325	695	95.88%	24.00%	42,666	8,533	5,689	14,222	21.45%	18,106	21,727

年	Asia給水区		給水普及率		給水人口	家庭給水量	その他給水量	全給水量	無収水率	必要配水量	日最大
	既存給水区域内人口 (14村)	拡張給水区域内人口 (5村)	既存給水区域	拡張給水区域							
2015	15,386		95.88%	24.00%	14,752	2,950	1,967	4,917	22.35%	6,332	7,598
2020	17,408	4,703	95.88%	24.00%	17,819	3,564	2,376	5,940	22.05%	7,620	9,144
2025	19,695	5,321	95.88%	24.00%	20,161	4,032	2,688	6,720	21.75%	8,588	10,306
2030	22,284	6,021	95.88%	24.00%	22,810	4,562	3,041	7,603	21.45%	9,679	11,615

年	Demco給水区		給水普及率		給水人口	家庭給水量	その他給水量	全給水量	無収水率	必要配水量	日最大
	既存給水区域内人口 (7村)	拡張給水区域内人口 (5村)	既存給水区域	拡張給水区域							
2015	8,701		95.88%	24.00%	8,343	1,669	1,113	2,782	22.35%	3,583	4,300
2020	9,844	5,122	95.88%	24.00%	10,668	2,134	1,423	3,557	22.05%	4,563	5,476
2025	11,138	5,795	95.88%	24.00%	12,070	2,414	1,609	4,023	21.75%	5,141	6,169
2030	12,602	6,556	95.88%	24.00%	13,656	2,731	1,821	4,552	21.45%	5,795	6,954

年	総計		給水普及率		給水人口	家庭給水量	その他給水量	全給水量	無収水率	必要配水量	日最大
	既存給水区域内人口 (57村)	拡張給水区域内人口 (11村)	既存給水区域	拡張給水区域							
2015	54,692		95.88%	24.00%	52,439	10,488	6,992	17,480	22.35%	22,511	27,013
2020	61,879	10,368	95.88%	24.00%	61,818	12,364	8,243	20,607	22.05%	26,436	31,723
2025	70,010	11,731	95.88%	24.00%	69,941	13,988	9,325	23,313	21.75%	29,793	35,752
2030	79,210	13,272	95.88%	24.00%	79,132	15,826	10,551	26,377	21.45%	33,580	40,296

出典：NPLP 2014-2020年給水計画、水需要計画に基づき、調査団が算出

注：拡張給水区域のうち、Kokngiou村はXieng Ngeun郡からの給水を利用するため、ルアンパバン給水区の水需要予測に計算されない。

浄水場施設の拡張計画

Asia社とDemco社の浄水場は拡張については、ヒアリング調査によると両社とも将来の拡張を構想しているようであるが、基本的に水道公社との合意が必要となる。水道公社は、生産施設を含む水道施設整備を民間水道の参入に頼っている現状に危機感も持っており（Asia社浄水場は買い取り保証が6,000m³/日、現在実際には8,000-10,000m³/日程度購入している）、民間水道への依存を減らし、世界遺産地域を含む市中心部への水道サービスを拡充するため、自身の保有するNamKhan浄水場の拡張を含めた整備を考えている。

3 給水区における浄水場の生産・設計能力および将来拡張計画を表 5.3-7 に示す。3 給水区における 2020 年の需要予測と比較すると、浄水場施設能力だけでいうと全生産能力は、現在の施設能力（建設中の Demco 浄水場を含む）で、50,400 m³/日となり、NPLP の資料に基づいた調査団の試算による 2020 年水需要 31,723 m³/日を十分賄えることになる。ただし、3 つの給水区に分ける構想、または市中心部を自身の浄水場から給水する方針を堅持したい NPLP の希望により、生産水量の季節変動、買い取り保証水量の変更を考慮して、各給水区の需要予測に合わせてどの浄水場をどれだけ拡張すべきかを検討する必要がある。

表 5.3-7 の水道公社が給水している NPLP 給水区の需給バランスを見ると、Phouphueng 浄水場の生産水量が乾季時には 5,000 m³/日に低下するため、この期間における生産可能水量は NamKahn 浄水場をフルに稼働したとして合計 17,000 m³/日とみられ、2020 年の水需要を既に下回ってしまう。一方、この期間には観光需要がピークとなる時期が含まれることから、他の二つの給水区からの給水の融通を考えないのであれば、NamKhan 浄水場の施設拡張が必要と思料される。

表 5.3-7 ルアンパバン郡浄水場生産量、拡張計画および将来需要

給水区	浄水場	現在設計能力 (m ³ /日)	生産量(m ³ /日) (2015 年平均)	生産量合計 (m ³ /日) (2015 年平均)	必要配水量 (日最大)	
					2020	2030
NPLP 給水区	NamKhan 浄水場	12,000	約 9,000	16,000 (乾季:約 14,000, 雨季:約 18,500)	17,104	21,727
	Phouphueng 浄水場	9,000	約 7,000 (乾季:約 5,000, 雨季:約 9,500)			
Asia 給水区	Asia 浄水場	14,000 (買い取り保証 6,000)	約 8,000 (乾季:約 11,000)	約 8,500	9,144	11,615
	Souphanouvong 浄水場	1,000	約 500			
Demco 給水区	Demco 浄水場	14,400 (買い取り保証 9,000)	-	-	5,476	6,954
合計		50,400 (買い取り保証水 量で計算 37,000)	29,000	29,000	31,723	40,296

出典：ヒアリング調査、調査団試算より調査団作成

また、NamKhan 浄水場に関しては、設計容量が 12,000m³/d とされているが、実際には 2000 年にドイツの支援で建設された施設（6,000m³/d）に 2011 年にろ過池だけを追加して生産量を倍として運転している状況である。現状の運転状況を基本的な施設の諸元（処理水量 12,000m³/日）で見ると表 5.3-8 のようになる。

表 5.3-8 NamKhan 浄水場処理プロセスの状況

施設の諸元	現在の運転状況	日本の施設基準数値	備考
フロック形成池の滞留時間	9 分	20～40 分を標準。	かなり短く、沈殿に有利な十分大きなフロックが形成できない可能性がある。
沈澱池の表面負荷率	2.36 m/hr	0.9 m/hr～1.8 m/hr を標準。	3 割程度高くかなりのフロックのキャリーオーバーが起りえる。
沈澱池の平均流速	0.28 m/min	0.4 m/min 以下。	平均流速は低く、沈殿したフロックの舞い上がりの心配はなさそうである。
ろ過池のろ過速度	171 m/d	120～150m/d を標準。	日本の標準より、やや高めであるが、砂層厚および砂粒径、砂層構成などにもよるが、同程度のろ速は可能。

出典：ヒアリング調査より調査団作成

NamKhan 浄水場の浄水の濁度記録をみると、基準の 5 NTU を上回る 10NTU 以上の値が、原水濁度が上昇する雨期に多く記録されており、最低限、フロック形成池と沈澱池の追加は、現状の浄水プロセスの処理性能を上げるためには、必要と考えられる。

配水管の布設計画

上述（図 5.3-3 と表 5.3-6）に示すように、NPLP では 2020 年までにルアンパバン郡北部と南部に水道を拡張することを計画している。ルアンパバン市の北部・南部では、浄水場と送水施設および一部配水本管が建設済みあるいは建設中であるが、民間企業が生産する水量を有効に利用し拡張計画区域に給水するための配水管の布設が必要となっている。また、中部世界遺産地域への送配水管の拡張も計画されている。これらのための資金調達の目処はまだ立っていないが、NPLP は早期の配水管の布設により、新規顧客への給水管設置が促進され普及率の向上に繋がりたいとしている。

NPLP の試算によると北部・南部の民間浄水場からの買水を利用と中部の公営浄水場で給水するためには、表 5.3-9 に示す配水管整備をそれぞれ必要としている。

また、それらの配水管の整備計画詳細図を図 5.3-4 に示す。

表 5.3-9 ルアンパバン北部・南部・中部配水管整備計画

	整備区間人口 (2016)	管種と口径 (mm)	配管の 延長(m)	費用概算(LKP)
I.南部給水拡張区域 (Demco 社浄水場を利用)	3,128	GSP,PE, DN 160-25	9,896	2,334,574,037
II.北部給水拡張区域 (Asia-Thai 社浄水場を利用)	3,131	GSP,PE, DN 200-25	16,987	6,460,232,979
III.中部世界遺産地域への送配 水管の拡張 (NamKhan, Phouphueng 浄水場を利用)	-	HDPE DN400-600	14,500	33,210,000,000
総計: I+II+III			37,383	42,004,807,016

出典：NPLP 資料より調査団作成

配水管改良計画

水道公社の運営する浄水場からの給水を行っている市中心部においては、1967年布設の老朽化、埋設深度が深い配水管（深度6m以上の管も存在）が存在しており、漏水検査や水圧検査などの日常管理ができないことにより、布設替えが検討されている。これらの布設替えを必要としている管ルート位置は、図5.3-4に黄色で示される。

NPLPの試算によると、布設替え工事が必要とされる配水管延長は4,630mと推定しており、これらすべてを布設替えすると、表5.3-10に示すように約135億キップ（約1.6百万ドル）が必要となる。

表 5.3-10 ルアンパバン配水管改良計画

配水管整備区間	管種と口径 (mm)	延長	費用概算(LKP)
Replacement of distribution (aged) pipe, expansion of pipe from Phousi Reservoir to world heritage area	HDPE DN100-250	4,630m	13,464,285,200

出典：NPLP 資料より調査団作成

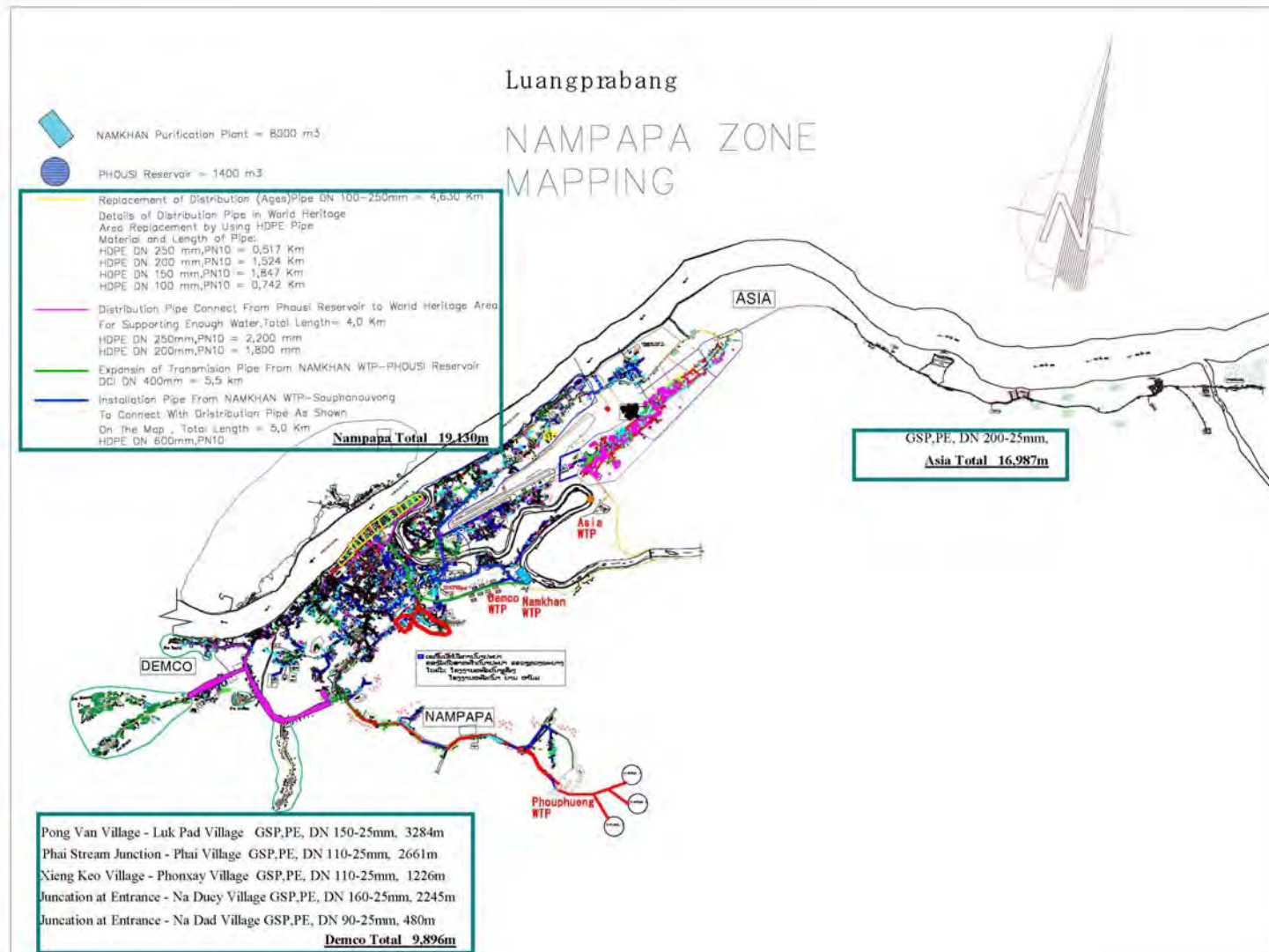


図 5.3-4 ルアンパバン北部・南部・中部配水管整備計画

5.3.4. ルアンパバン県水道公社（NPLP）の財務状況

NPLP の財務は、過去 5 年間概ね順調に推移している。営業利益、純利益ともに黒字を続けており、他の 3 水道公社に比べて、優良な財務内容である。その結果として、2015 年期末のキャッシュ残高は約 140 億キップと、6 ヶ月、無収入でも操業できるだけの資金を蓄積している。しかしながら、BOT による浄水場の建設である Demco が運転を開始する 2017 年には、実際の追加需要が発生しないにも関わらず、約 65 億キップの購入支出が発生することが確実で、そのために、財務収支は赤字になる可能性が高い。

表 5.3-11 要約損益計算書

単位：千キップ

	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
1 水道料収入	9,770,378	12,025,207	15,114,854	21,373,600	23,602,604
2 その他の収益	645,549	485,944	1,692,050	1,778,215	2,916,301
3 総営業収益	10,415,927	12,511,151	16,806,903	23,151,815	26,518,905
4 原材料費	1,463,652	2,672,577	3,148,458	2,146,430	1,974,049
5 燃料費	1,264,052	1,156,789	1,485,419	1,478,726	1,397,430
6 人件費	1,990,076	2,175,315	3,812,903	4,945,914	5,897,697
7 減価償却費	1,548,371	2,424,099	5,044,696	8,445,049	8,294,878
8 水購入費	0	0	0	2,308,887	3,906,134
9 その他の営業費用	1,692,589	1,558,316	1,928,194	1,681,947	3,095,148
10 総営業費用	7,958,739	9,987,097	15,419,670	21,006,952	24,565,337
11 営業利益（損失）	2,457,188	2,524,054	1,387,233	2,144,863	1,953,569
12 金融収益	0	0	0	0	0
13 金融費用	495,442	637,856	675,603	989,756	1,276,028
14 純金融利益（損失）	-495,442	-637,856	-675,603	-989,756	-1,276,028
15 継続事業からの税引前利益	1,961,745	1,886,198	711,630	1,155,107	677,541
16 特別利益	0	0	0	0	0
17 特別損失	0	0	0	-2,093	-27,134
18 特別利益（損失）純額	0	0	0	-2,093	-27,134
19 法人所得税	0	0	0	0	0
20 当期純利益	1,961,745	1,886,198	711,630	1,153,014	650,407

出典：NPLP 損益計算書

表 5.3-12 NPLP 要約貸借対照表

単位：千キップ

		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
21	流動資産					
	現金及び 現金同等 物	2,424,850	4,342,547	6,340,475	11,053,035	13,744,161
22						
23	売掛金	3,367,493	3,046,939	3,872,856	4,032,908	3,467,938
24	棚卸資産	1,697,815	1,216,939	2,371,965	3,293,761	2,886,326
25	その他の 流動資産	419,594	0	4,620,166	380,103	9,853,922
26	流動資産 合計	7,909,752	8,606,425	17,205,462	18,759,807	29,952,347
27	固定資産					
	有形固定 資産（取 得価額）	35,218,424	46,172,266	100,226,634	103,975,168	100,125,757
28						
29	減価償却 費累計額	-2,912,051	-5,336,150	-14,695,268	-22,273,290	-20,269,424
	固定資産 （減価償 却後価 額）	32,306,373	40,836,117	85,531,366	81,701,878	79,856,333
30						
31	建設仮勘 定				60,695	
	その他の 固定資産	194,418	406,449	0	264,957	192,697
32						
33	固定資産 合計	32,500,791	41,242,565	85,531,366	82,027,530	80,049,029
34	総資産	37,479,062	49,848,991	102,736,828	100,787,337	110,001,376

単位：1,000 Kip

		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
35	流動負債					
36	未払利息	0	0	467,992	1,195,197	1,891,032
37	買掛金	86,913	123,736	0	28,117	1,118,746
38	その他の 流動負債	140,191	159,728	0	-970,007	-344,186
39	流動負債	227,103	283,464	467,992	528,487	2,665,593
40	固定負債					
	長期借入 金	0	0	24,404,514	22,446,600	22,837,647
41						
42	固定負債	0	0	24,404,514	22,446,600	22,837,647
43	株主資本					
	払込資本 金	10,535,790	11,420,679	76,218,421	77,901,815	85,944,941
44						
45	資本準備 金	16,645	484,889	949,369	827,868	1,107,394
	設備投資 資金補助	21,488,181	25,452,225	0	0	0
46						

	金					
47	設備投資引当金	12,479	288,527	381,514	291,963	675,674
48	基礎工事支援金	822,367	215,656	0	0	0
49	当期純利益	2,339,367	1,886,198	1,017,819		97,638
50	利益剰余金	0	0	-79,662	1,183,269	-3,327,510
51	資本性ローン (Capital Loan)	2,056,560	9,817,355	0	0	0
52	株主資本	37,271,389	49,565,527	78,487,462	80,204,914	84,498,137
53	負債および株主資本	37,498,492	49,848,991	101,818,273	100,787,337	110,001,376

出典：NPLP 貸借対照表

表 5.3-13 NPLP キャッシュ・フロー計算書

単位：千キップ

		2012年	2013年	2014年	2015年
91	当期純利益	1,886,198	711,630	1,155,107	677,541
92	減価償却費	2,424,099	5,044,696	8,445,049	8,294,878
93	棚卸資産の減少(増加)	480,876	-1,155,025	-921,796	407,435
94	売掛金の減少(増加)	320,554	-825,917	-160,052	564,971
95	その他の流動資産の減少(増加)	419,594	-4,620,166	4,240,063	-9,473,820
96	未払利息の増加(減少)	0	467,992	727,204	695,836
97	仕入先への買掛金の増加(減少)	36,823	-123,736	28,117	1,090,629
98	その他の流動負債の増加(減少)	19,537	-159,728	-970,007	625,821
99	I. 営業活動からのキャッシュ・フロー	5,587,681	-660,253	12,543,685	2,883,292
100	有形固定資産(取得価額)の減少(増加)	-10,953,843	-54,054,368	-3,748,534	3,849,411
101	建設仮勘定の減少(増加)	0	0	-60,695	60,695
102	その他の固定資産の減少(増加)	-212,031	406,449	-264,957	72,260
103	II. 投資活動からのキャッシュ・フロー	-11,165,874	-53,647,919	-4,074,186	3,982,366
104	長期借入金の増加(減少)	0	24,404,514	-1,957,914	391,047
105	株式の発行(買入償却)	1,353,133	65,262,222	1,561,892	8,322,653
106	設備投資資金補助金の増加(減少)	3,964,044	-25,452,225	0	675,674
107	設備投資引当金の増加(減少)	276,048	92,987	-89,551	383,712
108	基礎工事支援金の増加(減少)	-606,712	-215,656	0	0
109	資本性ローンの増加(減少)	7,760,795	-9,817,355	0	0
110	配当金の支払い	0	0	0	0
111	III. 財務活動からのキャッシュ・フロー	12,747,308	54,274,489	-485,574	9,773,086
112	ネット・キャッシュ・フロー推定額 (=I+II+III)	7,169,115	-33,684	7,983,926	16,638,744
		2012年	2013年	2014年	2015年
113	期首現金残高(実績)	2,424,850	4,342,547	6,340,475	11,053,035
114	期末現金残高(実績)	4,342,547	6,340,475	11,053,035	13,744,161
115	現金増減額(実績)	1,917,697	1,997,928	4,712,560	2,691,126
116	現金増減額の推定値と実績の差額(=26-23)	5,251,418	-2,031,612	3,271,366	13,947,618
117	差額 / 総営業収益(=27/33)	43.7%	-13.4%	15.3%	59.1%

出典：NPLP 損益計算書と貸借対照表より調査団が作成

水道料金体系

次の表は、NPLP の水道料金システムで、2010 年から 2012 年までは改訂がなかったが、2013 年から 2015 年まで年 3% ずつの増加が認められている。2016 年以降の改定の予定はない。

表 5.3-14 NPLP 水道料金

	年	2013	2014	2015
カテゴリー 1: 家庭				
1 - 7 m ³	Kip/m ³	1,680	1,764	1,852
8 - 15 m ³		2,340	2,504	2,754
> 16 m ³		3,058	3,156	3,251
カテゴリー 2: 政府機関	Kip/m ³	2,990	3,289	3,618
カテゴリー 3: 企業、国際機関	Kip/m ³	3,250	3,575	3,933
平均料金	Kip/m ³	2,247	2,482	2,720

出典：NPLP

料金改修と売掛金

次の表は、NPLP の 2011 年-2015 年の顧客種類別、水道料金回収と売掛金を示したものである。政府機関の売掛金が極めて高い。

表 5.3-15 NPLP 水道料金回収と売掛金

単位：百万キップ；日；%

水道料請求額	2012	2013	2014	2015
家庭	N.A.	9,496	13,279	14,367
政府機関	N.A.	2,216	3,541	3,699
企業	N.A.	5,159	6,977	8,200
合計	13,889	16,871	23,796	26,267
水道料徴収額	2012	2013	2014	2015
家庭	N.A.	8,905	13,448	14,886
政府機関	N.A.	1,919	3,121	3,735
企業	N.A.	4,867	6,786	8,183
合計	15,012	15,691	23,354	26,804
売掛金	2012	2013	2014	2015
家庭	N.A.	1,372	1,180	638
政府機関	N.A.	1,692	2,112	2,074
企業	N.A.	819	741	755
合計	2,703	2,703	4,033	3,468
水道料徴収率	2012	2013	2014	2015
家庭	N.A.	N.A.	91.8%	95.7%
政府機関	N.A.	N.A.	59.6%	64.3%
企業	N.A.	N.A.	87.0%	91.5%
合計	84.7%	80.2%	88.1%	88.5%
売掛金回転日数	2012	2013	2014	2015
家庭	N.A.	52.7	32.4	16.2
政府機関	N.A.	278.7	217.7	204.7

企業	N.A.	58.0	38.8	33.6
合計	71.0	58.5	61.9	48.2
売掛金/水道料請求額	2012	2013	2014	2015
家庭	N.A.	14.4%	8.9%	4.4%
政府機関	N.A.	76.3%	59.6%	56.1%
企業	N.A.	15.9%	10.6%	9.2%
合計	19.5%	16.0%	16.9%	13.2%

出典：NPLP 水道料金請求金額・徴収金額・売掛金統計

5.3.5. ルアンパバン県水道公社（NPLP）の組織・人事

次の図は NPLP の組織図である。

NPLP Organization Chart
2015-2016

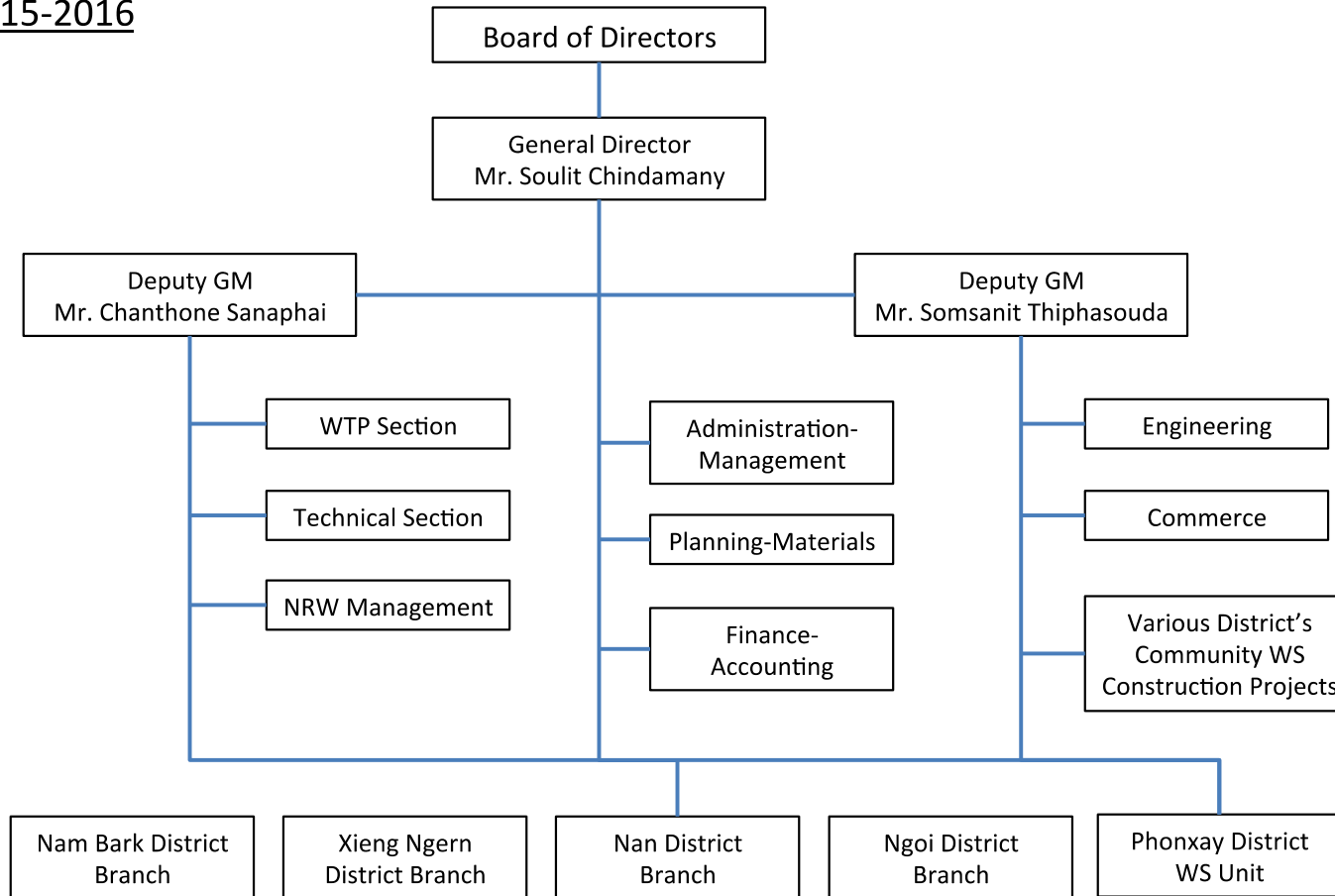


図 5.3-5 NPLP 組織図

次の表は NPLP の人材マトリックス（部署・職級）である。

表 5.3-16 NPLP 部門別・役職別職員数（2016 年）

No.	Sector Names	Number of Employees in 2016						
		General Director	Deputy General Director	Head of Sector/ Branch/WTP	Deputy of Sector/Branch/WTP	Technicians	Contractual	Total
1	Director Committee	1	2					3
2	Audit Committee			1	1	1	1	4
3	Administration - Management Sector			1	1	10		12
4	Finance - Accounting Sector			1	1	5		7
5	Commerce Sector			1	1	17	7	26
6	NRW Technical Monitor Sector			1	1	23	6	31
7	Engineering Sector			1	1	4	1	7
8	WTP Sector			1	3	10		14
9	Nam Bark District Branch			1	1	7	1	10
10	Xieng Ngern District Branch			1	1	7	1	10
11	Nan District Branch			1	1	8	3	13
12	Ngoi District Branch			1	1	5		7
13	Phonxay WS Project					3	1	4
	Total:	1	2	11	13	100	21	148

出典：NPLP 2016 年職員表

表 5.3-17 NPLP 勤続年数別職員数（2016 年 12 月）

No.	Years (People)	Administration (People)	Technical (People)	Total (People)
1	1 - 5	33	23	56
2	6 - 10	12	14	26
3	11 - 15	6	13	19
4	16 - 20	2	5	7
5	21 - 25	5	4	9
6	26 - 30	3	1	4
7	31 - 35	4	1	5
8	36 - 40		1	1
9	>40			0
	Total	65	62	127

出典：NPLP 2016 年職員表

表 5.3-18 NPLP 年齢層別職員数 (2016 年 12 月)

No.	Age (Years)	Administration (People)	Technical (People)	Total (People)
1	< 20			0
2	21 - 30	29	23	52
3	31 - 40	23	25	48
4	41 - 50	7	7	14
5	51 - 60	8	5	13
Total:		67	60	127

出典 : NPLP 2016 年職員表

5.3.6. ルアンパバン県水道公社 (NPLP) の人材確保・育成

5.4. チャンパサック県

5.4.1. チャンパサック県の特徴

チャンパサック県は、面積 15,350km² でメコン川とセドン川の下流域に位置している。県全土は、図 5.3-1 に示すように、Pakse (パクセ) 郡、Champasak (チャンパサック) 郡、Pathouphone (パトゥムポン) 郡、Paksong (パクソン) 郡、Sanasomboune (サナソンブン) 郡、Phonthong (ポントン) 郡、Bachiangchaleunsouk (バチエンチャルムスック) 郡、Soukhoumma (スクマ) 郡、Mounlapamok (ムンラパモーク) 郡、Khong (コーン) 郡の 10 郡によって構成されている。

総人口 655,588 人、10 郡 646 村の総計 115,045 世帯から構成され、県全体の人口密度は 1km² 当たり 43 人である。²⁹

²⁹ 出典 : NPCS 2015 年年報



図 5.4-1 チャンパサック県行政区分

5.4.2. チャンパサック県全体の上水道の概要

上水道の概要

2015年チャンパサック県全体における上水道の概要は下表にまとめる。

表 5.4-1 チャンパサック県全体における上水道概要（2015）

項目	単位	データ
給水区域人口	人	198,685
給水人口	人	66,999
給水率	%	33.7
水源		メコン川、地下水など
取水量	m ³ /年	約 8,577,500
生産水量	m ³ /年	約 8,101,511
販売水量	m ³ /年	5,287,564
NRW	%	35
新規接続数	件	731
総計接続数	件	13,675
配水管総延長	m	253,520
配水管新規布設延長	m	84,058
漏水修復	件	1,534

出典：NPCS 2015 年年報

注意：取水量、生産水量、販売水量は民間水道を含むすべての浄水場の合計

給水区域

現在、水道が普及しているのは、Pakse 郡、Phonthong 郡、Champasak 郡（2016 年給水開始）、Khong 郡の 4 郡のみであるが、民間の水道事業 (Paksong Gravity Water Co., Ltd. (PGW)) により、Paksong 郡に建設された KM33³⁰浄水場（15,000m³/d）から、現在 Pakse 郡にバルブ給水が行われている。

2015 年各郡における現状の水道普及状況を表 5.4-2 に示す。

表 5.4-2 チャンパサック県の給水現状（2015）

郡	郡人口	水道普及率(%)	給水区域内人口	郡内給水人口	給水普及率(%)	その他
Pakse	77,900	72.5	84,382	56,504	67.0	
Champasak	62,700	22.1 (2016)	25,660	13,856 (2016)	54.0 (2016)	2016 給水開始
Pathouphone	62,100		6,665	-	-	
Paksong	81,200		9,161	-	-	
Sanasomboune	68,300		8,880	-		
Phonthong	94,200	8.9	22,142	8,409	38.0	
Bachiangchaleunsouk	57,800		8,635	-		
Soukhoumma	57,600		13,331	-		
Mounlapamok	38,800		8,706	-		
Khong	93,400	2.2	11,123	2,086	18.8	
合計(2015)	694,000	9.7	198,685	66,999	33.7	

出典：

郡人口：Lao population and housing census provisional report (2015)、

給水区域内人口：NPCS 2014-2020 年長期計画、NPCS 2015 年年報

水道施設の概要

既に給水されている郡における浄水場の概要を表 5.4-3 に示す。また、それぞれの浄水場の位置と既存給水区域を図 5.3-2 に示す。

表 5.4-3 チャンパサック県の浄水場

給水区域位置	浄水場名	設計処理能力(m ³ /日)	水源	2015年日平均(m ³ /日)			資金源	竣工年	その他
				取水量	生産水量	浄水ロス(%)			
Pakse	KM2	15,000	メコン川	13,325	12,255	8.0	ADB,AFD	1973 拡張: 1997	
	KM33	15,000	ホエ・チャンピ川	-	8,793	-	PGW	2014	
Phonthong	Phonthong	2,100	川	900	877	2.6	ADB	2006	
Kong	Kong	440	井戸水	275	272	1.0	NEDA	2006	
Champasak	Champasak	2,300		-	-	-	ADB	2016	試運転中

³⁰ KM33 は郡内中心から 33 キロ離れた場所を示す。

出典：NPCS 2015 年年報

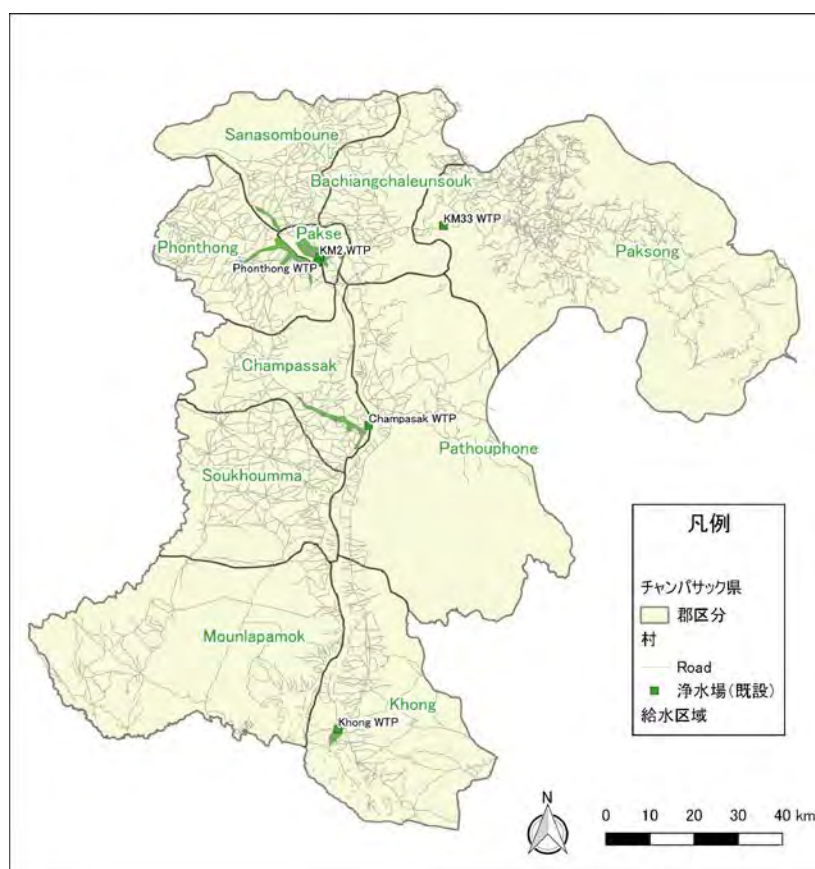


図 5.4-2 チャンパサック県給水区域と施設（既存）

出典：NPCS 2020 年までの給水区域拡張計画から調査団作成

5. 4. 3. チャンパサック郡の上水道事業の現状と課題

民間水道の参入による影響

Paksong 郡に位置する KM33 浄水場から、Pakse 郡に給水が行われているが、2016 年までは設計能力および最低買取り保証の 15,000m³/日に対して、水道公社では年平均 8,000 m³/日程度を購入していたが、2016 年の 12 月の民間事業者の Paksong Gravity Water Co., Ltd.(PGW)との協議で購入量を 15,000 m³/日に上げることとなった。その経緯を下記にまとめる。

- 2009 年 PGW より、チャンパサック県 Paksong 郡の KM33 地点における重力式浄水施設建設にかかる調査が行われ、5 月に水道公社との間で覚書が結ばれ、同年の 8 月に契約が結ばれた。Pakse 郡と Pathouphone 郡の一部の住民に給水するために最低

15,000 m³/日の水を KM33 浄水場から生産された水を KM9 地点で設置された流量計から購入するとの契約内容であった。

- KM33 浄水場の運転開始以来、水道公社が年平均 8,000 m³/日の水しか購入していないことから、B Chiangchaleunsouk 郡および Pathouphone 郡の各郡の住民およそ 900 世帯に対して、民間事業者が住民への直接給水と料金請求・徴収を行うことが水道公社と PGW の間で合意された。
- 一方、Pakse 市内のコンクリート舗装道路建設（KM9 北～KM9 南）に伴い、道路中心部に位置していた送水管に替わり、道路両側にそれぞれ φ400mm と φ250mm（36km）の新設送水管の設置とそれに伴う配水管設置工事（φ50mm～φ80mm、計 30km）の工事契約（工事費約 399 億キップ）が、県知事と ST Bank 系列の建設会社との間で交わされた。しかし、2015 年にこの建設会社が資金繰りに窮したため、水道公社が 155 億キップの融資を年利 18.5%で ST Bank から受け、工事の前途金として支払うこととなった。
- 水道公社の 155 億キップの融資額の返済は 2016 年からで、初年度は、18.5%の利子支払いを、毎月行っていたが、12 月に資金がショートしたために、銀行に猶予を申し入れた。その結果、公社の経営ボードと ST Bank との間で、2016 年 12 月に利子を 12.5%に引き下げることが合意され、更に利息支払いのための追加融資として、10 億キップの融資を 9%で受けることになった。この資金便宜の見返りとして、PGW から、これまでの購入量 8,000 m³/日を 15,000 m³/日に引き上げることを条件として同意している。

下表の KM2 と KM33 浄水場の生産実績に示すように、KM33 浄水場からの購入量を引き上げるにより、水道公社所有の KM2 の生産量を今までのおよそ 15,000 m³/日から約 10,000 m³/日までに引き下げることにした。また、KM2 の生産余力を分担するため、水道公社では未給水区域に対して早く給水を提供しようとしており、Pakse 郡の北に位置する Sanasomboune 郡までに給水区域を拡張している。

表 5.4-4 KM2 と KM33 浄水場の生産水量実績

浄水場名	生産水量実績(m ³ /d)		
	2015 年	2016 年	2017 年(1 月)
KM2 浄水場	13,403	14,071	10,645
KM33 浄水場	8,793	8,347	約 15000
合計	22,196	22,418	約 25000

水道システムの将来整備計画

水道公社が策定した2020年まで給水区域拡張計画³²のうち、2020年までの各郡における給水区域の拡張が計画されているが、水需要予測は行われていない。2030年までの水需要予測を試算してみると表5.4-5の通りとなる。ヒアリング調査の結果によると、水道公社では2016年年末よりPakse郡（7村）およびSanasomboune郡（6村）へ水道公社作成の給水拡張計画のPhase 1の拡張工事を開始しており、その工事が全部完成できると（2020年に設定）、Pakse郡およびSanasomboune郡の合計必要配水量（日最大）は32,000m³/dに上回り、現在稼働中のKM2とKM33の合計生産能力を超えることとなる。また、給水拡張計画のphase 2の拡張工事が完了したとして（2025年に設定）、2030年にはPakse郡およびSanasomboune郡の合計必要配水量は50,000 m³/d程度になる。

ただし、KM33浄水場（標高842m）からの水はその標高差を利用して、自然流下方式でPakse郡およびSanasomboune郡へ給水することになるが、図5.3-3に示すように、Pakse郡およびSanasomboune郡は低地ではほぼ平地であり（Pakse郡給水区域平均標高110m、Sanasomboune郡給水区域平均標高113m）、しかもSanasomboune郡の村の位置が面的に広がっており、長い配水管敷設や圧力コントロールが必要と考えられ、Sanasomboune郡まで給水については送配水方式について十分な検討が必要である。

また、Bachiangchaleunsouk郡およびPathouphone郡の一部には現在PGWがKM33浄水場から給水し、直接給水と料金請求・徴収を行っているが、民間水道への不信感と新規接続料金が高いことにより、配水管が布設された地域でも給水をためらう住民が多くいるようである。これらの地域を含め、またはKM33浄水場の近くにあるPaksongの給水区域へ水道公社が管理を行い給水すると、2030年までに11,000 m³/d程度の新規水需要が発生する。

ただし、図5.3-3に示すように、Paksong郡は山地のため、給水区域の平均標高が高く（1124m）、標高が824mのKM33浄水場より給水するにはポンプによる送配水が必要となる。

給水区域が面的に広く点在することや標高差などの制約はあるものの、2030年にPakse郡、Sanasomboun郡、Bachiangchaleunsouk郡、Pathouphone郡、Paksong郡を含めた広域的な給水計画を考えると、合計必要配水量（日最大）は61,041m³/dに達し、この水需要を全部満たすためには、下記のような水道施設の増設案が考えられる：

第一案：

- Pakse郡、Sanasomboun郡（必要配水量49,903 m³/d）：

³² 参照：添付資料N. チャンパサック県2020年まで給水区域拡張計画

KM2 浄水場から給水 (約 15,000 m³/d) +KM33 から給水 (約 15,000 m³/d) +新規浄水場 (約 20,000 m³/d)

- Bachiengchaleunsouk 郡、Pathouphone 郡、Paksong 郡 (必要配水量 11,138 m³/d) :
KM33 浄水場の拡張あるいは新規浄水場 (約 11,500 m³/d)

第二案 :

- Pakse 郡、Sanasomboun 郡 (必要配水量 49,903 m³/d) :
KM2 浄水場から給水 (約 15,000 m³/d) +KM33 から給水 (約 3,500 m³/d) +新規浄水場 (約 31,500 m³/d)
- Bachiengchaleunsouk 郡、Pathouphone 郡、Paksong 郡 (必要配水量 11,138 m³/d) :
KM33 から給水 (約 11,500m³/d)

初期の建設コストは高くなるが、PGW の給水を Bachiengchaleunsouk 郡、Pathouphone 郡、Sanasomboun 郡に必要量をもっていくことは水理的にも可能であり、このような広域的な給水システムを計画することで、顧客増を短期に実現できる可能性がある。また、将来に亘って、運転コストの縮減を図るという点からは、PGW からの重力配水をできるだけ遠くの給水区域へ届ける計画が有利となりうる。

表 5.4-5 Pakse 郡、Sanasomboun 郡、Bachiengchaleunsouk 郡、Pathouphone 郡、Paksong 郡の水
需要予測

条件

1世帯人口	5.85 人
人口増加率	1.9 %
一人あたり日平均使用水量	160 lpcd

*NPCS 2014-2020年長期計画に基づき

全給水量	100%
家庭給水量	62%
その他給水量	38%
water loss	35%

*2015年Pakse郡給水実績に基づき

生産水量実績(m ³ /d)	2015年	2016年	2017年(1月)
KM2浄水場	13,403	14,071	10,645
KM33浄水場	8,793	8,347	約15000
合計	22,196	22,418	約25000

給水普及率	
2020年に80%	
2030年に90%	

*上下水道セクター開発に基づき設定

年	給水区域人口					給水人口		水需要(m ³ /d)						
	Pakse郡		Sanasomboun郡			計	給水普及率(%)	給水人口	家庭給水量	その他給水量	全給水量	無収水率%	配水量(日平均)	配水量(日最大)
	既存給水区域人口(32村)	拡張phase1(7村)	拡張phase2(3村)	拡張phase1(6村)	拡張phase2(11村)									
2016	56,504					56,504	70	39,553	6,328	3,879	10,207	34	15,466	18,559
2017	57,578					57,578	74	42,607	6,817	4,178	10,995	33	16,411	19,693
2018	58,672					58,672	76	44,590	7,134	4,373	11,507	32	16,923	20,307
2019	59,786					59,786	78	46,633	7,461	4,573	12,034	31	17,441	20,929
2020	60,922	12,944		17,726		91,592	80	73,274	11,724	7,186	18,910	30	27,014	32,417
2021	62,080	13,190		18,062		93,332	81	75,599	12,096	7,414	19,510	29	27,479	32,974
2022	63,259	13,441		18,405		95,106	82	77,987	12,478	7,648	20,126	28	27,953	33,543
2023	64,461	13,696		18,755		96,913	83	80,437	12,870	7,888	20,758	27	28,436	34,123
2024	65,686	13,956		19,112		98,754	84	82,953	13,273	8,135	21,408	26	28,929	34,715
2025	66,934	14,222	2,672	19,475	27,073	130,375	85	110,819	17,731	10,867	28,598	25	38,131	45,757
2026	68,206	14,492	2,723	19,845	27,587	132,852	86	114,253	18,280	11,204	29,484	24	38,795	46,554
2027	69,502	14,767	2,775	20,222	28,111	135,376	87	117,778	18,844	11,550	30,394	23	39,473	47,368
2028	70,822	15,048	2,828	20,606	28,645	137,949	88	121,395	19,423	11,905	31,328	22	40,164	48,197
2029	72,168	15,334	2,881	20,997	29,189	140,570	89	125,107	20,017	12,269	32,286	21	40,869	49,042
2030	73,539	15,625	2,936	21,396	29,744	143,240	90	128,916	20,627	12,642	33,269	20	41,586	49,903

年	給水区域人口				給水人口		水需要(m ³ /d)					
	Bachiengchaleunsouk郡	Pathouphone郡	Paksong郡	計	給水普及率(%)	給水人口	家庭給水量	その他給水量	全給水量	無収水率%	配水量(日平均)	配水量(日最大)
	新規(4村)	新規(7村)	新規(3村)									
2020	5,437	7,748	10,650	23,836	80	19,069	3,814	2,337	6,151	30	8,787	10,544
2021	5,541	7,895	10,853	24,289	81	19,674	3,886	2,382	6,268	29	8,828	10,594
2022	5,646	8,045	11,059	24,750	82	20,295	3,960	2,427	6,387	28	8,871	10,645
2023	5,753	8,198	11,269	25,220	83	20,933	4,035	2,473	6,508	27	8,915	10,699
2024	5,862	8,354	11,483	25,700	84	21,588	4,112	2,520	6,632	26	8,962	10,754
2025	5,974	8,513	11,701	26,188	85	22,260	4,190	2,568	6,758	25	9,011	10,813
2026	6,087	8,674	11,924	26,685	86	22,949	4,270	2,617	6,887	24	9,061	10,874
2027	6,203	8,839	12,150	27,192	87	23,657	4,351	2,667	7,018	23	9,114	10,937
2028	6,321	9,007	12,381	27,709	88	24,384	4,433	2,717	7,150	22	9,167	11,001
2029	6,441	9,178	12,616	28,236	89	25,130	4,518	2,769	7,287	21	9,224	11,068
2030	6,563	9,353	12,856	28,772	90	25,895	4,604	2,822	7,426	20	9,282	11,138

2030年Pakse郡、Sanasomboun郡、Bachiengchaleunsouk郡、Pathouphone郡、Paksong郡 必要配水量

日平均	50,868 m³/d
日最大	61,041 m³/d

出典： NPCS 2020 年まで給水区域拡張計画に基づき調査団作成

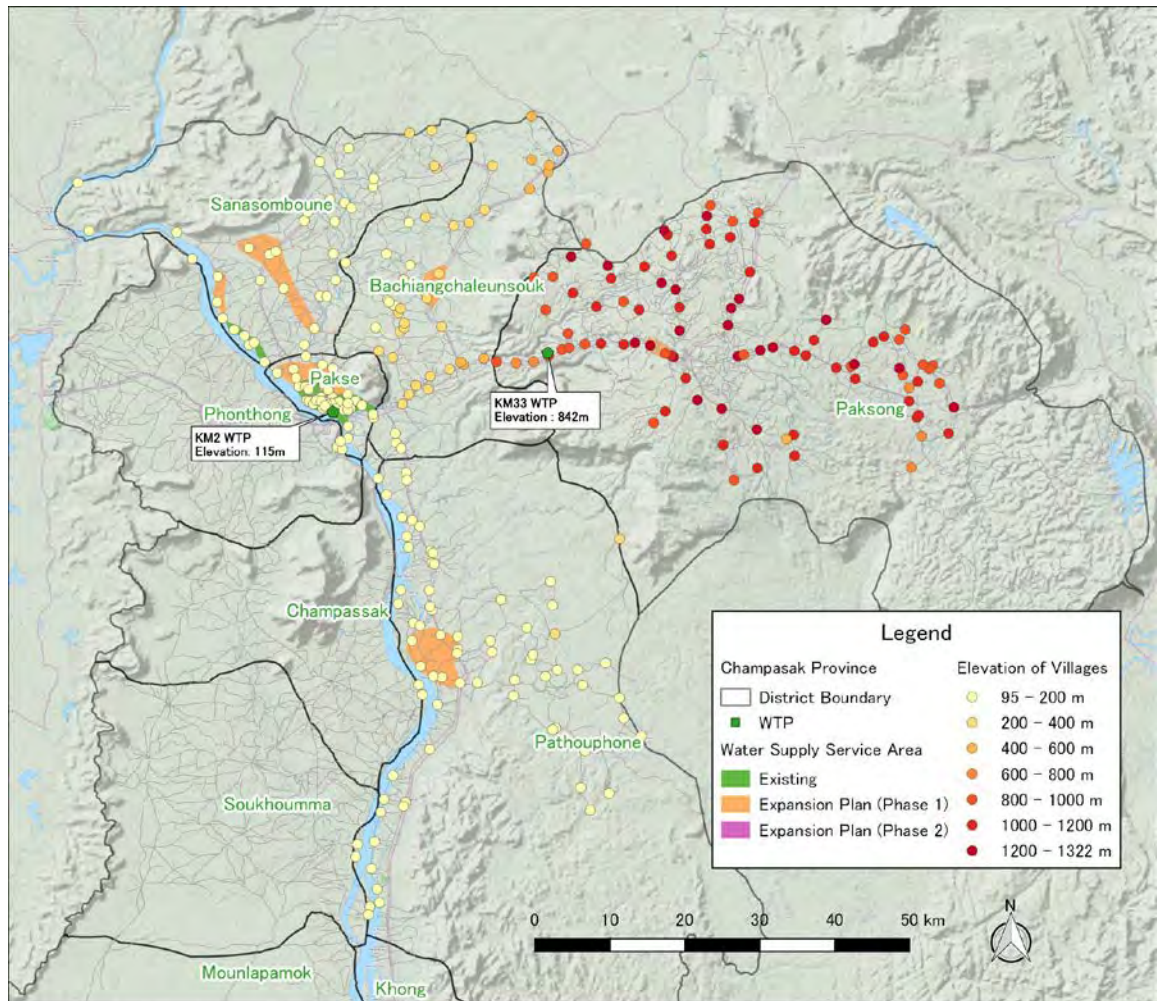


図 5.4-3 Pakse, Sanasomboune, Bachiangchaleunsouk, Pakson, Pathouphone 郡の村の標高と給水区域の位置

出典：NPCS2014-2020年長期計画に基づき調査団作成、標高は Google Elevation API より取得

5.4.4. チャンパサック県水道公社 (NPCS) の財務状況

NPCS は、2011 年から 2015 年にかけて、営業利益レベルにおいても、当期損失レベルにおいても収益性を維持している。しかし、2014 年度以降は、水購入費と支払金利が収益を圧迫し、収益性は急速に低下してきている。水購入費は、2013 年までの年間 30 億キップ未満のレベルから、2014 年には 64 億キップ、2015 年には 87 億キップに増加している。また、支払金利は、2014 年の 2 億 8 千キップから 2015 年には 15 億キップに増大した。

こうした収益性の悪化の背景としては、2014 年から民間の浄水会社である Paksong Gravity Water Co., Ltd. より水の購入を開始したこと、3.5.2. で言及した S.T. Bank からの年利 18% の借入 (2015 年 8 月実効) の支払金利負担がある。

表 5.4-6 NPCS 要約損益計算書

単位：千キップ

		2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
1	水道料収入	14,565,369	17,117,682	18,642,471	21,992,159	25,356,641
2	その他の収益	7,768	17,046	556,877	111,850	137,678
3	総営業収益	14,573,137	17,134,728	19,199,348	22,104,009	25,494,320
4	人件費	4,279,705	4,996,696	6,897,614	7,143,460	8,717,514
5	減価償却費	1,806,352	2,081,995	2,727,067	2,581,497	2,580,763
6	水購入費	2,407,098	2,458,184	2,813,480	6,422,073	8,660,701
7	外注費	2,343,908	2,877,687	3,586,560	4,180,181	3,021,187
8	手数料等費用	2,000		0	0	0
9	その他の営業費用	1,007,381	577,129	708,775	612,088	2,027,079
10	総営業費用	11,846,444	12,991,691	16,733,495	20,939,298	25,007,244
11	営業利益 (損失)	2,726,692	4,143,037	2,737,720	1,412,992	2,030,429
12	金融収益	1,552	0	0	0	0
13	金融費用	901,016	292,550	271,867	248,281	1,543,352
14	純金融利益 (損失)	-899,463	-292,550	-271,867	-248,281	-1,543,352
15	継続事業からの税引前利益	1,827,229	3,850,487	2,465,852	1,164,711	487,076
16	特別利益	0	33,043	0	0	10,594
17	特別損失	127,009	241,391	123,547	84,035	115,378
18	特別利益 (損失) 純額	-127,009	-208,348	-123,547	-84,035	-104,783
19	法人所得税	0	0	0	0	91,750
20	税引後純利益	1,700,219	3,642,139	2,342,306	1,080,676	290,543

出典：NPCS 損益計算書

表 5.4-7 NPCS 要約貸借対照表

単位：千キップ

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
21 流動資産					
22 現金及び現金同等物	482,305	230,086	464,693	477,419	150,260
23 売掛金	11,610,163	13,375,131	14,243,374	16,030,780	16,240,360
24 棚卸資産	4,102,647	3,254,483	2,584,142	2,515,542	3,301,924
25 その他の流動資産	0	0	0	0	0
26 流動資産合計	16,195,115	16,859,699	17,292,209	19,023,741	19,692,543
27 無形固定資産（取得価額）		326,600	326,600	326,600	326,600
28 有形固定資産（取得価額）	48,224,885	51,800,686	50,062,036	50,852,422	53,820,979
29 減価償却費累計額	-8,419,873	-10,209,059	-9,088,696	-11,435,504	-13,770,922
30 固定資産（減価償却後価額）	39,805,012	41,591,626	40,973,340	39,416,918	40,050,057
31 建設仮勘定	189,876			25,285,051	25,797,785
32 その他の固定資産	514,357	38,530	1,152,507	1,161,193	1,157,831
33 固定資産合計	40,509,246	41,630,156	42,125,847	66,189,763	67,332,273
34 総資産	56,704,360	58,489,856	59,418,057	85,213,504	87,024,817

35 流動負債	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
36 買掛金	2,762,490	2,025,157	47,682	2,101,918	5,976,940
37 前受金	157,155	128,668	278,094	361,015	552,311
38 その他の流動負債	6,329,834	7,470,695	10,054,187	36,857,050	20,047,750
39 流動負債	9,249,480	9,624,520	10,379,964	39,319,983	26,577,000
40 固定負債					
41 長期借入金	13,179,142	15,094,043	15,596,694	12,015,764	28,053,850
42 固定負債	13,179,142	15,094,043	15,596,694	12,015,764	28,053,850
43 株主資本					
44 払込資本金	31,492,127	29,987,185	29,987,185	29,987,185	29,987,185
45 資本準備金	183,930	176,019	288,762	1,390,151	696,493
46 資産評価差益			1,419,745	1,419,745	1,419,745
47 当期純利益	3,738,500	3,934,688	2,342,306	1,080,676	290,543
48 利益剰余金（繰越損失金）	-1,138,817				
49 株主資本	34,275,739	34,097,892	34,037,999	33,877,757	32,393,966
50 負債および株主資本	56,704,360	58,816,456	60,014,657	85,213,504	87,024,817

出典：NPCS 貸借対照表

表 5.4-8 NPCS キャッシュ・フロー計算書

単位：千キップ

	2011年	2012年	2013年	2014年
89 当期純利益	3,642,139	2,342,306	1,080,676	290,543
90 減価償却費	2,081,995	2,727,067	2,581,497	2,580,763
91 対顧客売掛金の減少（増加）	-1,764,968	-868,244	-1,787,406	-209,580
92 棚卸資産の減少（増加）	848,164	670,340	68,601	-786,382
93 買掛金の増加（減少）	-737,333	-1,977,475	2,054,235	3,875,022
94 前受金の増加（減少）	-28,488	149,427	82,921	191,295
95 その他の流動負債の増加（減少）	1,140,861	2,583,492	26,802,862	-16,809,300
96 I. 営業活動からのキャッシュ・フロー	5,182,371	5,626,914	30,883,386	-10,867,639
97 無形固定資産（取得価額）の減少（増加）	-326,600	0	0	0
98 有形固定資産（取得価額）の減少（増加）	-3,575,801	1,738,649	-790,386	-2,968,557
99 建設仮勘定の減少（増加）	189,876	0	-25,285,051	-512,734
100 その他の固定資産の減少（増加）	475,827	-1,113,977	-8,686	3,362
101 II. 投資活動からのキャッシュ・フロー	-3,236,698	624,672	-26,084,123	-3,477,928
102 長期借入金の増加（減少）	1,914,902	502,651	-3,580,931	16,038,086
103 株式の発行（買入償却）	-1,512,853	112,744	1,101,389	-693,658
104 配当金の支払い	0	0	0	0
105 III. 財務活動からのキャッシュ・フロー	402,049	615,395	-2,479,542	15,344,429
106 ネット・キャッシュ・フロー推定額 (= I + II + III)	2,347,722	6,866,981	2,319,721	998,861
	2011年	2012年	2013年	2014年
107 期首現金残高（実績）	482,305	230,086	464,693	477,419
108 期末現金残高（実績）	230,086	464,693	477,419	150,260
109 現金増減額（実績）	-252,219	234,607	12,726	-327,159
110 現金増減額の推定値と実績の差額 (=26-23)	2,599,941	6,632,374	2,306,995	1,326,021
111 差額 / 総営業収益 (=27/33)	15.2%	34.5%	10.4%	5.2%

出典：NPCS 損益計算書と貸借対照表より調査団が作成

水道料金

次の表は、NPCS の水道料金体系である。2015 年に 5% 程度の増加が行われている。NPCS の価格水準は、今回調査した水道公社の中で最高水準である。

表 5.4-9 NPCS 水道料金

	料金/年	2013	2014	2015
カテゴリー 1: 家庭				
1 - 7 m ³	Kip/m ³	2,370	2,370	2,500
8 - 15 m ³		3,670	3,670	3,800
> 15 m ³		4,770	4,770	5,000
カテゴリー 2: 政府機関、企業				
平均料金	Kip/m ³	3,760	3,760	3,920

出典：NPCS

料金改修と売掛金

次の表は、NPCS の 2011 年-2015 年の顧客種類別、水道料金回収と売掛金を示したものである。政府機関の売掛金が極めて高い。

表 5.4-10 NPCS 水道料金回収と売掛金

単位：百万キップ；日；%

水道料請求額	2012	2013	2014	2015
家庭	11,366	10,775	13,230	14,950
政府機関	8,571	3,088	3,822	3,703
企業	6,608	6,277	6,398	5,799
合計	26,546	22,458	23,449	28,682
水道料徴収額	2012	2013	2014	2015
家庭	10,002	11,101	13,111	15,098
政府機関	2,546	693	432	664
企業	5,813	5,970	6,595	5,383
合計	18,361	17,765	20,138	23,315
売掛金	2012	2013	2014	2015
家庭	1,362	1,029	1,221	952
政府機関	522	762	878	1,059
企業	768	742	488	499
合計	2,653	2,532	2,586	2,511
水道料徴収率	2012	2013	2014	2015
家庭	77.8%	91.5%	92.0%	93.4%
政府機関	17.6%	19.2%	9.4%	14.5%
企業	77.3%	84.7%	92.4%	85.6%
合計	52.7%	70.7%	77.5%	74.6%
売掛金回転日数	2012	2013	2014	2015
家庭	43.8	34.9	33.7	23.3
政府機関	22.2	90.1	83.8	104.4
企業	42.4	43.1	27.8	31.4
合計	36.5	41.2	40.3	32.0
売掛金/水道料請求額	2012	2013	2014	2015
家庭	12.0%	9.5%	9.2%	6.4%
政府機関	6.1%	24.7%	23.0%	28.6%

企業	11.6%	11.8%	7.6%	8.6%
合計	10.0%	11.3%	11.0%	8.8%

出典：NPCS 水道料金請求金額・徴収金額・売掛金統計

5.4.5. チャンパサック県水道公社（NPCS）の組織・人事

次の図は NPCS の組織図である。

Total: 199
113 Permanent
85 Contractual
1 Consultant

NPCS ORGANIZATION CHART 2016

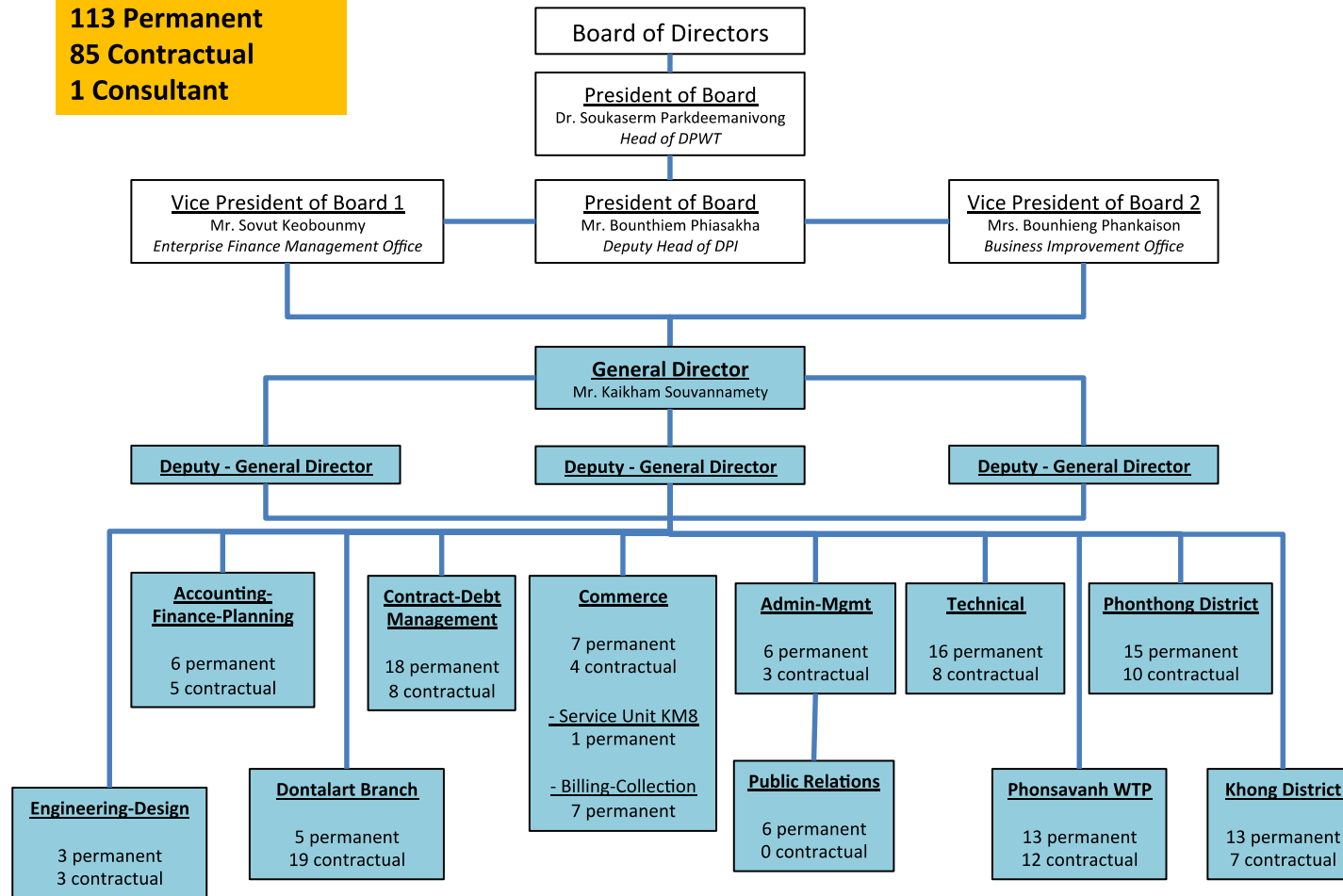


图 5.4-4 NPCS 組織図

次の表はNPCSの人材マトリックス（部署・職級）である。

表 5.4-11 NPCS 部門別・役職別職員数（2016年）

No.	Division Names	Number of Employees in 2016											
		General Director	Deputy Director	Consultant	Branch Head	Branch Deputy Head	Head of Sections	Deputy Head of Sections	Head of Unit	Technician	Total Permanent Employees	Temporary (Contract) Employees	Total
1	Administration-Management	1	3	1			1	2	1	2	11	3	14
2	Finance						1	2	0	3	6	5	11
3	Engineering						0	2	0	1	3	3	6
4	Commerce						1	1	0	8	10	7	17
5	Technical Installation-Repairs						1	2	4	9	16	7	23
6	Liabilities						1	1	0	16	18	8	26
7	Public Relations						1	0	0	1	2	4	6
8	WTP Division						1	2	3	7	13	12	25
9	Phonthong Branch				1	1	1	0	3	9	15	10	25
10	Khong District Branch				1	1	0	0	2	9	13	7	20
11	Don Talart Branch				1	2	0	0	2	1	6	18	24
12	KM 8 Service Unit					0	0	1	0	1	2	0	2
Total		1	3	1	3	4	8	13	15	67	115	84	199

出典：NPCS 2016年職員表

表 5.4-12 NPCS 勤続年数別職員数（2016年12月）

No.	Work Years	Administration-Management		Technical		Total	
		Permanent	Temporary	Permanent	Temporary	Permanent	Temporary
1	Less than 1 year	0	0	2	1	2	1
2	1-5	1	2	5	6	6	8
3	6-10	1	1	2	0	3	1
4	11-15	2	0	3	0	5	0
5	16-20	0	0	2	0	2	0
6	21-25	1	0	0	0	1	0
7	26-30	1	0	1	0	2	0
8	31-35	5	0	1	0	6	0
Total		11	3	16	7	27	10

出典：NPCS 2016年職員表

表 5.4-13 NPCS 年齢層別職員数 (2016 年 12 月)

No.	Employees Age (Year)	Administration-Management		Technical		Total	
		Permanent	Temporary	Permanent	Temporary	Permanent	Temporary
1	< 20	0	0	0	0	0	0
2	21-30	0	2	1	5	1	7
3	31-40	4	0	7	2	11	2
4	41-50	2	0	6	0	8	0
5	51-60	5	1	2	0	7	1
Total		11	3	16	7	27	10

出典：NPCS 2016 年職員表

5.4.6. チャンパサック県水道公社の経営課題

ST Bank への債務リスクと PGW からの水購入のバーター

パクセ市内のコンクリート舗装道路建設 (km9 北-km9 南) に伴う配水管工事契約 (工事費 399 億キップ、前回聞取りでは 395 億) が、県知事と ST Bank 系列の建設会社との間で交わされた。しかし、2015 年にこの建設会社が資金繰りに窮したため、NPCS が 155 億キップの融資を ST Bank から受け、工事の前途金として支払うこととなった。その差額 244 億キップのうち、30 億キップは中央政府が支払い、残りの 214 億キップについては、県政府が負担することになっているが、実際には NPCS の毎年の利益 (配当金) から支払うことになっている。

NPCS の 155 億キップの融資額の返済は 2016 年からであるが、返済はまだしていない。初年度は、18.5%の利子支払いを、毎月行っていたが、12 月に資金がショートしたために、銀行に猶予を申し入れた。その結果、公社の経営ボードと ST Bank との間で、2016 年 12 月に 12.5% に引き下げることに合意され、更に利息支払いのための追加融資として、10 億キップの融資を 9%で受けることになった。この資金便宜の見返りとして、PGW から、これまでの購入量 8,000m³/d を 15,000m³/d に引き上げることを条件として同意している³³。

PGW から水を買えば買うほど利益が減る凶式になっており、こうした財務的な問題は結局のところ、中央・地方政府の財政が逼迫しているために、政府機関の未払い、さらには、建設資金の付替えという形で公社を財源とすることが常態化しているためとみられる。全般的な経営能力の引き上げと収益力の向上を早急に行わないと、財務的に危険な水準に近づきつつある。

財務的な状況は、上記のとおりであるが、この危機を NPCS では、接続数増加で乗り切ることを画策している。

1. ³³昨年末から本年 1 月にかけて、PGW からの購入量を 7,000m³/d 程度から 15,000m³/d に引き上げた際の関係する書簡。

- 添付資料 N：2016 年 12 月 22 日 NPCS2016 年第 3 回経営者会議
- 添付資料 O：2016 年 12 月 28 日 NPCS が PGW に宛てた提案書
- 添付資料 P：2017 年 1 月 24 日 PGW との共同事業の報告

財務シミュレーション

現状の危機的状況と、解決策についての理解を関係しに深めるために、2016年の財務結果を元に簡易シミュレーションをおこなった。その結果、現状のままでは、雪だるま式に借金が増えていき、早晚財政破綻すること(表 5.4-14 NPCCS 財務シミュレーション① (現状維持) 参照)という結果になっている。これを回避する方策として、1) 接続数の拡大(表 5.4-15 NPCCS 財務シミュレーション② (700 接続/年拡張))、2) 料金引き上げ(表 5.4-16 NPCCS 財務シミュレーション③ (水道料金引き上げ 3%))、3) NRW 削減の3つの政策の効果を検証した結果、2018-2022年の5年間、接続数を毎年700増やす、或いは料金を3%ずつ上げていく事ができれば、財政破綻を回避することが可能となる結果となっている。NRW 対策は単独では有効ではない。他方、3つの方策をミックスする、例えば、毎年接続数300、NRW 1%削減、料金1%の上昇(表 5.4-17 NPCCS 財務シミュレーション④)参照)で、2032年には280億 Kip のキャッシュが蓄積できることになる。

表 5.4-14 NPCS 財務シミュレーション① (現状維持)

