

イラン・イスラム共和国
エネルギー省
イラン国上下水道エンジニアリング公社

イラン国
上水道分野にかかる情報収集・確認調査
ファイナルレポート

平成 28 年 9 月
(2016 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
16-108

通貨換算率

1.00JPY = 273.07481IRR 1.00IRR = 0.003662JPY

(JICA2016年6月精算レート)

独立行政法人国際協力機構
イラン国
上水道分野にかかる情報収集・確認調査
ファイナルレポート

目 次

第1章 調査概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査対象地域	1
1-4 調査団の構成	2
1-5 調査日程	3
1-6 調査方針	6
第2章 イラン国の概況	8
2-1 一般事情	8
2-1-1 基礎データ	8
2-1-2 政治体制	9
2-1-3 経済状況	9
2-1-4 社会情勢	12
2-2 自然状況	14
2-2-1 地形	14
2-2-2 気象	14
2-2-3 水資源	16
第3章 これまでの水資源分野におけるイラン国に対する協力・支援	19
3-1 我が国の協力実績	19
3-1-1 JICA の協力実績	19
3-1-2 一般財団法人中東協力センターの協力実績	22
3-2 他ドナーの協力実績	24
3-2-1 世界銀行の協力実績	24
3-2-2 イスラム開発銀行の協力実績	25
第4章 イラン国上水道セクターの概要	26
4-1 上水道セクターの概要	26
4-2 上水道行政	26

4-2-1	上水道セクターの体制.....	26
4-2-2	イラン国上下水道エンジニアリング公社.....	31
4-2-3	Regional Centre on Urban Water Management	32
4-2-4	関連法規.....	35
4-3	上水道事業の現状	37
4-3-1	給水状況.....	37
4-3-2	人材	41
4-3-3	財務	42
4-3-4	研修施設.....	50
4-4	上水道事業に係る上位計画.....	55
4-4-1	政策課題.....	55
4-4-2	国連ミレニアム開発目標.....	56
4-4-3	第5次国家開発5ヵ年計画.....	58
4-4-4	第6次国家開発5ヵ年計画.....	58
4-4-5	NWWEC Vision 2021.....	59
第5章 調査対象地域の上水道セクターの現状		61
5-1	調査対象地域の上水道セクターの現状.....	61
5-1-1	基本指標.....	61
5-1-2	水道施設.....	65
5-1-3	無収水	67
5-1-4	節水の推進.....	71
5-2	テヘラン州の上水道セクターの現状.....	71
5-2-1	都市の特徴.....	71
5-2-2	上水道セクター概要.....	72
5-3	ザーンジャーン市の上水道セクターの現状.....	84
5-3-1	都市の特徴.....	84
5-3-2	上水道セクター概要.....	84
5-4	イスファハーン市の上水道セクターの現状.....	93
5-4-1	都市の特徴.....	93
5-4-2	上水道セクター概要.....	94
5-5	ハーンサール市の上水道セクターの現状.....	101
5-5-1	都市の特徴.....	101
5-5-2	上水道セクター概要.....	101

5-6	マシュハド市の上水道セクターの現状.....	107
5-6-1	都市の特徴.....	107
5-6-2	上水道セクター概要.....	107
第6章	イラン国水道セクターにおける主要な課題	113
6-1	無収水削減対策進展に必要な予算の確保.....	113
6-2	効果的な料金体系の構築.....	114
6-3	民間委託の業務の品質管理.....	114
6-4	無収水率の地域格差	114
6-5	無収水率の算定方法の精度.....	115
6-6	無収水削減に係る職員のモチベーション.....	116
6-7	地下水源の汚染進行	116
第7章	協力の方向性	117
7-1	イラン国側からの要請.....	117
7-1-1	要請内容.....	117
7-1-2	要請の位置づけ（妥当性）の確認.....	117
7-2	要請を踏まえ、調査結果から考えられる協力プロジェクト候補.....	118
7-2-1	想定される協力プロジェクトの概要.....	118
7-2-2	実施体制.....	119
7-2-3	予備的な5項目評価.....	120
7-3	その他の協力候補案件.....	122
7-4	水道セクターにおける民間企業の参入可能性分野と留意点.....	124
7-4-1	一般的事項および留意点.....	124
7-4-2	水道セクターにおける民間企業の参入可能性分野.....	125

附属資料

1. 面談者リスト
2. 質問票及び回答
3. 収集資料リスト
4. 署名済みミニッツ
5. 要請書

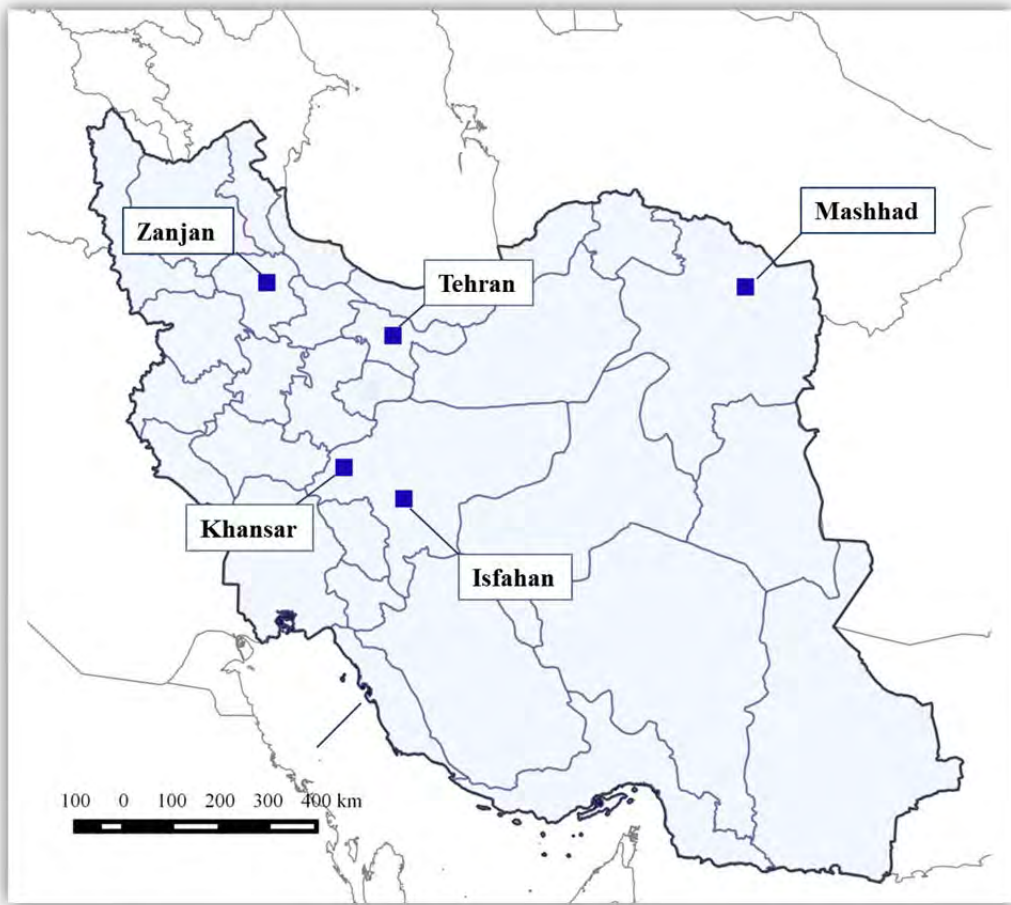
付表一覧

表 1-3-1	調査対象地域および所管上下水道公社	2
表 1-4-1	調査団の構成	2
表 1-4-2	JICA 本部からの調査参加者	3
表 1-5-1	調査日程	3
表 1-5-2	第 1 回現地調査行程	4
表 1-5-3	第 2 回現地調査行程	5
表 1-5-4	第 3 回現地調査行程	6
表 2-1-1	中東諸国の名目 GDP 比較（上位 5 カ国、2015 年）	10
表 2-1-2	イラン国の貿易金額（2013 年度）	11
表 2-1-3	輸出（石油部門以外）と輸入の主要品目（上位 10 品目、2014 年度）	11
表 2-1-4	イラン国主要貿易相手国	12
表 2-2-1	イラン国と日本における水資源賦存量の比較	17
表 3-1-1	我が国の対イラン国 ODA 実績	19
表 3-1-2	水資源管理分野での JICA 協力実績	21
表 3-1-3	近年の JCCME の上水道分野に係る協力実績	22
表 3-2-1	イラン国における世界銀行の協力実績	24
表 4-2-1	RCUWM によるワークショップおよびトレーニング	32
表 4-2-2	上水道行政関連法案	36
表 4-3-1	NWWEC 所管上下水道公社の基本データ	37
表 4-3-2	NWWEC 所管上下水道公社の給水状況（2015 年 4 月の詳細）	38
表 4-3-3	IWA による配水量の分類	39
表 4-3-4	イラン国における配水量分析（2013 年）	40
表 4-3-5	各都市における人材指標	42
表 4-3-6	イラン国における一般世帯水道料金体系（従量変動分）	43
表 4-3-7	イラン国における業務顧客水道料金体系	43
表 4-3-8	イラン国都市別料金増加係数	44
表 4-3-9	4 都市の水道公社財務指標（2014 年）	50
表 4-4-1	水と衛生分野における MDG 達成状況	57
表 4-4-2	水と衛生に関わる持続可能な開発目標（SDGs）	57
表 5-1-1	調査対象地域の基本指標	62

表 5-1-2	無収水率一覧表	68
表 5-1-3	漏水探知機材の一覧表	70
表 5-2-1	テヘラン州上下水道公社の水源と取水量	72
表 5-2-2	テヘラン州上下水道公社の浄水場一覧	72
表 5-2-3	テヘラン州上下水道公社におけるテヘラン市内の管路延長及び弁類一覧 ..	73
表 5-2-4	テヘラン州上下水道公社人員構成（教育水準）	78
表 5-2-5	テヘラン州上下水道公社人員構成（職位別）	79
表 5-2-6	テヘラン上下水道公社損益計算表 2014	80
表 5-2-7	テヘラン水道公社貸借対照表 2014	82
表 5-3-1	ザーンジャー州上下水道公社人員表	88
表 5-3-2	ザーンジャー州上下水道公社損益計算表 2014	89
表 5-3-3	ザーンジャー州上下水道公社貸借対照表 2014	91
表 5-3-4	ザーンジャー州上下水道公社の民間委託状況	92
表 5-4-1	イスファハーン州上下水道公社人員構成 2016	96
表 5-4-2	イスファハーン州上下水道公社損益計算表 2015	98
表 5-4-3	イスファハーン州上下水道公社貸借対照表 2016	99
表 5-5-1	ハーンサール市上下水道事業収支 2012-2014	104
表 5-6-1	マシュハド市上下水道公社における水源の比率	107
表 5-6-2	マシュハド市上下水道公社損益計算書 2014	111
表 5-6-3	マシュハド州上下水道公社の投資的経費予算推移	112
表 7-1-1	イラン国からの要請内容	117
表 7-2-1	想定される協力プロジェクトの概要	118
表 7-2-2	イラン国側の責任分担体制	119
表 7-2-3	予備的な無収水削減技術協力案件 5 項目評価	121

付図一覧

図 2-1-1	イラン国位置図および各州の名称	8
図 2-1-2	イラン国の人口推移	9
図 2-1-3	イラン国実質 GDP の推移	10
図 2-2-1	イラン国気候区分	15
図 2-2-2	テヘランにおける月別平均気温（2000-2012 年）	16
図 2-2-3	テヘランにおける月別平均降水量（2000-2012 年）	16
図 2-2-4	イラン国における水源別・用途別水使用量（2004 年）	17
図 2-2-5	井戸の建設数と揚水量の推移	18
図 4-2-1	水道事業に係る組織の所管系統	26
図 4-2-2	イラン国の上下水道セクターの体制	28
図 4-2-3	MPO 組織図	28
図 4-2-4	MOE 組織図	30
図 4-2-5	NWWEC 組織図	31
図 4-2-6	RCUWM 組織図	35
図 4-3-1	IWA Water Balance Program 導入前後の無収水率の推移（NWWEC）	40
図 4-3-2	イラン国上水使用量区分別変動料金	48
図 4-3-3	東京都上水使用量区分別変動料金	48
図 5-1-1	テヘラン州上下水道公社における水道事業公社の位置づけ	64
図 5-1-2	ザーンジャーン州上下水道公社における水道事業公社の位置づけ	64
図 5-1-3	イスファハーン州上下水道公社における水道事業公社の位置づけ	64
図 5-1-4	マシュハド市上下水道公社における水道事業公社の位置づけ	65
図 5-1-5	給水工事基準書	66
図 5-2-1	テヘラン州上下水道公社組織図	76
図 5-2-2	テヘラン Zone 1 上下水道公社組織図	77
図 5-3-1	ザーンジャーン州上下水道公社組織図	87
図 5-4-1	イスファハーン州上下水道公社組織図	96
図 5-5-1	ハーンサール市給水区域割案	106
図 5-6-1	マシュハド市上下水道公社の組織図	109
図 7-4-1	海水淡水化プラント事業の進捗状況	125



イラン国調査対象地域の位置図

現地写真

NWVEC (イラン国上下水道エンジニアリング公社)



NWVEC との協議



NWVEC との協議



NWVEC との協議



RCUWM との協議

TPWWC (テヘラン州上下水道公社)



TPWWC との協議



TPWWC コントロールセンター



コールセンター



メータ検針の様子



給水管での漏水探知



漏水位置の探知



Jalaiaeh 浄水場



Jalaiaeh 浄水場

ZPWWC (ザーンジャー州上下水道公社)



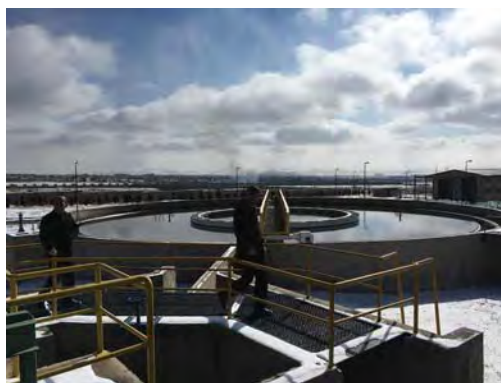
ZPWWC との協議



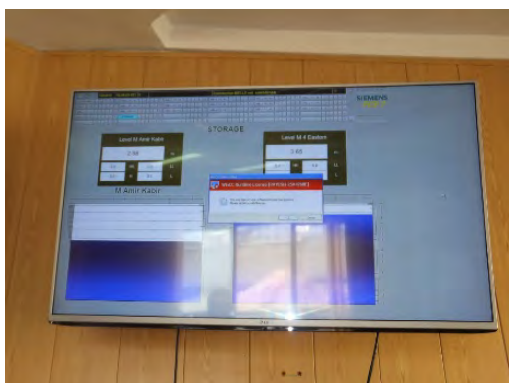
ZPWWC との協議



Taham ダム



Zanjan 浄水場



水圧コントロールモニター



漏水調査現場



集合住宅メータ（個別タイプ）



配水管漏水修理
(PE管クラックの修理状況)

IPWWC（イスファハーン州上下水道公社）



IPWWC との協議



メータテストベンチ



井戸の視察



コントロールセンター



故障メータの交換作業



漏水探知



メータ検針



不法改造が行われたメータ

KWWC (ハーンサール市上下水道公社)



KWWC との協議



KWWC との協議



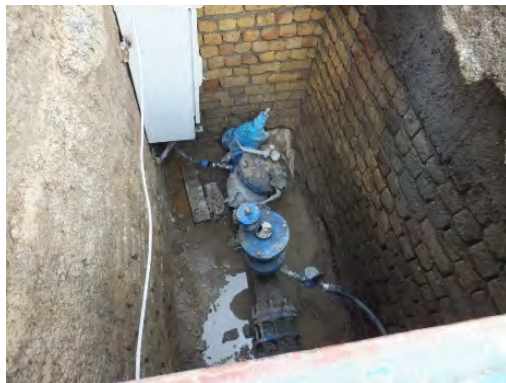
湧水の水源地



配水池



急峻な地形



PRV (弁室内)



市内を流れる川



圧力モニタリング装置 (モスクに設置)



Qomrud トンネル



浄水場 (ストレーナ装置)

MWWC (マシュハド市上下水道公社)



MWWC との協議



District-2 における概要説明



漏水修理 (パッキン劣化)



漏水位置探知



給水管の漏水探知



メータ検針・入力端末



浄水場 1 視察



浄水場 2 視察

IHEARI (イスファハーン高等教育・研究機関)



水質試験室



ポンプ運転トレーニング機器



分水栓設置トレーニング管



弁類のサンプル模型



講義室



付随している寮

略語表

略語	英文名	和文名
ACP	: Asbestos Cement Pipe	: アスベストセメント管
BOO	: Build Own Operate	: 民間事業者が施設を建設し、維持管理および運営をするが、公共への所有権移転は行わない方式
BOT	: Build Operate Transfer	: 民間事業者が施設を建設し、維持管理および運営し、事業終了後に公共に施設所有権を移転する方式
CIP	: Cast Iron Steel Pipe	: 鑄鉄管
C/P	: Counter Part	: カウンターパート
DIP	: Ductile Cast Iron Pipe	: ダクタイル鑄鉄管
DMA	: District Metered Area	: 配水管理区画
EU	: European Union	: ヨーロッパ連合
GIP	: Galvanized Iron Pipe	: 亜鉛メッキ鋼管
GIS	: Geographic Information System	: 地理情報システム
GPS	: Global Positioning System	: 全地球測位システム
GRP	: Ground Penetrating Rader	: 地中レーダ
IHEARI	: Isfahan Higher Education and Research Institute	: イスファハーン高等教育・研究機関
IPWWC	: Isfahan Provincial Water and Wastewater Company	: イスファハーン州上下水道公社
IRR	: Iranian Riel	: 通貨：イランリアル
JCCME	: Japan Cooperation Center for Middle East	: 一般財団法人中東協力センター
JICA	: Japan International Cooperation Agency	: 独立行政法人国際協力機構
KWWC	: Khansar Water and Wastewater Company	: ハーンサール市上下水道公社
l/sec	: Litter per second	: リッター/秒
l/pcd	: Litter per capita day	: 人日当り水使用量（リッター）
MLD	: Million Litter per Day	: 1,000,000 リットル/日
MNF	: Minimum Night Flow	: 夜間最少流量
MOE	: Ministry of Energy	: エネルギー省
MPO	: Management Planning Organization	: イラン管理計画機構
MWWC	: Mashhad Water and Wastewater	: マシュハド市上下水道公社

	Company	
NDP	: National Development Plan	: 国家開発計画
NRW	: Non-Revenue Water	: 無収水
NWWEC	: National Water and Wastewater Engineering Company	: イラン国上下水道エンジニアリング公社
PE	: Polyethylene	: ポリエチレン
PMO	: Project Management Office	: プロジェクト管理事務所
PPP	: Public Private Partnership	: 官民連携
PR	: Public Relation	: 広報
PTC	: Professional Training Center	: 専門家研修センター
PVC	: Polyvinylchloride	: 塩化ビニル
RCUWM	: Regional Centre on Urban Water Management	: 都市水道マネジメントセンター
SCADA	: Supervisory Control and Data Acquisition	: 監視制御およびデータ収集
TPWWC	: Tehran Provincial Water and Wastewater Company	: テヘラン州上下水道公社
UN	: United Nations	: 国連
USD	: United States Dollar	: 通貨：米国ドル
WaterGEMS	: Name of software for hydraulic network analysis	: 管網解析ソフト（ウォータージェムズ）
WB	: World Bank	: 世界銀行
WTP	: Water Treatment Plant	: 浄水場
WWC	: Water and Wastewater Company	: 上下水道公社
WWTP	: Waste Water Treatment Plant	: 下水処理場
ZPWWC	: Zanjan Provincial Water and Wastewater Company	: ザーンジャー州上下水道公社

第1章 調査概要

1-1 調査の背景

イラン・イスラム共和国（以下、「イラン国」）では、都市給水行政を所管するイラン国上下水道エンジニアリング公社（National Water and Wastewater Engineering Company、以下、「NWWEC」）が、水不足対策として独自技術で無収水の削減を推進しているが、施設や資機材の老朽化等により、無収水率は未だ平均で25%を超えている。

このような状況に基づき、イラン国政府より我が国に対し技術協力プロジェクト（イスファハーン州ハーンサール市における無収水対策事業）の要請がなされ、独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」）は上水道分野に係る支援を検討している。他方、JICAはイラン国の特定の分野・地域への支援の妥当性を判断するための情報を必要としている。そのため、イラン国の上水道分野に係る基礎的な情報を収集・分析した上で、その課題を抽出し、適切な支援方針を立てるため、イラン国上水道分野にかかる情報収集・確認調査（以下、「本調査」）が実施された。

1-2 調査の目的

本調査は、以下の事項を目的として実施された。

- (1) イラン国の上水道分野における政策、現状および課題等を調査する。
- (2) 調査対象地域であるテヘラン州テヘラン市、イスファハーン州イスファハーン市およびハーンサール市、ザーンジャーン州ザーンジャーン市およびラザヴィー・ホラーサーン州マシュハド市の給水事業の現状・課題を確認する。
- (3) 上記の課題等について、今後 JICA が同分野での支援を実施するために活用できるよう、整理・分類した上、今後の支援策を提案する。

1-3 調査対象地域

本調査の調査対象地域を表 1-3-1 にまとめる。本調査においては、特に、イラン国における特徴的かつ代表的な課題を確認し、その課題を解決するための方策も同時に検討する。具体的な課題解決策の内、特に日本が支援すべきと考えられるものについては、今後パイロット事業等を実施することも視野に入れている。そのため、調査対象となる都市はイラ

ン国にある課題の特徴を押さえることが可能となるよう、大規模な都市だけではなく中規模の都市や小規模の都市を含め、調査対象となる都市をリストアップした。

テヘラン市はイラン国の首都であること、ハーンサール市はイラン国からの要請対象都市であること、イスファハーン市はイラン国の中部大都市であることと、上述のハーンサール市上下水道を所管するイスファハーン州上下水道公社があることから選定された。ザーンジャーン市については、JICA「セフィードルード川流域総合水資源管理調査（2007年8月～2008年12月）」の拠点であり、同調査において地下水位の低下が確認されているため無収水削減意識が高いのではないかと考えられたことから、また、マシュハド市はテヘラン市に次ぐイラン国第2の都市であり、東部の中心都市であることから、ザーンジャーン市およびマシュハド市についても本調査の対象に選定された。

表 1-3-1 調査対象地域および所管上下水道公社

調査対象地域	当該都市を所管する上下水道公社
テヘラン市	Tehran Province Water and Wastewater Company (TPWWC)
イスファハーン市	Isfahan Province Water and Wastewater Company (IPWWC)
ハーンサール市	Khansar Water and Wastewater Company (KWWC)
ザーンジャーン市	Zanjan Province Water and Wastewater Company (ZPWWC)
マシュハド市	Mashhad Water and Wastewater Company (MWWC)

1-4 調査団の構成

本調査の調査団の構成を表 1-4-1 にまとめる。

表 1-4-1 調査団の構成

氏名	担当業務
間宮 健匡	総括／上水道計画
西牧 宏	組織制度／問題分析
岡崎 明彦	無収水対策
河原 雄也	業務調整

また、第3回現地調査には JICA 本部より以下の3名が参加した。(表 1-4-2)

表 1-4-2 JICA 本部からの調査参加者

田村 えり子	地球環境部 水資源第一チーム 課長
讃良 貞信	地球環境部 国際協力専門員
大村 真由	地球環境部 水資源第一チーム

1-5 調査日程

本調査では3回にわたる現地調査が実施された。それらの調査日程を表 1-5-1 にまとめる。
また、各現地調査の詳細日程を表 1-5-2、表 1-5-3、表 1-5-4 に示す。

表 1-5-1 調査日程

現地調査 1	2016年1月22日～2016年2月12日
現地調査 2	2016年4月8日～2016年5月1日
現地調査 3	2016年7月14日～2016年7月28日

表 1-5-2 第 1 回現地調査行程

Date		Consultants		
		Water Supply Planning (Chief Consultant)	Organization System/ Problem Analysis	Non-Revenue Water Expert
		Takemasa MAMIYA	Hiroshi NISHIMAKI	Akihiko OKAZAKI
2016/1/22	Fri	Depart for Iran		
2016/1/23	Sat	Arrive at Tehran		
2016/1/24	Sun	Meeting at RCUWM		
2016/1/25	Mon	Meeting with NWWEC		
2016/1/26	Tue	Meeting with TPWWC		
2016/1/27	Wed	Meeting with TPWWC、Field Investigation in Tehran		
2016/1/28	Thu	Move to Zanjan		
		Meeting with ZPWWC		
		Move to Tehran		
2016/1/29	Fri	Move to Isfahan		
2016/1/30	Sat	Meeting with IPWWC, IWWC,		
2016/1/31	Sun	Move to Khansar, Meeting with KWWC,		
2016/2/1	Mon	Move to Tehran		
		Move to Mashhad		
2016/2/2	Tue	Meeting with MWWC、Field Investigation		
2016/2/3	Wed	Move to Tehran		
2016/2/4	Thu	Vacant day for additionally required activities in Tehran		
2016/2/5	Fri			
2016/2/6	Sat	Meeting with NWWEC, Report to JICA Iran Office		
2016/2/7	Sun	Depart for Tokyo		Meeting with JICA Expert in NWWEC Visit Power and Water University of Technology
		Arrive at Tokyo		Visit Regional Center on Urban Waer Management Visit Iran Waterworks Association
2016/2/9	Tue	-	Meeting with NWWEC (Preliminary survey results and schedule) JICA Iran Office	
2016/2/10	Wed	-	Depart for Tokyo	
2016/2/11	Thu	-	Arrive at Tokyo	

表 1-5-3 第 2 回現地調査行程

Date		Consultants	
		Water Supply Planning (Chief Consultant)	Non-Revenue Water Expert
		Takemasa MAMIYA	Akihiko OKAZAKI
2016/4/8	Fri	-	Depart for Tehran
2016/4/9	Sat	-	Arrive at Tehran
2016/4/10	Sun	-	JICA Iran Office Meeting with RCUWM
2016/4/11	Mon	-	Meeting with TPWWC .
2016/4/12	Tue	-	Field survey at TPWWC
2016/4/13	Wed	-	Meeting with Janjarn
2016/4/14	Thu	-	Field survey at ZPWWC
2016/4/15	Fri	-	Move to Isfahan
2016/4/16	Sat	-	Meeting with IPWWC
2016/4/17	Sun	-	Field survey at IPWWC
2016/4/18	Mon	-	Meeting with KWWC Field survey at KWWC
2016/4/19	Tue	-	Field survey at KWWC
2016/4/20	Wed	-	Field survey at KWWC Move to Tehran
2016/4/21	Thu	-	Meeting with JICA Iran Office
2016/4/22	Fri	-	Move to Mashhad
2016/4/23	Sat	-	Meeting with Mashhad
2016/4/24	Sun	-	Field Survey MPWWC
2016/4/25	Mon	Depart for Tehran	Move to Tehran
2016/4/26	Tue	Arrive Tehran	
2016/4/27	Wed	Meeting with NWVEC	
2016/4/28	Thu	Report to JICA Iran Office	
2016/4/29	Fri	Depart for Tokyo	
2016/4/30	Sat	Arrive at Tokyo	Depart for Tokyo
2016/5/1	Sun		Arrive at Tokyo

表 1-5-4 第3回現地調査行程

Date		JICA	Consultants		
		Eriko TAMURA Sadanobu SAWARA Mayu OMURA	Water Supply Planning (Chief Consultant) Takemasa MAMIYA	Organization System/ Problem Analysis Hiroshi NISHIMAKI	Non-Revenue Water Expert Akihiko OKAZAKI
2016/7/14	Thu	-	Depart for Tehran		
2016/7/15	Fri	-	Arrive at Tehran		
2016/7/16	Sat	-	Meeting with NWWEC (Explanation of DFR)		
2016/7/17	Sun	-	Information collection and discussion		
2016/7/18	Mon	Depart for Tehran	Information collection and discussion		
2016/7/19	Tue	(JICA Team: Arrive at Tehran) Initial meeting with NWWEC, RCUWM to explain DFR			
2016/7/20	Wed	Professional Training Center (PTC), Shahid Beheshti University			
2016/7/21	Thu	Move to Isfahan			
2016/7/22	Fri	Information collection and Document Making			
2016/7/23	Sat	Discussion with IPWWC Isfahan Higher Education and Reserch Institute (IHEARI)			
2016/7/24	Sun	Move to Khansar Meeting with KWWC, Field Investigation			
2016/7/25	Mon	Move to Tehran Meeting with RCUWM			
2016/7/26	Tue	Meeting with NWWEC			
2016/7/27	Wed	Meeting with NWWEC, RCUWM, signing on M/M Leave Tehran			

1-6 調査方針

本調査は、以下の3方針を業務実施の基本方針として実施された。

【業務実施の基本方針】

方針-1：イラン国の上水道分野共通の特性と地域特性に配慮した情報収集・整理・分析

方針-2：イラン国側から提案のある事業内容と全国への普及手法の確認

方針-3：組織制度／問題分析に係る調査

【方針1】イラン国の上水道分野共通の特性と地域特性に配慮した情報収集・整理・分析

現状としてイラン国の上水道セクターの全体的な状況把握が十分ではないため、今後、日本がイラン国の上水道セクターに対しての支援策を検討するために必要となる基本情報を収集し整理する。

さらに現地での調査を通じて、専門家として活動している水政策アドバイザーや上水道分野における関係機関から現場の実態や事実に基づく情報収集を行い、イラン国の真のニ

ーズや課題を把握して、今後想定される協力シナリオを検討・作成し、優先プロジェクト案の形成について検討する。

【方針2】 イラン国側から提案のある事業内容と全国への普及手法の確認

本調査における調査対象地域は5都市あり、効果的に事業を実施できるサイトを選定する必要がある。NWVEC やテヘラン州上下水道公社などは、基本的な技術水準を有しているため、今後の技術協力として入門的な技術を体系的に学ぶ内容は適さない。一方で、大口径管路（コンクリート管含む）からの漏水探知が難しく、有効な探知技術を紹介して欲しい等の要望があるため、イラン国側の技術レベルに配慮し最適な支援策を検討する。また、JICA が技術的な支援を実施した場合、その技術、知見、経験等がイラン国内全国に波及し、有効的に活用される普及手法（既存のトレーニングスキーム・施設の活用、研修計画策定の可能性等）等についてもイラン国側と協議・確認を行い、提案する。

【方針3】 組織制度／問題分析に係る調査

上下水道公社の経営問題は、水道公社組織の抱える内的理由だけでなく、上下水道行政に関わる組織間の役割分担、法律や企画等の制度整備、能力開発や人材育成の仕組み、政治状況等の外的理由に起因することもあるため、各地域の水道事業を運営する上下水道公社に加え、エネルギー省（MOE）およびNWVEC等の役割と権限を調査した上で、上水道行政が抱える構造的な問題を明らかにする。

第2章 イラン国の概況

2-1 一般事情

2-1-1 基礎データ

イラン国は中東に位置し、面積は約 165 万 km²（日本の約 4.4 倍）である。東はトルクメニスタン、アフガニスタンおよびパキスタン、また西はアゼルバイジャン、アルメニア、トルコおよびイラクといった国々と国境を接している（図 2-1-1）。

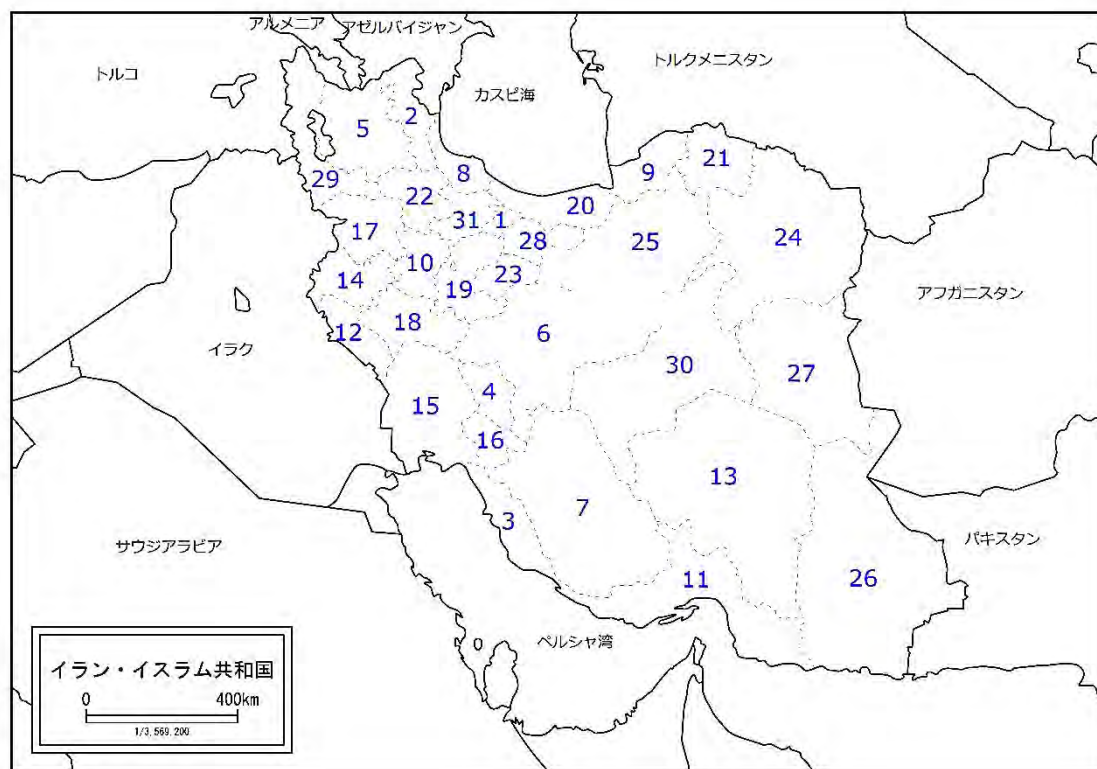
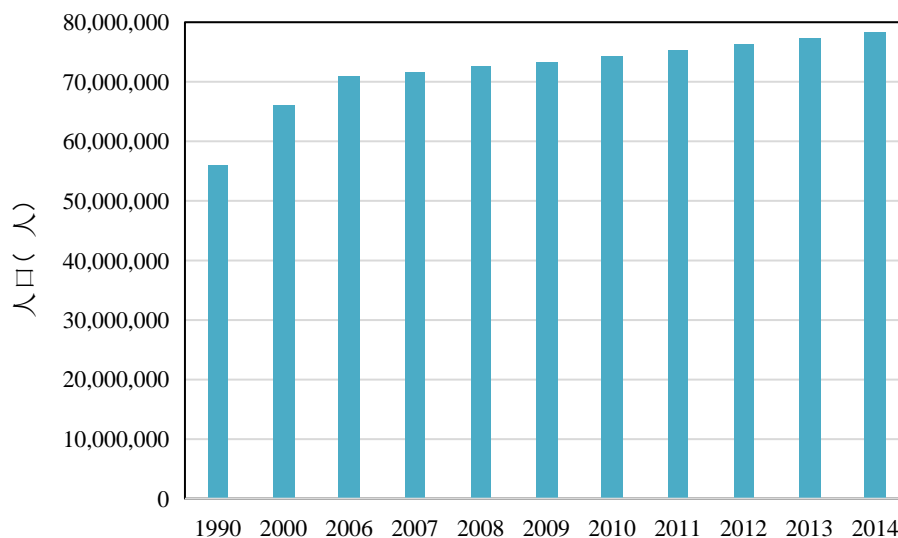


図 2-1-1 イラン国位置図および各州の名称

イラン国の2014年時点の人口は約7800万人であり、直近数年は1.3%前後の人口増加率で推移している（図 2-1-2）。このうちテヘラン市の人口は2013年で815万人であり、イラン国の全人口の約10%を占めている¹。国民の98%がイスラム教徒（うち90%がシーア派）で、公用言語はペルシャ語である²。



出典: The World Bank, Population Total (<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>)

図 2-1-2 イラン国の人口推移

2-1-2 政治体制

政治体制は、イスラムの教えに基づき共和制を敷く「イスラム共和制」を採っている。最高指導者は三権の上に立つほか、軍の最高司令官であり、治安機関を統括する。現在の最高指導者は1989年選出のセイエド・アリー・ハメネイ師である。議会は一院制であり、行政府の長としての大統領を擁する。大統領は最高指導者の専権事項以外について行政府の長として行政を執行する。

2-1-3 経済状況

経済面では、2015年の名目GDPが約3,876億USDと、中東諸国でもトップクラスの経済力を有する（表 2-1-1）。なおこれまでの実質GDPの推移（図 2-1-3）を見ると、2011年

¹ UN data (<http://data.un.org/Data.aspx?d=POP&f=tableCode%3A240>)

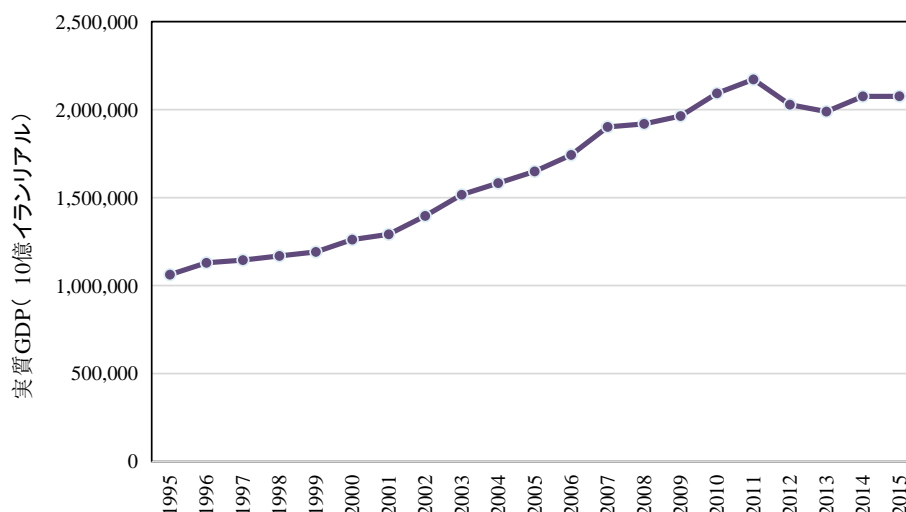
² JETRO イラン国概況 (https://www.jetro.go.jp/world/middle_east/ir/basic_01.html)

までは堅調な成長を見せていたが、後述の経済制裁の影響もあり近年は横ばいとなっている。

表 2-1-1 中東諸国の名目 GDP 比較（上位 5 カ国、2015 年）

順位	国名	2015 年 名目 GDP (10 億 USD)
1	トルコ	733.64
2	サウジアラビア	653.22
3	イラン国	387.61
4	アラブ首長国連邦	345.48
5	イスラエル	296.07

出典: World Economic Outlook Database, 2015/IMF



出典: World Economic Outlook Database, 2015/IMF

図 2-1-3 イラン国実質 GDP の推移

イラン国は原油埋蔵量と天然ガス埋蔵量がそれぞれ世界第 4 位、第 1 位とされる資源大国であり³、この豊富な原油生産量を背景に、イラン国は我が国に対する第 6 番目の原油供給国となっている⁴。後に述べる核開発問題を引き金とする国際社会からの経済制裁により、ガス田や油田の新規開発が困難な状況になっていたが、経済制裁解除後、資源開発に期待が高まっている。

³ 岩間剛一 「制裁解除が近づくイランの石油・天然ガス開発の現状と今後の可能性」 中東情勢分析,2015

⁴ 2014 年財務統計

イラン国は典型的な資源立国であり、輸出においては石油部門が全体の7割を占める（表 2-1-2）。残りの非石油部門においても、鉄鉱石や液化プロパンなど資源の輸出がメインである。反対に輸入においては、穀物、乗用自動車、電化製品などが主要品目となっている（表 2-1-3）。輸出入ともに主要貿易相手国は中国である（表 2-1-4）。2013年に政権に就いたローハニ大統領は、全世界との良好な関係の維持構築の必要性を唱えながら周辺国との関係強化を目指しており、上位10位までの輸出相手国中7カ国が周辺国となっている⁵。

表 2-1-2 イラン国の貿易金額（2013年度⁶）

項目		金額 (100万 USD)
輸出	石油部門	68,135
	非石油部門	29,899
	合計	98,033
輸入	合計	67,058

出典：世界貿易投資報, 2015/JETRO

表 2-1-3 輸出（石油部門以外）と輸入の主要品目（上位10品目、2014年度）

順位	輸出品目	金額 (100万 USD)	順位	輸入品目	金額 (100万 USD)
1	液化プロパン	2,279	1	小麦	2,289
2	メタノール	1,477	2	乗用自動車	2,001
3	ブタン	1,468	3	飼料用トウモロコシ	1,751
4	ポリエチレン(比重0.94未満)	1,418	4	精米	1,409
5	石油アスファルト	1,324	5	大豆油かす	1,239
6	鉄または非合金鋼のフラットロール製品	902	6	テレビ用ディスプレイモジュール	810
7	ピスタチオ(殻つき)	778	7	鉄または非合金鋼のフラットロール製品	757
8	尿素	733	8	自動車部品(タイヤを除く)	644
9	石油および歴青油の調製品	677	9	携帯電話の送信及び受信のための機械	533
10	ポリエチレン(比重0.94以上)	662	10	大麦および裸麦	499

出典：世界貿易投資報, 2015/JETRO

⁵ 世界貿易投資報, 2015/JETRO

⁶ 2014年度は非石油部門のみ公表のため2013年度の数値を使用

表 2-1-4 イラン国主要貿易相手国

順位	輸出国	金額 (100万USD)	順位	輸入国	金額 (100万USD)
1	中国	9,159	1	中国	12,561
2	イラク	6,183	2	アラブ首長国連邦 (UAE)	12,164
3	アラブ首長国連邦 (UAE)	3,932	3	韓国	4,310
4	インド	2,441	4	トルコ	3,822
5	アフガニスタン	2,388	5	インド	3,730
6	トルコ	2,159	6	スイス	2,343
7	トルクメニスタン	974	7	ドイツ	2,331
8	パキスタン	946	8	イタリア	1,059
9	イタリア	618	9	オランダ	1,026
10	エジプト	578	10	台湾	702

出典: 世界貿易投資報, 2015/JETRO

2-1-4 社会情勢

前述の通り、イラン国は外交方針として「全ての国家、国民との公正かつ相互的な関係構築」を掲げている⁷。OPEC 内強硬派として大きな発言力を持つ一方、近年はサウジアラビア等、穏健派との協調行動も志向しつつある⁸。

一方、1979年のイラン・イスラム革命以降、国際社会特に米国との関係は好ましいものではなかった。米国は1995年、自国企業に対して対イラン国貿易、投資、金融取引の禁止措置を実施したほか、1996年には、イラン国の石油・ガス開発投資を行う内外企業に対し制裁を課すイラン・リビア制裁法 (ILSA) を実施した。また2002年にはブッシュ大統領 (当時) がイラン国、イラク、北朝鮮を「悪の枢軸」と非難した。

同2002年にイラン国による未申告の核開発が発覚し、2年後の2004年に英仏独とのパリ合意にもとづき同活動を停止したが、2006年以降ウラン濃縮を再開した。この動きを、国連安全保障理事会は数次にわたってイラン国に対する制裁を決議した。その後イラン国によるウラン濃縮が活発になるにつれ、米国、欧州など国際社会からの制裁はより厳しくなっていた⁸。

⁷ イラン国基礎データ, 2015/外務省 (<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/iran/data.html>)

⁸ イラン国資料, 2015/経済産業省 (http://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/africa/iran/)

こうした流れは、2013年に穏健派のローハニ政権が誕生して以来改善へと向い、イラン国の核問題に関する国際協議が進んだことから、2014年には制裁の一部緩和が実施された。2015年10月18日(日本時間)には、イラン国がウラン濃縮能力削減や国際原子力機関IAEAによる査察を受け入れる代わりに、国連・米国・EUが核問題に関連して課した各種制裁を段階的に解除することを盛り込んだ「包括的共同作業計画(Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA)) (いわゆる「最終合意」)が採択された。上記の最終合意は2016年1月17日(日本時間)に「履行の日(Implementation Day)」を迎え、イラン国側の核開発に関わる制限の一部措置履行がIAEAによって確認されるとともに、米国による核関連制裁およびEUによる一部制裁が終了し、また安保理決議第2231号にもとづき、過去の安保理決議によって課された条項が終了した。⁹

これにより、これまで制限されてきたイラン国における核活動に関連する資金移動、イラン国との金融取引や金融機関の支店等の設置、石油・ガス分野への新規投資などが解除された¹⁰。

この制裁解除がイラン国にもたらす効果として、

- エネルギー分野での制裁解除により、次年度の石油輸出による収入が10億USD増加する
- 資産凍結されていた銀行口座にある30～50億USDが流動化する
- 2016～2017年にかけてのGDP成長率が、現在の横ばいから5%まで上昇する
- 制裁により貿易にかかっていた余分なコストが、解除後は年間15億USD削減されるなどが想定されている¹¹。

「履行の日」以降の動きとして、2016年2月5日にイラン国の経済財務大臣が来日し、「投資の相互促進および相互保護に関する日本国とイラン・イスラム共和国との間の協定(日・イラン投資協定)」に署名した。これは、締約国の投資家が相手国で投資を行う際の投資活動と投資財産への待遇を定めたものである¹²。これに合わせ、イラン国、株式会社国際協力銀行(JBIC)および独立行政法人日本貿易保険(NEXI)の間で、金融面での協力関

⁹ イラン国際社会復帰の影響, 2015/みずほ総合研究所
(<http://www.mizuho-ri.co.jp/publication/research/pdf/insight/eg151222.pdf>)

¹⁰ 対イラン国制裁関連, 2016/経済産業省

¹¹ What lifting Iran sanctions means for world markets, 2016/BBC News

¹² 日・イラン投資協定の署名, 2016/外務省,

係の強化を目的とする協力覚書が締結された¹³。これらの協定、覚書により投資や金融の安定性が増し、人的交流も含め相互の投資活動がより活発になることが期待される。但し、米国の財務省外国資産管理室 (OFAC)による規制など最新情報を入手のうえ、活動を行う必要がある。

2-2 自然状況

2-2-1 地形

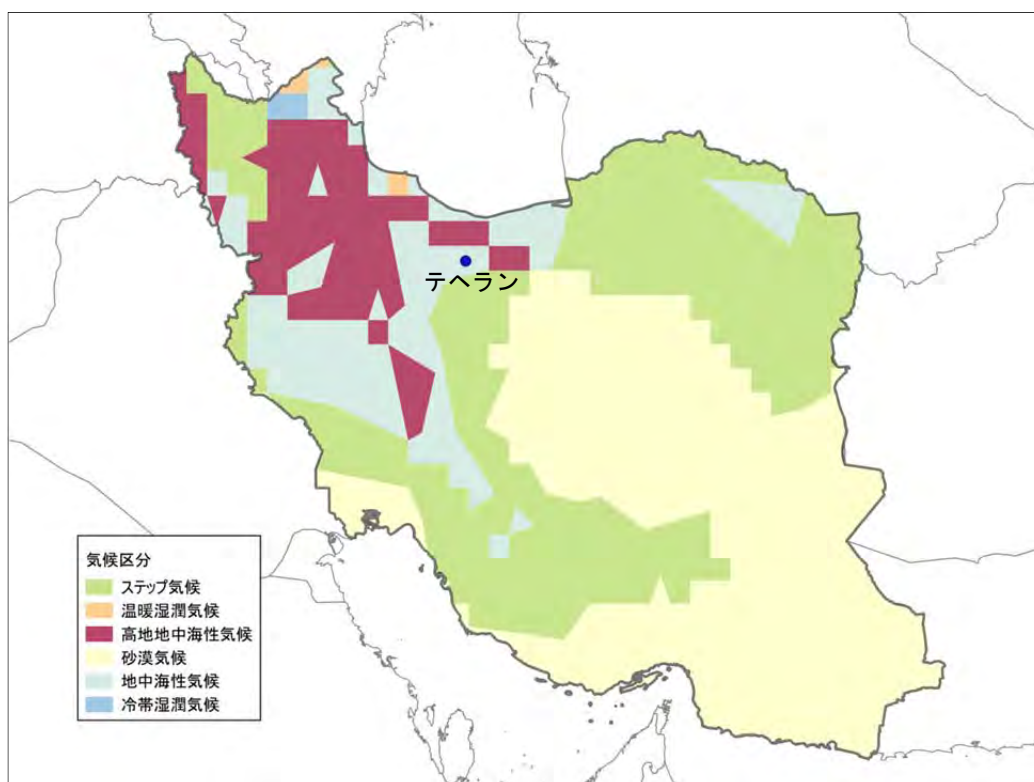
イラン国北部には東西にアルボルズ山脈が、北西部から南東部にザーグロス山脈が位置しており、この両褶曲(しゅうきょく)山脈の間に標高 1,000～2,000 メートルのイラン国高原が形成されている。両山脈はアルプス - ヒマラヤ造山帯に属し、長い期間にわたる褶曲によって現在みられる大山系が形成されてきた。国土の大部分はイラン国高原であり、低地は北部のカスピ海岸、南部のペルシャ湾岸の限られた地域のみである。高原部は乾燥しており、その中央部には、カビールとルートの二大砂漠があり、両辺縁部には多くの褶曲山脈が並行して走っている。北西部にはウルミーエ湖、中央部にはナマク湖など塩湖が多い。季節的に干上がる河川や、下流が砂漠に消滅してしまう川も多い。最大の内陸河川はイスファハーンを流れるザーヤンデ・ルード (川) で、この川はガーブハーニー沼に流れ込んでいる¹⁴。

2-2-2 気象

イラン国におけるケッペンの気候区分を図 2-2-1 に示す。イラン国内でも様々な気候区分が存在するが、国土の大半がステップ気候および砂漠気候、あるいは高地地中海性気候(冷帯で夏季に少雨)であり、全国的に降水量が少ないことがわかる。

¹³ イラン・イスラム共和国経済財務省との協力覚書を締結, 2016/JBIC

¹⁴ 日本大百科全書 (ニッポニカ)



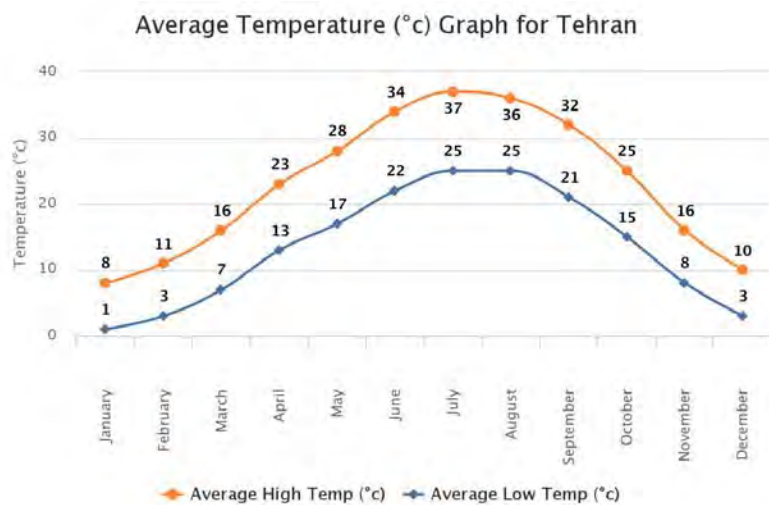
出典：WORLD MAPS OF KÖPPEN-GEIGER CLIMATE CLASSIFICATION, Institute for Veterinary Public Health

図 2-2-1 イラン国気候区分

参考として、首都テヘランにおける月別平均気温および平均降水量の推移を図 2-2-2 および図 2-2-3 に示す。平均気温は季節変動が大きく摂氏 1 度から 37 度まで変化する。降水量については 11 月から 4 月のうちに年間降水量の大半が集中している。この推移からも読み取れるように、乾燥気候地域以外においても気温の高い夏季に少雨傾向となるため、降雨による水資源の涵養に比して蒸発散量が多く、夏季に水不足となりやすい気候特性であると言える。