CASE: No Action

Year	Billion Kip									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Base Data										
1 Production (m ³ /year)	4,602,173	6,050,806	2,670,030	2,673,538	2,676,030	2,678,530	2,679,530	2,679,936	2,679,936	2,679,936
2 Purchase (m ³ /year)	3,204,328	2,667,365	6,175,660	6,173,000	6,175,000	6,175,000	6,175,000	6,175,000	6,175,000	6,175,000
3 Total Supply (m ³ /year)	8,101,511	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936
4 Total Demand (m ³ /year)	3,267,564	5,206,881	5,206,881	5,206,881	5,206,881	5,206,881	5,206,881	5,206,881	5,206,881	5,206,881
5 Customer Connections (no.)	13,673	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359
6 Average Water Consumption (liter/day/cap)	387	338	358	338	338	338	338	338	338	338
7 Purchase price (kip/m ³)	0	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
8 NRW	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Profits and Loss										
1 Total Revenue	25.49	29.04	25.80	25.80	25.80	25.80	25.80	25.80	25.80	25.80
2 Water Sales	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
Average Tariff	4.357	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425
3 Other Revenues	2.49	6.26	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
Yrly other revenue to water sales	15	28	13	15	15	13	13	13	13	13
4 Expenditure	23.17	22.67	22.64	22.64	22.64	22.67	22.64	22.64	22.64	22.64
41 production material and electricity	2.47	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
42 Average production cost	408	410	410	410	410	410	410	410	410	410
43 maintenance	4.10	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95
44 water purchase	6.2	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95
45 purchase price (kip/m ³)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
46 expenses	9.7	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75
47 depreciation	2.59	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84
5 Operating Profit	2.33	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84
6 other costs	.7	.57	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45
7 interest payment	3.14	2.57	2.73	2.95	3.00	3.23	3.23	3.23	3.17	3.17
8 Profit before Tax	2.59	-1.42	-1.67	-1.74	-1.74	-1.83	-1.83	-1.83	-1.83	-1.83
9 Depreciation/Profit before tax	4.19	1.52	1.60	1.85	2.04	2.24	2.47	2.47	2.47	2.47
Investment and Finance Cash Flow										
Investment										
Customer connections cost			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NRW Reduction Cost			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Loan Requirement										
ADB Loan			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ST (2.5%)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ST (5%)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LDB Loan			-1.52	-1.60	-1.85	-2.04	-2.24	-2.47	-2.47	-2.47
Balances Sheets										
Other equipment		32	32	32	32	32	32	32	32	32
Tariff Receivables		305								
Other short term assets		16.46								
Fixed assets		41.93								
Other assets		33.0								
Total Asset		94.35								
Short term liabilities		21.75	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79
Long term loans		29.69	40.65	39.29	36.07	36.11	36.15	36.82	43.54	46.41
ADB Loan		6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91
ST (2.5%)		15.82	13.62	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82
ST (5%)		1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00
LDB loan		0	2.00	3.70	5.55	7.59	9.83	12.33	15.01	17.83
Other loans		4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
Capital		29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99
Other equity		2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23
Retained Earnings		1.32	1.32	3.2	1.32	1.32	1.32	3.2	1.32	1.32
Total Liabilities		94.35	95.87	97.65	99.49	101.44	103.02	106.15	108.20	114.74

- Key Assumptions:
- 1) Construction of commitment to be (less) 15000 m³ today from Gravity Factor
 - 2) The cash generator will be allocated solely for loan repayment or debt repayment.
 - 3) If there is a surplus, full to revenue to cover all the costs, but none is due from Loan Development Bank.
 - 4) Improvement opportunities are 1) reduction of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase.
 - 5) Repayment priority is ADB Loan (ST Rate 2.5%), ST Rate (5%) or LDB Development Bank Loan, NRW loan is kept at 0 %.
 - 6) All other expenses and revenues stay the same as 2016.
 - 7) Connection Cost = 400 dollar
 - 8) Connection Revenue = 1,200,000 kip/Connection
 - 9) Pipe length replacement per 1% reduction in = 2000 meter/X
 - 10) Pipe replacement and NRW reduction work = 200 dollar/meter
 - 11) Kip = 6500 kip/dollar
 - 12) Elasticity of demand against price increase = 0.3 reduction of demand against price increase

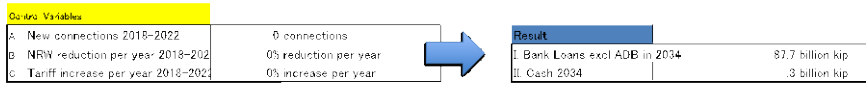


表 5.4-15 NPCS 財務シミュレーション② (700 接続/年拡張)

CASE: 700 connections per year

Year	Billion Kip									
	2015 1	2016 2	2017 3	2018 4	2019 5	2020 6	2021 7	2022 8	2023 9	2034 10
Basic Data										
1 Production m3/year	4,527,112	6,050,806	7,676,936	9,303,066	9,471,324	9,757,768	4,102,711	4,534,655	4,534,655	4,534,655
2 Purchase m3/year	3,209,338	2,607,365	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000
3 Total Supply m3/year	8,101,611	8,549,366	8,104,936	8,525,866	8,850,824	9,257,768	9,538,711	10,009,655	10,009,655	10,009,655
4 Total Demand m3/year	5,257,694	5,705,681	6,200,851	6,443,727	6,650,572	6,917,418	6,154,263	6,381,108	6,391,108	6,391,108
5 Customer Connections (no.)	13,875	15,389	15,389	15,089	16,789	17,489	18,189	18,889	18,889	18,889
6 Average Water Consumption (liters)/ day/cor	397	338	336	336	338	338	338	338	338	338
7 Purchase price kip/m3	0	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
8 NRW	35%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
Profit and Loss										
1 Total Revenue	25.49	29.40	25.80	27.88	29.05	30.23	31.40	32.57	31.56	31.66
2 Water Sales	23.04	23.64	23.04	24.09	25.14	26.19	27.23	28.28	28.28	28.28
	Average Tariff	4.307	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425
3 Other Revenues	2.45	6.36	2.75	3.79	3.91	4.04	4.16	4.29	3.28	3.38
	Ratio other revenue to water sales	11%	28%	11%	14%	13%	13%	13%	11%	11%
4 Expenditure		24.17	27.64	28.21	29.10	29.83	30.58	31.29	31.23	31.29
41 production material and electricity		2.47	1.10	1.25	1.40	1.56	1.71	1.88	1.88	1.88
42 Average production cost		408	410	410	410	410	410	410	410	410
43 maintenance		4.30	3.68	4.13	4.31	4.40	4.47	4.54	4.61	4.61
44 water purchase		5.21	10.55	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95
45 purchase price kip/m3		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
46 employment		9.21	8.75	9.15	9.55	9.94	10.34	10.74	10.74	10.74
47 depreciation		2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
5 Operating Profit		5.23	1.84	-0.49	0.05	0.40	0.84	1.29	0.36	0.38
6 other costs		0.71	0.57	0.45	0.36	0.29	0.23	0.20	0.23	0.23
7 interest payment		3.14	2.57	2.73	2.76	2.76	2.71	2.59	2.58	2.58
8 Profit before Tax		2.09	4.42	3.22	2.81	2.39	1.88	1.30	2.02	0.88
9 Depreciation*Prof/ before tax		4.99	-1.52	-0.32	0.09	0.54	1.03	1.59	0.88	2.81
Investment and Finance Cash Flow										
Investment										
Customer connections cost			0.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	0.00	0.00
NRW Reduction Cost			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Loan Repayment										
ADB 6.6%			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ST (12.5%)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00
ST (3%)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LDB loan			-1.52	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Balance Sheets										
Cash equivalent		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	5.80
Tariff Receivables			3.05							
Other short term assets			16.49							
fixed assets			41.50							
other assets			32.61							
Total Asset			84.35							
Short term liabilities			31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79
Long term loans			29.02	30.53	30.87	30.78	30.25	29.21	27.63	26.75
ADB 6.6%			6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91
ST (12.5%)			15.82	15.82	15.82	15.82	15.17	13.58	12.70	0.00
ST (3%)			1.60	1.00	1.00	0.91	0.98	0.90	0.90	0.90
LDB loan			0.00	2.02	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	0.00
other loans			4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
Capital			29.60	29.60	29.60	29.60	29.60	29.60	29.60	29.60
Other equity			2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23
Retained Earnings			1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
Total Liabilities			84.35	85.87	86.20	86.11	85.67	84.64	82.95	82.95

- Key Assumptions
- Continuation of commitment to purchase 10000 m3 per day from Gravity Water.
 - The cash generation will be allocated only for user expansion or debt repayment.
 - If there is a shortfall in revenue to cover all the costs, borrowing is done from Loan Development Bank.
 - Improvement opportunities are 1) reduction of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase.
 - Repayment priority is ST Bank (3%), ST Bank (12.5%) and Loan Development Bank (6%), ADB loan is kept as it is.
 - All other expenses and revenues stay the same as 2016.
 - Connection Cost: 400 dollar
 - Connection Revenue: 1,200,000 kip/connection
 - Pipe length replacement per 1% reduction in: 2000 meter/1%
 - Pipe replacement and NRW reduction work: 200 dollar/meter
 - Kip: 8000 kip/dollar
 - Elasticity of demand against price increase: -0.3 reduction of demand against price increase

Control Variables		Result	
A. New connections 2018-2022	700 connections	I. Bank Loans excl ADB in 2034	0 billion kip
B. NRW reduction per year 2018-2022	0% reduction per year	II. Cash 2034	5.8 billion kip
C. Tariff increase per year 2018-2022	0% increase per year		

表 5.4-16 NPCS 財務シミュレーション③ (水道料金引き上げ3%)

CASE: Tariff Increase 3%

	Year										Billion Kip
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2034	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	
Basic Data											
1 Production (m ³ /year)	4,592,173	6,056,904	2,094,542	2,533,906	2,461,728	2,350,298	2,319,510	2,349,000	2,179,840	1,907,564	
2 Purchase m ³ /year	3,209,318	2,697,865	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	
3 Total Supply (k ³ /year)	8,101,511	8,754,769	8,094,542	8,008,906	7,936,728	7,825,298	7,754,510	7,724,000	7,654,840	7,382,564	
4 Total Demand (m ³ /year)	3,282,364	3,206,681	3,160,019	3,113,739	3,067,557	3,021,349	2,975,151	2,928,960	2,882,769	2,836,588	
5 Customer Connections (head)	10,075	10,380	10,380	10,380	10,380	10,380	10,380	10,380	10,380	10,380	
6 Average Water Consumption (liter/cap/day)	387	388	325	325	325	325	325	325	325	325	
7 Purchase price (kip/m ³)	0	2,060	2,060	2,060	2,060	2,060	2,060	2,060	2,060	2,060	
8 NRW	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	
Profit and Loss											
1 Total Revenue	25.40	29.40	26.32	28.25	27.43	26.00	25.52	26.16	26.91	27.53	
2 Water Sales	25.04	29.04	25.52	24.01	24.51	25.01	25.53	26.06	26.53	24.51	
3 Other Revenues	Average Tariff	4.37	4.42	4.55	4.66	4.83	4.88	5.10	5.24	5.24	
% ratio other revenues to water sales	2.4%	3.6%	3.6%	3.6%	3.6%	3.6%	3.6%	3.6%	3.6%	3.6%	
4 Expenditure	21.17	21.61	21.56	21.56	21.55	21.52	21.43	21.46	21.47	21.32	
41 production material and electricity	2.47	1.67	1.04	1.04	1.01	0.98	0.95	0.92	0.91	0.79	
42 Average production cost	4.08	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	
43 maintenance	4.29	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	
44 water purchase	5.21	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	
45 purchase price (kip/m ³)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	
46 depreciation	6.71	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	
47 depreciation	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	
5 Operating Profit	5.23	1.28	0.70	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	
6 other costs	.71	.57	.46	.46	.46	.46	.46	.46	.46	.46	
7 interest payment	3.14	2.67	2.67	2.72	2.71	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	
8 Profit before Tax	2.06	-3.85	-3.37	-3.24	-3.24	-3.23	-3.23	-3.23	-3.23	-3.23	
9 Depreciation-Profit before Tax	4.69	-9.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	
Investment and Finance Cash Flow											
Investment											
Customer connections cost			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
NRW Reduction Cost			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Loan Repayment											
ADB (4%)			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
SI (12.5%)			0.0	0.0	0.0	0.0	1.05	2.11	2.14	0.0	
SI (5%)			0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	
LDB loan			-3.0	-1.0	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	0.0	
Balance Sheets											
Cash equivalent		.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	17.34	
Tariff Receivables		3.05									
Other short-term assets		16.48									
fixed assets		41.50									
other assets		33.01									
Total Asset		94.35									
Short-term liabilities		31.70	31.70	31.75	31.75	31.75	31.75	31.79	31.79	31.79	
Long-term loans	Interest payment	29.09	29.58	30.46	30.40	30.74	28.41	26.31	24.17	11.70	
ADB (6%)	6.60k	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	
SI (12.5%)		15.62	15.82	15.82	15.82	15.82	14.77	12.65	10.51	0.0	
SI (5%)		1.65	1.00	1.00	0.94	0.88	0.88	0.88	0.88	0.0	
LDB loan	3k	3.0	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	0.0	
other loans		1.70	1.70	1.75	1.75	1.75	1.75	1.79	1.79	1.79	
Capital		29.69	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	
Other equity		2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	
Retained earnings		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	
Total Liabilities		94.35	95.31	95.70	95.78	95.07	93.74	91.63	89.90	77.03	

Key Assumptions

- Continuation of commitment to purchase 15000 m³ per day from Gravity Water
- The cash generation will be allocated only for user expansion or debt repayment
- If there is a shortfall in revenue to cover all the costs, borrowing is done from Lao Development Bank
- Improvement opportunities are 1) reduction of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase
- Repayment priority is SI Bank (5%), SI Bank (12.5%) and Lao Development Bank (6%), ADB loan is repaid as it is
- All other expenses and revenues stay the same as 2016
- Connection Cost: 400 dollar
- Connection Revenue: 1,300,000 kip/connection
- Pipe length replacement per 1% reduction in NRW: 2000 meter/5
- Pipe replacement Loss NRW reduction works: 200 dollar/meter
- Kip: 8000 kip/dollar
- Elasticity of demand against price increase: -0.9 (reducer of demand against price increase)

Control Variables

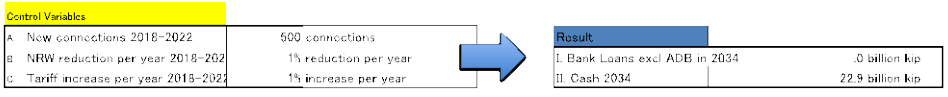
A. New connections 2018-2022	0 connections	➔	Result	
B. NRW reduction per year 2018-2022	0% reduction per year		I. Bank Loans excl ADB in 2034	0 billion kip
C. Tariff increase per year 2018-2022	3% increase per year		II. Cash 2034	17.3 billion kip

表 5.4-17 NPCCS 財務シミュレーション④ (拡張+水道料金引き上げ+NRW 削減)

CASE: Connection 500+NRW reduction 1% + Tariff Increase 1%

Year	2015	2018	2017	2015	2019	2020	2021	2022	2023	Billion Kip	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2034	20
Basic Data											
1 Production m3/year	4,892,173	6,050,806	2,639,471	2,466,393	2,870,514	2,971,059	3,067,233	3,159,239	3,123,342	3,030,486	
2 Purchase m3/year	3,209,330	2,607,365	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	
3 Total Supply m3/year	8,101,511	8,154,931	8,130,471	8,240,393	8,345,514	8,448,058	8,547,233	8,634,239	8,603,342	8,565,486	
4 Total Demand m3/year	5,297,554	5,209,881	5,191,260	5,043,846	5,495,474	5,846,142	5,795,057	5,944,022	5,925,780	5,855,986	
5 Customer Connections (no.)	13,673	15,389	15,389	15,389	15,369	15,369	15,369	17,369	17,859	17,889	
6 Average Water Consumption (liter/day/cap)	387	338	327	326	326	324	323	322	321	320	
7 Purchase price (kip/m3)	0	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
8 NRW	35%	36%	36%	35%	34%	33%	32%	31%	31%	31%	
Profit and Loss											
1 Total Revenue	25.49	29.40	25.98	27.68	28.70	29.78	30.83	31.91	31.17	30.80	
2 Water Sales	23.04	23.04	23.20	24.12	25.06	26.00	26.96	27.93	27.84	27.51	
Average Tariff	4,357	4,475	4,470	4,514	4,559	4,605	4,651	4,698	4,696	4,693	
3 Other Revenues	2.46	6.36	2.77	3.53	3.64	3.78	3.87	3.99	3.33	3.29	
% ratio other revenue to water sales	11%	28%	11%	13%	13%	13%	13%	13%	12%	11%	
4 Expenditure		24.17	27.63	28.09	28.54	29.00	29.45	29.90	29.89	29.85	
41 production material and electricity		2.47	1.00	1.13	1.18	1.22	1.26	1.30	1.28	1.24	
42 Average production cost		406	410	410	410	410	410	410	410	410	
43 maintenance		4.39	3.95	4.08	4.20	4.33	4.46	4.59	4.59	4.59	
44 water purchase		5.21	10.85	10.85	10.85	10.85	10.85	10.85	10.85	10.85	
45 purchase price (kip/m3)		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
46 employment		9.21	8.75	9.03	9.32	9.60	9.88	10.17	10.17	10.17	
47 depreciation		2.80	2.80	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	
5 Operating Profit		5.23	1.85	.43	.16	.76	1.33	2.01	1.28	.95	
6 other costs		.71	.87	.45	.30	.29	.29	.29	.29	.29	
7 interest payment		3.14	2.57	2.71	2.78	2.71	2.61	2.40	2.60	.46	
8 Profit before Tax		2.09	4.23	3.14	2.53	1.84	1.23	.89	.99	.48	
9 Depreciation/Profit before tax		4.90	-1.33	-2.5	.37	.95	1.06	2.51	2.05	3.30	
Investment and Finance Cash Flow											
Investment											
Customer connections cost			.00	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	.00	.00	
NRW Reduction Cost			.00	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	.00	.00	
Loan Repayment											
ADB 6.6%			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
ST (12.5%)			.00	.00	.00	.27	1.68	2.51	2.00	.00	
ST (8%)			.00	.00	.32	.68	.00	.00	.00	.00	
LDB loan			-1.34	-2.5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
Balance Sheets											
Cash equivalent		.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	22.91
Tariff Receivables		3.05									
Other short term assets		16.48									
fixed assets		41.50									
other assets		33.01									
Total Asset		94.35									
Short term liabilities		31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	21.79
Long term loans	Interest payment	29.02	30.20	30.60	30.28	29.53	27.67	25.17	23.05	11.70	
ADB 6.6%		6.81	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	
ST (12.5%)		15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	13.89	11.38	9.30	.00	
ST (8%)		1.00	1.00	1.00	.66	.00	.00	.00	.00	.00	
LDB loan	8%	.50	1.83	2.08	2.08	2.02	2.02	2.06	2.08	.00	
other loans		4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	
Capital		29.89	29.89	29.89	29.89	29.89	29.89	29.89	29.89	29.89	
Other equity		2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	
Retained Earnings		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	
Total Liabilities		94.35	95.69	95.93	95.61	94.66	93.00	90.49	88.41	77.03	

- Key Assumptions**
- Continuation of commitment to purchase 15000 m3 perday from Gravity Water
 - The cash generation will be allocated only for user expansion or debt repayment
 - If there is a shortfall in revenue to cover all the costs, borrowings is done from Loan Development Bank
 - Improvement opportunities are 1) reduction of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase
 - Repayment priority is ST Bank (8%), ST Bank(12.5%) and Loan Development Bank (6%); ADB loan is kept as it is.
 - All other expenses and revenues stay the same as 2016
 - Connection Cost: 400 dollar
 - Connection Recoverie: 1,000,000 kip/connection
 - Pipe length replacement per IS reduction in: 2000 meter/1%
 - Pipe replacement and NRW reduction work: 200 dollars/meter
 - Kip: 8000 kip/dollar
 - Elasticity of demand against price increase: -0.3 reduction of demand against price increase



5.5.1. カムアン県の特徴

カムアン県はラオス中部の県の一つであり、タケク郡 (Thakhek)、ノンボック郡 (Nongbouk)、セーバンファイ郡 (Xebangfay)、マハーサイ郡 (Mahaxay)、クンカム郡 (Kounkham)、ナーカーイ郡 (Nakai)、ヒンブーン郡 (Hinboun)、ニョムマラート郡 (Nhommalath)、サイブアトーン郡 (Xaybouathong)、ブアラパー郡 (Boualapha) の10郡によって構成されている。全面積 16,961km²、総人口 394,931 人 (うち女性 177,925 人)、10郡 582 村の総計 73,628 世帯から構成され、県全体の人口密度は 1km² 当たり 22 人である (2014 年)。³⁴

カムアン県が属する気候区分は熱帯性モンスーン気候であり、雨季は 5 月から 10 月、乾期は 11 月から 4 月までで、平均年間降水量は約 2,350mm、平均気温は 26.7℃である。³⁵



図 5.5-1 カムアン県の行政区分

出典：調査団作成

³⁴出典：NPKM 2015 年年報

³⁵ラオスタケク上水道拡張計画準備調査報告書 (JICA, 2013)

5.5.2. カムアン県全体の上水道の概要

上水道の概要

カムアン県の全10郡のうち、4郡において水道が普及している。2015年カムアン県の上水道の概要は下表にまとめる。

表 5.5-1 カムアン県上水道の概要 (2015)

項目	単位	データ
給水区域人口	人	102,307
給水人口	人	40,873
給水率	%	40.0
水源		メコン川等表流水が主
取水量	m ³ /年	3,675,326
生産水量	m ³ /年	3,573,925
販売水道	m ³ /年	2,835,859
NRW	%	20.5
新規接続数	件	242
総計接続数	件	9,149
送配水管総延長	m	108,060
送配水管新規布設延長	m	1,533
漏水修復	件	447

出典：NPKM 2015 年年報から調査団作成

給水区域

全県人口に対する水道普及率は約10.4%となる。4郡における給水区域に対する給水普及率は約64.8%で、全県の給水区域に対する給水普及率は約41.2%である。各郡の給水区域における現在の給水状況を表5.5-2に示す。

表 5.5-2 カムアン県の給水現状

郡	郡人口	水道普及率%	給水区域内人口	給水人口	給水普及率%
Thakhek	91,771	32.3	48,160	29,845	62.0
Mahaxay	35,784	8.1	6,617	2,886	43.6
Nongbouk	49,229	12.7	8,080	6,168	76.3
Hinboun	51,252	-	5,776	-	-
Nhommalath	32,623	-	6,759	-	-
Boualapha	31,681	-	5,013	-	-
Nakai	24,731	-	3,018	-	-
Xebangfay	29,692	7.6	4,495	1,974	50.0
Xaybouathong	25,586	-	4,402	-	-
Kounkham	22,582	-	9,987	-	-
合計	394,931	10.4	102,307	40,873	40.0

出典：NPKM 2015 年年報、MaWaSU 4th 国際セミナー発表資料から調査団作成

水道施設

2016年既に給水されている4郡における浄水場およびNakai郡における建設中の浄水場の概要を表5.5-3に示す。また、それぞれの浄水場の位置と既存給水区域を図5.5-2に示す。

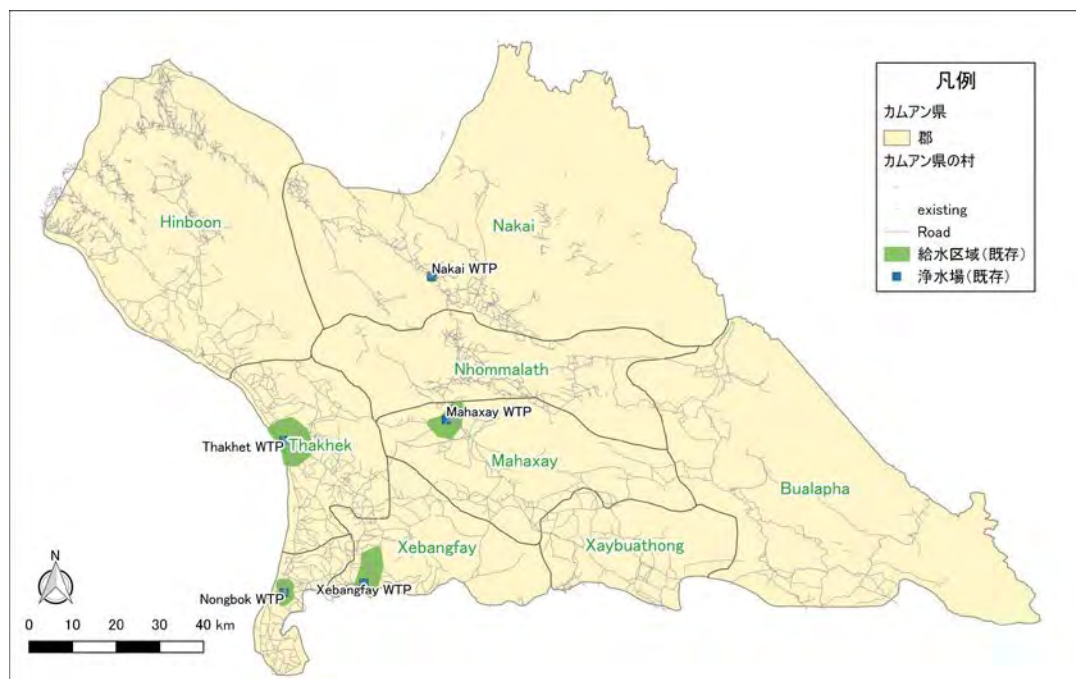


図 5.5-2 カムアン県における既存給水区域と施設

出典：NPKM 2020年までの給水区域拡張計画、NPKM 2015年年報から調査団作成

表 5.5-3 カムアン県における浄水場

給水区域 位置	浄水場名	設計処理能 力(m ³ /日)	水源	2015年日平均(m ³ /日)			その他
				取水量	生産 水量	浄水ロス (%)	
Thakhet	旧 Thakhet	6,500	メコン川	8,334	8,193	1.7	2016年停止
	Thakhet	15,000	メコン川	9,242 (2016)	8,859 (2016)	6.7	2016年運転 開始
Nongbok	Nongbok	1,500	川	586	552	5.8	
Malaxai	Malaxai	600	川	624	577	7.5	
Xebangfai	Xebangfai	900	川	526	521	0.8	
Nakai	Nakai	720		-	-	-	建設中

出典：NPKM 2015年年報、ヒアリング調査から調査団作成

5.5.3. タケク郡の上水道事業の現状と課題

2015年タケク郡の全郡人口は91,771人で、給水区域人口は44,234人、給水されている7,038世帯の給水人口は29,644人である。³⁶郡全人口に対する水道普及率は32.3%で、給水区域における給水普及率は67.0%である。タケク郡の水道システムは、1浄水場、2高架水槽、1配水池と総延長106,568mの送配水管路網（50mm-400mm）で構築されている。

既存水道システムの概要

浄水場と配水池等

2016年2月に竣工した日本の無償資金協力で建設されたタケク浄水場の詳細は下記となる。

表 5.5-4 タケク浄水場の詳細

設計取水量(m ³ /日)	16,500
設計処理能力(m ³ /日)	15,000
水源	メコン川
取水量(m ³ /日) (2016年10月までの平均値)	9,242
生産量(m ³ /日) (2016年10月までの平均値)	8,859
配水量(m ³ /日)	8,637
浄水ロス(%)	4.2

出典：NPKM

また、2高架水槽、1配水池の容量を表2.4-3に示す。

表 5.5-5 タケク郡高架水槽、配水池の詳細

	KM4 高架水槽	Pakdong 配水場内 高架水槽	配水池
貯水容量	600 m3	700 m3	1,650 m3

管網

2016年現在のタケク郡における導水管、送水管、配水管の延長を表5.4-4にまとめる。

表 5.5-6 タケク郡管網の長さ

分類	管材	完工	口径	長さ(m)	小計(m)	出資
導水管	DIP	2016年	450mm	463	463	日本支援
送水管	DIP	2016年	400mm, 350mm, 300mm, 250mm	10,904	10,904	日本支援

³⁶ NPKM 2015 年 年 報

配水管	uPVC	2016年以前	63mm-200mm	45,305	45,305	-
	PVC	2016年以前	50mm-80mm	7,318	7,318	-
	HDPE	2016年以前	50mm-200mm	2,340	37,030	そのうち 15,134m は日本支 援
		2016年	50mm-350mm	34,690		
	CIP	2016年以前	65mm-400mm	4,595	4,595	-
	DIP	2016年以前	350mm	562	562	日本支援
	GSP	2016年以前	50mm-200mm	391	391	-
合計	-	-	50mm-400mm	-	106,568	-

出典：NPKM

このうち、無償資金協力により建設されたものは、導水管(DIP, φ 450mm)総延長 463m、送水管 (DIP, φ 250mm-400mm) 総延長 10,904m、配水本管 (DIP φ 350mm, HDPE φ 150mm-300mm) 総延長 15,134m である。

水道システム整備上の課題と将来計画

2016年2月、無償資金協力による浄水場および送配水施設の整備が竣工したところであるが、O/D時から建設に至るまでの間の為替レートの影響により、当初日本側負担だった約25km延長がスコープカットされ、ラオス側負担となっている。

そのスコープカットの経緯は下記の通りである。³⁷：

▶ O/D設計時(2012年、1USD=80.52円)からD/D設計時(2013年4月-6月、1USD=96.32円)の間に、急激に円安ドル高が進行したため設計価格が上昇した。E/N時に使用していたレート(2013年2月、1USD=88.53円)からも円安となりE/N時に想定していた設計金額より大幅に(約10.7%)超過した。

▶ このため、2013年10月開始とした建設工事の入札前に、2013年7月にJICAとMPWTが協議し、スコープを縮小した。スコープの縮小にあたっては、配水先の水需要が比較的少なく、削減による影響範囲が最も小さい配水本管の末端である小口径の配管から削減案が作成された。

▶ スコープ縮小の検討の結果、当初設計では39.7kmであった配水本管のうち24.9kmをスコープから除外し、日本側の負担する管網の工事範囲の合計を14.8kmとすることとなった。

▶ 2015年には残余金により日本側が口径200mm延長972mの配水管を整備した。

下表に示すように、スコープカットされた25kmおよび元々ラオス側(MPWT、DPWT負担)負担だった配水管整備約10kmで総計35km(口径100mm~250mm)がラオス側負担の

³⁷ 出典：日水コン

整備となっているが、そのための資金が十分に得られていないことから、その進捗は芳しくなく、既に完了（2016年10月時点）したのは9.42kmのみ（約27%）に留まっている（うち、口径200mm延長972mは残余金により日本側が整備）。ラオス側負担となった管布設工事の現在までの進捗状況は表5.5-7のとおりである。図5.5-3に日本側・ラオス側負担および整備済み区間・未整備区間を示す。

2014年7月17日に、ラオス側の関係者、MPWT、DPWTおよびNPKMの間で交わされた合意³⁸によると、MPWTおよびDPWTは今後毎年10億キップ（およそ1350万円）の資金を本配水管網整備のために供与するとある。未整備の25.5kmに対するコストは、表5.5-7に示すように約2.1億円（1US\$=¥115.144）と試算されるが、上記の合意に従えばその整備が完了するまでにさらに15年ほどかかると想定される。

また、2017年度予算では、DPWTによる資金は合意の10%の0.5億キップのみで、MPWTによる資金は0となっている。合意がDHUP時代に交わされたもののため、DWS/MPWTの組織が変わった今においては、当時の合意に従って予算が毎年自動的に付くものではないようである。

表 5.5-7 ラオス側負担の配水管の内容

No	名称	口径(mm)	延長(m)	整備状況	費用概算 (百万円)
日本無償協力資金プロジェクトよりスコープカットされた部分					
1	WSP1(4-5)	200	3,748	未整備	50.1
		150	1,896		13.4
2	WSP1(3)	200	972	完了	13.0
3	WSP2(3-4)	250	1,733	未整備	34.1
4	WSP3(2-3)	150	348	未整備	2.5
		100	1,800		9.0
5	WSP4(1-2)	100	3,504	完了	17.5
6	WSP5(2-3)	150	2,930	未整備	20.6
		100	1,560		7.8
7	WSP7(2)	100	1,523	未整備	7.6
8	WSP8(1-2-3)	150	1,272	完了	9.0
		100	3,672		18.4
整備済み部分 a			9,420		57.9
未整備部分 b			15,538		145.1
元々ラオス側の責任部分					
9	WSP2(3-4)	150	3,444	未整備	24.3
		100	1,872		9.4
10	WSP6(1-2)	150	2,340	未整備	16.5
		100	2,350		11.7
未整備部分 c			10,006		61.9
未整備部分総計 (b+c)			25,544		207.0

未整備：図5.5-3中の黒線で示す；完了：図5.5-3中の青線で示す。

費用推計時レートはUS\$=¥115.144円（2017年2月JICA精算レート）

出典：NPKM資料、日水コン資料から調査団作成

³⁸参照：添付資料Q. タケク郡水道開発事業に関する2015-2020年ラオス政府予算編成審議会議事録

また、各戸接続のための給水管設置は2020年までに3,800世帯をカバーする予定だが、現時点（2016年11月）に466接続のみが完了しているとのことである。給水管設置は、先のラオス側関係者間の合意書ではNPKMが負担することになっており、その額はUS\$1,115,300（約1.2億円）と推定されているが、その資金調達の目処はたっていない。まだ予定接続数の12%たらずであり、配水管の整備とともに給水管設置の資金の調達が必要な状況である。

既に浄水場の施設能力は確保されているにもかかわらず、配水管整備および給水管設置の資金調達の遅れから、多くの住民への給水サービス開始が大幅に遅れる懸念がある。早急に資金調達ができない場合は、民間企業が参入してくる可能性も考えられる。

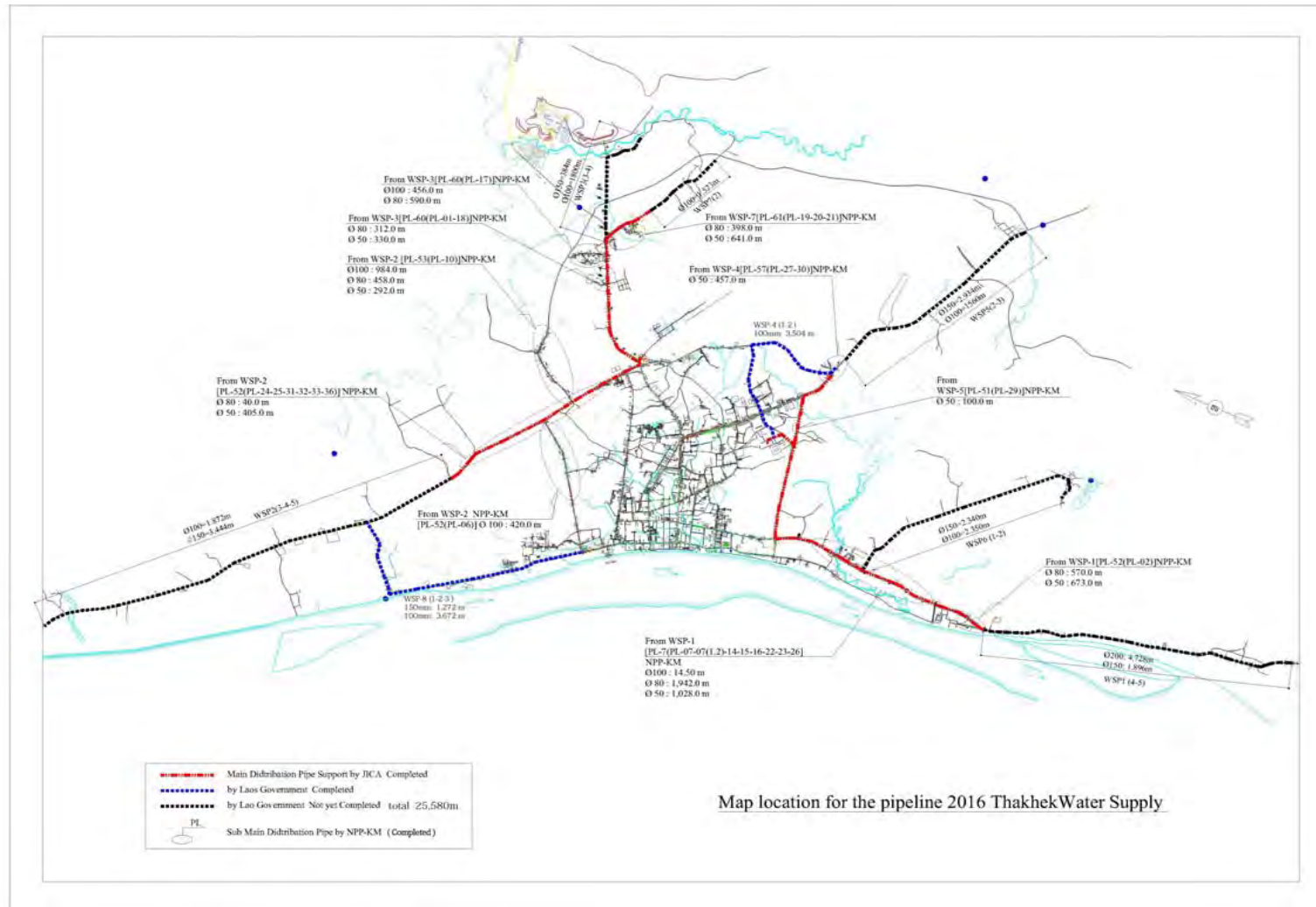


図 5.5-3 タケク郡の配水管整備計画

出典 : NPKM

5.5.4. カムアン県水道公社（NPKM）の財務状況

NPKMの財政状況は大変に厳しいものがある。次の表にあるように、2013年から営業収支は、毎年10億kip、マイナス10%前後の赤字が3年間続いている。財務の悪化がより顕著にあらわれているのが表の貸借対照表である。流動資産と流動負債の比率である流動性比率は、2011年の100%から30%台に急落している。現金の保有高は100万キップを切っており、これは給与の1-2%水準で、給与の遅配が起きることは必然である。2013年からの赤字の補填は、買掛金をみれば、毎年10億kipずつ増加しており、納入業者の負担で支えられていることが如実である。

表 5.5-8 NPKM 要約損益計算書

単位：千キップ

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	
1	水道料収入	7,819,400	8,638,975	9,256,710	9,660,008	10,008,524
2	その他の収益	0	2,095	0	98,251	80,851
3	総営業収益	7,819,400	8,641,070	9,256,710	9,758,260	10,089,375
4	水購入費	0	0	0	0	0
5	外部委託費	445,499	436,137	615,884	638,589	767,781
6	人件費	2,679,118	2,959,749	3,829,336	4,456,910	4,822,826
7	減価償却費	1,991,611	2,023,134	2,084,927	1,613,838	1,600,039
8	通関手数料及び関税	86,773	53,008	82,107	94,786	30,060
9	その他の営業費用	2,470,655	3,443,582	3,929,593	4,142,527	4,012,322
10	総営業費用	7,673,657	8,915,609	10,541,846	10,946,649	11,233,027
11	営業利益（損失）	145,743	-274,540	-1,285,136	-1,188,389	-1,143,653
12	金融収益	24,487	389,271	303,138	138,720	156,771
13	金融費用	93,793	88,692	79,760	74,438	68,996
14	純金融利益（損失）	-69,306	300,580	223,378	64,283	87,775
15	継続事業からの税引前利益	76,437	26,040	-1,061,758	-1,124,107	-1,055,878
16	特別利益	0	0	0	0	0
17	特別損失	0	0	0	0	0
18	特別利益（損失）純額	0	0	0	0	0
19	法人所得税	0	0	0	0	0
20	当期純利益	76,437	26,040	-1,061,758	-1,124,107	-1,055,878

出典：NPKM 損益計算書

表 5.5-9 NPKM 要約貸借対照表

単位：千キップ

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	
21	流動資産					
22	現金及び現金同等物	296,016	667,541	511,318	900,346	779,151
23	売掛金	3,068,439	3,552,626	4,278,893	4,155,775	4,791,896
24	棚卸資産	1,326,989	1,781,783	2,159,096	1,895,091	2,545,614
25	その他の流動資産	1,201,554	1,926,603	2,069,880	2,381,149	2,806,759
26	流動資産合計	5,892,998	7,928,552	9,019,187	9,332,360	10,923,420
27	固定資産					

28	有形固定資産(取得価額)	60,798,612	80,684,389	81,775,500	83,777,328	84,258,610
29	減価償却費累計額	-12,854,304	-12,734,312	-18,669,886	-20,108,320	-21,708,359
30	固定資産(減価償却後価額)	47,944,308	67,950,077	63,105,614	63,669,008	62,550,251
31	固定資産合計	47,944,308	67,950,077	63,105,614	63,669,008	62,550,251
32	総資産	53,837,305	75,878,629	72,124,800	73,001,368	73,473,671

33	流動負債	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
34	未払利息	411,428	455,773	535,527	609,753	608,879
35	買掛金	671,987	1,372,183	2,202,056	2,403,247	3,368,992
36	未払給与	78,395	533,500	484,587	669,394	521,571
37	未払税金	253,351	280,337	467,545	417,543	733,574
38	その他の流動負債	914,368	1,178,799	1,258,012	1,562,017	1,923,373
39	流動負債	2,329,529	3,820,593	4,947,727	5,661,954	7,156,390
40	固定負債					
41	長期借入金	0	0	0	0	0
42	固定負債	0	0	0	0	0
43	株主資本および資本性ローン					
44	払込資本金	0	6,397,412	6,397,412	5,543,775	5,543,775
45	資本準備金	6,397,412	0	0	853,637	853,637
46	その他の資本金 (Company Contribute Company)	0	487,047	487,047	513,407	555,677
47	政府合算補助金 (Government Combine Fund)	36,787	207,353	210,469	210,469	210,469
48	K2 プロジェクト基金	27,118,002	27,118,002	27,118,002	27,118,002	27,118,002
49	漏水調査基金	0	0	38,988	38,988	38,988
50	NORAD 政府基金	1,565,534	1,565,534	1,565,534	1,565,534	1,565,534
51	WHO 援助基金 (Huay Narng Lee Village Piping Installation)	0	0	0	0	80,980
52	政府基金貢献 (Government Fund Contribution)	2,176,473	9,974,112	9,974,112	9,974,112	9,974,112
53	AUSAID 基金	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
54	MaWaSU 助成金	0	0	0	116,841	116,841
55	ADB Loan 1	12,444,431	12,444,431	12,444,431	12,444,431	12,444,431
56	ADB Loan 2	1,835,156	1,741,331	1,741,331	1,741,331	1,741,331
57	ADB Loan 3	145,578	145,578	145,578	145,578	145,578
58	k.woter. X.b.援助基金	0	10,263,156	10,263,156	11,332,189	11,332,189
59	公定準備金	4,196	4,196	4,196	4,196	4,196
60	設備投資引当金	18,057	23,025	22,019	28,845	38,850
61	その他の引当金	39,026	53,930	50,912	71,389	101,402

62	利益剰余金(繰越損失金)	0	0	1,759,218	1,932,304	1,932,304
63	負債後の利益剰余金(繰越損失金)	-404,312	-404,312	-4,000,551	-5,226,506	-6,484,651
64	当期純利益	76,437	26,040	-1,099,781	-1,124,107	-1,051,363
65	株主資本	51,507,777	70,101,836	67,177,073	67,339,414	66,317,282
66	負債および株主資本	53,837,305	73,922,429	72,124,800	73,001,368	73,473,671

出典：NPKM 貸借対照表

表 5.5-10 NPKM キャッシュ・フロー計算書

単位：千キップ

		2011年	2012年	2013年	2014年
95	当期純利益	26,040	-1,061,758	-1,124,107	-1,055,878
96	減価償却費	2,023,134	2,084,927	1,613,838	1,600,039
97	棚卸資産の減少(増加)	-454,794	-377,313	264,005	-650,523
98	売掛金の減少(増加)	-484,187	-726,267	123,118	-636,121
99	その他の流動資産の減少(増加)	-725,049	-143,277	-311,270	-425,610
100	未払利息の増加(減少)	44,346	79,754	74,226	-874
101	買掛金の増加(減少)	700,196	829,872	201,192	965,745
102	未払給与の増加(減少)	455,105	-48,913	184,806	-147,822
103	その他の流動負債の増加(減少)	264,432	79,213	304,005	361,357
104	I. 営業活動からのキャッシュ・フロー	1,849,223	716,238	1,329,814	10,312
105	有形固定資産(取得価額)の減少(増加)	-19,885,777	-1,091,111	-2,001,828	-481,282
106	II. 投資活動からのキャッシュ・フロー	-19,885,777	-1,091,111	-2,001,828	-481,282
107	長期借入金の増加(減少)	0	0	0	0
108	株式の発行(買入償却)	0	0	0	0
109	政府補助金の増加(減少)	170,566	3,116	0	0
110	基金・助成金・引当金の増加(減少)	17,986,843	34,964	1,213,176	120,997
111	配当金の支払い	0	0	0	0
112	III. 財務活動からのキャッシュ・フロー	18,157,409	38,080	1,213,176	120,997
113	ネット・キャッシュ・フロー推定額(=I+II+III)	120,855	-336,793	541,162	-349,973
		2011年	2012年	2013年	2014年
114	期首現金残高(実績)	296,016	667,541	511,318	900,346
115	期末現金残高(実績)	667,541	511,318	900,346	779,151
116	現金増減額(実績)	371,525	-156,222	389,027	-121,195
117	現金増減額の推定値と実績の差額(=26-23)	-250,671	-180,570	152,135	-228,778
118	差額 / 総営業収益(=27/33)	-2.9%	-2.0%	1.6%	-2.3%

出典：NPKM 損益計算書と貸借対照表より調査団が作成

料水道料金体系

次の表は、水道料金システムで、2010年の改定以来、一度も変更されていない。その理由は定かでないが、2016年段階でも今回の調査対象水道公社の中で、第二番の高い価格水準となっている。

表 5.5-11 NPKM 水道料金

年	2008	2009	2010
カテゴリー 1: 家庭	2,300	2,500	2,800
カテゴリー 2: 政府機関	3,050	3,350	3,700
カテゴリー 3: 企業	3,250	3,550	3,900
カテゴリー 4: 産業	3,750	4,150	4,550
カテゴリー 5: 外国籍	3,750	4,150	4,550

出典：NPKM

料金改修と売掛金

次の表は、NPKMの2011年-2015年の顧客種類別、水道料金回収と売掛金を示したものである。

表 5.5-12 NPKM 水道料金回収と売掛金

単位：百万キップ；日；%

	2012	2013	2014	2015
水道料請求額				
合計	8,469	9,429	9,898	10,246
水道料徴収額				
合計	8,632	9,103	10,077	9,809
売掛金				
合計	1,682	2,008	1,828	2,265
水道料徴収率				
合計	83.7%	81.9%	84.6%	81.2%
売掛金回転日数				
合計	72.5	77.7	67.4	80.7
売掛金/水道料請求額				
合計	19.9%	21.3%	18.5%	22.1%

出典：NPKM 水道料金請求金額・徴収金額・売掛金統計

5.5.5. カムアン県水道公社 (NPKM) の組織と人事

次の図は NPKM の組織図である。

Total: 175
 126 Permanent
 49 Contract

NPKM ORGANIZATION CHART DEC. 2015

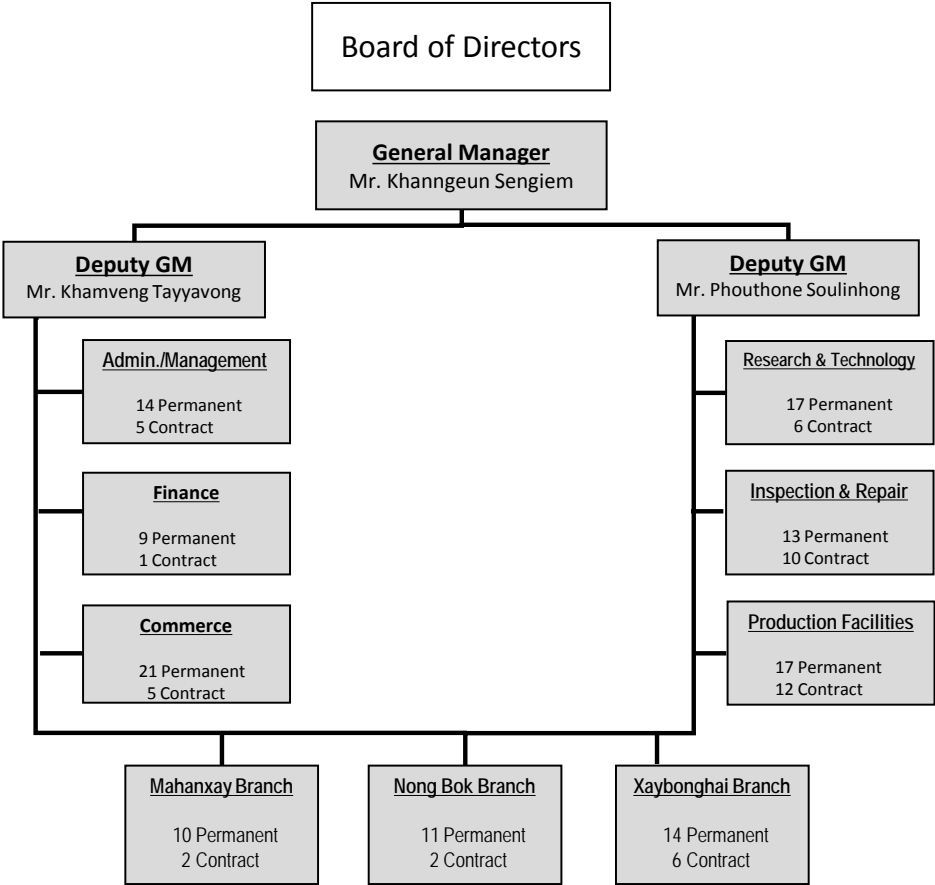


图 5.5-4 NPKM 组织图

次の表はNPNLの人材マトリックス（部署・職級）である。

表 5.5-13 NPKM 部門別・役職別職員数（2015 年）

番号	諸課名	2015 年従業員数												
		課長	副課長	顧問	係長	副係長	班長	副班長	組織リーダー	組織副リーダー	研究者	全正社員数	契約社員	会計
1	運営・人事課	1	2				1	1			9	14	5	19
2	財務課						1	1			7	9	1	10
3	商務課						1	1			19	21	5	26
4	技術課						1	2	1		13	17	6	23
5	設営・修理課						1	2	2		8	13	10	23
6	生産工場課						1	1			15	17	12	29
7	マハーサイ支部				1	1					8	10	2	12
8	ノンボック支部				1	1					9	11	2	13
9	セーバンファイ支部				1						13	14	6	20
合計		1	2		3	2	6	8	3		101	126	49	175

出典：NPKM 2015 年年報

表 5.5-14 NPKM 勤続年数別職員数（2015 年 12 月）

番号	勤務年数	経営者（人）		技術者（人）		合計（人）	
		正社員	契約社員	正社員	契約社員	正社員	契約社員
1	1 年未満	5	4	6	15	11	19
2	1 - 5	25	11	38	19	13	30
3	6 - 10	5		5		10	
4	11 - 15	12		13		25	
5	16 - 20	8		4		12	
6	21 - 25						
7	26 - 30	2		1		3	
8	31 - 35	2				2	
合計		59	15	67	34	126	49

出典：NPKM 2015 年年報

表 5.5-15 NPKM 年齢層別職員数 (2015 年 12 月)

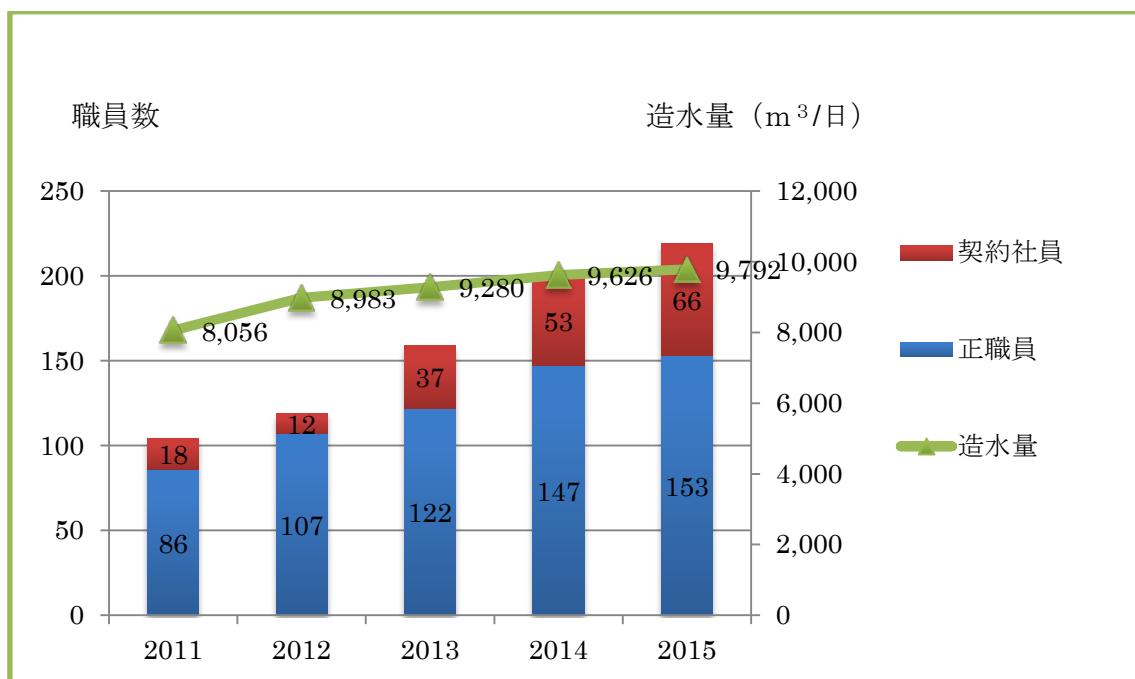
番号	勤務年数	経営(人)		技術者(人)		合計(人)	
		正社員	契約社員	正社員	契約社員	正社員	契約社員
1	20		1		2		3
2	21 - 30	26	10	32	30	58	40
3	31 - 40	16	4	18	2	34	6
4	41 - 50	11		14		25	
5	51 - 60	6		3		9	
合計		59	15	67	34	126	49

出典：NPKM 2015 年年報

5.5.6. カムアン公社の課題

NPKM の経営は、元々、かなり不安定であったが、2013 年に財務が、大きく悪化している。その最大の要因は、不必要に人を雇用したからである。次の図は、NPKM の職員数と日平均造水量の推移である。2011 年から 2015 年までの間に造水量は、8000m³/日から 9,700 m³/日と、約 2 割の伸びを記録する反面、2011 年に百人余りだった組織が、5 年間に 2 倍以上に膨れ上がっている。職員数は、売上が倍以上ある NPLP よりも多く、その 2015 年の 1000 接続数あたりの職員数は約 15 人、NPNL の 5 人に対して 3 倍という状況で、今回の調査対象公社の中で最高水準である。職員数の伸びは 2013 から顕著になり、給与水準も、2013 年までは微増していたので、結果として、2013 年には人件費だけで 10 億 kip の上昇を招いており、これが、大幅な赤字の最大の原因である。経営状況を見放した人員採用をなぜ行うのか、これについては、政治的、あるいは縁故など、内外の圧力が働いていることを職員からは、指摘があり、この単純な結果からして、他の理由は考えにくいところがある。

NPKM は、経営の根本的な方針から正していく、必要があることは認識する必要がある。まずは、水道公社は、独立採算を基本とし、県の財政或いは人事的な必要に左右されることなく、より多くの住民に安全な安心できる水を届けることを経営の目標として再確認する事から始め、人事、財務を含む経営規律の確立が喫緊の課題である。



NPKM は、4 公社の中で唯一、未払給与を流動負債として計上しており、その残高は営業損失を計上した 2012 年以降、急激に増加し 5 億キップを超える水準となっている。NPKM の人事担当者からのヒアリングでは、人事採用で公募は実施しておらず、内部推薦方式のみに依り、技術部の職員は必要とされるレベルのスキルを有していない可能性があるとのことであった。

表 5.5-16 NPKM 職員数、営業利益、未払給与の推移

	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
営業利益 (千キップ)	145,743	-274,540	-1,285,136	-1,188,389	-1,143,653
未払給与 (千キップ)	78,395	533,500	484,587	669,394	521,571

出典：NPKM 損益計算書並びに貸借対照表

6. MaWaSU プロジェクトの関連情報

6.1. MaWaSU の概要

2012 年より、水道公社の事業管理能力向上支援を目的としたプロジェクト (MaWaSU : Capacity Development Project for Improvement of Management Ability of Water Supply Authorities) が実施されている。MaWaSU プロジェクトは「自分達ので、水道事業を管理していくための、必要な人材の育成や、仕組み・制度を作る」という、CD (キャパシティ・ディベロップメント) プロジェクトである。

具体的な目標は、水道事業が事業展開のために必要なデータを効率的に収集・管理・分析することにより、需要者にとってより有効な事業計画の策定を行い、その計画を着実に実施していくためのガイドライン、また、国や県が、適切に水道事業をモニタリングし、的確な指導・支援をしていくためのガイドラインと、それらに関わる必要な人材を育成するためのシステムを 5 年間でラオス国内に作り上げることである。

プロジェクト目標の達成指標として、MaWaSU では、以下の 5 つの期待成果を設定し、各々の成果達成のための活動を行うこととしている。

- ① パイロット水道公社において、長期・中期・短期の事業計画策定に必要なデータが継続的に利用可能になる
- ② パイロット水道公社において、長期・中期・短期事業計画に基づいた事業実施管理が、PDCA サイクルを用いて行われる。
- ③ 業務指標 (PI) を含む事業計画のモニタリングが強化される
- ④ アウトプット①～③の成果を踏まえ、水道事業計画技術ガイドラインが策定される
- ⑤ アウトプット①～④の結成果を活用し、全国の水道公社及び民間企業における事業計画策定及びモニタリング体制の構築を促進するための仕組みが構築される

MaWaSU プロジェクトでは、北部、中央と南部のそれぞれ一つの水道公社をパイロット水道公社として設定し、まずは、それらの水道公社に対して目標の達成を行い、その後、それらの水道公社を核として全国の水道公社の水道事業管理能力の強化を図ることとしている。

パイロット水道公社は、北部が NPLP、中央が NPPL そして南部が NPKM である。

6.2. MaWaSU 関連情報収集

MaWaSU のプロジェクト目標の達成状況の評価に向けた関連情報収集を本調査の一環として行った。具体的には、上述した 5 つの期待成果に関連するパイロット水道公社のデータや計画、モニタリングなどの資料の整備状況を把握し、必要データの収集と邦訳を行った。その結果を下表にまとめる。

表 6.2-1 MaWaSU 関連情報収集状況

類別	資料名	発行機関	言語	発行年	邦訳状況
年報	NPPL_Annual Report 2012	NPPL	英語	2012	-
	NPPL_Annual Report 2013	NPPL	ラオ語	2013	-
	NPPL_Annual Report 2014	NPPL	英語	2014	-
	NPPL_Annual Report 2015	NPPL	英語	2015	-
	NPKM_Annual Report 2012	NPKM	ラオ語	2012	-
	NPKM_Annual Report 2013	NPKM	ラオ語	2013	-
	NPKM_Annual Report 2014	NPKM	ラオ語	2014	○
	NPKM_Annual Report 2015	NPKM	ラオ語	2015	○
	NPLP_Annual Report 2012	NPLP	ラオ語	2012	-
	NPLP_Annual Report 2013	NPLP	ラオ語	2013	-
	NPLP_Annual Report 2014	NPLP	ラオ語	2014	○
NPLP_Annual Report 2015	NPLP	ラオ語	2015	○	
長期計画	NPPL_Long Term Plan (2014 - 2020)	NPPL	ラオ語	2014	○
	NPKM_Long Term Plan (2014 - 2020)	NPKM	ラオ語	2014	○
	NPLP_Long Term Plan (2014 - 2020)	NPLP	ラオ語	2014	○
	NPPL_5 years Plan (2016 - 2020)	NPPL	ラオ語	2016	○
マニュアル、ガイドライン類	水道ビジョン		ラオ語		○
	水道事業ガイドライン		ラオ語		-
	データ管理マニュアル		ラオ語		○
	水道事業計画策定技術ガイドライン		ラオ語		○

	Customer Question Manual 2015	Union of the State Enterprises	ラオ語		-
その他報告	Manual Report Water Work Education Class		ラオ語		-
	NPNL_Water Supply Guideline Report 2014	NPNL	ラオ語	2015	○
	NPKM_Water Supply Guideline Report 2014	NPKM	ラオ語	2015	-
	NPLP_Water Supply Guideline Report 2014	NPLP	ラオ語	2015	-

出典：調査団作成

7. 課題の解決策と今後の支援の方向性

7.1. ラオス水道セクターの現状と課題の整理

ラオス水道セクターにおける現状と課題を表 6. 3-1 に整理する。これらの現状の把握から見えてきた課題としては主に、以下の4つが挙げられる。

- 課題1：水道公社が水道施設整備および改善のための資金調達ができること。
- 課題2：民間セクターの水道事業参入のあり方を明確にすること。
- 課題3：水道公社に施設整備投資計画および事業計画を策定できる人材を確保すること。
- 課題4：水道サービスに関連する制度と規制・監督を充実すること。

このうち、課題1および2については、特に優先度が高いものであり、今後のラオス水道セクターの発展に大きく影響するものであり、早期の支援の必要性が高いと思料される。

7.2. 供給能力・配水能力ギャップの解消

ドナー資金供給及びPPPが造水能力（浄水場拡張）に集中して、その能力を活用できていないルアンパバンやパクセの現状では、すなわち、供給能力と配水能力とのギャップを速やかに解消する必要がある。ドナー資金での浄水場建設の場合には直ぐに財務に影響しないが、PPPによる浄水場運営BOTの場合には、最低買取保証により、受水しない場合も、契約最低量分の料金を支払う義務を負っている場合が通常で、財務負担が直接、増加することになる。こうした状況にある都市、ルアンパバンやパクセにとっては切実な課題となっている。

背景には、ラオスにおいては、PPP事業とはいっても、これまで実質的には浄水場建設のBOT事業であることがほとんどであり、浄水場建設による供給量増加とそれに対応する配水施設の整備が一体となったPPPのプロジェクト設計をせずに、浄水場建設を先行的に民間参入により整備してきたことにある。

通常、上水道事業のように公共性の高いPPP事業については、エンドユーザーである住民に確実に給水をデリバリーすることが目的であり、浄水場建設と配水施設整備が対でなければならない。一般に、民間事業者は、建設に時間がかかり地下埋設工事等のリスクのある配水管布設工事を敬遠し浄水場建設のみを負担する傾向があり、官側が配水施設を負担することが多い。この場合でも、全体のプロジェクトコストの中での民間負担の浄水場建設コストと官側負担の配水施設整備コストを見て、官側がコストを負担できない場合においては、

PPP 事業の実施実現のために、Viability Gap Fund(VGF)を設立し政府が支援する等の方策がとられる。ラオスでは、このような PPP 関連の制度整備がなされる前に五月雨式に PPP 事業が進行しつつあり、既に生じたギャップを解消するための支援が必要である。

7.3.投資資金難の解消（Water Supply and Sanitation Development Fund 設立）

第 3.4 節に示す中央政府予算における予算は、極めて僅少で、全国の水道事業の拡張の資金としては全く不十分である。

他方、政府の掲げる水道普及の目標は 2020 年までに都市部で 80%と極めて野心的で、そのギャップを埋める唯一の手段は民間資金の導入であった。PPP の一環である BOT が主に造水部門で実施されたが、当然民間は利潤最大化が最終目標であり、そのために、BOT を導入した全ての水道公社の財務は大きく圧迫され、赤字状況に追い込まれようとしている

(3.7 を参照のこと)。これまで、水道セクターにおける公的資金提供の資金源は殆どがドナーからの拠出に依存してきており、そうした間接的、長期サイクルを要する資金提供では、機動的な配水網拡張への対応は不可能である。民間銀行からの借入は、銀行自体が積極的でないこともあるが、借り入れた場合でも、NPCS の事例に見るように、負担のために財務を毀損する事態が発生している。基本的に、水道インフラ整備という長期ローリターン事業に、短期高金利の民間融資は全く適合していないことは日を見るよりも明らかである。

水道セクターを完全民営化するのでなければ、公社の財政を立て直し、自助努力で、水道事業拡張を達成できるようにする必要がある。そのためには、公的基金の設立が不可欠である。

現在 MPWT で最も重点的に検討されているのが、Water Supply and Sanitation Development Fund(WSSDF)であるが、第一段階では、資金の提供による積極的な接続者数拡大を目指し、営業収益の拡大を図り、第二段階では、PPP に依存しない造水能力拡張をするといった継続的な資金調達のために、WSSDF の設立が急務である。

7.4.無償資金協力対象案件素案・協力プログラム案

7.4.1. 財政支援方式無償資金協力と技術協力プロジェクトの組合せ

重点調査対象都市における喫緊の課題は、増加する水需要増に対応するための水道施設整備の資金の調達手段が整備されていないことである。こうした資金不足を背景に、水の生産施設である浄水場は、PPP 等の民間資金により建設が進められてきているが、配水施設整備の方は、資金調達が難しく整備が遅れている。また、民間浄水場からは最低買取り保証が契約で定められており、利益率の低い民間のバルク給水を購入して配ることで、水道公社の収益性が低下し経営が悪化している公社もある。したがって、水道公社の収入を増加させるためには、まず給配水施設を整備して新規顧客を獲得することで、この部分に Seed Grant を無償資金協力として注入することは、増収の点で即効性が期待される効果的な支援である。

また、一方でラオス国水道セクターにおける小口で低利な融資ができる制度を着実に立上げ、運用できるよう必要な支援を技術協力プロジェクトで行うことを提案する。現在、WSD は Water Supply and Sanitation Development Fund (WSSDF)の設立のための準備中で省内の共通の理解を得る努力をしているところであり、その設立を前提に、そのスムーズな立上げと運用を目指し、中央政府及び地方水道公社のそれぞれのレベルにおいて事前に具備しておくべき能力や体制の整備を支援する。具体的には、上記の無償資金協力の実施のプロセスを利用して、技術協力プロジェクトと組み合わせることで、優良案件の形成、案件の審査・選定

およびプロジェクトの実施に至る一連のプロセスを技術協力プロジェクト専門家の支援の下、実務として経験し将来のファンド運用に応用するものである。

下の図に示す財政支援方式無償資金協力と技術協力プロジェクトを組み合わせにより、ラオス国水道セクターにおける中央政府 DWS のガバナンスの強化と地方水道公社（ルアンパバン、パクセ、カムアン）の計画策定及びプロジェクト実施能力の向上を図り、WSSD ファンドの設立と効果的な運用へとつなげていくことが期待される。

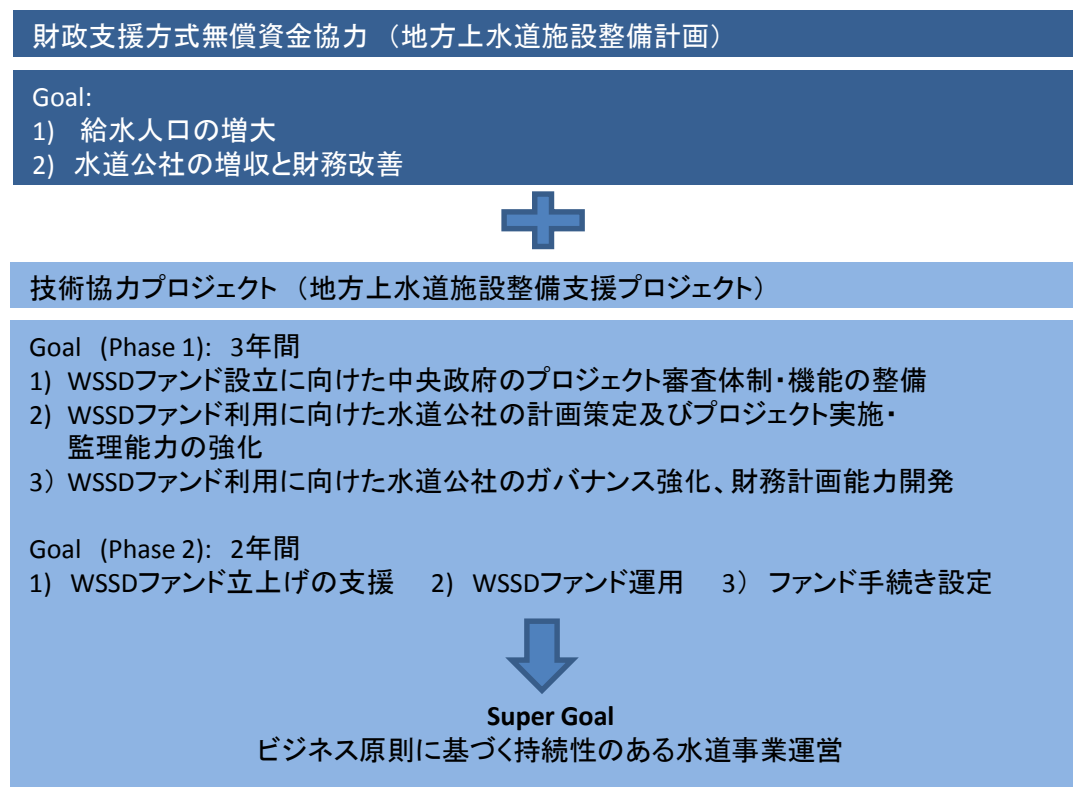


図 7.4-1 財政支援方式無償資金協力をパイロットとして WSSD ファンドの設立・運用を目指す技術協力プロジェクトの案

出典：調査団作成

WSSDF 設立に向けては、利用側の経営能力の開発、財務管理能力の開発支援を行い、資金提供側だけではなく、利用者の両輪が連動して機能するように、キャパシティ開発を行う必要がある。

図 7.4-2 は、財政支援方式無償資金協力と技術協力プロジェクトを組み合わせた支援の枠組みを概念的に示したものである。この枠組みを基に、WSSDF が設立された後には、Fund の資金注入元として JICA、ラオス政府以外にも将来的には、コモンバスケット方式のように他ドナーの協調も得られる可能性がある。

また、WSSDF から資金を受けた水道公社からの資金の回収方法については、ローン返済という形以外にも、水道料金への一定額の上乗せによる回収など他のオプションも考え、最も現実的で有効な方法を、技術協力プロジェクトの中で確立していくことになる。

財政支援方式無償資金協力と技術協力プロジェクトを
組み合わせた支援の概念図(案)

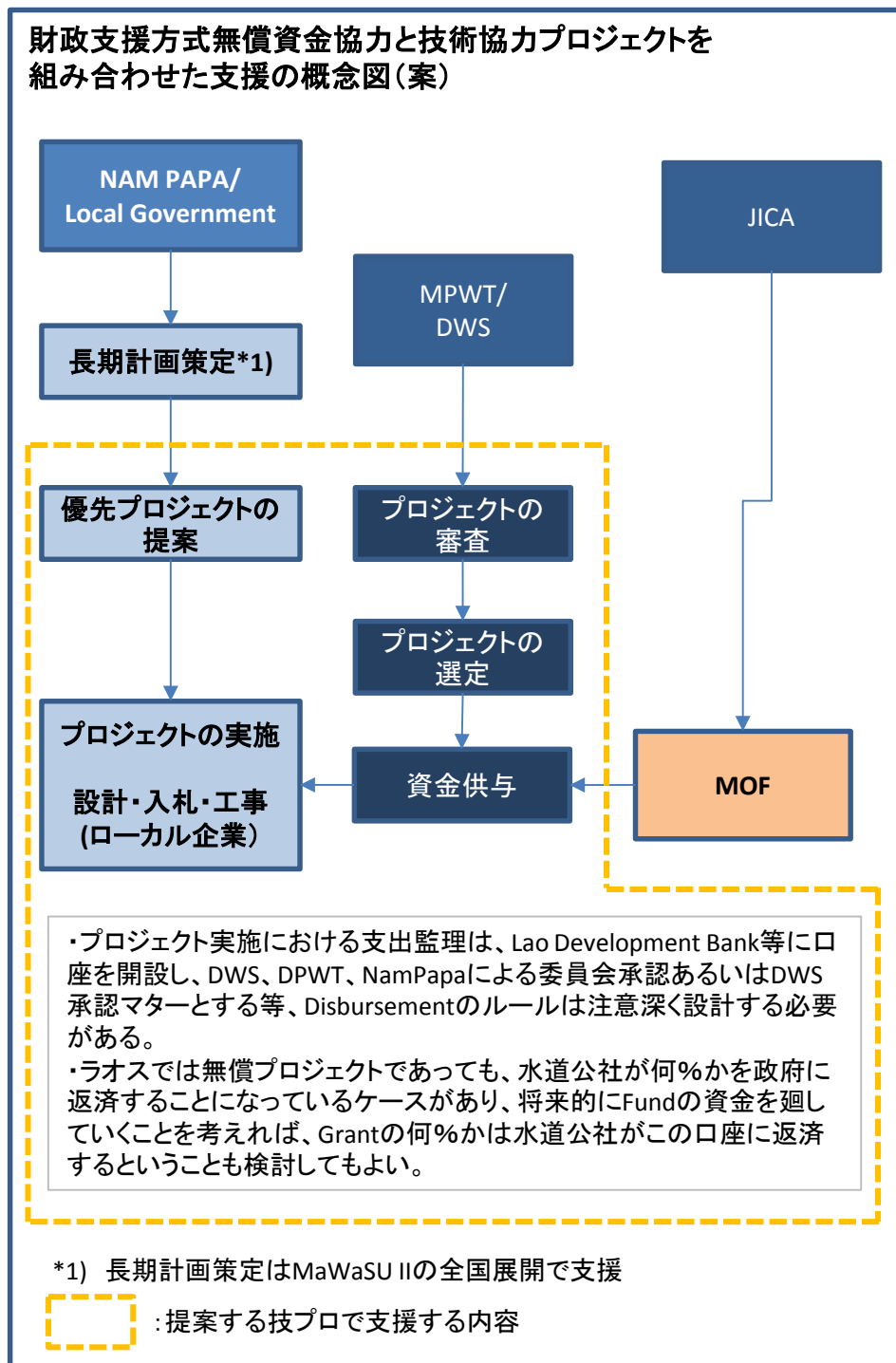


図 7.4-2 財政支援方式無償資金協力と技術協力プロジェクトを組み合わせた支援の概念図(案)

出典：調査団作成

7.4.2. 技術協力プロジェクト

7.1 に挙げた課題 2、課題 3 および課題 4 については、MaWaSU プロジェクトにおいてこれまでも支援されてきた内容も含まれるが、今後「技術協力プロジェクト」として以下の支援が望まれる。

表 7.4-1 技術協力プロジェクトとしての支援内容

対応する課題	技術協力プロジェクトの主旨
<p>【課題 2】 民間セクターの水道事業参入のあり方を明確にすること</p>	<p>これまでの民間事業者の水道事業への参入については、その参入過程に不透明な点も多く、また、民間事業者参入後の水道サービスのモニタリング体制（水質をはじめとした良質で効率的なサービス、適正な料金設定）についても確立されておらず、規制や監視の早期確立が望まれる。</p> <p>国会で審議中の投資奨励法が成立した後、Decree on PPP が 2017 年中に施行される予定で、この Decree には、PPP プロジェクトの審査手続きとライセンス、契約の様式、民間および政府機関の義務と責任という内容が規定される。これに併せて、上水道セクターの PPP ガイドライン作成に向けた支援が「技術協力プロジェクト」の下、今後も継続されるべきである。</p>
<p>【課題 3】 水道サービスに関連する制度と規制・監督を充実すること</p>	<p>水道サービスに関連する法律と規制の制定が進められている一方で、現実の実効性のある規制や監視を早期に実施に移していくためには、必要な機関施設や人材を事前に整備しておく必要がある。中でも、水道サービスの基本となる水質の安全性については、その規制や監視のできる施設および人材の確保が必要になる。現在、ラオスの水道セクターには水質基準の全項目を試験できる機関が存在しておらず、そのための人材もないことから、こうした機関の設立により、官民の運営する水道事業の水質モニタリングや全国的な水質管理計画の策定や実行を技術協力プロジェクトの下、実施することが期待される。</p> <p>水質管理センターの設立を「無償資金協力」として整備し、一方で、水質管理能力の向上を含む水道サービス全般の良質でかつ効率的な提供を行うための人材育成を「技術協力プロジェクト」として支援することが望まれる。</p> <p>水質管理は、5 章で述べたように、MaWaSU の下、重点対象都市においては水質データの蓄積・集計が行われているが、まだ水質の安全面について徹底して管理する意識の醸成には至っていない。また、公社供給の水道水に対する住民の意識も飲料水として十分信頼性をもって利用するまでに至っておらず、もう一段上の意識改革を継続して目指すことが必要である。そのためにも、現在水質管理面のリーダー的な存在であるチナイモの水質試験室を中心として活用し、必要な活動を進めていく。具体的には以下のアウトプットを目指す活動を進めることが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飲料水基準の全項目試験が可能になる。 ・全国水道公社および PPP 水道の水道水質を一元的に把握・監視できるようになる。 ・パイロット県で水道水を直接飲用する住民が増える。 <p>財務面については、DWS の予算および NPPL の予算による手当が考えられる。また、チナイモ浄水場の円借款による拡張で、水質試験室の</p>

	<p>整備が行われるので、試験室は隣接する水道研修センターとの共用とすることで、無償で供与するスコープを縮減できる可能性も考えられる。</p>
<p>【課題 4】 水道公社に、施設整備投資計画（Investment Plan）および事業計画（ビジネスプラン）を策定できる人材を確保すること</p>	<p>県レベルでの水道施設整備投資計画やビジネスプランの策定ができる人材が不足しており、そのための技術面・財務面の人材を県 DPWT および水道公社において育成すべく今後も継続した支援が必要である。</p> <p>水道公社は、県庁所在地の水道事業を運営管理するだけでなく、県内の各郡における水道施設整備と事業運営を所掌している。水道未整備の郡に対して新たな水道施設建設を進めるのは、これまで中央主導であったが、県の DPWT および水道公社が、財務収益改善を軸とし、長期計画を改定し、財務的観点から優先プロジェクトを提案し、整備資金を調達する必要があり、そのための能力向上を目指す。</p> <p>MaWaSU の下、水道公社の事業計画策定が進められているが、これまでの能力強化の成果を基に、さらに水需要予測や投資計画および財務分析の精度を上げて、将来的なファンド設立に向けて、ファンドの審査に耐えうるビジネスプランを水道公社が策定できるよう目指すものである。</p>

以下に、具体的なプロジェクト（案）を表に示す。

表 7.4-2 ラオス国上水道セクターへの今後の協力案件（案）

協力形態	協力案件名称	効果	主要スコープ	備考
技術協力プロジェクト	①MaWaSU Phase2	<ul style="list-style-type: none"> MaWaSU1 の成果の継続 官民の水道事業の水道サービスに関するモニタリング・規制の実施によるサービスの向上 	<ul style="list-style-type: none"> MaWaSU1 の成果の全国展開（継続） PPP ガイドラインの策定（継続） 水道サービスモニタリング体制の確立（水質管理、顧客サービス、料金設定） ⑦の水質管理センター整備に伴う人材育成 	
	②地方上水道施設整備支援プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> 将来の水道整備基金（WSSD ファンド）設立 WSSD ファンド設立に向けての水道会社による水道整備計画立案能力向上と中央政府のプロジェクト審査能力の向上 	<ul style="list-style-type: none"> MPWT におけるタスクフォースの結成 制度確立までのマイルストーン設定支援 理念とミッションの設定支援 法令準備支援 人材育成と制度設計支援 エスクロー³⁹（預託管理）口座開設を含む資金管理システム設計支援 運営マニュアル開発支援 技術審査ガイドライン・マニュアル開発支援 プロジェクト管理ガイドライン・マニュアル開発支援 資金申請ガイドライン設計支援 上記全てに関する教育・訓練・普及活動 	<ul style="list-style-type: none"> 本件プロジェクトの主なターゲットグループは、中央政府 WSD となるが、地方水道公社のプロジェクト設計・F/S 報告書作成への支援も含む。 MaWaSU の事業計画策定の支援との違いは、本件対象となる県は MaWaSU の Phase 1 での対象県であり、Phase 1 での能力強化の成果を基に、ここでは具体的な優先プロジェクト F/S 策定・評価を行うことになる。双方の支援は補完し合うが競合しない。
無償資金協力	③地方上水道施設整備計画	<ul style="list-style-type: none"> 技プロと連携した少額無償資金の供与による地方上水道施設整備の促進 水道未普及地域の減少 	<ul style="list-style-type: none"> 技プロの⑦地方上水道施設整備支援プロジェクトの成果として整備計画・ビジネスプランを策定できた複数の水道公社の整備案（なるべく多数の案）を取り上げて、無償資金協力で支援する。 	<ul style="list-style-type: none"> 将来の Water Supply and Sanitation Development Fund 設立を前提としたものである。
資金一般無償	④タケク上水道給配水施設整備計画	<ul style="list-style-type: none"> 給水率の向上（約 3,300 世帯へ新たに給水） 料金収入増加による水道公社の 	<ul style="list-style-type: none"> 無償資金協力実施段階で為替レート変動でスコープカットされた配水管の布設 同配水管整備に並行した給水管接続（ラオス側負担） 	<ul style="list-style-type: none"> 配水管：2 億円 給水管：1 億円

³⁹ 第三者管理の口座で、契約条件をみたした場合のみ、資金の移動が認められるように条件設定をすることが可能となる。

	経営状況改善		
⑤ルアンパバン上水道施設整備計画	<ul style="list-style-type: none"> 給水区域拡大、給水率の向上 観光客水需要への対応（特にピーク時対応） 老朽管および埋設管更新による 料金収入増加による事業経営状況改善 観光資源保全 	<ul style="list-style-type: none"> Thai-Asia 社からの買水により配水可能なエリアへの給配水管の布設 Demco 社からの買水により配水可能なエリアへの給配水管の布設 ナムカン浄水場拡張（浄水場拡張を含むかどうかは水需要の精査が必要） 既存送配水管・給水管の更新（老朽管、深い埋設管、消火栓設置） 	<ul style="list-style-type: none"> 配水管：7 億円 ナムカン浄水場拡張（沈澱池増設含む：6 億円）ただし、5 章で述べたように、ルアンパパン市の給水区を3 つに分け、中央区への給水は水道公社運営の浄水場のみで給水する考えを堅持する場合）
⑥パクセ上水道施設拡張計画	<ul style="list-style-type: none"> 給水区域の拡大、給水率の向上 料金収入増加による事業経営状況改善 	<ul style="list-style-type: none"> 新浄水場の建設 送配水管拡張 各戸給水管接続 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的事項としては、新浄水場用地の敷地が十分に取れるか、あるいは代替用地の確認が必要。 浄水場新設：6.5 億円 配水管：5 億円
⑦全国上水道水質管理体制整備計画	<ul style="list-style-type: none"> 官民の水道事業のサービス面における実効的な規制とモニタリングの実現 	<ul style="list-style-type: none"> 中央水質管理センターの設立 中央一地方の水質管理の連携体制の構築 全国水道の水質情報の整理 	<ul style="list-style-type: none"> 水質試験室については、チナイモ浄水場に隣接する研修センターと共有する形で整備することがコスト面からも有利。

これまで日本の支援は、円借款も無償資金も目的と投資対象を精査した後に融資を行うプロジェクト資金供与方式を主な方法としてきている。Water Supply and Sanitation Development Fund (WSSDF)は、一種のプログラム・ローン方式で、プロジェクト毎の資金管理が確実に行われるための制度設計が重要である。

NORAD のスタディにおける提言では、資金の審査から回収までの管理は、ラオスの主要銀行（例えば、Lao Development Bank 等）に業務委託することが明示されている。しかしながら、銀行への業務の丸投げでは、そこにまたモラルハザードが生じるリスクも有る。例えば、低利の金融に関して、銀行が資金を借りるという Two Step Loan では特にそのリスクが高くなる。銀行は、回収業務のサービスに対する対価を得られる方式が望ましいが、今度はその場合には回収へのインセンティブが当然低下することになる。貸出体制の設計により、様々なリスクとインセンティブが生じることを念頭に入念な制度設計が望まれる。

Water Supply and Sanitation Development Fund(WSSDF)の財務シミュレーション

MPWT との WSSDF の制度設計については、簡単に議論する時間しか余裕がなかったが、彼らの考えに基づいて、以下の前提条件をベースに財務シミュレーションを行った。通常の貸与回収方式ではなく、貸付金の 6 割を回収、それについては、返済猶予期間 5 年間で、返済期間は 20 年に設定し、金利は 0 とした。これでは、資金は枯渇していくので、他の収益として、

対象となった水道公社は、料金に特定課金を認めさせ、これをサーチャージ 200kip/m³ として事業開始と同時に支払うこととした。また、貸与と同時に 2%の手付金を支払う（すなわち、事業費が水道公社の受け取る金額の 2%増しとなる。）こととした。これにより、水道公社は資金の大部分を無利子、長期ローンにすることができるとともに、FUND 自体も、短期の収入源を得られ、短期的な資金調達にも困らないように設計している。その他の前提条件は次のとおりである。

前提条件：

- 1) 対象地域のサービス人口一人あたりの投資額は 100 ドル、
- 2) 事業資金：14 百万ドル

シミュレーションでは、以上の前提で、持続的なファンド運営が可能となるが、継続して他のドナーからの出資を仰ぐことで更に拡大も可能となる。課題は如何に、公正と効率性を持続させるかである。その運営の鍵は設立段階で経営規律を確立し、透明性を保証する体制を作り上げることにかかっている。

表 7.4-3 Water Supply and Sanitation Development Fund(WSSDF)の財務シミュレーション

Year	Impact population	estimated consumption(m ³)	Outflow			Donor contribution	Inflow			Net Cash Flow	Cash Balance	Loan Outstanding
			Disbursement	Administration	Outsourcing		Outstanding fee	Repayment	Interest Revenue			
2018	20,000	2,190,000	2,000,000	48,000	20,000	14,000,000	54,750	40,000	94,750	12,026,750	1,200,000	
2019	40,000	4,380,000	2,000,000	48,000	20,000	109,500	109,500	40,000	240,535	(1,677,065)	2,400,000	
2020	60,000	6,570,000	2,000,000	48,000	20,000	164,250	164,250	40,000	206,976	411,226	3,600,000	
2021	80,000	8,760,000	2,000,000	48,000	20,000	219,000	219,000	40,000	173,840	1,635,160	4,800,000	
2022	100,000	10,950,000	2,000,000	48,000	20,000	273,750	273,750	40,000	141,137	454,887	6,000,000	
2023	120,000	13,140,000	2,000,000	48,000	20,000	328,500	328,500	40,000	0	1,630,225	7,200,000	
2024	140,000	15,330,000	2,000,000	48,000	20,000	383,250	383,250	40,000	60,000	(1,507,688)	8,340,000	
2025	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	120,000	46,908	8,220,000	
2026	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	180,000	56,552	8,040,000	
2027	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	240,000	67,588	7,800,000	
2028	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	300,000	80,044	7,500,000	
2029	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	360,000	93,980	7,140,000	
2030	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	109,334	6,720,000	
2031	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	126,226	6,300,000	
2032	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	143,456	5,880,000	
2033	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	161,030	5,460,000	
2034	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	178,955	5,040,000	
2035	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	197,339	4,620,000	
2036	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	215,889	4,200,000	
2037	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	234,912	3,780,000	
2038	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	254,315	3,360,000	
2039	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	274,196	2,940,000	
2040	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	294,294	2,520,000	
2041	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	314,884	2,100,000	
2042	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	335,887	1,680,000	
2043	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	357,310	1,260,000	
2044	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	379,161	840,000	
2045	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	400,349	420,000	
2046	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	420,559	0	
2047	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	440,076	180,000	
2048	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	458,782	360,000	
2049	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	476,663	600,000	
2050	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	383,250	383,250	0	420,000	493,701	0	
			14,000,000	1,364,000	600,000	14,000,000	11,497,500	280,000	8,400,000	7,560,497	27,737,997	0
											25,493,997	0

添付資料リスト

- A) 面談者リスト
- B) 収集資料リスト
- C) ローカルコンサルタント作成資料概要
- D) 議事録
- E) 各県（非重点調査対象）水道施設図
- F) 浄水場レイアウト
- G) 調査対象 4 県の水道事業者チェックリスト
- H) 調査対象 4 県の水道事業者キャパシティ・アセスメント
- I) 調査写真
- J) ドナーの協力一覧図
- K) ルアンパバン郡 3 給水区に関する確認書
- L) ルアンパバン郡 2020 年まで給水区域拡張計画
- M) チャンパサック県 2020 年まで給水区域拡張計画
- N) 2016 年 12 月 22 日 NPCS 2016 年第 3 回経営者会議議事録
- O) 2016 年 12 月 28 日 NPCS が PGW に宛てた提案書
- P) 2017 年 1 月 24 日 PGW との共同事業の報告
- Q) タケク郡水道開発事業に関する 2015-2020 年ラオス政府予算編成審議会議事録

A. 面談者リスト

ラオス側

No.	組織	役職	氏名
1	ADB	Senior Project Officer, Lao PDR Resident Mission of ADB	Mr.Phomma Chanthirath
2	AfD		Mr. Khonesavanh Xaymoukhoue
3	DPWT (CS)	Head of Water Supply Division	Mr. Bounxa Holanouphab
4	DPWT (CS)	Engineer of Water Supply Division	Mr. Sengsamay Xaysana
5	DPWT (KM)	Director	Mr.Kongsadeth Phitsamai
6	DPWT (KM)	Deputy Director	Mr.Mianmany Daddavong
7	DPWT (KM)	Head of Sector of DPWT	Mr. Somphone Lasaphon
8	DPWT (KM)	Technical Engineer	Mr. Linthasone Xaisonvang
9	DPWT (KM)	Supervisor	Mr. Thammavong Phephonemany
10	DPWT (LPB)	Deputy Director of Urban Planning	Mr.Seemonkham Panyasval
11	DPWT (LPB)	Technician of Urban Planning	Mr.Bounpone Mekdala
12	DPWT (LPB)	Technician of Urban Planning	Mr.Thnuphet Kittivoung
13	DPWT (LPB)	Technician of Urban Planning	Mr.Chenchum Sittiphong
14	DPWT (SVK)	Deputy Director	Mr. Onvong Voravong
15	DPWT (SVK)	Civil Engineer	Mr. Khammanh
16	DPWT (SVK)	Civil Engineer	Mr. Douangpasith
17	DPWT (SVK)	Engineer	Ms. Phoutthidavanh
18	DPWT (VTE)	Deputy Director	Mr. Bounchan Keosithamma
19	DPWT (VTE)	Section Vice Head of Housing and Urban Planning	Mr. Kammone Chommanivong
20	DPWT (VTE)	Technician	Mr. Korlakan Senbouttath
21	DWS/MPWT	Deputy Project Director	Mr. vanhsaveng Outthachack
22	KfW	Office Director of KfW Office Vientiane	Mr.Lorenz Gessner
23	KfW	Project Coordinator of KfW Office Vientiane	Ms.Thavivanh Phanakhone
24	KOICA	Aid effectiveness Specialist	Ms.Jin-A Hwang
25	MPWT/DWS	Director General	Mr. Phomma Veoravanh
26	MPWT/DWS	Deputy Director General	Mr. Sompong Sitthivong
27	MPWT/DWS	Director of Planning and Budget	Mrs.Phouvong Chanthavong
28	MPWT/DWS	Deputy of Planning and Budget Division	Dr. Xaysavanh Dehoundon
29	MPWT/DWS	Deputy Project Manager	Mr. Khammanh Senphimmachak
30	MPWT/DWS	Deputy of Planning and Budget Division	Dr. Sompakhana Dehoundon
31	MPWT/DWS	Deputy Director of Personnel and Administration	Mr.Sengsavath Sidlakone

No.	組織	役職	氏名
32	MPWT/DWS	Deputy Director of the Water Supply Project of town	Mr.Chanthanome Douangdura
33	NORAD	Team Leader	Mr. Arne Danlen
34	NORAD	Asset management specialist	Mr. Thomas Meadvet
35	NORAD	Deputy Team Leader	Mr. Vannalerd Sourinphoumy
36	NPCS	General Director	Mr.Kaykham Souvanhnamaythy
37	NPCS	Deputy Director	Mr. Khemphet Phanamed
38	NPCS	Head of Finance	Mr. Khamlieng Chanthavong
39	NPCS	General Director	Mr.Kaykham Souvanhnamaythy
40	NPCS	Deputy Director of Engineering Sector	Mr. Khemphet Phanamed
41	NPCS	Deputy Director of Production	Mr. Khammay Chanthasak
42	NPKM	Director	Mr.Khanngoun Sengiem
43	NPKM	Deputy Director	Mr. Phouthone Souriyong
44	NPKM	Deputy Director	Mr.Khamveng Tayyavong
45	NPKM	Supervisor	Mr. Am Phaivane Doung
46	NPKM	Head of Finance	Mr. Somsanith Khodsouvanh
47	NPLP	General Manager	Mr. Soulith Chindamany
48	NPLP	Head of Planning and Inventory Division	Mr. Ladda Philavong
49	NPLP	Engineer of WTP	Mr. Senephet Khotisen
50	NPLP	Engineer of Pipeline	Mr. Bountheung
51	NPLP	Deputy of Finance	Mr. Oudone
52	NPNL	General Manager	Mr. Khanpheuy Vongsakhamphoui
53	NPNL	Deputy Head of Technical-Production	Mr. Souphet Boupaxay
54	NPNL	Vientiane Capital Peri-urban Water Supply Manager	Mr. Khamfan Keokhammy
55	NPNL	Project Manager	Mr. Phouxay Inxyphet
56	NPNL	Head of Finance	Ms. Thavikoun Phanakhone
57	NPNL	Director of Training Center	Mr. Khamtanh Simmalavong
58	NPNL	Deputy Manager of Training Center	Mr. Salsamone Thammavongsa
59	NPNL	Project management division	Mr. Sisamone Kongmany
60	NPSVK	Director	Mr. Phoummady Hongchalern
61	NPSVK	Head of Planning	Mrs. Kongphet Ounchit
62	WEE	General Manager	Mr. Khambay Vongsayalath
63	WEE	Engineer	Ms. Thidalath Vongsayalath
64	WEE	Engineer	Mr. Xayvanh Oundala

日本側

No.	組織	役職	氏名
1	JICA ラオス事務所	Senior Representative	牧本 小枝
2	JICA ラオス事務所	Project Formulation Advisor	小椋 亨
3	MaWaSU プロジェクト	Chief Advisor	下村 政宏
4	MaWaSU プロジェクト	Project Coordinator	木下 雄介

B. 収集資料リスト

		プロジェクト ID		調査団番号			
地域	東南アジア	調査名	ラオス上水道セクター 情報収集・確認調査	調査の種類	基礎情報収集・ 確認調査	担当 部課	地球環境部 水資源管理グループ 水資源第一チーム
国名	ラオス	配属機関名	公共事業運輸省 (MPWT)	現地調査 期間	2016/10-2017/02		

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集 資料	専門家 作成資料	JICA 作成 資料	言語	翻訳状況	取り 扱い 区分	図書 館記 入欄	備考
ADB	1-2	ADB-G0143 Grant Agreement		電子データ	○			英語				
ADB	1-3	ADB-G0143_Small Town Water Supply		電子データ	○			英語				
ADB	1-1	ADB-Vientiane Province Keo Oudom Subsidiary Loan Agreement		電子データ	○			英語				
AFD	2-1	AFD-Ex-post evaluation of the second phase of water supply distribution system extension in Vientiane project		電子データ	○			英語				
GRET	3-1	GRET-Capacity Development Program-Module FIN-2	GRET が NPNL に対して提供している能力向上プログラム	電子データ	○			英語				
GRET	3-2	GRET-NM Concession contract	PPP のコンセッション契約書	電子データ	○			英語				
GRET	3-3	GRET-Npe Final Subsidy Contract	PPP のコンセッション契約書	電子データ	○			英語				
GRET	3-4	GRET-PPP-1604 Mirep Summary of Progress Water	PPP 促進事業の概要	電子データ	○			英語				

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
GRET	3-5	GRET-Presentation PPP Mirep	PPP 促進事業のプレゼン資料	電子データ	○			英語				
GRET	3-6	GRET-Simulation-without credit-surface water	PPP 事業のキャッシュフロー分析例	電子データ	○			英語				
MaWaSU	4-1	MaWaSU-Customer Question Manual 2015		電子データ	○			ラオ語				
MaWaSU	4-2	MaWaSU-Manual Report Water Work Education Class		電子データ	○			ラオ語				
MaWaSU	4-3	MaWaSU-データ管理マニュアル		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
MaWaSU	4-4	MaWaSU-水道ビジョン		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
MaWaSU	4-5	MaWaSU-水道事業計画策定技術ガイドライン		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
MOH	5-1	MOH-Water quality standard management for drinking and domestic use (2014)		電子データ	○			英語				
MPWT	6-1	MPWT-2017 年予算		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
MPWT	6-2	MPWT-DWS 組織図		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NORAD	7-1	NORAD-Capacity Development of the Water Sector - Annual Progress Report (Oct. 2016)	NORAD が実施している上水道セクターに対する能力強化プロジェクトの年次報告書 2016 年版	電子データ	○			英語				
NORAD	7-2	NORAD-Feasibility report for establishing a Water Supply and Sanitation Development Fund in the Lao PDR (draft)		電子データ	○			英語				
NPCS	8-6	NPCS-2016 年第 3 回経営者会議議事録(20161222)	Paksong Gravity Water 今後の利用に関する経営者会議	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPCS	8-7	NPCS-ADB Loan Repayment Schedule	NPCS の ADB ローン返済計画表	電子データ	○			ラオ語				
NPCS	8-8	NPCS-Annual Report 2015		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPCS	8-9	NPCS-Champasak Collect WB_SUM3D 2012	NPCS の顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金	電子データ	○			ラオ語+英語				

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
			2012年版									
NPCS	8-10	NPCS-Champasak Collect WB_SUM3D 2013	NPCSの顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金 2013年版	電子データ	○			ラオ語+英語				
NPCS	8-11	NPCS-Champasak Collect WB_SUM3D 2014	NPCSの顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金 2014年版	電子データ	○			ラオ語+英語				
NPCS	8-12	NPCS-Champasak Collect WB_SUM3D 2015	NPCSの顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金 2015年版	電子データ	○			ラオ語+英語				
NPCS	8-13	NPCS-Champasak CP 2014-2016 Draft for BoD Meeting	BODへの提出の開発計画書	電子データ	○			ラオ語				
NPCS	8-14	NPCS-Champasak Organization Chart 1	NPCS組織図	電子データ	○			英語				
NPCS	8-15	NPCS-Champasak Organization Chart 2	NPCS組織図	電子データ	○			英語				
NPCS	8-16	NPCS-Champasak Organization Chart 3	NPCS組織図	電子データ	○			英語				
NPCS	8-17	NPCS-Champasak Organization Chart 4	NPCS組織図	電子データ	○			英語				
NPCS	8-18	NPCS-Champasak Organization Chart 5	NPCS組織図	電子データ	○			英語				
NPCS	8-19	NPCS-Champasak 配水管図面 (Pakse, Champasak, Phonthong, Khong)		電子データ	○			ラオ語				
NPCS	8-20	NPCS-KM2 WTP Monthly Production 2016		電子データ	○			英語				
NPCS	8-21	NPCS-LDB loan agreement		電子データ	○			ラオ語				
NPCS	8-22	NPCS-Loan Agreement with ST Bank		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
NPCS	8-23	NPCS-Long Term Plan (2014-2020)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPCS	8-24	NPCS-NPCS & PGW Contract	Paksong Gravity Water との水販売契約書	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPCS	8-25	NPCS-PGW との共同事業の報告 (20170124)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPCS	8-26	NPCS-PGW に宛てた提案書 (20161228)	Paksong Gravity Water 今後の利用に関する NPCS 局長からの提案	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPCS	8-1	NPCS-PL&BS 2011	NPCS の貸借対照表と損益計算書 2011 年版	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPCS	8-2	NPCS-PL&BS 2012	NPCS の貸借対照表と損益計算書 2012 年版	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPCS	8-3	NPCS-PL&BS 2013	NPCS の貸借対照表と損益計算書 2013 年版	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPCS	8-4	NPCS-PL&BS 2014	NPCS の貸借対照表と損益計算書 2014 年版	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPCS	8-5	NPCS-PL&BS 2015	NPCS の貸借対照表と損益計算書 2015 年版	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPCS	8-27	NPCS-water production 2015		電子データ	○			英語				
NPCS	8-28	NPCS-water production 2016		電子データ	○			英語				
NPCS	8-29	NPCS-チャンパサック水道統計 2015	チャンパサック水道に関する統計データ(2015年)	電子データ	○			ラオ語、英語				
NPCS	8-30	NPCS-給水区域計画 (2015-2020)	チャンパサック県内一部の郡における給水区域拡張計画	電子データ	○			ラオ語				
NPCS	8-31	NPCS-給水区域拡張計画 (2012-2020)	チャンパサック県 10 郡における給水区域拡張計画	電子データ	○			ラオ語				
NPKM	9-10	NPKM-23 PI Report(2014)	MaWaSU で決められた 23 指標に関する NPKM の自己評価 (2014)	電子データ	○			ラオ語				

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
NPKM	9-11	NPKM-23 PI Report(2015)	MaWaSU で決められた 23 指標に関する NPKM の自己評価 (2015)	電子データ	○			ラオ語				
NPKM	9-12	NPKM-Annual Report (2012)		電子データ	○							
NPKM	9-13	NPKM-Annual Report (2013)		電子データ	○							
NPKM	9-14	NPKM-Annual Report (2014)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPKM	9-15	NPKM-Annual Report (2015)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPKM	9-1	NPKM-Assets 2010		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-2	NPKM-Assets 2011		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-3	NPKM-Assets 2012		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-4	NPKM-Assets 2013		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-5	NPKM-Assets 2014		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-6	NPKM-Assets 2015		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-7	NPKM-Liab 2010-2015		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-16	NPKM-Long term plan (2014-2020)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPKM	9-17	NPKM-Map Location of installation of distribution pipe (2016)	日本無償支援でスコープカットされた配管の整備の進捗 (2016)	電子データ	○			英語				
NPKM	9-18	NPKM-Pipe lenght by material and diameter		電子データ	○			ラオ語				
NPKM	9-19	NPKM-Pipe scope agreement	日本無償支援でスコープカットされた配管の整備に関する資金配分 (MPWT と DPWT から) の合意	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPKM	9-8	NPKM-PL 2010-2015		電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPKM	9-20	NPKM-Quantity Production (201601-10)	NPKM 水生産量統計 (201601-10)	電子データ	○			ラオ語				
NPKM	9-9	NPKM-Water demand forecast of KM		電子データ	○			英語、ラオ語				
NPKM	9-21	NPKM-water supply project in KM		電子データ	○			英語、				

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
								ラオ語				
NPKM	9-22	NPKM-各郡配管図面		電子データ	○			-				
NPKM	9-23	NPKM-カムアン県給水現状(201609)	各郡の給水人口統計(201609)	電子データ	○			ラオ語				
NPKM	9-24	NPKM-タケク水圧調査場所		電子データ	○							
NPKM	9-25	NPKM-タケク給水区域の計画(2012-2020)		電子データ	○			英語、ラオ語				
NPKM	9-26	NPKM-タケク郡生産水量(201601-09)		電子データ	○			ラオ語				
NPKM	9-27	NPKM-タケク水質調査場所		電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-1	NPLP-23 PI Report(2015)	MaWaSU で決められた 23 指標に関する NPKM の自己評価 (2015)	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-2	NPLP-Annual Report (2012)		電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-3	NPLP-Annual Report (2013)		電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-4	NPLP-Annual Report (2014)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-5	NPLP-Annual Report (2015)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-6	NPLP-Anual report (Namkhan) 2015	NPLP の Namkhan 浄水場の水生産量統計年報 (2015)	電子データ	○			英語	-			
NPLP	10-7	NPLP-Anual report (Poupheung) 2015	NPLP の Poupheung 浄水場の水生産量統計年報 (2015)	電子データ	○			英語	-			
NPLP	10-8	NPLP-Asia Water Buy-Sell Contract	NPLP と Asia 社の水道水売買契約書	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-9	NPLP-Demco Lao Water Buy-Sell Contract	NPLP と Demco 社の水道水売買契約書	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-10	NPLP-Loan Agreement (Lao Development Bank)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-11	NPLP-Loan Agreement ADB Nan District 2008	NPLP と MOF の融資契約書 (ADB が資金提供) Nan District 2008 年	電子データ	○			ラオ語				

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
NPLP	10-12	NPLP-Loan Agreement ADB Ngoi District 2010	NPLP と MOF の融資契約書 (ADB が資金提供) Ngoi District 2008 年	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-13	NPLP-Loan Repayment Schedule ADB Nan District	NPLP 融資返済計画表 Nan District	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-14	NPLP-Loan Repayment Schedule ADB Ngoi District	NPLP 融資返済計画表 Ngoi District	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-15	NPLP-Loan Term Sheet (KfW)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-16	NPLP-Long term plan LPB(2014-2020)	NPLP の長期計画(2014-2020)	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-17	NPLP-Luangprabang district map_2012	ルアンパバン県の郡区分地図 (2012 年修正版)	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-18	NPLP-Luangprabang water service area (NPLP,Asia,Demco)	ルアンパバン郡 3 給水区 (それぞれ NPLP, Demco 社, Asia 社の水を利用) の位置図	電子データ	○			英語	-			
NPLP	10-19	NPLP-MAP Eingernering 2016	既設管路の図面	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-20	NPLP-Master plan for water supply system of LPB		電子データ	○			英語				
NPLP	10-21	NPLP-Pipeline Expansion Project Cost Estimate	NPP,Asia,Demco 給水区の配管拡張計画とコスト試算	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-22	NPLP-Pipeline Expansion Project Profile Map	ルアンパバン郡配管更新/拡張計画の位置図	電子データ	○			英語				
NPLP	10-23	NPLP-PL&BS 2011	NPLP の財務諸表 2011 年度	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPLP	10-24	NPLP-PL&BS 2012	NPLP の財務諸表 2012 年度	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPLP	10-25	NPLP-PL&BS 2013	NPLP の財務諸表 2013 年度	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPLP	10-26	NPLP-PL&BS 2014	NPLP の財務諸表 2014 年度	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
NPLP	10-27	NPLP-PL&BS 2015	NPLP の財務諸表 2015 年度	電子データ	○			ラオ語	主要諸表を翻訳済			
NPLP	10-28	NPLP-Pro-con In Luangprabang 2002-2015	NPLP の Namkhan, Poupheung 浄水場の水生産量/消費量統計 (2002-2015)	電子データ	○			英語	-			
NPLP	10-29	NPLP-Services Area Plan to 2020	ルアンパバン県の郡ごとの 2020 年までの給水計画	電子データ	○			ラオ語、日本語				
NPLP	10-30	NPLP-Water Bill All LPB12	NPLP の顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金 2012 年版	電子データ	○			ラオ語+英語				
NPLP	10-31	NPLP-Water Bill All LPB13	NPLP の顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金 2013 年版	電子データ	○			ラオ語+英語				
NPLP	10-32	NPLP-Water Bill All LPB14	NPLP の顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金 2014 年版	電子データ	○			ラオ語+英語				
NPLP	10-33	NPLP-Water Bill All LPB15	NPLP の顧客カテゴリー別水道料請求額、徴収額、売掛金 2015 年版	電子データ	○			ラオ語+英語				
NPLP	10-34	NPLP-Water production of Namkhan WTP 2015	NPLP の Namkhan 浄水場の水生産量統計月報 (2015)	電子データ	○			英語	-			
NPLP	10-35	NPLP-Water production of Poupeuang WTP 2015	NPLP の Namkhan 浄水場の水生産量統計月報 (2015)	電子データ	○			英語	-			
NPLP	10-36	NPLP-Water quality inspection in Luangprabang District 2015	市内水質検査場所と結果のまとめ(2015 月報)	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-37	NPLP-Water tariff 2013-2015	ルアンパバン県の水道料金	電子データ	○			ラオ語				
NPLP	10-38	NPLP-ルアンパバン給水区域の確認書	NPP,Asia, Demco 給水区の位置に関する確認書	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPLP	10-39	NPLP-ルアンパバン水道統計 2015		電子データ	○			ラオ語				
NPNL	12-1	NPNL-23PI Report (2014)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
NPNL	12-2	NPNL-Accounting Process Manual	NPNL 会計に関するマニュアル	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-3	NPNL-Accounting, financial, budgeting and stock management procedures		電子データ	○			英語				
NPNL	12-4	NPNL-Annual Report (2012)		電子データ	○			英語				
NPNL	12-5	NPNL-Annual Report (2013)		電子データ	○			ラオ語				
NPNL	12-6	NPNL-Annual Report (2014)		電子データ	○			英語				
NPNL	12-7	NPNL-Annual Report (2015)		電子データ	○			英語				
NPNL	12-8	NPNL-Commercial Contract with NORINCO		電子データ	○			英語				
NPNL	12-9	NPNL-Contract - Sendin WTP		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-10	NPNL-Contract with VASE - Thaduea WTP		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-11	NPNL-CV Staff	NPNL の職員経歴リスト	電子データ	○			ラオ語				
NPNL	12-12	NPNL-Degree of Education	NPNL の職員学歴リスト	電子データ	○			ラオ語				
NPNL	12-13	NPNL-Five year Plan (2016-2020)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-14	NPNL-GIS data of pipeline		電子データ	○			-				
NPNL	12-15	NPNL-List of Accounting Codes		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-16	NPNL-Loan Agreement with BCEL (201410)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-17	NPNL-Loan Agreement with BCEL (201504)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-18	NPNL-Long term plan (2014-2020)		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-19	NPNL-Organization Chart 2016	NPNL 組織図	電子データ	○			英語、ラオ語				
NPNL	12-20	NPNL-Pipeline Leakage Querying		電子データ	○			ラオ語				
NPNL	12-21	NPNL-Pressure Management Comparision(2015,2016)	水圧検査結果の比較図(2015vs2016)	電子データ	○			ラオ語				

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
NPNL	12-22	NPNL-Statist FY2011 12M	NPNL の水道事業統計集 2011 年	電子データ	○			英語、 ラオ語				
NPNL	12-23	NPNL-Statist FY2012 12M	NPNL の水道事業統計集 2012 年	電子データ	○			英語、 ラオ語				
NPNL	12-24	NPNL-Statist FY2013 12M	NPNL の水道事業統計集 2013 年	電子データ	○			英語、 ラオ語				
NPNL	12-25	NPNL-Statist FY2014 12M	NPNL の水道事業統計集 2014 年	電子データ	○			英語、 ラオ語				
NPNL	12-25	NPNL-Statist FY2015 12M	NPNL の水道事業統計集 2015 年	電子データ	○			ラオ語				
NPNL	12-25	NPNL 貸借対照表 損益計算書 (2011)	NPNL 財務諸表 2011 年	電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPNL	12-25	NPNL 貸借対照表 損益計算書 (2012)	NPNL 財務諸表 2012 年	電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPNL	12-25	NPNL 貸借対照表 損益計算書 (2013)	NPNL 財務諸表 2013 年	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-25	NPNL 貸借対照表 損益計算書 (2014)	NPNL 財務諸表 2014 年	電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPNL	12-25	NPNL 貸借対照表 損益計算書 (2015)	NPNL 財務諸表 2015 年	電子データ	○			ラオ語	一部翻訳			
NPNL	12-25	NPNL-Vientiane Capital Location of WTP_A3		電子データ	○			英語				
NPNL	12-25	NPNL-Vientiane Capital Service Area		電子データ	○			英語				
NPNL	12-25	NPNL-Vientiane Capital Service Area 2016-2030		電子データ	○			英語				
NPNL	12-25	NPNL-Vientiane Capital Transmission Pipe to Elevated Tank		電子データ	○			英語				
NPNL	12-25	NPNL-Water leakage (2015)	ビエンチャン市内 2015 年漏水統計 (管種類別、区域別)	電子データ	○			英語				

発行機関	No.	資料名	説明	形式	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	言語	翻訳状況	取り扱い区分	図書館記入欄	備考
NPNL	12-25	NPNL-Water leakage (2016)	ビエンチャン市内 2016 年漏水統計 (管種類別、区域別)	電子データ	○			英語				
NPNL	12-25	NPNL-WTC Development Plan 2017	チナイモ研修センターの 2017 計画：研修モジュールや研修員数等	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPNL	12-25	NPNL-WTC presentation (2016)	チナイモ研修センター概要	電子データ	○			英語				
NPSVK	13-1	NPSVK-Contract of DKLS and NPSVK		電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPSVK	13-2	NPSVK-DKLS agreement	NPSVK と DKLS 社の合意書	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
NPSVK	13-3	NPSVK-Savan-DKLS presentation	Savan-DKLS 会社の紹介と浄水場紹介	電子データ	○			英語				
法令等	14-1	Accounting Law	会計法	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
法令等	14-2	Customs Law	関税法	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
法令等	14-3	Draft decree of ppp	官民連携に関する法令	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
法令等	14-4	Investment Promotion Law	Investment Promotion Law (すべての投資に関するフレームワークを定める)	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
法令等	14-5	Lao PDR Enterprise Law 2005	ラオスの会社法 (2005 年発効)	電子データ	○			英語				
法令等	14-6	PPP to Minister	水道セクターPPP	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
法令等	14-7	Prime Ministerial Decision of Management and Development of Water Supply Sector		電子データ	○			英語				
法令等	14-8	Water Supply and Sanitation Development Fund Decree	Water Supply and Sanitation Development Fund に関する法令のドラフト	電子データ	○			ラオ語	全文翻訳			
法令等	14-9	Water Supply Law	水道法	電子データ	○			ラオ語				

C. ローカルコンサルタント作成報告書目次

I. Executive Summary .

1.1 Background

1.2 Survey Objective

1.3 Survey Methodology

1.4 Key Results

II. SURVEY RESULTS.

2.1 Provincial Water Supply Situation

2.2 Utility Profile

2.3 Customer Complaint

2.4 Water Supply Condition from Customer Interview

2.5 Mapping

2.6 Rural Water Supply Condition

2.7 On Going and Future PPP Projectand Activities from Donors on Water Supply

III. APPENDICES .

3.1 Appendix 1 : Assessment of Water Supply Utility

3.2 Appendix 2 : Utility Profile

3.3 Appendix 3 : Information on complaints from the customer in 2015.

3.4 Appendix 4 : Customer questionnaires

3.5 Appendix 5 : Water Supply Utility Service Areas

D. 議事録

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月19日(水)

MPWT Department of Water Supply との協議			
時間	9:45～10:45	場所	MPWT Dept. of Water Supply
出席者	Phomma Veoravanh (Director General of DWS) Noupheuak Virabouth (Deputy Director General of DWS) Sompong Sitthivong (Deputy Director General of DWS) Mrs. Phouvong Chanthavong (Director of Planning and Budget, Division of DWS, MPWT) Mr. Xaypaxa Liengsone (Director of Sanitation Division of DWS, MPWT) 田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA ラオス事務所) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】			
1. 水道セクターにおける中央政府、県、WSSE の役割について、現在、セクター・リフォームに関する最終ドラフトの作成が終わり、近日中に大臣の承認が得られる予定であるが、次回サーベイチームとのミーティングを10月28日に行い、そこでその詳細および水道セクターの課題等についてさらに議論することとなった(今回調査団の調査内容を「Very comprehensive で重要だ」との Phomma 氏発言あり)。			
2. それぞれの役割を簡潔に述べるとすると、MPWT は水道セクターのマクロ・マネジメント、県および DPWT はプロジェクト実施、WSSE はサービス提供である。			
3. 国の方針としては、今後、村落部での普及率向上にも注力することとしている。			
4. DWS が MPWT の DHUP (Department of Housing and Urban Planning) から分離設立されてから、現在はまだ9ヵ月ほどである。DWS は6つの Division (Administration and Personnel、Planning and Budgeting、Water Supply、Sanitation、Regulation、Inspection) からなる。			
5. DWS は、Policy Development、Technical Guidance、Management Tool の提供等を通して Local Government をサポートする役割を持ち、法令の範囲内で、必要なアドバイスや様々なコーディネーションを行う。特に水道ビジネスや財務マネジメントの強化等をサポートし推進するものである。			
6. こうした動きの背景には、1999年に水道事業をローカライズするとの政策が示され			

たものの、当時は法制度が未整備であったが、現在は、そのリフォームが徐々に行われつつある状況である。その中で、WSSEは水道サービスの向上に、より専念する組織となりつつある。DPWTは、現在のところ全てを行うことは難しく、DWSが直接WSSEをフォローする必要がある部分もある。将来的には、DWSがファイナンスのみ行いその見返りにDPWTをレギュレートするような体制にしていくことが望ましいと考えている。

7. MPWTとMOHの役割のデマケについて、MOHが管轄している村落給水等については、パイプ給水が行われている地域については、正式決定ではないもののMPWTに移管される予定。パイプ給水以外の深井戸、浅井戸による給水確保や公共水栓による給水については、WSDとしてそれらも受け入れるのは、要員の不足および経験不足の面から無理がある。
8. WSSEが拡張や改善の施設整備の資金が必要な際、現状では、中央政府が補助金をどの程度拠出するかについて、明確なルールがない。ファイナンスのシェアについては問題であると認識している。民間セクターが強いことも問題の一つである。
9. 融資をADBから受ける場合においては、財務省(MOF)から、融資額(あるいは無償供与額)の30%をMOFからの転貸として年率6.4%、返済期間25年で融資を受ける。残り70%は中央政府の補助となる。ただ、この比率は融資機関がJICAや中国輸銀等の場合では、ケースバイケースである。
10. 民間銀行からの融資は利率が10%以上、かつ短期間での返済を求められる。
11. PPP導入については、Ministry of Planning and Investment (MPI)の Dept. of Investment Promotionが草案を作成している。この草案は、既にMinistry of Justiceにあがっているそうである。さらに、PPPガイドラインおよびマニュアルについても一緒にその提案の一部になっているとのことである。MaWaSUプロジェクトでもPPPガイドラインを作成しているが、まずはこれら上位のものが決まらないと始まらない。
12. 料金改定についてはDWSが全て、検証してMinistryが承諾、その後Province政府から議会で検討、最終的に知事が承認を行う。Province毎に供給コストが大きく異なるので、地方は高いレベルに料金が設定される。最近では民間の参入も盛んであるが、公共事業体と民間の料金設定はほぼ同じ水準である。

以上

業務日報






件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月19日(水)

チナイモ浄水場へ訪問			
時間	11:00~12:00	場所	チナイモ浄水場
出席者	チナイモ浄水場長 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 小椋(JICA Lao Office) 横田、西牧、謝 (コンサルタント) トンディ 副局長		
【収受資料】			
NPNL Annual Report 2015			
【聞取り及び協議内容】			
1. ADBの支援で1968年に建設され(40,000m ³ /d)、日本の無償資金協力で1996年に改修・拡張(80,000m ³ /d)された。(現在JICAの円借款)			
2. 取水施設概要：			
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 水源：メコン川 ◇ 原水水質：乾季で濁度平均10~20 NTU、雨期平均1000~2000 NTU、濁度Maxは5500NTU、原水濁度の高い時期でも取水停止はない。 ◇ 取水ゲート方式及びイカダポンプ方式、取水ポンプ6台(1台予備)、18 m³/min 			
3. 浄水場概要：			
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 能力：設計上は80,000m³/日、実際は約94,000 m³/日で過負荷で運転している。 ◇ 薬品注入：硫酸バンド、次亜塩素酸カルシウム、ポリマー(原水濁度が高い時) ◇ フロック形成池：4池、藻の発生を抑制するため前塩素注入を行う場合もある。 ◇ 急速ろ過システム、4系列、ろ過池8池 ◇ 汚泥掻き寄せ機なし。ホースで洗浄。2週間に1回程度。 ◇ 浄水pHは7.8~7.9 ◇ No.2系列の半分、ろ過地が故障中(恐らく下部集水装置の修理中。) ◇ ビエンチャンの4郡に送水 ◇ ①各家庭向け②ポントン等の高架水槽(中心市街方面)③サラカム高架水槽(友好橋方面)に送水 ◇ 浄水場勤務は30名程。運転は6名×3チームの運転要員編成。24時間勤務し、2日休み。 ◇ 場内ロス10%程度。排水はメコン川に放流している。現在メコン川に排水規制はなく、排水処理し場内ロスを極力少なくするという方法を知ったが今はそのような予算はない。浄水場の隣に養魚場もあり、魚(食品)への影響も心配である。次のプロジェクトがあれば排水処理について前向きに検討したい。 ◇ ボトル水を製造している。(販売収入を見込んでいるものではない) 			

4. 浄水場の様子：添付

以上

添付：浄水場様子

	
<p>水源メコン河</p>	<p>取水施設</p>
	
<p>処理工程</p>	<p>沈殿池</p>
	
<p>ろ過池</p>	<p>中央コントロールパネル</p>

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月19日(水)

チナイモ水道技術研修センター (Waterworks Technical Training Center、WTC)			
時間	11:00~11:30	場所	チナイモ水道技術研修センター
出席者	Mr. Salsamone Thammavongsa, Deputy Manager of Training Center, Vientiane Capital Water Supply State Enterprise Mr.Sisamone Kongmany, project management division of Nampapa Nakhone Luang 田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】			
WTC presentation			
【聞き取り及び協議内容】			
1. 施設概要：			
☆ 設立：トレーニングセンターは1999年に設立され、当初はチナイモ浄水場のJICA 現場事務所を使用して行われていた（チナイモ浄水場拡張プロジェクト第二期、無償資金協力）。現在の建屋は2004年にフランスの2.7million ユーロの支援（AFD）、ラオス政府負担（NPNL+ NPNL+ Cap.VTE）の22ユーロで設立され、2007年6月に正式運営開始。2004年から2009年までAFDのプロジェクトが実施されていた。現在はNam Papa Nakhone Luang (NPNL)により管理されている。			
☆ 組織：Training activities Section、Curriculum Development Section、Administration-Finance Section			
☆ 人員：Director of WTC（1名）、Deputy Director（1名）、正社員8名、アルバイト5名			
2. トレーナーとモジュール			
☆ トレーナーが20人程度、90%はNPNLの職員、5%は固定専属トレーナー、5%はラオス国立大学、国立大学			
☆ モジュール：フランス語とラオ語のテキスト 水理（15）、電気(5)、水質コントロール（2）、浄水場管理（14）			
3. 参加者数は2007年から2015まで予定の6割程度となっている。参加者数が予想を下回る原因は経費負担の問題、地方からビエンチャンまでのアクセスが不便なこと（タケクからビエンチャンの道路状況が悪化）等がある。			
4. 参加費用は参加者所属のWSSEが負担する。			
例：5日研修：760,000 Kip/人の研修費用+150,000Kip/日・人の日当			
5. WTC様子：添付			

6. 調査当日は NPNL の電気設備の試験中であつた。参考として、ビエンチャンの研修の概要と調査当日に実施していた習熟度テストの概要を記載する。
- 例えば技術分野では、電気技術 (Electricity) …→浄水処理 (Treatment) …→水道行政 (Administration) というように段階がある。
 - 電気技術では、5つのランク (カテゴリー (?)) がある。
 - 本日の試験は4時間をかけて実施中。

以上

添付：WTC 様子

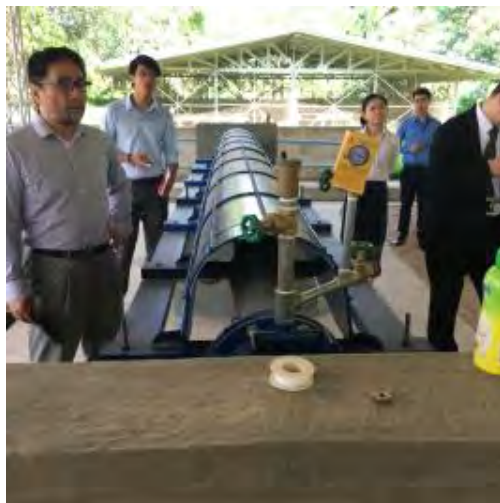
	
<p>実施中の電気研修</p>	<p>実施中の電気研修</p>
	
<p>水理モデル</p>	<p>水質実験室</p>
	
<p>機材室</p>	<p>機材室</p>



IT 関連研修室



配管布設研修



管材耐圧試験装置

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月19日(水)

Vientiane DPWT との協議			
時間	14:00~15:00	場所	DPWT
出席者	<p>Mr. Bouchan Keosithamma, Deputy Director of DPWT, DPWT Mr. Kammone Chommanivong, Section Vice Head of Housing and Urban Planning, DPWT (水環境技プロの C/P リーダー) Mr. Korlakan Senbouttalath, Vientiane DPWT Technician, DPWT (MaWaSU プロジェクトの C/P) 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA Laos Office) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)</p>		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】			
<p>1. ビエンチャンの水需要について：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 現在実能力は 28 万 m³/日程度、他県からの人口流入により人口が増加している。将来は 30 万 m³/日を超えると見込んでいる。 ◇ マスタープランが必要と考えており、現在 Vientiane Capital 全体の水需要を見積りしているところである。 <p>2. 配水管網の更新について：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ ビエンチャン市の配水管網の老朽化が進んでおり、布設後 50 年程経過した管も存在する。漏水問題が発生し、特にドンマッカイ浄水場の建設後、浄水場につながる古い配管の漏水がひどくなった。管路更新の必要性は高い。 ◇ 浄水場はある意味それほど高額ではない。それに比べ、管路は維持管理までを含めると、膨大な費用がかかると認識している。 ◇ ビエンチャン水道公社が中国（中国輸出入銀行）と 100 万ドルのローンを契約に署名済み。管路を更新し、SCADA も導入する。この契約には水道公社のカンパイ総裁が深く関与。 <p>3. マスタープラン（以下「M/P」）について</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ BOT 契約には、ダドゥア浄水場（2 万 m³/日、水源をメコン川に切り替え）、センディン浄水場（進捗 20%）があるが、いずれもビエンチャン市全体の水道 M/P での位置づけが明確でない。 ◇ AFD が実施したビエンチャン市水道 M/P には不満を持っている。少額の費用で作成したもので、データ収集と水理計算結果をまとめただけのもの。あんなものは M/P ではない。本格的な M/P は 300 ページくらいの内容が必要。 			

JICA に協力をお願いしたい。

- ◇ 貧困削減のために、村落部への給水も大切。
- ◇ どのように拡張していくべきと考えているか、との JICA の質問に対し、カンブイ総裁に聞いてほしいとの回答。
- ◇ 2020、2025、2030 の水需要を見極め、包括的な M/P を作りたい。
- ◇ 2011 年に JICA が作成した「首都ビエンチャン都市開発マスタープラン」を知っているかとの JICA の質問に対し、DPWT は「見ていない」、との回答。
- ◇ 第八次国家社会経済開発計画とビエンチャン水道 M/P の関係は？との質問に対し、「MaWaSU でアップデートしている」、との回答。

4. 民営水道について

- ◇ 民営水道の提案は DPWT と WSSE が協働で審査する
- ◇ 民間セクターの参入については、ビエンチャン市長の承認の下、民間企業と WSSE との間で契約を交わす。DPWT は立会人の役割。
- ◇ 民間水道のモニタリングについては、DPWT は浄水場等の施設を担当し、管路は WSSE が担当 (?)。

5. DPWT の組織、DWS との関係について

- ◇ Water Supply Unit は Housing and Urban Planning Division, DPWT の下にあり、職員は 10 名程度。2 名がそれぞれソウル、上海に留学中であり、帰国後戦力になることを期待している。将来 Water Supply Division として独立する予定。
- ◇ Water Supply Unit は DWS と協力しており、職員の交流はあり (エンジニアは毎週一回以上)。

6. DPWT と WSSE の関係について

- ◇ DPWT はマクロの視点で事業を計画、監視する。WSSE は各家庭まで水道を届ける役割。
- ◇ DPWT は WSSE と 3 か月ごとに打合せをしている。

7. 水道料金の算定について

- ◇ 水道料金は最近の改定で 1,250kip/m³ から 1,700 kip/m³ になった。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月19日(水)

ビエンチャン水道公社 (Nam Papa Nakhone Luang: NPNL) との協議			
時間	15:00~17:00	場所	水道公社局長執務室
出席者	Mr. Khampheuy Vongsakhamphoui, General Manager, Vientiane Capital WSSE (NPNL) 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA VTN Office) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
【聞き取り及び協議内容】 <ol style="list-style-type: none"> 1. DPWT との役割分担について <ul style="list-style-type: none"> • DPWT が計画、アドバイザーの役割を果たし、ビエンチャン水道公社 (NPNL) が実施の役割を果たす。DPWT からの資金についての支援はない。 2. 民営水道の現状等について <ul style="list-style-type: none"> • 二つの PPP プロジェクトが「Thadeua」と「Sendin」で進行中。いずれも BOT 方式で期間は35年。 • NPNL が水質監視を行う (WHO およびラオの基準を満たしているかどうか)。 • 水道料金の設定：民間企業から購入価格 1750 kip/m³、NPNL の平均販売価格 1900 kip/m³ • 民間企業が設置するメーターと NPNL が設置するメーターにより、実際の購入水量を決定している。 • 民間企業により Sendin 浄水場が建設される地区では、総延長 450km 程度の送配水管および給水管についても民間が BT 方式で整備する。NPNL は、財務省から金利 2.5%、返済期間 15 年の融資を受けて、資金の返済をする。NPNL はこの融資について、100%の返済責任を負うもので、財務省より既に融資が承認されている。 • ADB からの融資を受ける場合においては、地方の WSSE は、融資額の 30%の返済義務とされるが、NPNL の場合は融資額の 100%について返済責任を負っている。国からの補助はない。 • 中国輸出入銀行による 100 万ドルの融資により、約 3,000m³/d 程度の浄水場 2 箇所の新設とビエンチャン市の配水管網の更新を行う計画について、既に融資契約が結ばれている。 			

3. マスタープランについて

- Strategy Plan、Vision 等あり、目標年次 2030 年の施設の拡張計画があり、チナイモ WTP など浄水場整備、管路更新、SCADA 整備、請求システムの改善などが含まれている。
- AFD によるマスタープランで計算された水需要は実際足りなかった。

4. 水道料金について

- 2015 年の水道料金の値上げ（平均料金 1350kip/m³を 1900kip/m³に値上げ）により、財政状況が大幅に改善された。
- 2015 年に料金値上げをした結果、100 億キップの黒字となった。2018 年までの料金は既に決まっており、2018 年に経営状況を見直し、黒字であれば料金は据え置き、赤字であれば値上げすることになる。地方の NP においては、県知事が水道料金の承認を行うことができるが、ビエンチャン市長にはその権限がなく、首相が承認する。
- ビエンチャンの水道料金は他県に比べてかなり低い。
- 政府系機関（軍・警察も含めて）は水道料金を払っていない。会計上 Account Receivable として計上している。節水を推奨するようにしている。

5. HRD 関連、今後の技術協力についてのアイデア等について

- チナイモ研修センターの予算は、毎年少しずつ増えている。
- 地方の NP からの参加者を増やすため、NPNL がチナイモ研修センターの予算を増やすことは難しい。心情的には協力したいが、NPNL が地方の NP に補助することはできない。
- 職員の雇用は年 1~2 回程度行われており、資格や IT スキル、語学・文書能力が必要条件となる。
- NPNL の賃金は一般より高く、今年は 300 人の応募があつて 30 人採用した。
- Water and Environment Engineering State Enterprise と Piping の 2 つの公営企業があり、能力強化が必要と考えている。また、能力の高い業務委託先を確保できるようにしたい。

6. 今後の投資対象として重要な分野は

- 生産施設の拡張
- 配水管網の拡張と更新
- 効率的な施設利用のための整備

その他

- GM の Khampheuy 氏は、ラオスの国会議員でもあるとのこと。
- 水道協会の設立は必要であり設立に向け支持したいが、まず DWS の意向が重要

とのこと。

- 質問票の担当はトンディ氏。
- 11月にさいたま市と MOU 締結予定。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月19日(水)

LuangPrabang DPWT, Urban Planning Division との協議			
時間	13:30~15:00	場所	LuangPrabang DPWT
出席者	<p>Bounpone Mekdala, Technician, Urban Planning, LuangPrabang DPWT (MaWaSU 開始当初からの C/P)</p> <p>Seemonkham Panyasval, Deputy Director of Urban Planning, LuangPrabang DPWT</p> <p>Thnuphet Kittivoung, Technician, Urban Planning, LuangPrabang DPWT</p> <p>Chenchum Sittiphong, Technician, Urban Planning, LuangPrabang DPWT</p> <p>田村、讚良、丸山 (JICA HQs)</p> <p>横田、西牧、謝 (コンサルタント)</p>		
【収取資料】 特になし			
【聞き取り及び協議内容】 *DPWT (LPB) : LuangPrabang DPWT			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本日、急に国家主席がルアンパバンに来たため、局長はそちらに行かねばならなくなった。局長の指示のもと、代わりに代表として出席している。(ブーポン氏) 2. DPWT (LPB) の組織、WSSE との役割分担 <ul style="list-style-type: none"> ◇ DPWT の職員は全部で 66 名 ◇ 12 郡に公共事業事務所があり、Divisions: Administration, Statistic and Planning, Audit, Land Management, Urban Planning, River Transportation, Transportation Management, Vehicle Management (地域開発報告書より) の仕事を所管。この業務分掌はラオス全国どこでも同様。 ◇ 水道関係は都市計画 (Urban Planning) に所属する。都市計画部門は 12 名。水道担当は 2 名。国の公共事業運輸省水道局の組織改編があり、DPWT においても将来は Division として独立する可能性がある。 ◇ DPWT はポリシー、方針を WSSE に指示。WSSE はそれを実行するという役割分担。 実際には、一緒に行動している。 3. 現在のルアンパバンの水道の課題について： <ul style="list-style-type: none"> ◇ 水道分野の人材不足 ◇ 水道開発資金不足 4. DPWT 予算について (再度確認する必要がある) <ul style="list-style-type: none"> ◇ 予算は 2 種類ある。運転維持管理のための予算は、DPWT と水道公社が協働で 			

作成する。施設整備のための予算は、DPWT が MPWT の DWS に申請する。

- ◇ 県からの予算は他のインフラ整備に持っていかれ、なかなか届かない。
- ◇ 県からの予算承認の流れ：DPWT 予算提案 ⇒ 中央政府承認 ⇒ 計画投資省 (Ministry of Planning and Investment の承認) ⇒ 財務省 (Ministry of Finance) の承認 ⇒ DPWT へ。

5. 給水の現状について

- ◇ 給水目標：2020 年まで 80% の水道普及率、2030 年まで 90% の水道普及率 (対県総人口)
- ◇ 上記に対し、ルアンパバン 12 郡のうち、6 郡しか給水が届いていない。MaWaSU で計画された 19 の給水区域のうち、6 区域しか給水がなく、残りの 13 区域にどのように給水するかが課題。最大の問題は資金調達。
- ◇ 現在給水された区域以外では井戸水が使われており、保健省 (Ministry of Health) が管理しており、将来は WSSE に管理権限を渡す予定。

6. 未普及の給水区域の状況

- ◇ 給水がある 6 郡では ADB ローンやフランスの無償で浄水場を整備したが、水量が足りていない区域がある。
- ◇ 6 郡の給水区域は NPLP が管理をしている。
- ◇ MaWaSU によって給水区域の意味がわかったところである。パラメータやキャパシティを計算するために、給水区域が必要と認識している。

7. その他質問

- ◇ 2015 年のセンサスの結果を知っているか? …→知らない。
- ◇ 1985 年からの 10 年ごとの LP 県の人口増加率は、それぞれ 2.1%、1.04%、0.06% となっていて、県の人口増加率は縮小している。LP 中心地はその倍以上の増加率として考えてみても、これから先、年 0.5% を上回ることはないのではないか。仮に 1.0% としても、人口増加率としては高くはない。何か思い当たることはないか。…→回答は難しい。国立統計センターに問い合わせてみたい。
- ◇ 開発、拡張は DPWT の役目? …→そうである。

8. コンサルタント二回目訪問連絡先

Bounpone : 22353009

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月20日(木)

ルアンパバン水道公社 (NPLP) との協議			
時間	10:15~12:30	場所	NPLP 会議室
出席者	Mr. Soulith Chindamany, General Manager of NPLP Mr. Chanthone Sanaphay, Deputy Director of NPLP Mr. YHOY, Deputy of WTP Sector of NPLP Mr. Bountheung, Engineer of NPLP Mr. Thongkham, Engineer of NRW of NPLP Mr. Anousouk Vanuasy, Engineer of Planning of NPLP Mr. Soulideth Hidauan, Engineer of Financial Sector of NPLP Mr. Shpaseuth Mounasavath, Deputy of Commercial Sector of NPLP Mr. Senephet Khotisen, Engineer of WTP of NPLP Mr. Vannasith Soulxonsy, Deputy Head of Administration of NPLP 田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】			
・Asia 社 (タイ民間水道会社) との契約書コピー (11/21 入手予定)			
【聞き取り及び協議内容】			
1. DPWT と NPNL の役割分担について 2. ルアンパバン (LB) 県は、12 郡からなるが、うち、水道を供給しているのは 6 郡だけである。LB 郡には 4 つの浄水場があり、3 つは公営で、市北部をカバーする民営の浄水場 (Asia 社) が一つある。また、来年 2 月ころ (ラオス正月(4 月)前には竣工させたいとのこと)、市南部向けに新たに 1 つの民営浄水場 (Demco 社) が完成する予定。現在、市南部の未給水エリアにはゴルフ場と 5star ホテルが建設されている。主要な浄水場の給水能力は以下となる：(数字要確認) Asia 社浄水場: 8,000-11,000 m ³ /d (「ルアンプラバーン地域開発情報収集・確認調査」最終報告書 (案)、以下「地域開発報告書」) では 6,000 m ³ /d ナムカン浄水場: 9,000 m ³ /d (地域開発報告書では 6,000 m ³ /d) Phoupheung 浄水場 : 8,000 m ³ /d Souphanouvong 浄水場 : 1,000 m ³ /d、緊急時のみ稼動 Demco 社浄水場: 14,000 m ³ /d (地域開発報告書では 4,000 m ³ /d) 3. 民営の Asia 浄水場からの購入価格は 2,000 kip/m ³ で、ルアンパバン水道公社 (NPLP) の平均売水単価は 2,700kip/m ³ である。 ・ 契約期間は 30 年で 10 年の延長が可能である。 ・ 浄水場から送水管で高架水槽へ送水し、高架水槽の出口側に設置した			

流量計で購入水量を計測している。

- Asia の受水分に対し、今の料金設定で維持管理も含めた採算がとれているかは詳しく計算していないのでわからない。しかしそれよりも水量の確保を最優先に考え購入を決めた。
- 水圧は、Asia 社の側で加圧している。(電気代は同社持ち)
- もし、自分達(公社独自)で資金調達できれば、自分達で拡張したかった。
- 昔、ナムカン浄水場について、ドイツから 6000m³/日から 9000m³/日への拡張が完成すれば水量には困らないと言われたが、その後3年で足りなくなった。
- 浄水場から送水管及び配水管 15km の建設が契約に含まれる。
- 契約水量：当初 6,000m³/d、現在 12,000m³/d
- 買い取り保証(最低水量)：当初 3,000m³/d、現在 6,000m³/d
- 実際の購入水量(現状)

雨期：8,000~9,000m³/d

乾期：11,000m³/d

4. 民間から受水した水を最終的に配るのは水道公社の仕事。どこに配るかについても水道公社が自由に決めることができる。(※契約と区域分けの関係については明確な回答が得られず。
5. JICA より、「5つの浄水場からどう配水するのが効率的か、スタディを行う必要がある。エネルギー費用等も踏まえ、また将来の需要との関係も組み込み、計画をしたほうがよい」とコメント。
6. PPP の提案は、民間から県の DPI に提案され、DPI から NPLP に提案内容が紹介される。NPLP が「興味あり」との意思を示すと、手続きに入る。提案内容の審査は県と NPLP が行い、契約内容を決める。
7. 以上のように、民間から水を買う、買わないは公社が決めるが、公社の最高意思決定機関は理事会であり、理事長は県副知事、副理事長は DPWT 局長であるとのこと。民間とのビジネスをどのように行うべきかについて、明確な指針が現在はまだなく、MaWaSU でも検討中。
8. 提案内容への DPWT のかわりかは、公社への助言である。
9. LB 市の無収水率は 24~25%とのことで、買水単価が 2,000kip/m³ で、売水単価が 2,700kip/m³ では、利益が低すぎるのでは？(調査団の質問。無収水率を考慮すると採算がとれるはずがない。)
10. Lao Development Bank から 1 million US\$の融資を受けたことがあるが、特別のケースであった。LB 市で 2011 年に全国スポーツ大会の開催があり、水量確保のため、この資金でナムカン浄水場のろ過池を拡張した。利率は 7%で、返済期間は 8 年。当初、県が毎年 10 万ドル返済し、NPLP が利息を負担する条件だったが、県は 5 億 Kip 返済したところで資金難のため返済を中止、現在は残りを NPLP が返済している。

11. LP 県の LP 郡以外の 5 つの地方水道では、主に ADB の融資で整備した。融資条件は、中央政府が借り受けた分の 30%分につき、MOF へ転貸利率 6.4%で返済している。返済期間は 25 年である。返済は滞りなくしているとのことである。損益収支は LP 郡が黒字で、残り 5 郡は赤字であるが、NPLP の県全体としてはわずかな黒字（返済分を考慮しても黒字）となっている。
12. 水道料金値上げについては、MPWT が 3 年に 1 回程度値上げをしましょう、と呼び掛けを行っている。LP では直近では 2013 年~2015 年に値上げを行った。現在も 2015 年に改定した料金を使っている。2017 年~2019 年の 3 年についても料金の値上げを考えている。
13. 料金値上げは、まず NPLP がその計算をし DWS に提案、DWS が審査して認められれば、MPWT 大臣承認に挙げられる。大臣承認を NPLP が受けた後、NPLP が県知事に値上げの申請をし承認されれば、住民に通知される。大臣承認が一番の山。
14. NPLP には理事会があり、県副知事が理事長、DPWT 局長が副理事長である。NPLP 局長人事は、理事会が推薦し県知事が承認する。
15. MaWaSU プロジェクトについて、NPNL 局長によると当初はプロジェクトの意味をよく理解できなかったが、現在は、公社内の情報収集と改善を強化する上で貢献しており、たいへん人気のあるプロジェクトである。学校での活動（水道教室）も評判がよく、本日も周辺他県公社と一緒に開催する。現在は自分達の公社の改善とともに、北部の 6 つの県との勉強会を通じた展開活動を行っている。
16. 他ドナーの活動としては、ノルウェーが Billing system について支援を 1 年間行っているがまもなく終了する。2012 年に ADB が地方部に浄水場建設及び長期計画策定の支援を行ってくれた。
17. JICA には浄水場の拡張とポンプの更新を支援してもらいたい。
18. 質問票にはアヌーサ氏（計画・技術部門エンジニア）が対応する。
19. ラオスにも、日本のように飲める水道を作りたいとの目標があり、先日副県知事と高山を訪問した。日本の水道は非常にクオリティが高い。我々の浄水場は水質基準が守れていない。改善された水道とともに、MaWaSU や JICA の支援を世界遺産都市として観光客等にも伝えていきたい。是非ナムカン浄水場への支援をお願いしたい、との発言あり。

以上



業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月21日(金)

Phou Phueng 浄水場への訪問			
時間	11:00~11:45	場所	Phou Phueng 浄水場
出席者	浄水場長 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 1. Phou Pheung WTP Anual Report 2015 : ◇ Test items ◇ Raw water ◇ Treated water 2. Water _production of Phou Phueng WTP 2015 (Daily)			
【聞取り及び協議内容】 1. 水源は湧き水、年中原水水質変動は特に激しくない。(雨期に数時間濁度が高くなる程度) 硬度は、280度。 2. 2015年水生産量平均 9210m ³ /day、季節変動が激しい。また、年々水量は減少方向にあるとのこと(気候による影響を受けるとの発言もあり)。視察時の浄水場流入電磁流量計読みは 490m ³ /hr。出側は機械式流量計とのこと(未確認)。電磁流量計は去年設置した。コストは 15,000US\$。 3月~7月: 月平均約 5000 m ³ /day~9000 m ³ /day 8月~2月: 月平均約 9000 m ³ /day~13000 m ³ /day 3. 迂流式フロック形成池1池とろ過池3池で、沈澱池はない。ろ過池は、空気⇒水洗浄(最近、WSPでの検討結果から浄水使用に施設を切り替えた)。凝集剤は硫酸バンド、殺菌は次亜塩素酸カルシウムを使用。 4. 年間システムロス: 2% (2015) 5. 水質基準は「MINISTER'S DECISION ON WATER QUALITY STANDARD ANAGEMENT FOR DRINKING AND DOMESTIC USE」を使っており、処理水は基準に満たしている。 6. 浄水場技術管理者: 総計4人、交代制(3人で夜勤のローテーション)、24時間必ず管理者がいる。 7. 取水は、1.5 kmくらい山を登った上にある。 8. 浄水場様子(添付)			