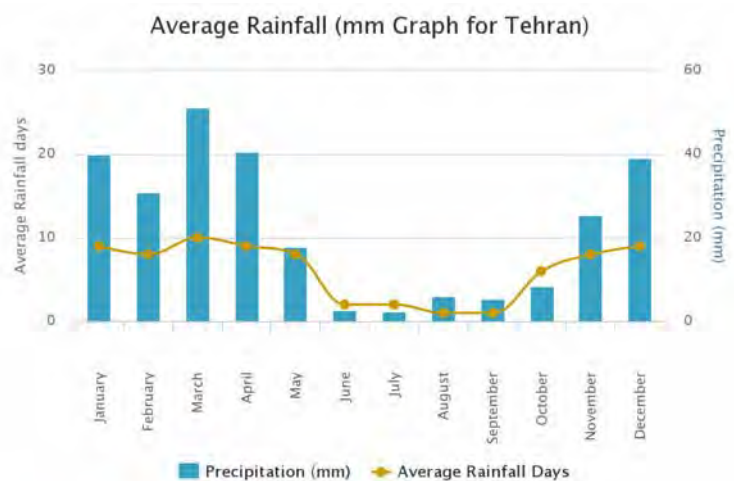
全国的にみた場合の降水量は、年間 2,000mm を記録するカスピ海沿岸を除いてほとんどの地域で 50mm 以下であり、さらに降水量の 7 割は河川に到達する前に蒸発してしまう¹⁵。

¹⁵ イラン・イスラム共和国の水資源問題, 下水道情報 第 1809 号, 2016.1



出典: World Weather Online

図 2-2-2 テヘランにおける月別平均気温 (2000-2012 年)



出典: World Weather Online

図 2-2-3 テヘランにおける月別平均降水量 (2000-2012 年)

2-2-3 水資源

イラン国では、年平均降水量が約 230 mm、国民一人当たりの水資源利用可能量が約 1,600 m³/年であり、イラン国中央部には砂漠地帯が、カスピ海沿岸には温暖湿潤地帯があるなど水資源の偏在が甚だしい。近年、農業、工業などの産業は堅調に発展し、人口増加も著しいため、水需要の増加を招いている¹⁶。

¹⁶ イラン・イスラム共和国セフィードルード川流域総合水資源管理調査, 2010/JICA,

イラン国と我が国における水資源賦存量を表 2-2-1 に示す。イラン国では国土の大部分が乾燥地帯のため、降水量は我が国と比較して 1/8 ほどである。イラン国北部に位置する山脈の雪解け水等により地下水が涵養されるため、地下水資源はある程度豊富であるが、蒸発散による地表水のロスが大きくトータルの水資源賦存量は日本の半分以下となっている。

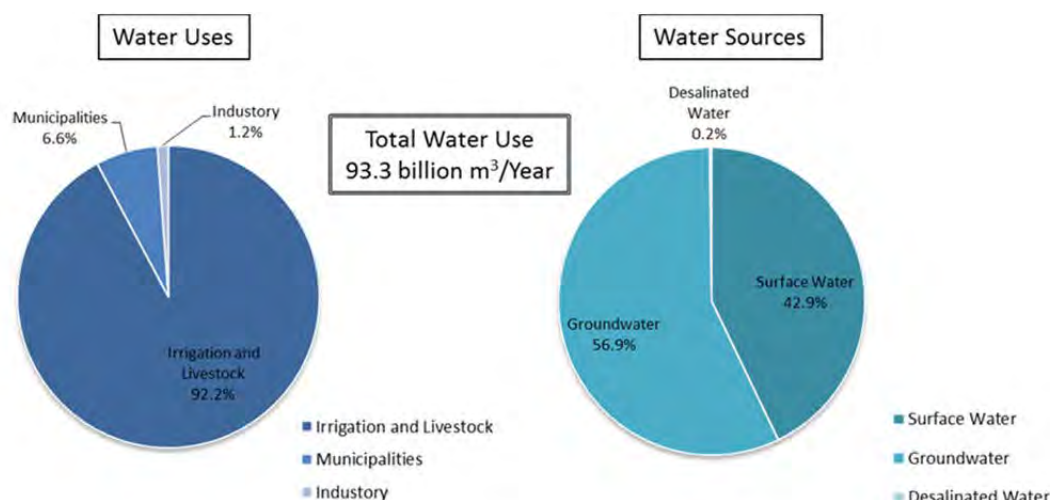
表 2-2-1 イラン国と日本における水資源賦存量の比較

項目	単位	イラン国	日本
年間降水量	mm/年	228	1,668
水資源賦存量*	km ³ /年	128.5	430.0
	地表水	97.3	420.0
	地下水	49.3	27.0
一人あたり水資源賦存量	m ³ /人・年	1,624	3,397

※地表水と地下水が一部重複するため合計値とは一致しない

出典: AQUASTAT, 2014/Food and Agriculture Organization

また、イラン国における 2004 年の水源別・使用用途別使用水量を図 2-2-4 に示す。水源別では、総使用水量 933 億 m³ のうち Ground Water（地下水）が 56.9% を占めており、次いで Surface water（表流水）が 42.9% となっている。また、用途別では 92.2% が Irrigation and Livestock（農業及び畜産用水）として使われており、これに比して生活用水や工業用水が占める割合は少ない。

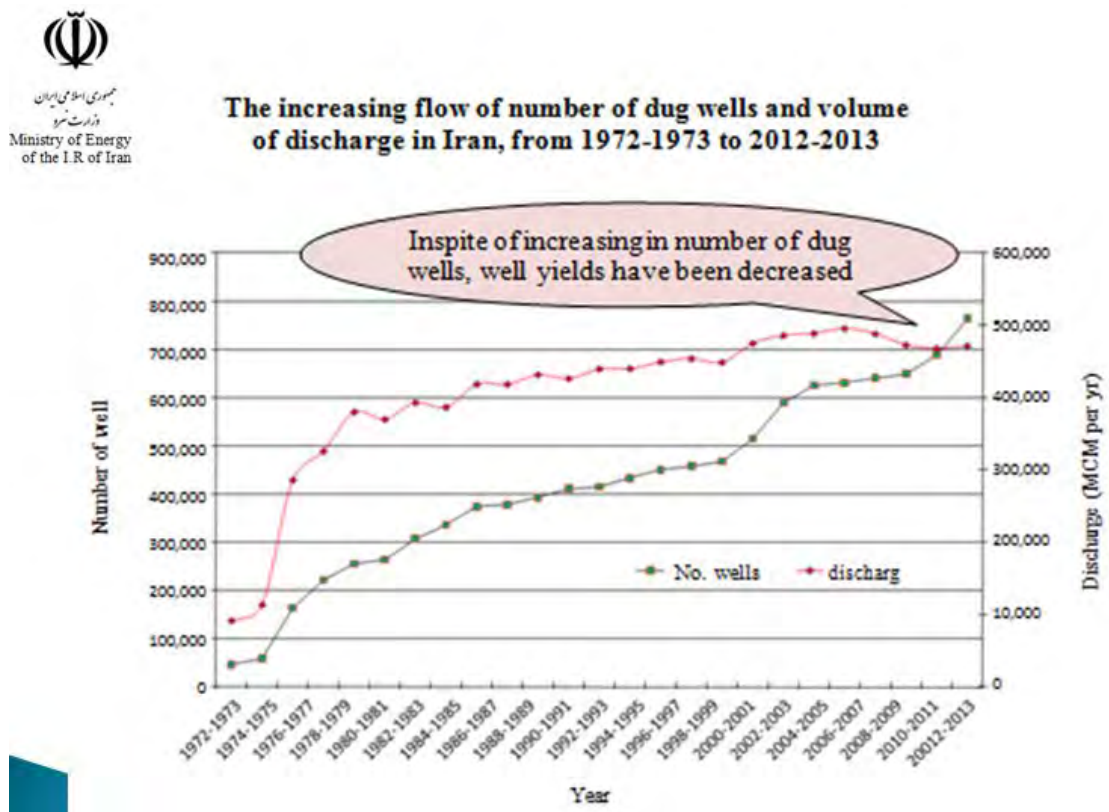


出典: AQUASTAT, 2004/Food and Agriculture Organization

図 2-2-4 イラン国における水源別・用途別水使用量（2004 年）

地下水源が豊富なイラン国であるが、地下水の過剰揚水により地下水位の低下と地下水資源の枯渇を招いている地域もある¹⁶。また、河川などの表流水については、水資源の偏在を補うための流域外導水やダムなどによる水資源開発を各州が独自に計画を立てており、統合的な調整が行われていない¹⁶。

Groundwater Restoration and Balancing, Ministry of Energy Deputy for Water and Wastewater の発表によれば、図 2-2-5 に示すように、井戸の建設件数は年々増加しているが、揚水量はそれに伴って増加せず、近年は減少していることが判る。



出典：Groundwater Restoration and Balancing, Ministry of Energy Deputy for Water and wastewater

図 2-2-5 井戸の建設数と揚水量の推移

このような状況下で、国内有数の大規模河川であるセフィードルード川流域においては JICA による「イラン・イスラム共和国セフィードルード川流域総合水資源管理調査」が実施され、またペルシャ湾岸およびオマーン湾岸では PPP による多数の海水淡水化プラントプロジェクトが進行中である¹⁶など、ソフト・ハード両面からの水資源確保へのアプローチが進められている。

第3章 これまでの水資源分野におけるイラン国に対する協力・支援

3-1 我が国の協力実績

3-1-1 JICAの協力実績

緊張感の多い米国との関係とは対照的に、我が国との二国間関係では、1929年の国交開設以降様々な政治・文化交流が実施されてきた。首相や大統領をはじめ要人の往来は多い。また、2011年の東日本大震災では政府高官からの見舞いメッセージが届けられたほか、イラン国赤新月社による緊急物資支援が行われた。また、我が国は1958年の日本・イラン国経済技術協力協定の署名以来、イラン国に対する経済協力を実施している。我が国のODAによる支援状況を表3-1-1に示す。

表 3-1-1 我が国の対イラン国 ODA 実績

単位: 億円

年度	円借款	無償資金協力	技術協力
2009	-	0.66	7.3
2010	-	1.14	7.31
2011	-	0.95	9.56
2012	-	1.87	7.31
2013	-	0.79	6.42
2014	-	1.12	5.88
累計	810.28	46.09	274.92

出典: 政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2015/外務省

我が国の対イラン国支援方針としては、同国の国家開発5ヵ年計画および1999年7月に実施した経済協力政策協議の方針に沿った支援を実施している。同国の重要性、同国との伝統的な友好関係や対話等を踏まえ、同国が中東地域の安定勢力となるよう人道・開発目的の技術協力を中心としたODAを実施している¹⁷。特に重点的に支援を行っている分野は以下である。

- (1) 国内産業の育成：雇用の創出と失業率の低減
- (2) 都市と農村の格差是正：持続的農業生産の確立と農民の所得向上
- (3) 環境保全：自然環境保全、地球温暖化、環境汚染対策
- (4) 水資源管理：総合的水資源管理の推進
- (5) 防災：地震防災

¹⁷ 政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2015/外務省

上記分野の中で特に水資源管理分野での JICA の近年の協力実績は表 3-1-2 の通りである。

表 3-1-2 水資源管理分野での JICA 協力実績

年次	案件名	協力の種類	案件概要
2000年～2001年	テヘラン西部首都圏水資源開発・管理計画調査	開発調査	全国水資源開発マスタープランに示された水政策の効果的かつ円滑な実施を可能にするための、合理的かつ実行可能な水資源開発・管理計画の策定
2002年～2004年	都市域における渇水管理	本邦研修	組織間の調整、水資源の適切な管理・配分、市民意識の向上等、渇水管理に直接的に影響するソフト面での対策に関する研修
2003年～2005年	アンザリ湿原生態系保全総合管理計画調査	開発調査	アンザリ湿原における環境保全を目的とした総合的管理計画の策定及びパイロット活動を通じた水質モニタリング等の技術移転
2005年～2006年	テヘラン市上水道システム耐震性強化計画調査	開発調査	適正な配水区割り、地震対策、及び不明水削減を含む送配水網再構築計画の策定
2007年～2010年	セフィードルード川流域総合水資源管理調査	開発調査	流域8州における水資源配分・開発・管理に係るコンセンサス醸成を目的としたセフィードルード川流域の総合的な水資源管理計画の策定
2007年～2012年	水政策個別専門家派遣	専門家派遣	イラン水資源長期開発戦略の具体化・実現支援と水資源開発管理に関する経験や先進的技術の移転
2007年～2012年 2014年～2019年	アンザリ湿原環境管理プロジェクトフェーズ1,2	技術協力プロジェクト	「アンザリ湿原生態系保全総合管理計画調査」を受けた湿原保全メカニズムの構築、ゾーニングの詳細な枠組みの構築等に係る技術協力プロジェクト
2009年～2011年	水政策個別専門家派遣	専門家派遣	長期戦略に基づく持続可能な渇水管理、水資源のモニタリング・ダム運用システムの技術の移転を目的とした専門家派遣
2009年～2014年	ゴレスタン州住民参加型農業開発促進プロジェクト	技術協力プロジェクト	灌漑農業機関及び農民への営農指導や農民組織の水管理能力の強化を通じ水資源管理体制の構築を目的とした技術協力プロジェクト
2014年～2016年	オルミエ湖流域水循環に係る情報収集・確認調査	基礎調査	オルミエ湖流域を対象とした分布型物理流出解析モデルの構築及び水循環構造の調査、オルミエ湖救済事業の効果の定量的評価及び基礎情報収集
2015年～2018年	総合水資源管理能力強化プロジェクト	技術協力プロジェクト	セフィードルード川流域における統合水資源管理の推進及び水利用効率の改善のための各小流域を単位とした統合水資源管理能力強化プロジェクト

出典: JICA ナレッジサイト プロジェクト情報ーイラン国/JICA

3-1-2 一般財団法人中東協力センターの協力実績

一般財団法人中東協力センター（以下、「JCCME」）は、1973年に設立された中東・北アフリカ諸国での投資環境等の情報提供、現地調査ミッションの派遣、事業可能性調査の実施等を通じた日本企業への支援、日本の技術の紹介を通じた相互理解の促進等を支援する財団法人である。1973年当時、経済産業開発等に注力を始めた中東諸国からの技術支援等の要請・期待に対する日本側の体制が十分でなかったため、『二国間協力機構の機能の充実に資するための資金援助等を行うとともに、政府及び関係諸機関と密接な連携をとりつつ二国間協力機構の存在しない国々の要請に応じその協力事項の推進を図り、また、中東諸国の産業経済の開発、通商の振興等の調査研究を行い、一方相手国の要請に応じ我が国の関連情報を提供する機関を担う』¹⁸ものとして設立され、現在に至っている。

近年のJCCMEの上水道分野に係る協力実績は表3-1-3の通りである。

表 3-1-3 近年のJCCMEの上水道分野に係る協力実績

年次	協力内容
2013年1月	NWWECに対して、東京都水道局の無収水低減の取組を紹介
2013年2月	NWWEC 総裁、副総裁、コム上下水道公社社長招聘
2013年7月	第1回研修（「無収水削減トレーニング」）実施 講義及び水運用センターの視察等 研修期間：6日間、研修生：全34名、協力：東京都水道局
2014年3月	NWWEC 副総裁及び東アゼルバイジャン州上下水道公社社長招聘
2014年5月	第2回研修（「中央制御システム管理等研修」）実施 講習、浄水場見学等 研修期間：8日間、研修生：全42名、協力：東京都水道局
2014年6月	NWWECの要請によりイスファハーン州ハーンサル市において、「無収水低減パイロットプロジェクト」のための基礎調査を実施
2014年10月	NWWEC 副総裁及びイスファハーン州上下水道公社社長招聘
2014年11月	第3回研修（「水質管理研修」）実施 講習及び東京都内浄水場の視察等 研修期間：7日間、研修生：全40名、協力：東京都水道局・横浜市水道局
2015年3月	第4回研修（「下水処理プラントの運営管理」）実施 講習及び浄化センターの視察等 研修期間：7日間、研修生：全42名、協力：東京都下水道局・愛知水と緑の公社下水道部・名古屋市上下水道局・ほか民間企業

¹⁸ 設立趣意書, 1973/中東協力センター

2015年5月	NWVEC 総裁、副総裁、イスファハーン州上下水道公社社長招聘
2015年5月	第5回研修（「浄化プラント運営・管理」）実施 講習及び浄水場の視察等 研修期間：7日間、研修生：全41名、協力：横浜市水道局・東京都水道局
2015年11月	イラン国水関連ビジネス関連民間企業団体の主要企業ミッション受け入れ （これまで計2回43名）
2016年2月	第6回研修（「危機管理」）実施。 講習及び浄水場、下水処理場の視察等 研修期間：7日間、研修生：全42名、協力：神戸市水道局・横浜市水道局
2016年4月	エネルギー省副大臣、エネルギー省大臣顧問、NWVEC 総裁、副総裁及びテヘラン州上下水道公社社長招聘
2016年5月	日系民間企業9社16名からなる水ビジネスミッションをイラン国へ派遣

出典: JCCME

上表に示すように、2013年より NWVEC に対して継続して、JCCME は水道セクター、無収水関連の支援を続けている。水分野に係る技術研修は、経済産業省「中東等産油・産ガス国投資等促進事業」の一環として研修生の渡航費、滞在費等に係る補助を受け実施されている。

2014年6月には、今回のイラン国側の技術協力要請の対象都市である、ハーンサール市において、「無収水低減パイロットプロジェクト」のための基礎調査を実施している。調査では、ハーンサール市水道施設の概況（施設調査、水圧関連、管路施工状況、給水栓、水道メータ等を含む）を調査され、配水量分析を行っている。当該報告書では、当时无収水率は61.3%（見掛け損失水量：8.7%、実損失水量：44.1%、非請求認定給水量：8.5%）と評価しており、水圧が高いこと、配水管の老朽化等が高い無収水率の原因としている。また、配水量分析の精度についても、今後確認する必要があるとしている。調査のまとめとして、無収水量の正確な把握が重要であること、体系的な無収水対策を実施することの重要性が提言されている。以上のように、これまでの JCCME による協力、支援が、今回のイラン国からの要請につながっている。

3-2 他ドナーの協力実績

3-2-1 世界銀行の協力実績

世界銀行（World Bank, 以下、「WB」）の協力実績は表 3-2-1 の通りである。

表 3-2-1 イラン国における世界銀行の協力実績

年次	案件名
	案件概要
2004 年～2009 年	Ahwaz & Shiraz Water Supply and Sanitation Project
	アフヴァーズ上下水道公社及びシーラーズ上下水道公社の能力開発を通じたアフヴァーズおよびシーラーズにおける貧困地域を対象とした老朽化水道施設の改善及び衛生施設整備プロジェクト
2005 年～2010 年	Northern Cities Water Supply & Sanitation Project
	北部 4 都市（ラシュト、アンザリ、サリー、バーボル）における上下水道公社における配水能力の改善、老朽管の更新、漏水対策等を通じた運営財務状況改善プロジェクト
2005 年～2012 年	Alborz Integrated land and Water Management Project
	バーボル川流域における流域管理、土壌侵食の低減及び灌漑及び排水能力の改善を通じた農業生産性向上プロジェクト

出典: The World Bank Projects & Operations (<http://www.worldbank.org/projects?lang=en>)

イラン国における WB の支援プロジェクトに現在実施中のものは無く、2005 年を最後に新規プロジェクトは採択されていない¹⁹。最新の支援戦略も 2002 年から 2005 年を対象年のもので、その後は策定されていない。WB はこれまでの経済制裁の影響を含めイラン経済のモニタリングを実施しており、2016 年 4 月に Iran's Economic Outlook- Spring 2016²⁰を発表した。世界銀行グループの国際金融公社(International Finance Corporation, IFC)も同じく 2005 年を最後に新規プログラムを採択しておらず、現在まで新たな投資は行われていない¹⁹。多数国間投資保証機関（Multilateral Investment Guarantee Agency）は 2005 年に 2 種類の投資保証を提供したが、その後は現在まで新規の投資保証は発行されていない¹⁹。

¹⁹ Iran Overview, World Bank, 2016, <http://www.worldbank.org/en/country/iran/overview#2>

²⁰ <http://www.worldbank.org/en/country/iran/publication/economic-outlook-spring-2016>

3-2-2 イスラム開発銀行の協力実績

イスラム開発銀行 (Islamic Development Bank, IDB) は、イラン国への協力実績についてプロジェクトベースでの公表をしていない。ホームページ²¹上で確認できる入札公示記録では、2013年9月以降、上水道分野にかかる公示2件(2014年12月、Hormozgan Regional Water Company 所管下浄水場建設1パッケージ及び送配水管1パッケージ)、下水道分野に係る公示12件(地方村落における下水道整備事業、処理場建設を含む)、水源開発(ダム)分野に係る公示1件、上下水道公社に対するキャパシティ・ビルディング及びトレーニング1件(2015年10月)、上下水道公社の開発計画及び組織評価に係る調査1件(同2015年10月)、合計で17件の公示があった。

²¹ Islamic Development Bank, <http://www.isdb-pilot.org/>

第4章 イラン国上水道セクターの概要

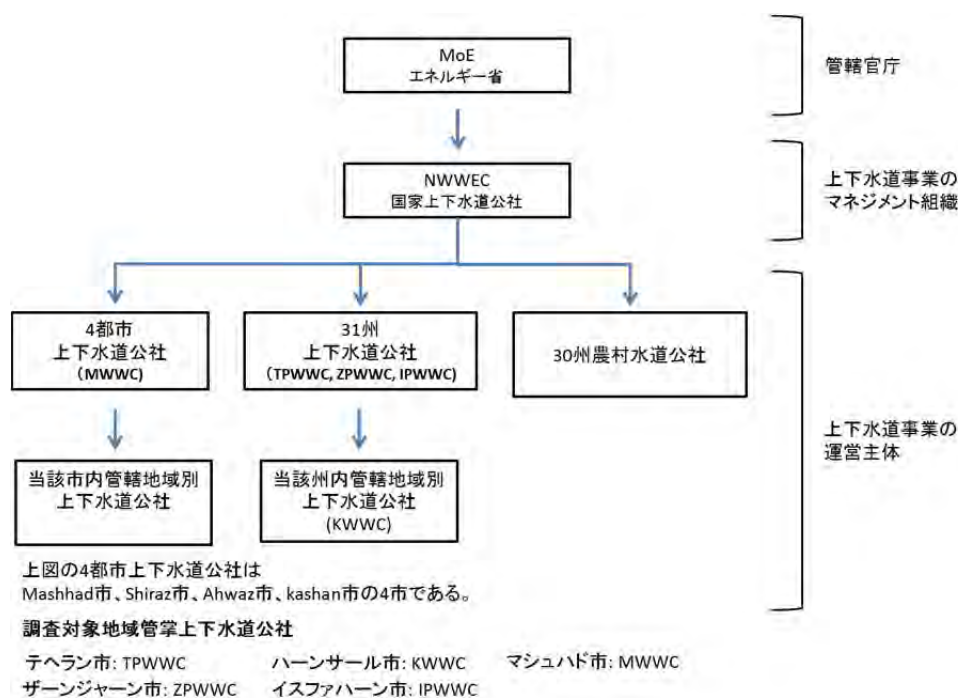
4-1 上水道セクターの概要

イラン国の上水道セクターは、4-2 上水道行政で述べるとおり、エネルギー省（MOE）の所管である NWWEC が一元的に管理を行っており、事業運営は各地の公社により実施されている。イラン国は上述の通り、非常に水資源の限られた国家であり、水の有効利用が最重要政策課題となっている（4-4 上水道事業に係る上位計画を参照）。

4-2 上水道行政

4-2-1 上水道セクターの体制

イラン国における水資源管理及び上下水道事業は MOE の所管下である。MOE の下部組織としてイラン国上下水道エンジニアリング公社（NWWEC）があり、さらにその下の州レベルの上下水道公社を所管する構造になっている。（図 4-2-1）。



出典: NWWEC に対する質問回答資料, 2016/NWWEC

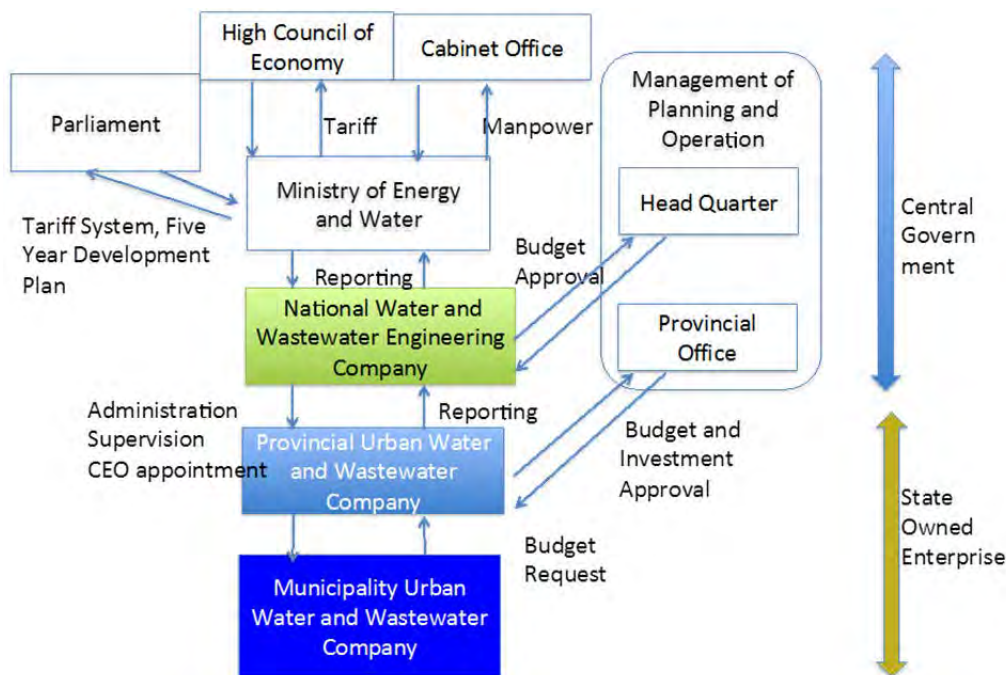
図 4-2-1 水道事業に係る組織の所管系統

イラン国の上下水道サービスは、自治体はそのサービスを、直接管理する地方分権型ではなく、中央省庁である MOE とその下の NWWEC が全国を統一的に管理する中央直轄方式である。NWWEC の管理下にはそれぞれ独立する 31 の州都市上下水道公社と 4 つの都市上下水道公社（Mashhad、Awhaz、Shiraz、Kashan）及び 30 の州農村上下水道公社があり、各公社はそれぞれの地域における上下水道サービス事業を運営している。一般に州上下水道公社及び 4 都市公社は、都市水道として浄水場を含む大規模人口集積地域に対して上下水道サービスを提供するのに対して、農村上下水道公社は、少規模集落での井戸を中心とした簡易水道サービスの建設・運営を担当している。

イラン国では、金融、製造業、電力・上下水道事業を中心に、国営企業が大きな役割を占めている。現在、その多くは民営化プログラムにより民営に移行されつつあるが、上下水道分野はその公共性のために、国営企業のままである。

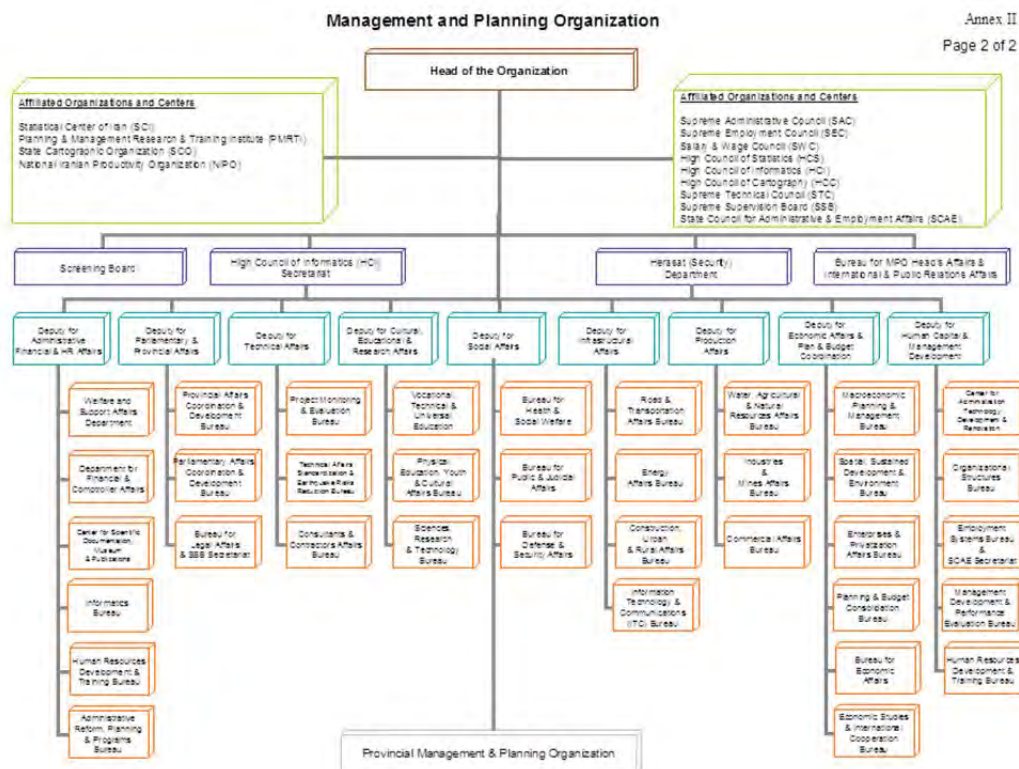
図 4-2-2 は、上下水道事業に関連する政府機関とその役割を示したものである。全般にイラン国の行政機構は階層化されているが、責任権限について明確な組織ごとの分割されておらず極めて複雑で、中には役割のオーバーラップや州・中央の多重のチェックアンドバランスが認められる。予算については、イラン国の行政機構の中で、絶対的な権限を有しているのがイラン管理計画機構（Management Planning Organization : MPO）である。

MPO は大統領府直轄の組織で、1948 年に創設された最も古い政府組織の一つである。アハメジャネド政権の際に一度解消されたが、その際に引き起こされた財政の混乱から、現政権の公約の一つとして 2014 年に復活した組織である。政府機関全ての予算決定権、財政支出、また公共事業に関わる調達など、財政の計画、支出管理、及び監査も行う。図 4-2-3 は MPO の組織図である。技術部門は、文化、社会、インフラ、生産、経済、人材などの技術部門を有しており、管理する省庁、組織を分担している。上下水道は Deputy of Production Affairs（生産部局）の Water, Agriculture and Natural Resources Affairs Bureau が担当している。



出典: JICA 調査団

図 4-2-2 イラン国の上下水道セクターの体制



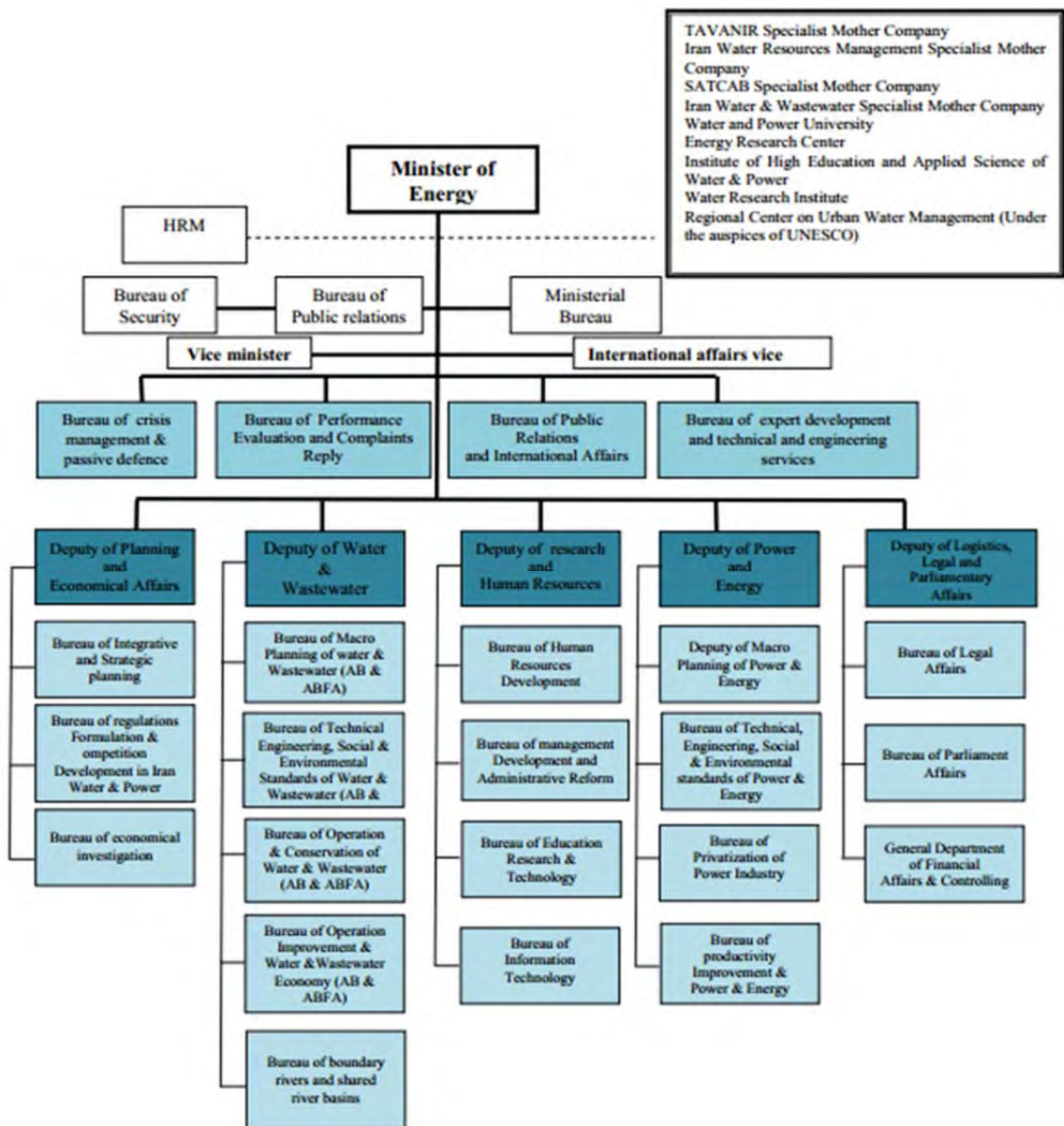
出典: World Bank, Report on Public Finance, Expenditure, Procurement in Iran, 2005

図 4-2-3 MPO 組織図

それぞれの州上下水道公社は各都市の支局・支社の予算・経理も全て統括しており、全体予算を毎年12月に開かれる株主総会で他の重要議題と合わせて採択する。各上下水道公社の資本構成は、NWVECを筆頭に、傘下の地方自治体が主な出資者となる。例えば、イスファハーン州上下水道公社の資本金にはNWVECが35%、各地方自治体が59%及びその他が6%出資している。地方自治体の保有比率が最も高いが、個々の都市の保有比率平均は1%であり、NWVECは経営決定への最も大きな影響力を行使する立場にある。他の上下水道公社でも、資本構成は似通っており、NWVECが30-40%程度の株式を保有している。

但し、各州の上下水道公社は、中央政府からの建設のための予算申請に関しては、MPOの州の支所に申請し、認可を受ける。実際には、州ごとの予算は総括されて、本部で全体の管理を行っている。NWVECも同様に、各州の上下水道公社の予算、補助金を管理し、MPO本部と総枠についての協議、許可を得ることになる。予算枠の決定は前年度実績に基づく、漸増方式であるが、政権の政策、政府の収入の大宗を占める石油関連収入などによって大きく左右される。

人事権については、MOEが各州の上下水道公社のCEOをNWVECの推薦に基づき、任命している。州の上下水道公社内の人事権はCEOが司ることになる。省および上下水道公社全体のスタッフ総数については内閣府（Cabinet Office）が統括している。下記に、MOEの組織図を示す（図4-2-4）。



出典: NWWEC

図 4-2-4 MOE 組織図

水道料金は全国統一方式であり、NWWEC が案を作成した上で MOE が国会に提出、High Council of Economy の承認を得る必要がある。

それぞれの州公社の内部は更に、地方都市上下水道公社あるいは部署（Affairs）とよばれる各集落の上下水道を所管する現場事務所から構成されている。例えば、ハーンサール市上下水道公社はイスファハーン州上下水道公社の一部署である。都市レベルの上下水道公社もそれぞれ独立した経理を行っており、それぞれの損益計算書が存在する。

政府は方針として海水淡水化分野での BOT 等 PPP を推進しているが、水の配給・販売は政府直轄が基本方針となっている。体制図（図 4-2-2）にもあるように、上下水道の直接的な建設、運営の責任は州の上下水道公社にあり、NWWEC は MOE の一機関として、政策立案、原価計算と料金改訂、事業計画審査と公社の赤字補填のための補助金の査定などの専門的な管理を行う組織である。

4-2-2 イラン国上下水道エンジニアリング公社

NWWEC は、地域ごとに独立していた上下水道会社を統合管理する組織として、1990 年に世銀の助言に基づいて計画され、2002 年に国会の承認を経て設立されたマネジメント専門の組織である。NWWEC はそれ自身が浄水、送水、配水などの上水道事業を営んでいる訳ではなく、主に政策立案、料金検討、事業計画の審査などのマネジメント専門組織となっている。以下に、NWWEC の組織図を示す（図 4-2-5）。

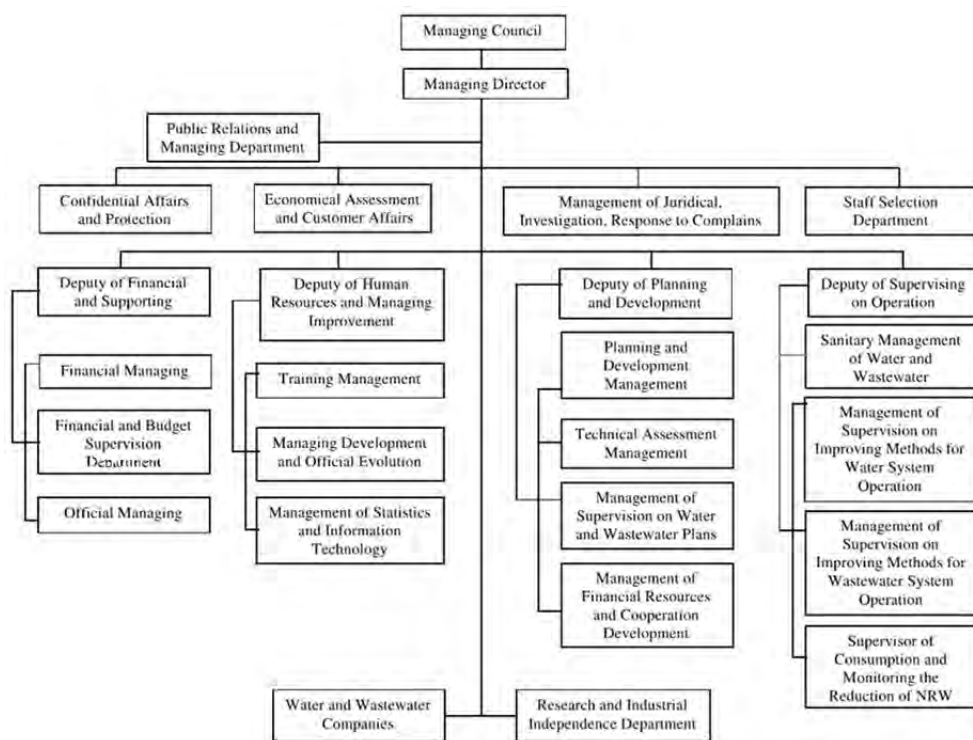


図 4-2-5 NWWEC 組織図

出典: NWWEC

4-2-3 Regional Centre on Urban Water Management

RCUWM は MOE と UNESCO の合同機関として、2002 年に設立された地域国際組織である。加盟国は 16 カ国でイラン国、オマーン、タジキスタン、ドイツ、バングラデシュ、エジプト、クウェート、レバノン、シリア等である。NWWEC とは並列関係にあるが、2014 年に両機関は MOU を取り交わし、都市給水の分野に於ける国際協力、技術協力分野における協力に関する協力についての合意を締結している。RCUWM は UNESCO の Institute of Higher Education との連携が深く、これまで、都市給水と水資源管理に関する様々な啓蒙活動、トレーニング、国際会議を共催してきている。RCUWM は 10 人の専任常勤スタッフと、10 人の契約スタッフから構成されている。

RCUWM のミッションは、都市における科学的な水資源管理方法の普及活動である。主な活動は、国際交流、教育、技術普及、技術情報発信、共同研究、コンサルティングを対象範囲としている。中でも教育、技術普及を中心に活動が行われている。表 4-2-1 に 2003 年以降に実施された主なワークショップ、トレーニングを列挙する。地域特性を反映した水資源の節約のための地下水涵養といった技術的なトピックから、女性参画という社会的なトピックまで幅広い分野についての啓蒙活動を行っていることがわかる。

表 4-2-1 RCUWM によるワークショップおよびトレーニング

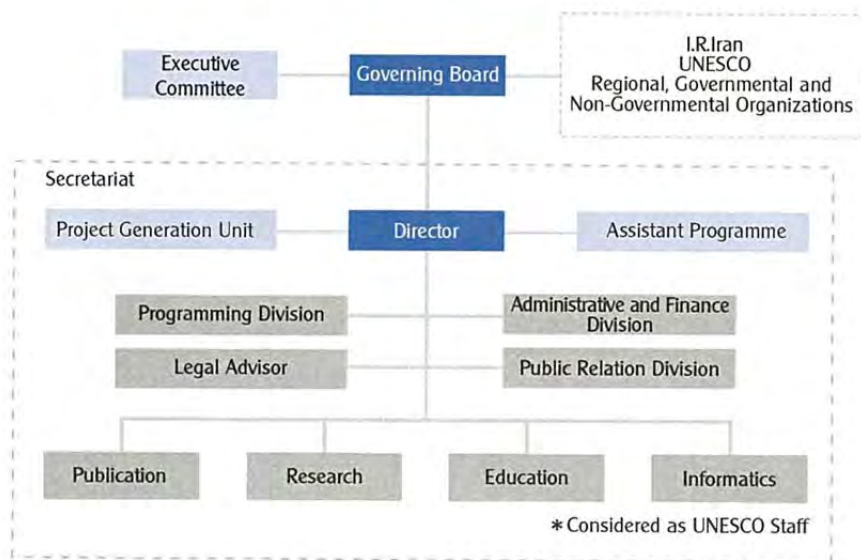
Date and Place	Workshops and Trainings	Nos. of Participants
2003		
7 th - 9 th May 2003 Venue: Tehran	Promotion of Public Awareness on Water Conservation'	42
30 th August- 3rd Sep 2003 Venue: Tehran - Iran	Water and Wastewater Technology	24
15 th - 16 th Dec 2003 Venue: Tehran - Iran	Policies and Strategic Options for Water Management in the Islamic Countries-	38
2004		
27 th Nov - 1 st Dec 2004 Venue: Yazd, Iran	Management of Aquifer Recharge and Water Harvesting in Arid and Semi-Arid Regions of Asia	52
2005		
23 rd - 24 th Feb. 2005 Venue: Tehran- Iran	Promotion of Women's Participation in Water Management''	85
28 th Nov -1 st Dec 2005 Venue: Berlin and Dresden, Germany	Innovations in Water and Wastewater Technology•	48
2006		
21 st - 23 rd Feb 2006 Venue: Tehran	Innovations in Water Conservation-	57
4 th - 6 th September 2006 Venue: Muscat Oman	Flash Floods in Urban Areas and Risk Management'	63
29 th - 31 st October 2006 Venue: Tehran - Iran	Groundwater for Emergency Situations	

2007		
3 rd - 5 th May 2007 Venue : Lahore, Pakistan	Integrated Urban Water Management	
27 th - 28 th August 2007 Venue: Muscat	“Water Demand Management in Urban Areas in Light of Tourism Development	77
26 th - 28 th November 2007 Venue: Tehran	“Capacity Development for Water Journalists	40
2008		
5 th May 2008 Venue: Tehran, Iran	Wastewater Reclamation and Water Reuse	150
13 th -16 th October 2008 Venue: Damascus, Syria	Impacts of Climate Change on Water Resources Management in the Region	30
2009		
11 th - 14 th May 2009 Venue: Tehran, Iran	Integrated Flood Management	40
10 th -13 th August 2009 Venue: Kuala Lumpur, Malaysia	Risk Assessment & Flash Flood Mitigation Strategies	40
19 th - 22 nd October 2009 Venue: Tehran, Iran	Reservoir Dams Sedimentation Control	30
28 th Sep.-1 st Oct 2009 Venue: Tashkent, Uzbekistan	Challenges of Sustainable Water Use in Arid and Semi-arid Regions under the Condition of Climate Change	50
9 th -12 th November 2009 Venue: Tehran, Iran	Development of Hydropower Plants	20
2010		
9 th - 12 th May 2010 Venue: Kish- Iran	First National Workshop on Capacity Development for Farm Management Strategies to improve Crop Water productivity using Aquacrop	20
3 rd - 8 th July 2010 Venue: Tehran- Iran	Training Workshop for Iraqi Experts	15
9 th -12 th May 2010 Venue: Kish, Iran	Workshop on Capacity Development for Farm Management Strategies to Improve Crop – Water Productivity Using Aqua-Crop	16
2 nd - 4 th August 2010 Venue: Dushanbe, Tajikistan	Training Workshop on Urban Water Management	35
9 th - 14 th October 2010 Venue: Tehran, Mazandaran, Khorasan, Iran	Technical Workshop on Iran’s Achievement in the Field of Water Industry for the Iraqi General Managers	20
2011		
18 th - 21 st January 2011 Venue: Mascut, Sultanate of Oman	International Workshop on Application of GIS and RS in Water Resource Management	40
12 th - 16 th February 2011 Venue: Ahwaz, Iran	National Workshop on Capacity Development for Farm Management Strategies to Improve Crop – Water Productivity Using Aqua-Crop	18
10 th - 13 th April 2011 Venue: Kish, Iran	Training Workshop on International Water Laws & Trans Boundary Issues	60
30 th May - 1 st July 2011 Venue: Kish, Iran	International Training Workshop on Water and Sanitation Facilities in Disaster Situations	35
25 th - 27 th July 2011 Venue: Izmir, Turkey	International Training Workshop on Sustainable Water Use in Conditions of Climate Change	33
23 rd - 26 th November 2011 Venue: Beirut, Lebanon	Regional Training Workshop on Climate Change and its Impacts on Water Resources	40
2012		
12 th - 13 th April 2012 Venue: Tehran, Iran	Workshop on Promotion of Public Awareness on Drought	30
9 th June 2012 Venue: Tehran, Iran	Training workshop for Water Journalists	22

12 th July 2012 Venue: Kish, Iran	International Seminar on Water and Wastewater Technologies in I.R.Iran	56
2013		
14 th - 15 th May 2013 Venue: Tehran, Iran	International Workshop on Drought Management	25
20 th - 21 st August, 2013 Venue: Dushanbe - Tajikistan	Conference on Water Cooperation	35
22 th - 24 th November 2013 Venue: Grine, Northern Cyprus - Turkey	International Conference on Water and Food Security in Member Countries of the Organization of Islamic Countries (OIC)	40
2014		
24 th - 26 th February 2014 Venue: Muscat, Sultanate of Oman	International Seminar on Use of Unconventional Water in Urban Water Management	40
19 th - 21 st November 2014	International Expert Symposium on Coping with Droughts	90
25 th November 2014	Workshop on Urban River Management	35
2015		
25 th - 26 th May 2015 Venue: Tehran, Iran	Workshop on Advances in Integrated Hydro-Electric Reservoirs Operation	70
1 st July 2015 Venue: Tehran, Iran	Training Workshop on Pressure and Vacuum Sewer Systems for NWWEC	50
August, 2015 Venue: Tehran, Iran	Series of Lecture on International Experiences on River Restoration Projects	120
18 th October, 2015 Venue: Tehran, Iran	Symposium of Urban River Management	264
16 th - 19 th November 2015 Venue: Tehran, Iran	Training Workshop on Water and Media	150
22 nd - 25 th November 2015 Venue: Tehran and Isfahan, Iran	Regional Workshop and Roundtable Discussion on Exploring Different Approaches aimed at Overcoming Environmental Sustainability Challenges	40
2016		
23 rd - 24 th January 2016 Venue: Tehran, Iran	Workshop on Value Engineering and Planning of Ecological Buffer in Urban Rivers	60
9 th May 2016 Venue: Tehran, Iran	The 1st National Conference on Urban River Restoration	632
10 th May, 2016 Venue: Tehran, Iran	Workshop on Urban Surface Water Quality	45
5 th - 9 th June 2016 Venue: Kyoto, Japan	Flood and Drought session in The 7th International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWRER 2016)	35
27 th - 28 th June 2016 Venue: Vienna, Austria	Workshop on Drought Management in World's Large Rivers	37
11 th - 16 th July 2016 Venue: Singapore	Technical Workshop and Filed Visit on Water and Wastewater Facilities of PUB Singapore for PR officers in NWWEC	20

出典 : RCUWM

RCUWM の組織図は次のとおりである（図 4-2-6）。



出典: RCUWM

図 4-2-6 RCUWM 組織図

理事会（Governing Board）は、イラン政府代表、UNESCO 代表、各構成国代表から構成される。事業部は、出版、研究、教育、情報・広報の 4 部門に分割されている。

4-2-4 関連法規

イラン国の法律は、国会議員提出による法律と Cabinet Office を通じて、行政府から提出される法律が約半々である。

法規制の構成としては

- i) 法律：国会によって制定
- ii) Bylaw：Cabinet Office の制定する法律の実施細則
- iii) Circular: 省庁内の行政指導がある。

上水道行政に関連する法を（表 4-2-2）に示す。

表 4-2-2 上水道行政関連法案

関連法	成立年	備考
Fair Water Distribution Law	1983, イラン国会	イラン国憲法の第 45 条では、公共水は政府の所有となることが規定されている。45 条：未利用地、埋蔵鉱物、公共水面、山地、湿原、森林など私的所有権が確立していない土地、資源はイラン国政府の所有物となる。
Water Allocation Law	1983, イラン国会	イラン国における水利権を規定。
Act of the Establishment of Water and Wastewater Companies	1983, イラン国会	各州の都市上下水道公社設立法。州上下水道公社は、イラン国商法に準拠した独立法人と規定。民間の資本参画は MOE の許認可事項。既存の水道事業体の資産・人材の移管方法も規定。
The Law of Promotion of investment in Water Projects in Iran and Enforcing By law	2002, イラン国会	ダムおよび水供給システムの投資、資産所有、運営管理は公的機関および民間の水利権を考慮することで許認可される。イラン国憲法第 44 条による基本方針が根拠となる。
5-year National Development Plan (2011-2016)	2010, イラン国会	イラン国における水管理の執行は、国家、流域および州レベルを基本とする。 Article 140- 工業、畜産、製造業など、通常より大量の汚水を発生する事業所については汚水収集および処理のためのシステムを整備することを必須とする。これに従わない場合は罰金が科される。
Design Criteria of Urban and Rural Water Supply and Distribution Systems	2013, エネルギー省, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	本基準の適用範囲は、水供給に関する研究、水供給プロジェクトの設計を含む。
An addendum to part of government financial regulations, article 37	2005, Management and Planning Organization (MPO)	公立、私立の教育機関における水、電気および燃料費は当該機関の教育費にもとづいて計算される。
Drinking Water; Physical and Chemical Specification	2010, Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI)	飲料水の満たすべき物理的、化学的性質を規定（放射性物質に関わるものを含む）。
Quality Control Manuals of Water Treatment Plants	2006, Management and Planning	都市浄水場におけるモニタリングおよび最適な浄水処理に必要な水質試験法を規定。

出典: MOE に対する質問回答資料, 2016/MOE

国家開発計画に含まれているポリシー等については MOE が承認する。実際は NWPEC が提案し MOE が承認する。前回の第 5 次国家開発 5 ヶ年計画（2011-2015 年）で、無収水率を 1.5%/年減少させるというのは、MOE が承認したポリシーだが、今回の第 6 次 5 ヶ年

計画（2016-2020年）に含まれている5年で2.5%という目標はNWVECから提案したものであるとの情報もある。

施設等の設計承認は各上下水道公社で行われている。設計を検査するセクションが各上下水道公社にあり、基準、ガイドラインに沿って、再審査される。その元となるガイドライン、基準はNWVECで策定している。スタンダードオフィスがNWVECの中にあるが、基準はMOEの承認事項であるが、マニュアル、ガイドラインはNWVEC独自で策定できるとなっている。