以上

添付 Phou Phueng 浄水場様子

	
<p>Phou Phueng 浄水場入り口</p>	<p>Phou Phueng 浄水場全体</p>
	
<p>Phou Phueng 浄水場薬品混和池</p>	<p>Phou Phueng 浄水場薬品混和池</p>
	
<p>Phou Phueng 浄水場フロック形成池</p>	<p>Phou Phueng 浄水場ろ過池</p>
	
<p>Phou Phueng 浄水場取水流量計</p>	

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月21日(金)

Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd (ALP) との協議			
時間	14:00~15:30	場所	ALP 浄水場会議室
出席者	ALP 浄水場長 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)		
【収集資料】 ・送水管ルートの手書きポンチ絵			
【聞取り及び協議内容】			
1. Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd. (ALP 社)の業務内容			
<ul style="list-style-type: none"> ・ プーサンカン浄水場の運営 ・ 水道水の供給 <ul style="list-style-type: none"> (1) ルアンパバン (LB) 市北部 (2) プーサンカン村落 (3) ルアンパバン飛行場、スパヌオン大学 ・ NPLB への水道水の販売 ・ DMA の設定による無収水対策 (トライアル段階かもしれない。無収水率は 27%程度でありそれほど高くないとのこと) 			
2. ALP 社の業務内容			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 買い取り保証：当初 3,000m³/d、現在 6,000m³/d ・ 最大生産能力：当初 5,500m³/d、現在 14,000m³/d ・ 通常販売量：現在 8,000m³/d (2016 年の洪水時には、12,000m³/d 販売) ・ プーサンカン高架水槽の利用は、プーサンカン村落への供給に使用する 250m³/d のみ ・ 高架水槽は、水圧をコントロールできないので基本的に使用しない ・ 浄水場内ロス率は、5~6%。 ・ 浄水場の処理能力は、1 系統(stream)当たり 14,400m³/d であり、最大 4 系統 (処理能力として、60,000m³/d 程度) まで増設が可能。 ・ 2017 年には、処理能力を 30,000m³/d まで拡大する計画である。 			
3. ALP 社創業までの経緯			
<ul style="list-style-type: none"> ・ ALP 社は、タイ国籍の民間会社、Asia Infrastructure Management (Thailand) Ltd. (AIMTL)を民間パートナーとする PPP 事業である。 ・ AIMTL 社は、イギリス人の水道コンサルタント、Peter Alan Rogers が 2003 年にタイに設立した水道事業サービス会社である。(AIMTL 社の HP より) ・ タイにおける業務実績として、バンコクでは、Udonthani (5,000m³/d)や 			

Samutsongkram (8,000m³/d)の BOT 契約の実績を持っている。Pathumtani では 5 年間で無収水率を 62→23%、バンコクでは 4 年間で 40→22%に減らした実績を持つ。








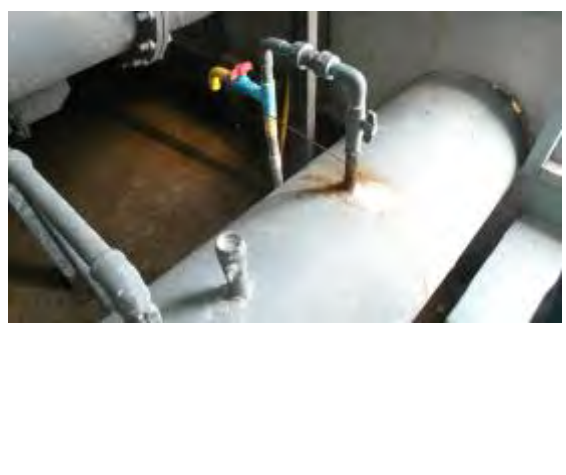
- ラオスでの PPP 事業に進出した理由としては、(1) タイではビジネス機会が限られていること、(2) タイとラオスは非常に近い関係にあり、タイ人とラオス人は、互いに良く理解できること、が挙げられた。
- AIMTL 社は、ラオス以外にも ベトナムとカンボジアでも事業展開する計画を有している。
- AIMTL 社は、上水道施設の建設だけを請け負うのではなく、上水道事業のオペレーターとしてサービスを提供することを目指している。




◇ Asia 浄水場：

- 2011 年 11 月に建設開始、2013 年 11 月完成 (処理能力 6,000m³/d)、同年 12 月運転開始 (購入保証水量 3,000m³/d)。2016 年 7 月拡張工事完了 (処理能力 12,000~14,000m³/d、購入保証水量 6,000m³/d)。
- Clarifier (底部コーンタイプ) 1 池で、排泥はコーン底部 (1 系統あたり 10 か所) から 1 日 2 回排泥バルブを開けて自然排泥。ろ過池 6 池で洗浄は 48 時間に 1 回 (高濁度時は 1 日 1 回)。原水濁度は、高濁時には最大 9000 度くらいになり、4、5 日続くこともある。沈砂池 (Pre-settling basin) は普段使用しておらず高濁時のみ使用。配水は通常ポンプ圧送により、高架タンクは使用していないが、プーサンカン配水タンクを水圧がそれほど必要のない深夜配水や停電時の緊急用としては使用している。配水ポンプは Max で 6bar。
- Off-take ポイントは全部で 10 か所あるが、主なものは 2 ヶ所で現在新たにもう一か所設置する。すべて 13 号線とのジャンクションのところで、PRV により圧力制御をしている。
- 視察時の処理水量は 373m³/hr。
- 浄水場内の water loss は 5-6%と推察。
- スラッジは特に再利用等を行っていない。

以上

添付：浄水場様子

	
<p>Asia 浄水場取水水源 Khan 川</p>	<p>Asia 浄水場処理工程</p>
	
<p>Asia 浄水場フロック形成池</p>	<p>Asia 浄水場沈殿池</p>
	
<p>Asia 浄水場ろ過池</p>	<p>PAC 溶解タンク</p>
	
<p>次亜塩素酸カルシウム溶解タンク</p>	<p>Asia 浄水場塩素注入</p>

	
<p>Asia 浄水場 sludge lagoon</p>	<p>Asia 浄水場取水流量計</p>
	
<p>Asia 浄水場取水流量計</p>	

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月21日(水)

Nam Khan 浄水場への訪問			
時間	15:00~16:45	場所	Nam Khan 浄水場
出席者	田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
<p>【収取資料】</p> <ol style="list-style-type: none"> Water_production of Namkhan WTP : excel Anual report of Namkhan WTP 2015 : excel <ul style="list-style-type: none"> ◇ Test items ◇ Raw water ◇ Treated water 水質データ : 			
<p>【聞き取り及び協議内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 水源 : Khan 川 取水施設は、2000年にドイツの支援で建設され、その後ポンプ設備のみ2011年にLDBからのローンで交換した。 取水ポンプの内訳 : ポンプ (小) 3基(水中ポンプ) : 吐出量:295m³/h、(GRUNDFOS)、実吐出量はオペレータによると3台フル稼働で500m³/h未滿しかない。取水ポンプ自体には問題はなく、導水管のサイズが小さすぎるためとしている。(2台運転では、300m³/hくらいしか取水できない。原因はわからないとのこと。) (口径:150mm、水頭:36m, 出力:17KW (地域開発報告書データ)) <ul style="list-style-type: none"> ◇ ポンプ (大) 1基(水中ポンプ) : 吐出量:450m³/h、(China)、実吐出量は480m³/h程度とのこと。(口径:150mm、水頭:36m, 出力:45KW (地域開発報告書データ)) ◇ 取水ポンプは大1基6時間運転と小3基6時間を交互に行っている。取水ポンプの状態は問題ない。 原水導水管路 : 導水管は1本で、ダクタイル DN300mm=340m (地域開発報告書では140m) 送水ポンプ運転室は、今年8月の洪水で浸水し、ポンプは修理・交換に10万ドルの損失が出た。 薬品混和池 : 4.25m×2.4m×2.5m ; フロック形成池 : 2unit s ×4.35m×4.25m×2.8m ; 沈殿池 : 2units×5.5m×20m×2.5m ; 急速ろ過池 : 8units×3.55m×2.46m 沈澱池は人力による排泥・洗浄。高濁度時は月に一回、それ以外は3箇月に一回の頻度で排泥・洗浄している。 			

7. ろ過池：8池（そのうち4池は2011年にLDBローンで追加整備されたが、フロック形成池・沈殿池は未整備）。ろ過速度は処理水量を12,000m³/dとして計算すると172m/dとなる。平均48時間間隔で洗浄している。
8. 浄水場の運転は、原水濁度により以下のとおり。
 - ・原水濁度 2,000NTU 以下：通常どおり運転
 - ・原水濁度 2,000NTU 以上：取水量を半減して運転
 - ・原水濁度 5,000NTU 以上：運転停止
9. 年間取水量：約 11,000m³ (月平均変動：9500 m³~12000 m³)、年間生産量：約 9000 m³ (月平均変動：8000 m³~10000 m³)
10. システムロス：年間平均 19% (2015) 入側と出側で2割程度の水量差があるが、5か月前と1年前に電磁流量計を検査したが異常なかった。水量差の原因がわからない。5か月前はビエンチャン水道公社、1年前はタイの民間企業が検査を実施。
11. コントロールパネル：2000年に設置されたものであるが、当初は自動運転が可能であったものの、約5年間の間にほぼ全て故障した。現在動いているのはろ過池洗浄、バックウォッシュの部分のみ。
12. 処理場様子：添付

以上

添付 Nam Khan 浄水場様子

	
<p>Nam Khan 浄水場 入り口</p>	<p>Nam Khan 取水塔</p>
	
<p>Nam Khan 浄水場 薬品混和槽</p>	<p>Nam Khan 浄水場</p>
	
<p>Nam Khan 浄水場 薬品貯留槽</p>	<p>Nam Khan 浄水場 薬品貯留槽</p>
	
<p>Nam Khan 浄水場 組織図</p>	

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月21日(金)

DEMCO 社との協議			
時間	16:00~16:30	場所	DEMCO 社浄水場建設現場
出席者	ラオス側出席者リストは (添付) 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)		
【収取資料】 ・ 送水管網概略地図のコピー			
【聞取り及び協議内容】			
1. 運転開始までの進捗状況			
<ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクト全体では、約 50%の進捗状況である。 ・ 取水とモバイル・プラントの製造は進捗度 50%、パイピングは 80%である。 ・ 現在、送配水管の水圧テストを行っている。 ・ モバイル・プラントは、タイで製造している。 ・ 配水開始は、2017年3月予定。(工事開始は、2015年11月) 			
2. Package Plant のキャパシティ			
<ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクトは、2フェーズで構成されている。 ・ 現在建設中であるフェーズ1のプラントの生産能力は、600m³/hr (14,400m³/d) で、将来フェーズ2が完成すると合計生産能力は、28,800m³/d となる。 ・ 取水施設と送配水管は、フェーズ2の分も建設している。 			
3. DEMCO 社が施工する送水管			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 浄水場から新クワティヌン高架水槽 (1カ所、各 1500m³) までの 7km の送水管を施工する。 ・ 管径は、600mm で、材質は、HDPE。 			
4. DEMCO 社が施工する配水管			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 4系統 (青、赤、紫) の配水管網の地図を入手。 ・ 送配水管の完成後は、DEMCO は、水色の送水管について管理責任を負い、水道公社は配水管の管理責任を負う。 ・ 建設が計画されている5つ星ホテルとゴルフ場は、青色の配水管網の地区に位置しており、フェーズ1が完成すると、これらの施設に上水道の供給体制が整う。 ・ 管径は、225mm から 630mm。 ・ 配水管の費用は DEMCO が負担する。 			

- 送水管と配水管合計で 15km の布設を担う。

5. PPP 契約

- 水道公社への販売価格は、2,200 キップ/m³
- 販売価格は、配水管敷設にかかる投資資金の回収も含む価格設定となっている。
- 買い取り保証水量：9,000m³/d
- 契約期間は 30 年間
- 水道公社への販売水量は、KRUAT T1 CWT に設置されたメーターで測定する。

6. DEMCO 社の業容

- ◇ DEMCO 社の、民間企業パートナーは、タイの S Investment 社。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月24日(月)

Champasack Water Supply Division, DPWT との協議			
時間	8:30~10:00	場所	Champasack WSD 執務室
出席者	Mr. Bounxa Holanouphab, Director, Champasack Water Supply Division, DPWT Mr. Sengsamay Xaysana, Engineer of Water Supply Division, DPWT 田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA ラオス事務所) 横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)		
【収取資料】			
なし。			
【聞取り及び協議内容】			
1. Champasack Water Supply Division (PWSO)の責任と役割			
<ul style="list-style-type: none"> • 2から3か月前に都市計画 Division から分離、設立されたばかりで、現在、職員は2名しかいない。 • 責任と役割は、公共事業運輸省の水道局(DWS)に準ずるが、現在の主要な任務は、Project Implementation Unit (PIU)のメンバーとして建設プロジェクトを実施することである。DWSはProject Management Unitとしての役割を果たす。 • PIUの通常の構成は、DPWT(県の公共事業運輸課)から1~2名、水道公社から2~3名、DPWT(郡の公共事業運輸課)から1名。(ここでは、面談相手は、自分をWSDのHeadではなく、DPWTのHeadと表現していた。) • PIUのリーダーは、通常、DPWTが担うが、契約とプロジェクトによって異なる場合がある。 • 公共事業運輸省が、PIUの構成員を決定している。 • PIUは、プロジェクトのコンサルタント業務、建設を監理・監督し、公共事業運輸省に進捗状況を報告する。 • PIUは、プロジェクトをモニターし、承認(sign off)する。 • 建設業者を雇うのは、公共事業運輸省の水道局(DWS)。 • PIUは、プロジェクトごとに組織されるもので、恒久的な組織ではない。 • 公共事業運輸省は、PWSOの責任と役割をまだ明確にしていない。 • 政府内の省庁で、水道事業について責任と役割を有している省庁には、公共事業運輸省の他に、天然資源環境省(Ministry of Natural Resources and Environment)と保健省(Ministry of Health)がある。 			
2. 現在進行中のプロジェクト:			
① Paksong Gravity Water Co., Ltd. (PGW)			

- 取水は、山の清流からしている
- 2010年に建設を開始、2014年に完工し、水の供給サービスを開始した。
- 生産量は、15,000 から 20,000m³/d で、水道公社が 7,000～8,000m³/d 購入している。取水はは町から約 36 km、浄水場は約 33 km離れた場所に設置されている。
- 契約は、水道公社に水をバルク販売する契約で、コンセッション契約ではない。
- 水道公社は、Kilometer 8 地区で PGW から水を購入している。
- PGW 社は、Kilometer 11 地区に高架水槽を所有している。
- このプロジェクトは、DPWT が、情報を提供し県知事が実施を決定した。
- プロジェクトの投資家は、Mr. Sithat Xaysoulivong (Sithtixay Saysana と面談では言っていたがおそらく同一人物)で、彼は S.T. Bank の所有者(名前は、S.T. Bank のホームページを参照)
- プロジェクトは、もともと ADB が PPP 事業の対象として調査をしたもので、誰も投資家が現れなかったので、Pakse 出身である Mr. Sithat が手を挙げた。
- 政府側の契約者は、県政府で、公共事業運輸省ではない。

② タイの (The Neighboring Countries Economic Development Cooperation Agency) NEDA からの融資による浄水場建設プロジェクト

- 場所: Khong 郡
- 借り手は、ラオスの MOF で、水道公社は返済義務を負っていない。
- 管網は既に存在する。
- 水源を地下水からメコン川に変更するプロジェクト
- 地下水のヒ素汚染と水量の減少が変更の理由

③ 現在進行中のプロジェクト:Dontalard・プロジェクト

- 場所 : Champasak 郡
- 浄水場 (2,900m³/d) の建設とドン・アナバ地区への配水管網の施工、顧客への給水プロジェクト
- 現在、システムの試運転中で、1 箇月以内に供用開始の予定

5. 水道料金については、水道公社に聞かないと分からない。

- 水道料金は、公共事業運輸省が調査に来て、価格を査定し提言する。水道料金を改定したい時は、公共事業運輸省に申請しなければならない。決定は県知事。

6. 今後の計画

- ビジョンを策定しなければならないが、資金がどこから来るか検討が付かないので、策定できない。
- 資金不足が計画を策定できない最大の理由である。
- 計画を策定するには、データの収集が必要だが、データ収集のための資金もないのが現状。

7. Pakseにおける上水道サービスにとっての最大の課題

- Pakseは過去には水の供給量が不足していたが、キャパシティ拡大を実施し

て、現在は不足していない。しかし、水需要は増大しており、供給不足が予想される。

- 10 の District の内、上水供給が行われているのは 4District のみで、拡張が必要である。
- 需要予測は持っていないが、水道公社が持っているかもしれない。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月24日(月)

Champasack Water Supply State Enterprise(CWSSE) との協議			
時間	10:30~12:00	場所	PWSSE 執務室
出席者	Mr.Kaykham Souvanhnamaythy, Director, CWSSE Mr. Khemphet Phannareth, Deputy Director, CWSSE Mr. Khammay Chanthasak, Deputy Director of Production, CWSSE Mr. Sengsamay Xaysana, Engineer of Water Supply Divison of CPS DPWT 田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA ラオス事務所) 横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)		
【収取資料】 PWSSE プレゼンテーション資料 (ラオ語)			
【聞き取り及び協議内容】			
1. CWSSE の概要(Mr. Kaiham Souvannamethy)			
<ul style="list-style-type: none"> • パクセ (Km2) 浄水場は、1971年にフランスの援助で設立され、1973年に水道サービスの提供を開始。浄水能力は7,500m3/d。 • 当初の投資金額は、4.5百万フランス・フラン。 • その後、水需要の増加に対応するため、ADBから4.5百万ドルの融資を受け1990年に浄水能力を7,500m3/dから15,000m3/dに拡張した。一日20時間給水を行っている。現在、送配水管はパクセの全村落をカバーできている。 • しかし、15,000m3/dでは需要に十分対応できないため、現在は、民間企業から7,000~10,000m3/dの浄水を購入している。 • 浄水場としては、パクセ浄水場以外にADBからの融資を受けたキーナック・クーン(Keenack (Khong))浄水場がある。 • チャンパスック県には10郡あるが、上水道システムが存在しているのは4郡だけである： Pakse 郡：フランスとADB支援 Phonthong 郡： Champasack 郡：ADB支援 Khong 郡：NEDAのローン、返済済 • 顧客数は13,200世帯。 • パクセ郡以外で上水道システムが存在している3郡においても都市部にしか上水道サービスを提供できていない。 			
2. 地下水汚染問題			

- Khong 郡では、地下水のヒ素汚染のため、1995 年に NEDA のローンで水源を表流水に切り替えた。浄水能力は 720m³/日。
 - Sanasomboune 郡の Sapai 村でも 1,400 人くらいの住民がヒ素に汚染された地下水を利用している。こちらには配水管を拡張していく予定。
3. メコン川の汚染問題について
- JICA にパクセ浄水場の拡張計画への支援を要請したが、浄水場の取水がマーケットからの排水で汚染されているという指摘を受け、支援を受けるに至っていない。
 - メコン川の水質に問題は無いと考えている。
 - マーケットからの排水は、安定化池と思われる溜池に流入後、池からの上澄みがメコン河に放流されている。
 - 排水の水質は検査していない。
4. CWSSE の施設拡張希望
- Pakse 郡の Kengkeung 村に新設浄水場：30,000m³/d
 - Khong 郡：配水網
 - Sanasomboune 郡の Sapai 村：配水網
 - Special Economic Zone への水の供給に対応する浄水施設と送配水施設
 - Phonthong 郡：村落地区への配水網の整備（Phonthong 浄水場は 2,100m³/d の浄水能力があるが一日 6 時間の供給に留まっている）
5. パクセ（Km 2）浄水場について
- 取水塔 1 棟と筏式取水機 1 台でメコン川から取水している。
 - 浄水システムは 2 系統有している。
 - 浄水能力は、当初（1971-73）フランス政府によって建設されたものは 7,000m³/d だったが、1995-6 年 ADB の支援（4.5 百万ドル）で 15,000m³/d に拡大した。
 - 2000 年には、NORAD の支援で配水管と加圧ポンプの整備が実施された。
 - 浄水場運転は 20 時間/日。
6. Paksong Gravity Water Co., Ltd. (PGW) について
- CWSSE は、PGW から水を購入している。
 - CWSSE の購入価格は、2,200 Kips/m³。（CWSSE の平均水道料金は、3,220 Kips/m³）
 - PGW から購入している水量に関しては収支がとれていないが、CWSSE 全体としては、黒字を維持している。
 - 形態としては、BOT ではなく、Build-Operate-Own (BOO) である。
 - CWSSE との契約は、購入契約である。
 - PGW の資産が、CWSSE に移されることは無い。
 - 購入契約の契約期間は、25 年間。
 - 25 年後には、PGW は、さらに 25 年間の契約更新が可能。
 - （第二回面談補足：最低購入水量は 15,000m³/d で、Pakse 郡、Paksong 郡、

Pathouphone 郡、(および交渉で追加した) Pahtouphone 郡の 4 郡に配水すると契約しているが、Paksong 郡、Bachiangchaleunsouk 郡、Pathouphone 郡への配水管網が完成されていないため、現在購入しているのは Pakse 郡へ配る水量、平均で 8,000m³/d.)

- PGW との交渉で、PGW が、販売水量の減少による収入減を補うため、下記に示す 3 地区の 900 世帯 (一般家庭) に直接給水し、料金 (3,220 Kips/m³) を徴収することを許可した。
- ① Residential Area
- ② Viengxai 学校地区第 1 区 Nongbuayai 村
- ③ バンチャサッカ大学地区と Chatsan 村 (新興住宅地)
- PGW の給水区域は、MPWT と DPWT が決定した。
- PGW から給水区域を広げるリクエストは来ていない。
- 契約は、地方政府と民間企業の間で交わされた。CWSSE は、PGW 設立についての協議には参加しなかったが、契約書にはサインさせられた。
- 誰がプライベートのエリアを決めるかについては明確でない。給水区域は水道公社、MPWT、DPWT で決める。

7. CWSSE の財務

- 財務諸表は、損益計算書に加えて、貸借対照表とキャッシュフロー計算書も作成している。
- 監査は、監査法人による監査と公共事業運輸省による監査の二つを受けている。
- 水道料金の改定を最後に行ったのは、2013 年。
- 民間利息が高く、現在赤字である。もっと料金をあげないといけないが、できていない。

8. 資金調達状況

- ADB のローンは、ラオス政府が借り、CWSSE にプロジェクト・コストの 30% をローンとして転貸したもの。これは、ADB とラオス政府の融資契約の条件で決められたスキームで、プロジェクト・コストの残りの 70% は、ラオス政府が ADB から受けた融資を贈与として CWSSE に供与している。CWSSE は転貸分について元利償還を行っている。(ADB から入手した融資契約および報告書にて確認)
- NEDA のローンは、政府が全額返済している。
- CWSSE は、道路建設に併せて 36 km の送水管 (φ 250 ~ φ 400 mm)、及び 30 km の配水管 (φ 50 ~ φ 80 mm) を敷設するための費用の一部として、民間銀行 (S.T. Bank) から 155 億 Kip を、年利 18.5%、返済期間 8.5 年の条件で借り入れた。地方政府が保証している。
- CWSSE は、上記資金調達に関して地方政府に相談したが、地方政府は CWSSE が自分で資金調達することを求めたので、民間銀行から借りることとなった。

なお、この工事が、PGW 関連の工事だったのか、PGW とは全く無関係の工事だったのかは、確認できていない。

- 上記送配水管敷設工事の費用総額は 395 億 Kip で、銀行借り入れ以外の 240 億 Kip については、CWSSE が自己財源で手当てした。
- 配水管の拡張が急務であるが、そのための資金を調達することができない。

9. メコン川から取水することについての制限

- メコン川から取水することについて、他の近隣諸国から制限を受けていることはない。

以上



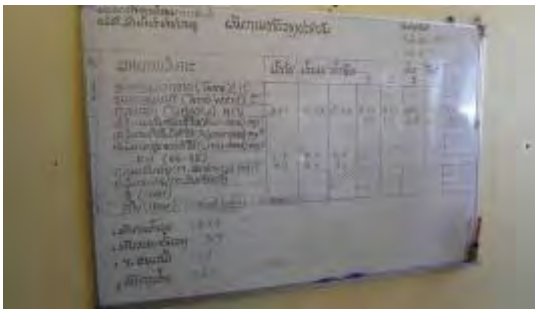





業務日報


件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月24日(月)

パクセ KM2 浄水場視察			
時間	14:30～15:30	場所	パクセ KM2 浄水場
出席者	浄水場長 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA ラオス事務所) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】			
1. 取水施設概要：			
◇ 取水は、取水塔とフロート式の2系統。フロート式取水がより安定している。 ・取水塔：縦軸斜流ポンプ4台 (ADBローンで更新した) で約400m ³ /h (2台運転時) ・フロート式取水：ポンプ3台 (6時間交替1台稼動) 約340 m ³ /h ◇ 取水後に沈砂池 (Pre 沈澱池) あり。迂回も可。沈砂池の排泥は年2回、水で洗浄する。			
2. 浄水場施設概要：			
◇ 浄水場能力：1973年フランス支援により7,500 m ³ /日の施設が建設され、1997年にADBローンにより15,000 m ³ /日に拡張された。 ◇ フランスシステムは、機械式フロック形成池2池、沈殿池2池、ろ過池3池。設計浄水能力7,500m ³ /日に対し、実際の運転は6,000m ³ /日程度。 ◇ ADBシステムは、上下迂流式フロック形成池2池、沈殿池2池、ろ過池3池。設計浄水能力7,500m ³ /日に対し、実際の運転は8,000m ³ /日程度。 ◇ 沈殿池は空にして排泥。排泥頻度は、雨期は月2回、乾期は2か月に1回。 ◇ ろ過池の逆洗浄は1日1回。 ◇ 原水濁度はここ5年で最大500NTUである。視察時は250NTU。 ◇ 高架水槽：1,000 m ³ ◇ 浄水池：1,250 m ³ ◇ 取水配管と並行して複数の井戸があるが、全てホテル給水用とのこと。			
3. 浄水場様子：添付			

以上

添付：浄水場様子

	
<p>取水塔ポンプ</p>	<p>フロート式ポンプ</p>
	
<p>原水水質</p>	<p>浄水場内高架水槽</p>
	
<p>沈砂池</p>	<p>急速攪拌（フランス支援部分）</p>
	
<p>緩速攪拌（フランス支援部分）</p>	<p>沈殿池（フランス支援部分）</p>

	
ろ過池 (フランス支援部分)	沈澱池及びろ過池 (ADB 支援部分)
	
フロック形成池 (ADB 支援部分)	沈殿池 (ADB 支援部分)
	
ろ過池 (ADB 支援部分)	

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月24日(月)

パクセ マーケット排水状況視察			
時間	14時ころ	場所	パクセマーケット排水口
出席者	田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA ラオス事務所) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
<ul style="list-style-type: none"> ・ KM2 浄水場の取水の約 500m 上流にある、中央マーケットからの排水出口の状況を視察した。マーケット排水とその他周辺の排水が一旦、安定化池らしき池（設計条件不明）に流入後、その上澄みがメコン川に排水されている模様。安定池の周辺で特に異様な臭気、強い腐敗臭は感じられなかった。 ・ これ以外にも、メコン川沿いには道路があり、その部分の土地が堤外地よりも低い ため、この排水口以外にも 200～300mおきに堤外地の排水をメコン川に排出するた めの水路がある（いずれも汚水が流れ込んでいる模様）。写真上段右のようなポンプ 設備があり、降雨時に稼働する。 <p>その後の聞き取り（11月10日）で、この排水の水質検査は行っていないとのこと。</p>			

以上

添付：パクセ マーケット排水状況様子



マーケットの様子



排水路から安定化池へのポンプ設備



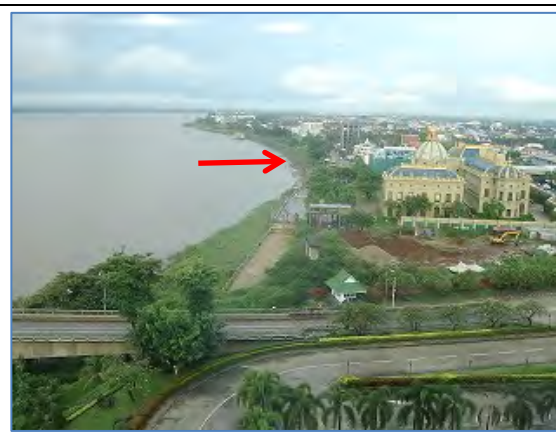
安定化池



同左



排水口付近からメコン河を望む
(手前わずかに川の水の色が違う)



メコン河橋から排水口付近 (→) の様子
(KM2 浄水場に隣接するホテルより撮影)

業務日報




件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月24日(月)

パクセ Phonthong 浄水場 (KM2 浄水場のメコン河対岸に位置する浄水場)			
時間	15:30~16:30	場所	パクセ Phonthong 浄水場
出席者	浄水場長 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA ラオス事務所) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】 1. 取水施設概要： ◇ フロート式。ポンプ2台。 2. 浄水場施設概要： ◇ Pre 沈澱池あり。流入側深3m、流出側深2m。 ◇ 対岸の KM2 浄水場と比較して原水濁度は低い（視察時は 20NTU） ◇ サイホンで Pre 沈殿池→沈殿池、沈殿池→ろ過地へ送水。 ◇ 各池にはオーバーフロー管が設置されており、溢れるとそのままメコン川へ。 ◇ 沈殿池やろ過地洗浄の排泥はそのままメコン川へ。 ◇ 2005年 ADB のローンで建設された。 ◇ 浄水場処理能力：2,100m ³ /日、配水管が資金不足により未整備のため、現在は 1,300~1,400 m ³ /日しか稼動していない。 ◇ 浄水池：250 m ³ 3. 浄水場様子：添付			

以上

添付：浄水場様子

	
<p>フロート式取水ポンプ</p>	<p>場内配管</p>
	
<p>送水ポンプ</p>	<p>沈砂池</p>
	
<p>薬品注入、フロック形成池</p>	<p>フロック形成池</p>

	
<p>沈殿池</p>	<p>ろ過池</p>
	
<p>薬品溶解槽</p>	

業務日報





件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月24日(月)

Paksong Gravity Water 浄水場視察			
時間	15:30~16:30	場所	Paksong Gravity Water 浄水場
出席者	田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA ラオス事務所) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】			
<p>1. 民間企業 Paksong Gravity Water Company が運営しており、所有者は ST Bank オーナー。2010年に建設、2014年に完成。</p> <p>2. 取水施設概要：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 水源：ホエ・チャンピ川 • 水源水利権は天然資源環境局 DONRE の管轄とのこと。 <p>3. 取水は、川を堰止めて取水しているため、乾期には取水後の堰下流量がかなり減るようである。河川維持水量を考慮しているか疑問。浄水場概要：</p> <p>取水⇒沈砂池（取水施設近傍）⇒着水井⇒う流式フロック形成池2池、横流式沈澱池2池⇒急速ろ過池5池⇒浄水池</p> <ul style="list-style-type: none"> • 浄水能力 15,000m³/日、同じ規模の浄水施設を隣接して建設するための用地を確保済。 • 取水ポンプ2台あり、1時間おきに運転。 • 水量計なし。取水量不明。 • 沈砂池は取水地点から数百メートルの地点。2014年完成とのこと。1,000m³程度の単なるコンクリートのボックス。取水から沈砂池まではポンプ圧送、沈砂池から Off-take ポイントまではすべて自然流下。 • 濁度など水質検査は行っていない。水質試験室もない。 • Alum（硫酸バンド）、Polymer、塩素の注入を行っているというが適切に注入量を管理しているとは思われない。（沈澱池1池の水が明らかに緑色） • 浄水場オペレータは6名で、2名ずつの3交代制。 • 排泥は付近の小川に放流。 • 水道公社へバルク売りしているほか、地域住民約900世帯に給水し、料金徴収もこの会社が行っているとのこと。 <p>4. 取水施設・浄水場様子：添付</p>			

以上

添付：取水施設・浄水場様子

	
<p>取水施設と取水堰</p>	<p>取水堰</p>
	
<p>取水ポンプ</p>	<p>沈砂池</p>
	
<p>沈砂池 (壁面がやや歪んでいる)</p>	<p>浄水場入口</p>

	
<p>薬品注入（攪拌装置なし）</p>	<p>フロック形成池</p>
	
<p>沈殿池</p>	<p>ろ過池</p>

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月25日(火)

Savannaket Water Supply Division, DPWT との協議			
時間	11:45～13:00	場所	SDPWT 会議室
出席者	<p>Mr. Onvong Voravong, Deputy Director of Water Supply Division, Savannaket DPWT</p> <p>Mr. Khammanh Senphimmachak, Deputy Project Manager of Water Supply Division, Savannaket DPWT</p> <p>Mr. Douangpasith, Civil Engineer of Water Supply Division, Savannaket DPWT</p> <p>Ms. Phouththidavanh Civil Engineer of Water Supply Division, Savannaket DPWT</p> <p>田村、讚良、丸山 (JICA HQs)</p> <p>横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)</p>		
【収取資料】			
【聞き取り及び協議内容】			
<p>1. サバナケットにおける上水道事業の概要（注：下記については先方の事実誤認もあるが、先方の説明通りに記載する。）</p> <ul style="list-style-type: none"> • サバナケット市内での上水道サービスは、JICA の支援を受けて 1974 年に開始。 • 現在の水道公社の水生産量 15,000m³/d に対し、需要は 27,000m³/d。 • マレーシアの民間企業との合弁 (Savan DKLS) により、生産能力を増加させ、生産能力は全部で 21,000m³/d。 • 水道システム拡張は 3 フェーズからなり、フェーズ 3 の拡張が完了すると総生産能力は、42,000m³/d となる。(2017 年末完成予定) • 給水区域の範囲は、水道公社と Savan DKLS で合わせてサバナケット県の中心部であるカイソン郡の 33 村落をカバーしている。給水栓数は、現在、14,538 栓である。 • カイソン郡以外では、ウデュレ郡とセイニョウン郡は ADB の無償支援を 2000 年から受けて上水道サービスを実施しているが、水源は地下水で現在は水量が減っている。 • 42,000m³/d 生産できるようになったらウデュレ郡とセイニョウン郡へも水を供給するように、Savan DKLS をお願いしているが、返事はもらっていない。 • Savan DKLS は、水道公社と共同資金（「合弁会社」の意味と思われる）で運営しているので、水道公社と区別していない。 • サバナケット県には 15 郡がある。この内、10 郡に水道サービスを提供してい 			

るが、全ての村落はカバーできていない。給水しているのは、1郡あたり平均4~5村である。残り5郡に対しては、水道サービスを全く提供できておらず、サービスの提供が必要である。

- 水道サービス拡大にぜひ JICA の協力をお願いしたい。

2. Savan DKLS について

- Savan DKLS が行っているのサービスの評価を SDPWT が行うのはむずかしい。水道公社に聞いてほしい。
- SDPWT は、契約書は持っていない。SDPWT はコーディネーターの役割しかやっていないので、詳しい情報は持っていない。
- Savan DKLS が設立されたのは、特別経済区(SEZ)とカジノが出来て、大量の水需要増加が生じたことから。
- 水道公社と Savan DKLS は、二つの別々の組織になっていると思うが、詳細は水道公社で聞いてほしい。
- Savan DKLS には、水道公社の人間が出向している。

3. Water Supply Division (WSD)の設立について

- サバナケット県では、まだ WSD は都市計画課から分離されていない。
- 現在は、水道事業については、まだ都市計画課が担当しており、都市計画課の14人の職員の内、水道担当者は3人。

4. DPWT と水道公社の役割分担

- DPWT は、施設の建設と建設資金の手当てを担当している。建設が完成したら、施設を水道公社に引き渡す。
- 施設整備の計画時には、DPWT、水道公社、県政府、財務課が関与。
- 水道公社に引き渡した水道設備は、水道公社の所有となる。
- 水道公社は、水道サービスの提供と集金を行う。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月25日(火)

Savannaket Water Supply State Enterprise (SVK WSSE) との協議			
時間	13:55～15:00	場所	SVK WSSE 執務室
出席者	Mr. Sibounhueang Viengmany, Head of Water Supply at SongKhon District, SVK WSSE Mr. Phoummady Hongchalern, Director, SVK WSSE Mrs. Kongphet Ounchit, Head of Planning, SVK WSSE Mrs. Ketkeo Khounmueangsaen, Head of Administration and Management, SVK WSSE Mr. Viengkhet Harpsana, Management of Administration and Management, SVK WSSE Mrs. Latsamy Muiphachan, Head of Finance, SVK WSSE Mrs. Buabangbai Thammavongxay, Vice Head of Finance, SVK WSSE Mr. Soumphon Phakdy, Vice Head of Management, SVK WSSE 田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)		
【収集資料】			
SWSSE プレゼンテーション資料 (ラオ語)			
【聞き取り及び協議内容】			
1. SWSSE の概要			
<ul style="list-style-type: none"> • ナケ浄水場は、1974年にフランスのゴーファース社が設立。(投資額 630 万フランス・フラン)。 • 1977年に水生産量 15,000m³/d で水道サービスコンセッションを開始。 • 期間は 10 年で、その後、所有権はラオス政府に移譲された。 • 2003年に JICA の支援 (631 百万円) でナケ浄水場施設の改修を実施した。 • 2009年ごろからナケ浄水場の生産能力が 13,000m³/d にまで低下し、水需要に対する供給力不足が課題となり、サバナケット県の提案で、マレーシア企業である DKSL 社と合弁会社を設立して生産能力拡大を図ることとなった。 • サバナケット郡の中心部の人口の推移は、以下の通り。 1995年 5.5 万人 2000年 9.2 万人 2015年 11.5 万人 • 合弁会社の Vision 等は次の 3 つ。 • Vision: 社会に高度な利便性と高度な質のサービスを提供すること • Mission: どの郡においても手ごろな価格で水を供給すること • Value: ① 保健省が設定した水質基準を満たす水の供給 			

② 水圧を適切に保ち（最低5 m）、水を安定的に供給すること

- サバナケット県は、15郡で構成され、人口は現在969,700人。
- 水道事業の現状としては、現在5つの郡では水道サービスを供給できておらず、供給できている10の郡でも全世帯をカバーできてはいない。
- SWSSEの陣容：

職員数78名（契約職員4名を含む、内女性16）

ディレクター：3名

業務管理：6名

業務計画：5名

財務管理：6名

支社：10郡

職員数は以前100名だったが、残りの22名はSavan DKLSに出向中

2. これまでのドナー支援の水道プロジェクト

- ベルギー政府（2005年）：541,491ユーロ、3郡 人口85%カバー
- ADBローン（2000年）：2.31百万ドル Outhoumphone 郡 8,715人給水
- UNHABITAT（2008年）：347,000ドル 無償 Sepone 郡 3,364人給水
- ADBローン（2012年）：2.95百万ドル（浄水場、道路、配水管整備）、16,790人給水
- UNHABITAT（2011年）：506,952ドル Atsaphangthong 1,750人給水
- NEDAローン（2014年）：ベトナム国境沿いのXaybuly 郡エコノミックゾーン、240百万キップ

3. 水道公社の資金繰りについて

- 設備投資の資金は、毎年、県から予算をもらっている
- 水道公社が設備投資資金を県からもらうのは、サバナケット県だけではない。
- ADBローンは、元本の30%（ウトボン県の事業だけは15%を返済）を水道公社が返済。残りは財務省が返済する。

4. Savan DKLS 社（マレーシアとの合弁企業）について

- 合弁会社の名前は、Savan DKLS。
- 形態としては、民間企業への許認可ではなく、水道公社と民間企業の合弁。
- 出資比率は、SWSSE（30%）、マレーシア民間企業のDKLS Industries Berhad（Savan DKLS社のSenior Managerの名刺で確認）（70%）。
- SWSSEからの出資は、Savan DKLS社の所有に移管した既存水道施設の現在価値評価で計算されており、現物出資の形態ととっている。
- Savan DKLSの資本金は、242,830百万キップ（契約書で確認が必要）
- 業務の範囲：ナケ浄水場の運営、給配水、料金徴収
- 水道サービスの対象：カイソン郡の住民と政府機関
- ADBから借りたウデウン郡の浄水場建設資金の返済は、Savan DKLSが行う。

- 会社の設立は、2012年。
- Savan DKLS が事業を解散する場合、Savan DKLS の資産の70%は、DKLS Industries Berhad の所有となる。
- JICA が改修したナケ浄水場の浄水施設（2003年に改修。15,000m³/d から22,000m³/d に増設）は、機械が老朽化し、その補修のために生産は停止している。（実際は、まだ稼働しており、新設浄水場施設（20,000m³/d）は未だ試運転中であることが現地視察で確認された。）
- ナケ浄水場の生産能力は、JICA が改修した古い施設を合わせると40,000m³/d
- 機械の修理が完了すると生産能力は、40,000m³/d となる。
- 公社の発言によると、推定需要量は現在、27,000m³/d
- 公社からも合弁会社の経営層に一人出向している。

5. Savan DKLS 社設立の経緯

- Specific Economic Zone (SEZ)が開発され、そこにマレーシア企業が入った。
- マレーシア企業が県に対して水不足を訴え、県が公社に対応を要請。
- 県に投資資金を要請したが、県には予算がなかった。
- 投資計画省 (MPI) を通して、マレーシア企業に、水道事業への投資を要請し、1社だけが要請に応じた。
- 公示して入札するという事は、行わなかった。
- 水道事業への投資は、DKLS Industries Berhad 社がラオスの投資計画省 (MPI) に申請した。
- 契約書に署名したのは、SWSSE、財務省、DPWT、投資計画省、県庁と DKLS Industries Berhad 社。
- 設立までの沿革：

2009年 Savan DKLS 社設立の合意書が交わされる。

2012年 Savan DKLS 社設立

2017年2月 Savan DKLS 社の全てのプロジェクトが完了

6. Savan DKLS 社の設備投資（全て DKLS 社資金）

① 旧浄水場の拡張（22,000m ³ /d）	600 万ドル
② 配水管本管施工	430 万ドル
③ 新規浄水場（20,000m ³ /d）建設	570 万ドル
④ 高架水槽建設（2棟）	500 万ドル
⑤ 配水管支管施工	200 万ドル
合計	2,300 万ドル

新規浄水場（20,000m³/d）の建設は2016年2月に完成した。同浄水場に建設する高架水槽（5,000m³）の建設は2017年末までに完成予定。

Savan DKLS 社設立についての契約書の提供をお願いしたが、これは Savan DKLS からもらうようにと返答があった。

セイノーの SEZ でも同様の動きあり。デベロッパーから水不足の声が上がっているとのこと。

以上

業務日報

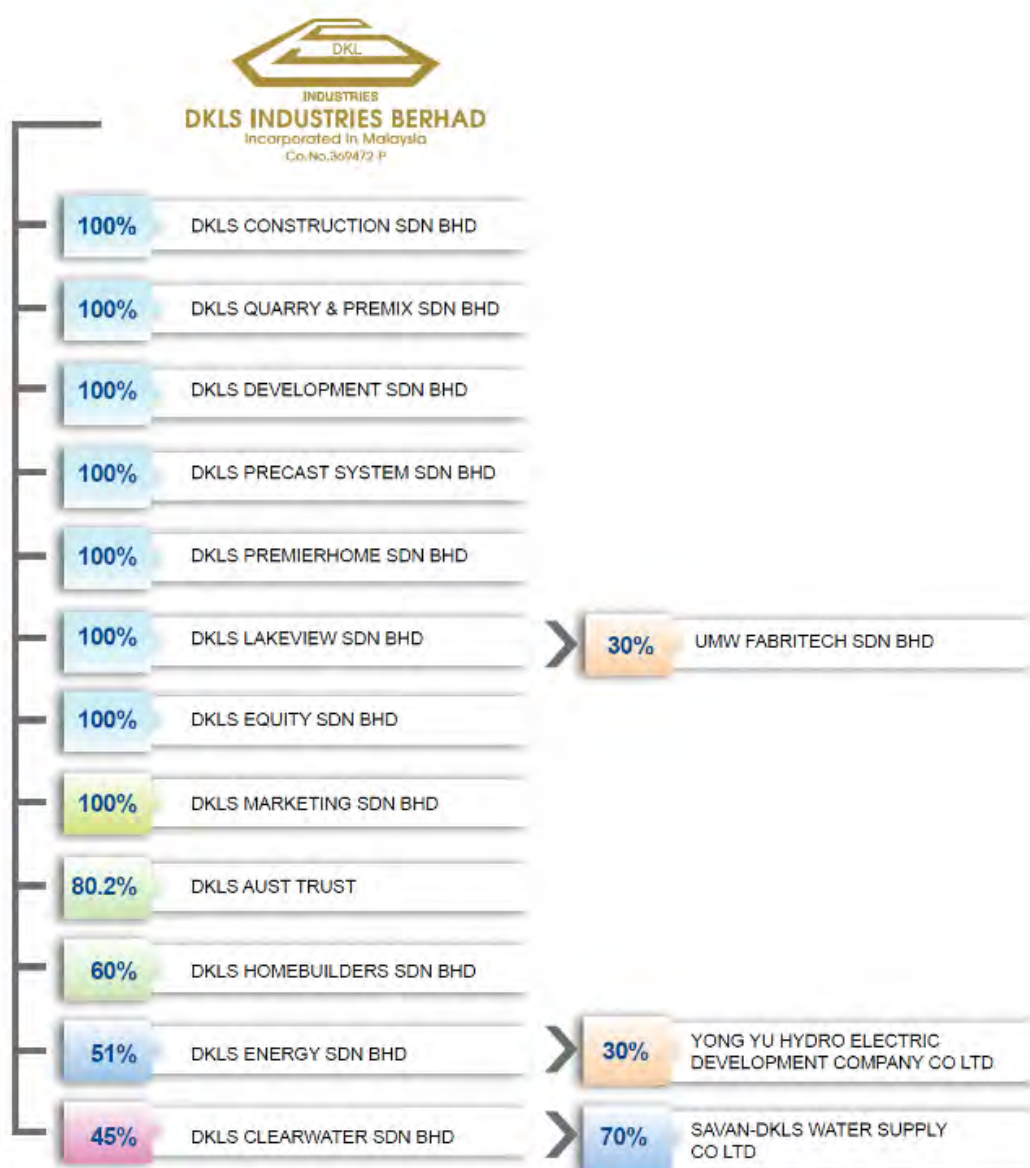
件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月25日(火)

サバナケット Savan DKLS (ナケ浄水場) との協議			
時間	15:45~17:00	場所	ナケ浄水場
出席者	Mr. Yee 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)		
【収取資料】			
<ul style="list-style-type: none"> 施設概要のパワーポイント資料 			
【聞き取り及び協議内容】			
1. サバナケットにおける上水道事業の概要			
<ul style="list-style-type: none"> 2011年に合弁会社を設立。資本金はUSD 11百万程度で、WSSE と DKLS の3:7の出資比率は、現有資産の Due Diligence を行った後に、その金額を定めた。 契約書及び Agreement 等のコピーは提供できる。 従業員は70名でマレーシア人3名を含む。WSSE から移籍した職員もいる。出向者の給料は合弁会社から出る。公務員としての生涯給与と民間生涯給与が同等レベルになるように基本設定し、更に、実績ベースでボーナスがでるようになっていく。 WSSE との役割分担：基本的に WSSE は操業にはかかわらない。建設に際しての道路工事許可、土地収用などで支援してもらっている。 また、料金未納者の中でも、政府機関からの取り立てにも協力してもらっている。水道公社はグッドパートナー。 			
2. Savan DKLS のオペレーションについて			
<ul style="list-style-type: none"> 現在の浄水場は、旧浄水場が 22,000m³/日、新浄水場が 20,000m³/日 (試運転中)。 現在の接続数は、家庭 12,947 接続、政府系 230 接続、商業系 1,045 接続である (合計 14,222 接続)。郡の 67 村中の 40 村をカバーしている。 新設の浄水場は現在、試運転中で、1時間おきに、運転と休止を繰り返している。能力確認が終わったら、一か月以内に本格操業に入る予定。 新設浄水場が運転に入った後で、旧浄水場をいったん停止して、そのリハビリを行う予定。 現在の平均 NRW は 21.8%だが、時として 30%の月もあるがこれは、大きなパイプ事故があったため。(2015年 25.1%を 2016年には 20%を目標) 水質検査パラメータは 13 項目。 24 時間供給で最低 5m の水圧を目標 (現在は浄水場からのポンプ圧送だが、高架水槽が完成すれば達成できる)。 			


- 顧客の満足及び（例えば漏水への）即応を目標としている。
 - 120 日料金を払わないと、給水停止する。（インストールプラン（？）あり。）
 - 水道料金は 2 年間上げていない。料金は県政府の決定による。現在の平均水道料金は 2,970kip/m³ である。
 - 合弁会社スタート当初の水道料金は 1,900Kip だった。
3. 建設中の施設
- 現在、Bungva および KM9 地区に高架水槽 2500m³×各 2 塔を建設中。ラオスで複雑な工事のできる数少ない業者が担当しており、2017 年 2 月に完成予定である。この工事が完成すると、配水管網に安定して適切な圧力が確保できるようになる。配管延長は 168km となる。
4. 需要予測
- 新浄水場および旧浄水場をともに稼働させても、普及率が 5%づつ増加するとして（2021 年 95%がターゲット。）、7 年後（2022 年以降）には供給不足になる予測（44,165m³/日）であり、またすぐに拡張計画（WTP3）を立てる必要がある。配水管は 2km/月のペースで延伸中である。
5. 投資回収
- 今のところ投資の回収に至っていない。投下資本は資本金の他に親会社からの借金がある。
 - 政府機関の未払いの回収も困難であるが、WSSE が助力はしてくれている。
6. 事業展開予定
- 水道公社から SEZ があるセノ郡（25km 離れている）への給水を要望されており検討中。需要規模は 3,000m³/日。
 - 他の県での新規事業の可能性については、ノーコメント。工事会社確保の容易性、投資資金の早期回収等が判断基準の一つになる。
 - 次は ISO の認証をとり、それに基づくオペレーションを行っていききたい。SOP も定めたい。
 - 周辺国のリソースも使って工事を行う。従業員のマレーシアでのトレーニングも実施している。ラオスはマレーシアとは文化も言語も異なり、難しい面もある。マニュアルは全て英語。ラオス人の従業員には英語を話せるようになってほしいと思っている。職場内で週 2 回の語学研修も実施している。
 - 従業員に対しては毎年評価を行い給与を決定している。
 - DKML（親会社）は中国やマレーシアでインフラ関係事業を幅広く展開している。中でも高速道路、UC、浄水場等はスペシャリストが案件を担当する。（Mr. Yee はもともと別の分野のエンジニアだったとのこと。）
※ 別添、企業構成を見ると、かなり不安定な資本構成である様子。
http://www.dkls.com.my/corporate_structure.php
7. 浄水処理状況
- 処理水の濁度は視察時で沈殿水が 2 NTU 程度、ろ過水が 0.3NTU 程度と良好

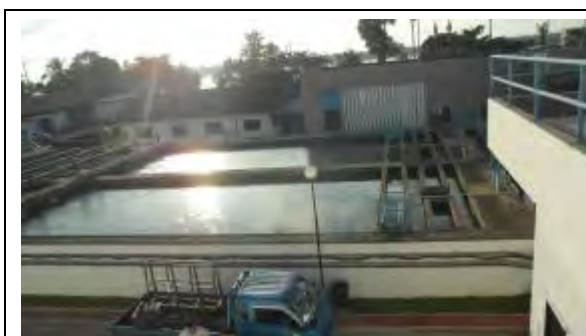
であった。特徴としては、沈澱池内に Lamella clarifier（傾斜板装置）を用いていたことである。エンジニアリングはインドの企業。

以上



添付：浄水場様子

	
<p>浄水場</p>	<p>薬品混和池</p>
	
<p>沈澱池集水装置</p>	<p>ろ過池</p>
	
<p>処理水サンプリング装置</p>	<p>水質試験室</p>



旧浄水場（稼働中）



管材置場

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月26日(水)

カムアン県 DPWT との協議			
時間	08:30～10:00	場所	DPWT 会議室
出席者	Mr.Kongsadeth Phitsamai, Director of DPWT, Khammouane Mr.Mianmany Daddavong, Deputy Director of DPWT, Khammouane Mr. Somphone Lasaphon, Head of Sector of DPWT, Khammouane Mr. Linthasone Xaisonvang, Technical Engineer of DPWT, Khammouane Mr. Thammavong Phehphonemany, Supervisor of DPWT, Khammouane 田村、讚良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】			
なし			
【聞取り及び協議内容】			
1. カムアン県 10 郡 (district) の給水状況			
☆ 4 郡は水道あり (水道公社より : タケク郡 Thakhek District、ノンボック郡 Nongbouk District、セーバンファイ郡 Xebangfay District、マハーサイ郡 Mahaxay District)。			
☆ セーバンファイ郡は 2011 年 KOICA 支援。900m ³ /日の浄水施設とメーター及び給水栓。			
☆ 残り 6 郡は水道なし			
☆ クンカム郡 Kounkham District は建設中 (中央政府の契約。財務省の自己資金)。			
☆ ナーカーイ郡 Nakai District は契約中 (ナングム第二ダムの水力発電プロジェクトのポーションとして入っている。資金は他国から。民間かどうかは不明。)。			
☆ 残りの 4 郡 : ヒンブーン郡 Hinboun District、ニョムマラート郡 Nhommalath District、サイブアトーン郡 Xaybouathong District、ブアラパー郡 Boualapha District) に関して MPWT に水道整備のための資金を要請している。			
☆ ブアラパー郡への協力について NEDA が興味を持っているとの情報があるが、他の 3 郡は見つかっていない。			
☆ 10 郡それぞれ浄水場が必要と考えている。			
2. 配水管網に関して			
☆ DPWT 担当部分 : 配水本管 35km のうち、現在は約 3 割 (8,000m 程度) 完成。			

- ◇ 8本の配水本管を布設予定だが、うち2本の 主要道路沿いの配水本管の布設のみができています。
- ◇ 工事全体金額：12 billion Kip
現在できた部分は 2.2billion Kip 分。：資金は県 (0.6 billion Kip) と MPWT (1.6 billion Kip) が負担 (無償) した。依然 9.8 billion Kip の資金不足である。

3. PPP に関して

- ◇ 民間の水道事業はない。村落向けの小規模民間給水はある (例：ヒンブーン郡のブンミガ村での 300 戸への給水、また寺院などが周辺に給水している例など)。

4. DPWT 組織に関して：

- ◇ 水道担当は DPWT 都市計画課に所属している。
- ◇ 都市計画から **Water supply division** を独立させたいが、最低 9 人の職員が必要。
- ◇ DPWT 都市計画の職員数は 11 人で、そのうち 3 人は MaWaSU に参加している。
- ◇ 第八次国家社会経済開発計画には、各県の計画が含まれているので、第八次国会社会経済開発計画に沿った県の計画をつくるということはしていない。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月26日(水)

カムアン県水道公社 (NPKM) との協議			
時間	10:10~12:30	場所	NPKM 会議室
出席者	Mr.Khanngun Sengiem, Director of NPKM Mr.Phouthone Soulinhong, Deputy Director of NPKM Mr.Khamveng Tayyavong, Deputy Director of NPKM Mr. Am Phaivane Doung, Supervisor of NPKM 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】			
・タケク配水本管図面 (ppt)			
【聞取り及び協議内容】			
1. タケク配水本管、支管の整備状況			
担当者	担当部分	完成状況	説明
JICA 支援 (タケク上水道 拡張計画)	配水本管 15km φ 200mm-300mm	完成	為替レートの変動で元々日本側負担であった 39.7km が 15km にスコープカットされた。
カムアン県公共 事業局 (DPWT)	配水本管 35km φ 200mm-300mm 内訳:タケク上水道 拡張計画でラ側が 負担する 10km+ス コープカットされ た 25km	現在 9.4km 完成 (MPWT およびカム アン県の無 償資金)	工事全体金額 : 12 billion 、現在は 1.2 million USD の資金不足。配水本管敷設は MPWT の責任。
カムアン県水道 公社 (NPKM)	配水支管 33km φ 60mm	現在 11.5km 完成 (NPKM の自己財源)	2020年までに残りの 21.5km を完成するためには 1.3million USD が必要だが、資金不足で Lao-Viet Bank(民間銀行)から借りる予定。
	新規接続 3800 箇所	現在 466 箇所 完成	残りの配水支管敷設が完成すれば新規接続数を予定通り 2020 年までに 3800 箇所まで拡大可能。現在でもお金があれば新規接続数を増やすことが可能。
資金があれば NPKM は計画されている配水本管工事を全部 (DPWT の部分も含めて)			

実施したいとのこと。資金以外の制約条件はない。

2. 水道普及地域：

カムアン県全部 10 郡

郡 (District)	給水現状	ドナー活動状況
タケク郡 Thakhek District	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 水道普及あり ◇ 平均 9000m³/day (浄水場能力は 15,000 m³/day だが、配水管未整備のため、能力以下で運転。) ◇ 24 時間給水 ◇ 現在は 7019 世帯への給水 (2016/10) 	JICA (タケク上水道拡張計画)
ノンボック郡 Nongbouk District	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 水道普及あり 	ADB 有償 2004 年 送・配水プロジェクト：25million USD のうち、水道公社は 15% 負担。現在のローン残高は 187,000USD。ADB から中央政府への利率は 1% で、中央政府から水道公社への転貸利率 6.4% である。
セーバンファイ郡 Xebangfay District	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 水道普及あり ◇ 900m³/日 ◇ 取水施設、浄水場、配管、メーターあり 	KOICA 無償 2012 完工 -1.9million USD
マハーサイ郡 Mahaxay District	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 水道普及あり <p>以前工場の浄水場 600m³/day があり⇒県政府に売った⇒水道公社に渡した</p>	DM 社 (ラオスの民間企業) の合板工場のための浄水場から給水を購入していたが、DM 社の運営面の問題のため施設を県に売却し、水道公社が管理している。
クンカム郡 Kounkham District	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 現在建設中 	DM 社 (ラオスの民間企業) が 2 年前に工事を開始したが、資金不足により一時停止、今年再開さ

		れた。契約は水道公社ではなく MPWT がサイン。契約書は DPWT が持っている。
ナーカーイ郡 Nakai District	◇ 現在契約中	MPWT の資金による。
ヒンブーン郡 Hinboun District	◇ 水道普及なし	-
ニョムマラート郡 Nhommalath District	◇ 水道普及なし	NEDA からの支援について MPWT で検討中。
サイブアトーン郡 Xaybouathong District	◇ 水道普及なし	-
ブアラパー郡 Boualapha District	◇ 水道普及なし	-

3. 財政監査について

- ◇ 財政状況は、毎年財務省によりチェックされている。
- ◇ 中央会計監査組織があり、その監査が昨日終了した。

4. 現在の Challenge は何かとの質問に対し：

(1) 配水管布設のための資金調達。

- ◇ ラオスでは、水道公社は配水支管と給水管が担当。配水本管及び浄水場の拡張は DPWT が所管。これは他の県でも同様。法律はないが、各プロジェクトにより決まる。公社は大きな資金がないので、拡張を行いたくてもできない。

(2) 機材不足（クレーン、バックホー、水質試験室機材）

- ◇ 工事は直営を予定。重機はもっていない。重機が必要なときは借りる。
- ◇ 工事部隊は 8 名。
- ◇ 配管は HDPE（高密度配水ポリエチレン管）
- ◇ 150mm 以上の接合のためには機械を借りる。
- ◇ 水質試験については、現在分析できる項目は、基準の 23 項目に対し 5 項目のみ（ヒ素、塩素、pH、濁度、色度）しかできない。
- ◇ 地下水使用のところがあるためヒ素を検査している。

(3) タケクを中心とした南部各県のための技術研修センターの希望：

- ◇ 指導員を訓練したい。
- ◇ 現在は NPKM 負担で毎年十数名の職員をチナイモ研修センターに送り、研修させている。現在の職員数は 100 名強であるが増員する見込み。
- ◇ タケクがラオス南部エリアの水道研修拠点になればよいと考えている。土地はある。

- ◇ チナイモ研修センターへは距離が遠く、アクセスしにくい。
- ◇ ラオスの将来のためには、各地方に給水を拡大する必要があり、チナイモの研修だけでは足りない。

以上







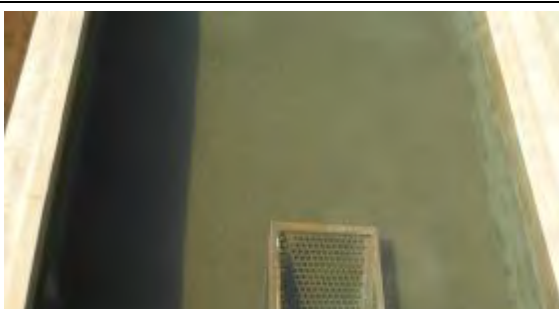

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月26日(月)

タケク浄水場視察			
時間	14:00～15:00	場所	タケク浄水場
出席者	WSSE 局長、浄水場長 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 日本の「タケク上水道拡張計画」無償案件。2016年2月完成、3月4日引き渡し。 2. 取水施設概要： <ul style="list-style-type: none"> ◇ 能力：16,500m³/日 ◇ 取水パイプ方式、取水ポンプ3台（視察時は1台のみ運転） 3. 浄水場概要： <ul style="list-style-type: none"> ◇ 能力：15,000m³/日、市内配水管網が不足のため、現在は8,000 m³/日しか生産していない。 ◇ 凝集剤：PAC ◇ フロック形成池：2池 ◇ 薬品沈殿池：2池 ◇ 急速砂ろ過池：4池 ◇ 浄水池：1,500m³ ◇ 汚泥処理施設あり（排泥池2池＋天日乾燥床2池）。3か月に一回、人力で泥を搬出。 ◇ 薬品溶解及び注入管理施設は管理棟内にあり。 ◇ 送水ポンプ3台、2箇所の高架水槽へ送水。 4. 浄水場様子：添付、資機材の操作マニュアル、ジャーテストの実施方法などの資料が所々壁に貼ってある。 			

以上

添付：浄水場様子

	
<p>取水水源</p>	<p>取水ポンプ</p>
	
<p>取水流量計</p>	<p>薬品注入、混和池</p>
	
<p>フロック形成池</p>	<p>沈殿池</p>
	
<p>ろ過池</p>	<p>ろ過池下部集水装置説明モデル</p>



天日乾燥床



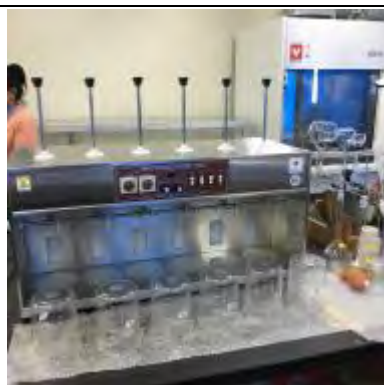
送水ポンプ



中央コントロールパネル



水質検査



水質実験室



水質サンプリング場所



銘板

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月27日(木)

Asia Development Bank (ADB)へのヒアリング			
時間	10:30~12:00	場所	ADB ビエンチャン事務所
出席者	Phomma Chanthirath, Senior Project Officer, Lao PDR Resident Mission of ADB 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 小椋 (JICA Lao) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】			
<ul style="list-style-type: none"> • Small Town Project の selection criteria • ラオスにおける水道セクタープロジェクトの Project Reports • ADB とラオス財務省の間で交わされた水道公社へのローンの Loan Agreement 			
【聞き取り及び協議内容】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ADB のラオスへの無償・有償の支援方針： <ul style="list-style-type: none"> ◇ 2008~2010年：無償のみ ◇ 2010~2012年：無償50% ◇ 2012年以降：有償のみ（一人当たりGDPが増加したため） 2. ADB は、モニタリングを行いながら、(第一段階：) 100%グラント…→(第二段階：) 50%ローン・50%グラント…→(第三段階：) ローン100%という支援段階を通じて、先方機関を優良顧客に育てていくことを考えている。 3. ADB はラオスの水道セクター向けとしては、①スモールタウン向け water and sanitation project、②資金協力プロジェクトの二つを実施している。 4. ADB の水セクターにおける視点は、生活環境の向上支援、貧困家庭の上下水道への接続支援、公共トイレ支援の3つ。 5. WSSE への融資案件の条件 WSSE は商業企業としての自覚が不足、依然として、すぐに政府或いはドナーに建設資金を無心するのみで、自分で収入を増やすという努力をしていない。公社が自分でプランを考えるべき。それはとても簡単なこと。浄水場整備を政府資金で建設した場合、配水網は自助努力で建設し、そこで収入を増やすということをするようになるべきである。Luang Namtha の NamPapa は例外で、よく運営されている。従って、ADB としては配水網の拡張に資金提供はすべきではないと考えている。ADB の最大目標は、給水人口の最大化である。 6. 次のセクター方針 現在、Country Partnership Strategy を策定中で、これがはっきりすれば、どの分野に協力するか、次の5年間の戦略が明確になる。 7. ADB 現在実施中の水道関係プロジェクト： 			

(1st water and sanitation project)

- ◇ スコープ：水道、道路、排水、ごみ収集、貧困層のトイレ設置等を含む。貧困家庭に 170US\$をトイレ設置のためにグラントで提供し、トイレは住民が設置し、設置した家庭は給水を受けることができる。
- ◇ 実施期間：2009 年～2018 年 9 月
- ◇ 資金：35 million USD loan, 6 million USD grant
- ◇ フェーズ 1：3 郡
 1. Paroudom District in Bokheo Province
 2. Muang Long District in Luang Numtha Province
 3. New Namtha District in Luang Numtha Province
- ◇ フェーズ 2：4 郡
 1. Bolikhamxai District in Bolikhamxai Province
 2. Pakkading District in Bolikhamxai Province
 3. Botan District in Xayaboury Province
 4. Xayaboury District in Xayaboury Province
- ◇ フェーズ 3：4 郡
 1. Somakkeexay District in Attapeu Province
 2. Sanarmxay District in Attapeu Province
 3. Lanarm District in Xekong Province
 4. Datjeung District in Xekong Province

8. ADB 将来実施予定の水道関係プロジェクト：

(2nd water and sanitation project)

- ◇ 2016 年～2021 年、PPTA (Project Preparatory Technical Assistance) を実施して 2018 年に subproject towns を決定する。資金：30 million USD loan, 1 million from Lao government、10 million (他ドナーからの協調融資)
- ◇ フェーズ 1：3 郡 (この内、一つは ADB がコンサルタントのプロポーザルを審査中、二つはプロジェクトを実施中。)
 1. Viengkham District in Luangnumtha Province
 2. Houyxa District in Bokheo Province
 3. Songkhone District in Savannakhet Province
- ◇ フェーズ 2：4 郡 (F/S 実施中)
 1. Thateng District in Xekong Province
 2. Xaysetha District in Attapeu Province
 3. Salavan District in Salavan Province
 4. Pakbeng District in Oudomxay Province
- ◇ フェーズ 3：4 郡
 1. Ban dontalard in Champasak Province
 2. Ad District and Xiengkhor District in Huaphan

3. Xay District in Oudomxay

4. Vangvieng District in Vientiane Province

9. ADB small town の選定基準 (Criteria) :
- ◇ 中立性を保つために選定基準をはっきり設定する必要がある
 - ◇ 評価項目：ローン返済能力、パフォーマンス、プロジェクト遂行能力など。コーポレートプランも重要であり作成支援を行っている
 - ◇ small town 規模：4,000 人～20,000 人
10. GMS (Greater Mekong Subregion) East-West Corridor Towns Development Project でタイ、ベトナム、中国との国境周辺の郡への支援（既存システムのリハビリ）を行う予定。この一環で JICA 支援と被る都市としてはタケクを選定している。
- ◇ 支援内容：インフラ整備（道路、下水処理、洪水対策、堤防補強、廃棄物処理）
11. ADB のローンの条件設定：
- ◇ ADB は財務省に対し融資を実施。DPWT への融資は行わない。
 - ◇ ADB の Loan Agreement に、ADB 融資の中、その 30%は中央政府が水道公社に転貸し、残り 70%はグラントとすることが条件として書かれているとのこと。
 - ◇ また融資にあたって、水道料金の値上げ、Corporate Plan の策定などが融資条件として設定されているとのこと。
 - ◇ 水道公社に返済義務を負わせることには、公社の自立を促進する目的がある。
 - ◇ 契約書に、政府機関の料金支払いが 90 日以上延滞となった未収金については、政府が公社に補助金を出して補てんすることを財務制限事項(financial covenant) として入れている。こうすることで、政府機関が水道料金を支払わないという事態は改善されてきている。
12. その他
- ◇ ADB 担当官の見解として、普及率 80%の達成は難しいだろう、また、Clean water の定義もはっきりとしていない。
 - ◇ 政府機関や軍の水道料金未払いについて、ADB も MPWT に指摘をしているとのこと。
 - ◇ 腐敗防止は重要。
 - ◇ 貧困状態に置かれた人々に手が入っていない。
 - ◇ ADB は MPI による PPP 規制フレームワーク構築を支援している (MPI と議論)。
 - ◇ インドのクリシューというコンサルタントが水分野のセクターリフォームに関わっている。
 - ◇ NORAD が資金協力を行っている。
 - ◇ ADB は主に財務省や首相府と連携し、MPWT に関し、国家社会経済開発計画に基づくカントリーストラテジーを作成。県水道公社への影響力を行使しようと考えている。現在 2017-2021 年度版を作成中であり、本部からの調査団派遣により協議を行う予定。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月27日(木)

AFD へのヒアリング			
時間	13:30~14:30	場所	AFD ラオス事務所
出席者	Mr. Khonesavanh Xaymoukhoune 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 AFD プロジェクト紹介パンフレット			
【聞取り及び協議内容】			
1. PPP AFD は現在民間の支援として資金を貸すことはない。			
2. ADB Country Partnership Strategy AFD は現在その資金で、上水道専門家を ADB マニラ事務所に派遣し、次期の Country Partnership Strategy 作成の支援を行っている。このセクターアセスメントが、ADB の次の5年間の支援内容（水道セクターを含めて）を決定することになる。			
3. AFD からの支援：			
<ul style="list-style-type: none"> ◇ ラオス側が自立できるようにするためのキャパシティビルディングが主眼。 ◇ public company への支援（ローンとローン返済ための能力向上等のソフトコンポーネント支援）を実行している。すでにカンボジアに前例がある。 ◇ WSSE（主にビエンチャン）の能力向上、特に水道 billing system、顧客管理システムとビジネスプラン作成への支援を実施している。ビエンチャン WSSE に対しては過去12年間支援を行っている。 ◇ WSSE（Vientiane Capital）資産運用管理への支援、水道施設 GIS 作成支援：2020年までに水道普及率を95%にすることを目的に、データベース作成を支援している。 ◇ WSSE（Vientiane Capital）会計財務管理への支援：水道公社職員がフランスで二週間程度の財務研修を行う予定がある。 ◇ 公社への直接ローンを考えたがまだ財務的に問題がある。政府機関が料金を支払っていないなどの問題もある。政府の負債も依然高いままである。PROPARCO と協力し、資金調達の支援の可能性あり。 			
4. Champack Distirct は世界遺産に指定されている。UNESCO の厳しい規制のため、高さ12M以上の構造物は建設できない。地下も5メートル以上掘ってはいけない。また、事前に考古学調査も行わなければならないなど制約が大きい。現在、「Champasak Water Supply Project」F/S を行っており、その結果は2017年4月に出てくる。実施の資金のめどはなく、JICA の参加は歓迎であり、情報共有を行いたい。			

5. Vientiane NRW 削減プロジェクト
2箇所のパイロットプロジェクトの実施を資金面でサポートした。
6. Vientiane PPP
Sending 浄水場がラオスの会社 (GREAT) によって建設中だが、まだ終わっていない。
7. チナイモ研修センターの研修モジュールのレビューは行っていない。アップデートする必要はあるだろう。他の開発パートナーに行ってほしいと考えている。
8. JICA はルアンパバンで何をやろうとしているのか？人口増え、ニーズはあると思うがルアンパバンも世界遺産地区。注意が必要と考える。
- 9.
10. 他のドナー等
 - ◇ GRET (フランス NGO) がラオスでの各ドナーの水関係プロジェクト情報を持っているようである。
 - ◇ NEDA がルアンパバン、タケクへの協力を考えている様子。
 - ◇ Water Technical Assistance がルアンパバンにおける Drainage のマスタープランづくりを支援している。
 - ◇

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月27日(木)

KfW へヒアリング			
時間	15:00~16:00	場所	KfW ラオス事務所
出席者	<p>Mr.Lorenz Gessner, Office Director of KfW Office Vientiane, KfW Development Bank</p> <p>Ms.Thavivanh Phanakhone, Project Coordinator of KfW Office Vientiane, KfW Development Bank</p> <p>田村、讚良、丸山 (JICA HQs)</p> <p>小椋 (JICA ラオス事務所)</p> <p>横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)</p>		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】			
<p>1. KfW はこれまで水分野の経験がなかった（これまでのメインはアフリカ）。現在 EU を代表して、初めてラオスで水道のプロジェクト(WASH)を実施中。期間は約 5 年。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 支援地域：サバナケット県、カムアン県の農村地域（近郊）の small town。 サバナケット県は最も支援を必要としている地区のひとつである。 ◇ サバナケットの郡部に興味がある。サバナケットには地下水があるが、Gravity system が既にある。 ◇ 支援内容：水道配管布設（パイピングシステム）、メーター設置はまだあまり考えていない。 ◇ 水源：井戸水などを想定。浄水場を建設するようなシステムは考えていない。アフリカで行っているような NGO を活用した地下水給水システムを考えている。 ◇ 支援地域の選定： <ul style="list-style-type: none"> a. ラオス政府から EU に 4 県への支援の要請（サバナケット県、カムアン県、サラバン県、セコン県）があり、EU が KfW を支援の実施機関として選んだ。 b. 4 県におけるコンサルタントの現地調査により、サバナケット県、カムアン県が選ばれ、5000 人以下の small town が選定された。 c. 町の選択基準は、人口、一人当たりの費用、水道料金集金が可能か否か、水道料金を妥当なレベルに設定できるか、継続的なメンテナンスができるか等である。 d. 水道料金の集金については、村落によっては village fund を作って料金を回収しているところもある。そういうメカニズムが、事業継続性において必要。 ◇ 資金：1 千 500 万ユーロの無償（EU からの資金であり、KfW 自身はラオスに融 			

資はできない状態である)。資金の 10%はコンサルタントへの支払である。KfW は、EU から追加の資金提供を受けられるかもしれないと考えている。

- ◇ EU からは 5 県を候補として示されたが、コンサルタントを使用して現地の状況を調査した結果、サバナケット県の支援ニーズが最も高いことが判明した。
 - ◇ 現在の状況：プロジェクトを実施するコンサルタントの入札公示をする段階。
 - ◇ 資材等の調達：KfW の調達は、通常、現地での調達である。メーターや配水管等についてラオス国内生産のものがあるか調査が必要。
 - ◇ 関連機関：MPWT の DWS がカウンターパート。MOH は実施能力、特に保守管理が弱いと判断した。
 - ◇ EU は、都市ではなく農村を支援するという方針を決め、KfW が詳細計画を策定。
 - ◇ EU のこの支援計画の期間は、4 年間しかない。
 - ◇ KfW は、ラオス政府の MOF と MPWT の二つの省との間に、それぞれ別の契約書を交わす予定。
 - ◇ パイロット的に進めて、その後は水平展開していく考え。
 - ◇ ADB プロジェクトとは情報共有している。本部と現地事務所で若干話が食い違うことがあるため要注意。
 - ◇ WASH の枠組みでは、UNICEF が支援してくれている。
 - ◇ たくさんのドナーの動きをオープンにして、よく調整する必要がある。
2. EU は今後 3~5 年間にかけて、ラオスに 2 億ユーロを支援予定。その内上下水道セクターには 1500 万 Euro を支援予定。
 3. KfW より配管に関する質問表を各ドナーへ配布している。JICA の協力を求めている。
 4. 11 月の中本博士の生物ろ過についてのセミナー情報を共有してほしい。(MaWaSU 国際セミナー)
 5. JICA の本調査のレポートにも興味がある。公開してほしい。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月28日(金)

KOICA へのヒアリング			
時間	10:00~10:45	場所	KOICA
出席者	Ms.Jin-A Hwang, Aid effectiveness Specialist, KOICA Office in Lao 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 現在実施中の Nam Ngum 川マスタープランプロジェクトに関する情報 (後日メール)			
【聞取り及び協議内容】			
1. KOICA の水関係プロジェクト： 2010年まで主に農村地域の灌漑関係のプロジェクトを実行した。 プロジェクト対象県はカムアン県、ウドンサイ県。C/P 機関は MPWT。いずれもラオス側の要望により場所を選定した。			
2. 現在実施中の水関係プロジェクト：ビエンチャン県内の Nam Ngum 川の水資源管理に関するマスタープラン策定 (Master Plan of Integrate Water Management System for Nam Ngum River Basin) である。			
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 形式は技術協力支援 ◇ 着目点はマスタープランに基づくダム管理：民間企業所有ダムおよび公営ダムの効果的な運用とマネジメント、民間から公営への移行を含めたダム管理能力の向上のためのマスタープランの策定。PPP 法制に関しては指導を行わない。 ◇ Nam Ngum 川のダム所有現状：計8つのダムがある。 ラオス所有は2ダム 民間企業所有は6ダム：中国企業、ベトナム企業、タイ-ラオス JV 所有等 (民間企業は電気が目的で所有期間は10-20年程度、その後ラオス側に引き渡される。その後のダム管理を見据えたマスタープランが必要。現在生産された電力はベトナムやタイに売電されている。モニタリングシステムによるデータの収集・整理が主な内容。ラオス政府がもっと自ら考えなければならない。 ◇ 関連機関： エネルギー資源省 Ministry of Energy and Mines (MOEM) 天然資源・環境省 Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE) 公共事業運輸省 Ministry of Public Works and Transport (MPWT) ◇ MONRE が水利権管理 (River Basin の情報を持っている)。 			
3. 韓-ラオスの partnership strategy：			
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 2013-2015年は観光、保健、教育を重点セクターとしている。 ◇ 次の段階では、エネルギーや村落開発に焦点をあてる予定。 			

以上

Korean experts share techniques in water resources management



Attendees gather at the opening ceremony of the Lao Water Resource Academy seminar.