4-3 上水道事業の現状

4-3-1 給水状況

NWVEC所管下の上下水道公社の基本データと給水状況を表4-3-1および表4-3-2に示す。都市部における水道普及率は99%、24時間連続給水を達成している一方、無収水率は26%となっている（我が国における無収水率の全国平均は10%程度²²）。

表 4-3-1 NWVEC 所管上下水道公社の基本データ

	Indicators & Information	Figure/Information	Unit	Resource/ Calculation basis
Sector Information				
1	Total Population of the country	60,435,444	people	(urban areas) data from NWVEC April 2015
	GDP per capita	5,443	USD/capita	World Bank (2014) http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD
2	Annual rainfall	195	mm/year	Water Resources Management 2014-2015 (years)
	Climatic zone	Arid and semi-arid	-	Water Resources Management
3	% of access to improved water sources	99.1	%	NWVEC (MIS) Management Information System
4	Governance of the water sector	Ministry of Energy / National Water & Wastewater Engineering Company (NWVEC) / Province Water & Wastewater Company	-	NWVEC
5	Main development strategies and challenges (National strategies, master plan, relevant regulations, structural reform plans, etc.)	main challenge: shortage of water resources	-	NWVEC

出典: NWVEC に対する質問回答資料, 2015/NWVEC

²² 平成 25 年度水道統計, 2014/日本水道協会

表 4-3-2 NWWEC 所管上下水道公社の給水状況 (2015 年 4 月の詳細)

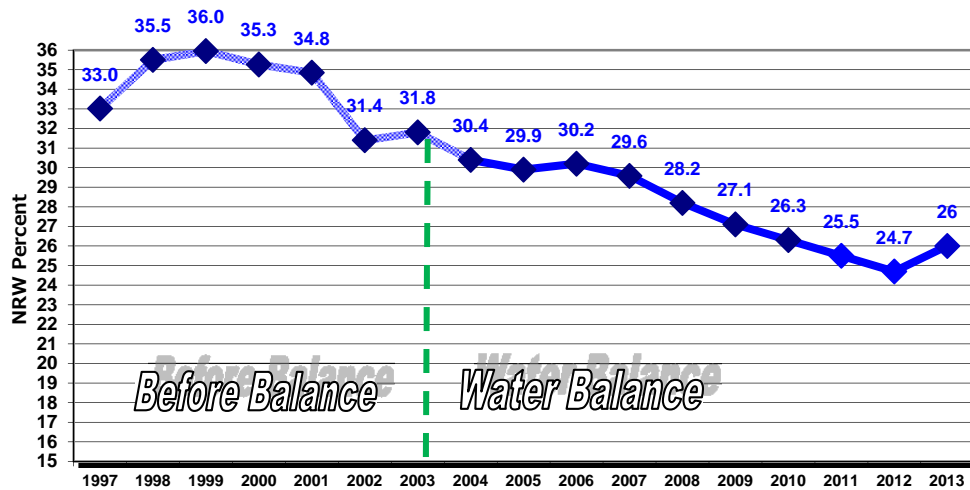
An Overview to Population Coverage and other General Information of Water and Wastewater Engineering Companies at Province Level (as of April 2015)										
Row	Name of Company (Provinces and major Cities)	Urban population	Urban population covered by water connection	Rural population covered by water connection	Percentage of urban population covered by water connection	Number of cities covered by urban water facilities	The number of connections/subscribers	The length of water distribution network	The length of water transmission lines	NRW
		Person	Person	Person	Percent	City	Item	km	km	Percent
Total (National Level)		60,435,444	58,742,873	1,132,682	98.70	1,125	14,963,718	144,082	27,671	25.5
1	East Azerbaijan	2,880,934	2,880,934	0	100.00	58	992,688	8,756	1,108	19.6
2	West Azerbaijan	2,065,778	2,065,778	0	100.00	38	576,128	4,423	679	22.4
3	Ahwaz	1,335,678	1,335,678	0	100.00	5	317,416	2,528	200	30.7
4	Alborz	2,459,251	2,446,853	0	99.58	19	377,432	2,808	655	23.5
5	Ardebil	833,467	833,230	0	99.97	23	284,529	2,254	450	22.8
6	Bushehr	753,028	729,551	0	96.88	33	227,038	3,201	850	36.6
7	Chaharmahal and Bakhtyari	566,660	560,703	5,957	98.95	34	195,226	1,574	327	23.4
8	Fars	1,707,895	1,567,928	64,384	95.57	80	622,292	6,766	2,275	26.6
9	Golestan	1,014,480	943,385	71,088	92.99	22	259,483	2,727	428	25.8
10	Gilan	1,629,850	1,629,506	0	99.98	48	418,809	4,879	631	21.1
11	Hamedan	1,090,137	1,088,413	0	99.84	29	335,843	2,561	442	25.1
12	Hormozgan	1,100,963	941,865	149,124	99.09	36	219,295	2,985	1,076	19.2
13	Ilam	444,097	416,763	27,334	93.85	19	127,305	1,293	451	23.6
14	Isfahan	4,081,566	4,031,840	49,726	98.78	93	1,069,365	11,358	2,302	17.5
15	Kashan	426,970	424,835	0	99.50	12	134,279	1,778	342	21.6
16	Kerman	1,902,977	1,790,887	100,376	99.38	69	554,529	8,967	1,868	23.9
17	Kermanshah	1,406,134	1,405,338	0	99.94	27	355,074	2,944	538	45.1
18	Khuzestan	2,402,896	2,252,358	150,538	93.74	57	625,224	6,772	1,510	42.4
19	Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad	465,583	463,524	3,216	99.50	15	128,739	1,369	281	26.5
20	Kordestan	1,065,401	1,064,104	0	99.98	24	297,447	4,151	382	28.1
21	Lorestan	1,128,695	1,127,166	0	99.86	24	354,524	2,664	520	28.5
22	Markazi	1,100,305	1,094,277	0	99.45	30	294,887	3,151	673	21.5
23	Mashhad	2,969,000	2,966,031	0	99.90	1	830,285	3,649	500	20.6
24	Mazandaran	1,976,692	1,738,279	212,033	98.67	52	537,600	6,716	975	32.3
25	North Khorasan	498,820	486,718	12,000	99.98	18	170,042	1,214	267	23.2
26	Qazvin	939,118	939,118	0	100.00	26	273,427	1,850	251	18.4
27	Qom	1,170,964	1,170,964	0	100.00	6	287,469	2,099	154	20.0
28	Khorasan Razavi	1,814,427	1,757,606	56,821	96.87	73	606,860	5,036	1,793	31.6
29	Semnan	537,356	524,737	12,619	97.65	19	227,361	2,277	458	23.7
30	Shiraz	1,761,097	1,760,745	0	99.98	1	416,205	2,980	230	25.9
31	Sistan and Baluchestan	1,574,843	1,375,115	194,374	99.66	37	304,447	3,931	1,280	25.1
32	South Khorasan	396,271	395,458	200	99.85	21	164,392	1,926	572	30.9
33	Tehran	13,318,843	12,959,030	0	97.30	41	1,814,105	15,578	2,273	24.6
34	Yazd	939,336	896,890	22,892	97.92	16	360,855	5,363	642	18.2
35	Zanjan	675,932	675,266	0	99.90	19	203,118	1,556	289	24.0

出典: NWWEC に対する質問回答資料, 2015/NWWEC

NWWEC は 2003 年より全ての上下水道公社に対して、IWA による Water Balance の概念を導入することを決定し、各上下水道公社はそれに基づいて、配水量分析を行う事とした(表 4-3-3)。この概念の導入により、水量を計測することの重要性が認識され、同時に NWWEC も計量システムの改善を奨励することで、無収水率は 2003 年から減少し、その傾向を図 4-3-1 に示す。また、表 4-3-4 に 2013 年の全国レベルでの配水量分析を示す。

表 4-3-3 IWA による配水量の分類

System Input Volume 配水量	Authorized Consumption 認定給水量	Billed Authorized Consumption 請求認定給水量	Billed Metered Consumption 請求計量給水量	Revenue Water 有収水量	
			Billed Unmetered Consumption 請求非計量給水量		
		Unbilled Authorized Consumption 非請求認定給水量	Unbilled Metered Consumption 非請求計量給水量		Non-Revenue Water 無収水量
			Unbilled Unmetered Consumption 非請求非計量給水量		
	Water Losses 損失水量	Apparent Losses 見掛け損失水量	Unauthorized Consumption 非認定給水量		
			Metering Inaccuracies and Data Handling Errors 計量誤差		
		Real Losses 実損失水量	Leakage on Transmission and/or Distribution Mains 送水管・配水管漏水量		
			Leakage and Overflows at Utility's Storage Tanks 配水池漏水・越流水量		
Leakage on Service Connections up to Point of Customer Metering 需要家メータまでの 給水管漏水量					



出典: NWVEC への質問回答書, 2015/JICA 調査団

図 4-3-1 IWA Water Balance Program 導入前後の無収水率の推移 (NWVEC)

表 4-3-4 イラン国における配水量分析 (2013 年)

NWVEC	A	Inputs	B	Total inputs	C	Outputs	D	Outputs	E	Outputs	F	Outputs		
		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year	m ³ /year	
		% of input	% of input		% of input		% of input		% of input		% of input			
National Water and Wastewater Engineering Company (2013)	Well	3046110815 54.3	System input volume	5607292262 100.00	Authorized consumptions	4313986870 76.9	Authorized billed consumptions	4221584901 75.3	Water delivered to other networks (bulk sale)	122071840 2.2	Revenue water	4221584901 75.3		
	Qanat	18403933 0.3							Billed metered consumptions	3831848646 68.3				
	Spring	164720621 2.9							Billed unmetered consumptions	267664415 4.8				
	Purchase of treated water	957271910 17.1							Unbilled metered consumptions	20024296 0.4				
									Unbilled unmetered consumptions	72377674 1.3				
	WTP input	1348290839 24.0							Unauthorized consumptions	163309242 2.9				
									Data management and system errors	120165803 2.1				
	Other sources	72494144 1.3							Meter inaccuracies	266764793 4.8				
									Top-Down	743065553 13.3			Leakage in distribution network	364845504 6.2
													Leakage in transmission lines	46916387 0.8
Down-Top			726665889 13.0	Overflows from storage tanks	5303665 0.1									
	Leakage from tanks	15340547 0.3												
		Leakage on service connections	312249785 5.6											
										Non-Revenue Water	1385707361 24.7			

出典: NWVEC に対する質問回答資料, 2015/ NWVEC

図 4-3-1 に示すように、Water Balance Program の概念を導入した 2003 年以降無収水率が減少してきている。この無収水率の減少に寄与した具体的な対策としては、PRV (減圧弁)

の設置による圧力コントロール、大口径配水管からの大規模漏水の修理、バルブ等からの漏水の修理等である²³。

4-3-2 人材

4-2-1 で述べたように各州上下水道公社は独立した国営企業であるが、各州上下水道公社の総裁のみは MOE の任命となる。その他の各州上下水道公社内の人事権は総裁の専権事項である。

公務正規職員は、基本的に終身雇用を保証されているが、イラン国政府は法律により、人員削減が義務付けられている。MOE では、現在、新規雇用は 3 人の退職者に対して 1 人のみ認められている。州の上下水道公社の新規採用に関しては、NWWEC の許可が必要となっている。公務員削減によって生じる人手不足を補うために、1 年単位の雇用契約及び、臨時パート契約が導入されている。その他に、一定の包括的な業務は、民間の業者に一括委託契約する場合もある。主に検針、請求書配布などのサービス業務がその対象となっている。例えばザーンジャー州上下水道公社では、正規職員 1 に対して、派遣社員が 1 程度の割合である。マシュハド市上下水道公社では、2000 年に在籍していた正規職員 1,200 名を現在は 600 名弱に削減している。他方、有期雇用契約下のワーカーは 2,000 人いる。このため、現場技術の担い手は民間にあり、民間技術者の能力向上が重要となる。現場で働くワーカーレベルの人材は地元での採用で、異動は原則ない。派遣の場合でも異動はない。表 4-3-5 は、各都市上下水道公社の従業員と業務規模を比較したものである。従業員 1 人あたりの給水人口は、マシュハド市が最高値で約 5 千人であり、最低値はザーンジャー市の約 2000 人である。日本の都市におけるこの経営指標は、一般に 2000-3000 人であるので、イラン国の従業員数は日本の都市に匹敵する水準である。従業員 1 人当たりの管路延長は 5km-20km となっている。

²³ 調査団による NWWEC からのヒアリング結果

表 4-3-5 各都市における人材指標²⁴

		Tehran City	Zanjan City	Isfahan City	Khansar City	Mashhad City
1	Served Population	8,818,159	417,579	1,975,119	22,644	2,966,031
2	Length of Pipe	15,460	1,100	4,040	187	4,915
3	Staff Size	3165	212	570	10	598
4	Population/Staff	2,786	1,970	3,465	2,264	4,960
5	Pipe Length/Staff	4.9	5.2	7.1	18.7	8.2

出典: 各州上下水道公社資料

4-3-3 財務

予算

各州の上下水道公社の予算は10月、11月に議論が開始され、12月に株主総会で承認される。毎年4月から予算年度が開始される。例えば、イスファハーン州上下水道公社は、90%の予算はイスファハーン州上下水道公社の収入で賄われる。予算の10%程度がMPOの承認で配分され、中央政府からバランスシートにおける貸付「National Obligation to Development Funds(国家開発資金貸付)」に繰り入れられる。その殆どは返却の必要はない。大規模な国家事業の場合にはMPO本部の承認が必要とされるが、小規模事業の場合には州のMPOとの交渉で決定される。予算は基本的に前年度の定率増加を基本としている。

NWWECは140の評価指標を設定して各水道公社のパフォーマンスを毎年評価している。パフォーマンスの評価と組織・個人への報酬といったインセンティブの連携制度は取り入れておらず、評価結果の公表による内部での勤労意欲向上等の効果が期待されている。イスファハーン州上下水道公社の場合には、無収水削減率でトップになった際に些少のボーナスが労働者に払われたりしたこともある。

水道料金

水道料金体系は全国統一方式で、国会・High Council of Economyで承認される基準料金をベースに、都市毎に定められた変換係数を乗じて都市ごとの料金が設定される。基本料金(12,000IRR(約43.94円))と従量料金から構成されている。現在の基準料金の従量部分は表4-3-6のようになり、使用量が多いほど単価が上がる逓増制の料金体系が採用されている。

²⁴ 各都市の従業員数は、州上下水道公社(テヘラン州、ザーンジャー州)の場合には都市上下水道公社従業員に本部従業員比例配分を追加した実質担当者数に修正した値である。

表 4-3-6 イラン国における一般世帯水道料金体系（従量変動分）

月ごとの水使用量 使用量 (m ³)	使用量区分ごとの 料金算定式(IRR)
0 to 5	(使用量 x 709.5)
5 to 10	(使用量 x 1,061.5 -1,760)
10 to 15	(使用量 x 1,413.5 -5,280)
15 to 20	(使用量 x 1,851.5 -11,850)
20 to 25	(使用量 x 2,700 -28,810)
25 to 30	(使用量 x 4,248 - 67,510)
30 to 35	(使用量 x 5,790 -113,770)
35 to 40	(使用量 x 7,722 -181,390)
40 to 50	(使用量 x 16,371 -541,750)
Over 50	(使用量 x 33,462 -1,378,300)

出典: NWWEC

業務顧客の水道料金表 4-3-7 に示すとおりである。

表 4-3-7 イラン国における業務顧客水道料金体系

業務目的	IRR / m ³	円貨換算(JPY/m ³)
商業	9,972	36.517
工業	5,760	21.093
政府・公共	7,776	28.476
教育および宗教	2,880	10.547
建設	10,800	39.550
その他（消火栓、地方水道公社への配給など）	1,440	5.273

出典: NWWEC

なお、基準料金に対する都市ごとの料金増加係数は表 4-3-8 のように設定されている。例として、テヘラン及びマシュハド市は基準料金の 45% 増となる。減額されている地方都市の減額率は最高で 30% 減であるまた、夏季の渇水期（6-9 月）には、25m³/月以上の使用に対して渇水料金としてさらに 25% が付加される。

表 4-3-8 イラン国都市別料金増加係数

Province	Coefficient	City
Eastern Azerbaijan	1.30	Tabriz
	1.15	Sardroud, Khosro Shahr, Maragheh, Marand, Bonab, Shabestar, Sharafkhaneh, Shand Abad, Gougan, Azar Shahr, Ilkhchi
	0.96	Other cities in the province
Western Azerbaijan	1.15	Orumiyeh
	1.00	Takab
	0.92	Khoy, Mahabad, Miandoab, Boukan
	0.77	Salmas, Makou, Bazargan, Piran Shahr, Naghadeh, Sardasht, Silvaneh, Sarv, Noushin, Gard Keshaneh, Ghareh Ziaoddin, Firouragh, Rabt, Mir Abad, Ghoushchi, Taze Shahr, Chahar Borj, Barough, Mohammad Yar, Simineh, Shahin Dezh, Mahmoud Abad, Keshavarz, Oshnavieh, Nalous, Avajigh, Siah Cheshmeh
	0.70	Other cities in the province
	1.06	Ardebil
Ardebil	0.84	Meshgin Shahr, Pars Abad
	0.70	Other cities in the province
	1.27	Isfahan
Isfahan	1.22	Kashan, Naeen
	1.02	Ardestan, Shaheenshahr, Shahreza, Khemeini Shahr, Zarrinshahr, Fouladshahr, Falavarjan, Meymeh, Teeran, Nik Abad, Mohammad Abad, Nasr Abad, Kouhpayeh, Baharestan, Hassan Abad, Varzaneh, Harand, Ezhieh, Doroche, Ghahdarijan, Abrisham, Najaf Abad, Goldasht, Kahriz Sang
	0.85	Golpayegan, Khansar, Semirom, Fereidounshahr, Zavvareh, Rezvan Shahr, Koushak, Zeeba Shahr, Hana, Vanak, Komeh, Booeen, Miandasht, Afous, Daran, Damaneh, Barf Anbar, Pirkakran, Baharan, Keleeshaad, Imanshahr, Manzarieh, Gougad
	0.72	Other cities in the province
	1.32	Karaj
Alborz	1.13	Nazar Abad
	1.04	Other cities in the province
	1.16	Ilam
Ilam	0.78	Mehran, Dehloran, Darreh Shahr, Bedreh, Meymeh, Pahleh, Mousian, Loumar, Sarableh, Tohid, Saleh Abad, Abdanan, Zarneh, Eyvan
	0.70	Other cities in the province
	1.26	Bushehr, Bandar Genaveh
Bushehr	0.81	Borazjan, Bandar Deylam
	0.70	Other cities in the province
	1.45	Tehran
Tehran	1.13	Varamin, Islam Shahr, Pakdasht, Qods, Gharchak, Shahriar, Baghestan, Andisheh, Malard, Golestan, Nasimshahr
	1.04	Other cities in the province
	1.01	Shahre Kurd
Chahr Mahal va Bakhtiari	0.65	Other cities in the province
Southern Khorasan	1.02	Birjand
	0.58	Other cities in the province
	1.45	Mashhad
Khorasan Razavi	1.33	Neyshabour
	1.30	Gonabad, Sabzevar, Tarbat Heydarieh
	1.16	Kashmar, Ghouchan, Bajestan, Targhabeh, Shandiz, Ghasem Abad
	0.97	Taybad, Torbat Jam, Khaf, Sarakhs, Dargaz, Bardaskan, Khalil Abad, Fariman, Chenaran, Kalat, Joghtay, Neghab, Bayg, Dowlat Abad, Kadkan, Robat Sang, Rashtkhar, Nokhandan, Chapeshlu, Davarzan, Rivash, Malek Abad, Razavieh, Dorud, Ghadamgah, Kharv, Eshgh Abad, Nashtifan, Salami, Golbahar, Binaloud
	0.82	Other cities in the province
	1.02	Bojnourd
Northern Khorasan	0.65	Esfarayen, Shirvan

	0.63	Other cities in the province
Khouzestan	1.04	Ahvaz, Dezful, Andimeshk, Masjid Soleyman, Izeh
	0.67	Abadan, Khorram Shahr, Shiban, Bandar Mahshahr, Behbahan, Shoushtar, Shoush, Hamidiyeh, Shadegan, Dezab, Safi Abad, Mianroud, Qal'eh Khajeh, Bagh Malek, Qal'eh Tal, Lali
	0.60	Other cities in the province
Zanjan	1.14	Zanjan
	0.80	Other cities in the province
Semnan	1.05	Semnan
	0.81	Shahrud, Damghan, Mahdi Shahr
	0.70	Other cities in the province
Sistan va Baluchestan	1.66	Zahedan new distribution network, Chabahar and Kenarak desalination plant
	1.03	Zabol
	0.50	Zahedan old distribution network, other resources in Chabahar and Kenarak (than the desalination plant)
	0.79	Iran Shahr, Khash, Saravan, Sarbaz, Zehak, Rasak, Nik shahr, Fanuj, Doust Mohammad, Bonjar, Mohammad Abad, Adimi, Negur
	0.70	Other cities in the province
Fars	1.14	Shiraz
	1.05	Marvdasht, Lar, Gerash, Ouz, Khanj
	0.91	Karzin (Fat'h Abad)
	0.81	Kazeroun, Firouz Abad, Abadeh, Jahrom, Daram, Fasa, Nour Abad, Lamard, Ashkenan, Ahl, Mehr
	0.70	Other cities in the province
Qazvin	1.08	Qazvin
	0.82	Takestan, Eghbaliyeh, Abyek, Mohammadiyeh, Bidestan, Alvand
	0.70	Other cities in the province
Qom	1.35	Qom
	0.71	Other cities in the province
Kurdistan	1.11	Sanandaj
	0.87	Baneh, Saghez, Gharveh, Marivan
	0.73	Other cities in the province
Kerman	1.16	Kerman, Rafsanjan
	1.08	Sirjan
	1.00	Baft
	0.77	Bam, Jiroft, Bahraman, Zarand, Mahan, Shahre Babak, Bardsir, Rabor, Bezenjan, Dehaj, Golbaf, Bagheyn, Chatroud, Faryab, Golzar, Negar, Anbar Abad, Mardehak
	0.70	Other cities in the province
Kermanshah	1.09	Kermanshah
	0.76	Other cities in the province
Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad	0.98	Yasooj
	0.72	Margoon, Dogonbadan, Dehdasht, Charam, Basht, Sisakht, Likak
	0.60	Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
Golestan	1.06	Gorgan
	0.75	Gonbad, Bandar Turkmen, Mino Dasht, Ali Abad, Fazel Abad, Kord Kooy, Sarkhon Kalateh, Galikesh, Anbar Alum, Agh Ghola, Bandar Gaz, Kalaleh, Azad Shahr, Khan Bebin, Ramian, Daland, Nokadeh
	0.70	Other cities in the province
Gilan	1.06	Rasht
	0.84	Bandar Anzali, Astara, Lahijan, Lengeroud, Roudsar, Fouman, Some'eh Sara, Astaneh Ashrafieh
	0.71	Other cities in the province
Lorestan	1.08	Khorram Abad
	0.83	Borujerd, Ali Goudarz, Dorud, Nour Abad, Kouhdasht
	0.70	Other cities in the province
Mazandaran	1.16	Babol
	1.08	Sari
	0.86	Amol, Gha'emshahr
	0.72	Ramsar, Chalous, Babolsar, Tonekabon, Mahmoud Abad, Noshahr, Fereidounkenar, Kelar Dasht, Marzan Abad, Rineh, Gazanak, Amir Kola, Gatab, Behshahr, Khalil Shahr, Salman Shahr, Abbas Abad, Kelar Abad,

		Nashtaroud, Khorram Abad, Ketalem and Sadat Shahr, Alasht, Pol Sefid, Zir Ab, Shirgah, Baladeh, Chamestan, Nour
	0.70	Other cities in the province
Markazi	1.20	Arak
	1.13	Mahallat
	0.98	Ashtian
	0.75	Saveh, Nobaran, Delijan, Tafresh, Khomein, Khandab, Sanjan, Rahroud, Ghourchi Bashi, Naragh, Komijan, Astaneh, Shazand, Hendoudur, Toureh
	0.70	Other cities in the province
Hormozgan	1.31	Bandar Abbas
	1.18	Gheshm
	1.05	Mianab, Bandar Lengeh, Bandar Kong
	0.91	Other cities in the province
Hamedan	1.17	Hamedan
	0.88	Malayer, Nahavand, Asad Abad
	0.74	Touysarkan, Maryanj, Kabootar Ahang, Bahar, Razan, Sarkan, Azandarian, Jokar, Samen, Zanganeh, Firoozan, Barzul, Kian, Ghahavand, Famenin, Jouraghan, Gol Tappeh, Saleh Abad, Damagh, Farasfaj, Gharveh-e Darjazin
	0.70	Other cities in the province
Yazd	1.31	Yazd, Hamidieh, Shahedieh
	1.22	Ardakan, Meybod
	0.94	Tabas, Taft, Behabad, Bafq, Mahriz, Zaraj, Ashkezar
	0.78	Other cities in the province

出典：NWWEC

下水道料金は一般世帯で上水道料金の 7 割、業務顧客は同額が付加されることになっている。水道料金の改定については、議会と High Council of Economy の双方の承認が必要である。NWWEC は州上下水道公社の財務健全性を改善する観点から、料金改定に積極的であるが、最終的には政治的な判断によって決定が行われる。時の政権によって、判断は分かれる。アハマディネジャド政権では、それまで行われていた公共料金の毎年 10% 程度の引き上げが完全に凍結された。水道料金は 2006 年改定された後 2010 年まで値上げが据え置かれた。その後、料金改定が認められたが、政局、選挙のタイミングで国会が値上げを見送ることがある。国会で承認された第 5 次国家開発 5 ヶ年計画（2011 年-2015 年）では毎年 20% ずつ改定されることが明記されたが、実際には 2010 年、2013 年、2015 年の 3 回に実施されただけにとどまり、残りの 2 回は見送られた。

現行の水道料金を原価に近づけることが、貴重な水資源の保全および、上下水道経営の健全性を保つために重要な政策であることは、強く認識されている。2016 年 7 月 26-27 日にテヘランで開催された「The First National Conference on Water Economy」でも、水道料金の値上げとその効果、政策的意義が主要なトピックとして議論されている。メディアでも、水資源の枯渇、国土の砂漠化への危機意識から、節水の必要性、マクロな水資源管理とともに低すぎる水道料金への批判が採り上げられている。現在、国会で審議されている第 6

次国家開発5ヵ年計画（2016年-2020年）では、上下水道料金の引き上げが重要政策の一つとして提案されている。

水道料金体系分析

上水需要抑制という観点においては、どんな節水キャンペーンよりも強いメッセージを消費者に送ることができる手段が資源の希少性を反映した価格設定を行うことである。水の価格が高くなれば、無駄な水の使用は抑制されることになる。他方、水は生命維持のための人間の基本的諸要件（ベーシックヒューマンニーズ）の一つである。

公平な社会を目指すイスラム宗教革命を原点とするイラン国において、生命維持に必要な水の供給は政府の義務であり、貧困層・低所得者層と言った社会的弱者への配慮も重要な政策の一環とみなされている。このため、単純に料金水準を大幅に引き上げることは政策的な障害がある。しかしながら、節水と公平性の確保という一見矛盾した成果を達成するための料金体系というものは存在する。それが、従量制課金制度と累進的料金体系である。前者については、まずは、メータ導入が必要であるが、イラン国ではメータの精度をさておけば、全国都市において既にほぼ100%実施されている。また、累進的な料金体系も既に確立している。次の2つの図（図4-3-2、図4-3-3）は、イラン国及び東京の一般世帯の使用量区分体毎の水道変動料金²⁵である。所得水準の異なる2国間で、水道料金の負担度を比較／議論することは難しいが、イラン国よりも東京のほうの累進性が顕著である。東京の場合5m³以下では変動料金は0円であるので5-10m³を基準に比較する。イラン国の上水変動料金は、25-30m³の使用の場合には10m³使用の2.3倍、40-50m³の使用の場合には10m³使用の6.3倍、50m³以上では31倍の変動料金となり、50m³以上の累進性はかなり高い。イラン国の場合には50m³以上の変動料金は一定となる。他方、東京の5-10m³の消費における変動料金は、22円/m³で、これをベースとした限界費用の比較では、20-30m³で7.4倍、30-30m³で9.2倍、50-100m³で9.7倍の限界費用となる。また、東京の場合には1000m³まで累進性がカバーしており、1000m³以上で、18倍の変動料金となる。50m³で5人世帯であれば330lpcdとなり、かなり標準的消費に近いものがある。50m³以上の高い変動料金を考えると、イラン国の料金でも十分に節水効果があると目されるが、50m³以上の消費を東京のように、さらに段階化する方法も考えられる。固定料金ではイラン国は月額12,000IRR（約43.94円）に対して、東京は月額860円、固定料金と変動料金の比率を20m³未満消費で比較すると、イラン国は10.8倍、東京は5.3倍で、必要最小限の消費対する固

²⁵ 経済理論的に言えば、追加的な消費行動を規定するのは、限界費用（1m³追加消費毎に賦課される料金単価）すなわち変動費用の単価であり、平均費用ではない。

定料金の比率がイラン国のほうが高い。弱者保護の観点からすると固定料金の引き下げ、累進性と併せて料金体系の最適化の余地は残されていると考えられるが、所得分布と消費者行動の詳細な分析が必要である。

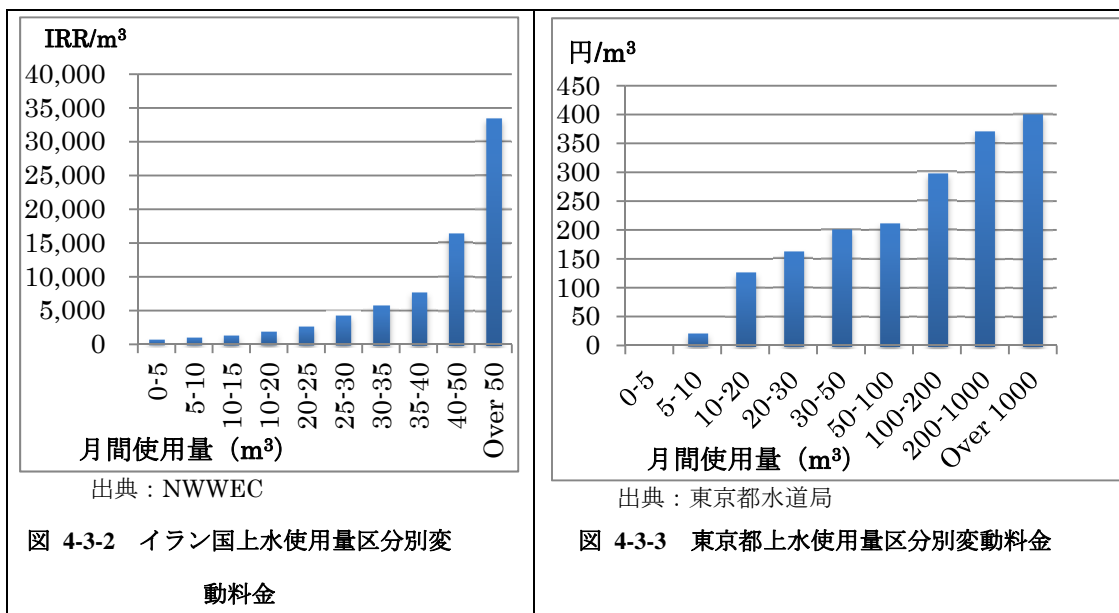


図 4-3-2 イラン国上水使用量区分別変動料金

図 4-3-3 東京都上水使用量区分別変動料金

財政状況

各州の上下水道公社は独立組織であり、独立した財務・経理体制を有しているものの、水道料金でカバーできているのは平均してコストの 20%程度である。このようにコストに比して低い水道料金が起因して、イラン国内の上下水道公社はすべて赤字経営となり、政府からの支援で経営を持続させている。他方、中央政府が、財政難から、上下水道公社のもつ現金収入を乱用したこともある。中央政府がキャッシュ・フロー不足に苦しんでいた 2000 年代に導入された費目に「Government Reimbursement」という、売上の一部を上納する制度がある。上下水道公社の現金収入から、政府への税金のような形で、売上の 3 割程度のを支払い義務付けられていたが、2014 年には売上の 0.3%程度に縮小されている。累積赤字から生じるキャッシュ・フロー不足は、主に借入（中央政府、銀行からの借入、企業からの寄付、下水売却等）と接続費用によって補足しているが、長期的には維持できないことはどの公社も自覚している。中でもキャッシュ・フローを補ううえで重要な役割を果たしているのが、中央政府からの「National obligations and development funds（国家開発資金貸付）」という名目の長期債務である。

各公社の財務は完全な赤字である（表 4-3-9 参照）。直接経費と売上の比率（1.Operating Cost to Sales Ratio）を見ても、既にテヘラン州では 150%、ザーンジャー州 187%、マシュハド市 148%、ハーンサー市 287%、イスファハーン州 183%である。売上で直接経費を賄うことができていないことが判る。ただし、売上によるコスト充足率は、都市部だけのマシュハド市が最も高く、次にテヘラン州、イスファハーン州、ザーンジャー州、ハーンサー市と規模の経済が機能していることも読み取れる。

損益全体での収支面では、経常損失と売上の比率を見ると²⁶、テヘラン州では-104%、ザーンジャー州-149%、マシュハド市-81%、ハーンサー市-351%、イスファハーン州-133%と、大幅な赤字を計上している。赤字の度合いでも大規模水道事業体のほうが成績は良好である。貸借対照表はテヘラン州とザーンジャー州のみ提供されている。現金事業であるため、流動性比率（3.Current Ratio）は比較的良好で、テヘラン州 80%、ザーンジャー州は 145%で、特に良好である。共に大規模な固定資産を有しており、総資産売上比率（4 Total Asset to Sales Ratio）ではテヘラン州が 2144%、ザーンジャー州が 2204%、イスファハーン州は 3023%と総じて売上の 20 倍以上の資産を持っており、多大な投下資本の回転率は低い。また、累積赤字売上比率（5 Retained Loss to Sales Ratio）は、テヘラン州は売上の 3.17 年分、ザーンジャー州は 7.34 年分、イスファハーン州で 6.37 年分である。赤字を補填するために、中央政府は National Development Fund（国家開発資金貸付）として毎年貸付を行っているが、この貸付がテヘラン州の場合には 2014 年において、1.46 兆 IRR（約 53 億円）で、総損失 5.3 兆 IRR（194 億円）の 3 割弱、ザーンジャー州の場合には 0.33 兆 IRR（約 12 億円）で、総損失 0.25 兆 IRR（約 8.5 億円）を超えるキャッシュが入っている。イスファハーン州の場合には 2015 年に 0.8 兆 IRR（約 27 億円）の貸付が行なわれている。貸借対照表からは赤字経営の維持方法が貸付にあることが判る。

²⁶ 財務データについてはテヘラン州上下水道公社；5-2-2、ザーンジャー州上下水道公社；5-3-2、イスファハーン州上下水道公社；5-4-2、ハーンサー市上下水道公社；5-5-2、マシュハド市上下水道公社；5-6-2 のセクション（7）財務を参照のこと

表 4-3-9 4 都市の水道公社財務指標 (2014 年)

		Tehran Province	Zanjan Province	Mashhad City	Khransar City	Isfahan Province
1	Operating Cost to Sales Ratio	150%	187%	148%	287%	183%
2	Current Loss to Sales Ratio	-105%	-148%	-81%	-349%	-133%
3	Current Ratio	80%	145%	-	-	128%
4	Total Asset to Sales Ratio	2144%	2204%	-	-	3023%
5	Retained Loss to Sales Ratio	-317%	-734%	-	-	-687%

出典: 各州上下水道公社提出財務諸表

BOT 等民間の参加

財政難に苦しむイラン国政府は、基本方針として、公共部門の縮小、投資資金源を民間に求めるために、BOO、BOT というスキームの積極的な推進を政策として掲げている。但し、水道事業の公共性に鑑みて、配水部門は公社により地域独占的に運営されることになっている。他方、水資源の枯渇の現状から、技術的にも確立している海水淡水化プラント事業が民間に開放されており、その参入が奨励されている。主に湾岸に面した州を中心に大小の淡水化プラントがすでに導入稼働している。政策的に低料金が課されているなかで BOT を実現するために、基本的に海水淡水化の引取コストは初期のコンセッション入札の際にインフレ条項付きの買入価格が契約され、さらには数量引取条項が付随する契約のもとに民間参入が行われることになる。イラン国の海水淡水化能力は合計で 300MLD 程度、プラントは平均 5MLD 程度の小規模のものが多くとされている。現在建設・計画中の大規模 RO プラントは、バンドルアバスの SAKO プラントの 1,000MLD、およびチャバハールの 760MLD のプラントであるが、これらは産業用水ニーズを満たすもので生活用水供給目的ではない。

4-3-4 研修施設

調査対象都市の他に、テヘラン市にある Professional Training Center (PTC), Shahid Beheshti University 及び、イスファハーン市において Isfahan Higher Education and Research Institute (IHEARI)の二つのトレーニングセンターについて調査を行った。

(1) Professional Training Center (PTC), Shahid Beheshti University

概要

PTCは1969年にMOEにより設立された研修機関であり、実務面における産業側(Industry)と教育側(Academic)の橋渡し役となること、及び社会のニーズと大学卒業生の能力のギャップを埋めることを目的として設立された。2014年までMOEの直轄であったが、現在はShahid Beheshti Universityの一部に組み込まれている。PTCはイラン国内に7カ所の支部を擁しており、それら支部の中心がテヘランの当該PTCである。それらの所在地は、(1) Hormoz City, (2) Kerman City, (3) Khoramabad City, (4) Arak City, (5) Semnan City, (6) Zanjan City, (7) Mashhad Cityである。

Integrated Training Management Systemを導入しており、トレーニング、教材管理、システムマネジメント等統合的にトレーニングを管理している。イラン国内だけでなく、海外の機関・企業ともネットワークをもっており、MOUを多くの機関と締結している。

施設規模としては、広大な敷地(50ha)の中に、70教室、200カ所のワークショップ、実験室、レストラン、680床ある寮も完備している。

PTCの運営に係る費用は、大学より支出される。収入としては受講料であるが、これは一旦大学に納付される。受講料によって直接費(講師料、施設運営、維持管理費)はカバーできているが、間接費までは賄えていない可能性がある。受講料はクラスや受講方法によって様々だが、平均すると10USD/時間/人であり、受講料の他に、寮宿泊・食事が50USD/日である。

研修内容

主な活動としては、能力開発や産業側のニーズ分析に基づき、トレーニングコース計画を立案し、教材の開発、作成、それらを用いたトレーニングの実施、そして、実施されたトレーニングの評価を行っている。トレーニングコースとしては、水・環境工学、電力・電気工学、発電工学、油田、ガス、製油工学、マネジメント、経済、法律、保険、等多岐に亘っている。これらの分野をカバーするために、約6,000以上のトレーニングコースが用意されている。

当該 PTC における無収水に関連するコースとしては以下のコースがある。それぞれのコースの期間は2週間となっている。

- NRW management (無収水マネジメント)
- Reduction of UFW (不明水削減)
- Economical assessment of NRW project (無収水対策プロジェクトの経済的評価)
- Water balancing and night flow (ウォーターバランスと夜間最小流量)
- Innovation water distribution networks (送・配水におけるイノベーション)
- Leakage management (漏水マネジメント)
- Automatic valves in water system (上水道システムにおける自動バルブ)
- DMA design and pressure management (DMA デザインと圧力コントロール)
- Water demand management (水需要マネジメント)

また科目としては以下を含んでいる。

- Terminology (UFW, NRW, ILI, ELL, ALI, Real and Apparent Loss などの用語定義)
- Water balance table (水収支計算)
- Pressure management (圧力管理)
- Speed and asset management (資産管理)
- Water theft (盗水)
- Water meters, accounting errors (メータ、計測誤差)
- DMA establishment, night flow (DMA 設定と夜間最小流量)
- Burst and leakage management strategy (漏水及び管破裂対策)
- Network modeling (ネットワークモデリング)
- Service connection (給水管)
- Economical/cultural aspects (経済・文化的側面)
- Successful case studies (成功ケーススタディ)

実施予定のトレーニングコースは PTC のホームページ上に公開され、上下水道公社から直接申し込むことができる。応募者が少ない場合は実施されないコースもある。水関係で年間 2,000 コースが実施されるが (同内容を数回実施しているものも含む)、その中で約 20 コースが無収水関連である。

当該 PTC が問題点として認識している事項として、

- より実務的なトレーニングの必要性及びそのためのトレーニングサイトの設立
- 無収水の経済的分析
- 成功例のケーススタディや継続的なパイロット地区の設定が挙げられた。

研修参加者

トレーニングの参加者は殆どが政府系公社、企業からであり、所属先が受講料を支払っている。上下水道セクターからは、上下水道公社からの受講生が多い。一部コンサルタント会社等民間会社からの参加もある。年間 20,000 人の参加者のうち、年間約 7,000 人程度が水分野のトレーニングを受講している。

研修講師陣

講師陣はフルタイムの講師（アカデミースタッフ）が 41 人、パートタイムの講師は大学講師や企業からの派遣で、約 900 人いる。水・環境部門では 30 人程度である。トレーニングセンターの講師の特徴として、ほとんどの講師が現場経験者である。

(2) Isfahan Higher Education and Research Institute (IHEARI)

概要

IHEARI は 1970 年に設立された MOE 所管の機関で、対象としている部門は、上下水、水環境、発電、マネジメントである。イラン国内に同様の機関が 6 カ所 (Isfahan, Tehran, Azerbaijan Sharghi, Kermanshah, Fars, Khorasane Razavi) ある。IHEARI の所管はイスファハーン州を含め、イラン国中心部（南部東部）の 4 州 (Isfahan, Chahar Mahall and Bakhtiari, Yazd, Kerman) で、上述の 6 カ所の施設がいくつかの州を担当することで、イラン国全土をカバーするようになっている。

上述のテヘランにおける Professional Training Center (PTC), Shahid Beheshti University とは直接の関連性はない。PTC は大学に付属した民間の研修施設であるが、IHEARI は MOE の所轄である。

上述の大学に付属したトレーニングセンターとの違いは、大学が理論中心の講義を実施しているのに対し、IHEARI はより実践的な OJT を実施していることである。

イスファハーン市の郊外に立地する IHEARI には、教室棟及び水質試験室（BOD、COD、pH、EC など 11 項目分析可能。機材は OISCA より供与）、微生物試験施設（total coliform、fecal coliform 等）、機器試験室（原子吸光度計設置）、土木試験室（コンクリート強度試験等）、管路試験室（配管（AC、PE 等）、給水管分岐、その他配管機材、日本の写真を参照に整備したとのこと）、土質試験室、ポンプ試験室等の試験施設を備えている。

受講料は 1 人あたり 200,000IRR/時間（約 700 円）で、各コースの最小実施人数は 12 人である。上記受講料は今年の金額であるが、毎年、インフレレートに併せて 10～15%上昇している。また、この受講料は MOE により決定される。宿泊が必要な場合は別途費用が発生する。これらの費用は国内研修のものであり、海外研修の場合は別の料金体系である。また、ワークショップでの実務・実施コースでは材料費等別途かかる場合がある。これら受講料収入で IHEARI の運営費用の 80%が賄われており、残り 20%は中央政府からの補助金である。また、IHEARI には MOE 職員もいる。

今後、管路実習のワークショップの拡充などを計画している。屋内施設だけでは無く、実際の管路を対象とした屋外実習施設も必要であり、研修の一部としてイスファハーン市内に出て、実際の管路上でのトレーニングも実施したいと考えている。

IHEARI の目的

IHEARI の設立目的は以下の通りである。

- 専門的、技術的なトレーニングの実施
- ワークショップ、セミナーの開催
- リサーチも実施、その結果を刊行
- 大学の学生も受け入れ、大学のような機能も兼ねる

研修内容

通常のトレーニングコースで上下水関連は 500 コース程度あり、コースは MOE によって策定されている。コースを実施する際に、具体的な内容等、概ね 10～20%程度の内容については、IHEARI で調整が可能である。しかし、シラバス、カリキュラム、クラスは MOE によって決定されるため、基本的には IHEARI だけでは変更できない。特別トレーニングコースとして、ワークショップやセミナーの開催も行うことがある。

研修期間は、4 日間の 24 時間コースと、6 日間の 36 時間コースの 2 種類に分かれている。

それぞれのコースは理論のみ、もしくは理論・実践の組み合わせであり、異なる講師が担当する。

研修参加者

研修参加者は政府系公社（上下水道公社等）からが殆どであるが、一部民間からの研修員も受け入れている。

研修講師陣

無収水削減コースの講師は、ほとんどが外部の大学、もしくは IHEARI の職員であり、イスファハーン州上下水道公社に依頼することもある。講師の条件として、実務経験が必要であることを挙げており、NWWEC や上下水道公社での職務経験が求められている。

MOE では、トレーニングに係る包括的且つ効果的な評価システムを有しており、IHEARI においても活用されている。トレーニング評価は、

- プレトレーニング評価
- トレーニング後評価
- 6 か月後評価
- 3 年後評価

の 4 回実施される。このような評価をしているのは、MOE だけであり、これら評価システムは他の民間大学のトレーニングシステムにはない。

今後 JICA によりイスファハーン州で TA が実施された場合、日本人専門家や C/P が研修を行う際に IHEARI の施設を利用することも可能である。

4-4 上水道事業に係る上位計画

4-4-1 政策課題

上水道セクター最大の政策課題は、水源の枯渇である。イラン国では、気象変動による近年の降水量の低下に加え、農業灌漑使用水の増加、都市人口の増加に伴う水需要の増加により、水資源不足が顕著になりつつある。水資源開発に併せて、配水のなかでは無収水を減らすことで水源を作るというのが一つの政策としてすでに確立されている。

水源として想起されるのが海水及び塩湖水の淡水化や淡水湖等からの導水プロジェクトであるが、内陸部に人口集積があるこの国では、大規模な送水工事と、送水中の損失など課題は大きい。イラン国での認識が高まりつつあるのが、水源確保の大きな可能性を持っている下水処理である。日本でも中水としての下水利用などの事例があるが、イラン国ではすでにテヘラン市を始めとして灌漑、更には工業用水、緑化用水として高い需要がある。

現在、無収水削減を国家目標の一つとして、国レベルでの無収水に関する情報収集、目標管理ができていているという点で、イラン国は先進的な取り組みができていていることに違いはなく、高く評価されるべきである。第5次国家開発5ヵ年計画（2011年-2015年）では全国平均無収水削減目標を設定したが、野心的な目標は達成できなかった。そこで第6次国家開発5ヵ年計画（2016年-2020年）では目標値を、5年間で3%削減と、より達成可能な目標に変更して議会に提出している。

4-4-2 国連ミレニアム開発目標

国連は、2000年に開催されたミレニアムサミットで国連ミレニアム宣言を採択した。これをもとに、8つの開発分野における2015年までの具体的な数値目標を掲げ、極度の貧困や飢餓の撲滅に貢献することを目指した²⁷。この目標をミレニアム開発目標（Millennium Development Goals, MDGs）と呼ぶ。この中で、「水と衛生」に関連する目標が以下である。

ターゲット7：環境の持続性の確保

ターゲット7-A：2015年までに、安全な飲料水と衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する

この分野におけるイラン国の達成状況を表4-4-1に示す。イラン国においては特に衛生分野での進捗がめざましく、「飲料水」と「衛生設備」のどちらの目標も達成している状況である。

²⁷ Millennium Development Goals, United Nations, 2000 (<http://www.un.org/millenniumgoals/>)

表 4-4-1 水と衛生分野における MDG 達成状況

項目		進捗 (%)		MDG 達成状況
		都市部		
		1990	2015	
安全な飲料水への アクセス	都市部	99	98	達成
	地方部	84	92	
	全体	92	96	
基本的な衛生設備へ のアクセス	都市部	78	93	達成
	地方部	62	82	
	全体	71	90	

出典: UNICEF Statistics by Topic Water and Sanitation, 2015/UNICEF
(<http://data.unicef.org/overview/water-sanitation-hygiene-data.html>)

これらの目標は、2015 年以降は「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)」として新たな目標が設定され、水と衛生に関連する分野も「ターゲット 6」の内容に受け継がれている (表 4-4-2)。

表 4-4-2 水と衛生に関わる持続可能な開発目標 (SDGs)

6	すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する
6.1	2030 年までに、すべての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ衡平なアクセスを達成する。
6.2	2030 年までに、すべての人々の、適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセスを達成し、野外での排泄をなくす。女性及び胎児、ならびに脆弱な立場にある人々のニーズに特に注意を払う。
6.3	2030 年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用を世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。
6.4	2030 年までに、全セクターにおいて水利用の効率化を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。
6.5	2030 年までに、国境を越えた適切な協力を含む、あらゆるレベルでの統合水資源管理を実施する。
6.6	2020 年までに、山地、森林、湿地、河川、帯水層、湖沼を含む水に関連する生態系の保護・回復を行う。
6.a	2030 年までに、収水、海水淡水化、水の効率的利用、排水処理、リサイクル・再利用技術を含む開発途上国における水と衛生分野での活動と計画を対象とした国際協力と能力構築支援を拡大する。
6.b	水と衛生の管理向上における地域コミュニティの参加を支援・強化する。

出典: 持続可能な開発のための 2030 アジェンダ本文 (外務省仮訳), 2015/外務省

イラン国における SDGs の具体的な数値目標等は現時点で明らかとなっていないが、国連のイラン国常任代表である Gholamali Khoshroo 氏は、2015 年の国連総会における演説の中で、SDGs に対して積極的に取り組む姿勢を見せた。その中で、イラン国では省庁横断的な「持続可能な開発委員会（The National Committee for Sustainable Development in Iran. NCS D）」が 1992 年に発足し、以来 MDGs を踏まえた国家の開発方針に深く関わってきたことが述べられている²⁸。このことから、今後の国家開発 5 ヶ年計画においてもこの SDGs の考え方が織り込まれているものと示唆される。また、同演説では SDGs の達成に向けて、官民連携を活用する議論が進められていることも述べられた。

4-4-3 第 5 次国家開発 5 ヶ年計画

イラン国では 5 年ごとの国家開発計画を策定しており、現在の開発政策はすべて、第 5 次国家開発 5 ヶ年計画（2011 年-2015 年）に立脚している。この計画では、地球温暖化配慮等、環境志向の政策転換が明示された。また、国土乾燥化への懸念から、流域管理の強化が謳われた。140 条では、工業、牧畜、サービス業等下水を排出する事業体の污水収集・処理義務が明記された。

4-4-4 第 6 次国家開発 5 ヶ年計画

現在は第 6 次国家開発 5 ヶ年計画（2016 年-2020 年）であるが、2016 年 2 月の国会選挙の結果、大幅な国会議員の入れ替えが行われた。その結果、第 6 次国家開発 5 ヶ年計画の承認は 1 年間の国会での審議後に見送られることになった。現在提出されている計画では上下水道分野にも言及しており、NWWEC による上下水道事業の指標目標値が示されている。特に上水道分野における具体的目標を以下に示す。

- 都市における水道普及率 99.8%を達成するため、浄水供給能力を 15 億 m³まで向上する
- 配水ネットワークの効率性を強化し、無収水率を 5 年間で 3%減少させる
- 老朽化した施設および管路を年間 10%の割合で更新する

また政策分野では、

- 上下水道料金をサービス原価に近づけるように修正する
- NWWEC によるコメントでは、これまでの限られた「水資源管理」から、より使用側へのアプローチである「水需要管理」への移行を行う

等が示唆されている。

²⁸ News Article “Iran stresses enhanced SDG measures by 2030”, 2015/Islamic Republic News Agency

4-4-5 NWWEC Vision 2021

NWWECでは、そのミッションおよび2021年までの戦略を規定した「NWWEC Vision 2021」を策定している。

[NWWEC Vision 2021 に記載された NWWEC のミッション]

- MOEにおける上下水道にかかる事業の公務を実施する
- 業務の効率化および生産性の向上を目指す MOE の政策を踏まえ、下部組織が有する資源および施設を活用する
- MOE の主導・監督のもと上下水道に係る計画を策定する

[NWWEC Vision 2021 に記載された NWWEC の戦略]

- イラン国内での適切な飲料水供給および汚水処理事業のための上下水道計画を策定し、国民健康の向上と公衆衛生の改善に資する
- 国内の最適な水消費モデルを作成するとともに、水資源の需給バランスおよび国民の水使用行動に対する管理能力を向上する
- 水資源の限界と釣り合いのとれた人口および工業の在り方を検討するにあたって、主要な役割を担う機関となる
- 質、量および継続性において適正な上下水道サービスを提供するため、これら施設的设计、建設および運営管理におけるリスクマネジメントを実施する
- 市場原理にもとづき、質的にも量的にも水・環境資源を損なうことのない汚水処理サービスおよび使用用途に合わせた再生水利用システムを構築する
- 民間産業に対する援助および育成により、水関連技術の発展と国際市場への参入を促進する
- 技術的、財政的および社会的側面において適切な評価とモニタリング、および意思決定が可能となるよう上下水道事業体レベルでのシステムの統合化と一般化を促進する
- 基幹インフラ施設としての給排水の最適化を実現するため、国家レベルでの規制基準を策定する
- 水供給システムの多様化を促進する
- 施設建設にあたって、優先事業の抽出、経済的手法、段階別実施を踏まえたより良いプロジェクトマネジメントシステムを構築する

[NWWEC Vision 2021 に記載されたその他の目標]

- 都市部および地方部における水道普及率 100%を達成する
- 都市部で 60%、地方部で 30%の汚水処理普及率を達成する
- 基準を達成できるよう工業排水処理を改善する
- 財政収支をバランスさせるため、料金システムを改善する
- 最新技術を用いて、より効率的な水管理を実現する
- 無収水率を受容可能なレベルまで低減する
- 水使用に対する住民の意識向上により経済性を向上させる
- 水供給プロジェクトにおける官民連携を促進する
- 用途別配管システムや飲料用ボトル水により配水システムの効率化を図る
- 「水供給管理」から「水需要管理」へシフトする

第 5 章 調査対象地域の上水道セクターの現状

5-1 調査対象地域の上水道セクターの現状

5-1-1 基本指標

調査対象地域の上水道セクターに係る基本指標を次項、表 5-1-1 の通り示す。

表 5-1-1 調査対象地域の基本指標

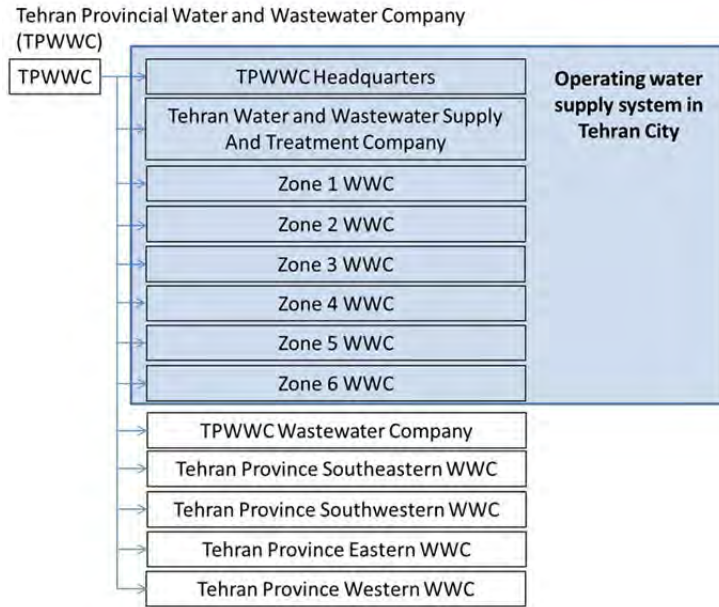
	テヘラン市	イスファハーン市	ハーンサル市	ザーンジャーン市	マシュハド市
各市を所管する 上下水道公社	TPWWC	IPWWC	KWWC	ZPWWC	MWWC
人口	約 880 万人	約 198 万人	約 2.3 万人	約 42 万人	約 300 万人
給水人口	約 880 万人	約 198 万人	約 2.3 万人	約 42 万人	約 300 万人
水道給水率：/給 水エリアの人口	100%	100%	100%	100%	100%
水源	地下水 30%、 表流水 70%	Chamoseman ダム、 井戸 140 ヲ所 (37 市分)、 山の湧水	地下水 9 つの井戸 (140L/秒、 12,000m ³ /日)	表流水 1/3、 地下水 2/3、 稼働中の井戸 54 ヲ所、 その他に灌漑用の井戸 が約 18,000 あるが、 7,000 は違法井戸。 Mashkumper ダム (約 20 年後完成予定)	Dosti ダム(40%)の他 3 ヲ所のダム、200 の 井戸、その他配水池 32 ヲ所(5,000m ³)
浄水場	市内：4 ヲ所	1 ヲ所	なし 配水池 8 ヲ所 (7,400m ³)	1 ヲ所 (300L/秒、25,920m ³)	3 ヲ所
給水量	2,900 万 m ³ /日	約 48 万 m ³ /日	約 1.1 万 m ³ /日	約 9.6 万 m ³ /日	約 60 万 m ³ /日
給水量/日/人	345	243	505	229	203
給水メータ	約 100 万	約 42 万	約 0.75 万	約 13.7 万	約 83 万
給水栓数	約 100 万	約 42 万	約 0.75 万	約 13.8 万	約 84 万
主要な管材	石綿セメント管、鋼管、 ポリエチレン管、亜鉛 メッキ管、最近はダク タイル管	石綿セメント管、鋼 管、ポリエチレン管、 亜鉛メッキ管、最近 はダクタイル管	石綿セメント管 (58%)、ポリエチレ ン管 (24%)、亜鉛メ ッキ管 (2%)、ダク タイル管 (16%)	ポリエチレン管 (50%)、石綿セメン ト管 (49%)、ダク タイル管 (1%)	石綿セメント管 (60%)、ポリエチ レン管、塩化ビニル管、 鋼管、ダクタイル管
管路延長	9,120km	4,040km	配水管 122km 送水管 53km	約 1,100km	4770km
SCADA	導入。 (流量管理等)	導入	未導入	未導入	導入
DMA	一部構築。 流量計・水圧計、PRV を設置しておりモニタ リング可。	整備途上	未整備	整備途上	整備途上
GIS	導入	導入	未導入	導入 (GIS 担当 2 名)	導入
無収水率	27%	13.6%	60% (漏水 44%)	25.2%	20.6%
メータ検針	100%民間委託 約 300 人～500 人 約 10 社	100%民間委託 IPWWC 全体で 250 人の検針員	100%民間委託 2 名の検針員	民間 1 社に委託 22 名体制	5 社と契約。 MWWC 全体で 200 名
無収水対策 人員体制	5 名専任+3 名が兼任	イスファハーン市内 Zone 6 に 6 名の技術 者、メインセクション に 3 名	2 名の技術者+5～6 名 の緊急対応担当者	2 名	7 名
漏水修理	100%民間委託。 イラン国内に 10 社存在しているが、能力には疑問				

メータ交換	顧客から連絡があり、誤差が認められれば無料で交換	故障メータの取り換えは IPWWC 負担	故障メータの取り換えは KWWC 負担	故障メータの取り換えは ZPWWC 負担	—
メータ検針日	一般住宅 45 日間隔 大口需要者 30 日間隔	45 日間隔	45 日間隔	一般住宅 45 日間隔 大口需要者 30 日間隔	一般住宅 45 日間隔 大口需要者 30 日間隔
検針方法	ハンディターミナル型の端末機	ハンディターミナル型の端末機	ハンディターミナル型の端末機	タブレット端末に入力	ハンディターミナル型の端末機
料金体制	全国統一で NWVEC が設定。 都市の所得水準等で料金水準を調整しているが、0.1USD/m ³ （運営コストは 0.5USD/m ³ ） 平均 7～8 割は NWVEC からの補助金				
モニタリングシステム	SCADA 導入 モニタリングシステム有。一部 DMA が構築されており、流量計、水圧計、PRV の設置などで水圧コントロールを行っている。	有	GIS なし、ゾーニングなし	整備途上	有

出典: NWVEC への質問回答書及び現地ヒアリング

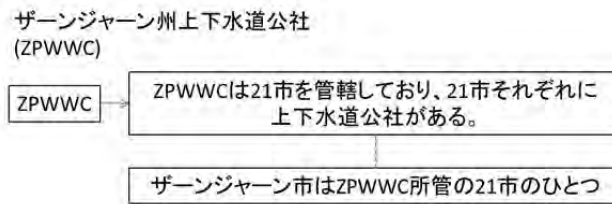
上表に示した、調査対象地域である各市と当該市を所管する上下水道公社の関連を以下に示す（図 5-1-1、図 5-1-2、図 5-1-3、図 5-1-4）。

なお、テヘラン州上下水道公社は本部（本社）と 12 の支社から構成されている。その内、主に浄水・送水を行う Teheran Water an Wastewater Supply and Treatment Company と下水処理を行う Tehran Wastewater Company 以外は各地域における上水配水及び下水収集を行う地域配水会社がある。テヘラン市内を Zone 1 から Zone 6 に、郊外都市を 4 つの地域に分割し、それぞれの地域に配水会社（支社）を置き、配水を行う。（図 5-1-1）



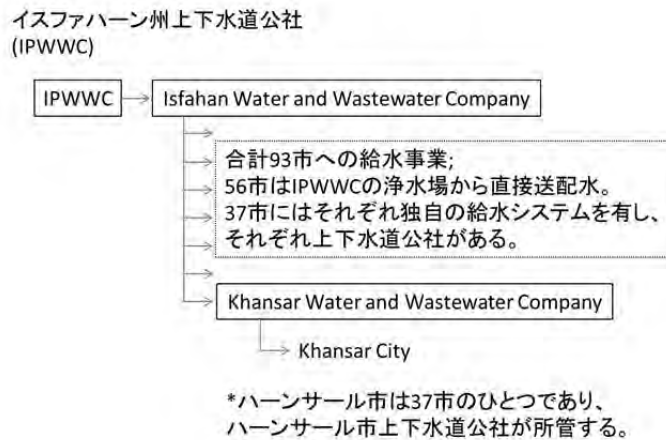
出典: TPWWC へのヒアリングに基づき調査団作成

図 5-1-1 テヘラン州上下水道公社における水道事業公社の位置づけ



出典: ZPWWC へのヒアリングに基づき調査団作成

図 5-1-2 ザンジャーン州上下水道公社における水道事業公社の位置づけ



出典: IPWWC へのヒアリングに基づき調査団作成

図 5-1-3 イスファハーン州上下水道公社における水道事業公社の位置づけ

マシュハド市上下水道公社
(MWWC)

MWWC → Mashhad City

* MWWCの所管はマシュハド市のみである。

出典: MWWC へのヒアリングに基づき調査団作成

図 5-1-4 マシュハド市上下水道公社における水道事業公社の位置づけ

5-1-2 水道施設

配水管

配水管に使用されている管材は、ポリエチレン管 (PE 管)、石綿セメント管 (ACP)、ダクタイル鋳鉄管 (DIP) である。近年は PE 管が布設されている。それぞれの上下水道公社では管路の老朽化による漏水が問題となっているが、老朽管路の計画的な更新は進んでいない。給水管には、PE 管、亜鉛メッキ鋼管 (GIP)、塩化ビニル管 (PVC)、近年では架橋ポリエチレン管 (PE-X) が使用されている。

配水管の更新工事の受け入れ検査の方法は、NWWEC の検査基準を用いて実施されている。管路の最大使用圧力の 1.5 倍の水圧を 24 時間連続で保持すれば合格となる。

配水管の埋設工事では約 1.2m の深度に布設される。管の底に約 10cm の柔らかい土を敷き固め、管路の周辺と上部 30cm まで石を取り除いた柔らかい土を入れる。その上に少し粗目の土を 60cm 程度入れて突き固めることになっている。

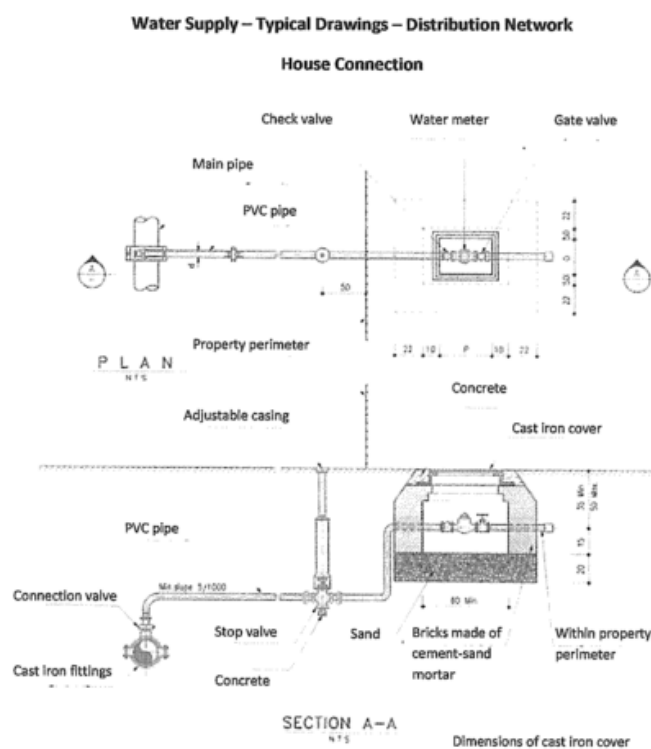
大都市を所管する上下水道公社 (テヘラン州上下水道公社、ザーンジャー州上下水道公社、イスファハーン州上下水道公社、マシュハド市上下水道公社等) では管路図は GIS で管理され、整備状況も進んでいる。管理図には井戸、浄水場、配水池などの位置や標高、管種・口径やバルブ類などが表示されているが、属性情報の入力項目については詳細な情報が得られていない。このような整備が進む都市がある一方、地方都市であるハーンサー市を所管するハーンサー市水道公社等では GIS の端末システムは置かれていない。

水道メータ

水道メータの設置率はほぼ 100% である。水道メータの所有権は各上下水道公社に帰属している。水道メータはイラン国製が主流であるが、一部のイタリアやその他欧州、アジア

ア諸国のメータ会社のライセンスを受けてイラン国内で製造されているものや水道メータの外ケースはイラン国製で内部駆動部を中国製、トルコ製に交換されているものなどがある。イラン国では Class B(R80)を使用しているが、近年は計量精度の高い Class C (R100 以上) のメータを導入している。また、イラン国では流速式の水道メータが使用されている。

ほとんどの水道メータは敷地内に設置されているメータボックス内部に納められている。ストップ・バルブから水道メータの間で違法接続ができないように、ストップ・バルブは門扉から外側に 50cm 以内、メータボックスは門扉から内側に 50cm 以内に設置するよう以下の NWWEC の工事基準書に規定されている (図 5-1-5 参照)。



注) 図中のメータピットにはメータ、バルブ、逆止弁が含まれる。
 出典: NWWEC への質問回答書

図 5-1-5 給水工事基準書

水道メータは定期的に交換される規則はなく、壊れるまで使用されることから経年による誤差率の増加や故障も増える。故障メータは水道メータの約 5% 程度あり、故障メータを優先的に交換させるため、老朽化した水道メータの交換は思うように進んでおらず、設置後 10 年以上のメータの割合が年々高くなっている。顧客からのクレームで検査した水道メ

ータに 5%以上の誤差があった場合や故障メータについては、上下水道公社の負担で交換する。

水道メータ検針、料金請求・徴収手段

顧客情報はデータベースで管理されている。データベースでは故障メータの数量検索や使用水量別など条件検索で顧客を検索しリストアップすることが可能で、故障メータの交換業務や違法接続の調査などに活用されている。

メータ検針は 100%民間企業に委託している。一般の住宅は 45 日、大口需要者は 30 日の間隔で検針している。メータ検針員はイラン国製のハンディターミナルを用いてメータ値を入力し、料金センターに設置されている PC にダウンロードする。水道メータが敷地内に設置されていることから、留守の場合には電話番号の入ったメモを残し、顧客が自らメータを確認し検針員に電話で報告することで検針を行っている。メータ検針員は 1 人 1 日約 200～250 個をチェックする。イスファハーン州上下水道公社によれば、メータ検針員は 1 日最低 120 個のメータを検針することになっている。

請求書は、検針員によって顧客に手交されるか、検針後 1 週間～10 日間程度で郵送される。支払い方法は ATM が主流であるが、モバイル、インターネット等の手段でも支払うことが可能である。水道メータが建物に 1 つしかない共同住宅では、住民の代表者がそれぞれの顧客の住居面積や居住人数によって、請求金額の分担割合を決めて、徴収後に一括で支払う。顧客は請求書を受け取ってから 15 日の間に支払うことになっているが、2 度請求書を送付しても支払われない場合には給水停止の措置が取られる。建物内で漏水が原因で使用水量が増えた場合、前年の同時期の使用水量を元に料金が計算される。ただし、2 年以内に再度起こった場合には減免措置は取られない。

5-1-3 無収水

無収水率

テヘラン州上下水道公社、ザーンジャン州上下水道公社、イスファハーン州上下水道公社（イスファハーン市上下水道公社）、マシュハド市上下水道公社、ハーンサール市上下水道公社の所管する都市の無収水率の状況を表 5-1-2 に示す。

表 5-1-2 無収水率一覧表

地域	無収水率(%)
テヘラン市	27.0
ザーンジャーン市	25.0
イスファハーン市	13.6
マシュハド市	20.6
ハーンサール市	60.0

出典: 各上下水道公社へのヒアリングに基づく, JICA 調査団

イスファハーン市は全国で一番無収水率が低いが、同じくイスファハーン州上下水道公社の所管下にあるハーンサール市の無収水率は 60% で非常に高い。テヘラン市、イスファハーン市、マシュハド市のような大都市では漏水探知を主体とした無収水削減活動が積極的に行われている。

NWWEC による無収水分析では、総配水量と料金請求水量の差分で求められる無収水率の精度は 90% 程度とみている。この分析の根拠は小規模の都市では生産井に流量計が設置されていないためである。

Unbilled Metered Consumption (非請求認定給水量) は、モスクやその他の宗教関連施設については無料で給水しているが、水道メータが設置されているため使用量は把握されている。Unbilled Unmetered Consumption (非請求非計量給水量) は、主に管路の洗浄過程で使われる水量であり、洗浄時間などからおおよその水量は推測できていることから比較的正確な値である。Apparent Losses (見掛け損失水量) については、どの上下水道公社でも水量は正確に把握できておらず推測で求められている。Apparent Losses (見掛け損失水量) の要因の一つである違法接続は、一般住宅では件数が多い。一方、公園や工場などは発見が困難であることから、件数は少ないものの 1 件当たりの使用水量が多いことが問題になっている (表 4-3-3 参照)。

違法接続は水道メータが未設置で使用しているケース、水道メータ手前の給水管に接続しているケース、メータ内部を不正に改造するケースなどがある。メータの未設置はメータ検針時に発見することが多く、それ以外に使用水量の少ない顧客をチェックして違法接続を発見している。

水道メータの不正改造は、水道メータ内部の回転翼に穴をあける、翼車を短くするなど
のケースがある。いずれも水道メータを分解していることから水道メータを開封したこ
とが分かるようにシールで封印する対策が有効であるが、予算が確保できないため故障メ
ータの交換から順次取り付けている。

Metering Inaccuracies（計量誤差）も Apparent Losses（見掛け損失水量）の要因の一つであ
るが、イスファハーン州上下水道公社では使用中のメータをサンプリングして、その実際
の誤差率を使用しているが、メータの故障数や 10 年以上経過した古いメータ数などからそ
れぞれの上下水道公社で推測している。イスファハーン州上下水道公社では、使用中のメ
ータをサンプリングして、その実際の誤差率を採用している。

漏水の主な原因は、配水管で使用されている PE 管では亀裂、ACP ではジョイント部分か
らの漏水が多い。給水管では PE 管はジョイント部分や管路の亀裂が多い。また、PVC 管は
継ぎ手部が炙り込みで接合されており、ジョイント部分からの漏水が多い。その他に街路
樹の根に押されて破損するケースなどもある。

漏水修理については各上下水道公社が委託した民間会社が実施している。漏水箇所はア
スファルト・カッター、バック・ホーで掘削し、排水ポンプを使いカップリング(補修部品)
で修理する。修理に掛かる時間は平均で 1 時間以内である。新しく布設する管路には石綿
セメント管は使用しないが石綿セメント管の漏水修理には、ストックしている管を部分的
に使うことがある。漏水修理の際には漏水の状態、原因、漏水量、使用した修理部品など
を記録している。漏水孔のサイズが測れる箇所は、当該箇所の水圧や想定漏水期間、漏水
孔の直径等から漏水量を求めている。

漏水探知体制

漏水探知の方法は水道メータを電子式音聴棒でチェックし、異常音があれば漏水探知器
で位置を探知した後、ボーリングにより地中の濡れを確認して漏水の位置を特定している。
漏水の位置が確定したらメンテナンスセンターに連絡され、すぐに修理される。このよ
うな漏水探知の方法は日本でも一般的に行われており、給水管の漏水が多いイラン国では現
状に合った探知工法と言える。

イラン国では漏水探知・修理は民間会社への委託化が進んでいるが、施工業者の技術力
を保証する認証制度はない。したがって、施工業者および技術者の技術力が劣っている場

合には適切な漏水探知や漏水修理ができない懸念がある。マシュハド市上下水道公社では、発見される漏水がストップ・バルブ周りに多い反面、配水管上の漏水が少ないことから漏水探知会社の技術力に疑問を持っている。

民間会社に漏水探知を委託する場合には、監督管理する無収水対策担当職員の技術的な知識や経験も必要とされるが、まだ無収水削減活動は始まって間もないことから技術的レベルが十分とは言えない。今後は、さらに研修の機会を増やすなど無収水対策担当職員への技術的な支援も必要である。

無収水対策機器の普及状況

各州上下水道公社、マシュハド市上下水道公社およびハーンサール市上下水道公社が保有する漏水探知機材の一覧を表 5-1-3 に示す。

表 5-1-3 漏水探知機材の一覧表

No.	Province/ City	Leak Detection					Leak Reapair				
		Listening Stick	Geophone	Multi-sensor Correlator	Correlator	GPR	Backhore	Asphalt Cutter	Drainage Pump	GPS	
		Number/ Product Country/ Procured Year									
1	TPWWC	Zone 1		4/UK	1/UK	4/UK	2/Canada		4/IR	10/IR	4/UK
		Zone 2		3/UK			3/Canada		3/IR	9/IR	9/UK
		Zone 3					1/Canada		2/IR	3/IR	1/UK
		Zone 4		3/UK		2/UK	2/Canada		3/IR	3/IR	3/UK
		Zone 5		1/UK		3/UK	1/Canada		3/IR	3/IR	4/UK
		Zone 6		3/UK		2/UK	2/Canada		3/IR	3/IR	5/UK
		Southeastern		2/UK		1/UK			6/IR	6/IR	2/UK
		Southwestern							5/IR	5/IR	5/UK
		Eastern		2/UK		2/UK				3/IR	
	Complex & Town							7/IR	5/IR	6/UK	
2	ZPWWC	1	1	0	0	0	1				
		Japan/2014	Japan/2014								
3	IPWWC	2	2		2	1					
		Japan/UK	Japan/UK		UK	Canada					
4	MWWC	0	0		0	0	4				
							Maintenance				
5	KWWC	0	0		0	0					

出典: 各水道公社へのヒアリングに基づく,2016/JICA 調査団

テヘラン州上下水道公社では各 Zone に、ザーンジャー州上下水道公社、イスファハーン州上下水道公社では漏水探知チームに使用する漏水探知機材が配置されている。マシュハド市上下水道公社、ハーンサール市上下水道公社には漏水探知機材はない。漏水探知機材は主に日本製と UK 製が使われている。また、テヘラン州上下水道公社、イスファハーン

州上下水道公社では、カナダ製の GPR(地中探査レーダー)を保有しており、非金属管路の埋設位置探知や不法接続管路の探知などに活用されている。

5-1-4 節水の推進

イラン国では、水消費を年間 1100 億 m³ 削減するという野心的な目標を掲げており、目標達成には国民の節水意識の向上は必須である。水の使用量が増える時期にはテレビ、新聞などのメディアを使って節水を市民に呼びかけている。また、学校に出向いて節水意識向上の啓蒙活動も併せて実施している。観光客が多いイスファハーン州上下水道公社では夏場で使用水量が 1 世帯あたり 25m³/回(45 日間)、冬場で 20m³/回(45 日間)の 1.5 倍を超えると請求書に節水協力のお知らせを同封している。また、マシュハド市上下水道公社では学校、モスク、工場など大口需要者に節水コマを配り、節水対策を講じているが、どの程度効果が出ているのか検証できていない。予算の関係から一般住宅までは普及していない。

5-2 テヘラン州の上水道セクターの現状

5-2-1 都市の特徴

イラン国の首都テヘラン市を含むテヘラン州は、イラン国水道において重要な地域であり、テヘラン州上下水道公社は 60 年以上の上水道運営の歴史がある。テヘラン市を含むテヘラン州の面積は 12,981km² (テヘラン市は 577km²) で、全国の 1.2% の面積に留まるものの、人口は約 1,400 万人 (テヘラン市は 815 万人、その内 92% は都市部に居住) であり、全国人口のおよそ 20% を占めている。

テヘラン市は北部の山岳と南部の砂漠に囲まれており、標高は北部山間部 1,800m 以上、南部は 900m となる。主に北部および東部の高地と南部の砂漠沿いに発展しており、最近では西部地域に新興住宅地が建設されている。テヘラン市は大陸性気候で夏と冬の寒暖差が激しく、豊富で良質な水源を有し、夏の暑さを避けられる北部には高級住宅地が広がっており、南部から北部に向かうにつれて社会インフラの整備が進んでいる。

テヘラン市の平均気温は 15 度～18 度で推移している。降水量は地域の標高差の影響を受けており、北部では 400mm 以上の年間降水量があるものの、南東部では 150mm 以下とな

っている。降水量のほとんどは冬の降雪によるものであり、山頂部では年間 2,000mm 以上の降水量が記録されている²⁹。

5-2-2 上水道セクター概要

(1) 水源

テヘラン州の水道は約 70% (7.52 億 m³/年) が表流水で、約 30% (3.15 億 m³/年) が地下水で賄われている。地下水源の井戸は約 560 カ所ある。テヘラン州に分配される表流水源の内訳は表 5-2-1 のとおりである。

表 5-2-1 テヘラン州上下水道公社の水源と取水量

Karaj Dam	3.2 億 m ³ /年
Taleghan Dam	1.15 億 m ³ /年
Latian Dam	2.36 億 m ³ /年
Lar Dam	1.67 億 m ³ /年
Mamlou Dam	0.7 億 m ³ /年

出典: Tehran Province Water Supply Prospects and the Proposed Action Plan for Development of Water and Wastewater Infrastructure

(2) 浄水場

テヘラン州には 4 カ所の浄水場があり、その概要は表 5-2-2 の通りである。

表 5-2-2 テヘラン州上下水道公社の浄水場一覧

	Jalalie WTP (No.1)	Kan WTP (No. 2)	Tehran Pars WTP	No. 5 WTP
Water Source	Karaj River and Teleghan Dam	Karaj River and Taleghan Dam	Latian Dam	Lar Dam
Operation Year	1955	1963 - 1970	1967 - 1984	2004
Design Capacity (m ³ /s)	2.7	8.0	3.0	7.5
Treatment Method	高速凝集沈殿 急速ろ過	脈動式高速凝集沈殿 急速ろ過	脈動式高速凝集沈殿 急速ろ過	脈動式高速凝集沈殿 急速ろ過

出典: テヘラン州上下水道公社からの質問票回答

²⁹ Tehran City Official Web Site, Tehran municipality, Public & International Relations Department (<http://en.tehran.ir/Default.aspx?tabid=106>)

(3) 送配水管

管路延長は表 5-2-3 の通りである。管径は 1,200 mm が最大であり、管材は、CIP、DIP、PVC、ACP、PE、GIP となっている。

表 5-2-3 テヘラン州上下水道公社におけるテヘラン市内の管路延長及び弁類一覧

項目	単位	ゾーン						合計
		1	2	3	4	5	6	
管路延長	Km	1,708	1,806	1,429	1,397	1,117	1,663	9,120
PRV	箇所数	315	78	154	3	37	51	638
弁	箇所数	16,330	16,773	16,424	60	17,675	21,419	88,681

出典: テヘラン州上下水道公社からの質問票回答

(4) 送配水コントロール

テヘラン州上下水道公社では、流量計、水圧計、減圧弁が設置された DMA もいくつか構築されており、水圧監視・調整システムの導入でモニタリングも可能である。各所に設置された減圧弁は中央コントロールセンターから遠隔操作することができ、配水区域の圧力管理についても実施されている。また、ゾーンの境界には濁度、pH 値もモニタリングされている。

(5) 無収水対策

テヘラン州上下水道公社は、無収水削減対策としてこれまで 1.違法接続、2.漏水の削減、3.新技術の導入を実施してきた。今後の無収水削減戦略として、1.更なる漏水の削減、2.配水管網の整備、3.リモートコントロール、4.DMA の導入を実施する方針である。テヘラン州上下水道公社は、無収水削減のために、技術的な知識だけでなくマネジメントに関するノウハウを吸収したいと考えている。

テヘラン市内の各ゾーンの上下水道公社では、民間漏水探知会社と委託契約を結び漏水の探知を行っている。配水管、給水管の漏水の発見件数に応じて支払う契約である。漏水探知以外に違法接続管の探知、弁筐の埋没探知なども民間会社が実施している。漏水探知の契約報酬は、テヘラン州上下水道公社の場合、給水管の漏水を発見(修理は含まず)するごとに 220 万 IRR (約 8,000 円)、配水管は 1 件に対して 700 万 IRR (約 2.5 万円) である。マシュハド市上下水道公社では、給水管 1 件当たり 320 万 IRR (約 1.1 万円)、配水管 1 件

当たり 1600 万 IRR（約 5.8 万円）を支払っており、上下水道公社によって契約金額は異なる。漏水探知以外の契約条件は確認できていない。

テヘラン州上下水道公社は、違法接続の専門チームをテヘラン市内の各ゾーンに 1、2 名配置しているが、その他の上下水道公社は他の業務の兼任で実施している。洗車会社、レストラン、工場、公園等の大口需要者の違法接続も多く発見されている。

#122 のコールセンターでは、テヘラン州上下水道公社内の 72 の地域から電話を受け付けている。1 日約 10,000～12,000 件の問い合わせがあり、昼間は女性職員が 8:00～10:30 が 7 名、10:30～14:30 が 14 名、14:30～16:00 が 7 名の 3 交代制、夕方は男性職員が 16:00～24:00 に 3 名、24:00～8:30 に 3 名が対応している。漏水修理やメータ交換などについては上下水道公社の指示により民間会社が行うが、修理に必要な部品などは上下水道公社が用意する。

電話の受け付け内容は 1.漏水事故、 2.配水について、 3.料金の問い合わせ、支払い方法 4.水質問題とその他に分かれている。今年から導入された SAMABFA システムのデータベースに顧客から寄せられた問い合わせ内容の情報が入力される。

このシステムでは問い合わせの分類別件数や現地の位置情報などがコールセンターの中に配置されているモニター上に表示される。また、受付から対応完了まで時間やその対応内容についても分析される。後日、コールセンターから顧客に電話連絡し、メンテナンスの対応状況などについてヒアリングを行い、その分析結果をサービスの向上に反映させている。顧客の約 75%は対応に満足であると回答している。

(6) 組織

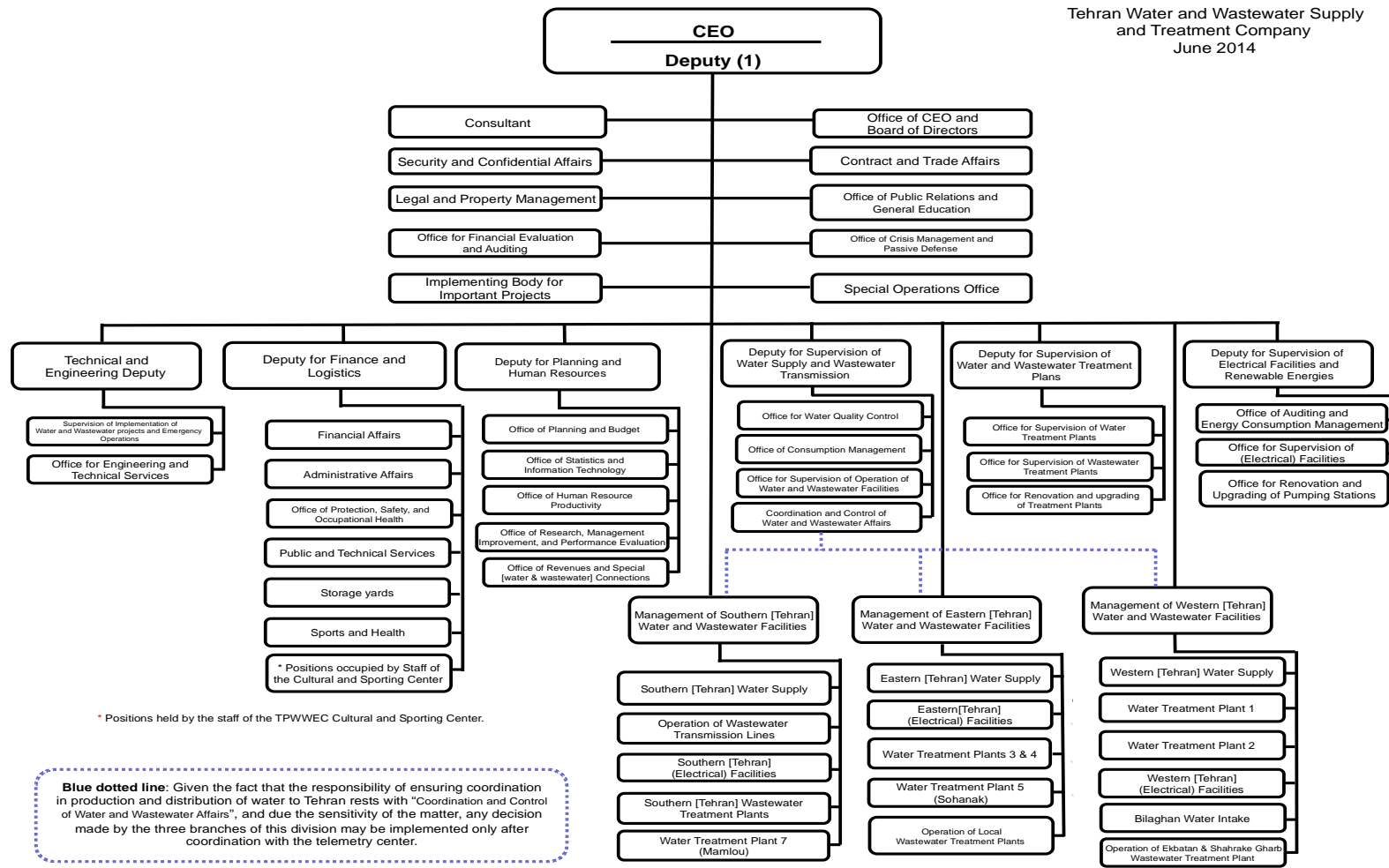
テヘラン州上下水道公社は、本社の他に 12 の地域上下水道公社と下水処理を担当とする Tehran Wastewater Company の合計 13 の下部公社から構成されている。

図 5-2-1 は、テヘラン州上下水道公社の組織図である。重要な役職には CEO の他に Deputy（理事）という役職があり、この Deputy が担当役員として重要な部門（Finance & Logistics, Planning & Human Resources, Revenue and Customer Affairs, Engineering & Development, Supervision of Operations 及び CEO 代理）を管理している。

基本的に、テヘラン州上下水道公社は上下水道の長期的な開発計画、全体的な管理を行っている。上水道分野では、下部公社であるテヘラン上下水道処理公社（Tehran Water and

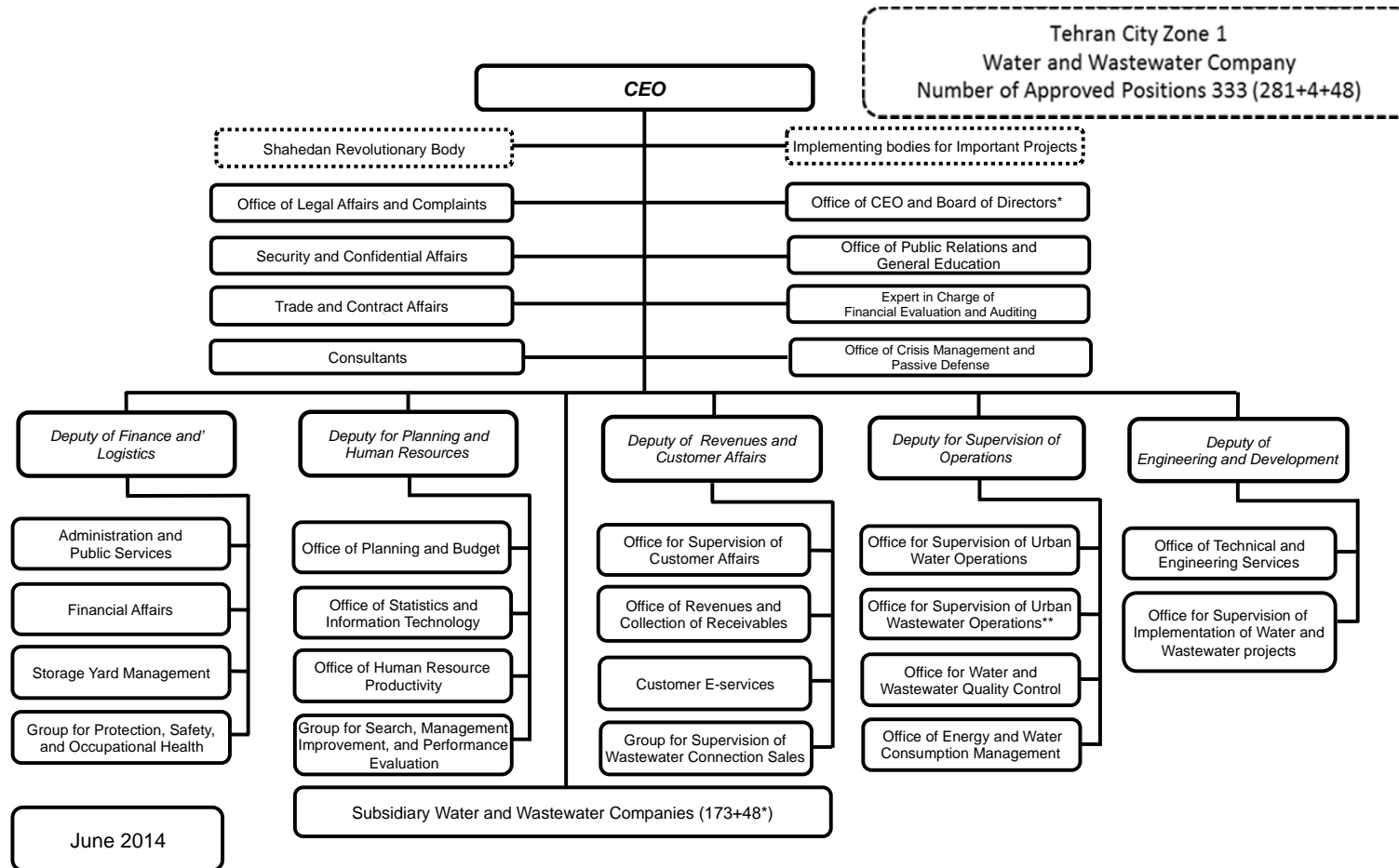
Wastewater Supply and Treatment Company) が、テヘラン市およびの周辺地域における浄水から送水までの施設を管理、下水道分野では、基本的に下水処理場の運営を担当している。顧客への直接サービスである上水の配水および下水の収集を担当しているそれぞれの地域上下水道公社は図 5-1-1 に示すように、Zone 1 から 6 及び、Southwestern, Southeastern, Western, Eastern の合計 10 社が地域を分割して担当している。図 5-2-2 に、テヘランの Zone 1 における配水・下水排水を専門とする上下水道公社の組織図を示す。

表 5-2-4 に示すように、2014 年段階で合計スタッフ数は 4,075 名でその内の 38% に当たる 1,555 名が学士号以上の資格を有している。修士号以上の学歴を持つスタッフは 397 名で、1 割近いスタッフに匹敵する。博士号を持つスタッフも 7 名存在する。表 5-2-5 は職位別の人員構成であるが、マネジャー職は 134 人とかなり少数で、全体の 3% にすぎない。



出典: テヘラン州上下水道公社からの質問票回答

図 5-2-1 テヘラン州上下水道公社組織図



* The term "Head of Office" will be used to refer to this position.

** This office is only provided for districts with wastewater facilities in operation or under construction.

出典: テヘラン州上下水道公社からの質問票回答

図 5-2-2 テヘラン Zone 1 上下水道公社組織図

表 5-2-4 テヘラン州上下水道公社人員構成 (教育水準)

Number of Permanent and Temporary Personnel									
		PhD	Master's	Bachelor's	Associate's	High School Diploma	Some school education	Number of staff in the repairs department	TOTAL
1	TPWWC (headquarters)	5	117	159	11	17	8	0	317
2	Tehran Water and Wastewater Supply and Treatment Company	1	73	254	69	168	105	175	845
3	Zone 1 WWC	0	27	106	29	18	5	20	205
4	Zone 2 WWC	0	17	110	28	56	21	50	282
5	Zone 3 WWC	0	30	136	19	58	22	13	278
6	Zone 4 WWC	0	11	85	20	51	44	45	256
7	Zone 5 WWC	0	13	106	33	92	35	18	297
8	Zone 6 WWC	0	12	110	35	70	51	53	331
9	Tehran Wastewater Company	1	26	105	15	18	2	0	167
10	Tehran Province Southeastern WWC	0	8	67	36	56	20	23	210
11	Tehran Province Southwestern WWC	0	11	80	37	83	49	91	351
12	Tehran Province Eastern WWC	0	17	78	13	32	13	16	169
13	Tehran Province Western WWC (Cities and Residential Complexes West of Tehran City)	0	28	159	33	72	28	47	367
TOTAL		7	390	1555	378	791	403	551	4075

出典: テヘラン州上下水道公社

表 5-2-5 テヘラン州上下水道公社人員構成（職位別）

		TOTAL	Number of Managers	Number of Technicians	Number of Office Managers	W&W Experts and Assistants
1	TPWWC (headquarters)	317	6	0	6	59
2	Tehran Water and Wastewater Supply and Treatment Company	845	35	117	6	931
3	Zone 1 WWC	205	8	6	1	38
4	Zone 2 WWC	282	8	6	1	38
5	Zone 3 WWC	278	8	6	1	38
6	Zone 4 WWC	256	8	6	1	38
7	Zone 5 WWC	297	8	6	1	38
8	Zone 6 WWC	331	11	11	3	68
9	Tehran Wastewater Company	167	6	2	6	48
10	Tehran Province Southeastern WWC	210	8	4	2	49
11	Tehran Province Southwestern WWC	351	11	5	2	62
12	Tehran Province Eastern WWC	169	7	6	2	30
13	Tehran Province Western WWC (Cities and Residential Complexes West of Tehran City)	367	10	9	4	101
TOTAL		4,075	134	184	36	1,538

出典：テヘラン州上下水道公社

(7) 財政

テヘラン州上下水道公社の財務は、2013年度と2014年度の比較でそのパフォーマンスにはほとんど変化がない（表 5-2-6）。売上（表 5-2-6 1. Net sales and revenue from services）が

20%増加し、政府への支払い(表 5-2-6 2. Government Reimbursement)³⁰は1/100に下げられているにも関わらず、サービスの直接費用(表 5-2-6 4. Costs of products sold / services provided)は25%増加し、管理費用(表 5-2-6 6. Sales, general, administrative expenses)も70%増加している。結果として総事業収支(表 5-2-6 8. Current Loss)の赤字は僅かに1%減を示している。

表 5-2-6 テヘラン上下水道公社損益計算表 2014

	Note	2014	2013 (restated)	Changes between 2014 -2013
1. Net sales and revenue from services		5,081,485,511,527	4,219,690,077,384	20%
2. government reimbursement		-9,994,471,030	-1,344,262,649,750	-99%
3. Net sales 1+2	27	5,071,491,040,497	2,875,427,427,634	76%
4. Costs of products sold / services provided	28	-7,609,664,761,810	-6,090,548,076,816	25%
5. Gross profit (loss) 3+4		-2,538,173,721,313	-3,215,120,649,182	-21%
6. Sales, general, administrative expenses	29	-2,822,462,208,221	-2,165,291,908,476	30%
7. Other revenue and operational expenses (net)	30	72,345,477,624	42,481,410,535	70%
6+7		-2,750,116,730,597	-2,122,810,497,941	30%
8. Operational profit (loss) 5+6+7		-5,288,290,451,910	-5,337,931,147,123	-1%
9. Financial expenses	31	-6,670,865,274	-6,435,944,069	4%
10. Other revenue and non-operational expenses (net)	32	-30,285,092,531	-36,978,476,196	-18%
11. Profit (loss) of normal activities before tax deduction 8+9+10		-5,325,264,409,715	-5,381,345,567,388	-1%
12. Tax on profits from normal activities		-183,787,735	0	
13. Profit (loss) of normal activities 11+12		-5,325,430,197,450	-5,381,345,567,388	-1%
14. Unexpected expenses		0	0	
15. Tax on unexpected expenses		0	0	
16. Net profit (loss) 13+14+15		-5,325,430,197,450	-5,381,345,567,388	-1%
17. Minori Adjustment		25,854,010,999	26,241,966,135	-1%
18. Net profit (loss) after deduction of minority interest 16+17		-5,299,576,186,451	-5,355,103,601,253	-1%

³⁰ 「Government Reimbursement」は、財政難で、公共財政がキャッシュ・フローに苦しんでいた時期に導入された費目である。常時、現金収入がある公共事業体は、政府への貸付のような形で、売上の一部を提供していたが、2014年には1/100に縮小されている。

	Retained earnings (losses)				
16	Net retained earnings (losses)		-5,325,430,197,450	-5,381,345,567,388	-1%
19.	Retained earnings (losses) for beginning of year		-13,664,999,327,726	-10,485,977,897,998	30%
20.	Annual adjustments	33	-51,671,480,806	-145,862,961,113	-65%
21.	Depreciation on revaluation surplus	25	2,351,534,631,087	2,296,515,617,967	2%
22.	Adjusted retained earnings (losses) for beginning of year 19+20+21		-11,365,136,177,445	-8,335,325,241,144	36%
24.	Attributable profit 16+22		-16,690,566,374,895	-13,716,670,808,532	22%
25.	Legal reserve				
26.	Other reserves				
27.	Recommended dividend				
28.	Minor Adjustment		125,390,610,850	99,536,599,850	26%
29.	End-of-year retained earnings (losses) 24+25+26+27+28		-16,565,175,764,045	-13,617,134,208,682	-18%

出典: テヘラン州上下水道公社

損益計算書が恒常的に赤字の場合、その損失は、累積損として表 5-2-7 に示すように、貸借対照表に負の資本として計上されることになる。通常の企業では破綻することになるが、イラン国の場合には、補助金として、損益計算書を均衡させるのではなく、資本の一項目である「表 5-2-7 23. National obligations and development funds (国家開発資金貸付)」に中央政府が出資する形で、この負のキャッシュ・フローを補っている。2013年と2014年の National obligations and development funds の増加額はテヘラン州の場合には 1.46 兆 IRR (約 53 億円) で、総損失 5.3 兆 IRR (約 194 億円) の 3 割弱のキャッシュが入っている。その他に顧客から接続費用 (表 5-2-7 27. Connection Fees) を預託金として貸借対照表に計上しているが、この財務収入は 10 兆 IRR (約 366.2 億円) を超えており、こうした潤沢な資産計上のキャッシュ・フローで、操業に必要なキャッシュを調達している。

Unit: IRR

表 5-2-7 テヘラン水道公社貸借対照表 2014

Assets		Note	2014/3/20	3/20/2013 (restated)	Changes 2014 -2013
CURRENT ASSETS					
1.	Cash	5	778,922,495,882	1,440,469,315,171	-46%
2.	Short-term investments				
3.	Trade accounts and notes receivable	6	873,961,081,339	718,284,739,590	22%
4.	Other accounts and notes receivable	7	5,812,901,700,952	4,317,997,407,170	35%
5.	Stock inventory	8	43,478,482,794	42,266,876,690	3%
6.	Orders and prepaid liabilities	9	18,262,516,353	17,517,630,552	4%
7.	TOTAL CURRENT ASSETS		7,527,526,277,320	6,536,535,969,173	15%
NON-CURRENT ASSETS					
8.	Tangible fixed assets	10	96,760,749,280,318	89,391,894,121,190	8%
9.	Non-tangible assets	11	263,487,544,736	210,452,180,416	25%
10.	Long-term investments	12	7,294,601,000	7,294,601,000	0%
11.	Other assets	13	5,926,702,730,582	5,826,656,566,089	2%
12.	TOTAL NON-CURRENT ASSETS		102,958,234,156,636	95,436,297,468,695	8%
13.	TOTAL ASSETS		110,485,760,433,956	101,972,833,437,868	
Liabilities and shareholders' equities		Note	2014/3/20	3/20/2013 (restated)	Changes 2014-2 013
CURRENT LIABILITIES					
14.	Trade accounts and notes payable	14	1,095,849,724,496	768,155,996,473	43%
15.	Other accounts and notes payable	15	6,600,913,729,914	5,020,566,107,862	31%
16.	Advances	16	1,388,268,408,700	1,088,745,714,798	28%
17.	Provision for [income] taxes	17	2,177,900,982	9,217,090,635	-76%
18.	Dividends payable		0	0	
19.	Financial liabilities	18	347,716,851,279	319,454,787,336	9%
20.	TOTAL CURRENT LIABILITIES		9,434,926,615,371	7,206,139,697,104	31%
NON-CURRENT LIABILITIES					
21.	Long-term accounts and notes payable	19	529,191,862,241	413,368,934,207	28%
22.	Long-term financial liabilities	18	2,008,758,915,501	2,259,031,712,333	-11%
23.	National obligations and development funds* ¹	20	8,166,562,783,286	6,704,990,242,221	22%
24.	Provision for staff termination benefits	21	591,015,374,006	459,631,668,580	29%
25.	TOTAL NON-CURRENT LIABILITIES		11,295,528,935,034	9,837,022,557,341	15%

26.	TOTAL LIABILITIES		20,730,455,550,405	17,043,162,254,445	22%
GENERAL REVENUES AND SHAREHOLDERS' EQUITIES					
GENERAL REVENUES					
27.	Connection fees	22	22,576,918,464,274	19,723,224,823,650	14%
28.	Other Incomes	23	23,309,166,326,845	16,011,760,745,094	46%
SHAREHOLDERS' EQUITIES					
29.	Capital	24	2,132,700,000,000	2,132,700,000,000	0%
30.	Capital from revaluation surplus* ²	24-1	56,460,633,946,801	58,812,168,577,888	-4%
31.	Registered capital from development projects	24-2	650,061,635,873	650,061,635,873	0%
32.	Unregistered capital from development projects	24-3	979,938,946,852	979,974,271,649	0%
33.	legal reserves		15,247,354	15,247,354	0%
34.	Retained earnings (losses)		-16,565,175,764,045	-13,617,134,208,682	22%
35.	TOTAL GENERAL REVENUES AND SHAREHOLDERS' EQUITIES		89,544,258,803,954	84,692,771,092,826	6%
36.	Minor Adjustment		211,046,079,597	236,900,090,597	-11%
37.	GRAND TOTAL		110,485,760,433,956	101,972,833,437,868	8%

注1：Government Obligation to Development Funds: 建設開発行為に関しては政府から、資金貸与が行われる。

注2：Capital from revaluation surplus とは、会計方式の変更に伴い、資産の見直しを行った結果の余剰を示す。

出典：テヘラン州上下水道公社

(8) 将来計画

将来計画はテヘラン州上下水道公社の Tehran Province Water Supply Prospects and the Proposed Action Plan for Development of Water and Wastewater Infrastructure (August, 2015)の中で述べられており、2031年を目標年度としている。

将来計画の中で、人口予測、将来水需要予測が述べられており、それに必要となる水源開発（表流水および地下水）について検討されている。また、現在の一人一日辺り水生産量 345 lpcd から 2031年には 306 lpcd まで削減するとされており、浄水場の改善や管路更新、漏水防止、配水圧管理、違法接続・故障メータの改善等の施策が提案されている。