Times Reporters

The Ministry of Energy and Mines is partnering with K-water and the Korea Trade Investment Promotion Agency (KOTRA) to organise the Lao Water Resources Academy seminar as part of a corporate social responsibility programme developed by KOTRA and other Korean companies.

The seminar is taking place in Vientiane from October 25-28, where K-water is helping Lao officials to develop their skills in water resources management.

There are 30 participants representing different departments of the ministry, Electricite du Laos and the private sector, including hydropower companies.

Director General of the ministry's Department of Energy Management, Mr Sisoukhan Sayarath, Acting

Chief Representative of K-water in Laos, Mr Park Sung O, and Director of KOTRA, Mr Kwon Oh Hyung, were present at the opening ceremony on Tuesday.

Lectures aim to promote cooperation between Laos and the Republic of Korea and will enhance the capability of Lao officials, develop technical skills, and ultimately strengthen the close bilateral relationship between the two countries. Topics cover water resources in Korea, integrated water resources management, smart water management technology, hydropower maintenance, flood control systems, dam operation and maintenance, legal system of water resources management, and the roles of related organisations.

K-water staff also outlined Korean technologies used in water management systems, the management of river

basins, and flood control countermeasures.

According to the KOTRA Laos office, the seminar is part of the Overseas Water Academy (OWA) programme from K-water, which has conducted such programmes in collaboration with KOTRA since 2013 for 658 people in five countries (Laos, Vietnam, Indonesia, India and China).

In 2014, OWA in Laos delivered lectures to 31 participants on the use of advanced technologies and techniques, flood control, design and construction of dam facilities, safety management, and environmental impact assessments.

KOTRA acts as the commercial section of the Embassy of the Republic of Korea to Laos and has continuously assisted with bilateral trade and investment between Laos and the Republic of Korea.

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月28日(火)

NORAD との協議 (MPWT、ADB プロジェクト関係者も同席)			
時間	10:30~12:00	場所	NORAD 会議室
出席者	Mr. Arne Dahlen, NORAD Consultant Mr. Thomas Meadley, ADB consultant Mr. Saleumsak Sayamoungkhoan, Project Manager, MPWT, Department of Water Supply (DWS) 田村、讃良、丸山 (JICA HQs)、小椋 (JICA Lao PDR) 横田、西牧、謝、伊藤 (コンサルタント)		
【収集資料】			
NORAD Capacity Development of the Water Sector Annual Progress Report 2016			
【聞取り及び協議内容】			
1. 実施中プロジェクトの概要			
現在、以下の3つのプロジェクトをラオスの水道事業に対して実施している。			
(1) <u>NORAD Project (Capacity Development of the Water Sector)</u>			
<ul style="list-style-type: none"> •水道セクターのキャパシティ・ディベロプメント。 •2011年11月にラオス政府と合意書が交わされ、2013年に開始された水道公社に対する能力強化プロジェクト。 •プロジェクト期間は、当初、2016年7月までの4年間の計画であったが、ラオス政府内の水道行政組織の再編が2015年12月に開始されたこと、そして行政再編には時間を要することから、プロジェクトの終了は2018年9月に延長する予定。 •プロジェクトは、以下の4つのコンポーネントで構成されている。(収集資料より) <ol style="list-style-type: none"> ① Institutional Support to CST/DLA, UDD, UPD and DWS of MPWT ② Institutional Support to (Office of NCBD) DSOEII ③ Roll out of PNP (水道公社) Corporatization Program ④ Water Sector Development Fund (WSDF) •この内、③の水道公社(Provincial Nam Papa: PNP)の企業化プログラムは、水道公社が自立した事業体として機能できるようになることを目標とした研修プログラムで、JICA の MaWaSU Project に類似した内容のコンポーネントである。2011年当初は、8つの県で実施する計画であったが、JICA が同様のプロジェクト (MaWaSU Project) をビエンチャン県、ルアンパバン県ならびにカムアン県に対して2012年から実施することが判明し、重複を回避するために実施対象は5県(Borikhamxay, Phongsaly, Xayaboury, Xieng Khouang, Oudomxay)に減ら 			

された。(県名は、収集資料より)

- また、水道公社企業化プログラムには、水道公社のキャッシュフロー計算書を含む財務諸表の作成までを一貫して処理する会計システムと請求システムを統合させたコンピューター・プログラムの導入が含まれている。このシステムについては、ビエンチャン県とサバナケット県を除く残りの15県全部が導入を希望しており、2016年第1四半期までに7つの県(Phongsaly, Oudomxay, Xayaboury, Luang Prabang, Xieng Khuang, Borikhamxay and Khammouane)の水道公社にハードウェアの導入と研修が実施された。2017年夏までには、15の県全部に導入が完了予定である。システム導入は、(クラウドではなく)公社でのスタンド・アローン・サーバーの形で始めている。ビエンチャン県とサバナケット県が参加しなかった理由は、この2つの県では、既に違うシステムが導入されていることであった。(県名は、収集資料より)
- システム・プログラムの開発は、ラオスのAPIS社が行った。(社名は収集資料より)
- システムには問題が見つかり、NORADはプログラムの修正についてAPIS社と協議中。APIS社は、オンラインでのサポートを3年間提供する契約になっている。
- 資産管理のIT化についても、GPSを利用して水道メーターの情報を会計システムにつなぐことを、一つの県でパイロットとして開始している。ほとんどフリー・ウェアを利用しているのでコストはそう掛からないが、ラオ語という言葉に対応させることが課題となっている。来年の半ば頃までには完成するのではないかと考えている。
- 水道公社の企業化においては、県政府と県水道公社との間で、水道公社が提供するべきサービスのレベル(サービス・レベル)についての契約書が必要である。また、この契約書は、全国統一の契約書であるべきである。
- 水道料金の改定については、利用者が困るような急激な上昇は避け、少しずつ徐々に上げていくことが必要であると教えている。
- また、財務数値のモデル化、財務予測と債務返済のプロジェクションを導入していくことを教えている。ラオスの水道料金ポリシーは、2004年に策定されている。NORADは、この水道料金ポリシーをレビューしているところであり、JICAも、このレビューに参加するべきである。
- ④のWater Sector Development Fund (WSDF)は、インフラストラクチャー・ファンド(IF)の一種である。IFは、様々な税金の数パーセントずつをIFに入れて、社会基盤の整備に使うという仕組みである。WSDFは、水道公社に施設整備資金を貸付けるファンドを設立するという内容であり、ファンド設立にかかるF/Sレポートを作成してラオス政府に提出したが、ラオス政府は新規の開発ファンドの認可を停止している状態である。これは、ラオスの会計検査院が既存の開発ファンドに対してネガティブな検査結果を出し、既存の全ての政府内の

開発ファンドを精査することになったことによるものである。なお、こうしたファンドを設立することは、2009年に制定された水道法の中に規定されている。道路整備基金のような成功事例もあると認識している。

(2) ADB プロジェクト (Small Town Water Supply and Sanitation Project) (グラントプロジェクト)

- プロジェクト期間は、2009年から2018年9月まで。二つのフェーズがあり、第一フェーズは2012年に完了した。第二フェーズは、2017年に完了予定だったが、2018年9月まで9か月延長となった。

(3) ADB プロジェクト (Water Supply and Sanitation Project)

- 小都市での水道施設の建設・改修、及び経営能力強化を対象とする一部無償を含むローン(loan with grant elements)。
- プロジェクト期間は、2013年から2021年まで、3フェーズで実施。
- コンサルタントは、ラオスのコンサルタント、SK、日本工営。
- 経営能力強化には、料金分析、Corporate Plan、アセットマネジメント、無収水削減等が含まれており、実施面においてNORADと連携している。
- ADBは、来年、6つの県で水道施設を建設する新規のプロジェクトを承認する計画で、プログラムの開始は2018年を予定している。

2. NORADの教訓

- NORADは、キャパシティ・ディベロップメントの手法として、2003年からの考え方を導入している。
- ADBは、当初100ページ以上にも及ぶ包括的なCorporate PlanのTemplateを以前開発したが、あまり包括的な内容は、ラオスに向いていない。
- ラオス向けTemplateは、基本的な項目をカバーして、誰でも理解できるように、せいぜい20ページくらいの基本的なものにすることが大切である。水道局長、ボードメンバーが理解して作成しないと意味がないと考えており、Corporate Plan作成には時間がかかる。
- NORADのプログラムは、3年間の繰り返しプログラム(three-year rolling program)の形を取っており、財務と技術の両方の基礎をしっかりと理解できるように作られている。
- このCorporate PlanのTemplateは、ADBとは共有しているが、MaWaSUとはしていない。
- ADBからローンを受ける条件にCorporate Planの提出が求められている。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年10月28日(金)

Dept. of Water Supply(DWS), MPWT との協議			
時間	14:00～15:00	場所	Dept. of Water Supply, MPWT
出席者	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Mr.Phomma Veoravanh, Director General of DWS, MPWT ◇ Mr. Sompong Sitthivong, Deputy Director General of DWS, MPWT ◇ Mr. Khammanh Senphimmachak, Deputy Project Manager of DWS, MPWT ◇ Dr. Sompakhana Dehoundon, Deputy of Planning and Budgeting Division of DWS, MPWT ◇ Mr.Sengsavath Sidlakone, Deputy Director of Personnel and Administration of DWS, MPWT ◇ Mr.Chanthanome Douangdura, Deputy Director of the Water Supply Project of town (NEDA Fund), DWS, MPWT ◇ 田村、讃良、丸山 (JICA HQs) ◇ 小椋 (JICA ラオス事務所) ◇ 下村、木下 (MaWaSU プロジェクト) ◇ 横田、西牧、伊藤、謝 (コンサルタント) 		
<p>【収取資料】</p> <p>水道基盤開発基金の設立に関するレポートドラフト (データ待ち)</p> <p>PPP 契約書 (データ待ち)</p> <p>DWS-MoH のデマケに関する資料</p> <p>WASH ポリシードキュメント</p>			
<p>【聞取り及び協議内容】</p> <p>1. DWS の現状</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ DWS は、上下水道セクターについてセクター・スタディーを開始した。 ◇ 10 の目標を設定しているがこれらの (国家) 目標は明確であり、それを達成するために何 (法規制か、人材育成か、技術か) を優先するかを決定しなければならない。 ◇ 現在、専門チームがスタディーを実施中である。 <p>2. 資金不足について</p> <p>水道普及率を 2020 年までに全国平均で 80%、2030 年まで全国平均で 90%を達成することが国家目標だが、それに必要な資金を調達することは難しい。</p> <p>3. 水道基盤開発基金について</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ ラオス現在水道法の第 22 条に Water Supply Sector Fund(水道基盤開発基金)に関 			

する記述があり、行政は水道基盤開発基金の調達を促進する。(水道法の資料により補足：水道基盤開発基金の財源は政府による予算、ODA、サービスをしている企業を含む国内・外の個人あるいは組織による資金。)

- ◇ 水道基盤開発基金の設立について申請書は提出しているが、現在、政府は新規の開発ファンドの承認をフリーズし、全てファンドの検査を会計検査院(State Audit)に実施させている。NORAD が作成した基金設立にかかる F/S については JICA に共有する。
 - ◇ 水道の技術的な法令等（ポリシーという言葉が使われた）については、私たちが技術的な面での審査を担当することになるだろうが、資金の取扱いは銀行に任せべきだと考える。例えば、ラオス開発銀行などである。
 - ◇ 官僚の多くは、水道事業の重要性を理解していない。
 - ◇ フィリピンの水道開発基金（補足：Philippine Water Revolving Fund、USAID-JICA 支援）を良い例証と考える。
 - ◇ 資金手当てが出来れば、最低でも年間 3～4 件の設備開発を実施していくことが必要。
 - ◇ NORAD は、ラオス政府（DWS の申請に基づく）の要請に基づいて水道基盤開発基金に関するフィージビリティ・スタディー（Feasibility study for establishing a water supply development fund in Lao PDR）を実施し、スタディーは完了している。
 - ◇ 他のセクター（例えば自然保全（by MONRE））も基金の設立を準備している。
4. 民間企業の進出について
- ◇ 水道公社は地方中心都市からの水道収益を農村部の水道開発に投資すべきだが、中心都市での民間企業の進出（例えばサバナケットでの DKLS の進出）により水道公社の収益が悪化するため、地方都市の水道開発への支援が遅れる。
5. PPP ガイドラインについて
- ◇ MaWaSU Project が PPP の情報を収集してくれたが、水道分野 PPP のガイドラインはまだ作成していない。
 - ◇ 現在は、計画投資省（MPI）が ADB の支援を受けて作成した PPP ガイドライン（対象は全産業）のドラフトがあるが、承認される時期に関しては不明。
 - ◇ 1999 年に中央政府は、地方政府に大幅な権限移譲を行った。
 - ◇ 地方政府は高い独立性を確立し、県の水道公社は資金が必要な時しか我々のところに来なくなった。
 - ◇ PPP の契約書は、DWS には集まってきていない。
 - ◇ 我々には、PPP ガイドラインが必要であり、資金が必要である。
 - ◇ PPP はマネジメントが良ければ問題ないが、マネジメントが悪く利益のみ追求するような PPP ば問題である。
6. MOH、DWS/MPWT、DPWT、WSSE の組織、役割分担について
- ◇ 過去には、首相府(The Prime Minister's Office)の中に国家事業推進委員会(National

Business Promotion Committee)が存在し、ラオスにおけるビジネス育成の資金手当て(融資と贈与)を管理していた。その後、財務省と国家計画・投資省(Ministry of Planning and Investment)が、その役割を担当しはじめた。

- ◇ 2014～2015年にかけておこなった今回の水道行政組織再編で、以前、水道行政を担当していた官僚たちは、首相のアドバイザーとなった。DWSは、同じ人材に引き続き水道行政に関わってもらえると期待できない。
- ◇ しかし、我々には水道行政の法令を策定するという明確な使命が与えられている。
- ◇ 我々の改革は、水道事業の効率化と水道公社の経営改善の両方で実施される。この改革のスコープには、会計システム、監査、経営計画、技術レベルの向上等、さまざま要素が含まれる。
- ◇ 水道セクターの規制、特に水道料金の規制や水道サービス提供者の監督などを目的として、水道規制委員会が設立されたが、今回の水道行政再編を受けて、水道規制委員会は組織としては存続しているが、1年以上活動していない。県の議会が水道料金を規制することは、好ましいことである。DWSが示した指針を受けて、県知事が水道料金の承認を行うことになっている。
- ◇ 今回の行政再編で、多くの人材が水道事業から去って行った。
- ◇ これまで、MPWT、MOH、MPIの3つの省が水道行政に関わっていたが、DWSの誕生で、水道行政は一元化される。
- ◇ 中央政府の意向は、水道行政に関する全ての役割をDWSに集中させることだが、我々の組織はまだ小さい。
- ◇ 将来的には、DWSは、水質のモニターから、技術レベル、設備開発まで行政責任を担っていく。
- ◇ 農村部水道に関しては段階的にMOHよりDWS/MPWTに移行していく。(当面は、パイプ給水は全てMPWTで非パイプ給水はMOH。長期的にはすべてをMPWTがすべてを管轄。デマケに関する資料については共有する。)
- ◇ 水道はどんどん拡張していかなければならず、責任の分担をしている状況ではない。
- ◇ DWS/MPWTの部門(6):
(1)Administration and Personnel、(2) Planning and Budgeting、(3)Water Supply、(4) Sanitation、(5) Regulation、(6) Inspection

7. 人材育成について

- ◇ 私は、研修センターの現在の研修プログラムの質に満足していない。研修内容が一般的である。民間企業のニーズにもこたえるべき。
- ◇ ラオスでは環境工学専攻を提供する大学がないため、政府と民間企業に必要とされる水環境分野の人材が不足している。
- ◇ 水道事業のエンジニアは、建築などの他の工学部門からくるので、彼らを採用してから、水道工学を一から教えなければならない。

8. 水道協会の設立について

- ◇ 水道協会の設立は、2015年12月に水道行政の改編が行われたことで大幅に遅れることとなった。
- ◇ ノルウェーのNORADが、水道協会設立に力を貸してくれている。
- ◇ DWSは、水道協会の設立を歓迎するが、設立のイニシアティブは、水道公社が担わなければならない。
- ◇ 水道公社が集まって、リーダーとなる公社を募るべきだ。
- ◇ 個人的には、NPNLが適任だと思う。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年11月2日(水)

Clean Water Center (MoH)との協議			
時間	9:00～11:30	場所	MoH, Clean Water Center 事務所
出席者	Mr. Sengphet Keouany, Head of Rural Water Department, Clean Water Center, MoH Mr. Dhouvang Siriphanthong, Deputy of Rural Water Department, Clean Water Center, MoH Mr. Khamphouthai Sitalath, Deputy of Rural Water Department, Clean Water Center, MoH 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収受資料】			
☆ 保健省水質基準 ☆ 各郡における村落給水施設およびトイレ設置数の表			
【聞取り及び協議内容】			
1. 組織・活動			
☆ Clean Water Center : Staffは42名、Directorは、Deputy を含めて3人。 ☆ MOHの衛生・健康促進局の下で、全国に清浄な水を届ける役割を担っている。 ☆ 4セクター：1) Admini (16人) 2) Clean Water ・衛生部 (7人) 3) 水環境促進部 (8人) 4) 水環境検査部 (11人)			
<u>Clean Water ・衛生部</u> ：郡の調査・設計 建設資金は主に政府およびNGOとのこと。			
<u>水環境促進部</u> ：環境教育活動を行う。			
<u>水環境検査部</u> ：ラボを持ち、水質検査行うとのこと。			
<pre> graph TD GD[General Director] --- D1[Deputy 1] GD --- D2[Deputy 2] D1 --- RWS[Rural Water and Sanitation Sanitation] D2 --- Admin[Admin] D2 --- PR[Public Relation] D2 --- LI[Laboratory and Inspection] </pre>			
昨年の予算では60億kipが経常予算で、建設予算は24億kipであった。			
2. プロジェクト			
<ul style="list-style-type: none"> ● 1998年~2000年に、JICAの支援で、BokeoとLuan Namtha県に水供給システムを建設した際には、このセンターと協働したとのこと。 ● MOHは農村水衛生プロジェクトを実施している。 			

優先順位の高い村落に対して、上水施設建設と学校と家庭のトイレの建設・補修を行う。国からの資金は、材料調達に充てられ、労働力は住民が提供し建設する。

2014-15年： 政府予算 25 億 Kip (5、6 県で其々の県で 1-2 村、一つの村は 10 世帯くらい。)

2015-16年： 国から 30 億 KIPLING 予算 (5,6 村)

2016-17年： 国から 90 億 KIP を要求しているが、中止になる可能性が高い。

- UNICEFからは5年間で15~20のプログラムが実施されているが、主に環境教育中心である。

3. 水供給の方式

村落水供給システムは5つの方式がある。水源は地下水と表流水がある。

- 1) 地下水+ハンドポンプ：15世帯くらいが使用する。
- 2) 浅井戸：水深11m前後で、バケツで組み上げ：15世帯くらいが使用する。
- 3) 村よりも低地に位置する水源（湧水）がある場合には、コンクリートの水槽を建設し水源を保護する。そこに住民が水を汲みに来る。
- 4) 雨水貯水：2000リットルの水槽を各世帯に用意する。20-25 LPCD (L/人日) で容量は計算する。
- 5) Gravity Fed System：上流の川から場合は、基本的に各家庭までではなく、15軒単位の共同栓まで給水するが、レストラン、レストハウス、裕福な家には直接パイプを敷設する場合もある。料金の決定は村役場の財務部が決定、料金収集は共同栓ごとに代表を決めその代表が収集、村の収入となる。(ルアンパバーンだけは収集料金を郡の財務部に入れるとのこと。) 家族構成により1人500-5000kip/月で、メータがついているユーザーは1000 kip/m³の料金が適用される。

MOHでは、村落給水に対し、13項目の水質検査項目を適用している。建設時には、全項目試験するが、その後は項目により検査頻度が違うとのことである。県にラボがあるらしいが、その水準は高くないとの説明であった。

MOHの管轄する村落給水における課題としては、建設はこのClean Water Centerが調査から、工事実施監理まで行うが、建設後は村による運転管理に任されているが、その管理がよくできていないのが課題とのことである。施設運用の規則や方針を設定して教育しているが、村はそれを遵守することができていない。県、郡では医者や看護婦といった医療従事者が担当として管理しており、エンジニアではないため、人材不足である。県には、県保健局にClean Water Sectorの職員が所属しているが、4人ぐらいしか担当がいらない。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年11月2日(水)

Ministry of Planning and Investment (MPI)			
時間	9:00～9:30	場所	MPI 事務所
出席者	Ms. Thavisay Keobounphanh, official of MPI 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 Investment Promotion Law ドラフト			
【聞取り及び協議内容】			
1. Investment Promotion Law			
<p>この法律はすべての投資に関するフレームワークを定めるもので、今国会で審議される。MPIはこの11月7日に提出するために、この法案の準備に忙殺されている。予定としては、11月中に採択される。この法律の下位の規制として、Decree on PPPが制定されることになっている。</p>			
2. Decree on PPP			
<p>このDecreeは、法律ではないので国会で審議されることはなく、Prime Minister's Officeで採択ということになる。現在のドラフトはVersion 8で調査団が入手したものが最新である。この発効は来年に持ち越されることになると考えられる。内容としては、プロジェクト審査と審査手続きとライセンス、契約の様式、民間および政府機関の義務と責任という内容が規定されるが、クライテリア、サンプル契約書式等は附属書を参考という形式になっている。ADBのアサインしたコンサルタントが国際的なサンプルを提供してくれたのをローカライズしているところであるが、作業はこれからである。</p>			

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2016年11月3日(木)

NEDA 担当者からの聞取り			
時間	14:00～13:00	場所	NEDA 担当者執務室
出席者	Mr. Chanthanome (NEDA プロジェクト担当 No.2、MPWT) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収受資料】			
・ NEDA プロジェクト報告書			
【聞取り及び協議内容】			
<ul style="list-style-type: none"> ● ラオス側から当初 1 3 の towns を要請していたが、予算および対象となる town の選定条件の検討の結果、5 つの town のみが対象とされた。選定のクライテリアがあり、人口、人口密度、都市化の状況、水源の有無などである。 ● 5 つの town とともに本年度中に建設引き渡しが完了する。 ● NEDA からは中央政府へのローンであるが、水道公社へは中央政府からのグラントである。 ● NEDA プロジェクトは、設計コンサルタントおよび建設コントラクターもタイ企業の完全タイドのローンである。 ● 1 3 の towns の水道整備のうち、NEDA で 5 つが完了し、また一つはウドンサイが県の事業で実施されているので、7 つが残ることになるが、その後の NEDA からの支援が継続されるかは、決まっていない。 ● NEDA の支援では、配水管網は、配水メイン管のみを対象としている。 ● 水道料金については、DWS の指導により決定されるが、県庁所在地の水道料金より高いとのことである。そのため、住民は従来の水源と水道の両方を使用したりして完全に 100%水道利用に移行していないようである。 ● NEDA プロジェクトには、トレーニングも含まれている。プロジェクトコストのうち 500 万 Baht が研修に充てられており、OJT はタイの PWA からの専門家が 2 人来て 1 週間行われた。また、ビエンチャンおよびコンケン のトレーニングセンターでも研修が行われたとのことである。 			

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2017年1月18日(水)

MPWT Department of Water Supply との協議			
時間	10:00～11:15	場所	MPWT Dept. of Water Supply
出席者	Mr. Phomma Veoravanh (Director General of DWS) Mr. Sompong Sitthivong, Deputy Director General Mrs. Phouvong Chanthavong, Director of Planning and Budget Dr. Xaysavanh Dehoundon, Deputy of Planning and Budget Division 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし。			
【聞取り及び協議内容】			
1. 水道セクターの国家目標値について、第8次国家社会経済開発5か年計画にある2020年までに90%の国民が clean water を利用できることについて、clean water の定義を質問したが、明確な定義はないとのことである。また、都市部については、Urban Development Law に人口や人口密度により定義されているようであるが、実際には学校、ヘルスセンター、電気があるかにより Urban としているようでもあり、DWS においても明確な定義は示されなかった。			
2. MIREP が対象としている地域は、都市部ではなく、都市と農村の中間レベルのコミュニティとの理解である。MIREP による水道のモニタリングは、NGO (Gret) が行っているが、罰則や給水停止などの指導ができないので限界がある。DWS にスモール・ユニットを作ってモニタリングしたいと考えている。			
3. MIREP は、District Governor と民間とのコンセッション契約である。水道料金は、だいたいどこもおおよそ 2,500kip/m ³ のレベルである。MIREP の問題点は、低い料金回収率であるが、その他にも、 <ul style="list-style-type: none"> • 政府のサポート不足 • 民間の関係機関への交渉力不足 • オペレータの能力不足 • 民間の住民との信頼構築が不十分 • Customer Relations がうまくいっていない等 			
4. Water Supply Development Fund について、MPWT 上層部へのコンセプトの説明・Recommendation paper を準備し、説明する予定である。現在、MPWT の Advisor To Minister がその任に当たっている。実施には、銀行の関与も考えられており、Lao Development Bank とのアポイントもサポートする。			
5. Road Fund:国の Audit で優先度が高かったのは Road Fund の件であり、2015 年からい			

ろいろ問題となっていたが解決できた。

6. 全ての水道公社がビジネスプランを示さないといけない。水道が整備されているところいないところの整備のプライオリティをビジネスプランを作って、DWS が Fund を利用してサポートできるか判断するようにしたい。
7. PPP ガイドラインについて技プロで支援してほしい。PPP をモニターし水道セクターのマネージメントをできる人材の育成、DWS の強化を対象とした支援を考えて欲しい。
8. チナイモトレーニングセンターについては、研修内容をもっと実用的、実際的にする必要はある。昨年も水道公社から約 60 名の職員をタイの水道トレーニングセンターの研修に参加させている。そのコストはおよそ 20 万 US\$ に上っており、チナイモで同様な研修ができることを期待している。研修モジュール等のアップデートや改善が必要かもしれない。
9. 2 月 6 日に再度打合せ予定。
10. MPWT(DWS)の最新組織図を次回までに提供する。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2017年1月18日(水)

Dept. of Water Supply(DWS), MPWT との協議			
時間	14:00～15:00	場所	Dept. of Water Supply, MPWT
出席者	◇ Dr Somphone Dethoudom , Minister Advisor, MPWT ◇ 西牧、(コンサルタント)		
【収取資料】			
Draft Decree of Water Supply Development Fund			
【聞取り及び協議内容】			
◇			
1. Fund 設立のための準備			
現在、Dr. Somphone がちょうど Fund 設立のために首相の Decree をドラフトしたところで、これがサインされた後に、より詳しい Regulations の作成に取り掛かるところである。Fund の必要性については、省内で合意が形成されつつある。			
2. JICA からの支援			
今後 FUND 設立に際しては、資金の提供をお願いしたいが、同時に、Regulations および、体制づくり（プロジェクト審査能力、資金監理）の技術協力から、支援を受けることができれば有り難い。また実際の運営に関しても、Capacity Development として、審査、運営強化の支援を貰えるのであれば有り難いという話になった。			
3. 課題：資金の監理は専門である銀行に任せるのが良いか、他方、其の際には低利融資で、十分正当なインセンティブが形成できるかの確認が必要であること、他にも、制度設計として、透明性と公平性を確保することが、不正行為を防ぐためには必要なことを議論した。			
4. フィリピンの都市開発ファンドについて視察に行ったことがあり、日本の支援で、円滑に運営されているようで、同じようなシステムがラオスにも必要と感じた。			

以上

添付

Lao People's Democratic Republic
Peace, Independence, Democracy, Unity and Prosperity

Government No. /
Vientiane Capital, Date 2017

Decree
On Water Supply and Sanitation Development Fund

In accordance to the Law on Government No.	Issued Date	20**
In accordance to the Law on Water Supply No.	Issued Date	20**
In accordance to the Law on Budget No.	Issued Date	20**
In accordance to the Letter by the Minister of MPWT No.	Issued Date	2017

Government issued Decree:

Part 1

Purpose, Status and Role, Function and Scope of Water Supply and Sanitation Development Fund

Article 1 Purpose

This decree sets the principles and regulations related to the establishment, management, monitor and audit of Water Supply and Sanitation Development Fund, which aims at raising, accumulating, and supplying fund to the management and development of water supply and sanitation in cities and rural communities nationwide with efficiency, productivity and sustainability.

Article 2 Status and Role of Water Supply and Sanitation Development Fund

The Water Supply and Sanitation Development Fund, abbreviates to WSSDF, is a government fund created with the function of combined fund search, accumulation of domestic and foreign funds, for the use in construction works and water supply & sanitation infrastructure development, which aims at supplying clean and safe water supply, to reach rural communities nationwide. WSSDF activities are under Lao PDR's laws, terms, and regulations, and under the guidance of the Minister of MPWT.

Article 3 Function of the Water Supply and Sanitation Development Fund

The main functions of the Water Supply and Sanitation Development Fund are as following:

3.1 Provide appropriate and productive assistance to the development of rural communities' water supply and sanitation, and various business units that will be implementing Water Supply and Sanitation Development Projects.

3.2 Establish auditing system for the implementation of Water Supply and Sanitation Development Projects that have had its contract signed, and audit the annual accounts of WSSDF.

3.3 Monitor the progress, consistency, and implementation of Water Supply and Sanitation Development Project that are underway in accordance with the purpose of WSSDF.

3.4 Monitor and conduct payments correctly according to set timeline and conditions that were agreed upon, as well as allocation of funds, consistent with the actual needs of each region.

3.5 Follow the regulations related to procurement, contract formation, and payment, consistent with the laws, regulations of Lao PDR and other contracts signed with international organizations that provided funding source to WSSDF.

3.6 Give priority to the procurement of domestically manufactured materials-equipments which uses funding from WSSDF.

3.7 Operate on the basis of integration and consultation with government organizations, which have the rights and functions relevant to Water Supply and Sanitation Development Projects that received support from WSSDF.

3.8 Evaluate and report WSSDF activities related to fund allocation, results and effects of implementing Water Supply and Sanitation Projects annually, according to the necessary requests.

3.9 Conduct other activities according to the terms set in this decree.

Article 4 Scope of Water Supply and Sanitation Development Fund's rights

The Water Supply and Sanitation Development Fund rights are as following:

4.1 Accept support from financial sources, which are consistent with WSSDF's purpose, such as: grants, loans from foreign countries, international organizations, international financial institutions, and individuals both domestic and foreign that agrees with the purpose of WSSDF's establishment and budget share allocation.

4.2 Accept technical support from international donors in accordance with the laws, terms and regulations of Lao PDR.

4.3 Supply funding for the implementation of Water Supply and Sanitation Development Projects that are consistent with Water Supply and Sanitation Development Fund's purpose, and form contract with public and nonpublic entities in implementing such

projects at various geographical levels.

Part 2

Project Selection

Article 5 Principles of Support

WSSDF provide support to projects that have been designed, proposed and accepted by relevant local authorities, which must use the expertise and participation of business and social organization accordingly.

Article 6 Selection Criteria

Selection of Water Supply and Sanitation Project by WSSDF must guarantee the following standards:

- 6.1 A city, town or rural community Water Supply and Sanitation Project, whose purpose is consistent with WSSDF's and the project maximum value is decided by WSSDF's Board of Management.
- 6.2 The design of Water Supply and Sanitation Project must contain technical standards and appropriate pricing units, capable of simple operation and maintenance.
- 6.3 Activities that will be conduct must use local capability.
- 6.4 The Water Supply and Sanitation Project must be located in the city, town or rural community that contains high level of poverty.

Article 7 Principles of WSSDF Management and Use

The management of WSSDF needs to follow such principles:

- 7.1 Must be uniform with the government budgeting system.
- 7.2 Use WSSDF for the right goals, sparingly and with productivity.
- 7.3 All revenues and expenditures must go through the national reserve's accounting system, enter accounts according to national accounting fundamental principles and regulations.
- 7.4 Manage the budget of WSSDF to become versatile, prompt, fair, and transparent, guarantee expenditures consistent with each annual plan.
- 7.5 Regular audits and inspections according to laws and regulations.

Part 3

Source of Revenues, Fee and Tax Exemption, and Usage of WSSDF

Article 8 Source of Revenues

Source of revenues to WSSDF includes:

- 8.1 Various sources of low interest loans from financial institutions / donors.
- 8.2 Water supply usage fees (levy added to water tariff)
- 8.3 Account payables of Provincial Water Supply State Enterprise that have not been paid to the Ministry of Finance.
- 8.4 Government contributions.
- 8.5 Grants from various international financial institutions / donors.
- 8.6 Contributions or donations from individuals, entities or private.
- 8.7 Other revenues deemed appropriate.

Article 10 Usage of WSSDF

WSSDF is use for the following goals:

- 10.1 Construction and development of water supply and sanitation in various cities, towns, and rural communities.
- 10.2 Maintenance and repair of water supply and sanitation infrastructure in various cities, towns and rural communities.
- 10.3 Management of WSSDF.

Part 4

Management of WSSDF

Article 11 Institutional Structure of WSSDF

- 11.1 Board of Management
- 11.2 Management Office

Article 12 WSSDF Board of Management

WSSDF Board of Management, appointed by the Prime Minister through the proposal by Minister of MPWT, functions to provide guidance and management on the use of WSSDF, consistent with its goals with high efficiency and productivity.

Article 13 Human Resource Structure of WSSDF

WSSDF Board of Management is made up of:

- 13.1 Minister of MPWT President
- 13.2 Deputy Minister, Ministry of Planning and Investment Vice President
- 13.3 Deputy Minister, Ministry of Finance Vice President

13.4	Director General (DG), Department of Health and Prevention, MOH	Member
13.5	DG, Department of Planning and Cooperation, MPWT	Member
13.6	DG, Department of Finance, MPWT	Member
13.7	DG, Department of Water Supply, MPWT	Member
13.8	Representative from Water Supply State Enterprise	Member
13.9	Representative from Private Entrepreneurs	Member
13.10	Representative of Local Authority, where the Project was received	Member
13.11	Representative from Water Supply users	Member
13.12	Representative of Civil Society	Member
13.13	Director of Management	Member and Head of the Secretariat

Article 11 Rights and Duty of WSSDF Board of Management

WSSDF Board of Management has the rights and duty as following:

- 11.1 Consider the acceptance of policies, strategies, development plans, activity plans and short-term, mid-term, and long-term plans of WSSDF.
- 11.2 Consider the acceptance of principles, operational manuals, and various regulations of WSSDF.
- 11.3 Consider and accept allocation share of assistance fund towards plans, programs and Water Supply and Sanitation Development Projects, in order to propose for government approval during each budget year; as well as appointing the Director of Management to sign contracts with domestic and foreign organizations that provided funding consistent with international finance cooperation policies, laws and regulations of Lao PDR.
- 11.4 Consider the acceptance of priority projects in construction, maintenance, and repair of water supply and sanitation infrastructure.
- 11.5 Consider the acceptance of reports on WSSDF operation proposed by the Director of Management.
- 11.6 Set the policies on selection process and salary, hiring process and contract termination relevant to the WSSDF's Director of Management.
- 11.7 Appoint staffs to assist the work of the secretariat; guide, lead, incentivize, monitor, inspect and evaluate work administration and implementation, management of revenue and expenditure accounts every 6 months and annually according to the summary by the Head of WSSDF Secretariat.
- 11.8 Provide information; disclose revenue and expenditure to society during each period of the budget year.
- 11.9 Explain, clarify interests and complaints from the public related to WSSDF.
- 11.10 Research, propose modification of water tariff levy, fees, fines and various rates,

that are revenue sources of WSSDF, to the government for consideration in each period.

11.11 Advertise about the activities and proposed needs of water supply and sanitation infrastructure construction, maintenance, and repair work, in order find and raise funds.

11.12 Responsible for the success and shortcoming in managing WSSDF.

11.13 Summarize and report activities of WSSDF to the government regularly.

Article 12 WSSDF Board of Management Meeting

The WSSDF Board of Management Meetings are held twice a year.

The meeting can be open once half of the Board of Management members are present.

The meeting's agreement must be of majority decisions; in the case of tie decisions, the President's decision is the deciding factor; minority decisions must be recorded.

Remuneration shall follow the regulations of MOF.

Article 13 Duty and Term of office for Director of Management

13.1 WSSDF Director of Management will be selected and accepted by WSSDF Board of Management and term of office is 3 years from when contract is sign. The term of office can be renew for no more than 2 years.

13.2 WSSDF Director of Management must held office for the full set time period, have expertise in management, capable of resolving all issues and carry out the duty as Secretary to WSSDF Board of Management.

13.3 WSSDF Director of Management duty and responsibilities are as following:

- Form and propose policy plans to the Board of Management for consideration and acceptance.
- Form and propose programs, projects, annual budgets, work plans, fund operational manuals for consideration, and report monthly to the Board of Management on a regular basis.
- Guide and manage fund to be consistent with policies and regulations that the Board of Management have accepted.
- Represent WSSDF in signing commitments or contracts with organizations, on the basis of policies, regulations and responsibilities assigned by the Board of Management.
- Accept applications, select and allocate employees into the work of Management Office, on the basis of competitiveness and transparent selections, and accepted by the Board of Management.

- Manage the Management Office of WSSDF and employees in order to raise the level of: budget management, project assessment, evaluation of project implementation, project financial guidance, monitor and audit, storage of project financial data and documents with high efficiency.
- Carry out other tasks set and assigned by the Board of Management.

Part 5

Opening Accounts, Audits and Reports

Article 14 Accounts of WSSDF

For convenience of financial monitors and audits, WSSDF must have special accounts at the National Bank of Lao PDR and at branches of other business banks. If seen necessary, all transfers and movement of fund must be through such accounts.

Article 15 Transfer of Rights

Management of WSSDF's fund usage and transfer of all project responsibilities to the government or rural community, once project has been completely implemented, must follow according to regulations set by WSSDF Board of Management.

Article 16 Reports

WSSDF Board of Management must report the usage of WSSDF to the Ministry of Finance and State Audit Organization, also report WSSDF activities to the government twice per year.

Part 6

Final Provisions

Article 17 Modifications

The Water Supply and Sanitation Development Fund may be terminated, modified or suspended upon proposal of WSSDF Board of Management.

Article 18 Emblem and Seal

The Water Supply and Sanitation Development Fund possess its own emblem and seal to serve government tasks.

Article 19 Implementation

MPWT has been assigned as the initiator, with contribution from MOF, to disseminate and implement this decree to achieve real results.

Ministries, equivalent government organizations, local authorities and all relevant parties shall be aware, cooperate and implement this decree strictly.

Article 18 Effectiveness

This decree takes full effect from the date signed and after it has been published on the government gazette 15 days.

Prime Minister

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2017年1月20日(金)

ビエンチャン水道公社 (Nam Papa Nakhone Luang: NPNL) との協議			
時間	9:00~10:45	場所	水道公社局長執務室
出席者	Mr. Khampheuy Vongsakhamphoui, General Manager, Vientiane Capital WSSE (NPNL) 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 特になし			
【聞取り及び協議内容】			
<p>1. NORINCO プロジェクトについて</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本契約は MOF と NORINCO の間で 2016 年 4 月に調印された。融資額 100 百万 US\$、利率 2.5%、融資期間 50 年、猶予期間なし。NPNL への転貸に上乗せ利率は無い。 • 調査・設計業務も含む EPC のような契約で、事業スコープは以下からなる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 総延長 400km の管の新設 (メイン、配水管、給水管) ➢ 総延長 200km の管の更新 (ビエンチャン郊外 (Sikhottabong、Xaythany) スパゲティ配管等の是正) ➢ 2ヶ所の小規模浄水場建設 (Ban Kokhoe、Ban Marknao 各 2,000m³/d) ➢ 新事務所 2ヶ所、事務所の改修 2ヶ所、 ➢ 高架水槽 3基 (1,500m³, 1,000m³, 1,000m³) ➢ SCADA システム ➢ 土地収用 <p>2. その他の配水システム整備事業</p> <ul style="list-style-type: none"> • コントゥン Hydropower Company がビエンチャン市内の 4 District の管更新事業の調査実施している。その調査結果により、今後の配管整備を検討する。 • タドゥア浄水場整備事業 (BOT) に追加で、この BOT 企業から総延長 35km の送配水管・給水管の整備の融資を受けることを検討している。 <p>3. 水道料金について</p> <ul style="list-style-type: none"> • NPNL が 2017 年度の水道料金値上げを 2016 年 12 月にアナウンスする時期と公務員の給料値上げの時期と重なったため、政治的な配慮から値上げが延期された。 • 水道料金値上げの必要性を 6 月までにレビューして結論を出すことになっている。 			

- ビエンチャンの場合は首都なので、料金値上げについては首相府から指示を受けることになる。
4. チナイモトレーニングセンター
- 以下の指摘があった。
 - トレーナーの質の向上。TOT が必要である
 - マニュアル、ハンドブックといった教材の質の向上が必要である。
 - 各公社からの研修参加者のレベル、バックグラウンドに差があり、カリキュラムに工夫が必要である。
 - タイのトレセンに派遣するのは、職員へのインセンティブという面もある。そういう効果も有効に活用することが必要である。
5. 給与体系について
- MOF のガイドラインをベースに職員給与を定めているが、他の公務員よりは若干高いレベルである。
 - 給与は、基本給、役職手当、数値目標（KPI）設定とその達成度によるインセンティブ給与からなる。年功給与はない。
6. ビエンチャン郊外の村落部の給水
- 総裁としては、給水人口 1,000 人以下は民間に任せ、人口が 4~5,000 人いれば NPNL が引き受けるという考えのようである。
 - MIREP プロジェクトが Parknguem で実施されている。2~3 年前に一時中断されたが、現在再開され工事中と聞いているとのこと。
7. 経営者
- 地方分権後、ラオスの公社で企業経営がうまく行っているのは、ルアンパバーンとルアンナムターである。国営企業的な発想を捨てて、コスト削減と収入増加に工夫をするという経営方針をトップが持っているかどうかで、パフォーマンスに大きな差が出てきている。

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2017年1月20日(金)

チナイモ水道技術研修センター (Waterworks Technical Training Center、WTC)			
時間	11:30~12:15	場所	チナイモ水道技術研修センター
出席者	Mr. Khamtanh SIMMALAVONG, Director of Training Center, Vientiane Capital Water Supply State Enterprise 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 2017年の研修計画 (協議中のもの)			
【聞取り及び協議内容】			
<ul style="list-style-type: none"> • 現在、2017年から研修の内容を変更する検討を行っているところである。(協議中の研修内容に関する資料を入手した。) • 前回訪問時に入手したパワポの説明では、研修コースは水理、電気、水質管理、浄水場運転の4コースとの説明であったが、2017年研修コースは多くの分野をカバーしている (現在翻訳中) • 44の研修モジュールを予定している。 • 研修トレーナーはNPNLからほとんどであるが、教育省から研修講師のためのTOT (教え方等) も行っている。 • 講師には、インセンティブがある。 • 研修の教材は、講師がまず作り、それを関係者で見直して作成している。海外研修に参加した講師はそこで得たものを使ったりもしている。 • 研修センター長が指摘した改善が必要な点を以下に示す。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 研修マテリアルのアップデート・改善 ➢ 講師の質の向上と確保 (Trainer's Trainerの確保が難しい) ➢ 研修に必要な設備、機材・機器の確保 ➢ 研修を受けた内容を水道公社に適用するにも、水道公社の予算的制約から機器・機材が整備されておらず、実務に活かされていないこともある。 • 研修センター長によると、NPNL 総裁の意見として、チナイモ研修センターに水質試験の総合センターとしてラボ (高度な分析機器を含む) を作り、研修だけでなく水質管理の実務にも活用したいとの希望があるとのことである。 			

以上

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2017年1月23日(月)~25日(水)

ルアンプラバン水道公社 (NPLP)、DPWT 等訪問メモ			
時間	下記記載	場所	下記記載
出席者	1/23 スリット NPLP 局長面談、 1/24 技術系 3 部長 (ラダ計画課長、ブントウン技術部長、ソンペット浄水課長) 協議 1/25 スパヌボン浄水場、Demco 視察、DPWT ブンパン氏訪問 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】			
<ul style="list-style-type: none"> ● 3 給水区設定に関する NPLP と DPWT の確認書 			
【聞き取り及び協議内容】			
NPLP スリット局長：			
1. NPLP、アジア社、Demco 社の 3 給水区のデマケについて、基本的に 3 つの給水区は、接続地点でバルブで物理的に仕切っており水理的に分断している。(Demco 社はまだ工事中だか同様となる。) ただし、乾期 (4 月、5 月) には、NPLP のプーペン浄水場からの NPLP 給水区への給水量が不足するため、バルブを開けてアジア社からの給水を受けることもある。その場合は、公社からアジア社に要請をする。			
2. BOT からの水の購入は極力減らしていかないと、公社の経営に悪影響が出ると考えている。JICA の支援で、造水能力が拡張できれば、BOT からの購入は、最低購入保証量に抑えるつもりであるし、契約上も問題はないという認識である。			
3. アジア社は、2009 年に NPLP に PPP 事業の相談に来て、公社の経営ボード (副知事、DPWT 局長、DPI 局長、財務局長、NPLP 局長) で本事業が提案され事業内容を審査した上で、契約を締結した。事業審査は、DPI の管轄であるが、水の購入契約は公社の権限であるので、投資家が最も重視したのは、公社との契約である。2010 年に工事開始となり 2013 年に 6,000m ³ /d の施設が完成した。当初、3,000m ³ /d の購入保証水量だったが、すぐ足りなくなり 6,000m ³ /d に増量した。2015 年には、アジア社から 12,000m ³ /d への施設能力拡張の要請があり公社理事会がこれを許可した。当時から、空港近隣のエリアが給水不足であったためアジア社からの水そのエリアに使うことにした。現在では、アジア社から 10,000m ³ /d 程度を購入している。			
4. アジア社との契約には、NRW 分の損失水量相当分として 10%をアジア社が負担している。契約から 10 年間は 10%で、それ以降は 7%の負担となる。			
5. アジア社からの買水契約と並行して、約 600 万バーツの融資をアジア社から受けて給配水管 (15km) の整備を行った。返済は 2014 年から 2018 年の 5 年間で、利率は 8.5%である。			
6. また、アジア社から、給水区の一部 (浄水場南側) について、給配水管の管材約 2km			

を無償供与を受け、布設工事を NPLP が行い整備した。

7. 3 給水区の各給水区のそれぞれの水需要について把握していない。人口の把握も難しく、水需要の正確な把握ができていない。
8. 2016 年 12 月に、中国の支援による鉄道建設プロジェクト（2020 年完成予定）の起工式が行われた。この工事に関して、ルアンパバンに工事関係者 10 万人、6,000m³/d の給水が欲しいと要望されている。（注：水量、人数については正確さは疑わしい。）
9. アジア社から、給水を 2,000 キップ/m³ で買って、2,700 キップ/m³ で売ること、現在はまだ操業コストを賄っているが、今後は不安である。県知事からの要請で給水先を指示されたりしている。
10. 韓国の民間企業が水道と下水道の調査をしたいと訪問があったが、その後の詳しいことはわからない。また、中国企業も給水事業に興味を持って訪問してきたが、もうエリアがないと断った。

NPLP の技術系 3 部課長：

11. アジア社の給水区と NPLP の給水区は 2 ヶ所バルブで繋がっているが、通常はバルブは締まっている。乾期に NPLP の給水区の水量が不足した際に、バルブを開けアジア社からの水を利用している。3 給水区に分けている意味は、たとえばアジア社の給水区は、NPLP がアジア社の浄水場の水量を使用して住民に給水しようと考えているエリアという意味であり、NPLP が給水先を決める。
12. 3 給水区域についてのアジア、Demco 各民間会社との給水区のデマケについての合意書はない。ただ、NPNL と DPWT の間では、2016 年 7 月 12 日に確認書を作成している（確認書入手）。3 部長が言うには、アジア社からは、あくまでも契約上の 6,000m³/d の購入しか NPLP は保証していないのであり、それ以上を購入するかどうかは NPLP の判断次第である。現状では、最大でも 12,000m³/d の購入しか考えていない。民間が強くなるのをプロテクトしたい。そのためにも、中央部分は、世界遺産もあり大事なところで、NPLP が管理する浄水場で給水を続けたい。そのため、浄水場の増量が必要と考えている。
13. 3 給水区のそれぞれの水需要と需給バランスは、NPLP は把握できていない。近年、家庭カテゴリーの顧客がホテル建設をしてもそのまま使用したりしており、実態がよく把握されていない。そういう調査をしないといけないと思っているができていない。（調査団から、3 給水区のそれぞれの水需要の設定を試みるよう要請した。）
14. PPP 事業の実施にあたって、調査・設計・投資許可は DPI の認可で、取水や浄水場の建設用地取得に関しては DONRE の所掌である。購買契約は NPLP と民間企業との間で行われる。契約書には、NPLP が購入する最低契約水量しか書いておらず、給水エリアは指定していない。
15. Souphanouvong 浄水場は、現在運転していないが、非常時に使用できるようスタンバイ状態である。もともと韓国の支援で 2006 年に建設されたが、機材の故障が多く、管理に困った大学が県政府に要請し、NPLP に移管されることになった。その後、

NPNL が設備を補修し、2015 年のアジア社の浄水場ができるまでは使用していたが、赤字運転だったとのことである。時々、試運転してスタンバイしてるとのことである（写真添付）。視察時の説明では、昨年 12 月に一度動かしたきりで、取水施設には砂が堆積しているとのことである。

NPLP 財務担当：

16. 自己資本が、毎年増加しており、その理由を聞いたところ、減価償却した分は、資本金として繰り入れているとのことであった。（その方法は会計上問題があると指摘したが、これは国の財務マニュアル通りで問題ないとの主張は最後まで通した。但し、チャンパサックではそのような処理はしていない。）
17. また、B/S の債務の項には、支所のアカウントとして、負の値が計上されており、負の債務の意味を聞いたところ、それは、資機材を本部から支所に移した場合には、支部への貸付として、負の債務を計上しているという説明であった。財務諸表には支所の財務は含まれないのかという質問に対しては、連結で全て含まれているとのことであった。
18. 流動債権に、県政府への 75 億キップの未収金が、2015 年の B/S に突然、計上されていることの理由を聞いたところ、これは、本来、県政府が LDB から借りた建設資金を、未収金の名目で、建て替えるように指示され、支払ったとのことである。本来、県政府へは配当金としてしか支払いができないはずであるが、県政府は、減価償却費を含むキャッシュから支払うように指示されたとのことである。この未収金は、返済される可能性はゼロということである。
19. 財務諸表の検査は毎年、Department of Finance が行うとのこと、公認会計士が行うわけではないとのことである。
（所感：経理は仕分けから始まって、ルール全般に恣意性が高く、いわゆる説明責任性は低い。）

DPWT：

20. 韓国の民間会社 Cheil Engineering Co. Ltd との間で、2017 年 1 月 20 日に、下水道、上水道、消火栓等についての調査を行う MOU を結んだ。調査は、2 月以降開始される予定。（韓国輸銀の融資を前提としているがどうかはわからず。）
21. 消火栓については、世界遺産のエリアに消防車が入れないため必要であるが、現状は把握していない。
22. 経済特区については、まだ具体的ではないので、マッピング等、現時点で提供できる情報は持っていない。
23. ラオスー中国鉄道の敷設工事は、2016 年 12 月 25 日に起工式が行われたばかりだが、ルートはルアンパバン市東側の Xiengnuen 村の辺りに駅が建設される予定で、完成は 2021 年の予定である。ルート図等の情報が入手できたら調査団に送付する。
24. 3 給水区の水量については、アジア社が 50,000m³/d まで拡張可能と言っているが、

それを許可するかどうかは、NPLP 次第である。3 給水区の需給バランスは、DPWT では把握していない。NPLP が検討するよう協力したい。

Demco 浄水場

25. 浄水場サイトにパッケージ型の鋼製浄水装置が搬入され組み立てられているところである。
26. 上向流式 Clarifier 6 基、ろ過装置(密封タイプ) 5 基、浄水タンク 11 基(各容量 1,000m³) で構成される。タイの Piyakit 社製とのことである。(写真添付)
27. 工事進捗は 70%程度とのことで、2017 年 4 月中に給水開始を目指している。

以上

添付：浄水場様子

Souphanouvong 浄水場 2017年1月25日



沈砂池



フロック形成池と沈澱池



ろ過池



薬品注入設備

Demco 浄水場（建設中）2017年1月25日



上向流式 Clarifier (6基)



ろ過池 5基（円柱形）と浄水地 11基（真ん中奥のタンク）、左は（Clarifier）

業務日報

件名	Data Collection Survey in Water Supply Sector in Lao PDR
月日	2017年1月26日(木)および27日(金)

Champasack Water Supply State Enterprise(CWSSE) との協議			
時間	14:00~16:30 (木) 9:00~16:30 (金)	場所	局長室、浄水場事務所等
出席者	Mr. Kaikham Souvannamethy, Director, CWSSE Mr. Khemphet Phannareth, Deputy Director, CWSSE CWSSE 技術、財務担当者 横田、西牧、謝 (コンサルタント)		
【収取資料】 2016年12月22日水道公社 Board of directors 議事録			
【聞き取り及び協議内容】			
<ol style="list-style-type: none"> 2016年12月22日のCWSSEの2016年度第3回 Board of directors meeting (理事会)において、Paksong Gravity Water Co., Ltd. (PGW) から、15,000m³/dの水量を購入することが決定された。15,000m³/dを購入することになった経緯は、下記3で述べる配管工事費の返済について、PGWのオーナーであるST Bankが利率を年利18.5%から12.5%に引き下げたことが背景にあるようである。それに伴い、Km²浄水場の生産水量は、以前は16,000~17,000m³/d (設計能力は15,000m³/d)であったが、現在は10,000m³/d程度に減少している。 パクセ市内のコンクリート舗装道路建設 (km9北~km9南)に伴い、道路中心部に位置していた送水管に替わり、道路両側にそれぞれφ400mmとφ250mm (36km)の新設送水管の設置とそれに伴う配水管設置工事 (φ50mm~φ80mm、計30km)の工事契約 (工事費399億キップ、前回聞き取りでは395億)が、県知事とST Bank系列の建設会社との間で交わされた。しかし、2015年に工事会社が資金繰りに窮したため、CWSSEが155億キップの融資をST Bankから受け、工事の前途金として支払うこととなった。その差額244億キップのうち、30億キップは中央政府が支払い、残りの214億キップについては、県政府が負担することになっているが、実際にはCWSSEの毎年の利益 (配当金) から支払うことになっている。 CWSSEの155億キップの融資額の返済は2016年からであるが、返済はまだしていない。初年度は、18.5%の利子支払いを、毎月行っていたが、12月に資金がショートしたために、銀行に猶予を申し入れた。その結果、理事会とST Bankとの間で、2016年12月に12.5%に引き下げることが合意され、更に利息支払いのための追加融資として、10億キップの融資を9%で受けることになった。この資金便宜の見返りとして、PGWから、これまでの購入量7,000m³/dを15,000m³/dに引き上げることを条件として同意させられている。 CWSSEは、未給水であったパクセ郡およびサナソンブン郡の村々 (ヒ素が検出され 			

たサパイ村も含む) に対する給水拡張のための 2015 年 7 月から公社の自己資金 (60 億キップ) で敷設工事を行い 2016 年 12 月に完了した。(前回聞き取りでは配水管布設はこれからするように理解していた。)

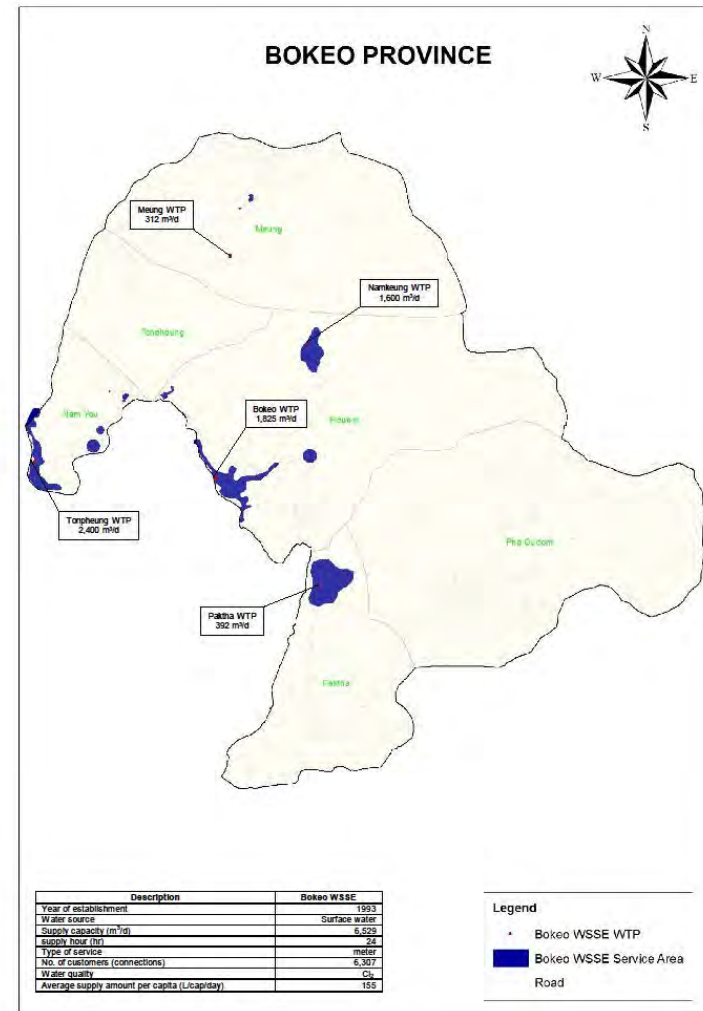
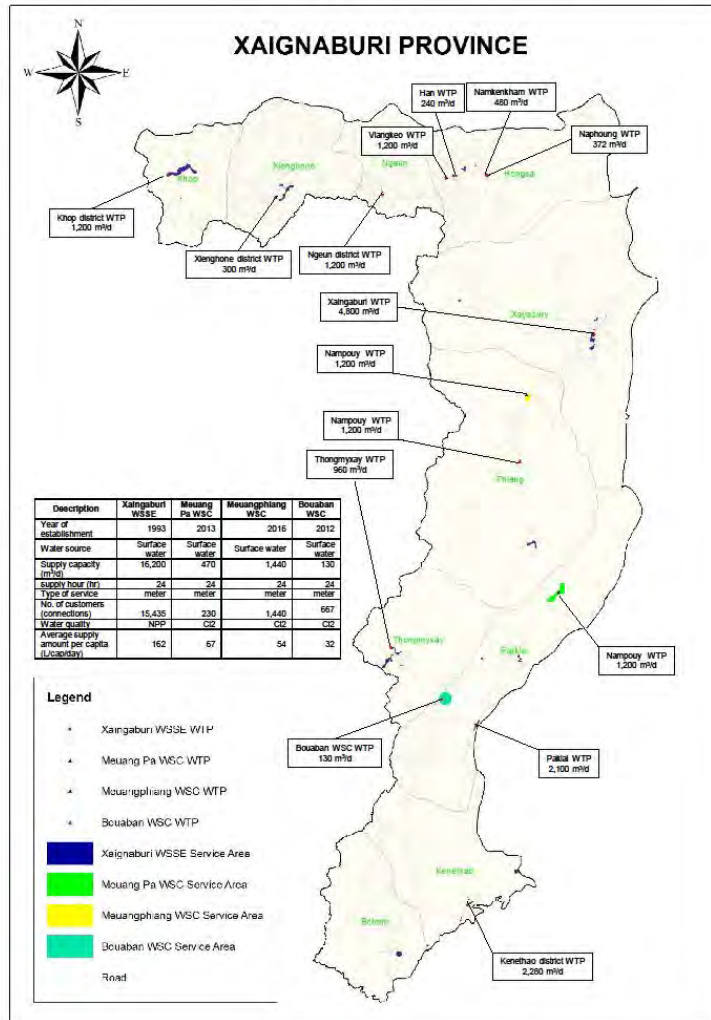
5. また、ポントン郡およびコーン郡の配水管拡張工事を公社の自己資金 60 億キップで 2016 年 6 月から開始している。(同上)
6. CWWSE の局長からの話として、PGW から水を買えば買うほど利益が減る。利益確保のため新規の需要が見込めるところに投資を進めていくとの考えである。手持ちの流動資産は極力投資に回すという戦略を持っている。
7. また、空港と幹線道路を隔てた反対側のエリアに経済特区が計画されているとのことで、2018 年の完成予定に期待しているが、現在はまだ沼地で整地されていないとのことである。公社の健全な運営のためには、一つの方法としては、将来的に、PGW を CWSSE が買収し運営することができればとの局長の意見であった。

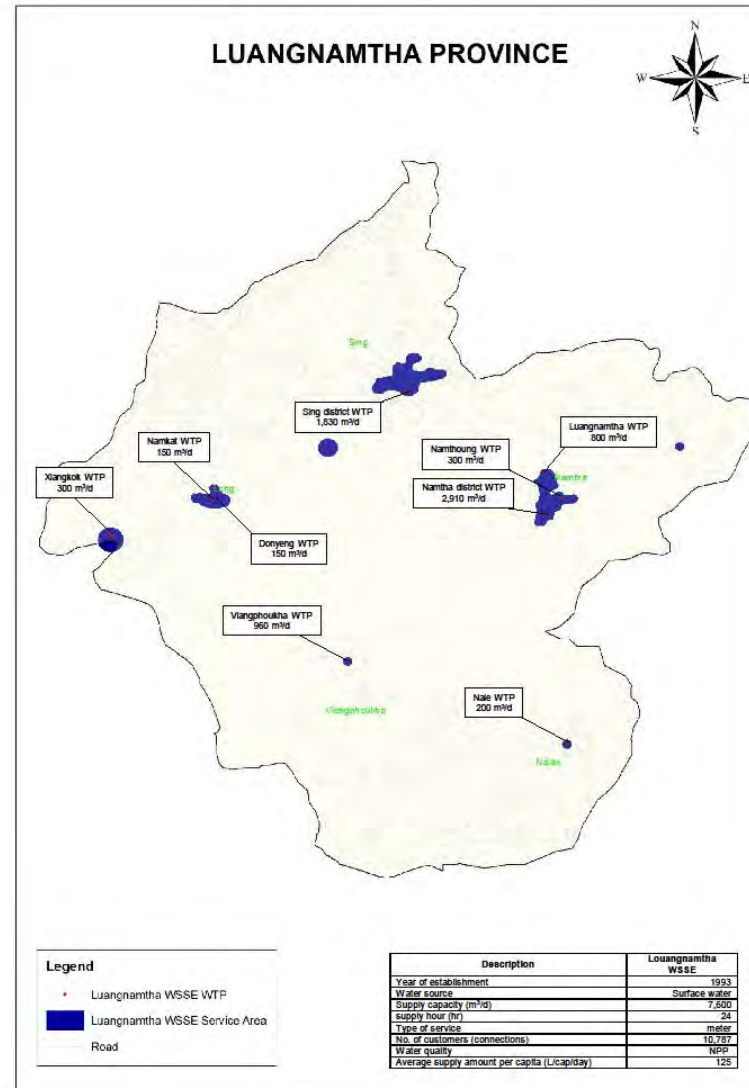
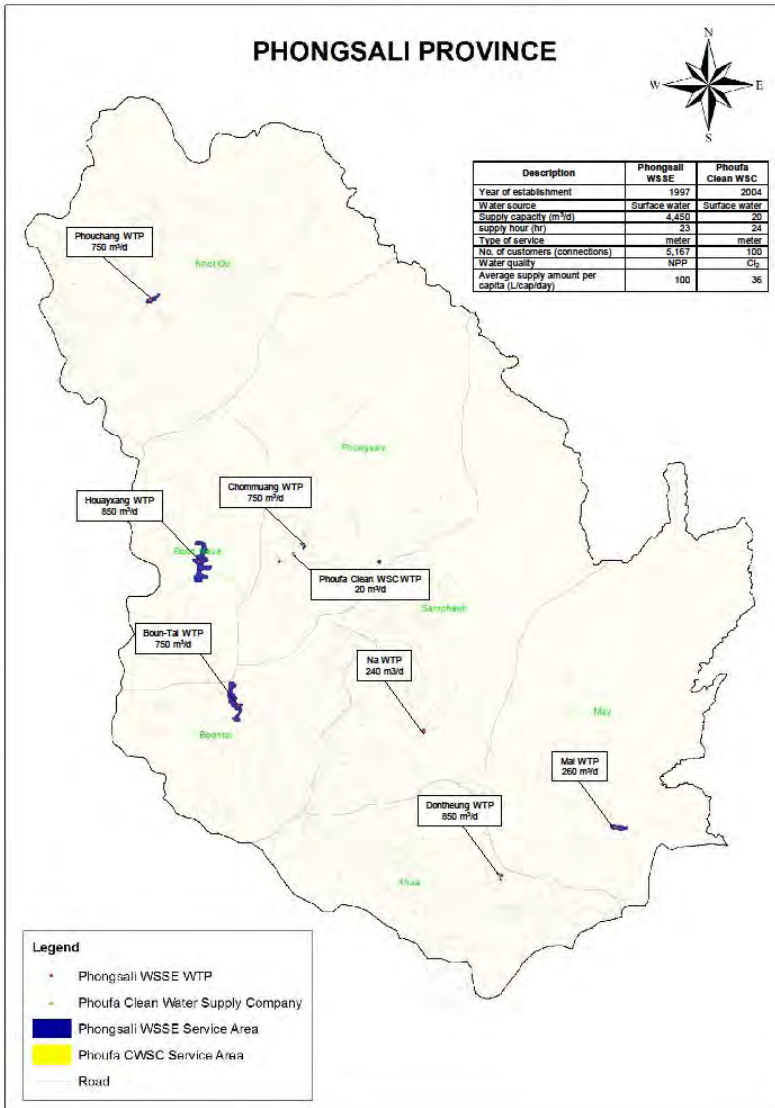
コンサルタント所感：経営方針に主体性がないために、県の財政の都合に振り回されているというのが実際である。投資計画も場当たりの印象は拭えなく、資源の有効利用を行う経営戦略とリーダーシップが欠如している。こうした財務的な問題も結局は中央・地方政府の財政が逼迫しているために、政府機関の未払い、そして、建設資金の付替えという形で公社を財源とすることが常態化しているとみられる。全般的な経営能力の引き上げと収益力の向上を早急に行わないと、財務的にも危険な水準に近づきつつある。