また、物理的に飲用の水供給と、その他使用（水洗トイレ用水等）の供給管路を分けることが新規開発地域等で推進していくことが提案されている。

5-3 ザーンジャー市の上水道セクターの現状

5-3-1 都市の特徴

ザーンジャー州はテヘラン州の西側に位置し、ザーンジャー州の州都がザーンジャー市である。ザーンジャー市から北北東に位置するカスピ海まで約 120 km となっている。ザーンジャー市の人口は約 42 万人（2015）である。

ザーンジャー州の気候は、夏の平均気温は約 27 度、最高気温極値は 32 度だが、冬の平均最低気温は-19 度、最低気温極値は-27 度であり、夏と冬の寒暖差が大きいことが特徴である。冬に降水量が多く、平均降水量は約 420mm である³¹。

5-3-2 上水道セクター概要

(1) 水源

ザーンジャー州の水源は、表流水が 1/3、地下水が 2/3、地下水稼働中井戸は 54 カ所（総数は 80 カ所）である。水源の一つである Taham Dam は 2008 年に運用開始し、当初貯水量は 8,000 万 m³であったものが、現在は 3,500 万 m³まで落ちている。これは灌漑等の過剰使用と蒸発によるもので、この Taham Dam はあと 3 年程度で枯渇して水源として利用できなくなると認識しているとのことである³²。このダム の代替として、Mushkumper Dam の新規建設計画があるが、未だ計画段階であり、利用開始までさらに 10~20 年は時間がかかる予定である。計画貯水量や、水利権の設定等、ダム計画に係る情報は未定である。また、このダム湖の水は塩分を含んでいる可能性があり、特別な処理が必要になる。

井戸については、市の東側の井戸のみ利用可能で、市中心部の井戸からは硝酸性窒素が検出され、汚染されていることから利用できなくなっている。地下水レベルも年々下がってきており、当初よりも 40m 下がっていることが現地にて確認できた³²。東部の 18 カ所の井戸では、30 年前には地下水の揚水量は、井戸全体で 1,050l/秒（90,720m³/日）あったが、現在は 300l/秒（25,920m³/日）まで落ちている。全ての生産井にメータは設置されている。ザーンジャー市には 18,000 の灌漑用井戸があるとされているが、その内 7,000 程度が違法井戸とされている。

³¹ climate-data.org, 2015

³² 現地でのザーンジャー州水道公社へのヒアリング

(2) 浄水場

浄水場は一カ所のみで、浄水場建設水量は 1,270l/秒 (109,728m³/日)、その半分が完成稼働しているが、現在は 300l/秒 (25,920m³/日) のみで運転しており、これは水源の不足によるものである。2001 年に建設開始し、2008 年ダム of 運用開始と同時に運転を開始した。

(3) 送配水管

7カ所の配水池があり、総量 150,000m³。配水管路総延長は 1,100km であり、敷設から 35 年～50 年の古いパイプが全体の 50%を占める。減圧弁は設置されているが、マニュアルオペレーションとなっている。

ザーンジャー州上下水道公社全体の給水栓総数は 235,000 栓 (2014 年) で、そのうちザーンジャー市の給水栓数は 137,000 栓である。違法接続は、主にメータの未設置であり、昨年 1,600、今年 1,100 栓発見し、メータを取り付けて合法化している。

ザーンジャー市上下水道公社における GIS 担当者は 2 名である。これらのスタッフは配水管路の図面の更新等を担当している。ザーンジャー市上下水道公社以外には GIS 担当者は配属されていない。

(4) 送配水コントロール

ザーンジャー市上下水道公社では 5 つの Pressure Zone が計画されており現在は 3 つのゾーン形成が完了している。今後は残りのゾーン整備を完了させて、その後さらに細分化した DMA 整備へと移行していく予定である。3 つのゾーンでは水圧、流量がモニタリングされている。配水管延長 1,100km のうち布設年度が 35～50 年を経過している管路は全体の 50%を占める。

(5) 無収水対策

ザーンジャー州上下水道公社では 21 の市を所管している。漏水探知チームは 2 名で 3 年ほどの経験を積んでいる。これらの調査員はザーンジャー州上下水道公社が委託契約している漏水探知会社の契約社員であるが、現地雇用のため異動することはないと考えられている。漏水探知チームは主にザーンジャー市で活動している。所管している都市から漏水探知の依頼があった場合、漏水探知チームを派遣しているが、人員や保有機材に制限があるため技術的な支援は十分とは言えない。

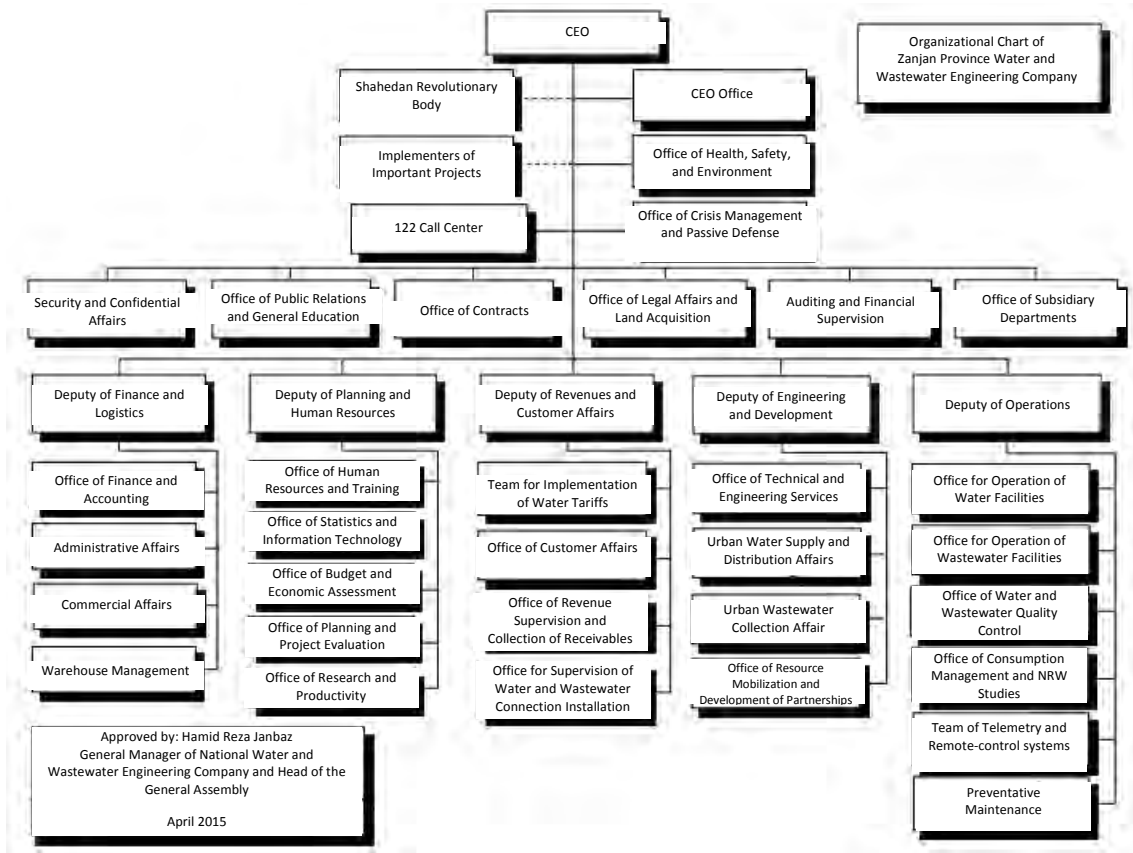
漏水・修理の#122 のコールセンターでは、現在はジャヘイダー市とザーンジャー市のみで受け付けを行っており、男性職員 6 名が 2 シフトで 24 時間対応している。ザーンジャー市の漏水事故は昨年までは 1 日 20 件程度であったが、現在は 1 日 7 件程度までに減った。この理由としては、減圧弁を 5 箇所増設したことにより最大水圧が 9Bar あった地域が 3~5Bar に減圧されたことによると考えている。

昨年 2,700 箇所の給水管、750 箇所の配水管の漏水が住民からの通報で修理されている。漏水の主な原因は管路の老朽化が挙げられる。現在 6,000 の壊れたメータの存在を確認しているが、実際にはさらに多い数のメータが機能していない可能性がある。予算の状況によるが、年当たり 4,000~5,000 のメータが修理されており、昨年は約 4,500 のメータを取り換えた。

ザーンジャー州では冬季にマイナス 20 度以下になる日もあり、年間 1,500 件ほどのメータの凍結事故が起こる。凍結対策として、テレビ放映中に凍結注意のテロップを入れ、注意を促す。具体的には、メータやパイプを樹脂や布などで保温するなどの対策を示している。共同住宅などでは電気ヒータでメータを保温していることも確認した。

(6) 組織

図 5-3-1 はザーンジャー州上下水道公社の組織図である。テヘラン州上下水道公社の組織図と比較すると明瞭なように、NWWEC が監督認可しているため、その構成はほぼ同じである。表 5-3-1 はザーンジャー州上下水道公社の人員構成である。2014 年段階で合計スタッフ数は 302 名でその内の 56%に当たる 170 名が学士以上の資格を有している。2013 年と 2014 年を比較すると、19 名の人員削減と 5 名の雇用で、14 名が純減している。



出典: ザーンジャー州上下水道公社

図 5-3-1 ザーンジャー州上下水道公社組織図

表 5-3-1 ザーンジャー州上下水道公社人員表

Education	Production		Support services		Operations		Total (current year)	Technical and Engineering					2014			Changes			2013 Total personnel
	water	wastewater	Warehousing and logistics	Public services	sales	Administrative		Development	Oversight and Tech & Engineering	Installation (water)	Installation (wastewater)	total	Total personnel	male	female	Laid off	employed	transferred	
PhD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Master's degree	4	1	1	0	2	10	18	4	6	0	0	10	28	19	9	0	0	7	21
Bachelor's degree	19	4	2	1	8	61	95	4	3	1	1	9	104	80	24	2	0	0	106
Associate's degree	9	0	4	1	8	14	36	0	2	0	0	2	38	32	6	2	0	(5)	45
Total Higher Education	32	5	7	2	18	85	149	8	11	1	1	21	170	131	39	4	0	2	172
High School Diploma	10	0	3	2	7	9	31	0	1	0	2	3	34	32	2	4	3	(2)	37
Some school education	31	0	0	1	6	3	41	0	0	3	0	3	44	44	0	8	0	0	52
Total primary/secondary education	41	0	3	3	13	12	72	0	1	3	2	6	78	76	2	12	3	(2)	89
Total	73	5	10	5	31	97	221	8	12	4	3	27	248	207	41	16	3	0	261
Service and temporary personnel	8	0	1	21	13	11	54	0	0	0	0	0	54	37	17	3	2	0	55
Grand total	81	5	11	26	44	108	275	8	12	4	3	27	302	244	58	19	5	0	316
Laid off	6	0	1	0	3	4	14	1	0	1	0	2	16	0	0				

出典: ザーンジャー州上下水道公社

人材育成は重要な要素と認識されている。イスファハーン州等他州との一部の知識・ノウハウの共有が図られており、度々交流のある他州を情報共有のため訪問している。NWVEC が開催する研修プログラムで、年に 1、2 回テヘラン州の大学から講師を招いて研修を実施しているが、一般的な内容のものが多いため、現場の技術者のレベルやニーズに合った研修が必要だと考えている。

(7) 財政

ザーンジャー州上下水道公社の損益計算表（2014 年）及び貸借対照表（2014 年）を表 5-3-2 に示す。公社の財務は、2013 年度と 2014 年度の比較では、そのパフォーマンスは少し改善している。売上（表 5-3-2 1. Net sales and revenue from services）が 20%増加し、それまで、売利上げの 3 分の 1 近くを占めていた政府への支払い(表 5-3-2 2. Government Reimbursement) が 1/100 に下げられたため、収入（表 5-3-2 3. Net Sales）はおおよそ倍になっている。しかしながら、サービスの直接費用（表 5-3-2 4. Costs of products sold / services provided）は 18%増加したために、操業損（表 5-3-2 5. Operating Loss）は 19%減少している。他方、管理費用（表 5-3-2 6. Sales, general, administrative expenses）も 42%増加している。結果として総事業収支（表 5-3-2 9. Operational profit (loss)）の赤字は僅かに 2%減を示している。

表 5-3-2 ザーンジャー州上下水道公社損益計算表 2014

		Note	2014	2013	Unit: IRR Changes between 2014-2013
1.	Net sales and revenue from services		169,147,963,401	140,756,202,135	20%
2.	government reimbursement		-505,666,330	-55,362,029,415	-99%
3.	Net sales 1+2		168,642,297,071	85,394,172,720	97%
4.	Costs of products sold / services provided		-316,617,664,056	-268,753,750,909	18%
5.	Gross profit (loss) 3+4		-147,975,366,985	-183,359,578,189	-19%
6.	Sales, general, administrative expenses		-106,603,163,315	-74,951,227,297	42%
7.	Other revenue and operational expenses (net)		1,937,718,709	722,881,552	168%
8.	6+7		-104,665,444,606	-74,228,345,745	41%
9.	Operational profit (loss) 5+8		-252,640,811,591	-257,587,923,934	-2%
10.	Financial expenses		-17,399,002	-6,844,727	154%
11.	Other revenue and non-operational expenses (net)		1,870,484,987	4,642,202,122	-60%
12.	10+11		1,853,085,985	4,635,357,395	-60%

13.	Profit (loss) of normal activities before tax deduction 9+12		-250,787,725,606	-252,952,566,539	-1%
14.	Tax on profits from normal activities				
15.	Profit (loss) of normal activities 13+14		-250,787,725,606	-252,952,566,539	-1%
16.	Unexpected expenses				
17.	Tax on unexpected expenses				
18.	Net profit (loss) 15 + 16 +17		-250,787,725,606	-252,952,566,539	-1%
Retained earnings (losses)					
18.	Net retained earnings (losses)		-250,787,725,606	-252,952,566,539	-1%
19.	Retained earnings (losses) for beginning of year		-1,007,977,733,942	-744,632,414,988	35%
20.	Annual adjustments		3,302,741,208	-7,090,011,207	-147%
21.	Adjusted retained earnings (losses) for beginning of year 19+20		-1,004,674,992,734	-751,722,426,195	34%
22.	Attributable profit 18 + 21		-1,255,462,718,340	-1,004,674,992,734	25%
23.	Legal reserve				
24.	Other reserves				
25.	Recommended dividend				
26.	End-of-year retained earnings (losses) 22+23+24+25		-1,255,462,718,340	-1,004,674,992,734	25%

出典: ザーンジャー州上下水道公社

ザーンジャー州上下水道公社もテヘラン州上下水道公社同様、損益計算書は恒常的に赤字で、その損失は、累積損として貸借対照表に負の資本として計上されている。これも資本の一項目である「表 5-3-3 23. National obligations and development funds (国家開発資金貸付)」に中央政府が出資する形で、この負のキャッシュ・フローを補っている。2013年と2014年の National obligations and development funds の増加額はザーンジャー州の場合には0.33兆 IRR (約12億円) で、総損失0.25兆 IRR (約8.5億円) を超えるキャッシュが入っている (表 5-3-3)。

表 5-3-3 ザーンジャー州上下水道公社貸借対照表 2014

Assets		Note	2014/3/20	3/20/2013 (restated)	Changes 2014-2013
CURRENT ASSETS					
1.	Cash	5	1,827,952,302	184,751,583	889%
2.	Short-term investments		0	0	
3.	Trade accounts and notes receivable	6	63,903,991,145	71,604,386,803	-11%
4.	Other accounts and notes receivable	7	79,342,384,273	76,473,538,209	4%
5.	Stock inventory	8	1,107,947,859	1,220,699,348	-9%
6.	Orders and prepaid liabilities	9	23,757,840	424,595,966	-94%
7.	TOTAL CURRENT ASSETS		146,206,033,419	149,907,971,909	-2%
NON-CURRENT ASSETS					
8.	Tangible fixed assets	10	3,529,530,919,147	3,341,885,437,893	6%
9.	Non-tangible assets	11	2,075,260,087	2,026,116,087	2%
10.	Long-term investments	12	0	0	0
11.	Other assets	13	93,100,668,505	24,217,846,496	284%
12.	TOTAL NON-CURRENT ASSETS		95,175,928,592	26,243,962,583	263%
13.	TOTAL ASSETS		3,770,912,881,158	3,518,037,372,385	7%
Liabilities and shareholders' equities		Note	2014/3/20	3/20/2013 (restated)	Changes 2014-2013
CURRENT LIABILITIES					
14.	Trade accounts and notes payable	14	26,868,293,150	14,537,179,154	85%
15.	Other accounts and notes payable	15	74,124,566,737	31,834,833,889	133%
16.	Advances	16	169,515,000	792,370,813	-79%
17.	Provision for [income] taxes	17	0	0	
18.	Dividends payable		0	0	
19.	Financial liabilities	18	0	0	
20.	TOTAL CURRENT LIABILITIES		101,162,374,887	47,164,383,856	114%
NON-CURRENT LIABILITIES					
21.	Long-term accounts and notes payable	19		13622649177	-100%
22.	Long-term financial liabilities	18	0	0	
23.	National obligations and development funds* ¹	20	1,729,484,731,547	1,398,117,731,547	24%
24.	Provision for staff termination benefits	21	30,295,010,608	24,991,495,243	21%
25.	TOTAL NON-CURRENT LIABILITIES		1,759,779,742,155	1,436,731,695,967	22%
26.	TOTAL LIABILITIES		1,860,942,117,042	1,483,896,079,823	25%

GENERAL REVENUES AND SHAREHOLDERS' EQUITIES					
GENERAL REVENUES					
27.	Connection fees	22	489,172,993,472	447,277,323,065	9%
28.	Other Incomes	23	611,491,488,984	562,769,962,231	
SHAREHOLDERS' EQUITIES					
29.	Capital	24	2,064,769,000,000	2,064,769,000,000	0%
30.	Capital from revaluation surplus* ²	24-1	0	0	
31.	Registered capital from development projects	24-2	0	0	
32.	Unregistered capital from development projects	24-3	0	0	
33.	legal reserves		0	0	
34.	Retained earnings (losses)		-1,255,462,718,340	-1,004,674,992,734	25%
35.	TOTAL GENERAL REVENUES AND SHAREHOLDERS' EQUITIES		1,909,970,764,116	2,034,141,292,562	-6%
36.	Minor Adjustment				
37.	GRAND TOTAL		3,770,912,881,158	3,518,037,372,385	7%

注 1: Government Obligation to Development Funds: 建設開発行為に関しては政府から資金貸与が行われる。

注 2: Capital from revaluation surplus: 会計方式の変更に伴い資産の見直しを行った結果の余剰を示す。

出典: ザーンジャー州上下水道公社

外注の状況

表 5-3-4 は、ザーンジャー州上下水道公社の支出における民間委託状況である。2015 年は、委託のほぼ 9 割が、検針、請求書配布、メータ交換などの業務である。2014 年の割合は 6 割程度であるが、これは、配水網および、下水処理場の保守・修理に 3 割程度の予算を割いたためである。総予算は 90 億強 IRR (約 3,300 万円) で推移している。民間委託費用が直接経費に占める割合はまだ少なく、3.0%程度である。

表 5-3-4 ザーンジャー州上下水道公社の民間委託状況

Unit: million IRR

	2014	2015
Meter Reading/Billing/Meter Replacement	5,345	8,076
Distribution Network Development	627	0
Maintenance of Network and Treatment Plant	3,416	979
Telecommunication	43	50
Others	38	26
Total	9,469	9,105
Direct Cost of Operation	316,618	
Percentage Share of Outsourcing	3.0%	

出典: ザーンジャー州上下水道公社

投資的経費

ザーンジャー州上下水道公社における投資的経費は過去5年間200億～400億IRR(0.73億円～約1.45億円)の支出金額である。漏水探知も投資的経費に含まれており、使われた経費は投資的経費の2%程度にすぎない。

(8) 将来計画

1年間程度の短期計画から2年間程度の中期計画がある。短期の計画はShort-Term Crisis Management Planと称され、2015年から2016年に実施された計画(一部実施中)で、送水管整備、新規井戸の掘削、ザーンジャー市におけるゾーニング(一部)等を含んでいる。中期計画は、Medium-Term Crisis Management Planと称され、2016年～2017年を目標年度としている。新規井戸建設(3本)、配水管整備(特に旧市街区)、10,000m³の配水池建設および関連送水管路布設が含まれている。地下水の利用については、新規に井戸を掘らなければならないとされている。また、これら将来計画は、既存の水源が十分に使える事を前提としているので、ダムが枯渇により水源が減りつつある現状では計画の見直しが必要である。そのため、Water Crisis and ZPWWC Water Supply Planとして、予備的にいくつかの将来シナリオが検討されている。抜本的な対処方針については将来のMoshampa Damの建設と並行して、ザーンジャー市への送水管路の布設が提案されているが、詳細は未定である。

5-4 イスファハーン市の上水道セクターの現状

5-4-1 都市の特徴

イスファハーン州はイラン国の文化的首都であり、イスファハーン州上下水道公社は50年以上の歴史を有するイラン国で最も古い上下水道公社の一つである。イスファハーン市は全国第一位の無収水率(13.6%)を誇るが、イスファハーン州上下水道公社は最新の技術を用いることでより無収水を削減することが可能との見解を示している。

イスファハーン州の人口は、1975年～76年には329万人でイラン国の全人口の7.1%を占めていたが、1976年以降は減少した。その後、2006年から2016年の間に人口は顕著に増加傾向に転じ、現在の州人口は500万人に達している。

イスファハーン州はザンデルド川の北、周辺を荒野に囲まれた標高1,500mの高地にある。砂漠気候で、年間を通じて雨はほとんど降らず、年間平均降水量は約120mmである。8月及び9月の降水量は0mmとなっており、最も乾燥している。最も降雨量の多い12月から4月でさえ、月間平均降水量は20mm程度である。気温が最も高いのは7月の平均28.2度である。気温が最も低くなるのは1月の平均2.2度である³¹。

5-4-2 上水道セクター概要

(1) 水源

水源はザーヤンデルードダムであり、ダムの取水施設から 3,000 mmの導水管により、浄水場まで約 55km 送水されている。貯水量等の問題は発生していない。また、 $3\text{m}^3/\text{秒}$ ($259,200\text{m}^3/\text{日}$) は地下水に依存しており、水源井戸として、10 か所の井戸が稼働している。

(2) 浄水場

Babashakali Ali 浄水場は、2 期に分けて建設され、フェーズ 1 終了時の 1989 年には運転能力 $5\text{m}^3/\text{秒}$ ($432,000\text{m}^3/\text{日}$)、フェーズ 2 終了時の 2008 年には運転能力 $7.5\text{m}^3/\text{秒}$ ($648,000\text{m}^3/\text{日}$) での運転となっていた。現在では、 $11.1\text{m}^3/\text{秒}$ ~ $12.5\text{m}^3/\text{秒}$ ($959,040\text{m}^3/\text{日}$ ~ $1,080,000\text{m}^3/\text{日}$) の能力を持つ。

浄水された水は直径 2.6m の送水トンネル (延長約 17 km) を経て、配水センターに送られ、その配水センターより 56 の都市に送水されている。

州で 2 つ目の浄水場を建設中であり、新たな送配水システムを構築中である。人口増加に伴う将来的な水需要の増加により、現在の消費パターンが続けば 2006 年に約 90 万 $\text{m}^3/\text{日}$ であった日平均水需要が、2031 年には 116 万 $\text{m}^3/\text{日}$ まで増加すると予測している。

(3) 送配水管

上述の通り、浄水場から 56 の都市に送水管網が張り巡らされており、最も遠い都市までの管路延長は約 200km である。全送水量のうち 95%が自然流下、残りの 5%はポンプ圧送されている。

(4) 送配水コントロール

送配水システムは、中央コントロールセンターで水圧、流量等について状況をモニタリングできる状況にある。ゾーニングについては、現在整備途上にある。

(5) 無収水対策

イスファハーン州上下水道公社は 93 市 (カシャー市上下水道公社所管の市を含む) を所管しており、無収水対策担当の職員は 40 名である。漏水探知チームは 4 名、2 チームで 2014 年に設立された。主にイスファハーン市上下水道公社所管区域で活動している。イスファハーン州上下水道公社が所管している上下水道公社から漏水の探知要請があれば、漏水探知チームを派遣しているが、人員不足により十分な支援ができていない。漏水探知チ

ームは 2014 年及び 2015 年の活動で 240km の配水管を漏水探査して 221 件、347L/S の漏水を発見した実績がある。

イスファハーン市給水区域は 6 つの Zone に分かれており、それぞれの Zone に 1 名の無収水対策担当職員が配置されている。漏水修理は民間委託会社が 24 時間 2 交代制で行っている。

イスファハーン州上下水道公社によって購入されたメータは、概ね 3~9 ヶ月間の契約期間の中で納品される。競争入札によって契約者を決定するため、供給業者は毎年異なっている。このため、供給業者の生産能力に応じてイスファハーン州上下水道公社に納品されるメータ個数は毎年変動する。メータがイスファハーン州上下水道公社に納品、保管される前に精度確認を実施する必要があるが、納品にかかる時間を削減するため、納品個数の 10% が事前に届けられ精度確認の対象となる。この納品前の精度確認において、対象の 5% 以上が基準を満たせなかった場合、精度確認対象以外のメータを含む全てのメータは納品を拒否され供給業者に返送される。基準を満たせないメータが 5% 未満の場合は、残りの 90% を含め全てのメータが精度確認の対象となる。

メータテストベンチ写真



(6) 組織

表 5-4-1 はイスファハーン州上下水道公社人員構成を示したもので、総員 3,011 人の内、正規職員は 996 人で、他の上下水道公社同様、職員数削減の結果、非正規職員が大部分を

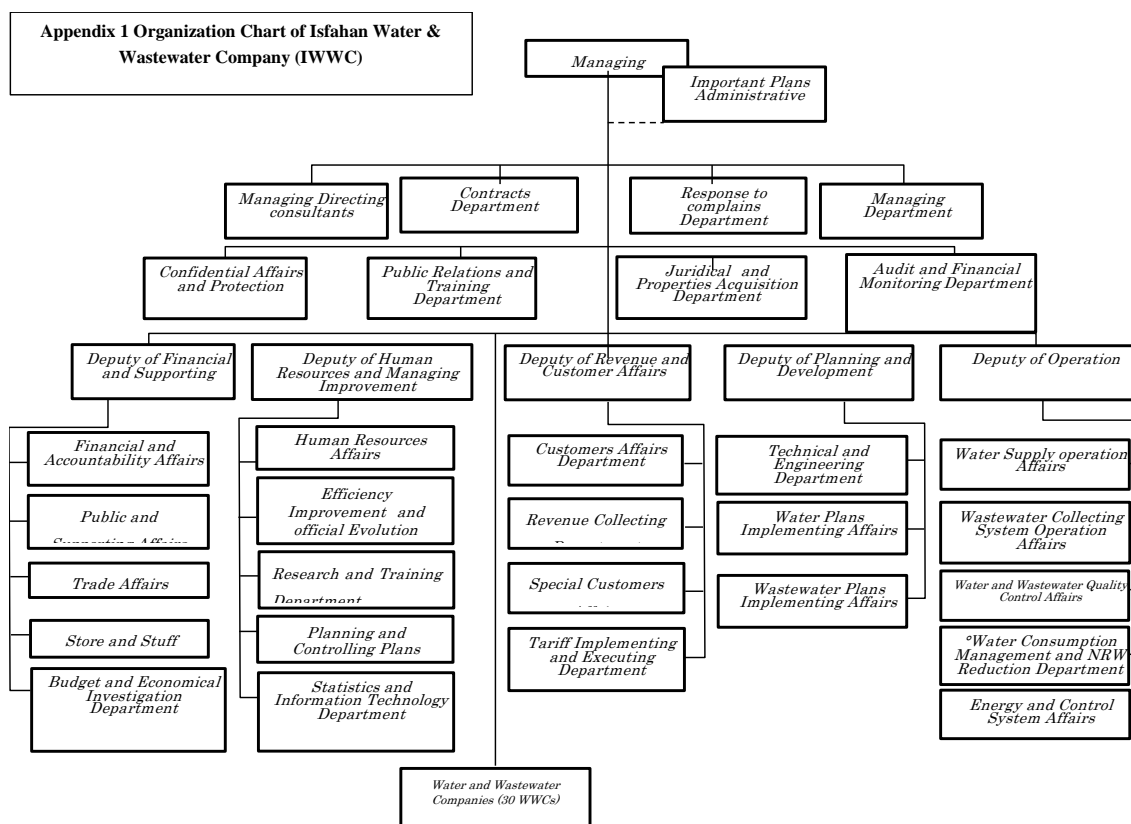
占める構成となっている。非正規職員の中でも派遣職員（Outsourced）が 130 人、プロジェクトベースの臨時職員（Project-based）が 485 人、パートタイム非常勤（Contracted）が 1400 人という構成になっている。

図 5-4-1 はイスファハーン州上下水道公社の組織図である。イスファハーン州上下水道公社は、イスファハーン市を含む、周辺の 34 の地区と 93 市への上下水道サービスを直接運営している。

表 5-4-1 イスファハーン州上下水道公社人員構成 2016

Permanent personnel / official	996
Non-permanent personnel / outsourced	130
Non-permanent personnel / project-based	485
Non-permanent personnel / contracted	1400
Total	3011

出典：イスファハーン州上下水道公社



出典：イスファハーン州上下水道公社

図 5-4-1 イスファハーン州上下水道公社組織図

他の州上下水道公社と同じくイスファハーン州上下水道公社にも無収水対策専門のセクションが設置されている。ここのリーダーは Mr. Saleh という JCCME の開催する日本研修 OB で、問題解決型のリーダーシップを有した中心的人物である。水圧モニタリングステーションは日本の研修でのヒントを元に自家設計・発注したもので、コスト／設置面で運用性が高いものになっている。ハーンサール市におけるパイロットプロジェクトも彼が強く推進しており、日本の高いレベル技術の導入に期待している。創意工夫と指導力のある人物がいるという意味において、イスファハーン州上下水道公社は突出している。事業が始まると、予想外の課題が出現するが、そうした問題を克服するには、官僚的ではなく、問題解決型の指導者がカウンターパートにいと結果が大きく異なってくる。その意味ではイスファハーン州上下水道公社＋ハーンサール市上下水道公社はパイロット事業を展開するにあたり適した対象地と見ることができる。

人材育成ニーズとしては、無収水削減技術の必要性を強調される一方、GIS、WaterGems（水理ネットワークモデル）の訓練、実施などはすでに習得しているので不必要と断言された。

(7) 財政

イスファハーン州上下水道公社の損益計算表（2015 年）及び貸借対照表（2016 年）を表 5-4-2 に示す。公社の収支は、2014 年度と 2015 年度の比較では、そのパフォーマンスは赤字が少し増加している。売上（表 5-4-2 1. Net sales and revenue from services）が 20.8%増加した反面、サービスの直接費用（表 5-4-2 4. Costs of products sold / services provided）は 13.2%増加したために、操業損（表 5-4-2 5. Gross profit (loss)）は 4.1%増加している。他方、管理費用（表 5-4-2 6. Sales, general, administrative expenses）も 19%増加している。結果として事業収支（表 5-4-2 13. Profit (loss) of normal activities before tax deduction）の赤字は 13.7%増を示している。

無収水削減は予算項目として保守管理とは別枠で確保されている。例えば、2015 年では、5.2 百万 USD（内 1.5 百万 USD は中央政府から残りは独自財源）が無収水予算として確保されている。

表 5-4-2 イスファハーン州上下水道公社損益計算表 2015

Unit: IRR

	Note	2015	2014	Changes between 2014-2013
1.	Net sales and revenue from services	1,437,434,794,422	1,189,459,547,714	20.8%
2.	government reimbursement	-2,944,721,439	-3,028,563,300	-2.8%
3.	Net sales 1+2	1,434,490,072,983	1,186,430,984,414	20.9%
4.	Costs of products sold / services provided	-2,464,624,101,503	-2,176,293,047,400	13.2%
5.	Gross profit (loss) 3+4	-1,030,134,028,520	-989,862,062,986	4.1%
6.	Sales, general, administrative expenses	-850,148,019,542	-714,464,447,745	19.0%
7.	Other revenue and operational expenses (net)	36,778,801,705	36,871,320,378	-0.3%
8.	6+7	-813,369,217,837	-677,593,127,367	20.0%
9.	Operational profit (loss) 5+8	-1,843,503,246,357	-1,667,455,190,353	10.6%
10.	Financial expenses	-1,559,075,341	-8,556,424,978	-81.8%
11.	Other revenue and non-operational expenses (net)	46,013,620,685	93,488,909,897	-50.8%
12.	10+11	44,454,545,344	84,932,484,919	-47.7%
13.	Profit (loss) of normal activities before tax deduction 9+12	-1,799,048,701,013	-1,582,522,705,434	13.7%
Retained earnings (losses)				
13.	Net retained earnings (losses)	-1,799,048,701,013	-1,582,522,705,434	13.7%
14.	Retained earnings (losses) for beginning of year	-8,136,527,841,310	-6,557,643,333,374	24.1%
15.	Annual adjustments	-10,459,945,687	-6,821,748,189	53.3%
16.	Adjusted retained earnings (losses) for beginning of year 14+15	-8,146,987,786,997	-6,564,465,081,563	24.1%
17.	Legal reserve			
18.	Other reserves			
19.	Recommended dividend			
20.	End-of-year retained earnings (losses) 13+16	-9,946,036,488,010	-8,146,987,786,997	22.1%

出典: イスファハーン州上下水道公社

イスファハーン州上下水道公社も他の上下水道公社同様、損益計算書は恒常的に赤字で、その損失は、累積損として貸借対照表に負の資本として計上されている（表 5-4-3）。これも資本の一項目である「表 5-4-3 23. National obligations and development funds（国家開発資金貸付）」に中央政府が出資する形で、この負のキャッシュ・フローを補っている。2015年と2016年の National obligations and development funds の増加額はイスファハーン州の場合には0.8兆IRR（約27億円）である。ほかにも、債権（表 5-4-3 21. Long-term accounts and notes payable）が、0.2兆IRR（6.8億円）等、債務の増加だけで総額1兆IRR（34億円）ある。資本費目の内の接続費用収入（表 5-4-3 27. Connection Fees）が、0.6兆IRR（20億円）、合計1.6兆IRR（54億円）と、総損失1.8兆IRR（61億円）にほぼ等しいキャッシュが入っている。

表 5-4-3 イスファハーン州上下水道公社貸借対照表 2016

Assets		Note	2016/3/10	2015/3/10	Changes 2016- 2015
CURRENT ASSETS					
1.	Cash	5	34,185,413,826	36,169,239,074	-5%
2.	Short-term investments		64,601,824,055	144,990,951,898	-55%
3.	Trade accounts and notes receivable	6	348,410,751,357	286,961,714,854	21%
4.	Other accounts and notes receivable	7	924,191,178,447	681,488,611,785	36%
5.	Stock inventory	8	43,714,883,839	42,713,245,121	2%
6.	Orders and prepaid liabilities	9	10,197,249,178	5,795,523,536	76%
7.	TOTAL CURRENT ASSETS		35,400,586,791,968	34,998,100,445,821	1%
NON-CURRENT ASSETS					
8.	Tangible fixed assets	10	35,400,586,791,968	34,998,100,445,821	1%
9.	Non-tangible assets	11	89,085,934,789	86,044,817,939	4%
10.	Long-term investments	12	20,987,042,518	6,433,890,000	226%
11.	Other assets	13	1,018,963,979,287	864,306,072,108	18%
12.	TOTAL NON-CURRENT ASSETS		36,529,623,748,562	35,954,885,225,868	2%
13.	TOTAL ASSETS		37,954,925,049,264	37,153,004,512,136	2%
Liabilities and shareholders' equities		Note	2016/3/10	2015/3/10	Changes 2016- 2015
CURRENT LIABILITIES					
14.	Trade accounts and notes payable	14	223,912,631,352	228,827,867,520	-2%
15.	Other accounts and notes payable	15	842,237,176,033	510,101,753,547	65%
16.	Advances	16	100,616,862,983	71,054,208,588	42%
17.	Provision for [income] taxes	17	0	0	
18.	Dividends payable		0	0	

19.	Financial liabilities	18	57,560,910,588	123,705,457,010	-53%
20.	TOTAL CURRENT LIABILITIES		1,224,327,580,956	933,689,286,665	31%
NON-CURRENT LIABILITIES					
21.	Long-term accounts and notes payable	19	270,853,779,717	77,357,106,164	250%
22.	Long-term financial liabilities	18	885,794,230,040	735,792,130,040	20%
23.	National obligations and development funds* ¹	20	4,033,338,658,897	3,223,168,319,352	25%
24.	Provision for staff termination benefits	21	165,993,493,591	153,345,061,560	8%
25.	TOTAL NON-CURRENT LIABILITIES		5,355,980,162,245	4,189,662,617,116	28%
26.	TOTAL LIABILITIES		6,580,307,743,201	5,123,351,903,781	28%
GENERAL REVENUES AND SHAREHOLDERS' EQUITIES					
GENERAL REVENUES					
27.	Connection fees	22	5,894,355,377,211	5,294,251,916,677	11%
28.	Other Incomes	23	3,687,294,298,555	3,157,937,512,885	17%
SHAREHOLDERS' EQUITIES					
29.	Capital	24	31,491,000,000,000	31,491,000,000,000	0%
30.	Capital from revaluation surplus* ²	24-1	139,224,900,000	139,224,900,000	0%
31.	Registered capital from development projects	24-2	4,362,476	4,362,476	4,362,476
32.	Other Reserves	24-3	35,851,706,536	35,851,706,536	0%
33.	legal reserves		122,694,928	122,694,928	0%
34.	Retained earnings (losses)		-9,872,873,598,005	-8,117,009,948,167	22%
35.	TOTAL GENERAL REVENUES AND SHAREHOLDERS' EQUITIES		31,374,979,741,701	32,001,383,145,335	-2%
36.	Minor Adjustment		-362,435,638	28,269,463,020	-101%
37.	GRAND TOTAL		37,954,925,049,264	37,153,004,512,136	2%

注1：Government Obligation to Development Funds: 建設開発行為に関しては政府から、資金貸与が行われる。

注2：Capital from revaluation surplus: 会計方式の変更に伴い、資産の見直しの結果の余剰を示す。

出典：イスファハーン州上下水道公社

(8) 経営

経営情報管理としては、GIS上に施設情報（管網を含む）等を表示できるシステムを導入している。表示可能な情報は、顧客情報、GPSサービス車輛の位置情報、ポンプ、貯水池等の主要施設の操業状況、水圧モニタリングステーション（約132箇所設置）での水圧等の情報である。これらの情報は中央監視室にてモニタリングでき、過去の情報を時系列に取得することも可能となっている。このシステムは24の地区を結ぶ体制ができているとの

ことである。システム統合に係る能力は国際水準と考えられる。しかしながら、全国に分散している膨大な施設情報等を含む最新のデータを管理する多数のユーザー（各上下水道公社等）からの更新情報の収集体制や役割分担はできていない。そのため、数年でデータベースが陳腐化する可能性が高い。運用体制の構築が同時並行的に確立されていないので、運用面での不安が残る。

(9) 将来計画

将来計画では、2041年まで10年おきの人口予測、水需要予測が策定されているが、それらから将来水需要を充足するための施設整備計画については入手できていない。現在は一つの浄水場（Chamoseman ダムから取水）から送配水が行われているが、現在イスファハーン州で2番目の浄水場（Gurab 浄水場（86.4 万 m³/日））が建設中である。

また、イスファハーン州上下水道公社は将来計画の中で、2031年までに現在の一人一日あたり水使用量を153 lpcd から115 lpcd まで低減させることを提案している。

5-5 ハーンサール市の上水道セクターの現状

5-5-1 都市の特徴

ハーンサール市はイスファハーン州西部の山岳地帯に位置し、面積は950 km²、海拔は約2,300mである。市の西側には3,000m級の山岳が連なっており、勾配が急な坂が多数ある。気候は寒暖の差が激しく、夏季には30度を超えるが、冬季は-8.5度まで気温は低下する。ハーンサール市は、“Garden City”としてイラン国内で有名で、景観が良いことから観光客も多く訪れることで知られ、市の人口は約2.3万人であるが、夏には多くの観光客でその人口は約8万人まで増加する。

5-5-2 上水道セクター概要

(1) 水源

既存の上水道システムの水源はすべて地下水であり、9か所の井戸が稼働している。地下水揚水量は140l/秒（12,000m³/日）である。夏期には、井戸の水位が上昇して湧水となる井戸もある。

(2) 浄水場

ハーンサール市上下水道公社は、市の北側約20km地点にて新規浄水場の建設が進めている。その水源は隣の州のロレスターン州の Aligudarad 市を流れる Qomround 川の伏流水であり、Qomrud トンネルにより新規浄水場まで導水される。トンネルはいくつかのブロック

に分かれており、ハーンサール市側ルート約 25km は既に完成しており、浄水場およびその関連施設も概ね完成している。

(3) 送配水管

市内を流れる川が 20 年ほど前に氾濫し、南側地区で家屋が流されて管路の埋設位置が不明になっているエリアがある。配管図には必要な情報は記載されているが、一部のエリアでは管路位置が不明確な箇所もある。また、定期的な情報の更新は出来ていない。現状では GIS は整備されておらず、管網図は AutoCAD を用いて作成されている。

ハーンサール市上下水道公社には 7,464 (2014 年) の給水栓があり、配水管は 124km、送水管は 63km である。その内 60%以上が 30 年以上経過している。配水管の管径は 200mm～320mm、送水管の管径は 300mm～100mm であり、配水管の管材は ACP(58%)、PE(24%)、DIP(16%)、GIP(2%)が使用されている。

市内には 8 つの配水池があり、中心部に向かって低くなっている地形のため、配水池は南西と南東に主に位置している。北部の井戸からの地下水を受け入れる配水池も一カ所ある。

(4) 送配水コントロール

ハーンサール市は急峻な地形で高低差が大きい。市内には減圧弁が 2 箇所設置されているが、市内の南側では 9Bar を超える地域がある。イスファハーン州上下水道公社で既に実施しているように、ハーンサール市上下水道公社においても 4 箇所のオンライン水圧モニタリングステーションを設置しており、今後合計で 15 箇所となる見込みである。関連データは GIS と連携しオンラインで確認することができる。

冬場は人口が集中している南側地区で水量が不足するため、9 月上旬から 1 月中旬までは市内の東側斜面の北側に位置する Be'sat 配水池から南側に 8.5km 離れた Miyan'tir 配水池にポンプで送水している。必要であれば、Be'sat 配水池から Char'bagh 配水池まで 2km 間をポンプ圧送することが可能である。

(5) 無収水対策

ハーンサール市上下水道公社には、イスファハーン州上下水道公社より無収水対策担当の技術者が 2 名派遣されており、主に故障メータの交換や漏水修理の監督管理をしている。人員、知識、機材などの不足により計画的な漏水探知は実施されていないため、無収水率が 60%と依然高い。昨年、イスファハーン州上下水道公社の漏水探知チームがハーンサール市内を漏水探知し、9 箇所で地下漏水を発見している。

前述の通り、ハーンサール市内は高水圧の地域があることに加え、124km のうち約 60% が古い管路で、ACP も多く使われていることから漏水が多い。また、水道メータの約 60% が 10 年以上経過していることから誤差率が高く故障も多い。

(6) 組織

ハーンサール市上下水道公社は、イスファハーン州上下水道公社の直轄下部組織である。スタッフ構成は、正規常勤 10 人、非正規 7 名であり、内 5 名はエンジニア、7 名が事務職である。パイプ破裂などの緊急事態には専門分野の枠に関係なく、事務所が総動員体制で、復旧に対応する。

(7) 財政

ハーンサール市上下水道公社の収支状況は表 5-5-1 のとおりである。その財務は、2012 年度から 2014 年度に継続して悪化している。純売上(表 5-5-1 3. Net sales)は 2013 年に 26%、2014 年に 53%の増加に対して、サービスコスト(表 5-5-1 4. Cost of items sold)はそれぞれ 1%、25%の増加と、売上の向上が上回っている。一方で、一般管理費用(表 5-5-1 6. Sales, general, administrative expenditures)が、95%、33%とそれを上回る増加を示している。その結果、総事業収支(表 5-5-1 8. Operational profit (loss))赤字額は 21%、23%と増加している。

表 5-5-1 ハーンサール市上下水道事業収支 2012-2014

Unit:IRR

		2014	2013	2012	Changes 2014- 2013 (%)	Changes 2013- 2012 (%)
1.	Sales	4,750,803,344	4,546,673,162	3,651,015,964	4%	25%
2.	Subsidies charged by govt.	-	-1,447,964,945	-1,186,555,580		22%
3.	Net sales 1+2	4,750,803,344	3,098,708,217	2,464,460,384	53%	26%
4.	Cost of items sold	-13,655,695,230	-10,931,579,338	-10,819,903,023	25%	1%
5.	Gross profit (loss) 3+4	-8,904,891,886	-7,832,871,121	-8,355,442,639	14%	-6%
6.	Sales, general, administrative expenditures	-7,634,811,195	-5,726,537,680	-2,943,267,133	33%	95%
7.	Other operational revenues (expenditures)	-156,918,630	-65,326,901	33,769,590	140%	-293 %
8.	Operational profit (loss) 5+6+7	-16,696,621,711	-13,624,735,702	-11,264,940,182	23%	21%
9.	Miscellaneous revenues	98,139,906	149,594,376	142,478,008	-34%	5%
10.	Profit (loss) resulting from ordinary activities prior to tax deduction	-16,598,481,805	-13,475,141,326	-11,122,462,174	23%	21%
11.	Tax	-	-	-		
12.	Net profit (loss) 8+9+10+11	-16,598,481,805	-13,475,141,326	-11,122,462,174	23%	21%

出典: イスファハーン州上下水道公社

(8) 将来計画

ハーンサール市上下水道公社からの質問票回答によれば、関連施設の 60%が老朽化している。しかし、財務的な制約から施設改修、配水管・給水管更新等のリハビリテーション計画は未だ策定されていない。現状では対処療法的な対策のみが取られている状況である。

(9) 技術協力を実施する場合のパイロット地区の検討

2014年、JCCMEが実施したハーンサール市無収水低減パイロットプロジェクトのための基礎調査において、給水管路の密度が高い、管路が古い、高水圧の地域であるなどの理由から、ハーンサール市上下水道公社給水区域の南側の一部分がパイロット地区の候補に選定された。本調査においては、イスファハーン州上下水道公社およびハーンサール市上下

水道公社側からは、仮にハーンサール市で JICA の技術協力が実施される場合には、パイロット地区には市全域を希望する旨要望があった。

ハーンサール市は山の谷間に南北方向に細長く位置しており、パイロット地区を横断的に分離するとバルブの設置や管路の切断箇所が増える可能性が高いことから、市全体を東西方向に分割する案が出された。また、市内の標高が低い位置に川が流れており、この川に沿って管路も分断されていることから、これらに鑑み、以下のような考えで総合的に分割案を検討した。

- ・東(緑色)西(青色)の地区は川を挟んで中心地を 2 分割し、北側(ピンク色)にパイロットエリアを設けることで管路の分離やバルブの設置が減らすことができる。
- ・それぞれの地区には配水池があり、給水のバランスが保たれる。
- ・東(緑色)西(青色)の各地区には給水戸数の偏りがない。
- ・給水面積が均等である。

ハーンサール市全域で配水管延長が 124km あることから 3 つに分割すると 1 つ当たりの DMA は広くなる。このため、今後の現地調査によりその境界線やエリアの分割については詳細に検討することが望ましい。

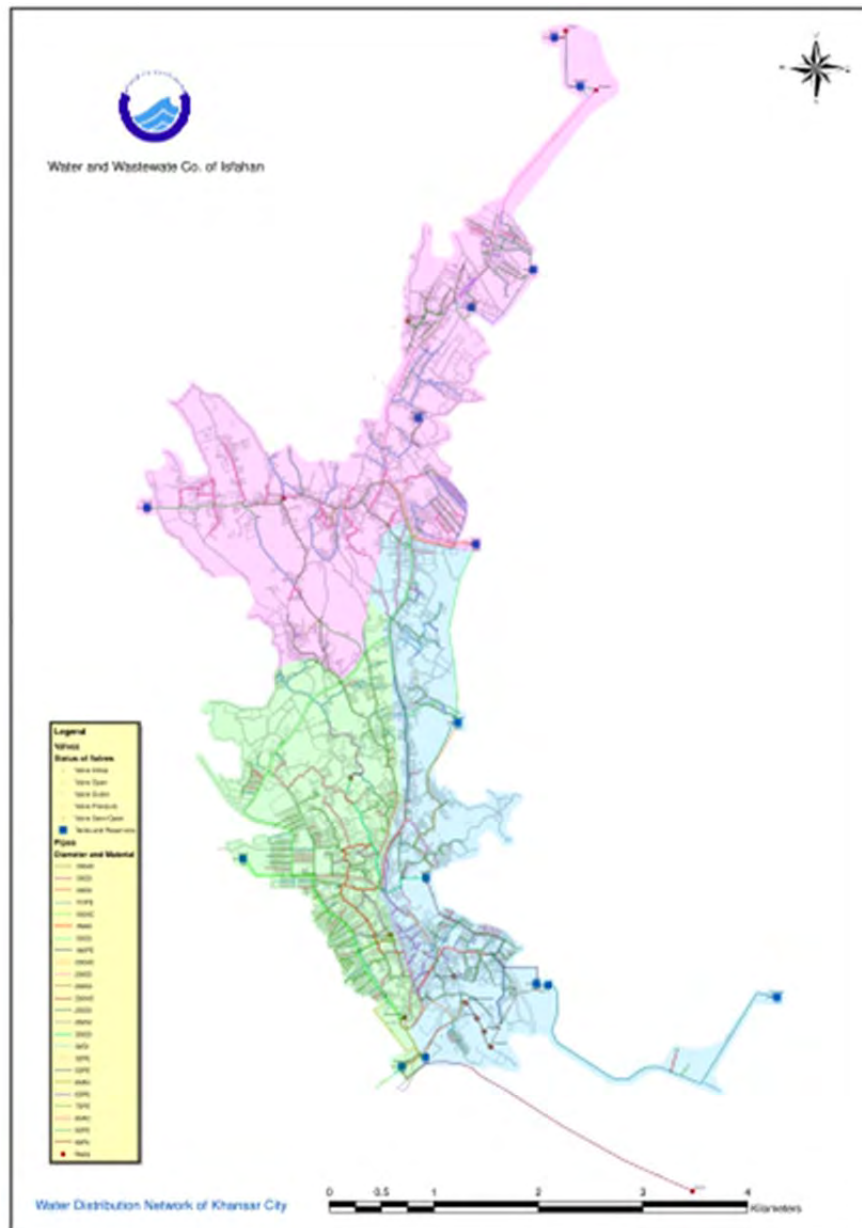


図 5-5-1 ハーンサール市給水区域割案

イスファハーン州上下水道公社の所管下の上下水道公社には、ハーンサール市と同じような地形的特徴を持ち、無収水率の高い市が 8 市 (Fereydunshahr, Fereydan, Domaneh, Daram, Semirom, Kommeh, Vanak, Natanz) ある。また、イラン国には同様の特徴を持つ都市が他州にも多くあることから、ハーンサール市上下水道公社の現状はイラン国の地方都市を代表するものであるといえるだろう。ハーンサール市上下水道公社で技術協力が実施され、当地での無収水削減実績がイラン国全国のよい例となれば、これらの類似都市にも技術協力を通して得られた知見、技術、経験を活用できると考えられるため、NWWEC は当地を無収水削減活動の候補地として選定した。

5-6 マシュハド市の上水道セクターの現状

5-6-1 都市の特徴

マシュハド市はイラン国の東北部に位置し、人口は約 300 万人、年間 2,500 万人の観光客が訪れるイラン国第二の都市である。これら多くの観光客はイマーム・リダー廟を訪れる巡礼であり、イラン国屈指の聖都となっている。

マシュハド市の気候はステップ気候に分類され、年間を通じてほとんど雨が降らない。年間平均気温は 13.5 度であり、年間降水量は約 250mm である。降雨量が最も多いのは 3 月で、平均降雨量は約 55mm となっている。7 月および 8 月はほとんど降雨が無く、気温が高い。平均気温は約 25 度となる。1 月は最も寒く、平均気温は 0.1 度となる³¹。