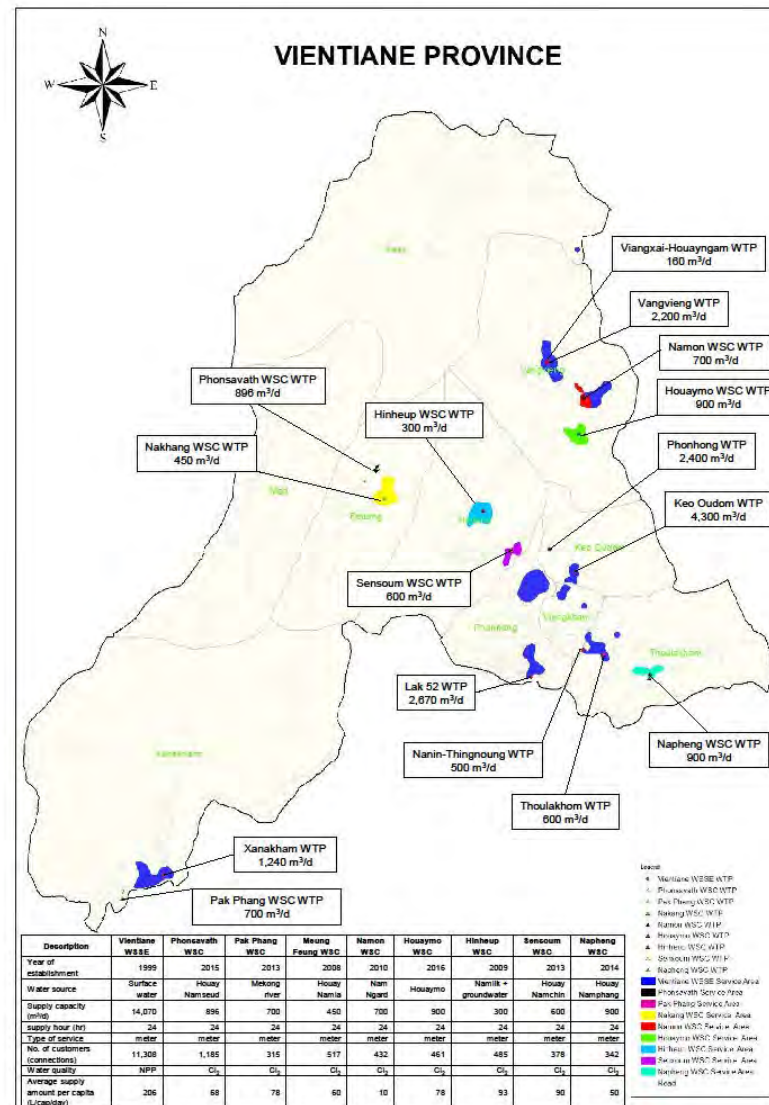
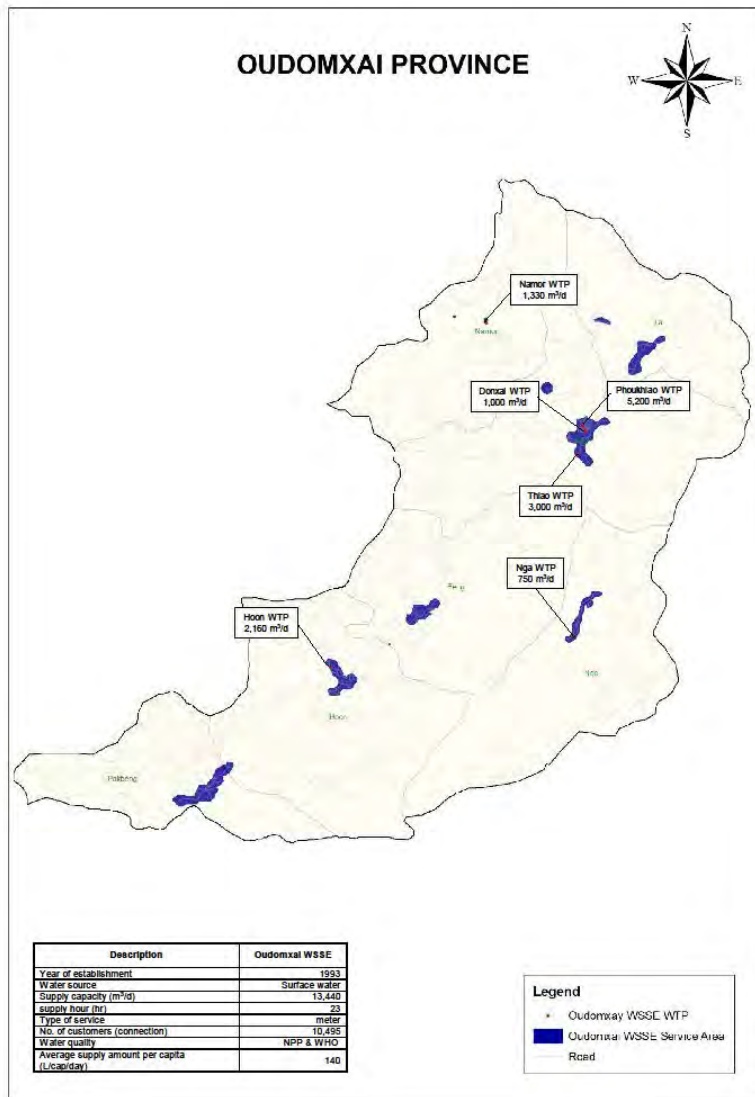
以上

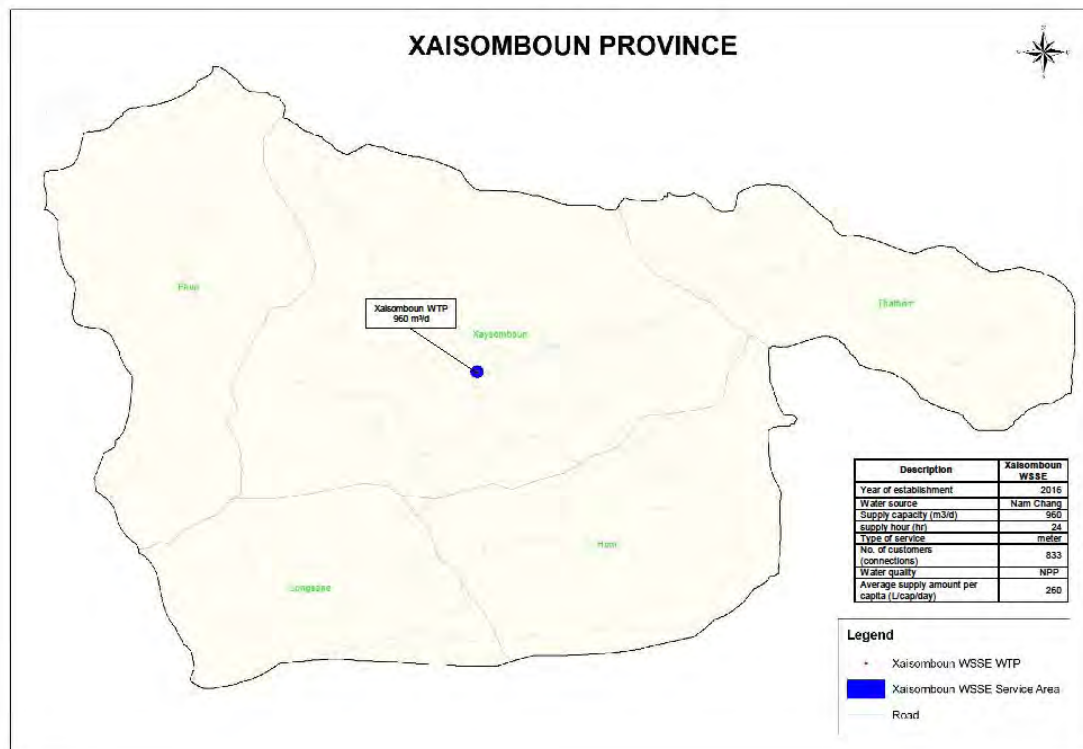
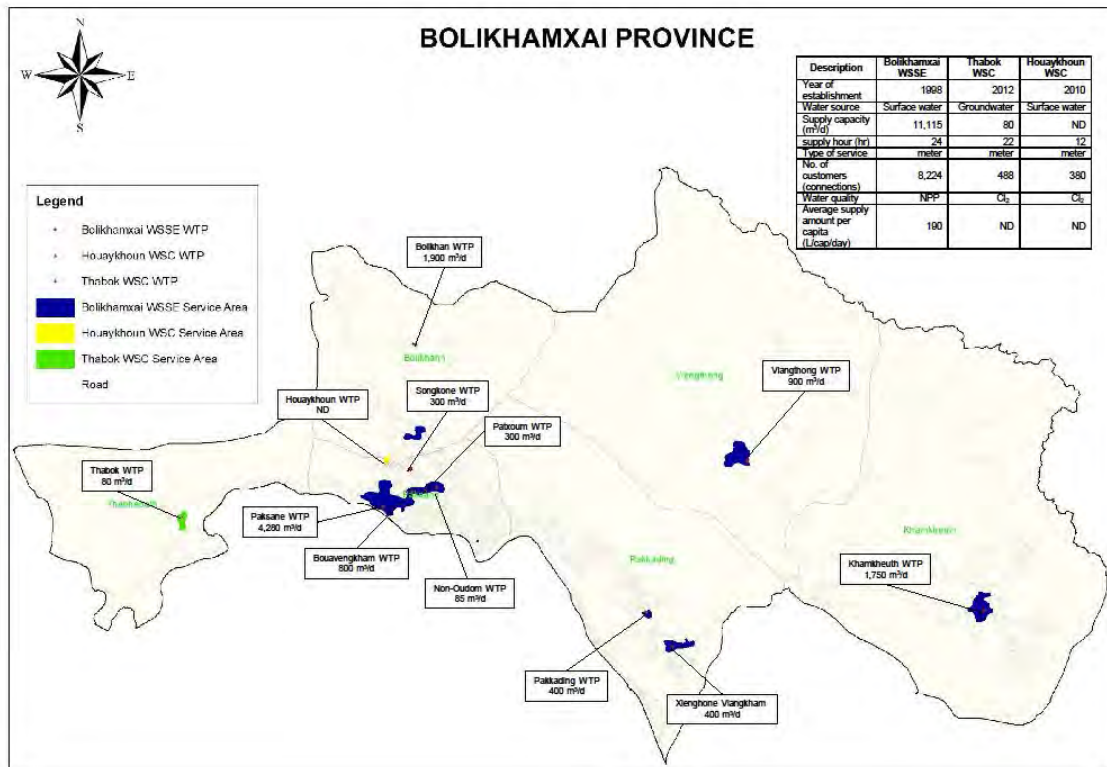
E. 重点調査対象以外各県水道施設図 (重点調査対象以外 14 県)

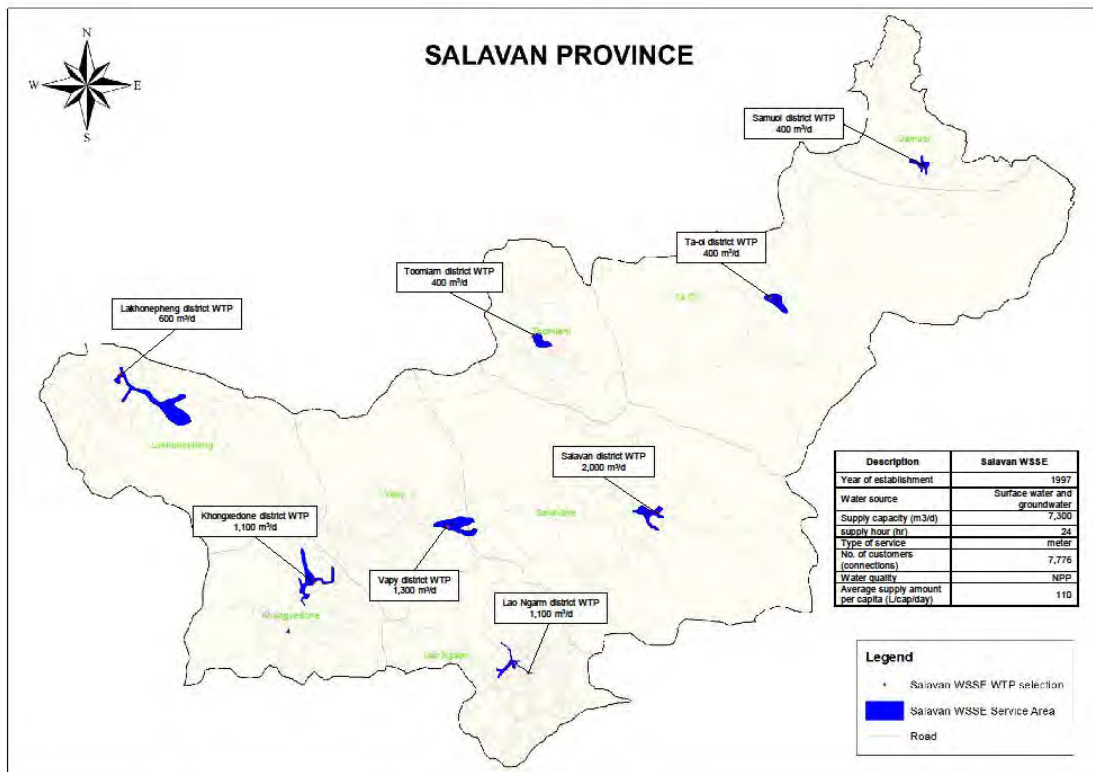
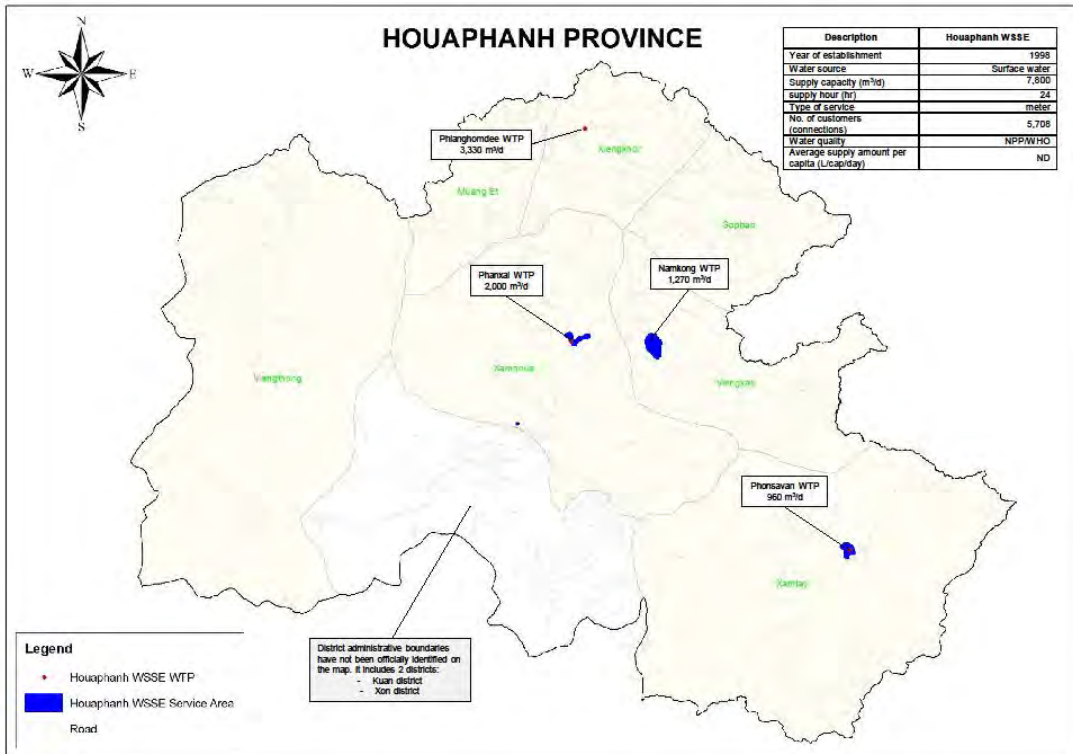
出典：本プロジェクトローカルコンサルタント報告書

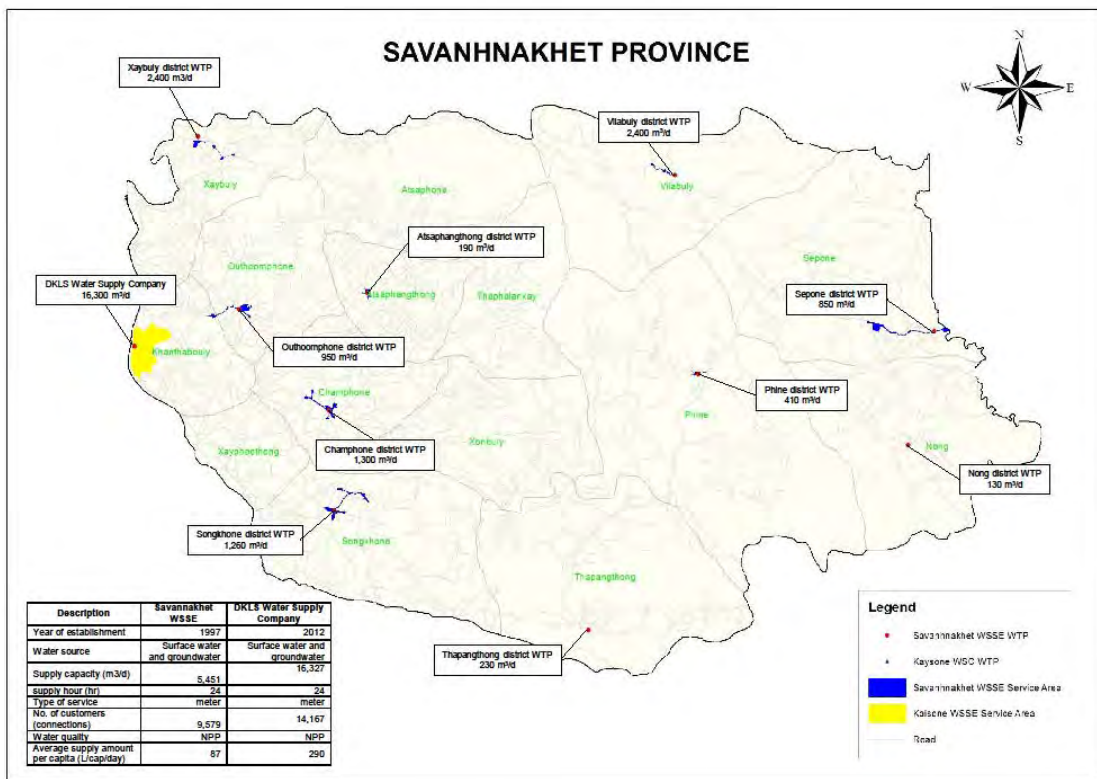
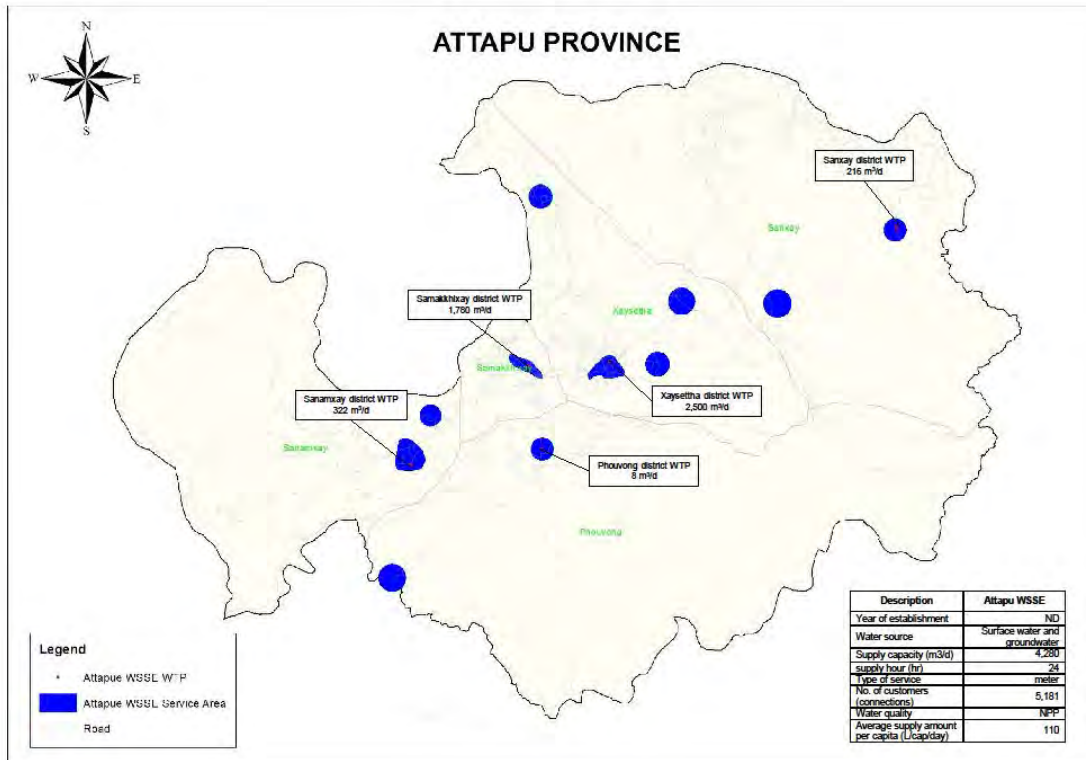




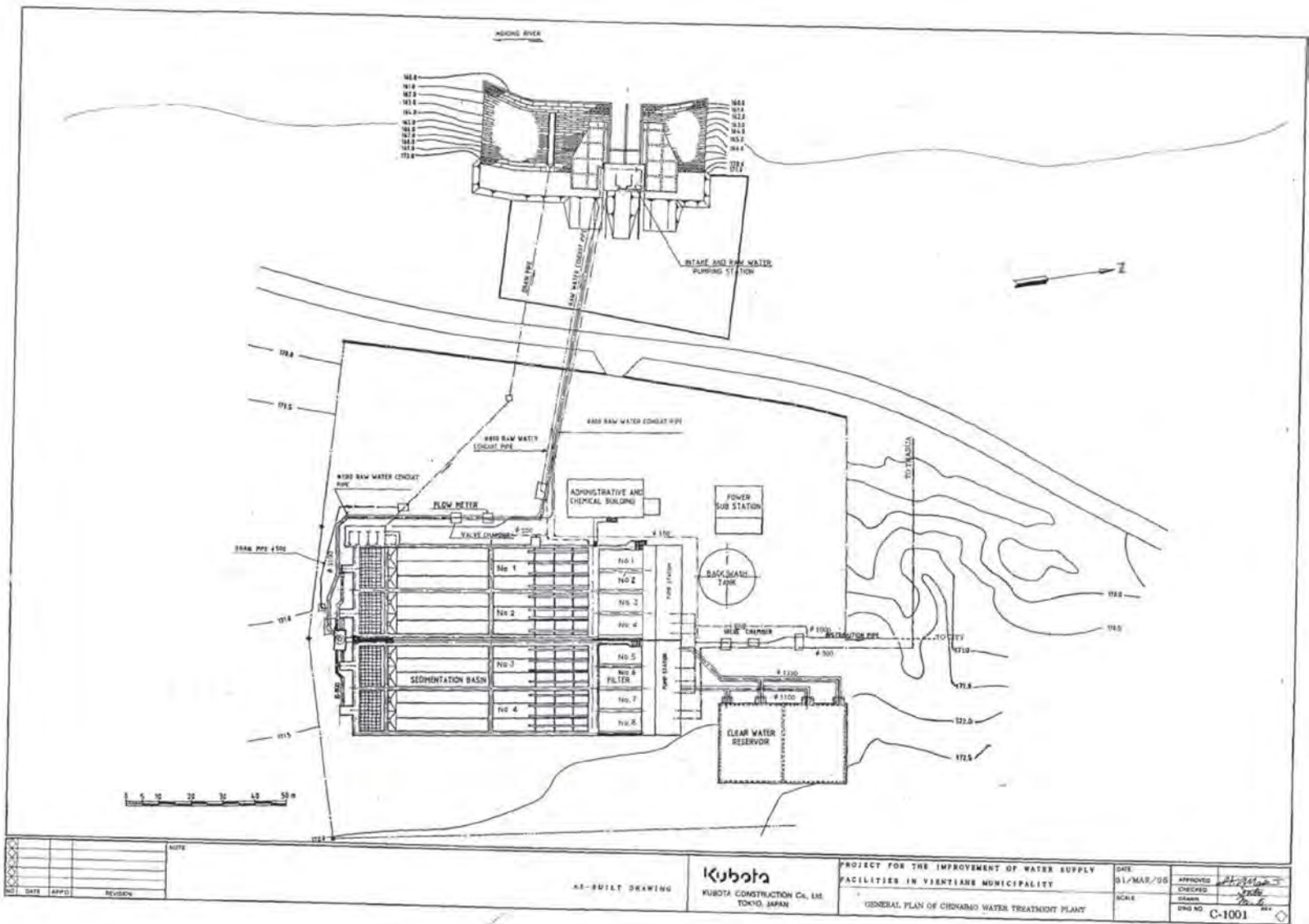








F. 浄水場レイアウト



首都ビエンチャン チナイモ浄水場レイアウト

F-1

NO.	DATE	APPD.	REVISION

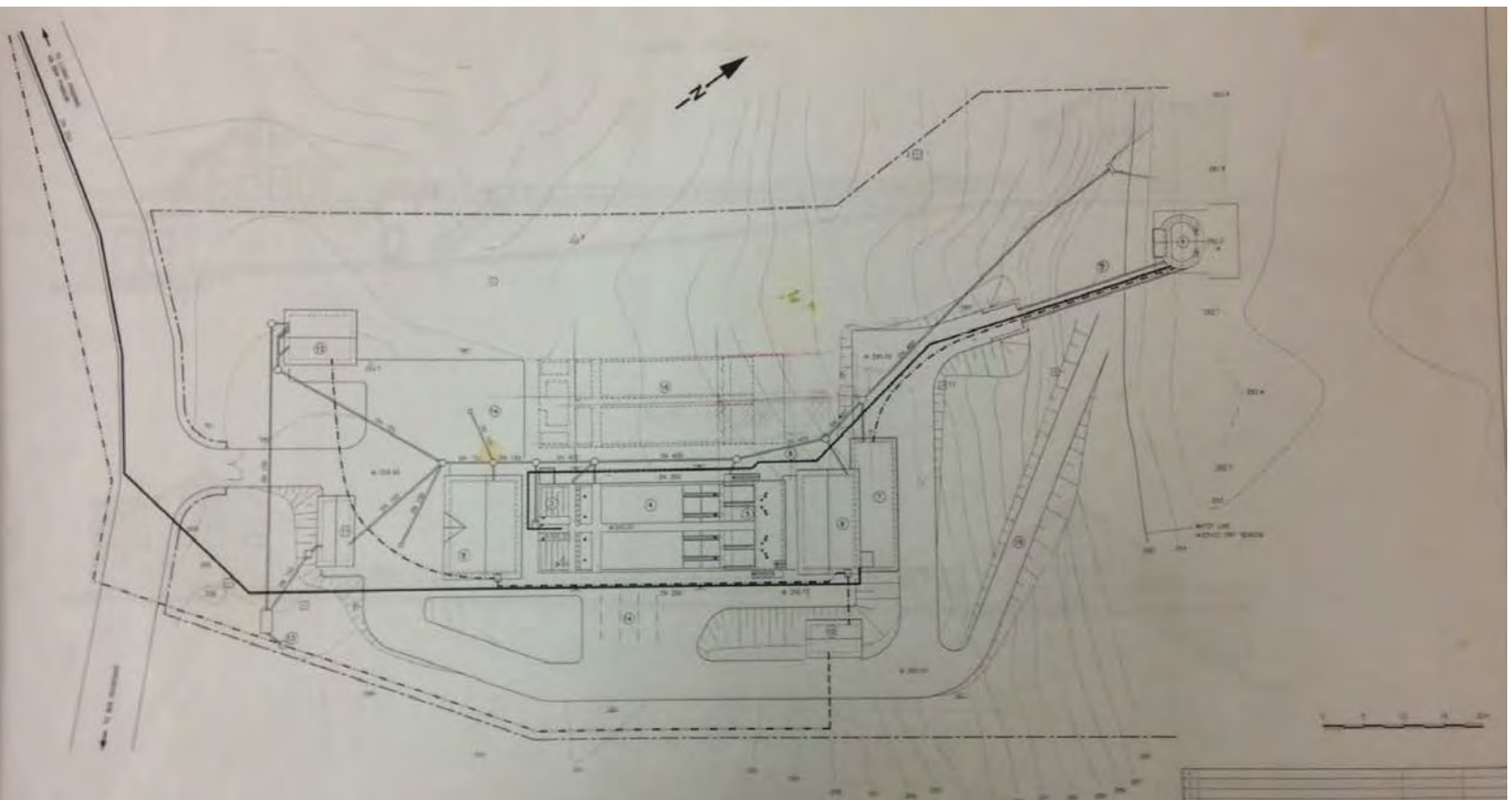
NOTE

AS-BUILT DRAWING

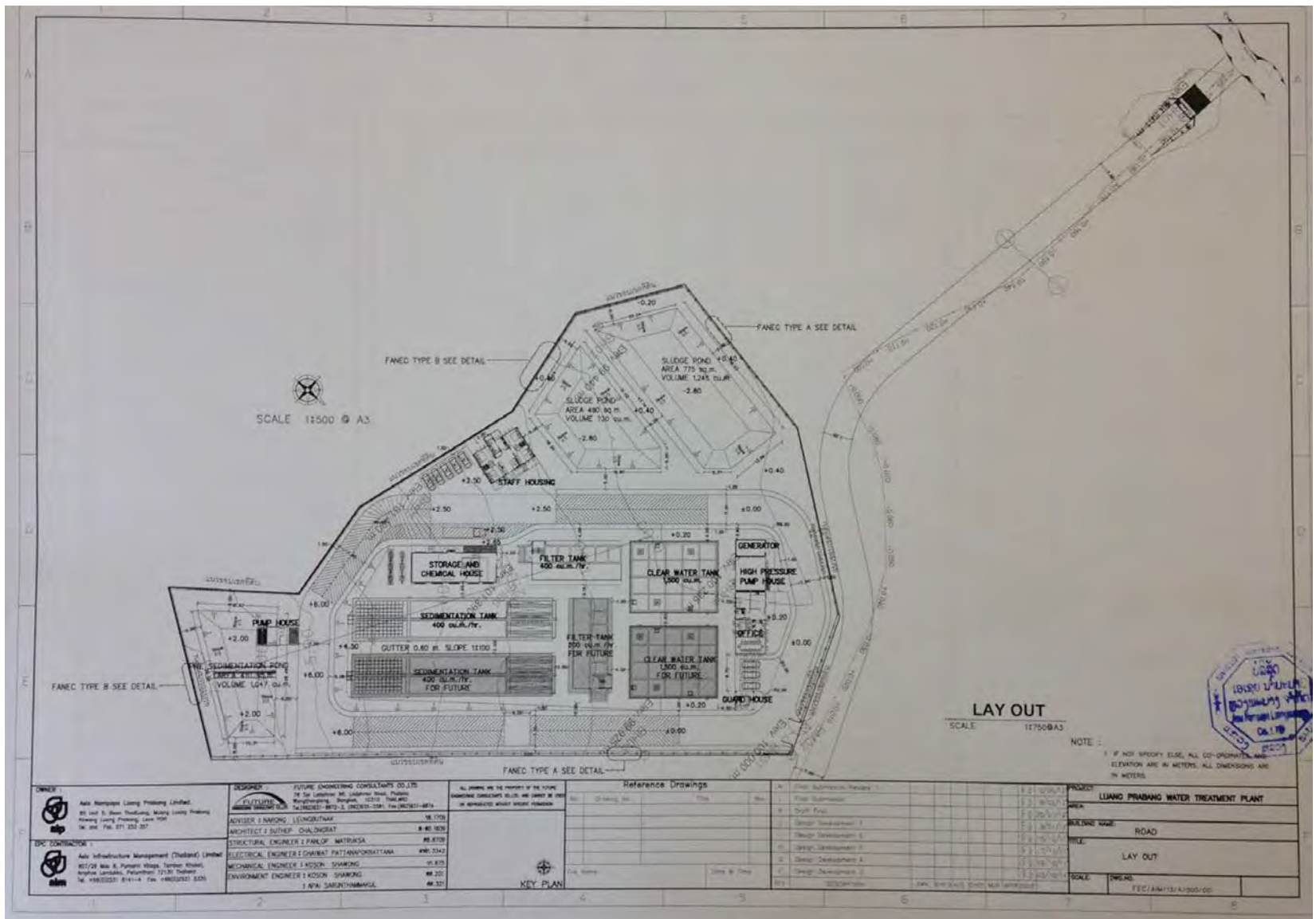
Kubota
KUBOTA CONSTRUCTION CO. LTD.
TOKYO, JAPAN

PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY FACILITIES IN VIENTIANE MUNICIPALITY
GENERAL PLAN OF CHIKAMA WATER TREATMENT PLANT

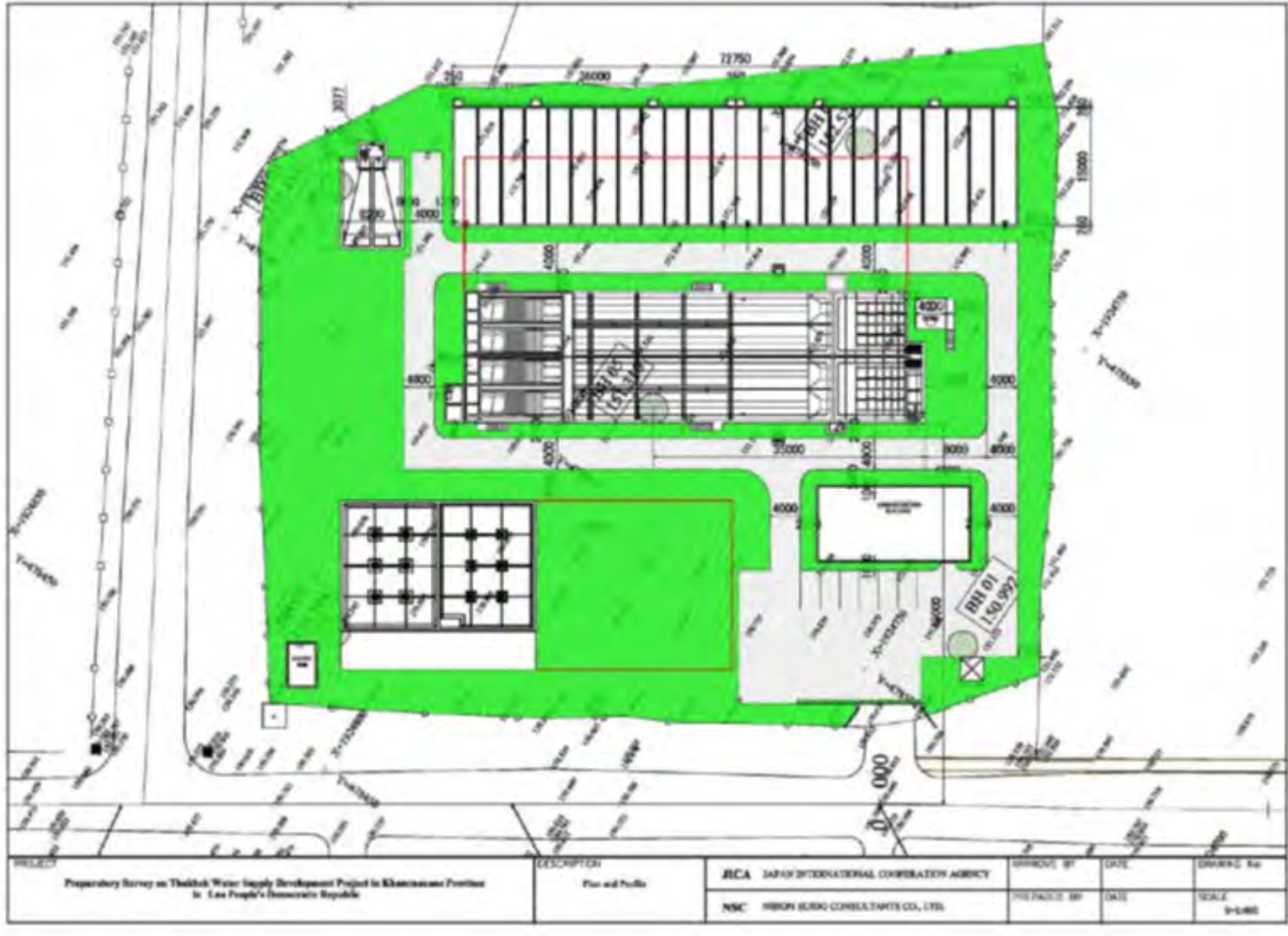
DATE	APPROVED	CHECKED	DWG NO.	REV.
31/MAR/95	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	C-1001	



兵庫県 南丹川浄水場レイアウト



OWNER Ase Infrastructure Management (Thailand) Limited 801/23 Moo 8, Pongpang Village, Tambon Khokhae, Amphur Lom Sakon, Pathumthani 12130, Thailand Tel. +66(0)2523 8111-4 Fax +66(0)2523 8335	DESIGNED BY FUTURE ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD. 78 Sir Laddooon Rd., Lumpini Park, Pathumthani, Bangkok, 10310, Thailand Tel. +66(0)2523 8111-4 Fax +66(0)2523 8335	ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. DIMENSIONS SHOWN ON THIS PLAN ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.	Reference Drawings		PROJECT LUANG PRABANG WATER TREATMENT PLANT
			ADVISER 1 INNONG LEUNGCHITAK 18.1708 ARCHITECT 2 SUTHER CHALONGRAT 8.85.1878 STRUCTURAL ENGINEER 1 PANOP MATRUKSA 8.8778 ELECTRICAL ENGINEER 1 CHAIKAT PATTANAKORATYANA 10.8782 MECHANICAL ENGINEER 1 KISSON SWANKONG 10.8782 ENVIRONMENT ENGINEER 1 KISSON SWANKONG 10.8782 1 KPN SARANTHANANGUL 10.8782	No. Drawing No. Date Date & Date Date & Date	
KEY PLAN			SCALE 1:1500 @ A3		NOTE : 1. IF NOT SPECIFY ELSE, ALL CO-ORDINATE AND ELEVATION ARE IN METERS. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS.



カムテン県 タケク浄水場レイアウト



Champasack Province Km2 Water Treatment Plant (Photo)

G. 調査対象水道事業者チェックリスト

水道セクターの概要

	指標・情報	数値・情報	単位	出典
1	国家人口	6,802 (2015 年)	万人	
	一人当たり GDP	1,818 (2015 年)	USD/人	
2	年間降水量	1,661 (ビエンチャン 1951 年～2000 年平均)	mm/年	
	気候帯	南部: 熱帯サバナ気候 北部: 温帯夏雨気候		
3	改善された水源へのアクセス率	Urban 86% Rural 69% Total 76% (2015 年)	%	
4	水道セクターのガバナンス	<p>・水道事業の監督官庁は、公共事業運輸省(MPWT)で、MPWT 内の水道局(DWS)が担当部署である。</p> <p>・ラオスの水道事業は、県別に水道公社があり、水道公社の取締役会に県政府の代表が、社外取締役として参加している。また、水道料金改定の承認権限も県知事にあり(首都ビエンチャンの場合は首相府)、県政府からの経営に対する関与を避けられず、事業者の意思決定の権限も制約を受けている。</p> <p>・施設整備・運営上の役割は以下となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 施設整備の計画時には、DPWT、水道公社、県政府、財務課が関与する。 ➢ 施設整備プロジェクトの中央政府への予算申請は、DPWT が行う ➢ コンサルタント、建設業者の選定・契約は、MPWT の DWS が行う。 ➢ DPWT は、施設の建設と建設資金のディスバースを監理し、建設が完成した後、施設を水道公社に引き渡す。 ➢ 水道公社に引き渡した水道設備は、水道公社の所有となる。 ➢ 水道公社は、水道サービスの提供と料金徴収を行う。 <p>・PPP プロジェクトの許認可については、県 DPI (Department of Planning and Investment) および県 DONRE (Department of Natural Resource and Environment)が以下のように関わっている。</p>		

		DPI : 調査・設計・投資認可 DONRE : 土地に関する認可		
5	主要な開発方針、開発課題	<p>ラオス中央政府は、2017年に第8次国家社会経済開発5か年計画(2016-2020)で、全人口に対する Clean Water の普及を2020年までに90%に引き上げることを、国家目標としている。一方、パイプ給水による水道の整備目標としては、首相令37(1999年)に基づき、都市部において2020年までに水道普及率を80%と設定している。現状としては、各水道公社は、それぞれの県内都市部の全域に水道システムを整備できておらず、各水道公社が発表している水道普及率は、給水区域における普及率と留まっている。各水道公社の2020年までの水道普及計画を検証してみると、各県都市部の人口に対する水道普及率は、ビエンチャン市が辛うじて86%と予測されるものの、ルアンパバン県とカムアン県は、それぞれ38%と24%に留まると推定される。NPCSは、水道を普及する区域の人口は推定しているものの、給水人口の計画値は公表していない。現地調査のヒアリングでは、2014年から水道料の引上げが認められたビエンチャン市は例外として、浄水場の新設・改修ならびに送配水管の新設・改修に必要となるキャッシュを、水道料収入で賄うことが困難な状況にあり、この資金繰り問題が、最大の課題と理解される。</p>		<p>①第8次国家社会経済5か年計画 ②各水道公社年報 ③各水道公社長期計画 ④ラオス人口家計統計2015</p>

ビエンチャン市水道公社の概要

	指標・情報	数値・情報	単位	出典
1	水道事業体の形態、監督・規制体制	首都ビエンチャン水道公社は、ラオスの首都ビエンチャンを対象し給水サービスと料金徴収を行う。借款プロジェクトの実施責任は、ビエンチャン都のDPWTにある。料金改定については他県と違い首都ビエンチャンでは首相府承認事項となる。		NPNL 2015 年年報
2	当該水道事業体の計画給水区域	ラオスにおいては計画給水区域の設定が明確にされておらず、MaWaSUの下でその作業が進められており、ルアンパバンでは、県の承認申請の段階に入っている。		
3	水源	表流水(メコン川とナムグム川)		
4	水源開発余力	メコン川は水量の心配がない。(季節変動により水位変動および濁度上昇は大きい。)		
5	水道普及率	69.4 (2015 年)	%	NPNL 2015 年年報から計算
6	給水人口	57.0 (2015 年)	万人	NPNL 2015 年年報
7	一日平均給水量	145,218 (2015 年)	m ³ /日	NPNL 2015 年年報から計算
8	一人一日平均給水量	255 (2015 年)	リットル/人/日	NPNL 2015 年年報から計算
9	給水時間	24 時間		NPNL 2015 年年報
10	無収水率	25 (2015 年)	%	NPNL 2015 年年報
11	財務規模、収支	2015 年実績 総収益: 1,364 億キップ 営業利益: 147 億キップ 当期純利益: 108 億キップ 営業利益率: 10.4% 税引前利益売上高比率: 7.6%		ビエンチャン市水道公社 2015 年 損益計算書
12	水道料金水準	¥28.5/m ³ (2015 年)	円または USD/m ³	NPNL 2015 年年報 (1 キップ = 0.013 円で換算)

	指標・情報	数値・情報	単位	出典
13	料金徴収率	96.7% (2015 年)	%	NPNL 2015 年統計表
14	メーター設置率	80.1% (2015 年)	%	NPNL 2015 年年報
15	1,000 接続当たりの職員数	4.5 (2015 年)	人/1,000 栓	NPNL 2015 年年報
16	施設の状況、施設の運転・維持管理状況	<p>①日本の支援により整備されたカオリオ浄水場およびチナイモ浄水場は概して良好な運転状況で安定した供給をしている。</p> <p>②ドンマカイ浄水場フェーズ 2 (設計能力 100,000m³/日) の試運転が 2016 年 2 月から開始され、既に市内への給水が始まっているが、取水ポンプなどの問題で現在の給水量は約 70,000 m³/日に留まっている。(機電設備はすべて中国製が調達されている。)</p> <p>③ラオス企業の BOT で Thadeua および Sengdin 浄水場が整備中である。浄水場電気機械設備などは、欧州の国際的に信用のある機器が調達されている(例えば、ポンプは Grundfos、電気設備は Shneider)</p> <p>④配水圧が低めであり、地域によっては基準以下の水圧となっている。配水管システムの能力向上が必要である。</p>		
17	水道事業体の業務目標と課題	<p>業務目標: 給水区域水道普及率の向上 2015 年 80%を、2020 年に 95%へ 無収水率の削減 2015 年 25%を 2020 年に 20%へ</p> <p>課題 ①2014 年からの水道料の値上げで収益性は改善したが、水道公社の長期計画における普及率目標は、給水区域内での目標で、2020 年の人口全体の普及率は 86%に留まると見込まれる。 ②水道普及率を向上させることが優先されており、水質管理はまだ十分な体制が整っていない。</p>		NPNL 5 年計画 (2016-2020) 、 2015 年までの戦略、2030 年までのビジョン、NPNL ラオス人口家計統計 2015

ルアンパバン県水道事業体の概要

	指標・情報	重要度	数値・情報	単位	出典
1	水道事業体の形態、監督・規制体制	★★	NPLP は、ルアンパバン県全域を担当区域とする水道公社である。監督官庁は、ルアンパバン県政府の DPWT(水道課)である。		NPLP 2015 年年报
2	当該水道事業体の計画給水区域	☆			
3	水源	★★	表流水		
4	水源開発余力	☆	量的問題はない。		
5	水道普及率	★★	22.1 (2015 年)	%	NPLP 2015 年年报
6	給水人口	★★	9.6 (2015 年)	万人	NPLP 2015 年年报
7	一日平均給水量	★★	20,298 (2015 年)	m ³ /日	NPLP 2015 年年报
8	一人一日平均給水量	★★	212 (2015 年)	リットル/人/日	NPLP 2015 年年报から計算
9	給水時間	★★	24		NPLP 2015 年年报
10	無収水率	★★	23.9 (2015 年)	%	NPLP 2015 年年报
11	財務規模、収支	★★	2015 年実績 総収益: 2,370 億キップ 営業損失: 8.6 億キップ 当期純損失: 21.7 億キップ 営業利益率: -3.6% 税引前利益売上高比率: -9.0%		NPLP 2015 年損益計算書
12	水道料金水準	★★	¥41.9/m ³ (2015 年)	円または USD/m ³	NPLP 2015 年年报 (1 キップ = 0.013 円で換算)
13	料金徴収率	☆	86.8% (2015 年)	%	NPLP 料金徴収率と売掛金回転日数表

	指標・情報	重要度	数値・情報	単位	出典
14	メーター設置率	☆	53.2% (2015 年)	%	NPLP 2015 年 年報
15	1,000 接続当 たりの職 員数	☆	8.7 (2015 年)	人/1,000 栓	NPLP 2015 年 年報
16	施設の状況、施 設の運 転・維 持管理状況	★★	①NamKhan 浄水場に関しては、設 計容量が 12,000m ³ /d とされている が、実際にはろ過池だけを追加し て生産量を倍として運転している状 況である。フロック形成池と沈澱池 の追加は、現状の浄水プロセスの 処理性能を上げるためには、必要 と考えられる。 ②プーブン浄水場は取水量の季 節変動と硬度が高い問題がある。 乾期の取水量が低下するためその 不足を補うため、民間浄水場から の給水を利用している。		
17	水道事業体の 業務目標 と課 題	★★	業務目標： 給水区域内水道普及率の向上 2015 年 53%を、2020 年に 84%へ 無収水率の削減 2015 年 23.7%を 2020 年に 18.3% へ 課題 ①営業利益レベルで赤字を計上し ている。 ②施設の新設・更新に、外部から の資金が必要である。 ③水道普及率を向上させることが 優先されており、水質管理はまだ 十分な体制が整っていない。		NPLP 長期計 画 2014-2020 ラオス人口家計 統計 2015

チャンパサック県水道事業体の概要

	指標・情報	重要度	数値・情報	単位	出典
1	水道事業体の形態、監督・規制体制	★★	NPCS は、チャンパサック県全域を担当区域とする水道公社である。監督官庁は、チャンパサック県政府の DPWT (水道課)である。		NPCS 2015 年年报
2	当該水道事業体の計画給水区域	☆			
3	水源	★★	表流水、地下水		NPCS 2015 年年报
4	水源開発余力	☆	地下水はヒ素汚染の事例がある。表流水水源は、メコン川を利用する場合、量的な問題はない。施設設計には乾期の水位低下に留意がいる。		
5	水道普及率	★★	9.7 (2015 年)	%	NPCS 2015 年年报
6	給水人口	★★	6.7 (2015 年)	万人	NPCS 2015 年年报
7	一日平均給水量	★★	14,486 (2015 年)	m ³ /日	NPCS 2015 年年报
8	一人一日平均給水量	★★	216 (2015 年)	リットル/人/日	NPCS 2015 年年报から計算
9	給水時間	★★	24		
10	無収水率	★★	34.7 (2015 年)	%	
11	財務規模、収支	★★	2015 年実績 総収益: 255 億キップ 営業利益: 20.3 億キップ 当期純利益: 2.9 億キップ 営業利益率: 8.0% 税引前利益売上高比率: 1.9%		NPCS 2015 年損益計算書

	指標・情報	重要度	数値・情報	単位	出典
12	水道料金水準	★★	¥56.6/m ³ (2015 年)	円または USD/m ³	NPCS 2015 年年报 (1 キップ = 0.013 円で換算)
13	料金徴収率	☆	81% (2015 年)	%	NPCS 料金徴収率と売掛金回転日数表
14	メーター設置率	☆	56.9% (2015 年)	%	NPCS 2015 年年报
15	1,000 接続当たりの職員数	☆	14.5 (2015 年)	人/1,000 栓	NPCS 2015 年年报
16	施設の状況、施設の運転・維持管理状況	★★			
17	水道事業体の業務目標と課題	★★	<p>業務目標: 水道普及率の向上 2015 年 57%を、2020 年に 80%へ</p> <p>課題 ①高金利の借入で収益性が急激に低下してきている。 ②金利支払いと元本返済が公社の財務状況を圧迫している。 ③タケク浄水場の土地所有権を借入の担保として提供しており、健全性に課題がある。 ④施設の新設・更新に、外部からの資金が必要である。 ⑤水道普及率を向上させることが優先されており、水質管理はまだ十分な体制が整っていない。</p>		NPCS 長期計画 2014-2020 ラオス人口家計統計 2015

カムアン県水道事業体の概要

	指標・情報	重要度	数値・情報	単位	出典
1	水道事業体の形態、監督・規制体制	★★	NPKM は、カムアン県全域を担当区域とする水道公社である。監督官庁は、カムアン県政府の DPWT(水道課)である。		NPKM 2015 年年报
2	当該水道事業体の計画給水区域	☆	郡の下の村単位で給水区域が設定されている		カムアン県給水区域計画
3	水源	★★	表流水(メコン川)、地下水		NPKM 2015 年年报
4	水源開発余力	☆	表流水水源は、メコン川を利用する場合、量的な問題はない。施設設計には乾期の水位低下に留意がいる。		
5	水道普及率	★★	10.4 (2015 年)	%	NPKM 2015 年年报より計算
6	給水人口	★★	4.1 (2015 年)	万人	NPKM 2015 年年报
7	一日平均給水量	★★	9,791 (2015 年)	m ³ /日	NPKM 2015 年年报
8	一人一日平均給水量	★★	240 (2015 年)	リットル/人/日	NPKM 2015 年年报より計算
9	給水時間	★★	24 時間		NPKM 2015 年年报
10	無収水率	★★		%	NPKM 2015 年年报
11	財務規模、収支	★★	2015 年実績 総収益: 102.5 億キップ 営業損失: 9.9 億キップ 当期純損失: 10.6 億キップ 営業利益率: -9.6% 税引前利益売上高比率: -10.3%		NPKM 2015 年損益計算書
12	水道料金水準	★★	¥47.5/m ³ (2015 年)	円または USD/m ³	NPKM 2015 年年报 (1 キップ = 0.013 円で換算)
13	料金徴収率	☆	81% (2015 年)	%	NPKM 2015 年年报
14	メーター設置率	☆	40.0% (2015 年)	%	NPKM 2015 年年报
15	1,000 接続当たりの職員数	☆	19.1 (2015 年)	人/1,000 栓	NPKM 2015 年年报

	指標・情報	重要度	数値・情報	単位	出典
16	施設の状況、施設の運転・維持管理状況	★★	タケク郡においては、日本の無償資金協力で浄水場が整備されたばかり(2016年初頭)であるが、配管の整備および給水管接続が遅れている。		ヒアリング調査
17	水道事業体の業務目標と課題	★★	<p>業務目標: 水道普及率の向上 2015年40%を、2020年に80%へ 無収水率の削減 2015年35%を2020年に20%へ</p> <p>課題 ①営業利益レベルで赤字を計上している。 ②施設の新設・更新に、外部からの資金が必要である。 ③水道普及率を向上させることが優先されており、水質管理はまだ十分な体制が整っていない。</p>		NPKM 長期計画 2014-2020 ラオス人口家計統計 2015

H. 調査対象 4 県の水道事業体キャパシティ・アセスメント チェックリスト本体

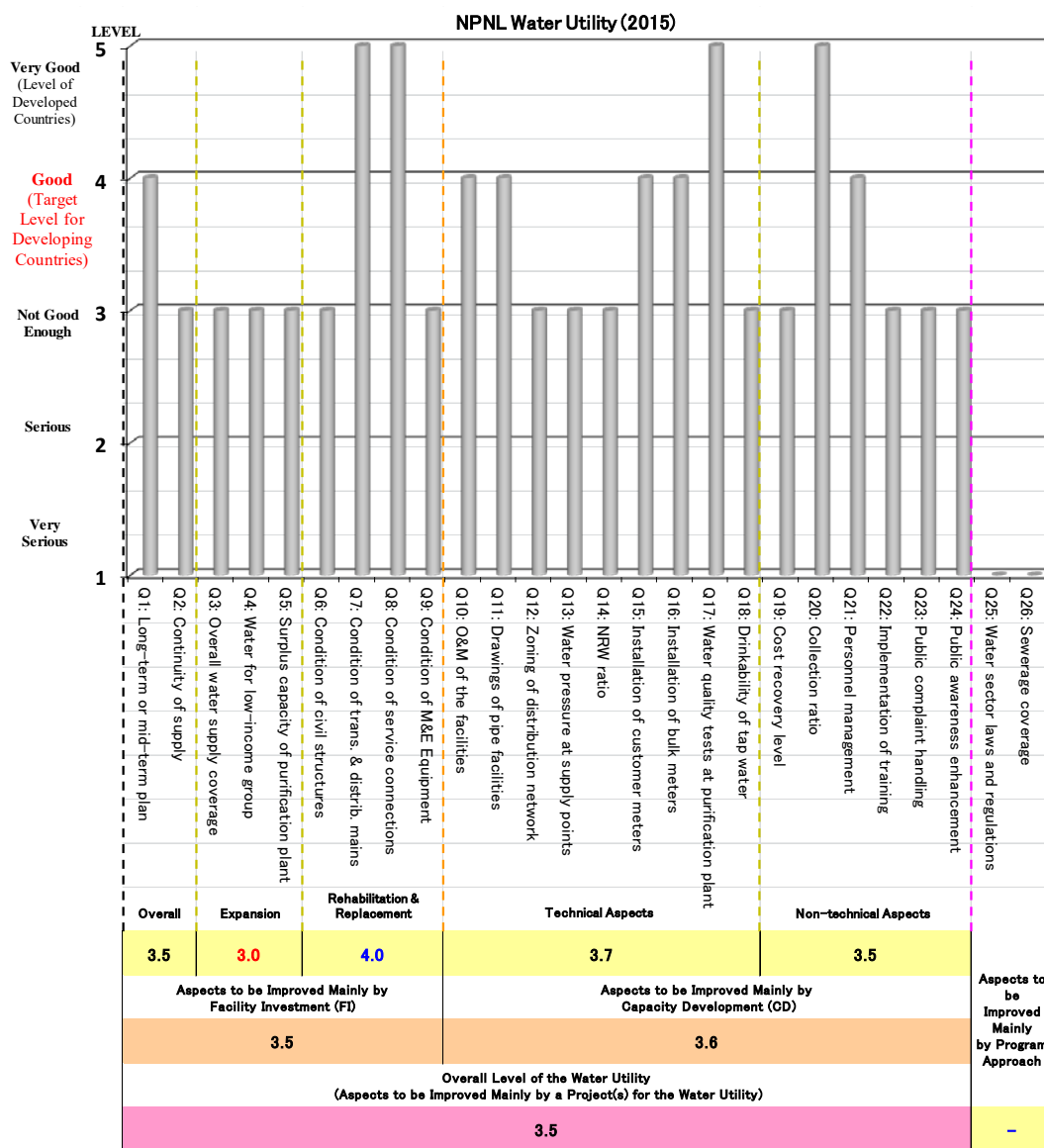
2.4 基本ツール④: 水道事業体用基本チェックリスト - Basic Tool ④: Utility Basic Checklist (UBC)

(1) 本体部分 - Main Part

Category		Project Type (種別)	Priority (優先度)	Questions (Reference No. of the same indicator if it is included in BTJ-LPT)	Level					Answer (1-5)	
Large	Medium				Small	1: Very Serious	2: Serious	3: Not Good Enough	4: Good		5: Very Good
<p>関連する種別タイプが施設改良のキャパシティ・アセスメント(CD)の両方の場合は、主要種別タイプ/主要種別タイプの順で記述して(例: F1/CD1)。主要種別タイプについては、最終的には各質問がなされるカテゴリと一致している。</p> <p>この水道事業体用基本チェックリストに含まれる質問は、すべて100%の質問である。一方、水道事業体用基本チェックリスト(基本ツール④)には、1から4のPriorityまでの質問が含まれている。</p> <p>レベル4は、途上国の目標となるレベルであり、レベル5は先進国のレベルである。</p>											
Overall		F1CD	1a1	Q1: Existence of long or mid-term plan for facility expansion, rehabilitation, etc.	Long or mid-term plan for facility expansion, rehabilitation, etc. does not exist at all.	Long or mid-term plan for facility expansion, rehabilitation, etc. exists but it expires less than 5 years.	Long or mid-term plan for facility expansion, rehabilitation, etc. exists but it expires 5 to 10 years.	Updated long or mid-term plan for facility expansion, rehabilitation, etc. exists and has been controlled or is in the process of implementation.	Updated long or mid-term plan for facility expansion, rehabilitation, etc. exists and has been controlled or is in the process of implementation.	Updated long or mid-term plan for facility expansion, rehabilitation, etc. exists and has been controlled or is in the process of implementation.	<p>Water supply coverage</p> <p>Water supply coverage for low income groups</p> <p>Surplus purification capacity</p> <p>Water leakage from civil structures</p> <p>Condition of facilities</p> <p>Transmission and distribution main</p> <p>Service connection</p> <p>Mechanical and electrical equipment</p>
Expansion		F1CD	1a2	Q2: Continuity of supply	Major intermittent supply, averaging approx. 1 day or less.	Major intermittent supply, averaging approx. 2 to 3 days.	Major intermittent supply, averaging approx. 4 to 5 days.	Major intermittent supply, averaging approx. 6 to 7 days.	Major intermittent supply, averaging approx. 8 to 9 days.	Major intermittent supply, averaging approx. 10 days or more.	
Average Overall											
Water supply coverage		F1	1a1	Q3: Overall water supply coverage (BTJ-LPT)	Less than 50%	50-60%	70-80%	80-90%	90-100%	95%-100%	
Water supply coverage for low income groups		F1CD	1a4	Q4: Water supply coverage for low income groups	Minimum of low income groups (including the urban poor) does not have piped water supply (including public tap/standpipe).	Minimum of low income groups (including the urban poor) does not have piped water supply (including public tap/standpipe).	Minimum of low income groups (including the urban poor) does not have piped water supply (including public tap/standpipe).	Minimum of low income groups (including the urban poor) does not have piped water supply (including public tap/standpipe).	Minimum of low income groups (including the urban poor) does not have piped water supply (including public tap/standpipe).	Minimum of low income groups (including the urban poor) does not have piped water supply (including public tap/standpipe).	
Purification plant		F1	1a1	Q5: Surplus purification capacity (BTJ-LPT)	Less than 30%	Less than 30%	Less than 50%	50-60%	More than 70%	More than 90%	
Average Expansion											
Rehabilitation/replacement		F1	1a1	Q6: Civil structures (such as tanks and chambers in water purification plants)	Water leakage from civil structures is common, and some of these problems can only be solved by replacement rather than repair.	Water leakage from civil structures is common, but these problems can probably be solved by repair.	Water leakage from civil structures happens sometimes.	Water leakage from civil structures is rare.	Water leakage from civil structures is rare.	Water leakage from civil structures is rare.	
Condition of facilities		F1	1a1	Q7: Transmission and distribution main	More than 70% of transmission and distribution main are asbestos pipe, old cast iron pipe (excluding ductile cast iron) or old steel pipe, with rust significantly blocking flow.	50-70% of main are asbestos pipe, old cast iron pipe (excluding ductile cast iron) or old steel pipe, with rust significantly blocking flow.	30-50% of main are asbestos pipe, old cast iron pipe (excluding ductile cast iron) or old steel pipe, with rust significantly blocking flow.	10-30% of main are asbestos pipe, old cast iron pipe (excluding ductile cast iron) or old steel pipe, with rust significantly blocking flow.	Less than 10% of main are asbestos pipe, old cast iron pipe (excluding ductile cast iron) or old steel pipe, with rust significantly blocking flow.	Less than 5% of main are asbestos pipe, old cast iron pipe (excluding ductile cast iron) or old steel pipe, with rust significantly blocking flow.	
Service connection		F1	1a1	Q8: Service connection	More than 70% of house connections are more than 25 years old.	50-70% of house connections are more than 25 years old.	30-50% of house connections are more than 25 years old.	10-30% of house connections are more than 25 years old.	Less than 10% of house connections are more than 25 years old.	Less than 5% of house connections are more than 25 years old.	
Mechanical and electrical equipment		F1CD	1a1	Q9: Mechanical and electrical equipment	More than 70% of installed major mechanical and electrical equipment (such as pumps, electrical transformers and generators) are not operating due to serious failure.	50-70% of installed major mechanical and electrical equipment (such as pumps, electrical transformers and generators) are not operating due to serious failure.	30-50% of installed major mechanical and electrical equipment (such as pumps, electrical transformers and generators) are not operating due to serious failure.	10-30% of installed major mechanical and electrical equipment (such as pumps, electrical transformers and generators) are not operating due to serious failure.	Less than 10% of installed major mechanical and electrical equipment (such as pumps, electrical transformers and generators) are not operating due to serious failure.	Less than 5% of installed major mechanical and electrical equipment (such as pumps, electrical transformers and generators) are not operating due to serious failure.	
Average Rehabilitation/Replacement											
Overall		CD	1a1	Q10: O&M of the facilities	Facilities do not have any O&M manuals.	Facilities have O&M manuals which are not effective, leading to O&M deficiencies.	Facilities have O&M manuals which are not effective, however the current O&M is adequate.	Facilities have effective O&M manuals, which are followed reasonably well.	Facilities have effective O&M manuals, which are followed reasonably well.	Facilities have effective and comprehensive O&M manuals, which are followed strictly.	
Drawings of pipe facilities		CD/F1	1a1	Q11: Drawings of pipe facilities	Available paper drawings of existing transmission and distribution trunk main are quite limited.	Paper drawings are available for most of the existing transmission and distribution trunk main, but drawings for branch distribution main are limited.	Paper drawings are available for most of the existing distribution main including branch distribution main. Large utilities: As above, and a geographic GIS has been established for transmission main, trunk distribution main, etc.	Small/Medium utilities: Updated CAD files are available for most of the existing transmission and distribution main. Large utilities: A GIS has been established and updated for management of transmission main and distribution main, with reasonable accuracy.	Small/Medium utilities: A map book of existing main has been prepared for referencing and is periodically updated using CAD. Large utilities: A GIS has been established and updated for management of transmission, distribution main, customer information, etc. with good accuracy.	If all the built meters necessary for this calculation are not included, estimation of this average NRW ratio can be carried out based on the installed NRW in some areas. The difference between NRW and LEW (Unaccounted for Water) is explained in (2) Supporting Figures and Table.	
Zoning of distribution network		CD/F1	1a1	Q12: Zoning of distribution network	Proper zoning of distribution areas and proper sub-zoning of networks in each distribution area, based on consideration of topology and/or different water sources, rarely exist or do not exist at all.	Proper zoning of distribution areas exist to some extent, but proper sub-zoning of networks in each distribution area is rarely exist or does not exist at all.	Most distribution areas are properly zoned, but proper sub-zoning of networks in each distribution area is still limited.	All the distribution areas are properly zoned, and most distribution areas have been sub-zoned in their distribution network.	All the distribution areas are properly zoned, and most distribution areas have been sub-zoned in their distribution network.	All the distribution areas are properly zoned, and most distribution areas have been sub-zoned in their distribution network.	
Water pressure at customer meter		CD/F1	1a1	Q13: Water pressure at customer meter	At most or all points, pressure is not between 2-4 bar.	At approximately half of the points, pressure is not between 2-4 bar.	At approximately a quarter of the points, pressure is not between 2-4 bar.	At most points, pressure is between 1.6-4 bar.	At most points, pressure is between 1.6-4 bar.	At most points, pressure is between 1.6-4 bar.	

Category			Project Type (项目类型)	Priority (优先级)	Question (Reference No. of the same indicator if it is included in BTU: LPI)	Level					Answer (1-5)	
Large	Medium	Small				1: Very Serious	2: Serious	3: Not Good Enough	4: Good	5: Very Good		
Aspects to be improved mainly by Capacity Development (CD)	Technical aspects	NRW reduction	CD/PI	1st	Q14: NRW ratio (IBI_6.1) ¹⁰	More than 50%	36 - 50%	21 - 35%	10 - 20%	Less than 10%	meter area (DMA) is recommended to be about 1000 - 3000 households. *11: Key water quality parameters are assumed to be residual chlorine, turbidity, color, odor, taste, toxic matter and coliform count. Coverage of testing parameters and standards for water quality criteria can refer to the WHO standards if country-specific water quality standards have not been established. *12: This assessment should be based on financial statements. The supporting financial indicators for judging the level of cost recovery are shown in (2) Supporting Figures and Table. *13: Billing customers and collecting revenue are two different things. The effectiveness of the collections process is measured by this indicator, while NRW ratio (Q14) is based on amount billed and water production. Collection ratio = (Collected revenue at the end of fiscal year)/(Annual amount billed)*100 *14: Personnel management rules and regulations include: 1) working regulations, 2) base salary system, 3) incentive scheme, and 4) occupational health and safety regulations. *15: Training programs are required for engineers, technicians, administration staff, managers, etc. *16: Public awareness can be enhanced through: 1) general public relations & publicity, 2) special promotional programs, 3) monitoring research, 4) painting/writing contents, 5) school education, etc. *17: Laws and regulations include: 1) water supply service act, 2) independent "door-to-door" bookkeeping" accounting requirement for the water utility, 3) water supply service ordinances, 4) regulations related to water intake, including groundwater regulations, 5) labour standards act, 6) road traffic act, etc. *18: It is assumed that sewerage development does not usually commence until GDP per capita reaches about US\$3,000, and becomes full-scale at a GDP per capita of about US\$9,000. It is highly probable that sewerage is minimally developed in the countries and sub-area cities where economic levels are low. It is recommended that the water utility explain the level of country facility (infrastructure) coverage, particularly if it has answered the question on sewerage coverage as level 1 (0%) or level 2 (5% or less).	
			CD/PI	1st	Q15: Customer meters ¹¹	There are no customer meters due to a flat-rate system, or the majority of existing customer meters are not functioning.	Functioning customer meters are supposed to be installed for every household, but more than 30% of them are missing or not working well.	Functioning customer meters are supposed to be installed for every household and replaced with new ones periodically, but more than 10% of them are missing or not working well.	Most households have well-functioning customer meters due to rigorous periodic meter exchange.	Almost all households have well-functioning customer meters with good accuracy.		
			CD/PI	1st	Q16: Bulk meters ¹²	Bulk meters for accurate measurement of distribution are not installed at most of the places where they should be, or most of the existing bulk meters do not work well due to lack of maintenance.	There are not enough functioning bulk meters for accurate measurement of water production and basic control of distribution, and existing bulk meters are not well maintained.	There are enough functioning bulk meters for accurate measurement of water production and basic control of distribution, but not enough for calculating NRW ratio of each sub-zone (DMA) for effective NRW reduction. Majority of the existing bulk meters are well maintained.	There are enough functioning bulk meters for accurate measurement of water production and basic control of distribution, but not enough for calculating NRW ratio of each sub-zone (DMA) for effective NRW reduction. Majority of the existing bulk meters are well maintained.	There are enough functioning bulk meters for accurate measurement of water production and basic control of distribution, but not enough for calculating NRW ratio of each sub-zone (DMA) for effective NRW reduction. All of the existing bulk meters are well maintained, and important meter readings are recorded periodically.		There are enough functioning bulk meters installed (with good accuracy) for calculating NRW ratio of each sub-zone (DMA) for effective NRW reduction. All of the existing bulk meters are well maintained, and important meter readings are recorded periodically and analyzed effectively.
	Water quality control		CD	1st	Q17: Water quality parameters tested at purification plants	Water quality testing is based on a small observation of water cleanliness.	Water quality testing is based on periodic of general water quality tests for pH, turbidity, chlorine, etc. using handheld water quality testers or pack test kits. The treated water usually meets existing standards for the parameters tested.	Water quality testing is based on periodic laboratory water quality tests for micro-organisms such as coliforms, and general physical and chemical water quality parameters. The treated water usually meets existing standards for the parameters tested.	Water quality testing is based on continuous and daily water quality monitoring using appropriate water quality testing methods and well-maintained apparatus. The treated water usually meets existing standards for basic parameters selected with reference to the WHO guidelines, etc.	Water quality testing is based on continuous and daily water quality monitoring using appropriate water quality testing methods and well-maintained apparatus. The treated water almost always meets existing standards for microbiological parameters selected in reference to the WHO guidelines, etc.		
			CD	1st	Q18: Drinkability of tap water ¹³	In many areas, tap water does not meet water quality criteria for some key parameters (including residual chlorine) and it is not drinkable in some areas even after boiling.	In some areas, tap water does not meet water quality criteria for some key parameters (including residual chlorine), but it becomes drinkable after boiling in all areas.	In some areas, tap water does not meet water quality criteria for full list of parameters (including residual chlorine), but it becomes drinkable after boiling in all areas.	In all areas, tap water meets the criteria for the full list of parameters (including residual chlorine) with some exceptions (e.g. in the case of seasonal degradation of water source quality). It is usually drinkable directly from the tap with some risk of water quality degradation due to accidental stoppages of water supply, etc.	In all areas, tap water almost always meets all criteria for the full list of parameters (including residual chlorine), and it is almost always drinkable directly from tap without risk, as long as receiving tanks at end users do not contaminate the water.		
	Average_Technical											
	Non-technical aspects	Financial improvement		CD	1st	Q19: Cost recovery level (OI_4 is the same as IBI_24.1 if the utility provides water supply services only) ¹⁴	Only part of the O&M costs (excluding depreciation of water supply facilities) are covered by water charges. (OI_4 < 1)	All O&M costs (except for depreciation of water supply facilities) are fully covered by water charges. (OI_4 ≥ 1)	All O&M and depreciation costs are covered by water charges. (OI_12 ≥ 1, if not, check OI_14)	All O&M, depreciation and financial costs (interest & capital repayments) are covered by water charges. (1 ≤ OI_13 ≤ 1.01, if not, check OI_15 and OI_16)		All O&M, depreciation and financial costs (interest & capital repayments), and costs for semi-capital-limited expansion of facilities (to some extent) are covered by water charges. (OI_13 ≥ 1.01)
				CD	1st	Q20: Collection ratio (IBI_23.2) ¹⁵	Less than 60%	60-74%	75-80%	90-94%		More than 95%
		Organizational development		CD	1st	Q21: Effective personnel management rules and regulations including incentives ¹⁶	Working regulations and base salary systems are not clear.	Working regulations and base salary systems are clear, but there is no incentive scheme in place.	Working regulations and base salary systems are clear, but existing incentive schemes are ineffective.	Working regulations and base salary systems are clear, there are effective incentive schemes in place. Some critical rules on occupational health and safety are communicated to staff.		Working regulations and base salary systems are clear, and there are effective incentive schemes in place. Full set of regulations on occupational health and safety are communicated to staff.
				CD	1st	Q22: Implementation of training ¹⁷	Training is quite rare or not provided at all.	A limited number of training programs on some aspects are provided, however there are no incentives for staff to undertake training programs.	There are minimum levels of training required for important aspects, but incentives for staff to undertake training programs are limited.	An adequate number of training programs are provided on important aspects including management and technical matters. There are enough incentives for staff to undertake training programs.		A wide range of training programs are available. The completion of these training programs is generally a condition of promotion for staff.
Public relations			CD	1st	Q23: Complaint handling	A procedure or information system for complaint handling has not been established, and complaints are currently dealt with on an ad-hoc basis.	A procedure or information system for complaint handling has been established, but there is a large backlog of unresolved complaints.	A procedure or information system for complaint handling has been established, but there are usually some complaints resolved.	An effective procedure and information system for complaint handling has been established, and data is recorded and analyzed. There can however be a backlog of complaints in a particular season.	An effective procedure and information system for complaint handling has been established, and data is recorded and analyzed. Even in peak complaints season, there is no backlog.		
	CD		1st	Q24: Awareness-raising on NRW reduction, water saving, collection of water charges, etc. ¹⁸	No or minimal effective awareness-raising activities have been implemented.	A few effective awareness-raising activities have been implemented.	Several effective awareness-raising activities have been implemented.	Many effective awareness-raising activities have been implemented.	Many effective awareness-raising activities are being implemented continuously.			
Average_Non-technical												
AVERAGE (CD)												
OVERALL AVERAGE (PI & CD)												
Aspects to be improved mainly by Program Approach	CD/PI	1st	Q25: Laws and regulations covering the water sector ¹⁹	A water supply service act or its equivalent exists, but it does not require your utility to have an independent double-entry accounting system.	A water supply service act or its equivalent exists, and it requires your utility to have an independent double-entry accounting system.	A water supply service act or its equivalent exists, and it requires your utility to have an independent double-entry accounting system.	Most of the required laws and regulations listed in note ¹⁹ have been established.	All of the required laws and regulations listed in note ¹⁹ are well established.				
			Q26: Sewerage coverage (IBI_2.1) ²⁰	0%	Less than 5%	Less than 30%	Less than 50%	More than 75%				
Average_Program Approach												

アセスメント結果：ビエンチャン NPNL



アセスメント結果：ルアンパバン NPLP

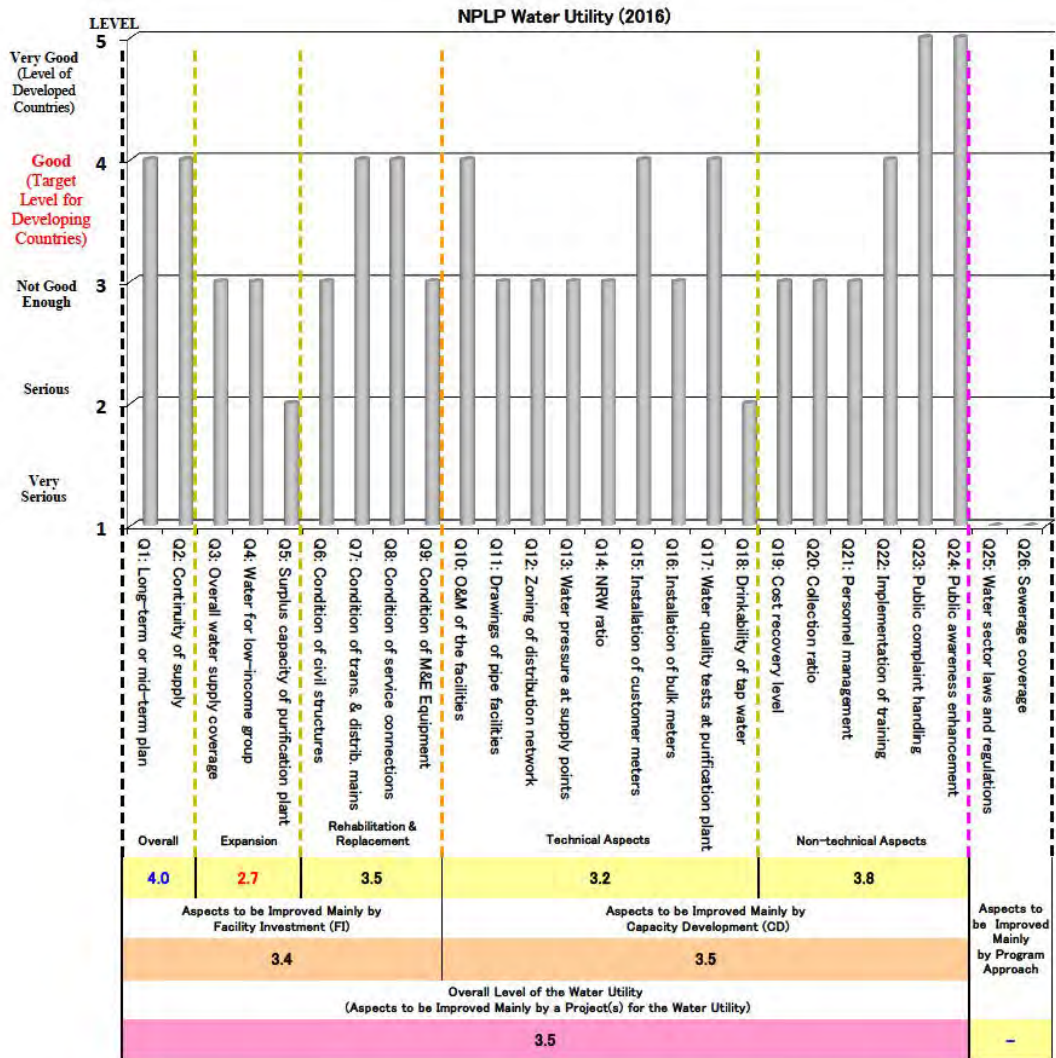
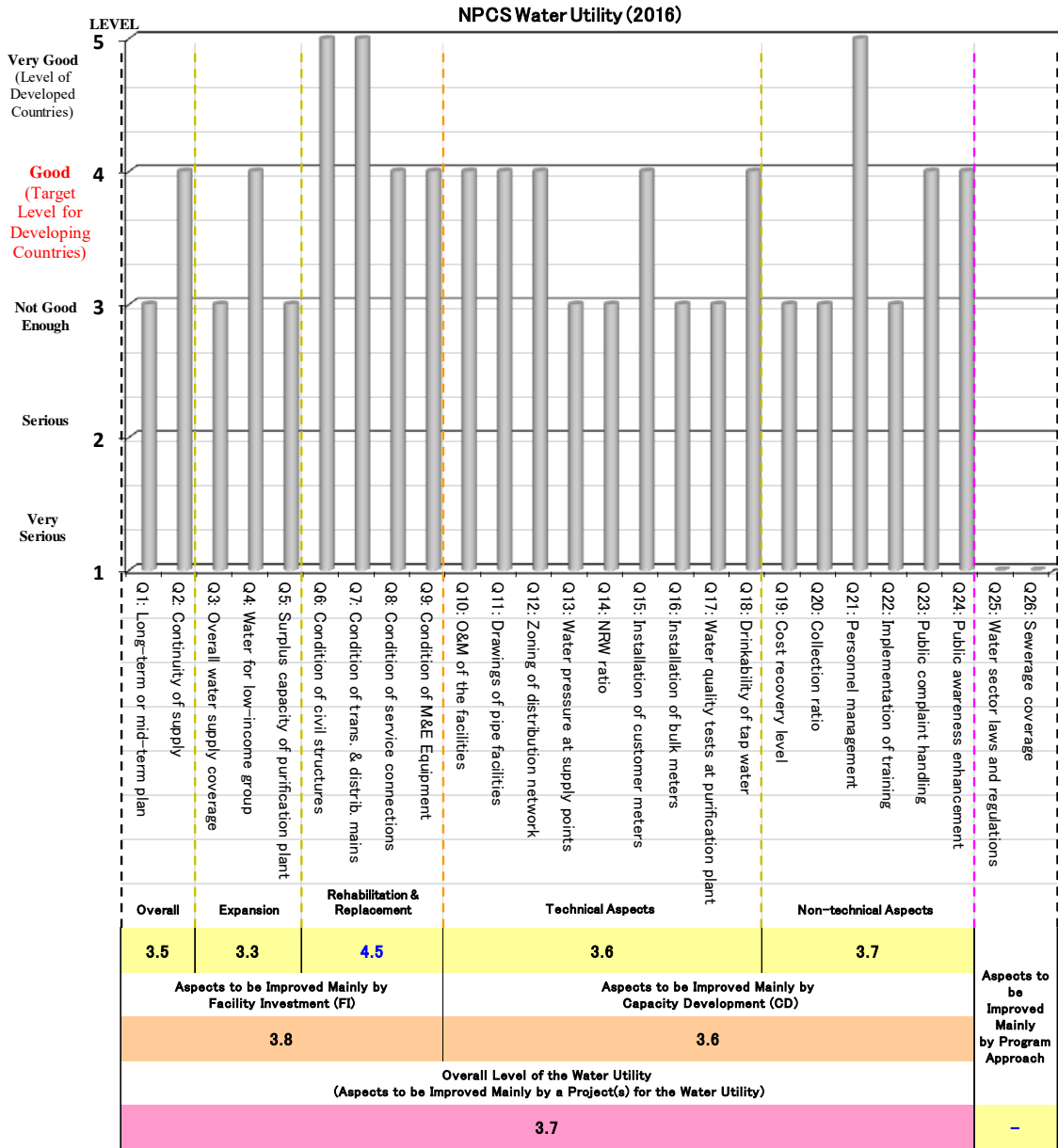
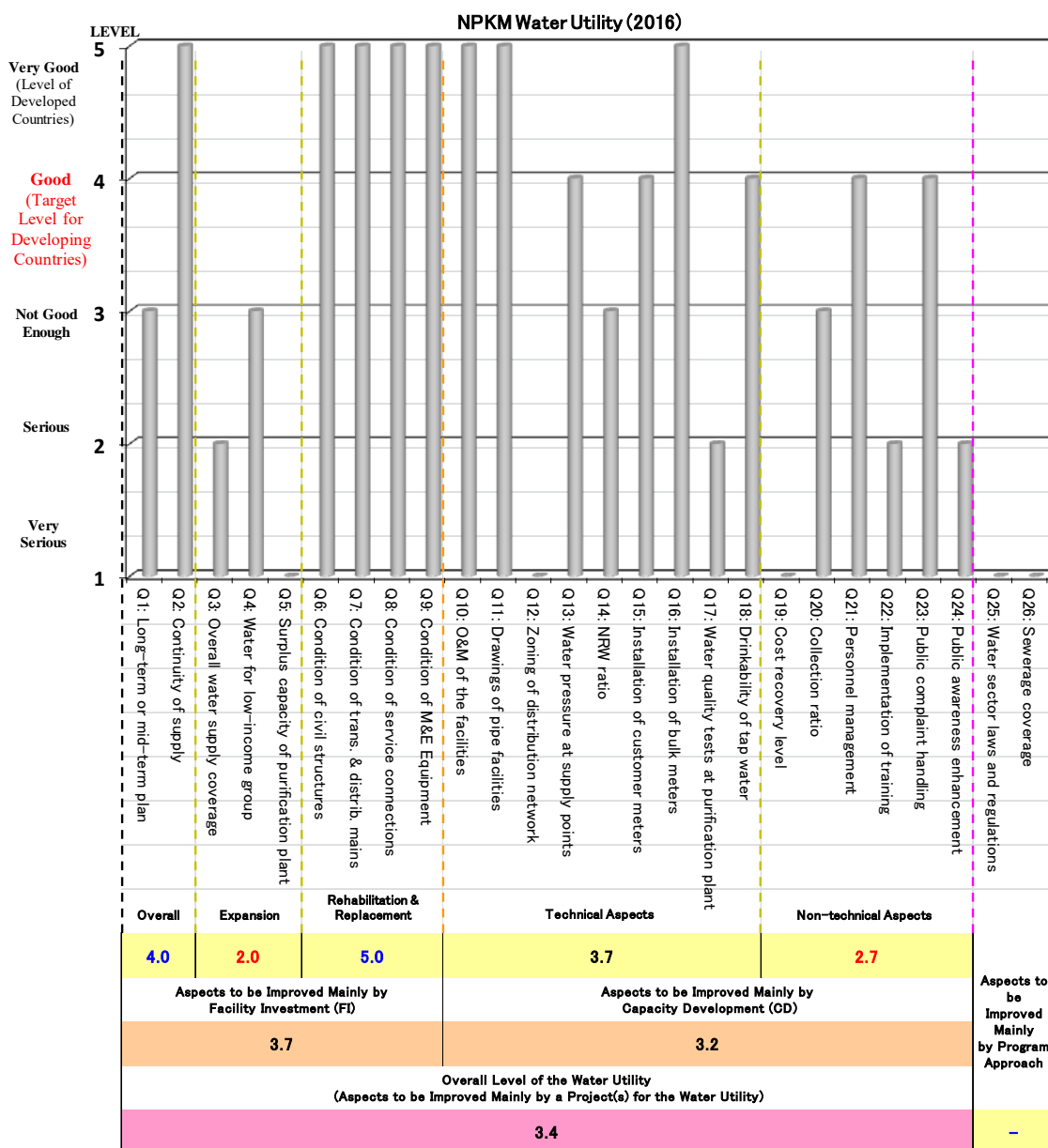


Figure: Results of the Capacity Assessment for NPLP Water Utility using Utility Basic Checklist (Basic Tool ④)

アセスメント結果：チャンパサック NPCS



アセスメント結果：カムアン県 NPKM



I. 調査写真

首都ビエンチャン



チナイモ浄水場



Thaduea 浄水場 (建設中)



Dongmakkai 浄水場



DWS/MPWT との協議



NPNL との協議



MaWaSU 事務所への訪問



ADB への訪問



AfD への訪問



WTC (電気研修実施中)



WTC (機材室)

ルアンパバン県



Phou Phueng 浄水場全体



Asia 浄水場



Nam Khan 浄水場



DEMCO 社浄水場建設現場



DEMCO 社浄水場建設現場



Souphanouvong 浄水場（運転停止中）



Souphanouvong 浄水場（運転停止中）



Souphanouvong 大学（配水池）



ルアンパバン市内水質検査点



ルアンパバン市内水質検査点

チャンパサック県



NPCS と協議



パクセ中央市場排水の安定化池



パクセ郡KM2 浄水場 (ADB 支援部分)



KM33 浄水場 (Paksong 郡に位置する)



KM33 浄水場の取水口 (KM36)



Phonthong 郡浄水場

カムアン県



タケク浄水場



タケク浄水場



NPKM との協議

サバナケット県



NPSVK と協議



Savan-DKLS 浄水場








Savan-DKLS 浄水場









Savan-DKLS 浄水場

J. ドナーの協力を一覧図

<全国における各国・機構の支援状況>

-  上水道配給水管維持管理技術向上(草の根, 2006~2008)
-  水道事業体人材育成プロジェクト(技プロ, 2003~2006)
-  ラオス水道公社事業管理能力向上プロジェクト(技プロ, 2012~2017)
-  Water Supply Construction Project for Five Districts (2013)
-  水道公社における浄水場運転・維持管理能力向上支援事業(草の根, 2016~2019)

<ルアンパバン県における各国・機構の支援状況>

-  ルアンンプラバン市給水整備 (借款, 1969)
-  Upgrading of Luang Prabang Water Supply (1991)
-  ルアンパバン市上水道拡張 (無償, 1994)
-  ルアンパバン上水道整備 PH-1/PH-2 (無償, 1996)
-  Development of XiengNgeun (Luangprabang) and Xayaboury (river left bank)
-  Ngoi & Nan District: Northern Central Region Water Supply and Sanitation Project






<首都ヴィエンチャンにおける各国・機構の支援状況>

-  Kaoleo浄水場整備計画 (有償, 1963)
-  ビエンチャン市上水道整備(Chinaimo浄水場) (有償, 1974)
-  ビエンチャン市給水塔建設計画 (1981~1983)
-  ビエンチャン市上水道拡張 (Kaoleo浄水場) (無償, 1983~1984)
-  ビエンチャン市上水道改修拡張 (有償, 1992)
-  ビエンチャン市上水道改修拡張 (無償, 1992~1996)
-  Tha Deua上水道整備 (無償, 1992)
-  Ban Keun上水道整備 (無償, 1993)
-  Thangone上水道整備 (無償, 1993)
-  Van Vien上水道整備 (有償, 1995)
-  ビエンチャン市総合都市開発計画 (有償, 1995)
-  ビエンチャン市上水道拡張 (無償, 1999)
-  Interceptor Sewer and WSP at That Luang in Vientiane Capital (1996)
-  ドンマックイ上水道拡張事業 (有償, 2015)
-  ビエンチャン市上水道拡張 (無償, 1999)
-  ビエンチャン市上水道施設拡張計画 (無償, 2004~2009)
-  ビエンチャン市上水道拡張事業 (有償, 2016以降)


<チャンバサック県における各国・機構の支援状況>

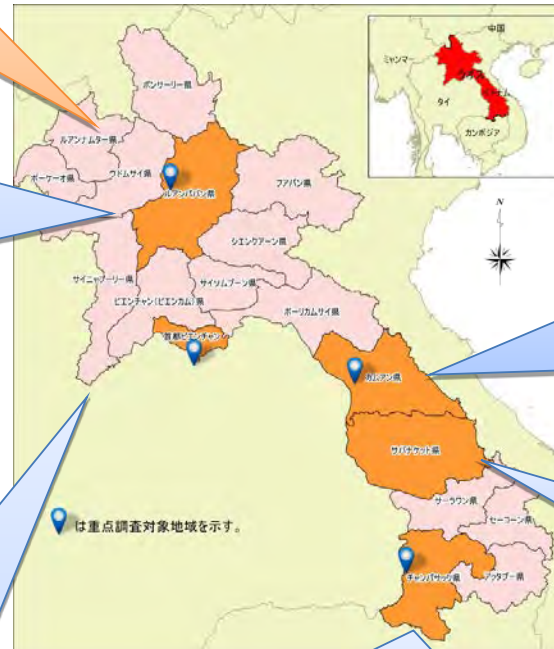
-  Pakse上水道整備 (無償, 1973)
-  Pakse上水道拡張 (無償, 1999)
-  Phonthong郡水道整備 (2005)
-  Pakse Urban Environmental Improvements (CDIA) (2009)
-  TA 7567 – Pakse Urban Environmental Improvement Project (2010)
-  パクセ市上水道施設拡張計画予備調査 (2010)
-  Khong郡上水道整備

<カムアン県における各国・機構の支援状況>

-  Thakhek Water Supply (1992)
-  タケク上水道整備 (無償, 1994)
-  Bolikan/Xebangfey上水道整備 (2007)
-  タケク上水道拡張計画 (無償, 2012~2015)
-  Nongbok郡水道整備

<サバナケット県における各国・機構の支援状況>

-  サバナケット地区上水道施設改善計画 (2000~2003)



出典：ラオス国/パクセ市上水道施設拡張計画予備調査(JICA, 2009)、Pakse Urban Environmental Improvement Project (ADB, 2012)、https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/Data/PlanInOperation/SoutheastAsia/024_Laos.pdf等を基に調査団作成

K.ルアンパバン郡 3 給水区に関する確認書

ラオス人民民主共和国
平和 独立 民主主義 統一

ルアンパバン県
DPWT
水道公社

No.2809/ルアンパバン県水道公社
ルアンパバン、12 JUL 2016

Confirmation Document

提案先：Head of DPWT of Luangprabang province

案件：Langprabang province の都市における水道の給水区の対応

- ルアンパバン郡の水道開発マスタープランにより、
- 2016年1月24日のルアンパバン郡内の給水区分布について、水道公社の総裁と課長との会議により、

マスタープランの生産能力を向上する条件により、ルアンパバン郡の各給水区に安全で十分な水圧がある水道サービスを対応するために、民間企業と提携して水道公社に水を販売するための浄水場を作りました。なぜなら、水道公社はそれを対応するのに、開発する資金がないからです。そこで、民間企業から買った水は、県の都市に提供をするのと、各給水区を下記のように分けました：

1. 都市部の北エリアのカーン川岸から Parksueng エリアと東方面へ新 13 北号線に沿って行くエリアは、Asia 社の水を買って給水する。
2. 南については、Kuateenueng 村の貯水槽から専門学校の道路沿って Naxieng 村へ、南の Kuanumdong 村までは、Demco 社の水を買って給水する。
3. 都市の中心部は水道公社の水道を使用して、給水する。特に、Namkhan 浄水場と Pouphueng 浄水場から水を使うこと。

民間企業が十分に水道を提供できない場合は、水道公社は各給水区に水道を配ることを可能である。

よって、この書面を正式な Evidence として作りました。

合意—賛成

ルアンパバン県 DPWT 部長

ルアンパバン県水道公社

県の都市水道の給水区のまとめ者

L. ルアンパバン郡 2020 年まで給水区域拡張計画

注：給水区の区分は NPLP 資料から調査団が区分

No.	番号	村名	世帯数	人口		人口予測			その他	給水区
				2012	女性	2013	2014	2015		
1	001	B. Xiangthong	36	196	101	201	206	211		NPLP
2	002	B. Phonhuang	72	428	225	439	450	461		NPLP
3	003	B. Khili	30	151	84	155	159	163		NPLP
4	004	B. Vatsen	47	274	134	281	288	295		NPLP
5	005	B. Vatnong	66	322	186	330	338	347		NPLP
6	006	B. Xiangmoun	55	266	135	273	279	286		NPLP
7	007	B. Choumkhong	61	284	155	291	298	306		NPLP
8	008	B. Pakham	103	641	345	657	673	690		NPLP
9	009	B. Khamyong	63	357	189	366	375	384		NPLP
10	010	B. Aham	60	315	170	323	331	339		NPLP
11	011	B. Aphai	63	327	166	335	344	352		NPLP
12	012	B. Vixoun	123	644	377	660	677	694		NPLP
13	013	B. Munna	97	553	163	567	581	596		NPLP
14	014	B. Thatbosot	111	675	372	692	709	727		NPLP
15	015	B. Viang-Mai	347	1,823	944	1,869	1,915	1,963		NPLP
16	016	B. Nasangveuy	309	1,703	837	1,746	1,789	1,834		NPLP
17	017	B. Phanom	246	1,256	654	1,287	1,320	1,353		NPLP
18	018	B. Donkeo	68	324	175	332	340	349		NPLP
19	019	B. Muangnga	313	1,814	904	1,859	1,906	1,953		Asia
20	020	B. Phanlouang	320	1,837	947	1,883	1,930	1,978		Asia
21	021	B. Phasouk	292	1,469	761	1,506	1,543	1,582		Asia
22	022	B. Hathian	302	1,594	797	1,634	1,675	1,717		Asia
23	053	B. Phonsa-At	174	973	473	997	1,022	1,048		Asia
24	023	B. Thongchaleun	52	330	170	338	347	355		NPLP
25	024	B. Houaxiang	66	439	227	450	461	473		NPLP
26	025	B. Vatthat	61	340	186	349	357	366		NPLP
27	026	B. Tatlouang	168	1,041	539	1,067	1,094	1,121		NPLP
28	027	B. Phabat	231	1,243	635	1,274	1,306	1,339		NPLP
29	028	B. Phosi	307	1,609	805	1,649	1,690	1,733		NPLP
30	029	B. Saylom	137	785	391	805	825	845		NPLP
31	031	B. Phonpheng	165	942	589	966	990	1,014		NPLP
32	032	B. Pongkham	216	1,323	662	1,356	1,390	1,425		NPLP
33	033	B. Mano	185	1,041	550	1,067	1,094	1,121		NPLP
34	034	B. Viangxai	83	418	218	428	439	450		NPLP
35	035	B. Viangkeo	88	486	240	498	511	523		NPLP
36	036	B. Naviangkham	261	1,493	763	1,530	1,569	1,608		NPLP

37	037	B. Nasamphan	235	1,532	817	1,570	1,610	1,650		NPLP
38	038	B. Nalouang	318	1,800	919	1,845	1,891	1,938		NPLP
39	039	B. Khouathi 1	354	2,161	1,057	2,215	2,270	2,327		NPLP
40	040	B. Don-Kang	74	436	203	447	458	470		NPLP
41	041	B. Ma	118	784	317	804	824	844		Demco
42	042	B. Naxang	96	462	223	474	485	498		NPLP
43	043	B. Phoumouk	252	1,299	589	1,331	1,365	1,399		Demco
44	044	B. Khoy	138	742	388	761	780	799		Demco
45	030	B. Nongkham	206	929	471	952	976	1,000		Demco
46	045	B. Sangkhalok	273	1,599	812	1,639	1,680	1,722		Demco
47	046	B. Xiangkeo	138	805	395	825	846	867		Demco
48	047	B. Phonxai	73	371	179	380	390	400		Asia
49	050	B. Pouvvan	329	1,922	944	1,970	2,019	2,070		Demco
50	054	B. Xianglek	73	400	193	410	420	431		Asia
51	055	B. Xangkhong	114	571	259	585	600	615		Asia
52	056	B. Nongxay	131	712	344	730	748	767		Asia
53	057	B. Khomkhouang	197	1,071	529	1,098	1,125	1,153		Asia
54	058	B. Phakhom	83	427	226	438	449	460		Asia
55	059	B. Khokva	209	1,532	727	1,570	1,610	1,650		Asia
56	060	B. Don-Kao	189	1,029	527	1,055	1,081	1,108		Asia
57	061	B. Don-Mai	97	487	245	499	512	524		Asia
既存給水区域			9,075	50,787	25,633	52,057	53,358	54,692		
58	049	B. Naduay	64	316	165	324	332	340		Demco
59	051	B. Houay-Uat	165	879	442	901	923	947		Demco
60	052	B. Lak 8	93	605	306	620	636	652		Demco
61	062	B. Phonxai	179	879	447	901	923	947		Demco
62	063	B. Pha-O	61	277	131	284	291	298		Asia
63	064	B. Sensouk	92	454	216	465	477	489		Asia
64	065	B. Pakxuang	130	651	352	667	684	701		Asia
65	066	B. Viangsavan	82	423	209	434	444	456		Asia
66	097	B. Kokngiou	186	1,033	518	1,059	1,085	1,112	Use Water from Xieng Ngern District	NPLP
67	098	B. Lak 10	96	446	248	457	469	480		NPLP
68	132	B. Phou Lek	258	1,525	781	1,563	1,602	1,642		Demco
69	133	B. Phou Xarnng Kham	382	2,055	991	2,106	2,159	2,213		Asia
拡張給水区域			1,788	9,543	4,806	9,782	10,026	10,277		
計			<u>10,863</u>	<u>60,330</u>	<u>30,439</u>	<u>61,838</u>	<u>63,384</u>	<u>64,969</u>		

M. チャンパサック県 2020 年まで給水区域拡張計画

(Pakse 郡、Sanasomboun 郡、Pathouphone 郡、Bachiengchaleunsouk 郡、Paksong 郡)

Pakse 郡

No.	村 コード	村名	世帯数	2012 年人口 (実測値)		人口		
				全体	女性	2013 年	2014 年	2015 年
1	001	B.Thaluang	232	1,396	766	1,423	1,450	1,477
2	002	B.Phabard	205	1,168	701	1,190	1,213	1,236
3	003	B.Phonexay	361	1,878	895	1,914	1,950	1,987
4	005	B.Lakmueng	253	1,918	997	1,954	1,992	2,029
5	008	B.Pakse	210	1,226	595	1,249	1,273	1,297
6	010	B.Thong	197	1,131	687	1,152	1,174	1,197
7	011	B.Hongkayorm	259	1,969	826	2,006	2,045	2,083
8	012	B.Sangnummun	436	1,950	992	1,987	2,025	2,063
9	014	B.Phonekung	258	1,554	784	1,584	1,614	1,644
10	015	B.Phonesavanh	378	2,316	1,207	2,360	2,405	2,451
11	016	B.Thahennue	337	2,235	1,397	2,277	2,321	2,365
12	017	B.Huaypoun	276	1,638	977	1,669	1,701	1,733
13	019	B.Kokduca	174	1,287	676	1,311	1,336	1,362
14	020	B.Phonengarm	351	2,269	1,193	2,312	2,356	2,401
15	023	B.Thahai	724	4,120	2,133	4,198	4,278	4,359
16	026	B.Khankuerng	376	2,120	1,106	2,160	2,201	2,243
17	027	B.Kengkuerng	209	1,044	589	1,064	1,084	1,105
18	055	B.Saparnxay	479	2,695	1,458	2,746	2,798	2,852
19	029	B.Huaylao	240	1,782	944	1,816	1,850	1,886
20	036	B.Narheak	395	2,092	1,069	2,132	2,172	2,214
21	037	B.Sokumnuay	550	2,681	1,369	2,732	2,784	2,837
22	039	B.Huayyarng	686	4,215	1,959	4,295	4,377	4,460
23	049	B.Phoesaard	228	1,696	995	1,728	1,761	1,795
24	050	B.Kae	223	1,246	622	1,270	1,294	1,318
25	059	B.Keosamphan	293	1,723	868	1,756	1,789	1,823
26	063	B.Nondou	334	1,925	1,128	1,962	1,999	2,037
27	041	B.Karng	305	1,825	916	1,860	1,895	1,931
28	042	B.Phoumuang	357	2,085	1,085	2,125	2,165	2,206
29	043	B.Suansavanh	217	1,657	653	1,688	1,721	1,753

30	044	B.Sanarmxay	685	4,024	2,125	4,100	4,178	4,258
31	047	B.Nonsavarng	421	2,298	1,146	2,342	2,386	2,431
32	058	B.Pattana	279	1,678	895	1,710	1,742	1,775
既存給水区域の合計			10,928	64,841	33,753	66,072	67,329	68,608
33	030	B.Phonesikhai	463	2,831	1,436	2,885	2,940	2,995
34	031	B.Dongkorlong	310	1,809	989	1,843	1,878	1,914
35	032	B.Donkoc	425	2,356	1,207	2,401	2,446	2,493
36	051	B.Photark	78	499	221	508	518	528
37	052	B.Hae	193	1,099	648	1,120	1,141	1,163
38	053	B.Songse	351	1,894	996	1,930	1,967	2,004
39	067	B.Judsan	333	1,978	965	2,016	2,054	2,093
Phase 1 拡張給水区域合計			2,153	12,466	6,462	12,703	12,944	13,190
40	033	B.Kengsun	119	886	463	903	920	937
41	054	B.Nachieng	82	562	297	573	584	595
42	048	B.KonLai	120	684	347	697	710	724
Phase 2 拡張給水区域合計			321	2,132	1,107	2,173	2,214	2,256

Sanasomboun 郡

No.	村 コード	村名	世帯数	2012年人口(実測値)		人口		
				全体	女性	2013年	2014年	2015年
1	007	B. Ngoadeng	469	-	-	-	-	2,488
2	008	B. Parkson	811	-	-	-	-	4,013
3	012	B. Yong	464	-	-	-	-	2,985
4	013	B. Sapai	746	-	-	-	-	4,254
5	016	B. Nonghoi	247	-	-	-	-	1,526
6	017	B. Nakuang	146	-	-	-	-	867
Phase 1 拡張給水区域合計			2,153	12,466	6,462	12,703	12,944	13,190
7	001	Khamluang	202	-	-	-	-	912
8	002	Sonpark	470	-	-	-	-	2,361
9	003	Situan	265	-	-	-	-	1,154
10	004	Nakeo	574	-	-	-	-	3,754
11	005	Banduea	411	-	-	-	-	2,419
12	006	Nalong	717	-	-	-	-	3,802
13	009	Nason	393	-	-	-	-	2,219
14	010	Huay-yang	288	-	-	-	-	1,718
15	011	Ban-ngiew	223	-	-	-	-	1,975
16	014	Tarngbengsilay	385	-	-	-	-	2,066
17	015	Donglarnkham	170	-	-	-	-	1,802
Phase 2 拡張給水区域合計			937					4,427

Pathouphone 郡

No.	村 コード	村名	世帯数	2012年人口(実測値)		人口		
				全体	女性	2013年	2014年	2015年
1	033	B. Lak 40	433	2,155	1,121	2,196	2,238	2,280
2	034	B. Khon-Noy	128	711	334	725	738	752
3	037	B. Nakham	190	1,116	501	1,137	1,159	1,181
4	041	B. Thangbeng	223	1,151	597	1,173	1,195	1,218
5	042	B. Nongkhe	99	554	273	565	575	586
6	043	B. Pathoumphon	73	377	194	384	391	399
7	044	B. Tomo-Tha	95	601	253	612	624	636
拡張給水区域合計			1,241	6,665	3,273	6,792	6,921	7,052

Bachengchaleunsouk 郡

No.	村 コード	村名	世帯数	2012年人口(実測値)		人口		
				全体	女性	2013年	2014年	2015年
1	086	B. Huasea	805	3,958	-	4,033	4,110	4,188
2	027	B. Makngeo	279	1,426	-	1,453	1,481	1,509
3	031	B. Nonghoakhoay	98	512	-	522	532	542
4	034	B. Nongkok	488	2,739	-	2,791	2,844	2,898
拡張給水区域合計			865	4,677	-	4,766	4,856	4,949

Paksong 郡

No.	村 コード	村名	世帯数	2012年人口(実測値)		人口		
				全体	女性	2013年	2014年	2015年
1	001	B. Vatluang	491	2,637	1,316	2,687	2,738	2,790
2	004	B. Paksong	300	1,733	865	1,766	1,799	1,834
3	014	B. Lak 48	177	1,067	532	1,087	1,108	1,129
4	015	B. Buanglieng	409	2,318	1,157	2,362	2,407	2,453
5	088	B. Huaykong	226	1,406	732	1,433	1,460	1,488
拡張給水区域合計			1,603	9,161	4,602	9,335	9,512	9,694

N. 2016 年 12 月 22 日チャンパーサク水道公社 2016 年第 3 回経営者会議

[議事録]

ラオス人民民主共和国
平和、独立、民主主義、統一、繁栄

チャンパーサク県

土木・運輸部

水道公社

番号：51/XXXXX/2016

日付：2016 年 12 月 22 日

議事録

チャンパーサク水道公社経営者会議

2016 年第 3 回臨時総会

2016 年 12 月 22 日、9 時 55 分、第 3 回チャンパーサク県水道公社経営者会議がチャンパーサク県水道公社会議室にて開催された。県党委員、チャンパーサク県土木運輸部長、チャンパーサク県水道公社経営者会議議長であるスックカセーム・パークディーマニーウオン総裁が議長として会議へ参加した。さらに、経営者会議副議長及び経営委員会、会議者メンバー、秘書課も参加した。

会議は 2 時間強行われ、カイカム スワナメーティー水道公社総裁が水道公社に関する報告を行った。2009 年 8 月 21 日付売買契約書に従い、水道公社は日 15,000 立米をパクソン・グラビティウオーター株式会社から購入した。さらに、北路線の第 9 キロ地点から南路線の第 9 キロ地点まで配水管を移設するためエステー銀行から借入を行った。同時に、その他の件に関しても長所と短所及びその他さまざまな問題、原因に関して報告が上がった。事業遂行及び問題解決のため、これらは上位指揮官へ報告された。

*会議参加者の検討後、可決事項は以下のとおりである。

1. チャンパーサク県水道公社は、2009 年 8 月 21 日付売買契約書に従いパクソン・グラビティウオーター株式会社から水を日 15,000 立米購入することに合意し、可決した。
2. チャンパーサク県水道公社は、水道公社の 2016 年分の滞納している利子の返済に充てるため 1,000,000,000 キープ（十億）の借入金の増額に合意し、可決した。

3. チャムパーサク県水道公社は、エステー銀行本店に対し、議長及び県投資計画部の署名同意を得、現行の銀行貸付金利率に従い利子率 18%を 9%へ減じる提案書の提出に合意し、可決した。
4. チャムパーサク県水道公社とパクソン・グラビティウオーター株式会社は、毎月の水道料金支払いに関する協議、及び水道公社の顧客である政府機関、民間の両利用者からの水道料金徴収に関する交渉実施に合意し、可決した。

会議は最終議題までの合意を得、同日 11 時 50 分に公式に終了した。
よって、業務遂行の指針とするため議事録を作成した。

議長

経営者会議議長

(秘書課)

スックカセーム パークディマニウオン/Dr.

ラオス人民民主共和国
平和、独立、民主主義、統一、繁栄

チャムパーサク県
土木・運輸部
水道公社

チャムパーサク県水道会社第3回臨時経営者会議参加者名簿
2016年12月22日

順位	氏名	部署	職務	署名	電話番号
1	スックカセーム パーク ディマニウオン	県土木運輸部	議長		
2	カムマン ウィチャーテ ープ	水道課	副議長		
3	ソーワット ケーオブ ンミー	財務部	委員		
4	ブンターム プーイサー カー	業務部	委員		
5	ブンラーン パンタイソ ン	改善	委員		
6	カイカム スワンナメ ーティ	水道公社	副書記		
7	ケムペット パンナレ ー	水道公社	助副書記		

パークセー 2016年12月22日

O. 2016年12月28日チャンパーサク水道公社がPGWに宛てた提案書

ラオス人民民主共和国

平和、独立、民主主義、統一、繁栄

チャンパーサク県

土木・運輸部

番号：50/XXXXX/2016

水道公社

パークセー 日付：2016年12月28日

提案書

宛 パクソン・グラビティウオーター株式会社社長

-参照 ラオス政府経済社会開発計画。これは土木・運輸省による飲料水供給システム開発計画であり、2020年までに全国民の50%と市行政区の80%が安全な水を使用できることを目的に計画されたものである。

-参照 チャンパーサク県の飲料水供給問題に関して、県知事を議長として2016年11月8日に開催された会議の議事録

-参照 チャンパーサク県水道公社経営会議議事録（2016年12月22日付第50/XXXXX/2016会議議事録）

-参照 党委員会、チャンパーサク県水道公社経営会議における同意

チャンパーサク水道公社総裁は、水道公社が持続して会社を運営し続けるために民間と共同で解決しなければならない問題に対し、パクソン・グラビティウオーター株式会社社長へ、以下の通り報告した。

1. 1年間の各地区、各道路の給水管システムの修繕、及び水量計の取替え期間において、給水管の破損、漏水を修繕する際には、パクソン・グラビティウオーター株式会社が水道公社と共同で、10個の主水量計を経由して購入する水量から漏水した漏水量のうち15%を負担する提案を行った。
2. パクソン・グラビティウオーター株式会社からの購入代金の支払いは、水道公社が国民の使用分の75%を毎月現金で支払う。国民の使用分の約25%分は予算として後日支払われる。これは、議事録06/ソーポー/XXXXX/2014に基づくものである。

水道公社による現金の支払いは、前回の売買契約で交わした支払日より約 10 日延長する。これは、以下の通り顧客からの集金が予定通りに行われていないためである。：例：

⇒水道料金記載が毎月 30 日と以下の通り定めてある。

*水量計の計量日 2017 年 1 月 30 日

*定められた支払日 2017 年 3 月 10 日

3. 漏水管の修繕を行う場合、パクソン・グラビティウオーター株式会社は水道公社と連携し、漏水箇所の配管より清潔な水が流れ、国民が使用できるよう修繕箇所を洗浄しなければならない。
4. 毎年実施される水質検査において、パクソン・グラビティウオーター株式会社は、利用者への安全保証、水質基準の維持、保健省の定めた飲料水と利用水に関する品質同意といった事項が履行されるために、保健部の認定を受けなければならない。（認定を受けた場合、パクソン・グラビティウオーター株式会社は、送水管システムへの消毒剤を増量するために、バーチャリアンスック市の 11 か所の主要水源へ消毒剤注入システムを設ける。）
5. チャムパーサック県水道公社はパクソン・グラビティウオーター株式会社へ以下の提案をする。飲料水が行き届いていないバーチェンチャルーンズック市、パトゥムポン市、その他市へ主送水管システムを拡張する。これは、初期経済計画に基づくものであり、一方、水道管（サービス管）の延長は顧客が使用できるように水道公社が設置する。
6. チャムパーサック県水道公社は、パクソン・グラビティウオーター株式会社へ共同契約案を提案する。これは、両社の顧客の持つ水量、水質、水圧に関する問題に対しよき解決策となり、両社の上水利用客への保証となるものである。

以上、パクソン・グラビティウオーター株式会社への提案書として適切であるかの検討を乞う。

(敬具)

チャムパーサック県水道公社総裁

土木・運輸部
チャムパーサック県政府水道会社
チャムパーサック県

カイカム スワナメーティー

P. 2017 年 1 月 24 日 PGW との共同事業の報告

ラオス人民民主共和国
平和、独立、民主主義、統一、繁栄

チャムパーサック県

土木・運輸部

水道公社

第 9 通り

私書箱 32

電話：212240、252867

ファックス：214598

番号：11/XXXXX

パークセー 日付：2017 年 1 月 24 日

報告書

宛：水道局局長

件：私企業との共同事業実施前後報告

ー参照：チャムパーサック県ブンコーンディーウィチャイ県知事を議長とする 2016 年 11 月 8 日の第 08/11/2016 回会議議事録

ー参照：チャムパーサック県ブンコーンディーウィチャイ県知事を議長とする 2017 年 1 月 13 日の第 13/01/2017 回会議

ー参照：2016 年 9 月 8 日の水道公社運営委員会第 08/09/2016 回会議

ー参照：水道水売買契約書日付：2009 年 8 月 21 日

チャムパーサック県水道公社は政府が 100%出資する会社であり、3つの部門を持つ。パークセー市水道が親会社であり、日 15,000 立米の水の生産能力を有し顧客へ 14,000 立米の水を顧客へ提供している。ポイントーン市は、日 2,100 立米の生産能力を有し顧客へ 1,700 立米の水を提供している。コーン市は、日 700 立米の生産能力を有し顧客へ 1,000 立米の水を提供している。そして、チャムパーサック市（ドーンタラード開発区）では日 700 立米の生産能力を有し、顧客へ 2,000 立米の水を提供している。

各市財政状況としては、パークセー市は事業運営で利益を得たことで、パークセー市の赤字の返済に充て、また 20 億の利益を出した。ポイントーン市は以前赤字であったが現在す

で赤字を返済している。コーン市も以前赤字であったが現在すでに返済完了している。チャムパーサク市は現在も赤字であるが、管理設の延長が完了することでサービスが提供され、収入が増え、赤字改善が見込まれる都市区であり、2017 年末に投資金額を返済できると予想される。

水の共同売買に関して、2014 年の年初に北路線の第 9 キロ地点から南路線の第 9 キロまで両側の配水管を移設したことで、長所と短所が生じ、すでに水道局局長へそれらを以下の通り通知している。

1) 長所

実施された事業運営において以下のような長所及び成果がある：水道管が設置されている地域住民の水に対する需要に対し、十分な飲料水を供給できる点。これは、36 か所の主要浄水場とプロンサワン浄水場からの協力があったためである。もう一点は、以下の理由から収入が増えたことである。

*外部の私企業からの信用を得、資材購入で長期の信用払いとしたことで、給水管に接続される主要配管設置が延長でき、パークセー市内の 43 の村とチャマシンブー市の 5 つの村への配管が可能となった。

*そのほかにも、各市への主要配管及び給水管設置が可能となった。例えば、ポーントン市とコーン市がこれに該当するが、恒常的に収入が増加している。

*村への配管、配管路線の拡張による利用者の増加に加え、利用者の使用量の増加傾向が挙げられる。

2) 短所

公社と民間の共同事業は管理が行き届かないことより、政府の水道事業に対し以下の様な負の影響をもたらしている。

*以下の理由によるサービス管理面、恒常的水不足問題

- 業務遂行に関する制限、規定の不統一
- 共同管理における要綱の不在
- 監督・管理のためのセンター部門の不在

*品質面

- 監督・管理部門、遂行業務の検査部門、浄水実施手順、上水のための

取水責任者の不在。これらはすべて業務における効率化の妨げの主要原因となっている。

従って、共同作業において対立が生じ、これを解決するにあたり運営委員会会議を何度も開催した。しかし、問題の解決には至らず、運営委員会議長は県知事を2016年11月8日付及び2017年1月16日付の会議議長に任命し、以下の結論を得た。

1. 水道公社は2016年12月28日付の50/XXXXX提案書にある6項目を提案。
2. パクソン・グラビティウォーター株式会社の提案
 - パークセー市の上水システム運営に参加を希望（サバナケケットモデル）
 - 県は、同意した通り、パークセー市を通過する販売水量の25%を政府事務所へ支払う提案を行う。

協議の結果、パクソン・グラビティウォーター株式会社は水道公社の提案した6項目すべての実施を拒否した。公社及び県は債務の25%の支払、及び当該会社から日15,000立米の水を購入することに同意した。これは、送水システムの改修と主管の延長が未完成ではあるが、2009年8月21日の契約に基づくものである。

送水時の漏水により公社が将来受ける影響として、利益が減少しエステー銀行への元本、利子の返済が計画通りにできないことが挙げられる。それにより、政府会社の事業は弱体化し効率的な事業ができず、最終的に私企業が所有することとなる。

従って、ここに報告を行い、これらの問題解決の御検討を乞うものである。

敬具

チャムパーサク県水道公社総裁

土木・運輸部

チャムパーサク県水道会社

チャムパーサク県

カイカム スワンナメートナーメーティー

Q.タケク郡水道開発事業に関する 2015-2020 年ラオス政府予算編成審議会議事録

Lao People's Democratic Republic
Peace Independence Democracy Unity Prosperity

カンムアン県水道公社
受付：0123 日付：2014年8月11日



公共事業運輸省
住宅都市計画局

No.475/DHUP

ビエンチャン特別市、日付：2014年7月17日

議事録

- 2013年2月15日付 日・ラオス政府間無償資金協力に関する交換書簡
- 2012年11月9日付 JICA、住宅都市計画局、カンムアン県公共事業運輸局で実施されるターケク水道開発事業に関する事前調査審議会議事録
- 2013年7月26日付 No.Ref.LA/7-26007/ML ターケク水道開発事業レビューに関する JICA 通知書
- 2013年8月7日付 No.402/DHUP 住宅都市計画局回答書
- 2014年6月12日付 No.1000/PWT.KM カンムアン県公共事業運輸局文書

に基づき、日本政府無償資金協力によるカンムアン県ターケク郡水道開発事業 2015-2020 年ラオス政府予算編成審議会が、2014年7月8日14時より住宅都市計画局会議室にて開催され、住宅都市計画局長 Mr.Khamthavy Thayphachanh が議長をつとめ、水道課、計画予算課、住宅都市計画局事業調整担当者、カンムアン県公共事業運輸局および水道公社が参加した。(別紙リストの通り)

会議により次の合意に至った。

ア. ラオス政府の担当業務

1. ポンプ場および水製造新工場への一時的・恒久的な受電設備と、150KVA および 500KVA 変圧器の設置
(2014 年から 2015 年まで) 金額：18,600 USD
 2. 200mm 送水管 4,720m に延長
(2014 年から 2020 年まで) 金額：401,200 USD
250mm 送水管 1,733m に延長
(2015 年から 2020 年まで) 金額：306,750 USD
 3. 100mm 配水管 4,220m を 16,271m に延長
(2015 年から 2020 年まで) 金額：406,700 USD
 4. 150mm 配水管 5,780m を 12,185m に延長
(2015 年から 2020 年まで) 金額：365,550 USD
 5. 25mm-80mm 給水管 総延長 33,000m の設置
(2015 年から 2020 年まで) 金額：581,300 USD
 6. 3,800 世帯への水道工事
(2015 年から 2020 年まで) 金額：534,000 USD
 7. 水道メーター代 (顧客負担)
(2015 年から 2020 年まで) 金額：86,900 USD
 8. 既存の水製造工場およびポンプ場の撤去費用
(2015 年から 2016 年まで) 金額：149,000 USD
 9. 事業運営管理費用
(2015 年から 2020 年まで) 金額：50,000 USD
- 総額：2,900,000 USD
もしくは 23,200,000,000 Kip

イ. 1,2,3,4,9 の総額 12,390,000,000Kip については、政府予算計画内で 2015 年から 2020 年に実施し、公共事業運輸省およびカンムアン県公共事業運輸局がそれぞれ 50%負担、もしくは 2015 年から 2020 年まで毎年 10 億 Kip ずつの負担とする。5,6,8 の業務はカンムアン県水道公社が担当、7 の水道メーター代については水道工事を行う顧客が負担することとする。

会議は同日 16 時に閉会した。

議長

住宅都市計画局長

(署名)

(公共事業運輸省 住宅都市計画局印)

Khamthavy THAYPHACHANH

記録者

(署名)

Dr.Xaypasa LIENGSONE

**THE DATA COLLECTION SURVEY
ON
WATER SUPPLY SECTOR
IN
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC**

**FINAL REPORT
(Executive Summary)**

FEBRUARY 2017

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)**

**NIHON SUIDO CONSULTANTS, Co., Ltd.
ExeIdea LTD.**

Currency exchange rate

USD 1 = ¥ 115.144

LAK 1 = ¥ 0.01447 (LAK: Laos Kip)

(JICA adjustment rate in February 2017)

Table of Contents

1. Outline of the Survey	1
1.1. Objectives of the Survey	1
1.2. Major Survey Contents and Method of the Survey	1
2. Outline of Water Supply Sector of Lao PDR	2
2.1. Legal Framework	2
2.2. Current Fiscal Status and Private Investment Promotion in Water Sector	3
2.2.1. Capital Budget of Central Government	3
2.2.2. Private Sector Investment	3
2.3. Nam Papa Management and Finance	3
2.3.1. Overall Management	3
2.3.2. Financial Conditions	5
2.3.3. Unrecovered Tariff and Receivables	8
2.3.4. Non-Revenue Water	9
2.4. Tariff	9
2.4.1. Tariff Revision Process	9
2.4.2. Past Tariff Revisions	10
2.5. PPP Findings and Issues	12
2.5.1. PPP in Urban Areas	12
2.5.2. PPP in Rural Areas	14
2.5.3. Contractual Terms and Conditions of PPP	17
2.5.4. Financial Difficulties Imposed by BOT	18
2.6. Human Resource Development	20
2.6.1. Human Resource Development	20
3. Water Supply Conditions and Challenges in the Four Major Provinces	21
3.1. Vientiane Capital (Nam Papa Nakhone Luang: NPNL)	21
3.2. Luang Prabang Province (Nam Papa Luang Prabang: NPLP)	23
3.3. Champasak Province (Nam Papa Champasak: NPCS)	26
3.3.1. Present Situation and Issues	26
3.3.2. Management Issues of NPCS	27
3.4. Khammouane Province (Nam Papa Khammouane: NPKM)	33
3.4.1. Present Situation and Issues	33
3.4.2. NPKM Management Issues	36

4. Potential Areas for Future Cooperation-----	37
4.1. Major Findings and Potential Cooperation-----	37
4.1.1. Major Findings -----	37
4.1.2. Solutions-----	38
4.2. Potential Projects To Be Discussed-----	39
4.2.1. MaWaSu Phase 2-----	39
4.2.2. National Water Quality Supervision Center-----	39
4.2.3. Rural Water Supply Development Grant Projects-----	39
4.2.4. Grant Projects as Pilots for Water Supply Sanitation Development Fund-----	40
4.2.5. Technical Cooperation for Water Supply and Sanitation Development Fund-----	41

Abbreviations

AfD	Agence Française de Développement (French Development Agency)
AMP	Aid Management Platform
DPWT	Department of Public Works and Transport, Khammouane Province
DWS	Department of Water Supply
GSP	Galvanized Steel Pipe
GRET	Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques
HDPE	High Density Polyethylene Pipe
JICA	Japan International Cooperation Agency
MaWaSU	Capacity Development Project for Improvement of Management Ability of Water Supply Authorities
MIREP	Mini Reseaux D'eau Portable (Project of GRET)
MOF	Ministry of Finance
MOH	Ministry of Health
MPI	Ministry of Investment
MPWT	Ministry of Public Works and Transport
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation
NPCS	Nam Papa Champasak Province (Champasak Water Supply State Enterprise)
NPKM	Nam Papa Khammouane Province (Khammouane Water Supply State Enterprise)
NPLP	Nam Papa Luangprabang Province (Luangprabang Water Supply State Enterprise)
NPNL	Nam Papa Vientiane Capital City (Water Supply Company of the Vientiane Capital City)
NPSVK	Nam Papa Savannakhet Province (Savannakhet Water Supply State Enterprise)
NRW	Non Revenue Water
PPP	Public-Private Partnership
WTC	Waterworks Technical Training Center
WTP	Water Treatment Plant

1. Outline of the Survey

1.1. Objectives of the Survey

The Data Collection Survey was conducted for the following purposes:

- Update knowledge on water supply sector in Lao PDR by collecting information and data on the current water supply status, on-going and planned water supply development/improvement schemes and challenges.
- Share the updated information and discuss future cooperation programs towards the achievements of the national targets and SDGs of Lao PDR.

1.2. Major Survey Contents and Method of the Survey

The main survey contents are as follows:

- Nation-wide survey on water supply policy, institutional framework, urban and rural water supply conditions
- Survey on water supply situation and challenges in the four major provinces (Vientiane Capital, Luang Prabang, Khammouane, Champasak)

The survey was conducted mainly through interviews and discussions with the central and local government officials, Nam Papa staff, donor agencies, JICA experts, private companies and international and local consultants working in the field of water supply sector in Lao PDR.

Local consultants were also hired to help the collection of data and information in all the provinces other than the four major provinces.

The 1st field survey was conducted from October 18, 2016 to November 16, 2016, and the 2nd field survey was done from January 16, 2017 to February 9, 2017.

2. Outline of Water Supply Sector of Lao PDR

2.1. Legal Framework

Prime minister's Decree 37 in 1999 determined the decentralization of water company into provincial entities. The overall legal frameworks related to water sector in Laos are as follows:

Table 2-1 Legal Framework

Title	Year
Prime Minister's Decree 37	1999
Company Law	2005
Water Supply Law	2009
Consensus on National Environmental Standards	2009
Accounting Law	2013
Minister's Decree on Water Quality Standards on Potable Water	2014
Tax Law	2014
Prime Minister's Decree on PPP	Not in force
Investment Promotion Law	Not in force

The responsibilities and roles of water administration in central and provincial level are listed as follows:

Table 2-2 Responsibilities and roles water administration

Department	Responsibility and role in administration
Central	
Prime Minister Office	Responsibility : Decision of water supply administration policy of Laos Role : Decision of water supply administration policy based on Prime Ministerial Decision 37 (1999)
MPWT	Responsibility : overall of operation of water supply business Role : centralized management of administration of water supply and sewerage through DPWT
MOH	Responsibility : Ensure of safety, improvement of public health Role : Setting of standards of tap water quality; guidance for Nampapa; public relations activities
MPI	Responsibility : Ensure of the soundness and appropriateness of development of national source development and economic development Role: Establishment of regulations for entry of private sectors into public works; permission of entry of private sectors; establishment of "Investment Promotion Law" , bring "PPP Law" up to National Assembly
MOF	Responsibility : Support for need of water supply business fund Role: Distribution of national budget, donation / subleasing the fund from donor to Nampapa
National Inspection Institute	Responsibility : Ensure of soundness of society in national activities Role : Inspect the activities of ministries and government agencies, detect corruption and embezzlement
Provincial	
Provincial	Responsibility : safe water supply to residence

Government	Role : Dispatching director to Nampapa to maintain the soundness of business activities of Nampapa
Provincial Assembly	Responsibility : safe water supply to residence, maintenance of appropriateness of water tariff Role : Discussion and decision of water tariff revision provided by Nampapa
Provincial Governor	Responsibility : safe water supply to residence Role : Approval of decisions made by the provincial assembly as chief of local government
Nampapa	Responsibility : safe water supply to residence Role : Implementation, operation and management of water supply business

2.2. Current Fiscal Status and Private Investment Promotion in Water Sector

2.2.1. Capital Budget of Central Government

The year 2017 budget of Central Government for water supply sector is 6.6 billion kip excluding donor fundings. Twenty one (21) water supply projects are listed and the size of each budget varies from 30 million kip to 2 billion kip. The average budget for each project is around 230 million kip excluding the budget (2 billion kip) for the project in Xiangkhouang Province.

2.2.2. Private Sector Investment

Due to lack of budgets and financial capacity of nam papas, the government encouraged PPP to augment the financial gaps.

Investment Promotion Law

- The law was submitted to the parliament in November 2016.
- The law was reviewed with special comments for revision and the formal approval was postponed till July 2017.
- Prime Minister's Decree on PPP is positioned under this law.
- There is a draft version of PPP Decree.

The draft decree envisages the introduction of selective bidding as a basic framework. However, Article 20 and 21 indicates the possibility of accepting unsolicited proposal and direct negotiation.

2.3. Nam Papa Management and Finance

2.3.1. Overall Management

- Prime Minister's Decree 37 in 1999 made complete structural reform in decentralization of water utility management to provincial governments.
- Provincial Nam Papas do not have financial capacity to finance capital investments.
- Total reliance on donor funding and central government funding.

- Given the high target of 80% service coverage in urban areas by 2020, the provincial governments encouraged PPP/BOT.
- Heavy reliance on PPP and PPP bias on water production BOT business created gaps in production and distribution capacities.
- Obligations to minimum purchase obligations in PPP contracts are now giving financial strains on the management of Nam Papas.

Management Information System

As part of MaWaSU Project, there is an increasing awareness of the management of Nam Papas on the importance of management information infrastructure and data collection for proper management of water supply businesses.

- All the Nam Papas under our study have consolidated profit/loss statements and balance sheets not only for the organization but also for all the branches.
- Human resource related information was readily available on manpower matrix and salary tables.
- The management data are now utilized for the development of long term management planning on voluntary and internal basis.
- The management problems and issues clarified under our study would not have been nearly possible with the availability of the improved availability of management information.
- Introduction of accounting software will improve the data accuracy and frequency to enable more sophisticated management analyses and planning.

Governance

- Decentralization in 1999 created more transparency in management performance in each province and better framework of financial independence.
- At the same time, the provincial government, governor in particular, has unsurpassed influence over the major decision making of Nam Papas.
- The board members' majority is occupied by the representatives of provincial government.
- Governor has the final decision making authority in tariff revision,
- In Vientiane Capital, the tariff revision planned in 2017 was suspended by interervention by the Prime Minister Office. The major decisions by NPNL are subject to discretion of the highest level of the government.

- Therefore the financial outcomes are under the complete control by the provincial government.
- There is need for governance reform for more public interest and sustainable management of Nam Papas.

Productivity

- A large variance between Nam Papas in productivities, NPKM scoring the lowest and the NPNL scoring the highest.

Table 2-3 Productivity of Nam Papas

	NPNL	NPLP	NPKM	NPCS
Employment(persons)	571	182	175	198
Employee per 1,000 connections(person)	5.1	8.7	19.1	14.5
Revenue per Employee (1,000 kip)	249,187	145,708	57,654	128,759
Billed water per Employee (m3/year)	92,872	40,708	16,205	26,705
Average Wage per Employee (1,000 kip)	63,585	32,405	27,559	44,028

Source: tabulated by JICA Survey Team based on annual reports and financial statements

2.3.2.Financial Conditions

Profit and Loss

- For the last 2 years of 2014–2015 NPNL and NPLP are making sufficient cash to maintain sound operations in terms of operating ratios,
- NPNL, NPLP, NPCS are positive balances in operating profit or net earning ratios.

Table 2-4 Profit and Loss Summary

	Nam papas	2011	2012	2013	2014	2015
Operating Ratio(Sales to Operation Costs)*	NPNL	120%	116%	122%	133%	145%
	NPLP	162%	165%	162%	184%	163%
	NPKM	138%	125%	109%	105%	105%
	NPCS	145%	157%	137%	120%	114%
Operating Profit to Sales Ratio	NPNL	-8%	-11%	-3%	3%	10%
	NPLP	24%	20%	8%	9%	7%
	NPKM	2%	-3%	-14%	-12%	-11%
	NPCS	19%	24%	14%	6%	8%
Net Earning Sales Ratio	NPNL	-9%	-13%	-4%	1%	7%
	NPLP	19%	15%	4%	5%	2%
	NPKM	1%	0%	-11%	-12%	-10%
	NPCS	12%	21%	12%	5%	1%

Note : *exclusive of depreciation costs

Source: tabulated by JICA Survey Team based on financial statements of Nam Papas

Financing

- Nam papas have high equity ratio except for NPCCS due to its limited capacities in attracting loans from commercial banks.
- NPCCS' borrowings from a commercial bank as detailed in 3.3.2 has created a financial burden and quickly changed its financing structure.

Table 2-5 Capital Adequacy Ratio (Equity/Total Asset)

	2011	2012	2013	2014	2015
NPNL	78.5%	76.3%	73.7%	75.7%	89.9%
NPLP	99.4%	99.4%	76.4%	79.6%	76.8%
NPKM	95.7%	92.4%	93.1%	92.2%	90.3%
NPCS	60.4%	58.3%	57.3%	39.8%	37.2%

Source: tabulated by JICA Survey Team based on financial statements of Nam Papas

Cash Flow Management

JICA Study Team tabulated the cash flow tables from the financial statements and the estimated net cash flows are shown in Table 2-6, while the actual net cash flows from balance sheets are shown in Table 2-7. There are large discrepancies between estimated and actual even though there should be close matches between the two tables. This indicates the existence of serious inconsistencies and negligence in accounting procedure of Nam Papas.

- The estimated net cash flows for NPNL and NPLP are increasing its net cash flows in the last 2 years and all the Nam Papas except for NPKM have positive net cash flows as seen in Table 2-6,
- As seen in Table 2-7, the only Nam Papa that had a positive cash flow in 2015 was NPLP. NPLP has the largest gap between the two tables. In 2015 it should have 16.6 billion kip in coming cash but the actual increase in cash holding was only 2.7 billion kip. The largest contributor for the estimated net cash flow increase was increase of approximately 9 billion kip in paid up capital account¹.

¹ Under normal financial management, the paid up capital increases only when the company invites more direct investment by offering additional shares of equity. According to NPLP, the increases in paid up capital comes from depreciation expense allocation which is not acceptable practice in accounting. In the case of Viantiane large increase in paid up capital took place in 2014 and 2015 when the loan was converted into grants. The case could be the same for NPLP but such incidents were not confirmed as of now.

The accounting practices need to be standardized to international norms. It is one of important areas to be strengthened in capacity development. The introduction of IT-based accounting systems planned in 2017 supported by Norad and ADB should have some important impacts but it would also require human capacity development to match the new system to realize its full potentials.

Table 2-6 Estimated Net Cash Flows of Nam Papas

	Million Kip				
	2011	2012	2013	2014	2015
NPNL	2,241	-2,413	6,740	1,607	2,420
NPLP	-	7,169	-34	7,984	16,639
NPKM	-	121	-337	541	-350
NPCS	-	2,348	6,867	2,320	999

Source: tabulated by JICA Survey Team based on financial statements of Nam Papas

Table 2-7 Actual Net Cash Flows of Nam Papas

	Million Kip				
	2011	2012	2013	2014	2015
NPNL	1,168	-2,483	-966	2,720	-924
NPLP	141	1,918	1,998	4,713	2,691
NPKM	-	372	-156	389	-121
NPCS	-	-252	235	13	-327

Source: tabulated by JICA Survey Team based on financial statements of Nam Papas

There are two indicators tabulated to find out liquidity of cash flows of Nam Papas.

Those indicators are cash to monthly expenditure and cash to monthly salaries ratios.

- All the Nam Papas except for NPLP have less than month expenditure worth cash.
- All the Nam Papas except for NPLP have less than two month expenditure worth cash and NPCS has only 0.2 month worth,.
- Unlike the tabulated cash flows, NPCS is in a critical cash flow condition, verifying the incident of interest payment default in December 2016.

Table 2-8 Cash To Monthly Expenditure Ratio *

	2011	2012	2013	2014	2015
NPNL	0.82	0.36	0.19	0.55	0.39
NPLP	4.5	6.9	7.3	10.6	10.1
NPKM	0.63	1.16	0.73	1.16	0.97
NPCS	0.58	0.25	0.40	0.31	0.08

Note : Exclusive of depreciation costs

Source: tabulated by JICA Survey Team based on financial statements of Nam Papas

Table 2-9 Cash To Monthly Salary Ratio

	2011	2012	2013	2014	2015
NPNL	4.41	1.93	0.66	1.67	1.07
NPLP	14.6	24.0	20.0	26.8	28.0
NPKM	1.33	2.71	1.60	2.42	1.94
NPCS	1.35	0.55	0.81	0.80	0.21

Source: tabulated by JICA Survey Team based on financial statements of Nam Papas

2.3.3. Unrecovered Tariff and Receivables

One of the major factors that have caused cash flow shortages for Nam Papas are delayed payments by government institutions for water bills. The tabulated accounts receivable days (an indicator tabulated by average accounts payable divided by sales and multiplied by 365) indicate accumulated non-payments by the government institutions as highlighted yellow shades in the table.

Table 2-10 Accounts Receivable Days* (Unit : days)

NPNL	2011	2012	2013	2014	2015
Household					18.2
Government					430.4
Business					25.0
Total					80.2

NPLP	2011	2012	2013	2014	2015
Household		37.0	52.7	32.4	16.2
Government		259.9	278.7	217.7	204.7
Business		45.5	58.0	38.8	33.6
Total		71.0	58.5	61.9	48.2

NPKM	2011	2012	2013	2014	2015
Household		45.7	47.3	43.4	50.6
Government		253.4	308.1	264.0	350.5
Business		48.1	55.4	51.6	60.2
Total	86.7	72.5	77.7	67.4	80.7

NPCS	2011	2012	2013	2014	2015
Household		43.8	34.9	33.7	23.3
Government		22.2	90.1	83.8	104.4
Business		42.4	43.1	27.8	31.4
Total		36.5	41.2	40.3	32.0

Note: * Accounts payable/sales X 365

Source : Tabulated by JICA Survey Team based on data from Nam Papas

Similarly the next table shows the accounts payable days (tabulated by accounts payable/purchase expenditure multiplied by 365), which indicate the average payment days

required for purchases from private vendors. One of temporary measures to mitigate cash flow shortages is to delay payments. The periods are becoming longer over the years even for NPLP, indicating the negative financial linkages to the local economies.

Table 2-11 Accounts Payable Days *

	2011	2012	2013	2014	2015
NPNL	113	207	343	253	310
NPLP	12	12	0	3	121
NPKM	551	1,148	1,305	1,374	1,602
NPCS	430	257	5	184	722

Unit : days

Note : * Accounts Payable/purchase expenditure X 365

Source: tabulated by JICA Survey Team based on financial statements of Nam Papas

2.3.4. Non-Revenue Water

- NPCS shows the highest level of NRW.
- Much room for cost reduction through NRW reduction.

Table 2-12 Non-Revenue Water Ratio

NRW	2013	2014	2015
NPNL	24.1%	24.1%	25.0%
NPLP	21.2%	22.1%	23.9%
NPKM	23.1%	22.4%	20.7%
NPCS	N.A.	39.3%	34.7%
Average	22.8%	27.1%	26.1%

Source : Nam papas

2.4. Tariff

2.4.1. Tariff Revision Process

The final decision maker of tariff revisions are done by provincial governors. The overall process for tariff revision is as follows:

- Tariff revision plan is submitted to MPWT,
- MPWT examines and send its comments to the provincial governments,
- The provincial parliament examines the tariff revision and send its comments to the governor, and
- The governor approves the tariff revision.

2.4.2. Past Tariff Revisions

- NPNL increased the tariff by 80% in 2014 and was supposed to increase gradually by 3%.
- NPNL had set a mid-term revision plan till 2018.
- The prime minister’s office intervened in NPNL tariff and halted the planned increase for 2017.
- NPLP increased 3% each in 2014 and 2015.
- There has been no increases for NPKM since 2010.
- NPCS increased its tariff in 2015.
- All Nam Papas have almost random tariff revision schedules making the financial balances more susceptible to prevailing economic conditions.

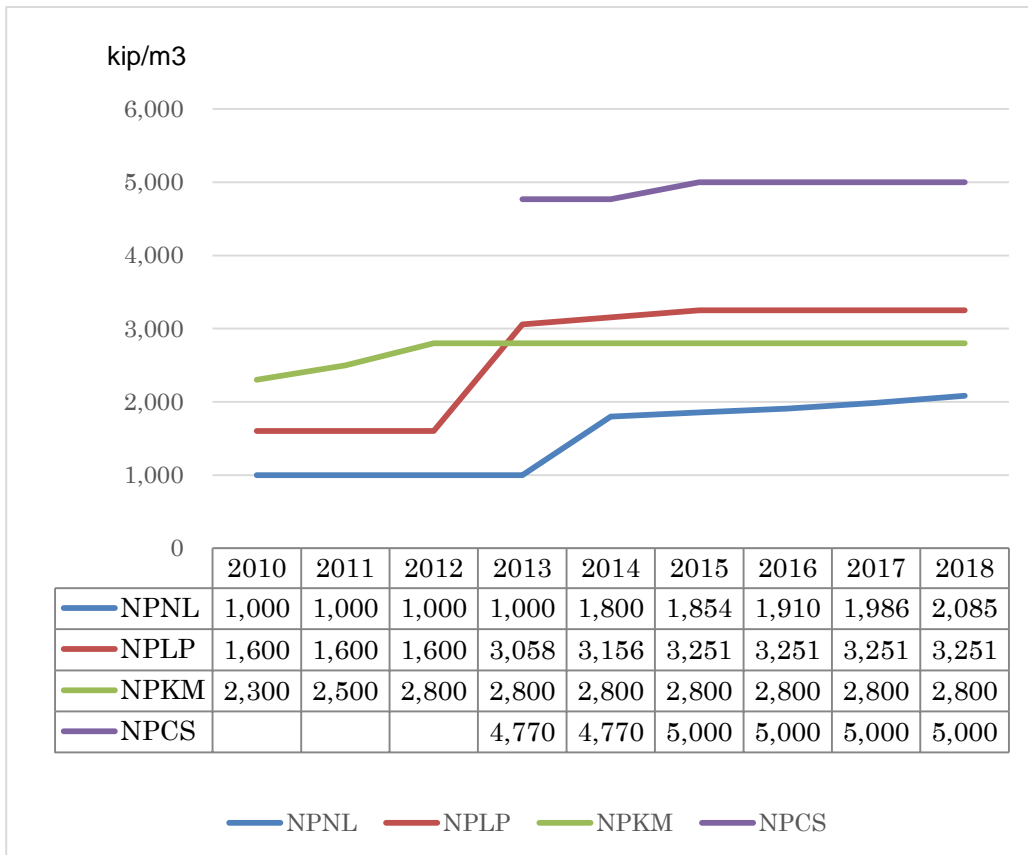


Fig. 2-1 Past Tariff Revisions

Note: The tariff payment of monthly usage of 30 m³ for household category.

Source: Nam Papas

The next figure shows the actual effective water price².

- All the Nam Papas except for NPKM shows higher increases in the actual average price than the water tariffs.