5-6-2 上水道セクター概要

(1) 水源

マシュハド市上下水道公社には、3 つのダムがあり、その中でも Doosti ダムが全体の約 40% の水源を担っている。浄水場も 3 つあり、各々のダムに一つの浄水場が割り当てられている。また、市内には約 400 の井戸があるが、市内 100 ヶ所の井戸が硝酸性窒素濃度の上昇により使用を停止している。

水量としては、総量 2.2 億 m³/年であり、その内訳としては表 5-6-1 の通りとなっている。

表 5-6-1 マシュハド市上下水道公社における水源の比率

Doosti Dam	39.1%
Kardeh Dam and Torogh Dam	2.9%
Spring and Aqueduct	3.9%
Wells	54.1%

出典: マシュハド市上下水道公社

(2) 浄水場

上述の Doosti Dam, Kardeh Dam, Torogh Dam、それぞれに浄水場がある。Kardeh Dam より取水している浄水場 No.1 および Torogh Dam より取水している浄水場 No.2 を視察したが、どちらもフランスの脈動型高速凝集沈殿池を採用している。

(3) 送配水管

送水管は 445km、配水管は 4,470km であり、その内 1,300km が修理または交換を必要としている。市内には 32 の配水池が存在する。配水池総容量は 500,000 m³ であるが、人口増加等により増大する水需要に対応するため、総量 120 万 m³ まで増強する必要がある³³。

配水管 4,470 km の内約 60% が ACP であり、残りは CIP、GIP、PE、PVC が使用されている。ACP はセメントとアスベストの成型物であり、長年地中に埋設されていると管体のアルカリ成分が溶出して管体強度が低下することが知られている。マッシュハド市の ACP 管は少なくとも埋設から 30 年以上が経過していることから、近い将来計画的な管路更新が必要である。

(4) 送配水コントロール

現在マッシュハド市給水区域は 4 つの Zone に分かれており、水圧、流量等については、中央コントロールルームでモニタリングが可能となっている。将来的にはこの Zone をさらに細分化し 20 の Zone に分ける計画であるが、未だに実行されていない。

(5) 無収水対策

マッシュハド市上下水道公社には無収水対策担当の職員は 7 名おり、そのうち 4 名が 4 つの District に一人ずつ配置されている。漏水探知は、地区ごとに民間の漏水探知会社と契約を結んで実施している。また、漏水の修理、メータ交換などを行うメンテナンスセンターがそれぞれの District に設置されている。漏水の修理やその他工事は民間委託会社が 24 時間体制で対応にあたる。サーバークライアント方式のデータベースが確立されており、漏水の修理情報はタブレットを使用して現場からメンテナンスセンターへ送られるシステムが構築されている。

マッシュハド市上下水道公社では、無収水削減活動を優先的に推進する地区を選定している。この地区はデベロッパーが開発し、その後マッシュハド市上下水道公社に移管されたが、管の材質や施工方法が悪いことから漏水の発生や違法接続の件数が他の地域に比べて多い特徴がある。また、この地区の北側は水圧が 1Bar 以下であるが、管の材質が悪いため増圧すると漏水が増えることから実施できない。

配水管の更新工事の受け入れ検査の方法は、他州と同様、NWWEC の検査基準を用いて実施されている。管路の最大使用圧力の 1.5 倍の水圧を 24 時間連続で保持すれば合格となる。

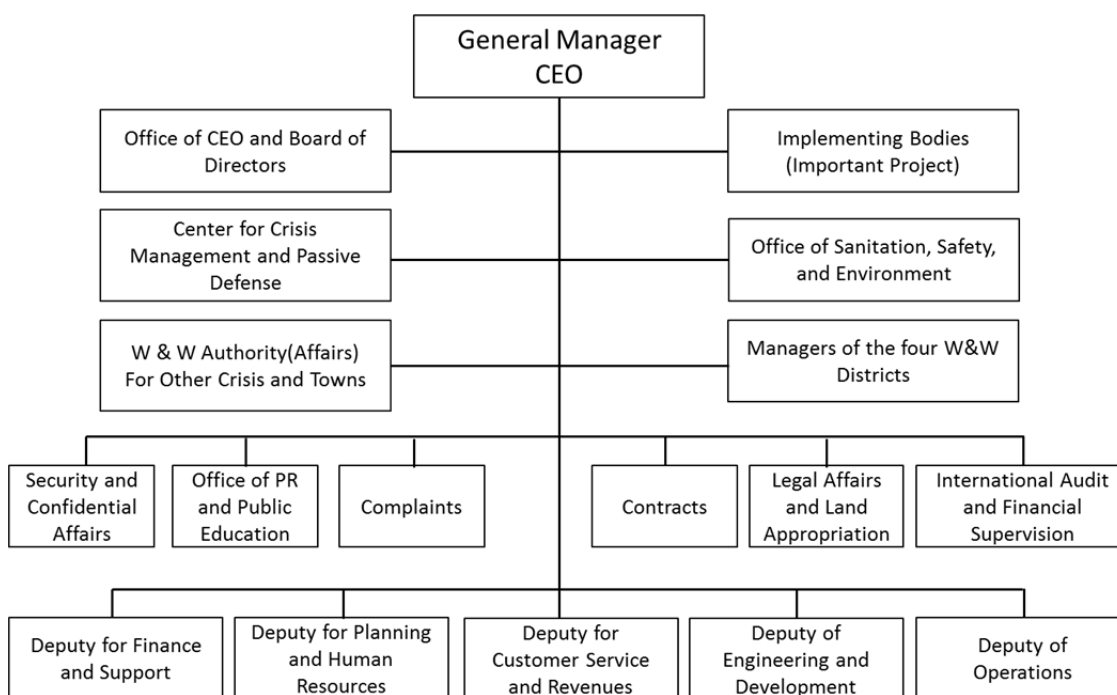
³³ マッシュハド市上下水道公社へのヒアリング

水道メータについては、誤差率が 7.7%と高い値が推定されている。この理由として、全水道メータの約 20%が 10 年以上使用されていること、さらに、そのうち 1/3 は性能が十分に発揮できておらず、10%が全く機能していないことが考えられている。故障メータの交換を優先しているため、古いメータの交換は進んでいない。また、違法接続はメータ検針時に発見されることが多く、メータが未設置の状況で使用されているケースが多い。発見後は、水道メータを取り付けて合法化している。

マシュハド市上下水道公社は、故障修理等のメンテナンスデータベースから漏水量を推計している。データベースは、サーバークライアント方式のものが確立されており、修理データは各メンテナンスセンターが修理対応時にデータベースに直接入力し、データを GIS と連携利用している。GIS 上で市が管理する土地区画データベースと顧客データベースも統合されている。故障修理データは、現在は本部においてマニュアル入力しているが、将来のタブレットによる分散型入力に向けて、現在システムのパイロット試験中である。また、顧客センターとは強力なトランシーバー通信網で接続されている。

(6) 組織

マシュハド市上下水道公社の組織図は図 5-6-1 の通りである。



Approved by Director of NWWEC: Hamid Reza janbaz

出典: マシュハド市上下水道公社

図 5-6-1 マシュハド市上下水道公社の組織図

(7) 財政

マシュハド市上下水道公社の財務は、2013年度から2014年度に大幅に改善している（表 5-6-2）。売上（表 5-6-2 1. Net sales and revenue from services provided）が 26%増加したのに対し、政府への支払い（表 5-6-2 2. government reimbursement）は 1/100 に下げられている。しかしながら、サービスの直接費用（表 5-6-2 4. Costs of products sold / services provided）は 11%増加したために、操業損（表 5-6-2 5. Gross profit (loss)）は 41%だけ減少している。他方、管理費用（表 5-6-2 6. Sales, general, administrative expenses）も 27%増加している。結果として総事業収支（表 5-6-2 8. Operational profit (loss)）の赤字額は 25%減を示し、純売上（表 5-6-2 3. Net sales）は 92%の増加を示している。

表 5-6-2 マシユハド市上下水道公社損益計算書 2014

Unit: IRR

	Note	1393 (2014-2015)	1392 (2013-2014)	Changes between 2014-2013
1. Net sales and revenue from services provided		922,096,650,749	731,740,262,477	26%
2. government reimbursement		-1,715,088,900	-251,937,106,107	-99%
3. Net sales 1+2	23	920,381,561,849	479,803,156,370	92%
4. Costs of products sold / services provided	24	-1,366,025,672,550	-1,233,408,982,836	11%
5. Gross profit (loss) 3+4		-445,644,110,701	-753,605,826,466	-41%
6. Sales, general, administrative expenses	25	-300,549,561,717	-236,799,144,632	27%
7. Other revenue and operational expenses (net)	26	234,736,120	636,502,591	-63%
		-300,314,825,597	-236,162,642,041	27%
8. Operational profit (loss) 5+6+7		-745,958,936,298	-989,768,486,507	-25%
9. Financial expenses	27	-275,236,986	-331,409,863	-17%
10. Other revenue and non-operational expenses (net)	28	3,253,964,983	3,572,940,190	-9%
		2,978,727,997	3,241,530,327	-8%
11. Profit (loss) of normal activities before tax deduction 8+9+10		-742,980,208,301	-986,526,938,180	-25%
12. Tax on normal activities		0	0	
13. Profit (loss) of normal activities		-742,980,208,301	-986,526,938,180	-25%
14. Unexpected expenses		0	0	
15. Tax on unexpected expenses		0	0	
16. Net profit (loss) 11+12+13+14+15	29	-742,980,208,301	-986,526,938,180	-25%
17. Retained earnings (losses)				
18. Net retained earnings (losses)		-742,980,208,301	-986,526,938,180	-25%
19. Retained earnings (losses) for beginning of year 16+17+18		-4,160,024,980,612	-3,201,641,196,834	30%
20. Annual adjustments	30	-39,442,230,003	-11,299,075,601	249%
21. Adjusted retained earnings (losses) for beginning of year		-4,199,467,210,615	-3,212,940,272,435	31%
22. Attributable profit		-4,942,447,418,916	-4,199,467,210,615	18%
23. Legal reserve		0	0	
24. Other reserves		0	0	
25. Recommended dividend		0	0	
26. End-of-year retained earnings (losses) 19+20+21+22+23+24+25		-4,942,447,418,916	-4,199,467,210,615	18%

出典: マシユハド市上下水道公社

表 5-6-3 は目的別に仕分けしたマシュハド市上下水道公社の 2012 年度から 2015 年度までの投資的経費の推移である。その予算額は 1702 億 IRR (約 6.23 億円・2015 年) から 3553 億 IRR (約 13 億円・2014 年) の間で変動は大きい。2014 年度の投資的経費は売上額に比して 49% (表 5-6-3 中 2014 年の Total / 表 5-6-2 中 2013-2014 における 1. The sales and revenue from services provided) であるのに対し、2015 年は売上の伸びと、投資経費の落ち込みで売上比は 18% (表 5-6-3 中 2015 年の Total / 表 5-6-2 中 2014-2015 における 1. The sales and revenue from services provided) に落ち込んでいる。投資経費の最大の支出項目は送配水管の拡張・保守であり、次が井戸掘削、貯水池建設となる。

表 5-6-3 マシュハド州上下水道公社の投資的経費予算推移

Unit: Million IRR

Year	Pipe Network	Wells	Reservoir	Service Connections	Sewer	Treatment Plant	Planning	Others	TOTAL
2012	91,023	9,894	45,212		550		12,055	32,347	191,081
2013	91,560	68,936	13,272	22,475			837	28,750	225,831
2014	130,228	117,700	2,999	7,500			27,418	69,497	355,342
2015	63,255	83,433	2,309			992		20,269	170,258
TOTAL	376,066	279,963	63,792	29,975	550	992	40,310	150,863	942,512

出典: マシュハド市上下水道公社の提供データを JICA 調査団が分析

(8) 将来計画

2040 年を目標年度とした将来計画がある。これはマシュハド市上下水道公社がコンサルタントの意見など聞きながら独自で作成したものである。詳細は不明であるが、2015 年の人口約 300 万人から 2041 年には人口が約 500 万人まで増加すると計算している。

第6章 イラン国水道セクターにおける主要な課題

6-1 無収水削減対策進展に必要な予算の確保

(1) 無収水率の状況の地域格差

現在実施されている無収水削減プログラムは、IWA の水収支推計を標準化し、全ての上下水道事業体において既に 10 年以上に渡ってモニタリングを実施している。これは途上国の中では先進的な取り組みであり、イラン国の行政能力の高さを示している。現在無収水削減のトップランナーはイスファハーン市で無収水率 13.6%である。しかしながら、同じ州上下水道公社が管理するハーンサール市の無収水率は 60%を超えている。各州においてだけでなく、同じ州上下水道公社が所管する州内の各都市においても無収水対策の成果の差が顕著となりつつある。費用対効果を考えると無収水率の高い地域から効率的に対策を実施すべきであることから、NWWEC は今後、無収水率が高い地域へその活動をシフトしていく必要性に迫られると考えられる。

現在、現場レベルでの漏水対策としては、漏水の報告に基づく修理という受身的な補修が主な活動となっている。調査対象地域 5 州・都市全てで、無収水削減実施のための人員、機材が不足しており、積極的な漏水探知の実施、或いは定期的な予防的保守としての管網保守の実施は、極めて限定されている状況である。

無収水率を今後更に低減していくには、配水ゾーンの構築や、SCADA システムの構築が必要になり、ゾーニングの推進や、それを管理するための遠隔監視システム への投資、漏水探知を広範囲で実施するためのマンパワー及び機材、積極的な予防保守をおこなうための管路取り換え工事实施のため、より多くの予算を配分する必要がある。また、現在無収水率が高い地域は地方で人口規模の小さい地域が多いことから、広域的な活動を支えるには、マンパワー、交通・通信費用も増大することが予想される。こうした無収水削減プログラムの深化のためには、より多くの投資を必要とすることは回避しがたい事実である。

(2) 見掛け損失水量の低減

上述の通り、調査対象地域 5 都市全てで、無収水削減実施のための人員、機材が不足していることが確認された。テヘラン州、イスファハーン州、ザーンジャー州でも老朽化した水道メータが多く、水道メータの整備が追い付かない状況である。一般的にイラン国では Apparent Losses (見掛け損失水量) が高いことが判明している。水道メータの定期的な更新を行うプログラムがないため、メータの老朽化が進行している。更には、低い精度の廉価な水道メータが主に調達されていることが、見掛け損失水量を大きくしている。メータの定期的な更新プログラムにしても、メータの規格を高度化するにしても、より多くの投資予算の確保が必要である。

6-2 効果的な料金体系の構築

4章で分析したように、イラン国の水道料金体系の累進性は高く、住民にとっては節水効果を生み出す効果は有している。他方、変動価格は50 m³では極めて低く、その節水効果には限界がある。使用料金全体を引き上げることができれば、顧客側の節水と事業体の無収水削減インセンティブの両方を向上させる可能性がある。

6-3 民間委託の業務の品質管理

4章、5章で述べたように、イラン国政府は、各州の水道公社にも他の公的機関と同様に、組織規模の縮小を最重要政策として課している。この政策制約は、上位政策として上下水道セクター政策を内包している。従って、上下水道セクターあるいは地域の上下水道公社特有の問題として解決できるものではなく、上位政策として遵守することが求められるものである。

人員規模制約の下、無収水事業のように、追加業務などに人材を追加的に投下するには、民間への業務委託が中心とならざるを得ない。民間への委託は、試験的な事業を実施する場合に、人材登用が追加費用として固定されることもない。現状すでに、メータ検針、漏水探知、修理、水道メータの調査、取り換え等が民間に委託されている。しかしながら、無収水削減のように、イラン国における経験知が確立されていない分野において、民間委託しても、民間の技術力、計画・マネジメント能力の養成をどのようにするか、また、委託側である公社側の成果／効率性の評価・管理を客観的に行う能力を如何に育成するかという課題が発生している。よって、短期的には、上下水道公社の職員の品質管理能力を向上させる必要があり、中・長期的には民間の技術力等レベルアップが重要である。

イラン国には多くのコンサルタントがある。イラン国では会社設立が容易であるため、少なくとも200社から1,000社（実態数は不明）あるが、社員数が数名の会社もあり、コンサルタント社数に関するデータはあまり意味を持たない。水分野に係るコンサルタントは10～20社程度である。但し、2-1-4で前述した通り、イラン国で活動する際は、米国の財務省海外資産管理室（OFAC）による規制など最新情報を入手し、十分に留意する必要がある。

6-4 無収水率の地域格差

大都市であるテヘラン市、イスファハーン市、マシュハド市を擁するそれぞれの上下水道公社の水道システムは非常に高い技術レベルで適切な運転維持管理が行われている。テ

ヘラン州上下水道公社の大部分で、イスファハーン州、マシュハド市の上下水道公社では一部で、遠隔監視によるシステム全体のモニタリングも行われている。一方で、地方都市であるザーンジャーン市、ハーンサール市を擁する上下水道公社の技術レベルは、上述の大都市を擁する上下水道公社の技術レベルには達していないのが現状である。

無収水率についても、地域により大きな違いがある。ハーンサール市上下水道公社では60%であるが、他の都市を含む全国の上下水道公社の州平均では17%~30%である。このような地域格差の原因として、各地域の上下水道公社間での技術移転・共有、失敗事例や成功事例の共有が進んでいないことが課題である。

6-5 無収水率の算定方法の精度

2003年からIWAの無収水に関するWater Balanceを導入し、無収水の分析を進め、問題点を明らかにするとともに、目標を立てて無収水削減を進めてきたNWWECの指導並びに、イラン全国の上下水道公社の努力は賞賛されるべきものがある。

Real Loss（実損失水量）の算定においては、テヘラン州上下水道公社では、テヘラン市内で一部確立されているDMAのMNF（夜間最少流量）をReal Lossとして算定している場合もあるが、当該DMAの規模も給水栓数を3,000栓以上含んでおり、MNFもある程度の割合で実際の水使用量を含んでいることを否定できない。例として、東京都水道局においては、夜間最少流量を漏水量として認定するには、DMAに含まれる給水栓数が400栓以下という条件がある。

上述のとおり、無収水の各コンポーネントにはある一定の推定値が含まれているが、全体の無収水率は、総配水量と料金請求水量合計との差分から求められるので、正確に計算できるはずである。しかし、NWWECによれば、この全体の無収水率についても一定の誤差が含まれているとの説明である。

総配水量は、井戸や浄水場から配水される水量の合計であるが、中には井戸や浄水場出口での計量施設の故障や欠損により、推定による配水量が含まれている。システム・インプットと呼ばれる基本となる総配水量についても推定水量が含まれているとすると、無収水率の精度を向上させる余地はまだある。

よって、今後国家開発計画にあるように、毎年0.5%無収水率を低減させていくという目標の達成度を評価するためにも、より正確な、実態通りの無収水率を把握していくことが重要となる。

6-6 無収水削減に係る職員のモチベーション

無収水削減に係る優れた技術や機材が整備されたとしても、無収水削減活動に係る職員のモチベーションが無ければ、それらが有効に活用されない。無収水削減活動には、夜間の漏水調査や、休日でも修理作業を行う必要があり、無収水活動を持続的に継続するには、職員のモチベーションを維持する何らかのメカニズムが必要である。

6-7 地下水源の汚染進行

特に下水道整備の遅れている都市部においては、市内に設置された水源井戸の地下水の硝酸性窒素濃度が上昇し、使用を中断せざるを得ない状況が発生している。現地調査の対象地域である、テヘラン市、ザーンジャー市、マシュハド市においても、地下水の汚染について当該地域を所管する上下水道公社より説明があった。汚染された地下水を浄水装置等で浄化して活用することも考えられるが、根本的な解決にはやはり下水道整備が不可欠である。

第7章 協力の方向性

7-1 イラン国側からの要請

7-1-1 要請内容

イラン国からの要請内容を表 7-1-1 にまとめる。

表 7-1-1 イラン国からの要請内容

要請年月日	2014年10月18日
要請者	イラン・イスラム共和国政府ーエネルギー省
要請内容	無収水削減対策に係る技術協力プロジェクト
プロジェクト 目標	・ 無収水削減に係る計画策定能力の向上 ・ 無収水削減に係る対策実施能力の向上 ・ 無収水削減に係る内部研修の制度化
対象地域	イスファハーン州ハーンサール市

7-1-2 要請の位置づけ（妥当性）の確認

要請は無収水削減に係る日本の技術を習得したいというものである。4章の上位計画でも述べた通り、イラン国は無収水削減目標を第6次国家開発5ヶ年計画にも含めており、要請内容は上位計画と整合し、妥当であると言える。

また、6章で述べたイラン国水道セクターの抱える課題として、

- 限られた水資源を有効に活用し、且つ、無収水削減対策に必要な予算を確保するために、経営改善が必要であること
- 無収水削減技術や無収水率について、地域格差が大きく、その格差を是正すべきであること
- 無収水削減に係る民間業者を含め、無収水削減に関する技術レベルの底上げを図る必要があること
- 無収水削減技術が習得され、実績をあげることで、さらに無収水削減のための予算措置を推進する必要があること
- 無収水率の算定・分析について、その精度向上を図る必要があること

が挙げられており、「無収水削減の技術習得」という要請内容は妥当であると考えられる。また、地域格差を是正するという意味においては、無収水率の高いハーンサール市をパイロットプロジェクトの対象地域として選定することも妥当であると考えられる。

この様に無収水削減に関する要請内容は妥当であるとは言えるが、留意すべき点は、技術協力を実施した場合そこで得られた技術、経験、知見を如何に他地域に波及させていくかである。

そのためにも要請内容に含まれている内部研修を計画的に実施するための体制を整備するとともに、研修講師の養成、研修プログラムの策定、研修教材の整備等についても技術協力プロジェクトで考慮されるべきである。

7-2 要請を踏まえ、調査結果から考えられる協力プロジェクト候補

イラン国側からの要請は、上述の通り同国上位計画とも整合し、妥当であると考えられる。よって、要請内容である、無収水削減技術の移転を図るべく、無収水削減対策技術協力プロジェクトを協力候補プロジェクトとして提案する。当該技術協力プロジェクトは単に技術移転のみならず、その技術の普及のための研修プログラム、研修教材作成を含むものとする。

7-2-1 想定される協力プロジェクトの概要

想定される協力プロジェクトの概要を表 7-2-1 に示す。但し、以下記載の案はいずれも暫定的なものであり、詳細は詳細計画策定調査 (Detailed Planning Survey) により決定される。

表 7-2-1 想定される協力プロジェクトの概要

上位目標	NWVEC において無収水削減に係る内部研修が計画的に実施される。
プロジェクト目標	NWVEC において無収水削減に係る内部研修を計画的に実施する体制が整備される。
成果 1	NWVEC, RCUWM, イスファハーン州上下水道公社, 及びハーンサール市上下水道公社の無収水削減に係る計画策定能力が向上する。
成果 2	イスファハーン州上下水道公社及びハーンサール市上下水道公社の無収水削減に係る対策実施能力が向上する。
成果 3	NWVEC において無収水削減に係る内部研修計画・実施能力が向上する。
成果 4	無収水対策や水道事業における費用回収・財務管理の経験を含む日本の上水道セクターの情報が共有される。

ハーンサール市における無収水削減活動であるが、無収水削減計画はハーンサール市全体を対象として策定する。パイロットプロジェクトにおける活動地域はプロジェクト開始後、計画立案段階で詳細検討された後に確定する。また、パイロットプロジェクトの活動はイスファハーン州上下水道公社、ハーンサール市上下水道公社のみならず他都市の無収

水対策担当者も参加し、効果波及に努める。パイロットプロジェクト活動地域以外の地域については、イラン国側が無取水削減活動を実施し、日本人専門家がサポートするものとする。

7-2-2 実施体制

イラン国側の責任分担体制は表 7-2-2 に示す構成となる。

表 7-2-2 イラン国側の責任分担体制

国家レベル	NWWEC	技術協力プロジェクト実施主体、事務局 無取水削減計画の策定 進捗モニタリング 研修プログラムの策定、研修教材の作成 イラン国側負担事項の責任部署
	RCUWM	無取水削減計画の策定 研修プログラムの策定、研修教材の作成
州レベル	イスファハーン州上下水道公社	ハーンサールパイロットプロジェクト実施母体 ハーンサール市における無取水削減活動の州内、他都市への普及 無取水削減計画の策定 研修プログラムの策定、研修教材の作成 他都市からの C/P 受け入れアレンジ
地域レベル	ハーンサール市上下水道公社	無取水削減計画の策定 無取水削減活動の実施 現場での種々工事实施 無取水削減アクションプランへの提言 他都市からの C/P 受け入れ

全体計画がイラン国政府によって承認され、継続的な予算配分がなされることを担保するために、NWWEC、MOE、MPO の代表者等で構成するジョイントコーディネーションコミッティー（JCC）を設置し、トレーニングコースの計画、パイロット実施の成果、計画立案など要所ごとに内容に関するフィードバックと承認を得ることができるような体制を準備する。

研修計画及びトレーニングセンター計画の策定にあたっては、イラン国側のカウンターパートとして NWWEC より全体計画立案のマネジャー、教材開発担当者の参加を予定している。また、ハーンサール市におけるパイロットプロジェクトの実施にあたっては、イスファハーン州からプロジェクトマネジャーの参加を予定している。パイロットプロジェクト

トの実施機関であるハーンサール市上下水道公社においては、既に技術協力プロジェクト実施に向けて、技術者を一人雇用して準備を進めている。

イラン国及び日本国側負担事項詳細については、今後の詳細計画策定調査で協議される予定であるが、基本的な負担事項として以下が合意された。

イラン国側負担事項：

- 技術協力プロジェクト実施のための予算措置（一般経費、イラン国側 CP の旅費等）
- CP のアサイン
- 事務所スペースと運営費
- 資機材及び日本人専門家に掛る免税措置

日本側負担事項：

- 専門家派遣
- 本邦/第三国研修
- ハーンサール市におけるパイロットプロジェクトの実施に必要な機材供与

7-2-3 予備的な5項目評価

想定される協力プロジェクトの予備的5項目評価を表 7-2-3 に示す。

表 7-2-3 予備的な無収水削減技術協力案件 5 項目評価

<p>妥当性 (relevance) : プロジェクトの目標は、受益者のニーズと合致しているか、問題や課題の解決策としてプロジェクトのアプローチは適切か、相手国の政策や日本の援助政策との整合性はあるか等の正当性や必要性を問う。</p>	<p>水資源が絶対的に不足するイラン国では渇水期には、全国レベルでの節水キャンペーンを展開し、また水道料金も適時引き上げることにより需要抑制に取り組んでいる。同時に公共サービス側にも、徹底した無収水削減が国民から要求されており、無収水削減技術の向上は、水道事業の改善のみならず、同国においては水資源管理上も重要な政策である。</p> <p>国家開発 5 ヶ年計画の中でも、無収水削減目標が示されており、国を挙げて無収水削減に取り組む姿勢を明確にしていることから、無収水削減に係る技術協力は、国家開発計画に整合している。</p> <p>また、現状の水セクターが抱える課題の中で、無収水削減は重要課題であり、その点からも妥当である。水資源が非常にひっ迫しているイラン国において、国家開発計画でも言及されている無収水削減という方針が変更されることはほぼあり得ないと考えられるが、政策等の変更がないかどうか注視をする必要はある。</p>
<p>有効性 (effectiveness) : 主にプロジェクトの実施によって、プロジェクトの目標が達成され、受益者や対象社会に便益がもたらされているか等を問う。</p>	<p>イスファハーン州上下水道公社及びハーンサール市上下水道公社が協力してパイロットプロジェクトを実施し、無収水削減に係る対策実施能力の向上をはかり、且つ無収水削減計画策定能力の向上をはかる事を目指している。また、研修計画の策定に当たっては、中央機関である NWVEC が積極的に関与する。</p> <p>実際の現場での作業経験を通しての実施能力の向上や計画策定であり、より現実的に、プロジェクト目標である今後の NWVEC における内部研修を計画的に実施できる体制が整備されるので、有効性が高いと判断される。</p>
<p>効率性 (efficiency) : 主にプロジェクトの投入と成果の関係に着目し、投入した資源が効果的に活用されているか等を問う。</p>	<p>州ごとに独立した上下水道事業体を持つイラン国では、NWVEC において全国レベルの無収水削減技術向上のためのトレーニング・技術認証プログラムを策定することにより、全国的、長期的な技術向上効果を確保することが可能となる。</p> <p>技術協力の一環として策定される、無収水削減プログラムや、その研修教材は、全国レベルで活用される。技術協力で投入された機材等が、イラン国側で維持管理され、継続的に有効に活用できる仕組みについても、技術協力の一環として検討されるべきである。</p>
<p>インパクト (impact) : プロジェクトの実施によってもたらされる、正・負の変化を問う。直接・間接の効果、予測した・しなかった効果を含む。</p>	<p>無収水の削減は、その比率が低下するほどに、無収水率水準の維持・改善により高い技術水準が必要とされる。人材育成による全体的な技術水準を高めることにより長期的な改善のための基礎作りが可能となる。研修生の技術水準を検定することにより、訓練の客観的な評価も可能となる。</p> <p>技術協力で参画するカウンターパートは、ハーンサール市上下水道公社、イスファハーン州上下水道公社からだけでなく、広くイラン国内の上下水道公社から派遣されることが望ましい。また、さらに技術協力の効果を波及させるために、セミナーの開催等も検討されるべきである。</p>
<p>持続性 (sustainability) : プロジェクトで生まれた効果が、協力終了後も持続しているかを問う。</p>	<p>NWVEC から、当初検討していたパイロットプロジェクトをベースに全国レベルのトレーニングプログラムの策定の要請を受けた。本トレーニングプログラム実施の際の施設整備へのイラン国側のコミットメントも得られており、長期的に効果が持続する可能性は極めて高い。</p> <p>また既存の NWVEC のトレーニングスキームや、イスファハーン市に設立された MOE のトレーニングセンター (IHEARI) 、RCUWM (Regional Centre on Urban Water Management) 、セミナー等を多く開催)の活用等がイラン国側より提案されている。これらトレーニングの持続的、継続的な実施の具体策について、MOE を含めたイラン国としての合意が必要である。また、これを裏付ける財務面、組織・体制面からの対策が取られるかについて留意する必要がある。</p>

7-3 その他の協力候補案件

上述の協力候補プロジェクトに加えて、協力候補案件としては、以下が挙げられる。

(1) 全国 Apparent Losses (見掛け損失水量) 削減のためのキャパシティ・ディベロップメント

どの水供給公社もメータの精度、耐久性不足、更には老朽化したメータの取り換えの必要性に悩まされている。イラン国の平均的な無収水の構成を見ると、漏水と見掛け損失水量の割合は半々の状態である。このことは、漏水削減と同じ程度の努力を計量誤差の削減に割く必要が有ることを意味している。

メータ精度を上げていくためには、メータの品質のための基準の見直し、取り換え要件、不良メータ検査方法などの体制作りを支援する。体制については単純に日本のものを模倣するのではなく、イラン国の国情および次の(2)で提案する施策の経済性検討に準拠して、実施可能な体制づくりを目指す。

調査した現場からは日本のメーカー(企業)がイラン国市場へ進出する期待も大きいですが、ハーンサル市におけるパイロットプロジェクト中、無収水削減の現場指導で DMA を構築する際には、日本製メータの導入も検討し、既存のメータとの比較検討を行う。

イスファハーン州ではすでにメータテストベンチが導入されているので、一連のメータテストベンチを増強し、通常業務に支障がないように DMA などの現場支援専用の体制を整える。

(2) 無収水対策長期政策支援

NWVEC および各州都市の水道公社へのヒアリングで提示された課題の一つが、無収水対策の効果の見極めと、目標の設定である。それぞれの対策による効果測定には、投資、保守費用および効果の計量およびその持続期間などの統計を把握する必要がある。現在、イラン国は極端な水資源枯渇の危機に瀕しており、節水は政策上も重要課題である。無収水削減の効果指標として、得られる便益は、無収水削減によって増加した水道料金だけでなく、長期的な水源開発に要した費用及びその運営費用も考慮されるべきである。水源開発費用については地域によって異なることから、地域ごとに無収水錯塩における便益を評価するための社会費用について経済分析を行い、無収水削減に関する政策立案を支援することが重要である。

(3) ザーンジャー市における水道整備計画

ザーンジャー市において、中期計画はあるとの事であるが、ダムが枯渇が想定される中で、水源の見込みが完全に変わってしまったことから、将来計画の見直しが必要とされている。水源については、JICA による「イラン・イスラム共和国セフィードルード川流域総合水資源管理調査」があることから、その知見を活かした水道計画が策定できると考える。

(4) マシュハド市における配水管路整備計画

マシュハド市では 20 ゾーンに区切るゾーニングが計画されているが、一方で 1,300km にもおよぶ老朽管路の布設替えが必要とされている。配水管路整備に関する調査を実施し、ゾーニングの妥当性確認、ゾーニングおよび DMA 設定も考慮した配水管路整備計画の策定の必要性が考えられる。

マシュハド市を一例に挙げたが、無収水削減対策の一環として、古い ACP を含む老朽化した配水管を更新・整備する事業を位置付けることも考えられる。

(5) テヘラン市浄水場改修、浄水場新設・拡張計画等を含む長期計画の策定

テヘラン市浄水場 No.1 は供用開始から既に 60 年が経過しており、運転・維持管理状態は良好であるものの、更新計画の策定は必要である。既存浄水場が市の中心部に位置し、敷地も限られていることから、その更新・改修は困難を極めることが想定され、先進技術導入の可能性があり得る。まずは、浄水場診断、更新・改修計画の策定が必要と考えられる。

また、テヘラン州上下水道公社では浄水場新設の計画 (No.6 浄水場、65 万 m³/日規模) 等の情報もあり、上述の既存浄水場の改修等を含むテヘラン市水道整備に関する包括的な長期計画策定が必要と考えられる。

(6) ザーンジャー州、マシュハド市、テヘラン州閉鎖井戸回復技術協力

Phase I

ザーンジャー州、マシュハド市、テヘラン州など、地下水の長期汚染による井戸水の汚染のために閉鎖された井戸の回復のための実験を行う技術協力の可能性がある。閉鎖された井戸は硝酸性窒素による汚染が原因と言われている。硝酸性窒素の処理 (脱窒) としては、膜処理を含む種々の方法があるが、処理法の選定について検討が必要である。

技術協力では、第一段階で、汚染の実態を把握し、原因に関する調査を行う。また、少規模な家庭用浄水器程度の設備で、閉鎖井戸からの原水の水質、浄水後の水質を測定し、その効果・効率を確認するとともに浄水器の運転に必要なインプット（電力、維持管理）を測定し、スケールアップした場合に必要な投資、操業費用試算のためのデータを確保する。確保したデータに基づき、スケールアップのために必要な、浄水施設、集水、送水施設等の基本設計に基づき、浄化コストを算出し、他の水資源開発コストとの比較における簡便なフィージビリティスタディを実施する。

Phase II

一つの閉鎖井戸を対象として、配水できる体制で、実験を行い、実際の運営上の課題、問題点を抽出し、実用化のための基本計画を策定する。

(7) 下水道整備・下水処理、処理水再利用等を考慮した水環境整備計画策定

上述の硝酸性窒素に汚染された井戸の回復は対処療法的な手法と考えられるが、その都市部汚染源の防止として、より包括的な水環境整備（下水道整備、下水処理、処理水再利用を含む）計画の策定調査の可能性も考えられる。まずは、本格調査に先立ち、本調査のような現在の下水道、水環境セクターの問題点を把握する情報収集調査の実施が望まれる。

その後、下水道整備を含む水環境整備計画、下水道処理水の再利用を念頭においた膜処理技術の導入等が期待できる。

7-4 水道セクターにおける民間企業の参入可能性分野と留意点

7-4-1 一般的事項および留意点

イラン国の経済制裁解除から、イラン国向けの民間企業の活動は非常に活発化している。

外資に関する規制、税制、外国人就業規則、技術・工業および知的財産権供与に係る制度等参照すべき法令、規則等は以下の日本貿易振興機構等のホームページ³⁴で閲覧が可能である。

イラン国においては、法制度は整備されているものの、一般的にその内容は複雑且つ、他の法律との関連もあることから、十分な情報収集が必要である。また、最新の法制度の状況を把握するためにも、上述の JETRO、JCCME 等中東諸国に詳しい関係機関からの情報収集は必須である。また、主な輸出入制度（貿易管理、関税制度、輸出入手続き等を含む）

³⁴ https://www.jetro.go.jp/world/middle_east/ir/

についても、上述の JETRO のホームページで所管官庁、イラン国税関、関税体系、関連法規等について情報が公開されている。

7-4-2 水道セクターにおける民間企業の参入可能性分野

(1) 海水淡水化事業

水道セクターにおける民間企業の参入可能性分野としては、海水淡水化事業に民間参入が見られる。

これまでの経済制裁に伴う財政難、および恒常的な水資源不足を背景に、海水淡水化など浄水過程における官民連携事業が多数実施されている。NWWEC の Deputy of Planning and Development の下部組織として Bureau for Procurement of Funds & Development of Non-Governmental Participation があり、当該組織が国内の PPP プロジェクトを担当し、また国際開発機関や民間による資金源の発掘にあたっている。海水淡水化事業では水源をペルシャ湾にもとめ、湾に面した州を中心に、海水淡水化プラントが建設され稼働している（図 7-4-1）。



出典: AQUASTAT, 2014/Food and Agriculture Organization

図 7-4-1 海水淡水化プラント事業の進捗状況³⁵

³⁵ Medium/Large Plant とは、10,000m³/日を超えるものを指す。Small Plant はそれ以下のものを指す。

現在契約交渉中のものも含め海水淡水化プロジェクトは 53 件あり、総浄水能力は 30 万 m³/日、総投資額は 1.6 億 USD にのぼる（ただし、生活用水のみでなく工業向けも含む）³⁶。また、処理後の生活排水を工業用水の原水として販売・再利用する「Buy Back」方式のプロジェクトも進行中である。

イラン国では 2016 年からの段階的制裁解除を見込んで 5 年間で 20 億 USD の上下水道関連予算が立てられており、そのうち 6 億 USD が民間部門に充てられることが想定されている。現在は海外からの投資は制限されているが、制裁解除にともなって海外の水関連企業への市場が開放されていく可能性もある。

(2) 配水管路整備事業と無収水削減事業

配水管路については、未だに石綿管が多く残っていることや、老朽管が多く漏水が発生している地区もある。マシュハド市上下水道公社は前述の通り 1,300 km にも及ぶ管路更新が必要であると認識しているものの、未だ着手されていない。

これら配水管の整備事業により、当然当該地域における無収水削減が期待されるが、これらの事業について民間企業の参入も否定できない。無収水を削減した量に見合った報酬が民間企業に支払われる、Performance Based Contract (PBC) 形態が一つの候補である。しかし、これらの事業の実施にはベースラインの無収水率の測定（事業前の無収水率）、無収水削減量の計量方法、削減された無収水に対する報酬等、事業主との合意すべき事項が多いだけでなく、イラン国における PBC の実績が非常に限られていることから容易ではない。

³⁶ Mapping out the future of Iranian water, 2015.12/ Global Water Intelligence

附属資料

1. 面談者リスト	1
2. 質問票及び回答	4
3. 収集資料リスト	58
4. 署名済みミニッツ	71
5. 要請書.....	77

1. 面談者リスト

No.	組織名	役職	氏名
イラン側			
1	NWVEC	Member of the Board of Directors & Deputy for Supervision on Operataions	Hamid Reza Tashauoei
2	NWVEC	Manager	Ali Seyedzadeh
3	NWVEC	Manager	Mohammad Khalilipir
4	NWVEC	Expert	Ali Akbar Ghazali
5	RCUWM	Director	Ali Chavoshian
6	RCUWM	Deputy	Alireza Salamat
7	RCUWM	Head	Alireza Zamini
8	RCUWM	Researcher	Naser Dehghanian
9	RCUWM		Saeed Alipoor
10	TPWWC	Manager	Moslem Pournosrat
11	TPWWC	Deputy	Farid Zahiri
12	TPWWC		Zohre Miradi
13	TPWWC		Hadi Bekhyr
14	TPWWC		Hossien Derakhsh
15	TPWWC		Zohre Shebifar
16	TPWWC		Hadi Aqebatbekhyr
17	TPWWC Zone 6	General Director	Asghar Karami
18	TPWWC Zone 6	Deputy Director	Asghar Kangarlou
19	ZPWWC	Deputy	Ali Naderkhani
20	ZPWWC		Faiiaz Yoursefy
21	ZPWWC		Kobra Atrak
22	IPWWC	Executive Manager	Hashem Amini
23	IPWWC	Manager	S. Mohsen Saleh
24	IPWWC	Deputy Manager Financial & Support Dept.	Hossen Esnashari
25	IPWWC	Manager of Operation	Mehdi Jahagiri
26	IPWWC	Management and Financial	Reza Narolahzaden
27	IPWWC		Sara Ahmadi
28	IPWWC		Asieh-Sadat Mollabashi

No.	組織名	役職	氏名
イラン側			
29	IPWWC		Ali Rezasherafati
30	Khansar Government	Mayor of Khansar City	S. Hassan Shafati
31	KWWC	General Manager	Nabiy Khobroo
32	KWWC		Mehdi Janhangiri
33	KWWC		Mehdi Kiari
34	MWWC	Manager	Shahrooz Sharghi
35	MWWC	Manager	Javad Andalibi
36	MWWC	Manager	S Mohammad Tafajoli
37	MWWC	Manager	Jafar Esmaeilzadeh
38	MWWC	Manager	Alireza Sedghian
39	MWWC	Manager	Amin Bozorgmehr
40	MWWC	Deputy	Majid Foruzesh
41	MWWC	Deputy	Javanshir Shadmehri
42	PTC	Director of Professional Training Center	Abdollah Rashidi
43	PTC	Head of Civil, Water & Environmental Eng. Dept.	Nemat Hassani
44	PTC	Assistant Professor	Moshammed reza Jalili
45	PTC	Coordinator	Sayed Hojat Mondheri
46	IHEARI	Head	Mohamad Reza Fadaei
47	IHEARI	Head of branch water	Mostapha Zareapour
48	IHEARI	Training Manager	M. Arebi
49	IHEARI	Technical Training Manager	Farhad Shafiei
50	IHEARI	Manager of Financial Affair	Zabihollah Sabbaghi
51	IHEARI	Manager of Electricity Dept.	Behnam Ramezy
52	IHEARI	Public Relations	Hossein Arshadi
53	Rahdan-c Sama Consulting Enginners Co.		Kauveh Jamari
54	Interpreter		Hadi Rezvani

No.	組織名	役職	氏名
日本側			
55	在イラン日本国大使館		渡辺 信彦
56	在イラン日本国大使館		野呂田 亮
57	在イラン日本国大使館		小野寺 良太
58	JICA イラン事務所	所長	佐藤 公平
59	JICA イラン事務所		池田 龍介
60	JICA イラン事務所	企画調査員	山崎 典和
61	JICA イラン事務所	Program Officer	Rosita Fakhrevaezi
62	JICA 中東欧州部中東第二課	主任調査役	奥村 真紀子
63	JICA 中東欧州部中東第二課	Deputy Assistant Director	水谷 陣也
64	JICA 地球環境部水資源・防災グループ	次長	岩崎 英二
65	JICA 地球環境部水資源第一チーム	課長	田村 えり子
66	JICA 地球環境部水資源グループ	国際協力専門員	讃良 貞信
67	JICA 地球環境部水資源第一チーム	主任調査役兼課長補佐	藤原 真吾
68	JICA 地球環境部水資源第一チーム	専門囑託	大村 真由

2. 質問票及び回答

Data collection survey on water supply sector in the Islamic Republic of Iran

Questionnaire

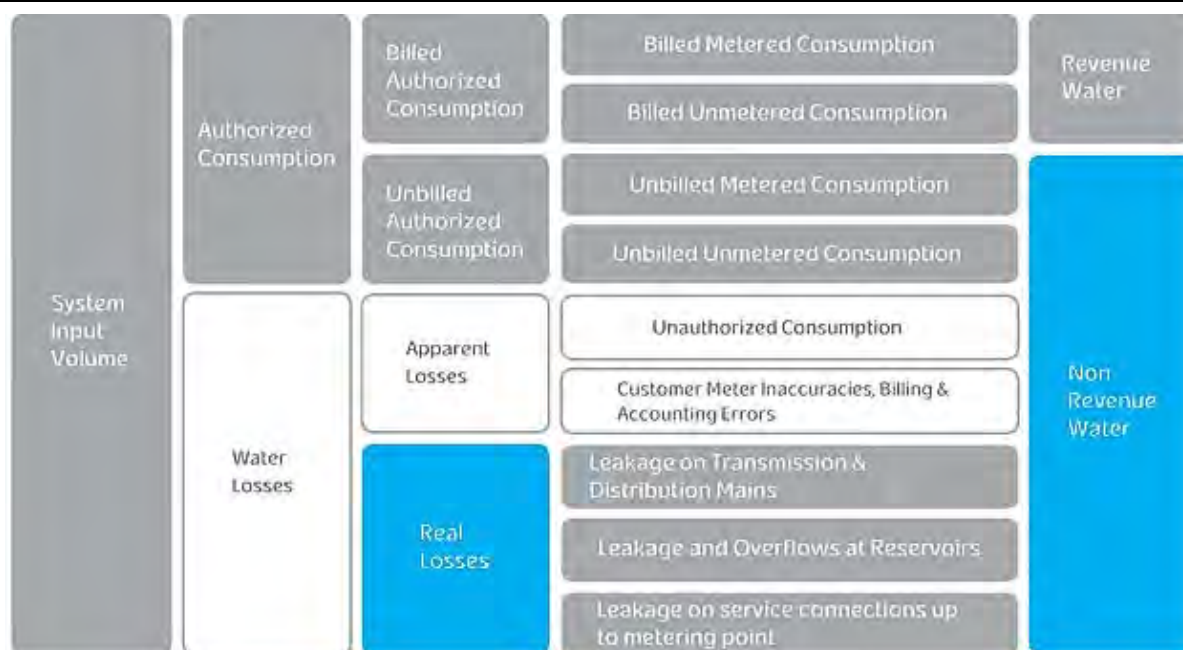
National Level: Ministry of Energy (MOE)

MOE-1	<p><i>List of relevant laws and regulations related to the construction and operation of water supply facilities.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Water Supply Law</i> - <i>Regulations related to water quality, tariff setting etc.</i> 		
	Title of Law	Year of approval and approval reference	Considerations
	Fair Water Distribution Law	1983, Iran Parliament	According to article 45 of I.R.Iran constitution law, water is a public property owned by the Government
	Water Allocation Law	1983, Iran Parliament	Act of the Establishment, 1983
	Act of the Establishment of Water and Wastewater Companies	1983, Iran Parliament	Act of the Establishment of Water and Wastewater Companies, 1983
	The Law of Promotion of investment in Water Projects in Iran and Enforcing By law	2002, Iran Parliament	Investments and properties, management and operation of dams and water supply systems are permissible by considering the water rights by the public and private sectors by taking into account general policies of principle 44 of the I.R. Iran Laws and constitution.
	5-year National Development Plan (2011-2016)	2010, Iran Parliament	Implementing the country's water management discipline is based on the national, water basin and provincial levels. <u>Article 140-</u> Industrial, animal husbandry, service, production and other units which produce sewage and pollute water with a higher amount in comparison with the standard level are obliged to execute sewage collection facilities and wastewater treatment systems. Otherwise they will be fined.
	Design Criteria of Urban and Rural Water Supply and Distribution Systems	2013, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	The application range of the criteria include determination of water supply studies basis, water requirements and designing water supply projects
An Addendum to Part of Government Financial Regulations, Article 37	2005, Management and Planning Organization (MPO)	Water, electricity and fuel tariffs for governmental, non-governmental, public and private educational centers are calculated and paid based	

			on educational tariffs
	Drinking Water; Physical and Chemical Specification	2010, Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI)	Determination of physical, chemical and radioactive features for drinking water
	Quality Control Manuals of Water Treatment Plants	2006, Management and Planning	Introducing and describing of qualitative experiments required for monitoring and optimizing treatment process and operation works in urban water treatment plants
MOE-2	<p><i>Organization chart and number of staff of respective departments/sections</i></p> <p>*収集資料リスト No. 1-1 参照</p>		
MOE-3	<p><i>Water supply sector development plan in National Development Plan</i></p> <p>There is 5-year National Development Plan (NDP) in Iran. So far, 1st, 2nd, 3rd and 4th National Development Plan has been already finished. The 5th NDP has been started from 21 March 2011 and it will be finished by March 20, 2016. So, now we are in the last months of the 5th National Development Plan. The 6th NDP will be started from March 21, 2016 for another five years. However, due to Parliament election in March 2016, start of 6th NDP perhaps will be postponed for a few months.</p> <p>As this is the end of 5th NDP, we are in a gray zone. The 6th NDP has not finalized yet. The first draft has been prepared by the Government. However, it has to be approved by Iranian parliament. It will take a few months of hot discussion to be finalized. Therefore, it is very difficult to talk about overall strategy for water works and development plan in water sectors of Iran at this stage.</p> <p>There is a specific chapter at any NDP regarding water sectors. This chapter is about strategy and the way forward for the next five years. Attention is to the economic, security, and environmental value of water in accelerating its usage, supplies, preservation, and consumption and transboundary rivers and shared water resources management, prioritizing the joint use of aquatic resources. Moreover, emphasize is to restore groundwater resources and provide access to safe and clean drinking water or urban and rural areas.</p>		
MOE-4	<p><i>Any target of water supply improvement in the National Development Plan</i></p> <p>NWVEC is shifting gradually its policy from water resources management to water demand management. Reducing the Non-Revenue Water (NRW) is also one element of NWVEC in NDP. NWVEC objectives and strategies during 6th NDP are as follow:</p> <p>A- Increasing Sewage/Wastewater Treatment capacity to 530 MCM during 6th NDP in order to cover 52% of urban population with access to Sewage/Wastewater Treatment.</p> <p>Comment: At the moment urban wastewater treatment coverage is 41.50%. By the end of 5th NDP (in less than five months from now) the urban wastewater treatment coverage would be 42%. So, during 6th NDP this coverage will increase by 10%.</p> <p>B- Increasing safe and clean urban water supply capacity to 1500 MCM during 6th NDP in order to provide access for 99.8% of urban population.</p> <p>Comment: At the moment, access to drinking water for urban population is 99.1%. By the end of 5th NDP it would be 99.2%.</p> <p>C- Increasing water supply network efficiency by demand management as well as reducing non-revenue water (NRW). The quantitative target for non-revenue water reduction rate is to reduce it by 0.5% per year during 6th NDP (in total 3% during five years of 6th NDP period).</p> <p>Comment 1: The average non-revenue rate in water supply network of Iran is 26% (based on last estimation on April 2015). However, this rate is based on the best available data and engineering estimation. It is not an accurate calculation. NWVEC believes there are a few percent errors in this estimation.</p> <p>Comment 2: The target for non-revenue rate reduction in 5th NDP was 1.7% per year. It was too ambitious. It has</p>		

	<p>never achieved. The actual progress in reduction of non-revenue water during 5th NDP is not clear.</p> <p>D- Renovation of old facilities and old water supply pipelines by 10% of total pipe lines per year during 6th NDP.</p> <p>E- Installing water meter (water gauge) in all water sources that are using for urban drinking water.</p>
MOE-5	<p><i>What is the most serious issue relating to water supply</i></p> <p>1- Located in one of the most arid regions in the world, Iran has an annual average precipitation rate of about 250 millimeters. Exacerbating the severity of water shortages, as much as 70 percent of precipitation is lost to evaporation. The country's population has increased about 8 times during the last 80 years and it has got from 10 million in 1920 to more than 78 million in 2015. At present Iran is the 17th most populated countries in the world and based on the data presented in UN it will be classified as one of the 10 most populated regions in the world by the end of 2050. Therefore the need for water has been increased but still the quantity of water is not adequate. At the same time water price is low and it is not considered as an economic good with its market value.</p> <p>2- Another reason of the shortage in producible water is the water losses from water distribution systems. In the other hand the water resources hasn't well management. Water distribution network is old, the wastewater collection is not sufficient and there isn't any plan to use the purified sewage.</p> <p>3- Lack of trained human resources and experts</p>
MOE-6	<p><i>Policy of private sector participation in water supply sector Any concession contract, partial operation by private sector, or privatization</i></p> <p>In order to increase the private section partnership involvement in water and wastewater plans, the following steps have been taken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approving and notifying article 142 of the fifth development plan of the I. R. Iran. - Creating a line for ensuring water / wastewater purchase in the annual budget law. - Improving BOO (Build, Operate, Own) and BOT (Build, Operate, Transfer) contracts with foreign partners <p>When the government decided to use the private sector investment in the irrigation and drainage projects, a special committee in the regional water authorities was established in 1992. In each province, this committee developed a methodology for participation and determined the priority of each project. In 1994, in order to increase the efficiency of the program, the government of Iran approved the private participation as a law cited in article 44 (constitution law) in the parliament and Ministry of Energy was appointed to manage this participation. Since 1994, the Bureau of Irrigation and Drainage Development Projects directs the private sector participation program. This section has issued several guidelines on parameters to be used in project evaluation, discount rates, wages and inflation rates to apply to projects.</p> <p>Up to 1990 the water and sanitation sector was highly decentralized. Most water and wastewater service provision was the responsibility of municipalities and provinces. This was changed through a fundamental sector reform in 1990 with the ratification of the Provincial Water and Wastewater Companies Law of September 1990.</p> <p>In September 2003 the Government of Iran and the World Bank agreed on a sector strategy with the targets for improved cost recovery and collection and increased efficiency. It is not clear what were the baseline data in 2003 and to what extent progress has been made to reach these targets. In November 2008 the government announced that it has approved the construction of 177 dams nationwide. Dams in Iran serve primarily for hydropower generation, irrigation and flood control. However, one of the projects will provide drinking water and water for industrial use to the cities of Qom, Golpaygan, Delijan, Saveh, Khomein and Nimvar in the central provinces of Qom, Isfahan and Markazi.</p> <p>In April 2012, the government launched a project to transfer Caspian Sea water to the central regions of Iran, bringing about 200 million cubic meters (7,062 cubic feet) of water per year.</p> <p>As the grounds were paved in recent years for the involvement and investment of the private sector in the national water and wastewater industry; the selection and reference of desalination projects to the private sector have been</p>

	<p>made by the non-governmental sector while the tasks of ensuring the funds for purchase of water from private investors and all the technical and contractual issues of for the relevant systems are addressed by the Bureau for Procurement of Funds and Participation of Non-Governmental Organizations of the National Water and Wastewater Engineering Company.</p> <p>Fortunately the national water and wastewater sector is leading the pace in the field of private participation in the region and has undertaken great and valuable initiatives in this context to provide better service to the population of Iran. Today, the major bulk of water demands of Iran, particularly the southern regions are supplied by the private sector in the frame of desalination plants.</p> <p>Given the current trend and the expanding participation of private sector, the creation of desalination systems in the country is expected to draw more investors, and promises the accelerated development of private participation in the plans of the water and wastewater industry.</p> <p><i>*収集資料リスト No. 3-4 参照</i></p>
MOE-7	<p><i>Any performance indicators to evaluate water supply condition</i></p> <p>The International Water Association (IWA) has standardized the method for audit of water losses that called “Water Balance” and has presented new indicators in order to investigate and enable more efficient water distribution systems.</p> <p>After the successful application of performance standards and indicators recommended by the International Water Association by a number of countries, the National Water and Wastewater Engineering Company (NWWEC) decided to use the studies for the management and assessment of water losses in the networks under its control. Accordingly after review of the required information, NWWEC prepared the strategic program (recommended by IWA) for reduction of water losses in the network, the first step of which consisted of preparing the Water Balance program.</p> <p>High levels of NRW reflect huge volumes of water being lost through leaks (real/physical losses), water not being invoiced or not being accurately measured (apparent/ commercial losses) or both.</p> <p>A Water Balance audit details how much of each type of loss is occurring and how much it is costing the water utility. The key concept behind this approach is that water should not be "unaccounted-for". In conducting a water balance audit, a quantity is determined for the major components of water consumption and water loss, and a price is placed on each component in order to assess its financial impact on the water utility. A detailed and accurate water balance forms the basis for an effective NRW management strategy.</p>



NWVEC objectives and strategies during 6th NDP:

A- Increasing Sewage/Wastewater Treatment capacity to 530 MCM during 6th NDP in order to cover 52% of urban population with access to Sewage/Wastewater Treatment.

Comment: At the moment urban wastewater treatment coverage is 41.50%. By the end of 5th NDP (in less than five months from now) the urban wastewater treatment coverage would be 42%. So, during 6th NDP this coverage will increase by 10%.

B- Increasing safe and clean urban water supply capacity to 1500 MCM during 6th NDP in order to provide access for 99.8% of urban population.

Comment: At the moment access to drinking water for urban population is 99.1%. By the end of 5th NDP it would be 99.2%.

C- Increasing water supply network efficiency by demand management as well as reducing non-revenue water. The quantitative target for non-revenue water reduction rate is to reduce it by 0.5% per year during 6th NDP (in total 3% during five years of 6th NDP period).

Comment: The average non-revenue rate in water supply network of Iran is 26% (based on last estimation on April 2015). However, this rate is based on the best available data and engineering estimation. It is not an accurate calculation. NWVEC believes there is a few percent error in this estimation.

Comment: The target for non-revenue rate reduction in 5th NDP was 1.7% per year. It was too ambitious. It has never achieved. The actual progress in reduction of non-revenue water during 5th NDP is not clear.

D- Renovation of old facilities and old water supply pipelines by 10% of total pipe lines per year during 6th NDP.

E- Installing water meter (water gauge) in all water sources that are using for urban drinking water.

Mechanism of water tariff setting

MOE-8

The current urban tariff system is based on a fixed fee that depends on the size of the connection pipe and on the type of customer (household or other types), and on a volumetric charge based on increasing block-tariffs.

The fixed fee, or the subscription fee, was about 12000 Rials in 2015 (33 US cents) for most domestic customers while the structure of variable tariffs is based on a complex formula. The formula is the same for all companies and there is no volumetric charge if consumption falls below 15 cubic meters per month. Above this minimum, the tariff increases with the level of consumption and generally varies across companies. The average volumetric tariff

	for the country stood at about 34900 IRR (10 US cents) in 2015. It varied from 18 cents for monthly consumption below 15 cubic meters. The tariff rate increased by 15% for 15-20 cubic meters monthly consumption and increased by 20% for 20-40 and for more than 40 cubic meter the cost increased by 30% of monthly consumption.
MOE-9	<p><i>Mechanism of coordination with external funding agencies, selection of priority projects, any on-going projects financed by external funding agencies</i></p> <p>The main external partner of the Iranian water and sanitation sector from 2000 to 2010 was the World Bank. Today the main external partners are the Islamic Development Bank, the United Nations and NGOs.</p> <p>In addition, up to now 99 BOO and BOT contracts with an amount equivalent to 45439 Billion Rials (1.5 Billion USD) have been exchanged from which many are in their operation phases.</p>

Data collection survey on water supply sector in the Islamic Republic of Iran

Questionnaire

National Level: National Water and Wastewater Engineering Company (NWWEC)

NWC-1	<p><i>List of relevant laws and regulations related to the construction and operation of water supply facilities.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Water Supply Law</i> - <i>Regulations related to water quality, tariff setting etc.</i> <p>Deputy of urban water and wastewater has been established in Ministry of Energy in 1989 and the plan of establishing water and wastewater companies has been submitted to the Parliament of Iran in 1990 and it was approved in 31st of December, 1990.</p> <p>National Water & Wastewater Engineering Company was approved by Cabinet in 2002 based on the Article 4 of the Third Plan of Economic, Social and Cultural Development and in order to fulfill the provisions of Article (17) of establishing the water and wastewater companies.</p> <p>Based on the proposal of Ministry of Energy, the Association of specialized holding company of National Water and Wastewater Engineering Company was approved by Iran's Management and Planning Organization and Ministry of Economic and Finance Affairs.</p> <p>The main purpose of establishing the concerned company is to organize the official activities of Ministry of Energy in water & wastewater affairs including the correct management, supervision and evaluate the performance, guidance and governance, increase the efficiency and operation and the optimal use of resources of subsidiaries companies in the policies of Ministry of Energy and also choosing the Ministry of Energy to do the supervision and compile the programs.</p> <p>The status of the established water and wastewater companies until September 2014 is as follows: 34 urban water and wastewater companies and 30 rural water and wastewater companies.</p> <p>And also based on the approval in the part of cabinets, all the concerned affairs of rural water and wastewater companies were delivered to the National Water & Wastewater Engineering Company (NWWEC) and according to the above mentioned approval, all the authorities of Ministry of Agriculture has been delivered to Ministry of Energy as follows ; in the subject of making policy, planning, establishing, reconstructing, developing, keeping installations and rural potable water networks and as well as healthy discarding of rural wastewater.</p> <p>The following are list of some related laws and regulations:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Title of Law</th> <th>Year of approval and approval reference</th> <th>Considerations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fair Water Distribution Law</td> <td>1983, Iranian Parliament</td> <td>According to article 45 of Iran constitution law, public water is owned by the government</td> </tr> <tr> <td>Water Allocation Law</td> <td>1983, Iranian Parliament</td> <td>Act of the Establishment, 1983</td> </tr> <tr> <td>Act of the Establishment</td> <td>1983, Iranian</td> <td>Article 1 of act of the Establishment</td> </tr> </tbody> </table>	Title of Law	Year of approval and approval reference	Considerations	Fair Water Distribution Law	1983, Iranian Parliament	According to article 45 of Iran constitution law, public water is owned by the government	Water Allocation Law	1983, Iranian Parliament	Act of the Establishment, 1983	Act of the Establishment	1983, Iranian	Article 1 of act of the Establishment
Title of Law	Year of approval and approval reference	Considerations											
Fair Water Distribution Law	1983, Iranian Parliament	According to article 45 of Iran constitution law, public water is owned by the government											
Water Allocation Law	1983, Iranian Parliament	Act of the Establishment, 1983											
Act of the Establishment	1983, Iranian	Article 1 of act of the Establishment											

	of Water and Wastewater Companies	Parliament	of Water and Wastewater Companies, 1983
	The Law of Promotion of investment in Water Projects in Iran and Enforcing By law	2002, Iranian Parliament	Investments and properties, management and operation of dams and water supply systems are permissible by considering the water rights by the public and private sectors by taking into account general policies of principle 44 of the I.R. Iran Laws and constitution.
	5-year National Development Plan (2011-2016)	2010, Iranian Parliament	Implementing the country's water management discipline is based on the national, water basin and provincial levels. <u>Article 140-</u> Industrial, animal husbandry, service, production and other units which produce sewage and pollute water with a higher amount in comparison with the standard level are obliged to execute sewage collection facilities and wastewater treatment systems. Otherwise they will be fined.
	Design Criteria of Urban and Rural Water Supply and Distribution Systems	2013, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	The application range of the criteria include determination of water supply studies basis, water requirements and designing water supply projects
	An addendum to part of government financial regulations, article 37	2005, Management and Planning Organization (MPO)	Water, electricity and fuel tariffs for governmental, non-governmental, public and private educational centers are calculated and paid based on educational tariffs
	Drinking Water; Physical and Chemical Specification	2010, Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI)	Determination of physical, chemical and radioactive features for drinking water
	Quality Control Manuals of Water Treatment Plants	2006, Management and Planning	Introducing and describing of qualitative experiments required for monitoring and optimizing treatment process and operation works in urban water treatment plants
NWC-2	<i>Organization chart and number of staff of respective departments/sections</i> * <i>収集資料リスト No. 3-1 参照</i>		
NWC-3	<i>Please name the institutions responsibilities for the following activities:</i> (i) Overall financing (ii) Daily operation (iii) Regular maintenance (iv) Construction and investment		

	<p>(v) Water quality monitoring and control (vi) Tariff Setting (vii) Human resource development (training) (viii) Recruitment and allocation of engineers and managers at local water company</p> <p>The following answers are presented for each question in according to organization chart of NWWEC:</p> <p>(i) Deputy of Financial and Supporting (Deputy-Managing Director of the NWWEC) (ii) Deputy of Supervising on the Operation ((Deputy-Managing Director of the NWWEC) (iii) Deputy of Supervising on the Operation (Deputy-Managing Director of the NWWEC) (iv) Deputy of Development & Planning (Deputy-Managing Director of the NWWEC) (v) Sanitary Management of Water and Wastewater, and Management of Supervision on Improving Methods for Wastewater System Operation (under the Deputy of Supervising on the Operation) (vi) Economic Assessment and Consumers Service (under the supervision of NWWEC Managing Director) (vii) Deputy of Human Resources and Improving the Management ((Deputy-Managing Director of the NWWEC) (viii) Deputy of Financial and Supporting (Deputy-Managing Director of the NWWEC) and Staff selection office under the managing-director of NWWEC</p>
NWC-4	<p><i>Financial accounts (profit and loss and Balance Sheet)</i></p> <p>N/A</p> <p><i>Organization for tariff setting</i></p> <p>In general water tariff is suggesting by NWWEC and MOE in the annual budget of the government of Iran. It needs to be approved by the Parliament of Iran. However, there is some other way to change the water tariff. For example if there is general permission for the government to increase price for its services including water supply. The last time water tariff has been increased by the High Council of Economy of Iran and has been announced by Deputy-President and Head of the Iran Management and Planning Organization. Generally speaking urban water tariff is about 3000 IRR per Cubic meter (1 USD=37,000 IRR). However, the actual water price is 15000 IRR. This means Government of Iran is providing 12000 IRR subsidiaries. Therefore, always there is a push and trend to increase water tariff for government side, however Iranian parliament and some other organization are trying to limit increase in water tariff to support low income consumers.</p> <p>Staffing and responsibilities (High Council Approval?) Yes. Basically there is need to be approved by High Council of Economy</p> <p>Tariff setting mechanism There is a fixed tariff (about 12,000 IRR) and a variable tariff. The following is estimation of variable tariff for household based on Tehran Province case and after October 2015</p>

Water Consumption Per Month (Cubic Meter), X	Water Tariff Formula for different water use (IRR)
0 to 5	(x * 709.5)
5 to 10	(x * 1061.5 -1760)
10 to 15	(x * 1413.5 -5280)
15 to 20	(x * 1851.5-11850)
20 to 25	(x * 2700-28810)
25to 30	(x * 4248- 67510)
30 to 35	(x * 5790 -113770)
35 to 40	(x * 7722-181390)
40 to 50	(x * 16371 -541750)
Over 50	(x * 33462-1378300)

The rate calculated using the above table will be multiply by the following residential factor based on residential cities in Tehran province. Tehran city and its surrounding cities have a higher price compare with remote cities in Tehran Province:

Cities in Tehran Province	Residential price factor
Tehran city and its surrounding (high-income)	1.45
Middle income cities	1.13
Low income cities and close to the water sources	1.04

Note 1: For consumer with more than 25 cubic meter per months, the above tariff will be increased by 1.25 in summer time (June, July, August and September)

Note 2: Waste water treatment for each household is 70% of their water consumption fee.

Note 3: The above table is for domestic use. There is different tariff for other users such as industry, commercial, governmental office, education, etc.

Methodology, organization involved

The current urban water tariff system is based on a fixed arte that depends on the size of the connection pipe and on the type of customer (domestic, industry, commercial, education, government and public use, etc), and on a volumetric charge based on increasing block-tariffs.

The fixed rate, or the subscription fee, is about 12,000 IRR in 2015 (1USD=37,000 IRR) for the most domestic customers while the structure of variable tariffs is based on a complex formula (tables mentioned in the above question). The formula is the same for all companies and there is no volumetric charge if consumption falls below 15 cubic meters per month. Above this minimum, the tariff increases with the level of consumption and generally varies across companies. The average volumetric tariff for the country stood at about 34,900 IRR in 2015.

Tariff review interval

Annually, in general.

Staff and time involve

N/A

NWC-5	<i>Does NWWEC subsidies the companies incurring financial losses in operation</i>
	Yes. There is a subsidy for water supply system in Iran. The water tariff is covering only

	20% of actual water price. The subsidy is not a direct subsid, but in the form of budget for operation and development of the network using national budget.
NWC-6	<i>List of projects financed in the last three years and the size of budget allocation</i> N/A
NWC-7	<i>Procurement methods including public announcement requirements and tender</i> Using standard approaches such as: - Open tendering (majority of cases) - Restricted tendering - RFP (for special projects) - Two Stage Tendering - Request for Quotations - Single-Source (very few cases)
NWC-8	<i>Procurement decisions and procedure</i> It has a normal procedure and will be done according to law and regulation.
NWC-9	<i>Water supply sector development plan in National Development Plan</i> There is a specific chapter at any NDP regarding water sector. This chapter is about strategy and the way forward for the next five years. <u>We answered this question in other questionnaires.</u>
NWC-10	<i>Any target of water supply improvement in the National Development Plan</i> As we answered in other questionnaire, NWWEC is shifting gradually its policy from water resources management to water demand management. Reducing the Non-Revenue Water (NRW) is also one element of NWWEC in NDP. NWWEC objectives and strategies during 6 th NDP are as follow: A- Increasing Sewage/Wastewater Treatment capacity to 530 MCM during 6 th NDP in order to cover 52% of urban population with access to Sewage/Wastewater Treatment. Comment: At the moment urban wastewater treatment coverage is 41.50%. By the end of 5 th NDP (in less than five months from now) the urban wastewater treatment coverage would be 42%. So, during 6 th NDP this coverage will increase by 10%. B- Increasing safe and clean urban water supply capacity to 1500 MCM during 6 th NDP in order to provide access for 99.8% of urban population. Comment: At the moment, access to drinking water for urban population is 99.1%. By the end of 5 th NDP it would be 99.2%. C- Increasing water supply network efficiency by demand management as well as reducing non-revenue water (NRW). The quantitative target for non-revenue water reduction rate is to reduce it by 0.5% per year during 6 th NDP (in total 3% during five years of 6 th NDP period). Comment: The average non-revenue rate in water supply network of Iran is 26% (based on last estimation on April 2015). However, this rate is based on the best available data and engineering estimation. It is not an accurate calculation. NWWEC believes there are a few percent errors in this estimation. Comment: The target for non-revenue rate reduction in 5 th NDP was 1.7% per year. It was too ambitious. It has never achieved. The actual progress in reduction of non-revenue water during 5 th NDP is not clear. D- Renovation of old facilities and old water supply pipelines by 10% of total pipe lines

	<p>per year during 6th NDP.</p> <p>E- Installing water meter (water gauge) in all water sources that are using for urban drinking water.</p>
NWC-1 1	<p><i>What is the most serious issue relating to water supply</i></p> <p>1- Government controlled and low water tariff</p> <p>2- Another reason of the shortage in producible water is the water losses from water distribution systems. In the other hand the water resources hasn't well management. Water distribution network is old, the wastewater collection is not sufficient and there isn't any plan to use the purified sewage.</p> <p>3- Lack of trained human resources and experts</p> <p>4- Economic Sanction and difficulty to access advanced technologies and financial support.</p>
NWC-1 2	<p><i>Policy of private sector participation in water supply sector</i> <i>Any concession contract, partial operation by private sector, or privatization</i></p> <p>In order to increase the private section partnership involvement in water and wastewater plans, the following steps have been taken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approving and notifying article 142 of the fifth development plan of the I. R. Iran. - Creating a line for ensuring water / wastewater purchase in the annual budget law. - Improving BOO (Build, Operate, Own) and BOT (Build, Operate, Transfer) contracts with foreign partners <p>When the government decided to use the private sector investment in the irrigation and drainage projects, a special committee in the regional water authorities was established in 1992. In each province, this committee developed a methodology for participation and determined the priority of each project. In 1994, in order to increase the efficiency of the program, the government of Iran approved the private participation as a law cited in article 44 (constitution law) in the parliament and Ministry of Energy was appointed to manage this participation. Since 1994, the Bureau of Irrigation and Drainage Development Projects directs the private sector participation program. This section has issued several guidelines on parameters to be used in project evaluation, discount rates, wages and inflation rates to apply to projects.</p> <p>Up to 1990 the water and sanitation sector was highly decentralized. Most water and wastewater service provision was the responsibility of municipalities and provinces. This was changed through a fundamental sector reform in 1990 with the ratification of the Provincial Water and Wastewater Companies Law of September 1990.</p> <p>In September 2003 the Government of Iran and the World Bank agreed on a sector strategy with the targets for improved cost recovery and collection and increased efficiency. It is not clear what were the baseline data in 2003 and to what extent progress has been made to reach these targets.</p> <p>In November 2008 the government announced that it has approved the construction of 177 dams nationwide. Dams in Iran serve primarily for hydropower generation, irrigation and flood control. However, one of the projects will provide drinking water and water for industrial use to the cities of Qom, Golpaygan, Delijan, Saveh, Khomein and Nimvar in</p>

	<p>the central provinces of Qom, Isfahan and Markazi.</p> <p>In April 2012, the government launched a project to transfer Caspian Sea water to the central regions of Iran, bringing about 200 million cubic meters (7,062 cubic feet) of water per year.</p> <p>As the grounds were paved in recent years for the involvement and investment of the private sector in the national water and wastewater industry; the selection and reference of desalination projects to the private sector have been made by the non-governmental sector while the tasks of ensuring the funds for purchase of water from private investors and all the technical and contractual issues of for the relevant systems are addressed by the Bureau for Procurement of Funds and Participation of Non-Governmental Organizations of the National Water and Wastewater Engineering Company.</p> <p>Fortunately the national water and wastewater sector is leading the pace in the field of private participation in the region and has undertaken great and valuable initiatives in this context to provide better service to the population of Iran. Today, the major bulk of water demands of Iran, particularly the southern regions are supplied by the private sector in the frame of desalination plants.</p> <p>Given the current trend and the expanding participation of private sector, the creation of desalination systems in the country is expected to draw more investors, and promises the accelerated development of private participation in the plans of the water and wastewater industry.</p> <p><i>*収集資料リスト No. 3-4 参照</i></p>
NWC-1 3	<p><i>Any performance indicators applied to evaluate water supply condition</i></p> <p>N/A</p>
NWC-1 4	<p><i>Details of NWWEC Vision 2021</i></p> <p>According to the NWWEC, the company missions are defined as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizing the incumbency activities of Ministry of Energy in water and wastewater affairs, including true management, supervision, leadership and guidance. 2. Desirable use of subgroup companies' facilities within the framework of Ministry of Energy policies towards improving productivity and increasing efficiency. 3. Choose Ministry of Energy for doing supervisions and codifying plans in the context of water and wastewater industry. <p>The strategies of NWWEC are defined as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Development of a general plan and access to quantitative and qualitative, national and international indicators of water and wastewater towards improving national health and public hygiene and also programming in order to provide potable water and hygienic sewerage disposal services for whole of the society with respect to following the water general plan of the country. 2. Improving the management of supply and demand, the public culture of consumption, as well as designing and executing the optimal potable and hygienic water consuming model in the country. 3. Playing a key role in settling population and industrial centers in logistic programs in proportion with capacities and limitations of water sources of the country. 4. Development of risk management , crisis and passive defense in designing , constructing and operating the installations with the approach of continuous service delivery , decreasing the vulnerability of structures and water and wastewater installations and preventing depletion in quality and quantity of potable water as well as sewerage services.

	<p>5. Developing the collecting systems and the sewerage filtering systems and recycling and reusing sewerage with a proper quality in relation to the type of consumption, the receptive environment and the market mechanism along with qualitative and quantitative protection of water and environmental sources.</p> <p>6. Develop the exports of technical, engineering, water and wastewater equipment and the packing of the water and as well presence in the global markets with the approach of strengthening and supporting the private sector.</p> <p>7. Improving and establish the general and pervasive integrated system (informative and evaluative) of technical , financial , economic and social performance at the level of water and wastewater units and institutions of the country, in order to strengthen the monitoring , evaluation and deciding systems.</p> <p>8. Bedding and codification of the operational programs for executing and improving the national regulations of buildings , related to optimization of equipment and internal installations of water and wastewater for residential and non-residential units as well as implementation of water branch separations in residential complexes .</p> <p>9. Diversification of producing systems and distribution of potable and hygienic water as well as using non-conventional waters (such as desalinations , water packing , two network systems in special regions , water separation for different consumptions , rainwater gathering , using air moisture and water distribution stations .</p> <p>10. Improving the scheme and project management systems with emphasis on prioritization, generalization of engineering economy methods, finishing the incomplete schemes and stepwise operation of schemes during the periods of construction and execution.</p> <p>The following are some additional information:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Achieve to 100% water supply coverage in urban and rural area - Achieve to 60% wastewater treatment coverage in urban area and 30% in rural areas - Improve industrial wastewater treatment to standard level - Improve water tariff system for balancing financial operation - Improving water operation efficiency using advanced technology - Improve situation of non-revenue water to an acceptable level - Public awareness for water as an economic good - Public/private sectors participation in water supply projects - Improve water distribution system using dual water network and package water - Shifting to water demand management rather than water supply management 								
NWC-1 5	<p><i>Results or evaluation of the 5th 5year National Water Supply Plan (2010 – 2015)</i></p> <p>It has not been done yet. However, it is widely said that achievement rate is about 60%.</p>								
NWC-1 6	<p><i>List of provincial water and wastewater company with their description (Name, jurisdiction, number of WWC, total population, served population, water source, capacity of supply, treatment method, number of house connection, length of pipeline (raw, clear transmission, distribution), NRW ratio, etc.)</i></p> <p>The following table includes the requested information about NWWEC (2013):</p> <table border="1" data-bbox="352 1760 1366 2002"> <tr> <td data-bbox="352 1760 1070 1856">Number of provincial water and wastewater companies under NWWEC</td> <td data-bbox="1070 1760 1366 1856">35</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1856 1070 1906">Total Population</td> <td data-bbox="1070 1856 1366 1906">55,927,282</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1906 1070 1955">Urban population covered by water connection</td> <td data-bbox="1070 1906 1366 1955">54,289,571</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1955 1070 2002">Rural population covered by water connection</td> <td data-bbox="1070 1955 1366 2002">893,707</td> </tr> </table>	Number of provincial water and wastewater companies under NWWEC	35	Total Population	55,927,282	Urban population covered by water connection	54,289,571	Rural population covered by water connection	893,707
Number of provincial water and wastewater companies under NWWEC	35								
Total Population	55,927,282								
Urban population covered by water connection	54,289,571								
Rural population covered by water connection	893,707								

Percentage of population covered by water connection	98.67 %
The number of connections/subscribers	14,447,000
Maximum capacity of water supply	8160 MCM per year
Surface volume of water	2449 MCM per year
Volume of groundwater	2976 MCM per year
Total volume of produced water	5607 MCM per year
The volume of household water sales	3011 MCM per year
The volume of non-domestic water sales	1024 MCM per year
Total volume of water sales	4035 MCM per year
Non-revenue water	25.62 %
The length of water distribution network	142000 km
The length of water transmission line	26,232 km
The capacity of wastewater treatment plants	370,8000 m ³ /day

*収集資料リスト No. 3-2 参照

NWC-1
7 Information explaining “Strategic Program” (recommended by IWA) or “Water Balance Program” to reduce NRW, do you use categorization of NRW defined by IWA?

Yes. NWVEC is following IWA categorization as follow:

System Input Volume	Authorized Consumption	Billed Authorized Consumption	Billed Metered Consumption	Revenue Water	
			Billed Unmetered Consumption		
System Input Volume	Authorized Consumption	Unbilled Authorized Consumption	Unbilled Metered Consumption	Non-Revenue Water	
			Unbilled Unmetered Consumption		
	Water Losses	Commercial Losses	Unauthorized Consumption		
			Metering Inaccuracies and Data Handling Errors		
		Physical Losses	Leakage on Transmission and/or Distribution Mains		
			Leakage and Overflows at Utility's Storage Tanks		
		Leakage on Service Connections up to Point of Customer Metering			

Step by Step Method Driven from IWA in Order to Assess NRW in Water Supply Systems

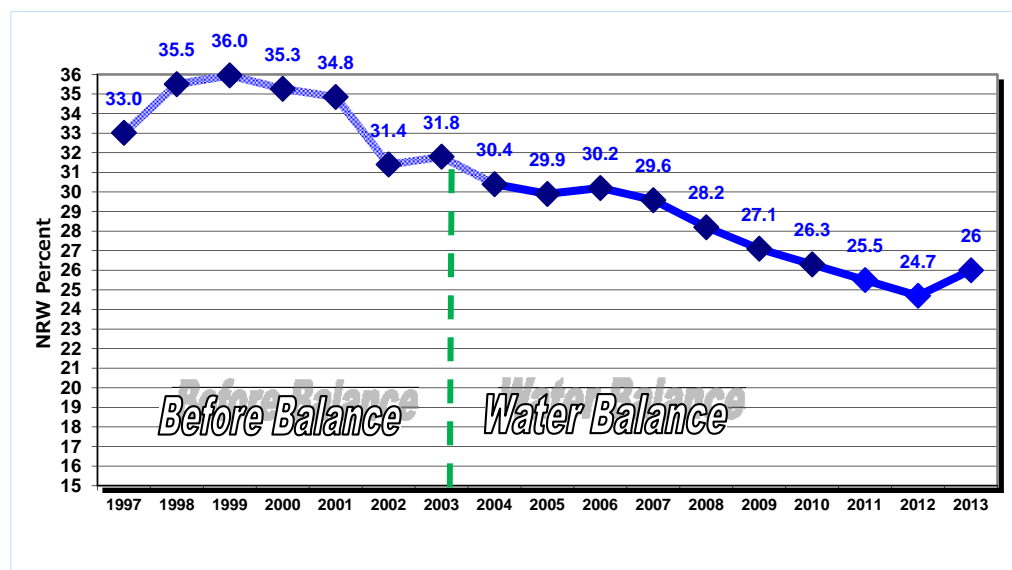
The IWA Water Balance Program has been implemented in all the national cities (1060 in total) yielding to acceptable outcomes on identifying the conditions of the

networks from the aspects of real losses, apparent losses and Non-Revenue Water. Before the program this form of information was unavailable, while today it is available for every city. Currently all projects in the NWWEC affiliated companies are based on a target oriented strategy and are designed and defined accordingly. The results of the water balance program have illustrated the weaknesses of each network and through

an economic analysis (made possible by the software distributed to each company) the priorities of each NRW reduction project are set. Moreover since successful implementation of Water Balance program depends on accurate measurement of parameters and correct engineering estimation of some components, the companies are encourage to upgrade the measuring equipment at their disposal.

After implementation of Water Balance Program a number of information was obtained on the situation of Non-Revenue Water in Iranian cities, which were not available before.

Figures below present the water balance table based on the NRW components and their ratio for the year 2013.



The NRW percentage in Iran before and after water balance program and the future plan

NWVEC	A	Inputs	B	Total inputs	C	Outputs	D	Outputs	E	Outputs	F	Outputs								
		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year		m ³ /year								
		% of input			% of input			% of input			% of input	% of input								
National Water and Wastewater Engineering Company (2013)	Well	3046110815 54.3	System input volume	5607292262 100.00	Authorized consumptions	4313986870 76.9	Authorized billed consumptions	4221584901 75.3	Water delivered to other networks (bulk sale)	122071840 2.2	Revenue water	4221584901 75.3								
	Quail	18403933 0.3							Billed metered consumptions	3831848646 68.3										
	Spring	164720621 2.9							Billed unmetered consumptions	267664415 4.8										
	Purchase of treated water	957271910 17.1							Unbilled metered consumptions	20024296 0.4										
									Unbilled unmetered consumptions	72377674 1.3										
	WTP input	1348290839 24.0							Unauthorized consumptions	163306247 2.9										
									Data management and system errors	120165803 2.1										
									Meter inaccuracies	266764793 4.8										
	Other sources	72494144 1.3							Water losses	1293305392 23.1			Apparent losses	550239838 9.8	Non-revenue water	92401969 1.6	Real losses	Top-Down 743065553 13.3	Leakage in distribution network	364845504 6.2
																			Leakage in transmission lines	46916387 0.8
																			Overflows from storage tanks	5303665 0.1
																			Leakage from tanks	15340547 0.3
									Down-Top 726665889 13.0	Leakage on service connections	312249785 5.6		1385707361 24.7							

The water balance table based on the NRW components and their ratio for the year 2013

NWC-1
8

Any training program, workshop organized by NWVEC periodically for capacity development of staff

NWVEC launched the water balance program in the year 2005, with the objective of assessing and managing the losses in networks of the subsidiary companies. Given the fact that companies had different definitions for UFW components prior to this action, there was an initial need for training the staff on the use of standard terms and for introducing the new indicators and methods for reduction of Non-Revenue Water. To this end the Company undertook extensive activities to train the relevant staff, which included:

- Organization of Specialized Training Workshops (350 man/hours)
- Organization of a training course (5400 man/hours)
- Holding explanatory meetings (640 man/hours)
- Organization of 36 local workshops in the companies for urban managers (5700 man/hours)
- Cooperation with the WBI for organization of a 2-day workshop targeted at all the Operational Deputies and staff in charge of Non-Revenue Water in the companies.

After these activities, NWVEC undertook started to implement the program through measures described below:

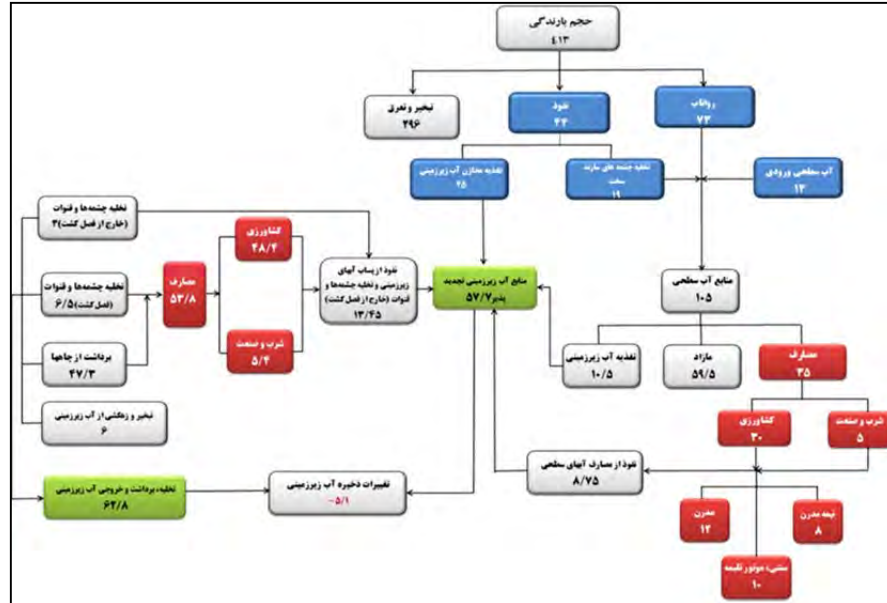
- Study, translation and compilation of various references
- The compilation of Water Balance Manual
- Design of software in EXCEL environment
- Collecting data from companies, analysis and generating reports
- Defining indicators to control data accuracy and preparing the draft benchmarks for NRW components

	<ul style="list-style-type: none"> Calculating the acceptable level of NRW (standard) in each city 						
NWC-19	<p>Data of NRW ratio of respective provincial/regional WWC</p> <p>NRW Rate: 24.7% (2013)</p> <p>*<i>収集資料リスト No. 3-1 参照</i></p>						
NWC-20	<p><i>Reason of wide variation of NRW ratio (national average: 26%. Some regional ratio is more than 60%)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribution network age - Water consumption condition (variation) - Accurate measurement of parameters and correct engineering estimation of some components 						
NWC-21	<p><i>If NWWEC established several center of NRW reduction in nationwide, which city would be selected, Teheran, Mashhad,)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Khansar - Tehran - Isfahan - Hamdan - Kermanshah - Mashhad 						
NWC-22	<p><i>Any authorized free connection or free water consumption</i></p> <p>Yes. For some public purposes and very low-income households.</p>						
NWC-23	<p><i>Any regulation relating to water meters</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Title of regulation</th> <th>Year of approval and approval reference</th> <th>Considerations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No.364- Guideline for Selection, Installation and Maintenance of measuring facilities of Volume of Consumption water (Water Meter) in Drinking Water Network</td> <td>2010, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater</td> <td>Including the basic concepts for water measuring in urban and rural water networks/ connections</td> </tr> </tbody> </table>	Title of regulation	Year of approval and approval reference	Considerations	No.364- Guideline for Selection, Installation and Maintenance of measuring facilities of Volume of Consumption water (Water Meter) in Drinking Water Network	2010, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Including the basic concepts for water measuring in urban and rural water networks/ connections
Title of regulation	Year of approval and approval reference	Considerations					
No.364- Guideline for Selection, Installation and Maintenance of measuring facilities of Volume of Consumption water (Water Meter) in Drinking Water Network	2010, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Including the basic concepts for water measuring in urban and rural water networks/ connections					
NWC-24	<p><i>Any regulation for unpaid connection</i></p> <p>By law, NWWEC and its satellite companies re eligible to disconnect water connection for any unpaid connection.</p>						
NWC-25	<p><i>Any reports for public awareness, such as annual report</i></p> <p>There is several public awareness activities including annual report, billboards, Radio and TV programs as well as smart phone APP.</p>						
NWC-26	<p><i>How the experiences from JICA Training Course “Urban Water Shortage Management for Iran” were applied</i></p> <p>We are not aware of this project. It seems some emergency management office (e.g. after an earthquake, etc) have been used result of that study.</p>						

NWC-2 7	<p><i>Water Quality and Public Health</i> <i>Monitoring Items, sampling locations and methods</i> <i>Monitoring frequency</i> <i>Results of measurements</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 3-3 参照</i></p>																		
NWC-2 8	<p>Human Resource Development <i>Manpower</i> <i>Number, age and qualification</i> <i>Recruitment methods for positions, managers, engineers, technicians, clerks etc</i> <i>Training methods and expenditure</i> <i>Role of NWWEC and Provincial WWC/Regional WWC</i></p> <p>N/A</p>																		
NWC-2 9	<p><i>Technical standards applied for water supply system including pipeline</i></p> <table border="1" data-bbox="355 824 1366 1827"> <thead> <tr> <th data-bbox="355 824 730 920">Title of regulation</th> <th data-bbox="730 824 994 920">Year of approval and approval reference</th> <th data-bbox="994 824 1366 920">Considerations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="355 920 730 1084">No.117- Design Criteria of Urban and Rural Water Supply and Distribution Systems</td> <td data-bbox="730 920 994 1084">2013, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater</td> <td data-bbox="994 920 1366 1084">Presentation of design standards for urban and rural water supply and distribution systems</td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1084 730 1247">No. 137- Guideline for Operation & Maintenance of Treated Water Reservoirs in Cities</td> <td data-bbox="730 1084 994 1247">2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater</td> <td data-bbox="994 1084 1366 1247">Operating the built reservoirs in urban and rural water supply systems</td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1247 730 1411">NO. 420- A draft of Technical Criteria for Modification, Rehabilitation and Improvement of Water Distribution Network</td> <td data-bbox="730 1247 994 1411">2014, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater</td> <td data-bbox="994 1247 1366 1411">A qualitative evaluation and monitoring of modification, rehabilitation and improvement of water distribution network</td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1411 730 1664">No. 556- Guideline for Determining Effective Parameters on Unaccounted for Water (UFW) and Water Losses Reduction Schemes</td> <td data-bbox="730 1411 994 1664">2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater</td> <td data-bbox="994 1411 1366 1664">Comprehensive understanding of Unaccounted Water and relevant parameters, applied methods for basic studies, methods for gathering, analyzing and processing data, executive solutions for water losses reduction, etc.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1664 730 1827">No. 566- Terms of References of Water Supply Projects «Basic & Detail Design»</td> <td data-bbox="730 1664 994 1827">2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater</td> <td data-bbox="994 1664 1366 1827">Determination of basic standard for implementation of water supply projects studies</td> </tr> </tbody> </table>	Title of regulation	Year of approval and approval reference	Considerations	No.117- Design Criteria of Urban and Rural Water Supply and Distribution Systems	2013, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Presentation of design standards for urban and rural water supply and distribution systems	No. 137- Guideline for Operation & Maintenance of Treated Water Reservoirs in Cities	2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Operating the built reservoirs in urban and rural water supply systems	NO. 420- A draft of Technical Criteria for Modification, Rehabilitation and Improvement of Water Distribution Network	2014, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	A qualitative evaluation and monitoring of modification, rehabilitation and improvement of water distribution network	No. 556- Guideline for Determining Effective Parameters on Unaccounted for Water (UFW) and Water Losses Reduction Schemes	2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Comprehensive understanding of Unaccounted Water and relevant parameters, applied methods for basic studies, methods for gathering, analyzing and processing data, executive solutions for water losses reduction, etc.	No. 566- Terms of References of Water Supply Projects «Basic & Detail Design»	2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Determination of basic standard for implementation of water supply projects studies
Title of regulation	Year of approval and approval reference	Considerations																	
No.117- Design Criteria of Urban and Rural Water Supply and Distribution Systems	2013, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Presentation of design standards for urban and rural water supply and distribution systems																	
No. 137- Guideline for Operation & Maintenance of Treated Water Reservoirs in Cities	2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Operating the built reservoirs in urban and rural water supply systems																	
NO. 420- A draft of Technical Criteria for Modification, Rehabilitation and Improvement of Water Distribution Network	2014, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	A qualitative evaluation and monitoring of modification, rehabilitation and improvement of water distribution network																	
No. 556- Guideline for Determining Effective Parameters on Unaccounted for Water (UFW) and Water Losses Reduction Schemes	2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Comprehensive understanding of Unaccounted Water and relevant parameters, applied methods for basic studies, methods for gathering, analyzing and processing data, executive solutions for water losses reduction, etc.																	
No. 566- Terms of References of Water Supply Projects «Basic & Detail Design»	2012, MOE, Bureau of Engineering and Technical Criteria for Water and Wastewater	Determination of basic standard for implementation of water supply projects studies																	
NWC-3 0	<p><i>Ratio of water source, surface water/groundwater</i></p> <p>According to the below diagram in Persian from MOE (2011):</p>																		

Annual Ground-water use: 62.8 B.C.M
Annual Surface-water use: 35.0 B.C.M

* 収集資料リスト No. 3-3 参照



NWC-3
1

Information regarding Waterworks Association in Iran
Organization
Function
Activities

The follow are major Non-governmental association regarding waterworks in Iran:

Organization name	Site
Iranian Hydropower Association	www.hydropower.org.ir
Iranian Society of Martine and Technology (ISMST)	www.ismst.ir
Iranian Association of Water Resources (IR-W.R)	www.iranwra.com
Iranian Association of Naval Architecture & Marine Engineering	www.iraname.ir
Iranian Civil Society Engineering	isce.aut.ac.ir
Iranian Hydraulic Association	www.iha.ir
Watershed Management Society of Iran	www.wmsi.ir
Iranian Association of Impact Assessment	www.iraneia.ir
Iran Energy Association	www.iranea.ir
Biosafety Society of Iran	www.biosafetyociety.ir
Iranian Society of Environmentalists (IRSEN)	www.irsen.org
Water Research Institute	www.wri.ac.ir
Iran Meteorological Association	www.imsf.ir

NWC-3
2

Future forecast/plan (national level) of

Population
Served Population
Facility development
Facility rehabilitation

The population of Iran will be estimated to be 94,924,380 by year 2025. It is projected that up to the year 2021, the access to available water should be as large as 103 billion m³. It means that agriculture usage will exceed to 95 billion m³ and drinking and industrial water to 8 billion m³ respectively. The portion of usage of surface waters will extend from 46 to 54 percent while ground waters decrease from 54 to 46 percent. In other words, about 103 billion m³ out of 120~130 billion m³ renewable water is to be considered for the next 25 years Development Plan. The following table illustrates the status of water:

Average precipitation in the country	400 billion m ³
Evaporation, percolation and transpiration	270 billion m ³
Run-off	130 billion m ³
Recharge to ground water tables	38 billion m ³
Exploitation from the ground water tables	59 billion m ³
Surface water acquisition	33 billion m ³

As it is indicated in the above table, the total capacity for water development resources for future is about 12 to 15 billion m³. Regarding the population growth and decreasing agricultural lands, the water supply and food products will be Iran's two major challenges in the future. In this context, the following issues are to be considered:

- Prevention of losing water in agricultural and urban water sectors
- Increasing water efficiencies
- Changing the consumption patterns
- Renovation and remedial actions of urban water supply networks
- Recycling and treatment of waste and used water
- Utilizing the uncommon waters
- Prevention of water resources pollution
- Prevention of water aquifer depletion
- Increasing of infiltration rate
- Artificial groundwater recharge operations
- Water delivery from far resources to draught region
- Regulated plans for draught combating
- Water supply in crisis conditions

Most importantly uncontrolled population growth and the draught could increase the problems of water shortage and lack of fresh water resources. Hence, the government should take actions to deal with those who do not obey the existing laws and regulations.

**収集資料リスト No. 3-1 参照*

Data collection survey on water supply sector in the Islamic Republic of Iran

Questionnaire

Tehran Provincial Water and Wastewater Company (TPWWC)

PWC-1	<p><i>Organization chart and number of staff of respective departments/sections</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 4-27, 4-28, 4-29, 4-30, 4-31 参照</i></p>
PWC-2	<p><i>Financial accounts (profit and loss and Balance Sheet)</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 4-23, 4-24 参照</i></p>
PWC-3	<p><i>Organization for tariff setting</i> <i>Staffing and responsibilities (High Council Approval?)</i> <i>Tariff setting mechanism</i> <i>Methodology, organization involved</i> <i>Tariff review interval</i> <i>Staff and time involve</i></p> <p>Common in Iran</p>
PWC-4	<p><i>List of projects in the last three years and the size of budget allocation</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-5	<p><i>Procurement methods including public announcement requirements and tender</i></p> <p>Common in Iran</p>
PWC-6	<p><i>Procurement decisions and procedure</i></p> <p>Common in Iran</p>
PWC-7	<p><i>Water supply sector development plan in Provincial Development Plan</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 24, 21 参照</i></p>
PWC-8	<p><i>Any target of water supply improvement in the Provincial Development Plan</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-9	<p><i>What is the most serious issue relating to water supply</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-10	<p><i>Policy of private sector participation in water supply sector</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-11	<p><i>Any performance indicators applied to evaluate water supply condition</i></p> <p>N.A..</p>

PWC-12	<p><i>List of regional water and wastewater company with their description (Name, jurisdiction, number of WWC, total population, served population, water source, capacity of supply, treatment method, number of house connection, length of pipeline (raw, clear transmission, distribution), NRW ratio, etc)</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 4-1～11, 4-14, 4-19 参照</i></p>
PWC-13	<p><i>Drawings of water supply system (facilities, pipe network)</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-14	<p><i>Topographic map which shows ground elevation</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-15	<p><i>Any water meter test bench to confirm water meter accuracy</i></p> <p>There were a number of laboratories cooperating with the Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI) according to ISO4064 Standard (pre-2005 edition). The ISIRI concluded a memorandum of cooperation with one of the laboratories for the testing of water meters. However, given that the ISIRI has since enforced compliance with the PIML R64 Standard (2013 edition), no laboratory has yet been selected and approved by the Institute.</p>
PWC-16	<p><i>Any training program, workshop organized by provincial WWC periodically for capacity development of staff</i></p> <p>Common in Iran</p>
PWC-17	<p><i>Data of NRW ratio of respective regional WWC</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 4-17 参照</i></p>
PWC-18	<p><i>Any authorized free connection or free water consumption</i></p> <p>Certain individuals and institutions are eligible for free water connections including families living on social welfare, mosques, disabled veterans (25% and higher), and families of martyrs [mainly military servicemen and volunteers killed in Iran-Iraq war]. The law has also exempted certain institutions such as mosques, cemeteries for martyrs, and (Islamic and minority) religious institutions from water and wastewater tariffs.</p>
PWC-19	<p><i>Any regulation relating to water meters</i></p> <p>Regarding the use of remote reading systems in customer meters, a number of pilot projects have been conducted in Tehran Province. However, given the fact that they were all pilot projects, no telecommunications protocol has been determined for this purpose yet.</p> <p>It should be pointed out, however, that in the abovementioned pilot projects, residential meters utilized the M-BUS protocol using radio signals (such as the 868MHz band), and special-use meters (which are scattered throughout TPWWCs) utilized the M-BUS protocol and the GPRS network for data transmission.</p>
PWC-20	<p><i>Any regulation for unpaid connection</i></p> <p>Customers who fail to pay their water bills shall initially be served a warning notice. Disregard of the warning shall result in disconnection of their water services. In case the customer repeatedly defaults on his/her payments, the WWC</p>

	may even proceed to uninstall the customer's water connection. Customers setting up illegal connections shall be dealt with according to the law.
PWC-21	<i>Any registered company for construction, connection installation, leak repair, if any, how the license would be issued to such registered company</i> N.A..
PWC-22	<i>Status of private sector participation</i> N.A..
PWC-23	<i>Use of private companies in the following services:</i> - meter reading - pipe network repair - water facility operations The reading of customer meters is currently conducted entirely by the private sector. The reading of meters will begin once appropriate administrative processes are completed, contractors are selected, and meter readers have received the necessary training. The readers must read a specific number of meters per day depending on the nature of the terrain and the territory.
PWC-24	<i>Any subcontracting work relating to NRW reduction to private sector</i> *収集資料リスト No. 4-25 参照
PWC-25	<i>Any reports for public awareness, such as annual report</i> N.A..
PWC-26	<i>Major leak points (transmission or distribution pipeline? Branch of house connection? Around water meters?)</i> N.A..
PWC-27	<i>Water quantity measurement system, outlet of treatment plant/production groundwater well, outlet of service reservoirs, bulk water meter in distribution system</i> N.A..
PWC-28	<i>Transmission and distribution pipe length by its material and its diameter</i> *収集資料リスト No. 4-13 参照
PWC-29	<i>Annual Budget of NRW project</i> N.A..
PWC-30	<i>Any leaks on trunk main, and how they are detected</i> *収集資料リスト No. 4-32 参照
PWC-31	<i>Any staff for leak detection or leak repair</i> N.A..
PWC-32	<i>Any leak record sheet or leak repair sheet.</i> N.A..
PWC-33	<i>Average time or day for leak repair</i>

	N.A..
PWC-34	<i>Materials, spare parts, tools are enough for routine leak repair</i> N.A..
PWC-35	<i>Any private contractors for leak detection/repair, their pipe length of leak detection per months, leak detection method, method of leak repair</i> N.A..
PWC-36	<i>Leak detection equipment, heavy machine for leak repair, skill of their operation</i> N.A..
PWC-37	<i>Number of leaks for one year</i> N.A..
PWC-38	<i>Water Quality and Public Health</i> <i>Monitoring Items, sampling locations and methods</i> <i>Monitoring frequency</i> <i>Results of measurements</i> N.A..
PWC-39	<i>Human Resource Development</i> <i>Manpower</i> <i>Number, age and qualification</i> <i>Recruitment methods for positions, managers, engineers, technicians, clerks etc</i> <i>Training methods and expenditure</i> N.A..
PWC-40	<i>Technical standards applied for water supply system including pipeline</i> N.A..
PWC-41	<i>Future forecast/plan (provincial level) of</i> <i>Population</i> <i>Served Population</i> <i>Facility development</i> <i>Facility rehabilitation</i> <i>*収集資料リスト No. 4-21, 4-22 参照</i>
PWC-42	<i>How the outputs from JICA Study “Study on Water Supply System Resistant to Earthquakes in Teheran Municipality in the Republic of Iran” were utilized</i> N.A..