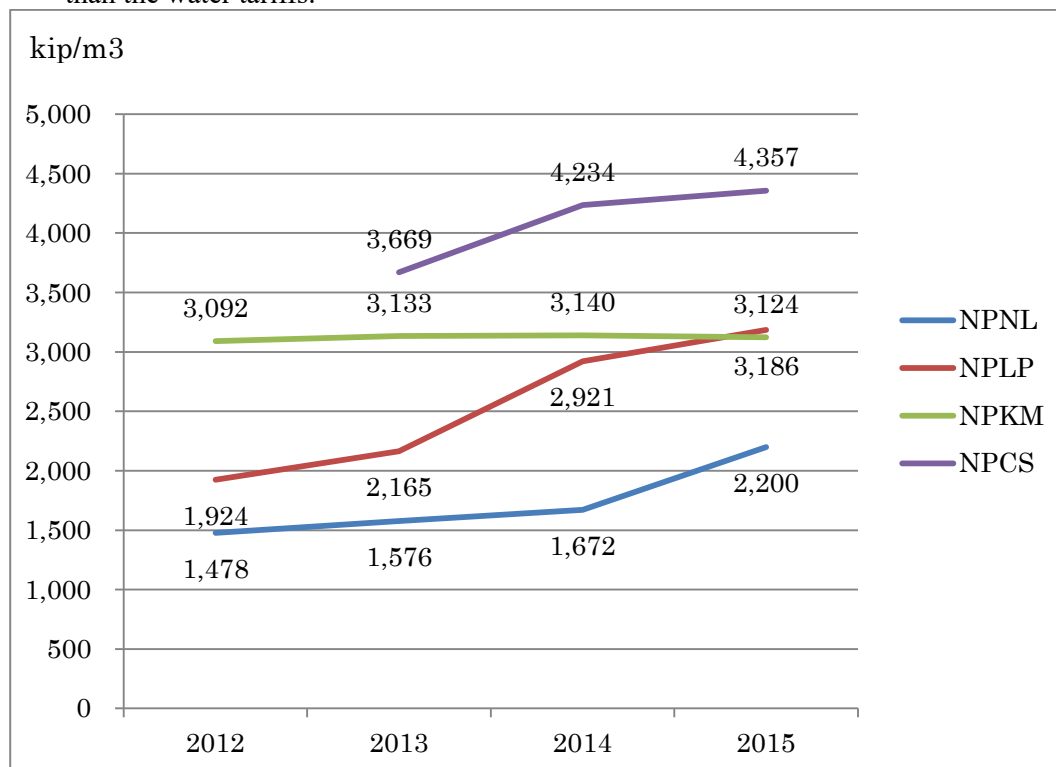


Fig. 2-2 Effective Average Tariff

Source : Tabulated by JICA Survey Team based on annual reports of Nam Papas

Table 2-13 shows the average water consumption 2013 per customer. There is a general trend of decline and NPLP shows a large setback in consumption after tariff increases in 2014.

Main reasons for average prices increases are increases in large scale water users such as businesses

Table 2-13 Average Water Usage Per Customer m³ / Customer

	2011	2012	2013	2014	2015
NPNL	-	526	558	512	478
NPLP	-	-	405	381	355
NPKM	193	202	331	312	310
NPSC	-	-	377	377	387

² Water bills are divided by the actually supplied water volumes

Source : Tabulated by JICA Survey Team based on annual reports of Nam Papas

2.5.PPP Findings and Issues

2.5.1.PPP in Urban Areas

Three provinces except for Kamoune had PPP projects already under way as shown in Table 2-14 Summary of PPP Activities in Four Provinces.

Table 2-14 Summary of PPP Activities in Four Provinces

Province	Business Entity (PPP)	Production Capacity (m ³ /day)	Expansion (m ³ /day)	Minimum Purchase Agreement (m ³ /day)	Average Sales (m ³ /day)	Purchase Price(kip/m ³)	Scope	Cost (USD million)	Construction Period	Concession Period (Years)	Water Supply Commissioning Date	Contract	Status
Luangprabang	Asia Nampapa Luang Prabang Co., Ltd.	14,000	30,000 m ³ /day by 2017	6,000	8,000	2,000	1. Intake 2. Water purification 3. Transmission 4. Administration building 5. Supply areas: LB North, Pusakan Village, Airport, Supanuon university 6. Wholesale to NPLB	7	24	=30+10	2013 December	BOT	In operation
Luangprabang	Demco Public Co., Ltd.	14,400 (March 2017)	28,800	9,000		2,200	1. Intake 2. Water purification 3. Transmission 4. Administration building 5. Supply areas: LB South, 5 star hotel, golf course 6. Wholesale to NPLB		16	30	2017 March Planned		50% Construction Complete
Vientiane	Sengdin WTP (Asia Investment Development & Construction Co., Ltd.)	24,000	48,000	2018: 15,000 2019: 16,000 2020: 17,000 2021: 18,000 2022-2027: 20,000 2028-2068: 40,000		2018-2020: 1,850 2021-2023: 2,500 2024-2027: 3,000 2028-2032: 3,600 2033-2037: 4,300 2038-2042: 4,500 2043-2052: 5,000 35-year average: 3,920 2053-2068: Increase 4%/year	1. Intake 2. Water purification	15	18	50	2018 Planned	BOT	2018 To be completed (38% progress in Jan, 2017)
Vientiane	Thadeua WTP (Vientiane Automation and Solution Engineering Co. Ltd. :VASE)	20,000	40,000 (2019)	No mention in contract		2016-2018: 1,750 2019-2021: 2,500 2022-2025: 3,000 2026-2030: 3,600 2031-2035: 4,300 2036-2050: 4,500 Average: 3,790	1. Intake 2. Water purification 3. Transmission	19	24	=35+15	2016 end planned	BOT	April 2017 To be completed
Savanakhet	Savan-DKLS Co., Ltd.	44,000					1. Intake 2. Water purification 3. Transmission 4. Metering 5. Administration building 6. Water distribution 7. Bill collection 8. NRW reduction	23	60		2012	Joint Venture between DKLS (70%) and NPSV (30%)	In operation
Champasak	Paksong Gravity Water Co, Ltd.	15,000		15,000	7,000	2,200	1. Intake 2. Water purification 3. Transmission 4. Water distribution to nearby village 5. Bill collection from near by village 6. Wholesale to NPCS		60	=25+25	2014	BOO	In operation

2.5.2. PPP in Rural Areas

As summarized in Table 2-15, there are over 28 rural PPP business in water sector in Laos now.

Table 2-15 PPP in Rural Areas

No.	Province	District	Name of utility or village	Funding source	Status	Remark
1	Bolikhamsai	Thaphabath	Sinxay	Gov.+Priv	Under construction	
2			Thongsane	Gov.+Priv	Under construction	10-12% complete
3			Thabok WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
4		Bolikhanh	Houaykhoun WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
5		Paksan	Pakthouay	SDEIF+Gov.+Priv.	Under construction	
6	Vientiane (Vienkham) Province	Phonhong	San Soun WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	MIREP project, private concession
7		Thoulakhom	Naphaeng WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
8		Xanakharm	Nasack, Nasavanh, Dongkhar	SDEIF+Gov.+Priv.	Under construction	
9			Pakphang private WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
10		Hin Hoep	Hin Hoep WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
11		Vanvieng	Houay Mo-Tha Heua WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
12			Namon WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
13		Feung	Feuang WSC	SDEIF+Gov.+Priv.	In service	
14	Phonsavath WSC		Private self-funded	In service	Private owned	
15	Xaingaburi	Pak Lay	Meung Pa WSC	GRET+Gov.+Priv.	In service	MIREP project, private concession
16			Bouaban WSC	Private self-funded	In service	Private owned

17			Boumlao-Phakeo	GRET+Gov.+Priv.	Future project	MIREP project, private concession
18		Phieng	Phieng WSC	GRET+Gov.+Priv.	In service	
19			Naxing	GRET+Gov.+Priv.	Under construction	WASHOBA project, private concession
20			Somsavanh	GRET+Gov.+Priv.	Under construction	
21			Namphone	GRET+Gov.+Priv.	Under construction	
22			Phonsaat	GRET+Gov.+Priv.	Under construction	
23	Savannakhet	Kaisone	Kaisone WSC		In service	Funded by AFD & JICA joint venture, but has become a Malaysian private company concession
24	Vientiane Capital	Sangthong	Houay Kham + Khok Pheng	French funding	In service	
25		Pak Ngum	Naxon		In service	
26			Natham		In service	
27			Bo Laek		In service	
28			Phao + Hai + Somsavanh	GRET+Gov.+Priv.	Under construction	MIREP project, private concession

Note: Gov: Government

Prive: private investors

SDEIF: Service Public de L'eau

GRET: Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques

MIREP: Mini Reseaux D'eau Portable

WASOBA: Water, Sanitation and Hygiene Output-Based Aid

AFD: Agence Française de Development

Source : Local Consultant Survey of Water Sector in Laos

The next table shows the PPP projects in rural areas under MIREP.

Table 2-16 MIREP PROJECT Summary

District	Contract	Cost	Finance	Current Service Population	Target Service Population
Bolikhamxai					
Thabok	2009	\$155,000	Investor : 62% MIREP Loan : 20% MIREP Grant : 18%	478	4,535
Houay Khoun	2008	\$145,160	Investor : 55% Loan : 20% MIREP Grant : 25%	413	3,010
Pakthouay	Not Yet	\$137,848	Investor : 83% MIREP Grant : 13% Government Grant : 4%	0	1,200
Vientiane province					
Meuang Feuang	2007	\$84,800	Investor : 34% Loan : 36% MIREP Grant : 30%	517	4,820
Senxoum	2011	\$205,000	Investor : 83% MIREP Grant:17%	366	3,347
Namone	2009	\$160,000	Investor : 75% MIREP Grant:25%	450	4,650
Thaheusa	2005	\$80,000	Investor : 63% MIREP Grant:37%	500	3,065
Vientiane province					
PakNgum	2012	\$308,525	Investor : 64% MIREP Grant:36%	0	6,523
Xaingaburi					
Meuang Phieng	2013	\$448,835	Investor : 72% MIREP Grant : 25% GovernmentGrant : 3%	280	10,600
MeuangPa	2013	\$140,750	Investor : 73% MIREP Grant : 20% GovernmentGrant : 3.5% UNGrant: 3.2%	200	2,867
Nonesavanh	2014	\$243,989	Investor : 76% MIREP Grant : 22% GovernmentGrant : 2%	0	4,671
Napheng	2014	\$292,806	Investor : 76% MIREP Grant : 22%	330	4,470

			Government Grant : 2%		
Hin Heup	2008	\$167,000	Investor : 81% MIREP Grant: 19%	460	2,805
Pakfang	Not Yet	\$237,284	Investor : 81% MIREP Grant : 17% Government Grant : 2%	294	3,156

Source : MIEP LAOS: PROGRESS REPORT AS OF APRIL 2016, GRET

2.5.3. Contractual Terms and Conditions of PPP

Successful PPP contracts have to proper incentive schemes for both public and private investors in a sustainable fashion. The key elements are:

- Credible commitment assurance mechanism such as minimum purchase agreement and penalties in non-compliance,
- Water quality assurance and penalties in non-compliance,
- Tariff revision or other commercial term revisions corresponding to changes in external economic conditions, and
- Recourse to prolonged non-compliance to production and quality delivery.

The levels of contractual qualities vary differently between Asia/Luang Prabang, being high and Gravity Water/Champasack, the worst.

PPP Guideline should indicate all the potential items to be covered to reduce risks and pre-determine the locus of responsibilities.

Table 2-17 PPP Contract Terms and Conditions

	Asia/Luang Prabang	Demco/Luang Prabang	Gravity Water/ Champasack	Savan DKLK/ Savannakhet
Wholesale price	2,000 Kip/m ³	2,019 Kip/m ³	2,200 Kip/m ³	No mention
Minimum Purchase Guarantee	3,000 m ³ /day (Now revised to 6,000m ³ /day)	9,000 m ³ /day	15,000 m ³ /day	No mention
Penalty to Failure to Achieve	Either party failing to meet the minimum quantity	Either party failing to meet the minimum quantity	No mention	No mention

Minimum Purchase	will pay the difference in volume with the set tariff.	will pay the difference in volume with the set tariff.		
Penalty to Failure to Water Quality Standards	Penalty = failed period x minimum purchase quantity x 10% x tariff	Penalty = failed period x minimum purchase quantity x 10% x tariff	No mention	No mention
Contract Period	30	30	30	No mention
Extension Possibility	10	10		No mention
Tariff Revision	Inflation and when the exchange rate between Bhats and Kip change more than 5%	Inflation and when the exchange rate between Bhats and Kip change more than 5%	No mention	No mention
Contract Termination and Ownership Transfer	If the contractor fails to deliver the volume of water meeting the quality standards more than 120 days	If the contractor fails to deliver the volume of water meeting the quality standards more than 120 days	If the investor wishes to sell the investment, the Nam Papa has the priority in negotiation	DKLK or Savan DKLK is found to have violated laws in an excessive manner ; both parties agree to terminate the contract.

Source : NPLP, NPCS, NPSVK

2.5.4. Financial Difficulties Imposed by BOT

Tariff Setting Under Current BOT

The effective tariff, i.e., the wholesale unit price that the Nam Papas are paying for their actual billed volumes are tabulated in the next table.

- The wholesale prices for NPLP and NPCS from BOTs comprise 70-80% of the retail price of water.
- In NPNL, the effective price will exceed the retail prices from the beginning but will more double by 2028.

Table 2-18 Effective BOT Price Ratio to Retail Price

	Asia/ Luang	Demco/ Luang	Gravity Water/	San Din/Vientiane	Thadeua(VASE)/ Vientiane
--	----------------	-----------------	-------------------	-------------------	-----------------------------

	prabang	prabang	Champasak	2018	2028*	2018	2028*
Wholesale Price (kip/m ³)	2,000	2,200	2,200	1,850	3,600	1,750	3,600
NRW price reduction %	10%	10%	7%	0%	0%	0%	0%
Actual Wholesale price (kip/m ³)	1,800	1,980	2,046	1,850	3,600	1,750	3,600
Current NRW	24%	24%	35%	25%	25%	25%	25%
BOT Effective Tariff (kip/m ³) (a)	2,368	2,605	3,148	2,467	4,800	2,333	4,800
Nampapa Average Tariff (kip/m ³)	3,223	3,223	4,356	2,200	2,957	2,200	2,957
(a)/(b)	73%	81%	72%	112%	162%	106%	162%

Note : * Assumed to increase 3% annually

Source: Nam Papas

Effect on Water Purchase Expenditure

- As shown in the financial simulation for NPCS in 3.3.2, it is expected to cause a drastic financial loss due to a drastic increase in water purchase cost (purchase volume will comprise 70% of water supply).
- In NPLP, the purchase volume will be 56% of the water supply volume when Demco starts its operation in 2017.
- In NPPL, the estimated purchase cost in 2018 is approximately 18 billion kip which comprises about 60% of the total operating net cash flow in 2015.
- In NPPL, the estimated cost in 2028 will increase to 95 billion kip which will comprise 70% of the total revenue in 2015, i.e. 140 billion kip.

Table 2-19 BOT Impact in Water Supply

	Capacity (m ³ /day)				BOT Share		
	(1) Total Production Capacity of Nampapa	(2) total water supply volume	(3) BOT production capacity	(4) Minimum Purchase Volume	Production Capacity (3)/(1)	Production Cap/Water Supply Volume (3)/(2)	Minimum Purchase/ Water Supply Volume (4)/(2)

NPN L	268,000	193,796	88,000	40,000	33%	45%	21%
NPLP	50,400	26,676	28,400	15,000	56%	106%	56%
NPCS	32,540	22,196	15,000	9,000	46%	68%	41%

Source: Nampapas

Solutions for PPP problems

Short-term measures to avoid financial crisis of Nam Papas:

- Increase in tariff
- Increase in customer base
- Cost reduction including reduction in NRW

In order to have more sustainable and mutually beneficial PPP businesses,

The mid-term measures are:

- 1) Legal framework related to water supply sector should be improved,
- 2) PPP guidelines should be established,
- 3) Planning and management ability of PPP including financial management should be improved,
- 4) Nampapas needs to submit to MPWT the financial simulations for incorporating BOT.
- 5) MPWT needs to publicly open the financial simulation to the public before contract agreements,
- 6) Approval for BOT should be based on a competitive bidding in principle, and
- 7) Nampapas board records need to be publicly accessible.

All the new BOTs should be suspended until a new institutional framework is established.

2.6. Human Resource Development

2.6.1. Human Resource Development

Only NPNL has the long term human resource development plan as shown in Table 2-20 and Table 2-21. In other Nam Papas, there is still a tendency that nepotism and patronage are affecting employment opportunities.

As mentioned in 2.3.2, there is a need to upgrade accounting practices and financial management of personnel of Nam Papas.

Table 2-20 NPPL Long term manpower plan

	Category	Year						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Regular	529	551	536	549	560	577	587
2	Contract	2	1	3	4	2	10	9
3	Recruit	24	16	16	15	19	19	19
4	Total	551	566	549	560	577	586	597
Budgetary Requirement (million Kip)		19,990	20,534	19,918	20,317	20,933	21,260	21,659

Source : NPPL, 'NPPL Long-term Plan'

Table 2-21 NPPL 2014~2020 Training Plan

	Category	Year						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Regular	480	502	519	538	557	578	607
2	Contract	2	1	3	4	2	10	9
3	Recruit	24	16	16	15	19	19	19
4	Total	502	519	538	557	578	607	635
Budgetary Requirement (thousand Kip)		236,500	272,475	282,450	292,425	303,450	318,675	333,375

Source : NPPL, 'NPPL Long-term Plan'

3. Water Supply Conditions and Challenges in the Four Major Provinces

3.1. Vientiane Capital (Nam Papa Nakhone Luang: NPPL)

Present Situation and Issues

Water production facilities in Vientiane Capital as shown in Fig. 3-1 have been being developed through two BOT projects (Thadeua and Sengdin WTPs) and one EPC project (Dongmakhai WTP) as shown in the table below:

Table 3-1 List of Water Treatment Plants in Vientiane Capital

Name of WTP	Design Capacity (m ³ /d)	Water Source	Average Production (m ³ /d)
Kaolieo	60,000	Mekong river	68,202 ¹⁾
Chinaimo	80,000		84,865 ¹⁾
Thadeua	600	Groundwater	Abandoned
	Phase 2 : 20,000	Mekong river	Operation will start in April

			2017.
Dongmakhai	Phase1 : 20,000	Nam Gum river	Phase1 : 23,290 ¹⁾
	Phase2 : 100,000 (Year 2016)		Phase 2: 70,000 (approx.)
Dongbang	20,000	Nam Gum river	17,438 ¹⁾
Sengdin	24,000	Nam Gum river	Under construction
Total	304,000 (Year 2016: 260,000)	-	-

Note : 1) Actual data in year 2015

Source : Produced by Survey Team with NPPL data

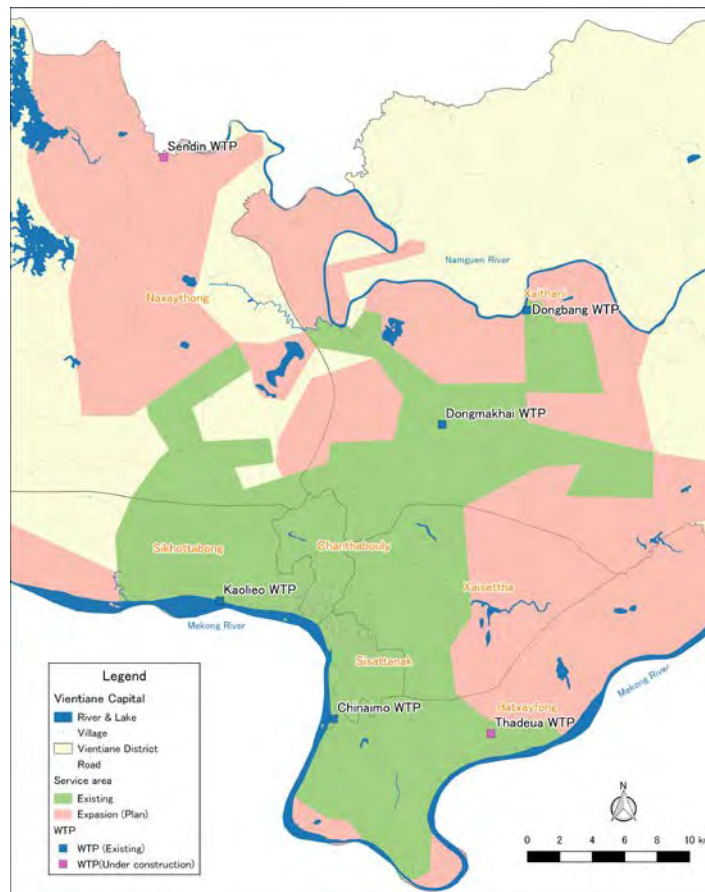


Fig. 3-1 WTP in Vientiane Capital (Center Part)

Source: Produced by Survey Team with NPPL data

- NORINCO's EPC project is underway to develop the transmission and distribution system to correspond to the establishment of Sengdin WTP, which mainly covers the north-west area and surrounding area of the central Vientiane.

- Guang Dong Hydropower Company is now carrying out F/S on EPC project which aims at replacement of old pipes and augmentation of pipe network in the central area of Vientiane Capital. If this project is materialized it would contribute to the betterment of Vientiane pipe network.
- In Vientiane pipe network system there is no zoning, and it makes the efficient control and management of the network system difficult until now. Unless the above F/S is approved NPPL should seek for the other sources of funding for the improvement of the pipe network in the center of Vientiane Capital.

3.2. Luang Prabang Province (Nam Papa Luang Prabang: NPLP)

Three Supply Zones and Future Supply Planning

Water supply service area in Luang Prabang district is divided into three supply zones (North, Central, South).

North and south zones are supplied by the use of bulk water supplies from the private companies' production facilities, Asia WTP with 14,000 m³/d capacity and Demco WTP with 14,400 m³/d capacity, respectively.

The central zone, which includes the world heritage area, is supplied by NPLP WTPs (Nam Khan WTP with 12,000 m³/d capacity and Phouphueng WTP with 5,000 – 9,000 m³/d capacity). NPLP insists on its responsibility to supply to this central zone by their own WTPs.

Table 3-2 Water demand projection in 3 zones

Water Demand	NPLP Zone	Asia Zone	Demco Zone	Total
Service Population (2020)	33,330	17,819	10,668	61,818
Day Average (2020) m ³ /d	14,253	7,620	4,563	26,436
Day Max (2020) m ³ /d	17,104	9,144	5,476	31,723

Source : Calculated by survey team, basing on NPLP service area plan to 2020 and water demand forecast

Note: Population increase rate:2.5%, Water Demand (Others)=40%Total Water Demand, Water Demand (Domestic) =60%Total Water Demand

- In 2020, the day max water demand in the central zone will be 17,264, which is nearly equivalent to the maximum production of the existing two NPLP WTPs (Nam Khan 12,000 m³/d and Phouphuoeng 5,000 m³/d), 17,000 m³/d. Phouphueng WTP production usually declines to around 5,000 m³/d during the dry season as the water source depends on the spring.
- Thus, if these three zones are supplied separately from the different supply sources, the existing WTP capacity in the central zone is not sufficient and needs expansion.

Distribution Network

- There is a gap between the existing production capacities and distribution capacities. Installation work of distribution pipes is being delayed due to the shortage of budget while the production facilities have been built by the private financing.
- In order to fill the gap NPNL has expansion plans of distribution pipes to deliver water to new customers as shown below:

Table 3-3 Distribution Installation Schedule to Correspond to Production Increase

Zone	Population newly connected (2016)	Pipe Material & Diameter(mm)	Pipe Length(m)	Cost for Installation(LK P)
I . South Zone (Source: Demco WTP)	3,128	GSP,PE, DN 160-25	9,896	2,334,574,037
II . North Zone (Source: Asia-Thai WTP)	3,131	GSP,PE, DN 200-25	16,987	6,460,232,979
III . Central Zone (Sources: NamKhan WTP &, Phouphueng WTP)	When NamKhan WTP is expanded	HDPE DN400-600	10,500	33,210,000,000
Total: I+II+III			37,383	42,004,807,016

Source : NPLP

3.3. Champasak Province (Nam Papa Champasak: NPCS)

3.3.1. Present Situation and Issues

The most pressing problem in NPCS is the increasing debt from the private bank loan and take-or-pay contract for 15,000 m³/d bulk supply with Paksong Gravity Water Co., Ltd. (PGW) as explained in “3.3.2 Management Issues of NPCS”. As indicated in the financial simulation results the mix strategy composed of increase of new connections, tariff increase and NRW reduction will bring the better solution for NPCS financial management.

Among which, the increase of new connections will be effectively achieved through the establishment of regional water supply scheme which covers the five districts, namely, Pakse, Sanasomboun, Bachiangchaleunsouk, Pathouphone and Paksong.

According to the Consultant’s water demand projections, Year 2030 water demand of the five districts will be 61,041 m³/d (Day Max) which exceeds largely the present water treatment plant production capacity of 30,000 m³/d.

With the advantage of very high elevation of PGW water treatment plant (around +800 m) and the large diameter transmission pipe of 500 mm, it is beneficial for NPCS to use this gravity supply to very far service areas with low elevation (around +100m) other than Pakse.

Figure below shows the service areas in the five districts planned by NPCS. The distances from PGW water treatment plant to the planned service areas are around 70 – 80 km at maximum, which implicates the technical feasibility to deliver water these service areas by gravity.

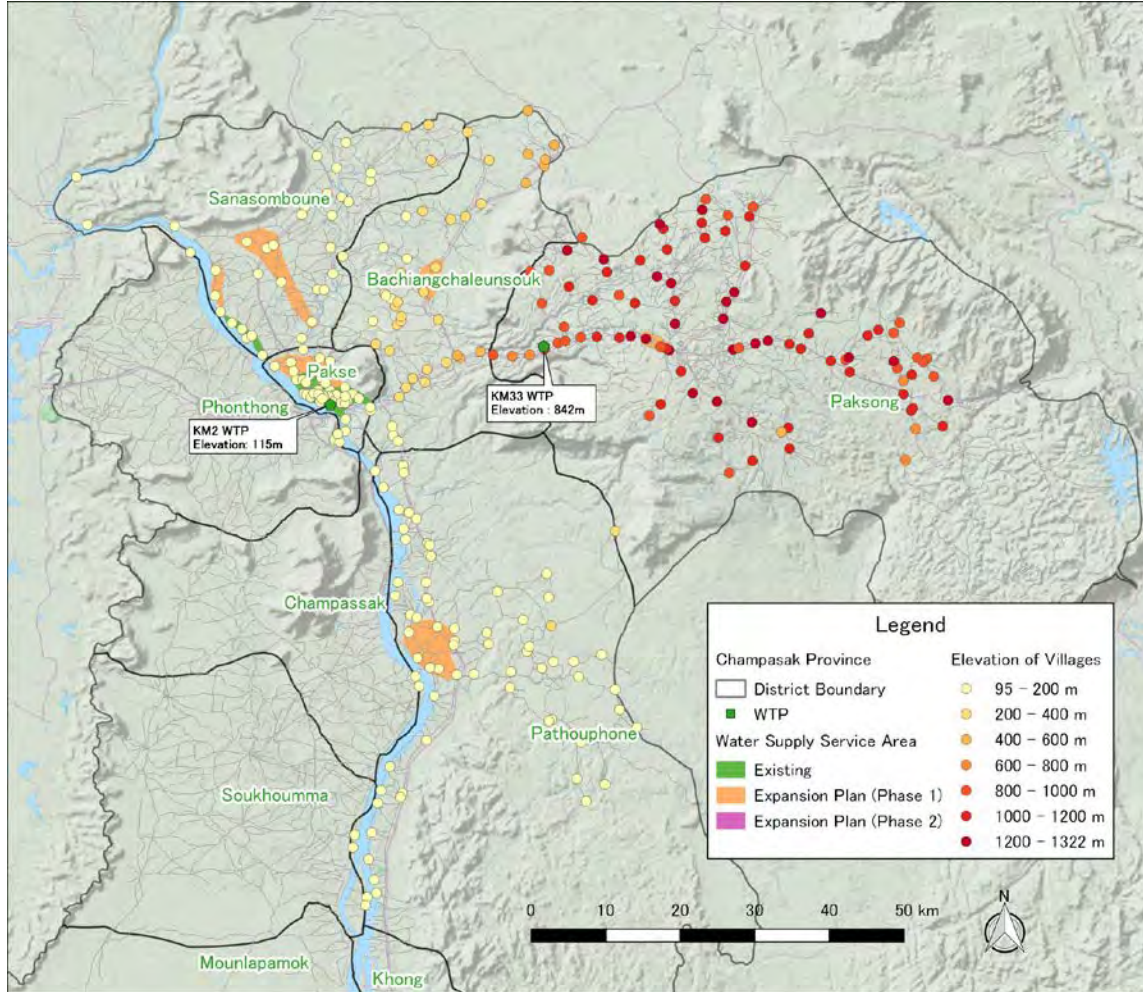


Fig. 3-3 Service area and elevation of villages of Pakse, Sanasomboune, Bachiang, Paksong
 Source : Created based on NPCS service area plan to 2020. Elevation data from Google Maps Elevation API.

Thus, gravity water from PGW should be used to new service areas farther than Pakse city as much as possible in view of the entire cost saving of water supply operation.

If transmission and distribution mains as well as new water treatment plant in Pakse are granted, it is expected that NPCS can drastically improve water revenue.

3.3.2. Management Issues of NPCS

Debt Rescheduling to ST Bank and barter purchase from Gravity Water

The chronological events that led to full purchase commitment of water from Gravity Water are as follows:

- A construction company started its work of renewing the distribution pipe line between the road milestones of KM9³ North and KM9 South for the contract price of around 40 billion kip.
- Under the instruction of the governor, NPCS borrowed 15.5 billion kip from ST Bank to provide a down payment for the contractor.
- The interest rate for the loan was 18.5%.
- NPCS paid the obliged interest until November 2016 but failed to meet the payment in December 2016.
- During the negotiation on rescheduling in December 2016, ST Bank agreed to reduce the interest rate from 18.5% to 12.5% and offered to lend additional 1 billion kip to restart the interest payment.
- As a barter, NPCS was obliged to increase its purchase of water from Gravity Water from 7000 m³ per day to 15,000 m³ per day.
- The drastic increase is most likely to lead to huge financial losses starting in 2017.

Financial simulations show four different scenarios of 1) no action, 2) expansion of customer base by additional 700 connections per year from 2018 to 2022, 3) Increase of tariff by annual 3% from 2018 to 2022, and 4) combination of three measures of annual 300 connection increase, NRW 1% reduction and tariff increase of 1% per year.

Scenario 2 and 3 will enable financial breakdown, while the mix strategy of Scenario 3 leads to accumulation of 28 billion kip by 2032.

³ KM9: 9 Kilometer from city center.

Table 3-4 Financial Simulation (No Action)

CASE: No Action

Basic Data	Year	Billions Kip									
		2015 1	2019 2	2017 3	2018 4	2019 5	2020 6	2021 7	2022 8	2023 9	2024 10
1 Production m3/year		4,092,171	6,050,800	2,670,150	2,670,150	2,670,150	2,670,150	2,670,150	2,670,150	2,670,150	2,670,150
2 Purchase m3/year		3,208,232	2,607,365	4,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000
3 Total Supply m3/year		8,101,511	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936	8,154,936
4 Total Demand m3/year		5,267,054	5,205,881	5,205,881	5,205,881	5,205,881	5,205,881	5,205,881	5,205,881	5,205,881	5,205,881
5 Customer Connections (no.)		13,073	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359	15,359
6 Average Water Consumption (liters/cap/day)		387	338	338	338	338	338	338	338	338	338
7 Purchase or leakage m3		0	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
8 NRW		35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
Profit and Loss											
1 Total Revenue		25.19	20.40	55.80	25.80	25.80	25.80	25.80	25.80	25.80	25.80
2 Water sales		23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
3 Other Revenues	Average tariff	4.261	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425	4.425
	Variable share revenue to water sales	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
4 Expenditure		27.17	27.67	27.67	27.67	27.67	27.67	27.67	27.67	27.67	27.67
41	product on material and energy	2.47	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
42	Average production cost	4.08	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
43	maintenance	4.35	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95
44	water purchase	6.21	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95
45	purchase price €/m3	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
46	energy cost	4.21	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
47	depreciation	2.59	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84
5 Operating Profit		5.23	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84
6	other costs	.7	.57	.45	.36	.29	.29	.29	.29	.29	.29
7	interest payment	3.14	2.57	2.73	2.90	3.08	3.20	3.32	3.47	3.61	3.81
8 Profit before Tax		2.56	-1.42	-4.37	-7.74	-1.83	-5.14	-5.36	-5.31	-5.75	-6.75
8	Depreciation Profit before tax	4.85	1.92	1.60	1.25	2.06	2.24	2.47	2.70	2.98	3.68
Investment and Finance Cash Flow											
Investment											
	Customer connections cost		00	00	00	00	00	00	00	00	00
	NRW Reduction Cost		00	00	00	00	00	00	00	00	00
Loan Requirement											
	ADB 6.6%		00	00	00	00	00	00	00	00	00
	SI (2.5%)		00	00	00	00	00	00	00	00	00
	SI (5%)		00	00	00	00	00	00	00	00	00
	LDB loan		-1.52	-1.68	-1.85	-2.04	-2.24	-2.47	-2.70	-2.98	-3.68
Balance Sheet											
Cash equivalent											
	Tariff Receivables		32	32	32	32	32	32	32	32	32
	Other short-term assets		16.46								
	Fixed assets		41.50								
	Other assets		33.0								
	Total Asset		54.35								
Short-term liabilities											
	Long-term loans	(includes payment)	21.75	21.79	21.79	21.79	21.79	21.79	21.79	21.79	21.79
	ADB 6.6%		29.69	40.55	39.22	36.07	46.11	38.35	40.89	43.54	48.41
	SI (2.5%)		6.81	8.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91
	SI (5%)		15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.82
	LDB loan		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Other loans		4.75	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
	Capital		29.59	29.94	29.94	29.94	29.94	29.94	29.94	29.94	29.94
	Other equity		2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23
	Retained Earnings		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
	Total Liability		54.35	55.87	57.55	59.45	101.44	122.62	100.15	108.10	154.74

- Key Assumptions:
- Continuation of commitment to purchase 15,000 m3 per day from Gravity Water
 - The cash generation will be allocated only for user expansion or debt repayment
 - If there is a shortfall in revenue to cover all the costs, borrowing is done from Low Development Bank
 - Investment opportunities are 1) expansion of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase
 - Repayment priority is SI (Bank 5%), SI (Bank 2.5%) and 1) to Development Bank (5); ADB loan is kept as 0 %.
 - All other expenses and revenues stay the same as 2016
 - Construction Cost: 400 dollar
 - Connection Revenue: 1,300,000 kip/connection
 - Pipe length replacement per 1% reduction in: 2000 meter/1%
 - Pipe replacement and NRW reduction work: 900 dollar/meter
 - Kip: 800 kip/dollar
 - Elasticity of demand against price increase: 0.1 reduction of demand against price increase

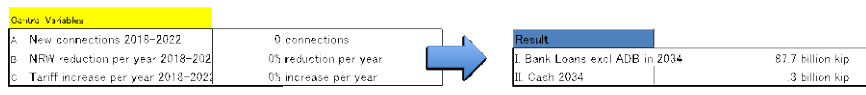


Table 3-5 NPCS Financial Simulation (700 connection per year)

CASE: 700 connections per year

Year		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Basic Data											
1	Production m3/year	4,257,172	6,040,906	2,675,936	3,050,880	3,471,824	3,757,768	4,102,711	4,334,655	4,534,655	4,534,655
2	Purchase m3/year	3,209,335	2,607,365	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000
3	Total Supply m3/year	8,101,611	8,154,936	8,104,936	8,325,880	8,926,824	9,267,768	9,638,711	10,009,655	10,009,655	10,009,655
4	Total Demand m3/year	5,757,554	5,704,681	5,200,851	5,443,727	5,650,572	5,917,418	6,154,263	6,391,109	6,591,109	6,591,109
5	Customer Connections (net)	13,675	15,389	15,389	15,089	16,789	17,489	18,189	18,889	18,889	18,889
6	Average Water Consumption (liter/ day/cor)	367	338	338	338	338	338	338	338	338	338
7	Purchase price kip/m3	0	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
8	NRW	35%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
Profit and Loss											
1	Total Revenue	25.49	23.40	25.80	27.88	29.05	30.23	31.40	32.57	31.56	31.63
2	Water Sales	23.04	23.04	23.04	24.09	25.14	25.14	25.14	27.23	28.29	28.29
	Average Tariff	4,357	4,475	4,475	4,475	4,475	4,475	4,475	4,475	4,475	4,475
3	Other Revenues	2.45	0.36	2.73	3.79	3.91	4.04	4.16	4.29	3.32	3.33
	Ratio other revenue to water sales	11%	28%	11%	14%	13%	13%	13%	13%	11%	11%
4	Expenditure		24.17	27.84	28.37	29.10	29.83	30.56	31.29	31.25	31.29
41	production material and electricity		2.47	1.10	1.25	1.40	1.56	1.71	1.66	1.64	1.63
42	Average production cost		408	410	410	410	410	410	410	410	410
43	maintenance		4.30	3.63	1.13	4.21	4.40	4.67	4.84	4.84	4.84
44	water purchase		5.21	10.53	10.85	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95
45	purchase price kip/m3		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
46	employment		9.21	8.75	9.15	9.55	9.94	10.34	10.74	10.74	10.74
47	depreciation		2.88	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
5	Operating Profit		5.23	1.04	.48	.05	.40	.84	1.29	.36	.38
6	other costs		.71	.57	.45	.36	.29	.29	.29	.29	.29
7	interest payment		3.14	2.67	2.73	2.76	2.76	2.71	2.50	2.38	2.45
8	Profit before Tax		2.09	4.42	3.22	2.81	2.35	1.86	1.30	2.04	.68
9	Depreciation*Profit before Tax		4.99	-1.52	-3.32	.06	.24	1.03	1.59	.83	2.81
Investment and Finance Cash Flow											
Investment											
	Customer connections cost			.00	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	.00	.00
	NRW Reduction Cost			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Loan Repayment											
	ADD 6.6%			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	ST (12.5%)			.00	.00	.00	.00	.65	1.59	.88	.00
	ST (9%)			.00	.00	.00	.51	.38	.00	.00	.00
	LDB loan			-1.52	-3.32	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Balance Sheets											
	Cash equivalent		.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	5.80
	Tariff Receivable		3.05								
	Other short term assets		16.49								
	fixed assets		41.50								
	other assets		33.01								
	Total Asset		94.35								
	Short term liabilities		31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79
	Long term loans		23.02	30.53	20.87	10.38	30.25	29.21	27.62	26.75	11.70
	ADD 6.6%	6.60%	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91
	ST (12.5%)		15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	15.17	13.58	12.70	.00
	ST (9%)		1.69	1.00	1.00	.91	.58	.00	.00	.00	.00
	LDB loan	8%	.00	2.02	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.93
	other loans		4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
	Capital		29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99
	Other equity		2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23
	Retained Earnings		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
	Total Liabilities		94.35	95.87	96.20	96.11	93.57	94.54	92.95	92.09	77.03

Key Assumptions

- Continuation of commitment to purchase 1000 m3 (renew) from Gravity Water.
- The earth generation will be a located only for user expansion or debt repayment.
- If there is a shortfall in revenues to cover all the costs, borrowing is done from Lao Development Bank.
- Improvement opportunities are: 1) reduction of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase.
- Repayment priority is ST Bank (9%), ST Bank (12.5%) and Lao Development Bank (6%), ADB loan is kept as it is.
- All other expenses and revenues stay the same as 2016.
- Connection Cost: 400 dollar.
- Connection Revenue: 1,300,000 kip/connection.
- Pipe length replacement per 1% reduction in: 2000 meter/1%.
- Pipe replacement and NRW reduction work: 200 dollar/meter.
- Kip: 8000 kip/dollar.
- Elasticity of demand against price increase: -0.2 reduction of demand against price increase.

Control Variables

A. New connections 2018-2022	700 connections	➔	Result	
B. NRW reduction per year 2018-2022	0% reduction per year		I. Bank Loans excl ADB in 2034	.0 billion kip
C. Tariff increase per year 2018-2022	0% increase per year		II. Cash 2034	5.8 billion kip

Table 3-6 NPCS Financial Simulation (+3% tariff increase)

CASE: Tariff Increase 3%

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2034
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Basic Data										
1 Production m3/year	4,542,173	6,050,856	2,056,542	2,533,806	2,461,728	2,350,298	2,319,910	2,244,360	2,178,840	1,907,554
2 Purchase m3/year	3,209,838	2,657,865	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000
3 Total Supply m3/year	6,191,511	8,749,936	6,061,542	8,006,806	7,936,728	7,865,298	7,794,910	7,724,360	7,654,840	7,382,554
4 Total Demand m3/year	5,297,564	5,206,681	5,150,019	5,113,729	5,067,557	5,021,949	4,976,751	4,931,980	4,887,732	4,713,981
5 Customer Connections (no.)	13,075	15,380	15,380	15,380	15,380	15,380	15,380	15,380	15,380	15,380
6 Average Water Consumption (liter/cap/year)	387	378	325	327	329	326	323	320	318	306
7 Purchase price kip/m3	0	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
8 NRW	35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
Profit and Loss										
1 Total Revenue	25.40	29.40	26.10	25.25	27.40	28.00	28.55	28.18	28.91	27.60
2 Water Sales	23.04	25.04	23.39	24.01	24.51	25.01	25.53	25.06	25.83	24.91
3 Other Revenues	2.36	4.36	2.71	1.24	2.89	2.99	3.05	3.11	3.09	2.69
% ratio other revenues to water sales	11%	28%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
4 Expenditure	24.17	22.81	27.55	27.55	27.52	27.52	27.45	27.46	27.42	27.32
41 production material and electricity	2.47	1.07	1.04	1.01	0.98	0.95	0.92	0.89	0.87	0.78
42 Average production cost	408	410	410	410	410	410	410	410	410	410
43 maintenance	4.29	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95
44 water purchase	6.21	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95	10.95
45 purchase price kip/m3	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
46 employment	9.21	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75
47 depreciation	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
5 Operating Profit	5.23	1.28	0.70	0.12	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.59
6 other costs	0.11	0.17	0.45	0.38	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
7 Interest payment	3.14	2.37	2.67	2.72	2.71	2.65	2.65	2.50	2.24	4.46
8 Profit before Tax	2.00	-3.85	-3.37	-2.84	-2.23	-2.23	-2.15	-2.11	-2.11	-1.11
9 Depreciation/Profit before tax	4.59	-9.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6
Investment and Finance Cash Flow										
Investment										
Customer connections cost			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NRW Reduction Cost			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loan Repayment										
ADB 5.5%			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ST (12.5%)			0.0	0.0	0.0	0.0	1.05	2.11	2.14	0.0
ST (5%)			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LDL loan			-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Balance Sheet										
Cash equivalent		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	17.34
Tariff Receivables		3.05								
Other short-term assets		16.48								
fixed assets		41.50								
other assets		35.01								
Total Asset		94.35								
Short term liabilities		31.70	31.70	31.75	31.75	31.75	31.75	31.79	31.79	31.79
Long term loans		99.00	99.58	100.45	100.40	100.74	100.41	99.31	94.17	117.70
ADB 6.5%	6.60%	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91
ST (12.5%)		15.82	15.82	15.82	15.82	15.82	14.77	12.65	10.51	0.0
ST (5%)		1.00	1.00	1.00	0.94	0.88	0.80	0.0	0.0	0.0
LDL loan	3%	1.30	1.40	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
other loans		4.75	4.79	4.75	4.75	4.75	4.75	4.79	4.79	4.79
Capital		29.69	29.69	29.66	29.66	29.69	29.69	29.69	29.69	29.69
Other equity		2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23
Retained earnings		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
Total Liabilities		94.35	95.31	95.75	95.73	95.07	93.74	91.63	85.80	77.03

Key Assumptions

- 1) Continuation of commitment to purchase 15000 m3 per day from Gravity Water
- 2) The cash generation will be allocated only for user expansion or debt repayment
- 3) If there is a shortfall in revenue to cover all the costs, borrowing is done from Lao Development Bank
- 4) Improvement opportunities are: 1) reduction of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase
- 5) Repayment priority is ST Bank (5%), ST Bank (12.5%) and Lao Development Bank (5%), ADB loan is kept as it is
- 6) All other expenses and revenues stay the same as 2018
- 7) Connection Cost: 400 dollar
- 8) Connection Revenue: 1,300,000 kip/connection
- 9) Pipe length replacement per 1% reduction in: 2000 meter/3%
- 10) Pipe replacement cost NRW reduction ratio: 200 dollar/10%
- 11) Kip: 8000 kip/dollar
- 12) Elasticity of demand against price increase: -0.1 (reducer of demand against price increase)

Control Variables

A. New connections 2018-2022	0 connections	➔	Result	
B. NRW reduction per year 2018-2022	0% reduction per year		I. Bank Loans excl ADB in 2034	0 billion kip
C. Tariff increase per year 2018-2022	3% increase per year		II. Cash 2034	17.3 billion kip

Table 3-7 NPCS Financial Simulation (300 connection+ 1% tariff increase+ 1% NRW reduction)

CASE: Connection 500+NRW reduction 1% + Tariff Increase 1%

	Year										Billion kip
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2034	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	
Basic Data											
1 Production m3/year	4,802,173	6,056,806	2,659,471	2,765,303	2,870,514	2,971,024	3,067,232	3,155,236	3,123,342	3,020,436	
2 Purchase m3/year	3,209,338	2,607,385	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	5,475,000	
3 Total Supply m3/year	8,101,511	8,164,936	8,130,471	8,240,303	8,345,514	8,446,024	8,542,232	8,634,236	8,608,342	8,565,436	
4 Total Demand m3/year	5,287,524	5,299,841	5,151,260	5,343,846	5,495,474	5,646,142	5,795,857	5,944,822	5,925,788	5,855,596	
5 Customer Connections (no.)	13,675	15,389	15,389	15,389	16,389	16,889	17,389	17,889	17,889	17,589	
6 Average Water Consumption (liter/day/cap)	387	338	337	336	335	334	333	332	331	327	
7 Purchase price (kip/m3)	0	2,600	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
8 NRW	35%	30%	34%	30%	34%	35%	32%	31%	31%	31%	
Profit and Loss											
1 Total Revenue	25.49	29.40	25.98	27.66	28.70	29.78	30.83	31.91	31.17	30.80	
2 Water Sales	23.04	23.04	23.20	24.12	25.06	26.00	26.96	27.93	27.84	27.51	
Average Tariff	4,357	4,475	4,470	4,514	4,559	4,602	4,651	4,692	4,686	4,698	
3 Other Revenues	2.46	6.36	2.77	3.53	3.64	3.78	3.87	3.99	3.33	3.29	
% ratio other revenue to water sales	11%	28%	11%	13%	13%	13%	13%	12%	11%	11%	
4 Expenditure		24.17	27.63	28.09	28.54	29.00	29.45	29.90	29.89	29.85	
41 production material and electricity		2.47	1.09	1.13	1.18	1.22	1.26	1.30	1.28	1.24	
42 Average production cost		402	410	410	410	410	410	410	410	410	
43 maintenance		4.39	3.95	4.08	4.20	4.33	4.46	4.59	4.59	4.59	
44 water purchase		6.21	10.05	10.05	10.05	10.05	10.05	10.05	10.05	10.05	
45 purchase price (kip/m3)		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
46 employment		9.21	8.75	9.03	9.32	9.60	9.85	10.17	10.17	10.17	
47 depreciation		2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	
5 Operating Profit		5.23	1.65	.43	.16	.78	1.38	2.01	1.28	.95	
6 other costs		.71	.57	.45	.36	.29	.25	.29	.29	.29	
7 interest payment		3.14	2.57	2.71	2.73	2.71	2.61	2.40	2.09	.46	
8 Profit before Tax		2.09	4.23	3.14	2.58	1.94	1.23	.38	.11	-.49	
9 Depreciation/Profit before tax		4.99	-1.32	-.25	.32	.95	1.65	2.51	2.09	3.20	
Investment and Finance Cash Flow											
Investment											
Customer connections cost			.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	
NRW Reduction Cost			.00	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	.00	
Loan Repayment											
ADB 6.6%			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
ST (12.5%)			.00	.00	.00	.27	1.66	2.51	2.09	.00	
ST (8%)			.00	.00	.32	.63	.00	.00	.00	.00	
LDB loan			-1.33	-.25	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
Balance Sheets											
Cash equivalent		.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	.32	22.91	
Tariff Receivables		3.05									
Other short term assets		16.48									
fixed assets		41.50									
other assets		33.01									
Total Asset		94.35									
Short term liabilities		31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	31.79	
Long term loans	Interest paymen	23.02	30.20	30.60	30.28	29.33	27.67	25.17	23.06	11.70	
ADD 6.8%		6.81	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	
ST (12.5%)		15.82	15.82	15.82	15.82	15.05	13.89	11.38	9.80	.00	
ST (8%)		1.00	1.00	1.00	.68	.00	.00	.00	.00	.00	
LDB loan	8%	.50	1.83	2.08	2.08	2.03	2.03	2.08	2.08	.00	
other loans		4.70	4.70	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.70	
Capital		29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	29.99	
Other equity		2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	
Retained Earnings		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	
Total Liabilities		94.35	95.86	95.99	95.61	94.86	93.00	90.48	89.41	77.68	

Key Assumptions

- Continuation of commitment to purchase 15000 m3 per day from Gwoy Water
- The cash generation will be allocated only for user expansion or debt repayment
- If there is a shortfall in revenue to cover all the costs, borrowing is done from Loan Development Bank
- Improvement opportunities are: 1) reduction of debt, 2) expansion of user base, 3) reduction in NRW and 4) tariff increase
- Repayment priority is ST Bank (8%), ST Bank (12.5%) and Loan Development Bank (6%). ADB loan is kept as it is.
- All other expenses and revenues stay the same as 2015
- Connection Cost: 400 dollar
- Connection Revenue: 1,000,000 kip/connection
- Pipe length replacement per 1% reduction in NRW: 2000 meter/s
- Pipe replacement and NRW reduction work: 300 dollar/meter
- Kip: 8000 kip/dollar
- Elasticity of demand against price increase: -0.3 reduction of demand against price increase

Control Variables

A	New connections 2018-2022	500 connections
B	NRW reduction per year 2018-2022	1% reduction per year
C	Tariff increase per year 2018-2022	1% increase per year



Result

I	Bank Loans excl ADB in 2034	.0 billion kip
II	Cash 2034	22.9 billion kip

3.4. Khammouane Province (Nam Papa Khammouane: NPKM)

3.4.1. Present Situation and Issues

The new Thakek WTP, constructed under JICA grant project, has started the operation since the early 2016. However, the installation of distribution pipelines has been delayed due to the shortage of the budget.

Such the installation work of distribution pipes is 49.7km, including 10km originally responsible by Lao government, and 39.7 km originally included in the grant scope. However, due to Yen exchange rate changes, 24.9 km was cut from grant scope and converted subsequently to Lao government responsibility. So totally, Lao government is responsible for the installation of 35km distribution pipe.

In July 2014, MPWT, DPWT and Nam Papa Khammouane have agreed to the following conditions to implement the remaining pipe installation work.

- MPWT and DPWT provide the budget of 1 billion kip every year, and
- Nam Papa bears the cost for installation of 3,800 service connections.

According to the 2017 budget, DPWT, however, allocates only 50 million kip and MPWT allocates no budget.

The remaining pipe routes are shown in the figure below:

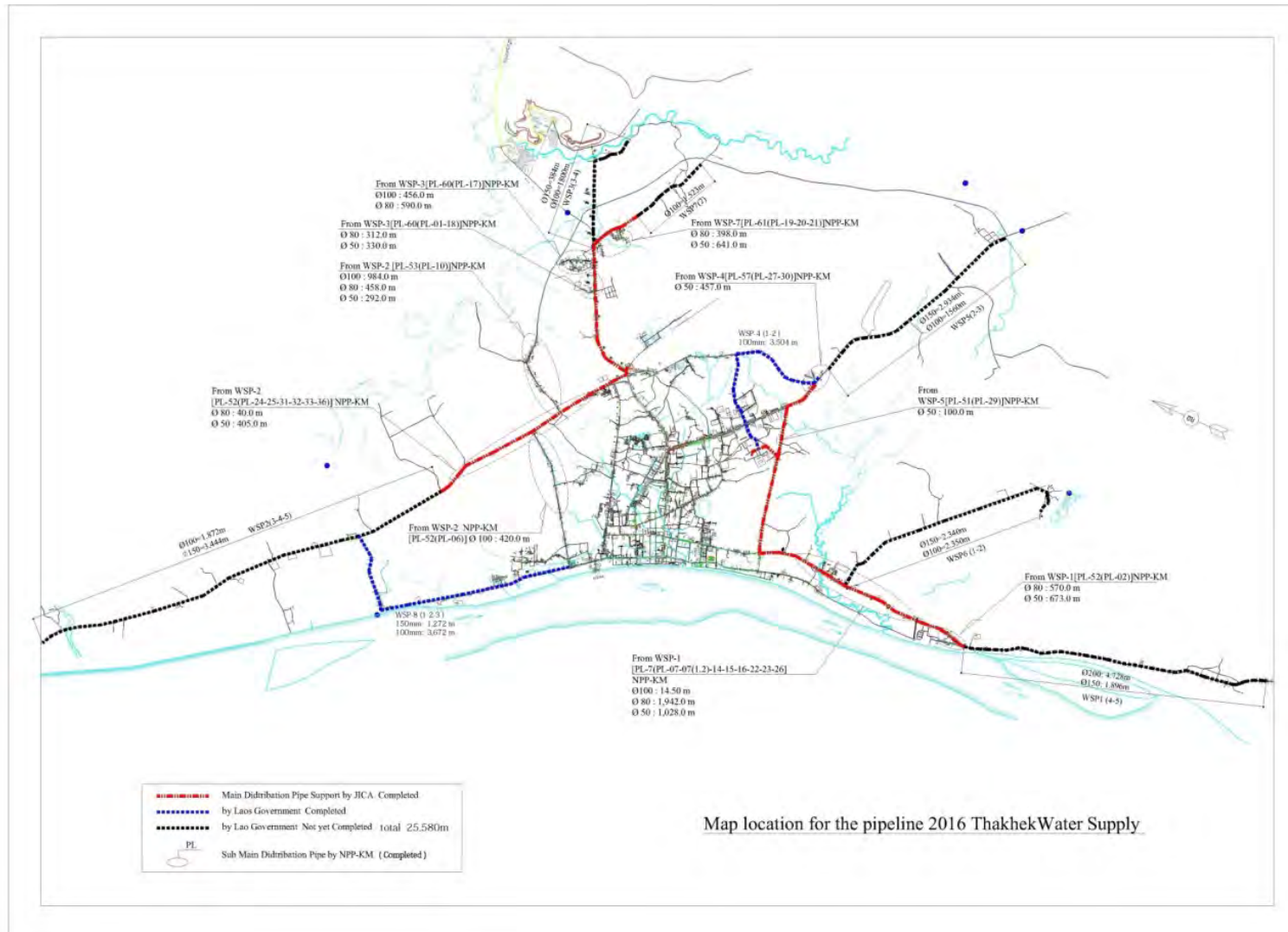


Fig. 3-4 Remaining distribution pipe routes in Thakhet

The list of pipes to be installed is shown in the table below:

Table 3-8 Pipe installation status and cost assumption

No.	Route	Diameter(mm)	Length(m)	Present Status	Cost (million Yen)
Cut from Japanese Grant and converted to Lao government Responsibility					
1	WSP1(4-5)	200	3,748	Not Installed	50.1
		150	1,896		13.4
2	WSP1(3)	200	972	Completed	13.0
3	WSP2(3-4)	250	1,733	Not Installed	34.1
4	WSP3(2-3)	150	348	Not Installed	2.5
		100	1,800		9.0
5	WSP4(1-2)	100	3,504	Completed	17.5
6	WSP5(2-3)	150	2,930	Not Installed	20.6
		100	1,560		7.8
7	WSP7(2)	100	1,523	Not Installed	7.6
8	WSP8(1-2-3)	150	1,272	Completed	9.0
		100	3,672		18.4
Complete (a)			9,420		57.9
Not Installed (b)			15,538		145.1
Originally responsible by Lao government					
9	WSP2(3-4)	150	3,444	Not Installed	24.3
		100	1,872		9.4
10	WSP6(1-2)	150	2,340	Not Installed	16.5
		100	2,350		11.7
Not Installed (c)			10,006		61.9
Total (Not Installed) (b+c)			25,544		207.0

Not Installed: shown in black line; Completed: shown in blue line in Fig. 3-4.

Rate for cost calculation: US\$=¥115.144 (JICA, 2017/02)

Source: NPKM, Nihon Suido Consultants Co. Ltd

The cost required for installation of the not installed distribution pipes is approximately J¥ 207 million. Even if the fund from MPWT and DPWT can be allocated every year as described in the agreement, it will still take approximately 15 years to finish the installation of distribution pipes if only rely on this fund.

For the total 3,800 service connections responsible by NPKM, about 466 connections are finished, and the cost for the reaming connections is approximately J¥120 million.

NPKM is seeking for the financing sources for such installation work including private banks.

3.4.2.NPKM Management Issues

Financial performance of NPKM took a drastic downturn in 2013 largely due to aggressive new hires. The practice continued till today. The next figure compares the growth of employment and water production between 2011 and 2015. While the water production increased by 20 percent from 8000 m³/d ay to 9,700 m³/d ay, the number of employees increased from 100 to over 200 during the same period. As the result, the number of staff per 1000 connections in NPKM is nearly 20 while that of NPNL is only 5.

In 2013, the salary payments increased by 1 billion kip. There is an urgent needs to establish a governance discipline.

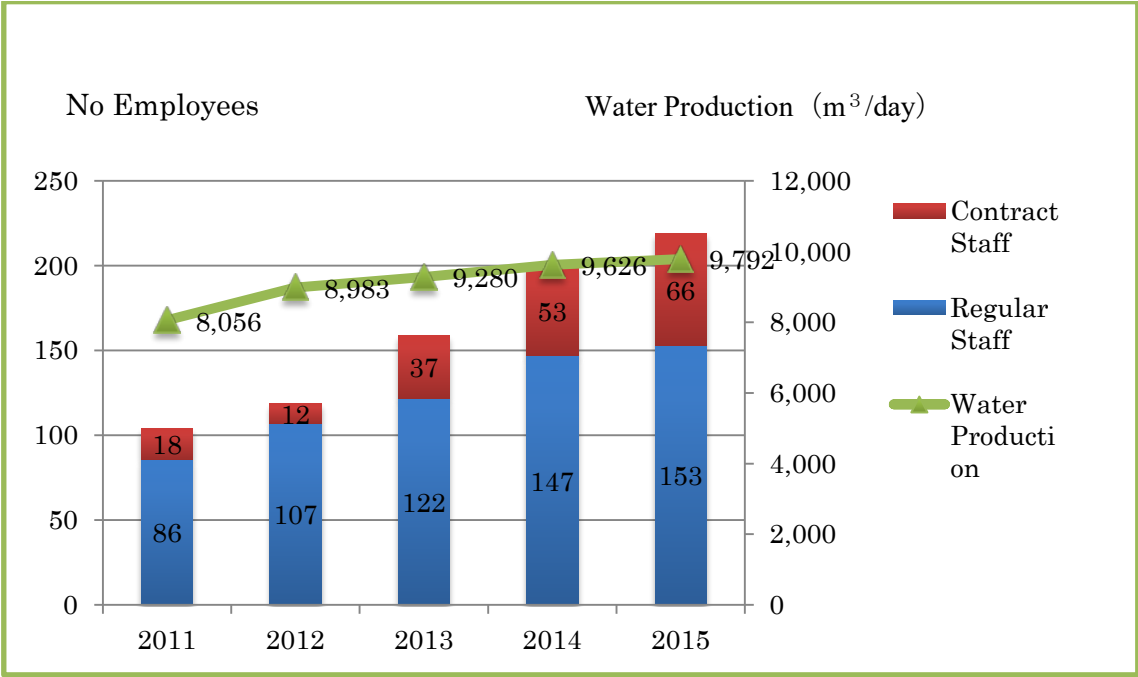


Fig. 3-5 Growth in Employment and Water Production in NPKM

In NPKM balance sheets, unpaid salaries have been accounted for. The next table compares the magnitudes of unpaid salaries and operating profits. The salaries unpaid is half of the operating profits.

Table 3-9 NPKM : Operating Profits and Unpaid Salaries

	2011	2012	2013	2014	2015
Operating Profits (000 kip)	145,743	-274,540	-1,285,136	-1,188,389	-1,143,653
Unpaid Salaries(000 kip)	78,395	533,500	484,587	669,394	521,571

Source : NPKM financial statements

4. Potential Areas for Future Cooperation

4.1. Major Findings and Potential Cooperation

4.1.1. Major Findings

As summarized in overall management issues, major bottlenecks in sound development of the sector are:

Governance:

- The management board of the Nam Papa is dominated by the representatives from the provincial government and there is lack of transparency in management decision in board meeting.

Lack of funding:

- To achieve the national goal of urban water service coverage of 80% by 2020, the budget for capital development remains at a low level and dependent largely on donor funding.
- Funding by funding plummets when donor projects are completed.
- There is no funding source available for small scale or incremental projects with quick delivery.

PPP

- The government encouraged PPP to fill the funding gap for investment requirements,
- Production Bias: BOT investment was largely focused on production capacity development.
- Lack of PPP Guideline: No public control over BOT with proper guideline led to 1) unsolicited project selection without competitive bidding, 2) some contract lacks in clear definition of responsibilities, incentives/penalties for compliance,
- Lack of control led to BOTs focus on water production investments
- Lack of control led to one-sided BOT wholesale tariff which captures 70%-over 100% of the effective retail prices,

Financial Performance

- Tariff increases have improved the financial performances of Nam Papas except for NPKM by 2015

- All Nam Papas suffer from financial liquidities with very little cash at hand except for NPLP. Their cash holdings are equivalent only to 1-3 months of salary payments.
- One of the reasons behind lack of cash is mounting account receivables by government institutions due to very delayed payments
- Minimum purchase agreement (take-or-pay) and the relatively large portion of purchase volume has intensified financial difficulties for NPCS. A similar situation is likely to occur for NPLP when a new BOT comes into operation in 2017 and also for NPNL in 2018.
- In the case of NPNL, the impact is expected to be very large.

Manpower

- MaWaSu introduced concept of management information, long term planning in demand projection, facilities, manpower, and budgeting.
- There is large variance in hiring policy with NPNL being a leader in adopting meritocratic hiring policy.
- Malpractices, negligence, and inconsistencies in accounting procedures were observed as indicated in 2.3.2 “Cash Flow Management”
- Chinaimo Training Center provides technical training to all the employees from all the Nam Papas
- Due to lack of budget and travelling distances, rural Nam Papas cannot send sufficient number of staff for training
- Managers from Nam Papas still lack in integrating all the sectorial planning into one with realistic financial planning

4.1.2. Solutions

Solutions recommended are:

- Temporary freeze of new BOT schemes in water sector and development of PPP Guidelines as soon as possible,
- Establishment of Water Supply and Sanitation Development Fund (**WSSDF**),
- Technical support to DWS in project formulation, appraisal, selection, supervision, and monitoring of Nam Papas
- Development of mid-term financial plans of Nam Papas by further strengthening of Nam Papas in planning capacities

4.2. Potential Projects To Be Discussed

There are three potential projects proposed by the Study Team for consideration.

- 1) MawaSu Phase 2
- 2) National Water Quality Supervision Center
- 3) Rural Water Supply Development Grant Projects
- 4) Grant Projects as Pilots for WSSDF
- 5) Technical Cooperation for WSSDF

4.2.1. MaWaSu Phase 2

- Extention of MaWaSu to national scale or other provinces
- Completion of PPP Guideline
- Institutionanl development for national water service quality monitoring including water quality, customer satisfaction, and tariff (affordability etc)
- Human resource development for National Water Quality Monitoring Center
- Improvement of accounting procedure and training of financial managers

4.2.2. National Water Quality Supervision Center

Objectives: Improvement of water quality of both Nam Papas and PPP operaitons with effective monitoring and control

Actitviites:

- Establishment of National Water Quality Supervision Center
- Establishment of collaboration scheme between local water producers and the Center on water quality monitoring
- Collection and publication of water quality monitoring data

4.2.3. Rural Water Supply Development Grant Projects

There are three potential grant projects: 1) Takek Water Distribution Network Extension, 2) Luangprabang Water Supply Development, and 3) Pakse Water Supply Development.

1) Takek Water Distribution Network Extension

Goals: increased service coverage and improvement in financial performance with increasing revenues

Activities:

- Implementation of water distribution network construction which was removed out of scope from the previous JICA grant due to budget shortfall from the exchange rate change
- Additional 3,300 customer connections (to be borne by Lao government)

2) Luangprabang Water Supply Development

Goal: Increased service coverage geographically and population wise and meeting water demand from increased tourism with improved financial performances as well as protection of world heritage

Activities:

- Construction of distribution network corresponding to the areas designated to be supplied by Thai-Asia (BOT)
- Construction of distribution network corresponding to the areas designated to be supplied by Demco (BOT)
- Namkan WTP expansion (depending on the water demand projection)
- Replacement of aged pipes, pipes deeply located
- Installation of hydrants

3) Pakse Water Supply Development

Goals: Increased service coverage by expansion of water distribution areas and improvements in financial performance by increased revenue flows

Activities:

- Construction of a new water treatment plant
- Construction of transmission lines and distribution network,
- Service connection expansion

4.2.4. Grant Projects as Pilots for Water Supply Sanitation Development Fund

Background:

- Nampapas lack in adequate access to credit in order to meet the demands for growing needs for water supply infrastructure

- The private investor capital is directed at production capacities and there is little funding for distribution infrastructure

Objectives:

- Fill the gaps between production capacities and distribution capacities
- Restore financial health of Nam Papas

Approach:

- Seed grant
- Accompanying capacity development technical cooperation on project formulation, appraisal and supervision of DWS

Output:

- Distribution network expansions
- Basic knowledge on project management through project cycles.
- Water Revenue Increase

4.2.5. Technical Cooperation for Water Supply and Sanitation Development Fund

Background and Objectives:

There are technical assistance needs for both DWS and Nam Papas as preparation and capacity development in implementation as the current study has revealed weaknesses in management and technical knowhow in formulating project that are appropriate in terms of both technical and financial managements.

Given more decentralized nature of project formulation – supervision process in dispersed areas to be covered by the fund, it is imperative to assist capacity development and ascertain proper institutional setups that provide incentives and penalties to induce optimal allocation of resources in fund management.

Scope of Technical Assistance for WSDF

Technical Assistance Scope for the fund is as follows:

Institutional Aspects : Assisting the MPWT on

- 1) Designation of taskforce
- 2) Roadmap development
- 3) Establishment of missions and visions
- 4) Development of regulations
- 5) Participation in PPP Guideline development compatible with fund operations
- 6) Expertise development and institutional development
- 7) Escrow account and accounting system development
- 8) Lending policy and procedure development
- 9) Operation manual development
- 10) Technical and financial evaluation guideline development
- 11) Fund application guideline development
- 12) Capacity development and training on all the above

WSSDF Financial Simulation

Based on the preliminary parameters that MPWT was examining, the JICA Survey Team developed the financial simulation of the WSSDF as shown in Table 4-1.

The simulation is based on the premise that Nam Papas will find it easier to pay thin surcharge on water tariff for a long period of time. The surcharge is assumed at 200 kip per m³. At the same time the repayment of the loan is set at 60% of the total project cost with zero interest, 5 year grace period and 20 year repayment period. The borrowers pay a commitment fee of 2% (implying the total project cost is increased by 2% at the outset) to ease the cash flow of the Fund operations in initial years. The above design aims at the matching of borrows requirement to balance financial requirements for long term financing as well as financial liquidity of the Fund.

Other major assumptions are as follows:

Assumptions :

- 1) 100 USD investment per capita of service population,
- 2) 300 liter per connection per day,
- 3) Initial funding: 14 million USD
- 4) disbursement period: 7year.

Based on the above assumptions, the simulation shows that it is possible to sustain the fund operation on a permanent basis. The key for success: Transparent and Rational Fund Management

Table 4-1 Financial Simulation of Water Supply and Sanitation Development Fund

Assumptions			
Population Increase	2%	dollar	8,000 kip
water demand per person	300 LPCD	Interest (Revenue)	2%
Surcharge	200 kip/m ³	Loan repayment ratio	60%
Initial Donor Contribution	14,000,000	Grace period	5 years
disbursement period	7 years	repayment period	20 years
	1%	Onlending Fee	2%

Year	Impact population	estimated consumption (m ³)	Outflow			Inflow					Net Cash Flow	Unit: USD			
			Disbursement	Administration	Outsource	Outflow	Donor contribut	Surcharge	Onlending fee	Repayment		Interest Reven	Total	Cash Balance	Loan Outstanding
2018	20,000	2,190,000	2,000,000	48,000	20,000	2,068,000	14,000,000	54,750	40,000		0	94,750	12,026,750	12,026,750	1,200,000
2019	40,000	4,380,000	2,000,000	48,000	20,000	2,068,000		109,500	40,000		240,535	390,035	(1,677,965)	10,348,785	2,400,000
2020	60,000	6,570,000	2,000,000	48,000	20,000	2,068,000		164,250	40,000		206,976	411,226	(1,656,774)	8,692,011	3,600,000
2021	80,000	8,760,000	2,000,000	48,000	20,000	2,068,000		219,000	40,000		173,840	432,840	(1,635,160)	7,056,851	4,800,000
2022	100,000	10,950,000	2,000,000	48,000	20,000	2,068,000		273,750	40,000		141,137	454,887	(1,613,113)	5,443,738	6,000,000
2023	120,000	13,140,000	2,000,000	48,000	20,000	2,068,000		328,500	40,000	0	108,875	477,375	(1,590,625)	3,853,113	7,200,000
2024	140,000	15,330,000	2,000,000	48,000	20,000	2,068,000		383,250	40,000	60,000	77,062	560,312	(1,507,688)	2,345,425	8,340,000
2025	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	120,000	46,908	550,158	482,158	2,827,583	8,220,000
2026	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	180,000	56,552	619,802	551,802	3,379,385	8,040,000
2027	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	240,000	67,588	690,838	622,838	4,002,223	7,800,000
2028	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	300,000	80,044	763,294	695,294	4,697,517	7,500,000
2029	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	360,000	93,950	837,200	769,200	5,466,718	7,140,000
2030	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	109,334	912,584	844,584	6,311,302	6,720,000
2031	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	126,226	929,476	861,476	7,172,778	6,300,000
2032	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	143,456	946,706	878,706	8,051,484	5,880,000
2033	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	161,030	964,280	896,280	8,947,763	5,460,000
2034	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	178,955	982,205	914,205	9,861,969	5,040,000
2035	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	197,239	1,000,489	932,489	10,794,458	4,620,000
2036	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	215,889	1,019,139	951,139	11,745,597	4,200,000
2037	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	234,912	1,038,162	970,162	12,715,759	3,780,000
2038	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	254,315	1,057,565	989,565	13,705,324	3,360,000
2039	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	274,106	1,077,356	1,009,356	14,714,681	2,940,000
2040	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	294,294	1,097,544	1,029,544	15,744,224	2,520,000
2041	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	314,884	1,118,134	1,050,134	16,794,359	2,100,000
2042	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	335,887	1,139,137	1,071,137	17,865,496	1,680,000
2043	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	420,000	357,310	1,160,560	1,082,560	18,958,056	1,260,000
2044	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	360,000	379,161	1,122,411	1,054,411	20,012,467	900,000
2045	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	300,000	400,249	1,083,499	1,015,499	21,027,966	600,000
2046	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	240,000	420,559	1,043,809	975,809	22,003,776	360,000
2047	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	180,000	440,076	1,003,326	935,326	22,939,101	180,000
2048	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	120,000	458,782	962,032	894,032	23,833,133	60,000
2049	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	60,000	476,663	919,913	851,913	24,685,046	0
2050	140,000	15,330,000	0	48,000	20,000	68,000		383,250	0	0	493,701	876,951	808,951	25,493,997	0
			14,000,000	1,584,000	660,000	16,244,000	14,000,000	11,497,500	280,000	8,400,000	7,560,497	27,737,997	25,493,997	25,493,997	0