Data collection survey on water supply sector in the Islamic Republic of Iran

Questionnaire

Zanjan Provincial Water and Wastewater Company (ZPWWC)

PWC-1	<p><i>Organization chart and number of staff of respective departments/sections</i></p> <p><i>The organizational charts and staff numbers of ZPWWC are presented in the attached documents.</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 5-2, 5-8, 5-9, 5-10 参照</i></p>
PWC-2	<p><i>Financial accounts (profit and loss and Balance Sheet)</i></p> <p><i>Financial statements of the Company in 2014 are presented in the two attached documents.</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 5-4, 5-5 参照</i></p>
PWC-3	<p><i>Organization for tariff setting</i> <i>Staffing and responsibilities (High Council Approval?)</i> <i>Tariff setting mechanism</i> <i>Methodology, organization involved</i> <i>Tariff review interval</i> <i>Staff and time involve</i></p> <p>All energy tariffs, including water, electricity, and natural gas, are set by the Ministry of Energy. The tariffs proposed by the Ministry are referred to the High Economic Council for approval. Approved tariffs are subsequently notified to all water and wastewater companies around the country.</p>
PWC-4	<p><i>List of projects in the last three years and the size of budget allocation</i></p> <p><i>The list of ZPWWC projects in the past three years is presented in the attached documents.</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 5-6, 5-7 参照</i></p>
PWC-5	<p><i>Procurement methods including public announcement requirements and tender</i></p> <p>All procurements are carried out through tenders and inquiries.</p>
PWC-6	<p><i>Procurement decisions and procedure</i></p> <p>Please refer to attached documents. (N.A.)</p>
PWC-7	<p><i>Water supply sector development plan in Provincial Development Plan</i></p> <p>Zanjan and Abhar water supply maps are attached hereto. (N.A.)</p>
PWC-8	<p><i>Any target of water supply improvement in the Provincial Development Plan</i></p> <p>N.A.</p>

PWC-9	<p><i>What is the most serious issue relating to water supply</i></p> <p>The most serious issue relating to Zanjan water supply is the old and corroded distribution network, transmission lines, and water supply facilities as well as the drop in groundwater levels and the unsustainable levels of water stored behind the Taham Dam.</p>
PWC-10	<p><i>Policy of private sector participation in water supply sector</i></p> <p>Policies pursued by the private sector include reducing costs, improving efficiency, and decreasing material warehousing.</p>
PWC-11	<p><i>Any performance indicators applied to evaluate water supply condition</i></p> <p>Supervision is conducted by the relevant staff members and experts.</p>
PWC-12	<p><i>List of regional water and wastewater company with their description (Name, jurisdiction, number of WWC, total population, served population, water source, capacity of supply, treatment method, number of house connection, length of pipeline (raw, clear transmission, distribution), NRW ratio, etc)</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-13	<p><i>Drawings of water supply system (facilities, pipe network)</i></p> <p>Drawings of water supply network are presented in document PWC-4 (Concerned documents are not yet found in PWC-4)</p>
PWC-14	<p><i>Topographic map which shows ground elevation</i></p> <p>There is no comprehensive topographic map available.</p>
PWC-15	<p><i>Any water meter test bench to confirm water meter accuracy</i></p> <p>Meters are calibrated and tested using a portable [reference] meter.</p>
PWC-16	<p><i>Any training program, workshop organized by provincial WWC periodically for capacity development of staff</i></p> <p>Training programs and workshops are offered by the NWWEC in province capitals on an annual basis. Ad-hoc courses are also offered on individual WWEC levels as well.</p>
PWC-17	<p><i>Data of NRW ratio of respective regional WWC</i></p> <p>Please refer to the reports submitted by ZPWWC to the NWWEC.</p>
PWC-18	<p><i>Any authorized free connection or free water consumption</i></p> <p>According to the Constitution of the Islamic Republic of Iran, disabled war veterans (25% and higher), families of martyrs and deceased former POWs and disabled veterans, and the offspring of disabled veterans (70% and higher) are granted a one-time exemption from all [water and wastewater related] connection expenses for residences not larger than one hundred square meters. Also, all mosques, religious centers, seminaries, martyrs' cemeteries, shrines, and institutions for religious minorities [such as churches, synagogues, etc.] are exempt from water and wastewater tariffs.</p>
PWC-19	<p><i>Any regulation relating to water meters</i></p>

	All regulations concerning water meters comply with the standards presented in attached documents.
PWC-20	<i>Any regulation for unpaid connection</i> Please refer to NWWEC regulations.
PWC-21	<i>Any registered company for construction, connection installation, leak repair, if any, how the license would be issued to such registered company</i> Registered companies must submit their applications for appropriate permits (e.g. for network and transmission line expansion and improvement) to the Province Planning and Budget Management Organization.
PWC-22	<i>Status of private sector participation</i> Purpose of assigning projects to the private sector is improving productivity (effectiveness + efficiency) including enhancement of quality and reduction of operating costs.
PWC-23	<i>Use of private companies in the following services:</i> - meter reading - pipe network repair - water facility operations There are a number of private companies engaged in meter reading, network repairs, and water facility operations.
PWC-24	<i>Any subcontracting work relating to NRW reduction to private sector</i> All incidents in different cities of the province are addressed by private sector contractors which are generally considered to be subcontractors.
PWC-25	<i>Any reports for public awareness, such as annual report</i> Reports produced for the purpose of raising public awareness are published through the Public Relations Office and the Islamic Republic of Iran Broadcasting (IRIB). Annual reports are published through the [Ministry of Energy] Water Facility Monitoring System and MIS systems.
PWC-26	<i>Major leak points (transmission or distribution pipeline? Branch of house connection? Around water meters?)</i> All major leak points (in transmission lines or distribution network) and minor leaks in house connections are recorded and available.
PWC-27	<i>Water quantity measurement system, outlet of treatment plant/production groundwater well, outlet of service reservoirs, bulk water meter in distribution system</i> Meters used for measurement of water quantity at outlets of treatment plants, groundwater wells, service reservoirs, and distribution systems are electromagnetic and ultrasonic meters.
PWC-28	<i>Transmission and distribution pipe length by its material and its diameter</i> Transmission and distribution pipelines include 1000mm concrete pipes, 500mm asbestos pipes, and 500-700mm cast iron pipes.
PWC-29	<i>Annual Budget of NRW project</i> Annual budget allocated by NWWEC for NRW projects is available in the form of

	legislations.
PWC-30	<p><i>Any leaks on trunk main, and how they are detected</i></p> <p>Detection of leaks on mains is carried out via visual inspections and by use of leak detection equipment.</p> <p>Attached document shows Instructions and Guidelines on the use of Dowsing Rods for Detection of Buried Pipelines</p> <p><i>*収集資料リスト No. 5-14 参照</i></p>
PWC-31	<p><i>Any staff for leak detection or leak repair</i></p> <p>Leak detection is carried out by a team of two staff members. Also, a total of 32 staff members are engaged in repair and maintenance work.</p>
PWC-32	<p><i>Any leak record sheet or leak repair sheet.</i></p> <p>All leaks and repairs are recorded in the 122 system.</p>
PWC-33	<p><i>Average time or day for leak repair</i></p> <p>The average response time for repair of leaks in the distribution network and service connections is 3 hours.</p>
PWC-34	<p><i>Materials, spare parts, tools are enough for routine leak repair</i></p> <p>All equipment and spare parts are purchased from reputable manufacturers meeting acceptable quality standards.</p>
PWC-35	<p><i>Any private contractors for leak detection/repair, their pipe length of leak detection per months, leak detection method, method of leak repair</i></p> <p>Please refer to attached documents. (Attached documents are not yet found.)</p>
PWC-36	<p><i>Leak detection equipment, heavy machine for leak repair, skill of their operation</i></p> <p>ZPWWC has a number of leak detection equipment at its disposal.</p>
PWC-37	<p><i>Number of leaks for one year</i></p> <p>The length of distribution network pipelines surveyed for leaks is 300 km annually.</p>
PWC-38	<p><i>Water Quality and Public Health</i> <i>Monitoring Items, sampling locations and methods</i> <i>Monitoring frequency</i> <i>Results of measurements</i></p> <p>Water is monitored for microbial and physico-chemical contamination, heavy metals, three-halomethanes, toxins and organic matter. Sampling locations and methods are subject to NWWEC standards. Monitoring is conducted on a daily, monthly, and annual basis. The results of measurements are analyzed in accordance with [NWWEC] guidelines and standards.</p>
PWC-39	<p><i>Human Resource Development</i> <i>Manpower</i> <i>Number, age and qualification</i> <i>Recruitment methods for positions, managers, engineers, technicians, clerks etc</i> <i>Training methods and expenditure</i></p> <p>The personnel recruited by ZWWEC are selected based on their university degrees</p>

	and vacancies in different departments of the Company. Recruitment procedure includes a written admission test and the subsequent obtaining of necessary permits [from NWWEC]. Applicants must be 35 years of age and below. All admission tests must be submitted to and approved by the NWWEC.
PWC-40	<i>Technical standards applied for water supply system including pipeline</i> Please refer to attached standards.
PWC-41	<i>Future forecast/plan (provincial level) of</i> <i>Population</i> <i>Served Population</i> <i>Facility development</i> <i>Facility rehabilitation</i> Please refer to document PWC-4. *収集資料リスト No. 5-3 参照

Data collection survey on water supply sector in the Islamic Republic of Iran

Questionnaire

Provincial Level: Isfahan Provincial Water and Wastewater Company (IPWWC)

PWC-1	<p><i>Organization chart and number of staff of respective departments/sections</i></p> <p>The organizational charts of IPWWC and KWWC are presented in attached documents.</p> <p>*収集資料リスト No. 6-4 参照</p>
PWC-2	<p><i>Financial accounts (profit and loss and Balance Sheet)</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-3	<p><i>Organization for tariff setting</i> <i>Staffing and responsibilities (High Council Approval?)</i> <i>Tariff setting mechanism</i> <i>Methodology, organizations involved</i> <i>Tariff review interval</i> <i>Staff and time involved</i></p> <p>All energy tariffs, including water, electricity, and natural gas, are set by the Ministry of Energy. The tariffs proposed by the Ministry are referred to the High Economic Council for approval. Approved tariffs are subsequently notified to all water and wastewater companies around the country. The only fee WWCs can impose on the provincial level is the fee specified in “Note 3 of the Single Article”.</p> <p>Note 3 of the Single Article:</p> <p>Increasing expenditures and rising inflation, on the one hand, and the lack of a commensurate increase in connection fees, on the other, is proving to be a serious challenge for water and wastewater companies.</p> <p>Currently, the cost of installing one water and wastewater connection is 4.5 million tomans, while in Isfahan Province, the highest fee charged to subscribers for this purpose is 1.3 million tomans, with the lowest fee being only 500 thousand tomans. One way of responding to this challenge</p>

was the effective use of the potential provided by Note 3 of the Single Article which states that preparation expenses can be charged to the customers.

Until the City Council convenes, a statutory body composed of the Governor-general [of the province], the head of the Province Budget and Planning Organization, the general manager of the Province Water and Wastewater Company, and two parliament representatives [of that province], shall be authorized to evaluate and approve mechanisms of public participation in WWEC projects as proposed by the province WWCs. The outcome of these meetings shall be referred to the Ministry of Energy for final approval and notification to WWECs throughout that province.

From 1997 to the present, 43 cities have, in cooperation with city councils, introduced legislations on imposing preparation fees on customers in order to improve their water distribution and wastewater collection infrastructure. In certain cities, such as Isfahan, two consecutive legislations have been enacted thus far (with the second being more of an amendment to the first legislation).

The procedure for obtaining a permit from city councils is as follows:

Coordination with Engineering and Development Deputy of the company in order to establish the expenses to be covered (including costs of transmission lines, internal networks, treatment plants, etc.)

Determining the revenue to be generated by the legislation according to the number of subscribers affected.

Calculation of expenses to be charged to each individual household and submission of the proposal to the city council followed by negotiations to obtain the permit.

After proposal is approved by the city council, the legislation will be referred to the office of the Minister of Energy for final approval.

Calculation methods:

Several methods have since been used to calculate the fees introduced in legislations. The methods can be found in appendix 3. Please note that these fees are charged only upon installation of new connections.

	<p><u>water tariff and connection fees review interval</u></p> <p>Water tariffs and connection fees are not reviewed on a regular basis. For instance, connection fees were updated once in 2006 and remained unchanged until the end of 2014.</p> <p>According to the Fifth Five-Year Development Plan (2010-2015), it was decided that water tariff would increase by 20 percent every year reaching its real price by the end of 2015. In December of 2010, the first stage of the plan was implemented in line with the Subsidy Reform Plan and the water tariff was raised by 20 percent. The tariff was raised twice more in the following years (2013 and 2015), but ultimately failed to reach the goal set in the Fifth Development Plan.</p>
PWC-4	<p><i>List of projects in the last three years and the size of budget allocation</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-5	<p><i>Procurement methods including public announcement requirements and tender</i></p> <p>All procurements, tenders, and auctions are carried out in accordance with company operational regulations and bylaws which are attached. It should be noted that the abovementioned regulations are under review and amendment.</p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-11 参照</i></p>
PWC-6	<p><i>Procurement decisions and procedure</i></p> <p>Procurements in WWCs are divided into three categories based on the amount of funds required.</p> <p>Procurements up to 13.7 million tomans: These deals are made possible upon provision of one to three invoices. The party in charge of establishing the quality and price of the procured items is the supplier.</p> <p>Procurements between 13.7 and 137 million tomans: These procurements are made through tenders, single source procurement, and price inquiry. Price inquiries and / or single source procurements must be approved by the Trade Commission. The party in charge of the procurement in this category is the</p>

	<p>supplier and the business manager.</p> <p>Procurements above 137 million tomans: These deals may only be made through tenders and /or single source procurements. The party in charge of arranging the procurements is the Tender Commission. The chairman of the commission is the general manager of the WWEC, the secretary of the commission is the manager of company contracts, and the main members of the commission are the deputy for operations, technical and development deputy, finance deputy, deputy for human resources and management improvement, deputy for revenues, and the customer service deputy. There are also specialized quality approval committees in charge of evaluating the quality of requested items and making appropriate decisions.</p> <p>It should be mentioned that the general manager of the NWWEC reviews and updates the abovementioned ceilings on an annual basis (further information in appendix 5).</p>
PWC-7	<p><i>Water supply sector development plan in Provincial Development Plan</i></p> <p>Water supply sector development plans are introduced on an annual basis provided that sufficient government funding is available. For instance, the city of Khansar has reported 13 km of network expansion during the past three years of which 10 km is the water supply pipeline to Khansar (Ghomroud Plan).</p>
PWC-8	<p><i>Any target of water supply improvement in the Provincial Development Plan</i></p> <p>The IPWWC has embarked on a project to enhance the smartness of its distribution network with the aim of improving water supply and providing more equitable distribution services to its customers. This project will be implemented in three phases.</p> <p>Phase one: monitoring and clarification of dynamic information</p> <ul style="list-style-type: none"> Determination of key location for the installation of pressure measurement devices Design and manufacture of pressure measurement and monitoring devices and instantaneous transmission of pressure

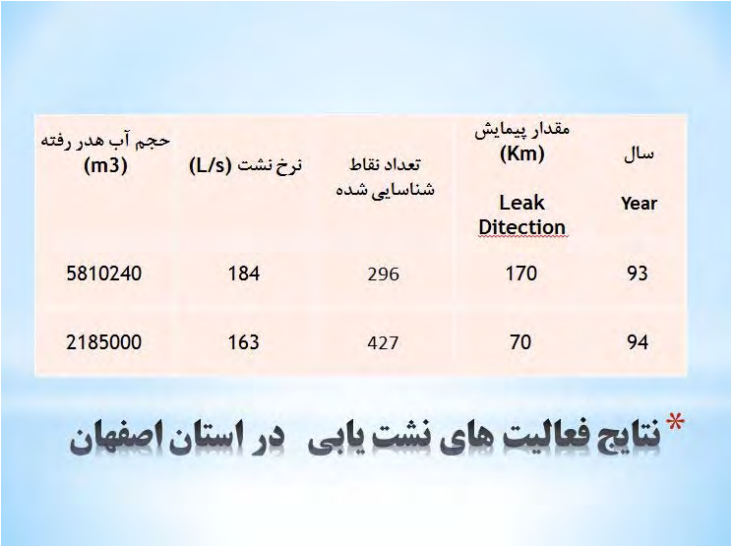
	<p>data</p> <p>Installation of pressure measurement stations</p> <p>Establishing the necessary infrastructure and designing a software package for reception, storage, and display of the measurements</p> <p>Phase two: modeling and hydraulic analysis of the network and offering solutions</p> <p>Analysis of the hydraulic model of the current situation</p> <p>Presentation and completion of the plan for improvement and expansion of the distribution network</p> <p>Formulation of guidelines on operationalization of a manual and local transmission and distribution network</p> <p>Development of a model for operationalization of a smart distribution network</p> <p>Phase three: utilization of analysis results</p> <p>Installation of valves and control equipment</p> <p>Network improvement including installation and elimination of pipelines for the purpose of isolation</p> <p>Conducting the zero pressure test and other test for the purpose of controlling isolation</p> <p>It is worth pointing out that phase one has been implemented in the City of Isfahan and all pressure measurement and monitoring stations have been installed around the city. The IWVEC has negotiated contracts with the private sector for the completion of the other phases and the project is under implementation. In other cities of the Isfahan Province, pressure measurement devices have been purchased and are being installed. For instance, 15 purchases have been made for the city of Khansar.</p>
PWC-9	<p><i>What is the most serious issue relating to water supply</i></p> <p>The most important issue facing all water and wastewater companies around the country is the limited water resources. Successive droughts in recent years and the falling groundwater levels, which are also the result of excessive water drawing, are of major concern to people and the officials.</p>

	<p>In addition to limited water resources, old and aging water supply networks and customer connections are other sources of concern for water and wastewater companies. Lack of high-quality and technologically advanced precise instruments is yet another problem facing plaguing water and wastewater companies.</p>
PWC-10	<p><i>Policy of private sector participation in water supply sector</i></p> <p>Currently, cooperation of IPWVEC with the private sector is in the form of guaranteed purchase of water through B.O.O. and B.O.T. contracts. For instance, two B.O.O. contracts have been concluded regarding the installation and operationalization of desalination units in the cities of Farrokhi and Mahabad. IPWVEC is also bidding for two B.O.T. contracts concerning the transmission line from the city of Dehaaghaan as well as the expansion of the capacity of Isfahan water treatment plant.</p>
PWC-11 11	<p><i>Any performance indicators applied to evaluate water supply condition</i></p> <p>IPWVC evaluates the performance of all departments against criteria set by senior managers. These criteria are established on a national level and announced to all WWCs throughout the country. Attached documents presents performance criteria relating to the department of operations.</p> <p>*収集資料リスト No. 6-10 参照</p>
PWC-12	<p><i>List of regional water and wastewater company with their description (Name, jurisdiction, number of WWC, total population, served population, water source, capacity of supply, treatment method, number of house connection, length of pipeline (raw, clear transmission, distribution), NRW ratio, etc.)</i></p> <p>Currently, IPWVC covers 93 cities in the province. These 93 cities are covered by 34 autonomous districts each with its own water and wastewater company whose managers are appointed by the general manager of IPWVC. Full details of cities covered are presented in attached documents.</p> <p>*収集資料リスト No. 6-14 参照</p>
PWC-13	<p><i>Drawings of water supply system (facilities, pipe network)</i></p>

	N.A.
PWC-14	<i>Topographic map which shows ground elevation</i> N.A.
PWC-15	<i>Any water meter test bench to confirm water meter accuracy</i> IPWWC is equipped with a water meter test bench rendering services to all WWECs in the province. The activities of this laboratory are divided into two parts: <p style="text-align: center;">Testing all metered purchased for IPWWC Testing of meters following complaints from customers</p> The above activities are carried out using two Turkish-made test benches (Baylan Co.) and an Iranian-made complementary test bench. The technical specifications of the above test benches are presented in attached documents. *収集資料リスト No. 6-7 参照
PWC-16	<i>Any training program, workshop organized by provincial WWC periodically for capacity development of staff</i> According to a Ministry of Energy Directive entitled “Comprehensive System of In-Service Training” (*収集資料リスト No. 6-1 参照.), IPWWEC offers training courses for its entire workforce. The course curriculum for each individual is developed based on their education and position in the company. Currently, in-service courses are organized by the Isfahan Province Water and Electricity Center for Education and Research (affiliated with the Ministry of Energy). It should be mentioned that the company is also planning on offering training courses to contractors and the private sector.
PWC-17	<i>Data of NRW ratio of respective regional WWC</i> *収集資料リスト No. 6-14 参照
PWC-18	<i>Any authorized free connection or free water consumption</i> An approximate 1 percent of all water produced annually is consumed free of charge. Unbilled authorized consumption includes the following:

	<p>Consumption by religious centers (mosques, etc.)</p> <p>Water required to wash treatment plant filters</p> <p>Water required to wash reservoirs / storage tanks and the water distribution network</p>
PWC-19	<p><i>Any regulation relating to water meters</i></p> <p>All regulations concerning water meters had been in compliance with ISO 4064 standards up until last year. However, the standard adopted since last year is OIML-R49. The above standards may be found in appendix 19.</p>
PWC-20	<p><i>Any regulation for unpaid connection</i></p> <p>All activities relating to customer services of WWECs are subject to the NWWEC regulations introduced by the Ministry of Energy. The following sections in the MoE regulations describe the procedures for dealing with defaulting customers.</p> <p>4-34-48, 4-34-6, 4-42, 4-23-1, 4-40-2, 4-39-2</p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-13 参照</i></p>
PWC-21	<p><i>Any registered company for construction, connection installation, leak repair, if any, how the license would be issued to such registered company</i></p> <p>No particular action has been taken so far regarding the assignment of projects to private companies holding specific licenses. However, certain plans are being prepared by the NWWEC and will be announced to water and wastewater companies around the country shortly.</p>
PWC-22	<p><i>Status of private sector participation</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-23	<p><i>Use of private companies in the following services:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - meter reading - pipe network repair - water facility operations <p>N.A.</p>
PWC-24	<p><i>Any subcontracting work relating to NRW reduction to private sector</i></p>

	<p>No contracts have been concluded with the private sector in this field so far. However, the company is preparing contracts to assign a number of projects to the private sector, including the entire operation of a city or leak detection activities where the private sector will get paid in proportion to the number of leaks detected and the amount of NRW reduced.</p>
PWC-25	<p><i>Any reports for public awareness, such as annual report</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-23 参照</i></p>
PWC-26	<p><i>Major leak points (transmission or distribution pipeline? Branch of house connection? Around water meters?)</i></p> <p>Since IPWWC's leak detection activities are carried out by two teams of two (four individuals in total), no customer connection surveys have been planned for cities in the province other than the city of Isfahan. However, upon receiving calls from customers, leak detection teams in cities such as Khansar are dispatched to the location and register the leak points in their files. Major leak points are presented in attached documents.</p> <p>40 percent of the marked leak points are in the distribution network, 55 percent in connections, and 5 percent around water meters.</p>
PWC-27	<p><i>Water quantity measurement system, outlet of treatment plant/production groundwater well, outlet of service reservoirs, bulk water meter in distribution system</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-28	<p><i>Transmission and distribution pipe length by its material and its diameter</i></p> <p>N.A..</p>
PWC-29	<p><i>Annual Budget of NRW project</i></p> <p>NWWEC allocates an annual NRW reduction budget to certain cities of the province including Khansar (# 40902057). Budgets allocated during the past three years are presented in attached documents.</p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-22 参照</i></p>
PWC-30 30	<p><i>Any leaks on trunk main, and how they are detected</i></p>

	N.A..																				
PWC-31	<p><i>Any staff for leak detection or leak repair</i></p> <p>As stated in response to question 26, leak detection is currently carried out by two teams of two (four individuals in total). For the purpose of connection surveys, FSB leak detection devices have been purchased for a number of cities in the province including Khansar, Golpayegan, and Isfahan.</p>																				
PWC-32	<p><i>Any leak record sheet or leak repair sheet.</i></p> <p>All leak detection requests and reports as well as the calculation of the volume of water loss are registered in the Integrated Geographical Information Management (IGIM¹) software since October 2015. For further information on leak detection activities in the past two years, please refer to attached documents.</p> <p>*<i>収集資料リスト No. 6-24, 6-25, 6-26 参照</i></p>  <table border="1" data-bbox="550 1227 1206 1489"> <thead> <tr> <th>سال</th> <th>مقدار پیمایش (Km)</th> <th>تعداد نقاط شناسایی شده</th> <th>نرخ نشت (L/s)</th> <th>حجم آب هدر رفته (m3)</th> </tr> <tr> <th>Year</th> <th>Leak Ditection</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>93</td> <td>170</td> <td>296</td> <td>184</td> <td>5810240</td> </tr> <tr> <td>94</td> <td>70</td> <td>427</td> <td>163</td> <td>2185000</td> </tr> </tbody> </table>	سال	مقدار پیمایش (Km)	تعداد نقاط شناسایی شده	نرخ نشت (L/s)	حجم آب هدر رفته (m3)	Year	Leak Ditection				93	170	296	184	5810240	94	70	427	163	2185000
سال	مقدار پیمایش (Km)	تعداد نقاط شناسایی شده	نرخ نشت (L/s)	حجم آب هدر رفته (m3)																	
Year	Leak Ditection																				
93	170	296	184	5810240																	
94	70	427	163	2185000																	
PWC-33 33	<i>Average time or day for leak repair</i>																				

¹ NAJMA in Persian

	<p>Since leak detection team are solely responsible for the detection of leaks and the repairs are the domain of maintenance teams, the average response time depends on the location and significance of the leak. For instance, in cases where the leak can potentially result in substantial amount of water loss, nearby maintenance teams will be dispatched to the location immediately. However, if minor leaks are reported at nighttime or discovered during leak detection surveys, maintenance teams may be dispatched one to three hours later to fix the issue.</p>
PWC-34	<p><i>Materials, spare parts, tools are enough for routine leak repair</i></p> <p>Yes. All equipment and spare parts are purchased by the IPWWC and distributed to different regions and cities according to their needs. Each region/city must prepare and submit [to IPWWC] an inventory of required items for the following year before it runs out of those items.</p>
PWC-35	<p><i>Any private contractors for leak detection/repair, their pipe length of leak detection per months, leak detection method, method of leak repair</i></p> <p>No private company is currently involved in leak detection activities. However, private sector participation in leak detection is among the future plans of the IPWWC.</p>
PWC-36	<p><i>Leak detection equipment, heavy machine for leak repair, skill of their operation</i></p> <p>The list of equipment used for leak detection is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> Two FSB devices for connection surveys Two DNR18 devices for pipeline surveys Two power drills for sound probing (to ensure leak location) Diving Rod and GPR systems to identify the location of underground facilities and discover illegal connections Two vehicles for transportation <p>Given the lack of technical expertise among IPWWC staff, the company sent the four members of the leak detection teams to Tehran to participate in a week-long training course on how to operate the equipment. Obviously, the course has not been able to meet the</p>

	<p>training needs of the teams and they are currently acting on personal experience. What is needed is that these teams acquire new expert knowledge and be familiarized with the latest technologies in the world.</p>
PWC-37	<p><i>Number of leaks for one year</i></p> <p>The number of leaks detected and marked in recent years is as follows: 296 leaks in 2014 and 427 leaks in 2015</p>
PWC-38	<p><i>Water Quality and Public Health</i> <i>Monitoring Items, sampling locations and methods</i> <i>Monitoring frequency</i> <i>Results of measurements</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-39	<p><i>Human Resource Development</i> <i>Manpower</i> <i>Number, age and qualification</i> <i>Recruitment methods for positions, managers, engineers, technicians, clerks etc</i> <i>Training methods and expenditure</i></p> <p>All recruitment is conducted through an employment exam and a subsequent interview with the applicants. According to the Ministry of Energy Directive “Comprehensive System of In-Service Training” (appendix 16), an average of 80 hours of training is offered to each employee in a year. On average, 1.2 million tomans is spent on training each employee every year.</p>
PWC-40	<p><i>Technical standards applied for water supply system including pipeline</i></p> <p>All standards applied by IPWWC regarding pipe-laying or construction of facilities comply with standards set by the Iranian Organization for Management and Planning. Regarding standards applied to the distribution network, please refer to the attached file on distribution network standards.</p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-31 参照</i></p>
PWC-41	<p><i>Future forecast/plan (provincial level) of</i> <i>Population</i> <i>Served Population</i> <i>Facility development</i></p>

41	<p style="text-align: center;"><i>Facility rehabilitation</i></p> <p>For information on Isfahan province population projections, please refer to attached document. (One hundred percent of the province urban population is covered by urban water and wastewater companies.)</p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-8.参照</i></p> <p>Facility development is conducted based on the needs and development plans of the municipalities of each city. Currently, the only development plan on the agenda is the construction of a treatment plant and water supply to the distribution network (Ghomroud Plan).</p>
----	--

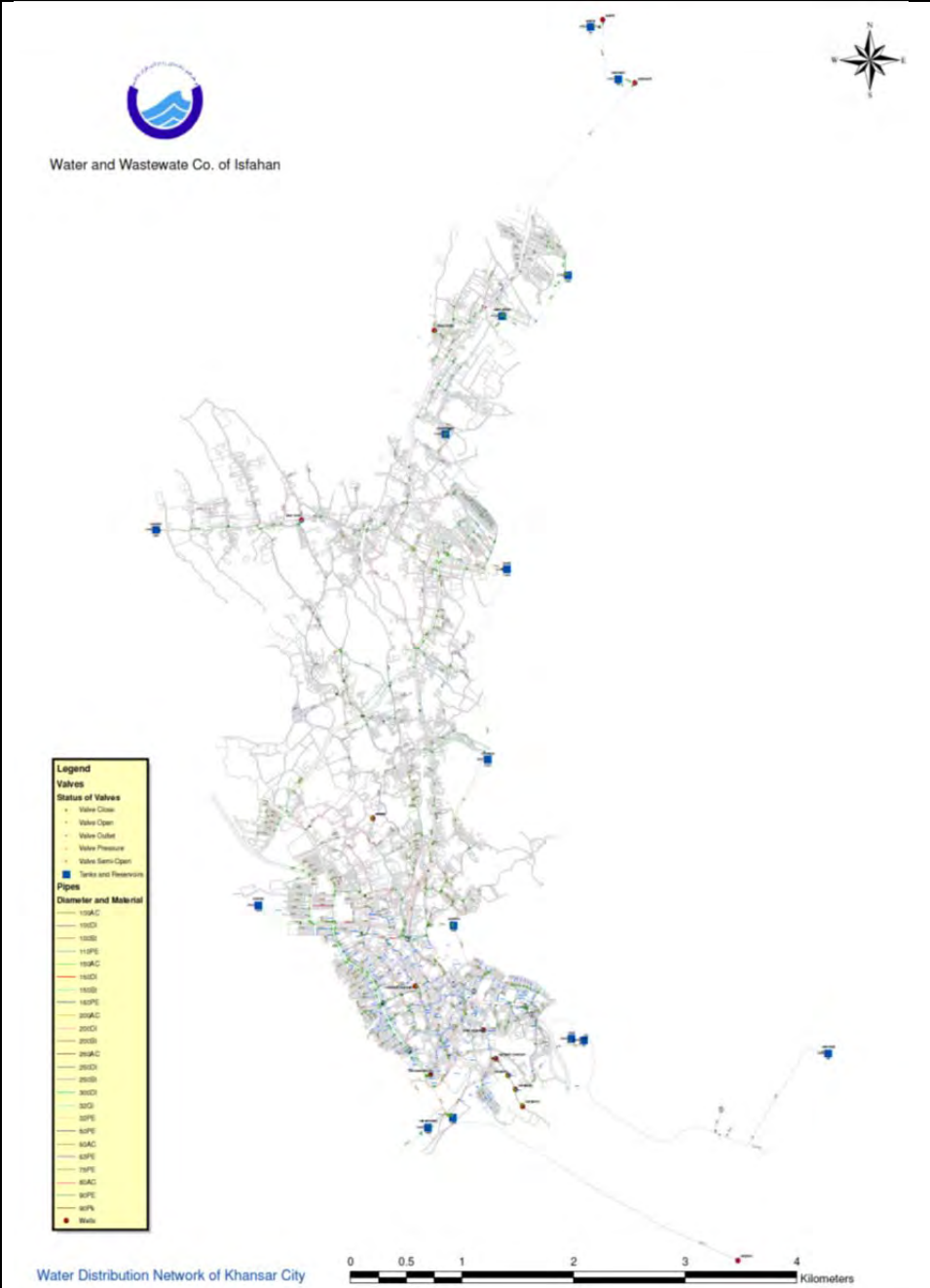
Data collection survey on water supply sector in the Islamic Republic of Iran

Questionnaire

Regional Level: Khansar Regional Water and Wastewater Company (KWWC)

RWC-1	<p><i>Organization chart and number of staff of respective departments/sections</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-4 参照</i></p>
RWC-2	<p><i>Financial accounts (profit and loss and Balance Sheet)</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-6 参照</i></p>
RWC-3	<p><i>Organization for tariff setting</i> <i>Staffing and responsibilities (High Council Approval?)</i> <i>Tariff setting mechanism</i> <i>Methodology, organization involved</i> <i>Tariff review interval</i> <i>Staff and time involve</i></p> <p>Refer to answer PWC-3 of IPWWC Questionnaire form</p>
RWC-4	<p><i>List of projects in the last three years and the size of budget allocation</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-9 参照</i></p>
RWC-5	<p><i>Procurement methods including public announcement requirements and tender</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-6	<p><i>Procurement decisions and procedure</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-7	<p><i>Any development plan</i></p> <p>(from answer of IPWWC) Water supply sector development plans are introduced on an annual basis provided that sufficient government funding is available. For instance, the city of Khansar has reported 13 km of network expansion during the past three years of which 10 km is the water supply pipeline to Khansar (Ghomroud Plan).</p>
RWC-8	<p><i>Any target of water supply improvement</i></p> <p>(from answer of IPWWC) In other cities of the Isfahan Province, pressure measurement devices have been purchased and are being installed. For instance, 15 purchases have been made for the city of Khansar.</p>
RWC-9	<p><i>What is the most serious issue relating to water supply</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-10	<p><i>Any performance indicators applied to evaluate water supply condition</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>

RWC-11	<p><i>Description of water supply system (Name, jurisdiction, number of WWC, total population, served population, water source, capacity of supply, treatment method, number of house connection, length of pipeline (raw, clear transmission, distribution), NRW ratio, etc)</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-2 参照</i></p>
RWC-12	<p><i>Any training program, workshop organized by regional WWC periodically for capacity development of staff</i></p> <p>All the training courses are the same for Isfahan personnel. Through an integrated approach, the introduction/enlisting of the staff for participation is to be done based on their job grades and by the training center of IPWWC.</p>
RWC-13	<p><i>Drawings of water supply system (facilities, pipe network)</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-2 参照</i></p>

	 <p>The map displays the water distribution network of Khansar City, managed by the Water and Wastewater Co. of Isfahan. It features a complex network of pipes, valves, and tanks. A legend in the bottom-left corner details the symbols used: 'Status of Valves' (Valve Close, Valve Open, Valve Outlet, Valve Pressure, Valve Semi-Open, Tanks and Reservoirs) and 'Pipes' (various diameters and materials like HDPE, PVC, etc.). A scale bar at the bottom indicates distances up to 4 kilometers, and a north arrow is located in the top-right corner.</p>
RWC-14	<p><i>Topographic map which shows ground elevation</i></p> <p>N.A.</p>
RWC-15	<p><i>Any water meter test bench to confirm water meter accuracy</i></p> <p>Meter test bench is installed in Isfahan PWWC</p>
RWC-16	<p><i>Data of NRW ratio</i></p> <p>*収集資料リスト No. 6-2 参照</p>

RWC-17	<p><i>Any authorized free connection or free water consumption</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-18	<p><i>Any regulation relating to water meters</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-19	<p><i>Any regulation for unpaid connection</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-20	<p><i>Any registered company for construction, connection installation, leak repair, if any, how the license would be issued to such registered company</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-21	<p><i>Status of private sector participation</i></p> <p>(from answer of IPWWC) All projects assigned to the private sector in Khansar (including operations of wells and storages, installation of connections, and reading of customer meters) along with their costs are detailed in attached documents.</p> <p>*収集資料リスト No. 6-9 参照</p>
RWC-22	<p><i>Any subcontracting work relating to NRW reduction to private sector</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-23	<p><i>Any reports for public awareness, such as annual report</i></p> <p>*収集資料リスト No. 6-15, 6-16, 6-17, 6-18, 6-19 参照</p>
RWC-24	<p><i>Information of Manufacturer, Country of Origin, Year of Procurement of pumps, disinfection equipment, pipe materials, valves, bulk water meter, water meter</i></p> <p>In case the equipment/devices/items needed by the national waste/water companies are not manufactured domestically, only then a foreign procurement is permitted and feasible. For example, some of the flow meters and volume-meters are purchased from BadgeMeter or Krone by IPWWC.</p>
RWC-25	<p><i>Any zoning applied to distribution area for distribution control or pressure control</i></p> <p>No zoning is applied</p>
RWC-26	<p><i>Any candidate area for pilot NRW reduction project implementation</i></p> <p>Yes, one pilot project area was selected in southern part of the city.</p>
RWC-27	<p><i>Major leak points (transmission or distribution pipeline? Branch of house connection? Around water meters?)</i></p> <p>40 percent of the marked leak points are in the distribution network, 55 percent in connections, and 5 percent around water meters. The map relating to leak detection points was also submitted.</p>
RWC-28	<p><i>Water quantity measurement system, outlet of treatment plant/production groundwater well, outlet of service reservoirs, bulk water meter in distribution system</i></p> <p>The flow-meters as installed in the output of the wells were shown as well as the table and schematic map of the networks hydraulic was attached where the</p>

	locations/coordinates of the relative flow-meters in wells, tanks outlets, volume-meters, and their brand/make were also mentioned.																																																																														
RWC-29	<p><i>Transmission and distribution pipe length by its material and its diameter</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Diameter(mm)</th> <th>L (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ac</td><td>100</td><td>37278</td></tr> <tr><td>DI</td><td>100</td><td>5157.5</td></tr> <tr><td>ST</td><td>100</td><td>26.41</td></tr> <tr><td>PE</td><td>110</td><td>17489.15</td></tr> <tr><td>AC</td><td>150</td><td>17409.13</td></tr> <tr><td>DI</td><td>150</td><td>4392.5</td></tr> <tr><td>ST</td><td>150</td><td>821.2</td></tr> <tr><td>PE</td><td>160</td><td>2038.81</td></tr> <tr><td>AC</td><td>200</td><td>7.91</td></tr> <tr><td>DI</td><td>200</td><td>6177.18</td></tr> <tr><td>ST</td><td>200</td><td>2480.44</td></tr> <tr><td>AC</td><td>250</td><td>6010.67</td></tr> <tr><td>DI</td><td>250</td><td>4080.73</td></tr> <tr><td>ST</td><td>250</td><td>44.64</td></tr> <tr><td>DI</td><td>300</td><td>1377.99</td></tr> <tr><td>GL</td><td>32</td><td>60.75</td></tr> <tr><td>PE</td><td>32</td><td>645.77</td></tr> <tr><td>PE</td><td>50</td><td>385.45</td></tr> <tr><td>AC</td><td>60</td><td>486.77</td></tr> <tr><td>PE</td><td>63</td><td>3750</td></tr> <tr><td>PE</td><td>75</td><td>259.12</td></tr> <tr><td>AC</td><td>80</td><td>17957.69</td></tr> <tr><td>DI</td><td>80</td><td>625.74</td></tr> <tr><td>PE</td><td>90</td><td>7641.65</td></tr> <tr><td>PK</td><td>90</td><td>89.53</td></tr> </tbody> </table>	Material	Diameter(mm)	L (m)	Ac	100	37278	DI	100	5157.5	ST	100	26.41	PE	110	17489.15	AC	150	17409.13	DI	150	4392.5	ST	150	821.2	PE	160	2038.81	AC	200	7.91	DI	200	6177.18	ST	200	2480.44	AC	250	6010.67	DI	250	4080.73	ST	250	44.64	DI	300	1377.99	GL	32	60.75	PE	32	645.77	PE	50	385.45	AC	60	486.77	PE	63	3750	PE	75	259.12	AC	80	17957.69	DI	80	625.74	PE	90	7641.65	PK	90	89.53
Material	Diameter(mm)	L (m)																																																																													
Ac	100	37278																																																																													
DI	100	5157.5																																																																													
ST	100	26.41																																																																													
PE	110	17489.15																																																																													
AC	150	17409.13																																																																													
DI	150	4392.5																																																																													
ST	150	821.2																																																																													
PE	160	2038.81																																																																													
AC	200	7.91																																																																													
DI	200	6177.18																																																																													
ST	200	2480.44																																																																													
AC	250	6010.67																																																																													
DI	250	4080.73																																																																													
ST	250	44.64																																																																													
DI	300	1377.99																																																																													
GL	32	60.75																																																																													
PE	32	645.77																																																																													
PE	50	385.45																																																																													
AC	60	486.77																																																																													
PE	63	3750																																																																													
PE	75	259.12																																																																													
AC	80	17957.69																																																																													
DI	80	625.74																																																																													
PE	90	7641.65																																																																													
PK	90	89.53																																																																													
RWC-30	<p><i>Annual Budget of NRW project</i></p> <p>NWWEC allocates an annual NRW reduction budget to certain cities of the province including Khansar (# 40902057). Budgets allocated to Khansar during the past three years are presented in attached answer sheet.</p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-22 参照</i></p>																																																																														
RWC-31	<p><i>Any leaks on trunk main, and how they are detected</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 6-33 参照</i></p>																																																																														
RWC-32	<p><i>Any staff for leak detection or leak repair</i></p> <p>No specific staff is assigned only for leak detection/repair.</p>																																																																														
RWC-33	<p><i>Any leak record sheet or leak repair sheet.</i></p> <p>Yes, there is leak record.</p>																																																																														
RWC-34	<p><i>Average time or day for leak repair</i></p> <p>Refer to answer PWC-33 of IPWWC Questionnaire form</p>																																																																														
RWC-35	<p><i>Materials, spare parts, tools are enough for routine leak repair</i></p> <p>Yes, all materials required are supplied by Isfahan PWWC.</p>																																																																														
RWC-36	<p><i>Any private contractors for leak detection/repair, their pipe length of leak detection per months, leak detection method, method of leak repair</i></p> <p>Same as Isfahan.</p>																																																																														

RWC-37	<p><i>Leak detection equipment, heavy machine for leak repair, skill of their operation</i></p> <p>Khansar is in possession of one single leak-detection equipment for FBS branches by FUJI manufacturer, purchased last year.</p>
RWC-38	<p><i>Number of leaks for one year</i></p> <p>N.A.</p>
RWC-39	<p><i>Water Quality and Public Health</i> <i>Monitoring Items, sampling locations and methods</i> <i>Monitoring frequency</i> <i>Results of measurements</i></p> <p>*収集資料リスト No. 6-32 参照</p>
RWC-40	<p><i>Human Resource Development</i> <i>Manpower</i> <i>Number, age and qualification</i> <i>Recruitment methods for positions, managers, engineers, technicians, clerks etc</i> <i>Training methods and expenditure</i></p> <p>(from answer of Isfahan) Staff members employed in KWWC are as follows: 9 permanent (on 30-year contracts), one company, 8 contractors. The full details of the KWWECC personnel are presented in appendix 1 (Khansar organizational chart).</p>
RWC-41	<p>Technical standards applied for water supply system including pipeline</p> <p>Same as Isfahan.</p>
RWC-42	<p><i>Future forecast/plan (regional level) of</i> <i>Population</i> <i>Served Population</i> <i>Facility development</i> <i>Facility rehabilitation</i></p> <p>(from answer of Isfahan) Given the fact that 60 percent of Khansar water supply facilities are old and worn and due to the financial restrictions KWWECC is suffering from, there is no plan to rehabilitate facilities such as connections or the distribution network on a regular basis; rather, renovation and replacement is done only when an incident is reported.</p>

Following question is only for Kansar Water and Wastewater Company (KWWC)

RWC-43	<p><i>Description and status of project progress of the new project of water transmission through Qomrud Tunnel and construction of new water treatment plant</i></p> <p>By operating Khansar water supply project from QomRood tunnel, the demand for drinking water of 54,000 & rural subscribers will be satisfied.</p> <p>Khansar water supply project is implemented through 34 kilometers of cast/steel, ductile pipe networks, 500 mm diameter. And 4 kilometers of return pipe line from</p>
--------	--

	<p>the treatment plant via 400 mm & 250 mm diameter pipes.</p> <p>To construct two tank 2,000 cubic meters and a suction tank 1,000 cubic meters for dewatering and watering with a flow of 80 liters per second and a height of 460 m length of 32 km of the exit tunnel to the water treatment plant from Qomroud outlet to water treatment plant.</p> <p>Intake pool and Pumping Station No. 1 of Khansar is completed at an estimated amount of about one billion and 890 million Rials. Also, phase 3 by laying 11 km transmission pipe line with 500 mm diameter from steel and cast iron pipe is set from the pumping station No. 1. Moreover, the construction of over 3,800 meters of distribution network lines for Wist Village area is over now.</p> <p>The pump station No. 2 and the 1,000 c/m suction tank for Kahart is completed. Phase 2 water distribution network, 500 mm, steel/cast, is now completed.</p> <p>The implementing operation for 9,250 meters of 500 mm cast/iron distribution network from the balance tank to water treatment plant is now completed, together with the 2,000 cubic meter tank from phase 1. This project incurred over 7 billion and 120 million Rials as the project cost.</p> <p>The silo for emergency phase is now constructed at water treatment plant site, at a cost of 2,670,000,000 Rials. Also, Maskan Mehr 2,000 c/m tank and the return pipeline, 3,900 meters, 400 mm diameter, as the return line from the water treatment plant to Shahed tank, and the 250 mm line to Maskan Mehr tank are now completed.</p> <p>It is the 2041 outlook that estimates Khansar urban and rural population will reach 54,000 people with a water demand about 3,5 million cubic meter annually.</p> <p>Once Khansar water supply project gets operational & functional, Maskan Mehr residentials will also benefit from this great project and its outcome.</p> <p>Khansar water supply project has cost more than 200 billion Rials since 2009 and will be soon operational.</p>
--	---

Data collection survey on water supply sector in the Islamic Republic of Iran

Questionnaire

Mashhad Water and Wastewater Company (MWWC)

PWC-1	<p><i>Organization chart and number of staff of respective departments/sections</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 7-2 参照</i></p>
PWC-2	<p><i>Financial accounts (profit and loss and Balance Sheet)</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 7-3 参照</i></p>
PWC-3	<p><i>Organization for tariff setting</i> <i>Staffing and responsibilities (High Council Approval?)</i> <i>Tariff setting mechanism</i> <i>Methodology, organization involved</i> <i>Tariff review interval</i> <i>Staff and time involve</i></p> <p>Common in Iran</p>
PWC-4	<p><i>List of projects in the last three years and the size of budget allocation</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 7-5 参照</i></p>
PWC-5	<p><i>Procurement methods including public announcement requirements and tender</i></p> <p>Publication is a high-circulation newspaper (twice); registration in the national database for biddings; publication on the Company website</p>
PWC-6	<p><i>Procurement decisions and procedure</i></p> <p>In a collaborative manner and through holding meetings</p>
PWC-7	<p><i>Water supply sector development plan in Provincial Development Plan</i></p> <p>Water transmission from the Ardak Dam and Hezar Masjed lime formations; replacement of Eastern and Western Mashhad sewage with agricultural water; transmission of water from the sea; collection from wells (phase 1: 571 l/s)</p>
PWC-8	<p><i>Any target of water supply improvement in the Provincial Development Plan</i></p> <p>Same as answer for PWC-7</p>
PWC-9	<p><i>What is the most serious issue relating to water supply</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-10	<p><i>Policy of private sector participation in water supply sector</i></p> <p>Fourteen wells (310 l/s); collection from wells (460 l/s)</p>
PWC-11	<p><i>Any performance indicators applied to evaluate water supply condition</i></p> <p>Considering the shortage of water resources and the need to find new resources</p>
PWC-12	<p><i>List of regional water and wastewater company with their description (Name, jurisdiction, number of WWC, total population, served population, water source, capacity of supply, treatment method, number of house connection, length of</i></p>

	<p><i>pipeline (raw, clear transmission, distribution), NRW ratio, etc)</i></p> <p>Not applicable.</p>
PWC-13	<p><i>Drawings of water supply system (facilities, pipe network)</i></p> <p><i>*収集資料リスト No. 7-4 参照</i></p>
PWC-14	<p><i>Topographic map which shows ground elevation</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-15	<p><i>Any water meter test bench to confirm water meter accuracy</i></p> <p>There is one workshop</p>
PWC-16	<p><i>Any training program, workshop organized by provincial WWC periodically for capacity development of staff</i></p> <p>An average 60 hours of annual training on a periodic basis</p>
PWC-17	<p><i>Data of NRW ratio of respective regional WWC</i></p> <p>20.65 percent</p>
PWC-18	<p><i>Any authorized free connection or free water consumption</i></p> <p>12 percent including washing of the distribution network, internal consumption, water hydrants, free water tanks sent to residential complexes</p>
PWC-19	<p><i>Any regulation relating to water meters</i></p> <p>Water meter standards: Iranian national standard, ISO 4064, OIML</p>
PWC-20	<p><i>Any regulation for unpaid connection</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-21	<p><i>Any registered company for construction, connection installation, leak repair, if any, how the license would be issued to such registered company</i></p> <p>For leak detection: Gohar Ab Azerbaijan, Ab San'at Energy, Abadgarane Barsava, Zharf Ab Aved, Farayande Zamin Pardaz, Nashte Javvi Kabir</p> <p>For repairs: Shargh Dezh Gostare Tous, Abad Negin Azarang, Abnavaze Shargh, Zarrin Sakht Sanabad, Jaddeh Sazan Tous, Nazanin Gole Tous, Gostaresh Pajouhane Ofogh Negar</p>
PWC-22	<p><i>Status of private sector participation</i></p> <p>Same as answer for PWC-21</p>
PWC-23	<p><i>Use of private companies in the following services:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - meter reading - pipe network repair - water facility operations <p>The reading of meters and maintenance of pipes is carried out by the private sector. Operationalization of water facilities is conducted partly on consignment and partly through contracts with private contractors.</p>

PWC-24	<p><i>Any subcontracting work relating to NRW reduction to private sector</i></p> <p>Leak detection, renovation and rehabilitation of connections, and improvement of the network</p>
PWC-25	<p><i>Any reports for public awareness, such as annual report</i></p> <p>N.A.</p>
PWC-26	<p><i>Major leak points (transmission or distribution pipeline? Branch of house connection? Around water meters?)</i></p> <p>The annual number of leaks is estimated at 90 in the main network and 890 in connections.</p>
PWC-27	<p><i>Water quantity measurement system, outlet of treatment plant/production groundwater well, outlet of service reservoirs, bulk water meter in distribution system</i></p> <p>All water supply resources are equipped with meters. They're mostly magnetic meters with a small number being ultrasonic meters.</p>
PWC-28	<p><i>Transmission and distribution pipe length by its material and its diameter</i></p> <p>The transmission pipeline is 445 kilometers in length and is mostly made of steel. The length of the distribution network is 4470 km composed of the following materials: 59.9% AC, 6.2% CI, 0.2% GRP, 22.8% PE, 6.4%</p>
PWC-29	<p><i>Annual Budget of NRW project</i></p> <p>Five billion rials (500m tomans) is spent on leak detection along 2500km of pipelines every year. The budget allocated to network improvement, rehabilitation of connections, meter replacement, and regularization of illegal connections will be announced later.</p>
PWC-30	<p><i>Any leaks on trunk main, and how they are detected</i></p> <p>Detection of leakage in the network and connections using leakage detectors, geophones, and leak noise correlators. The volume of leakage is 1000 m3/km of which 62 percent is attributed to connections and 38 percent to the network.</p>
PWC-31	<p><i>Any staff for leak detection or leak repair</i></p> <p>Number of permanent personnel (on 30-year employment contracts) for leak detection and supervision: 5</p>
PWC-32	<p><i>Any leak record sheet or leak repair sheet.</i></p> <p>Number of leaks: Connections: 29489 Transmission pipeline water pools: 9 Distribution network water pools: 215 transmission pipeline: 34 distribution network: 3093</p>
PWC-33	<p><i>Average time or day for leak repair</i></p> <p>Average time to fix: bursts in pipes: 98 min holes in pipes: 97 min breaks in welded joints: 39 min bursts in joints: 86 min leaks from joints: 65 min</p>

	leaks from meter inflows and outflows: 32 min leaks from stop valves: 33 min leaks from meter body: 47 min leaks from collectors: 178 min
PWC-34	<i>Materials, spare parts, tools are enough for routine leak repair</i> N.A.
PWC-35	<i>Any private contractors for leak detection/repair, their pipe length of leak detection per months, leak detection method, method of leak repair</i> N.A.
PWC-36	<i>Leak detection equipment, heavy machine for leak repair, skill of their operation</i> Excavators, compressors, and cutters are used in excavation and leak repairs. The equipment used for leak detection is listed in the answer to question number 30.
PWC-37	<i>Number of leaks for one year</i> is estimated at 90 in the network and 890 in connections
PWC-38	<i>Water Quality and Public Health</i> <i>Monitoring Items, sampling locations and methods</i> <i>Monitoring frequency</i> <i>Results of measurements</i> N.A.
PWC-39	<i>Human Resource Development</i> <i>Manpower</i> <i>Number, age and qualification</i> <i>Recruitment methods for positions, managers, engineers, technicians, clerks etc</i> <i>Training methods and expenditure</i> Personnel: 598; 45 years old on average; the number of staff in different departments is as follows: 10000: 146 20000: 69 30000: 103 40000: 216 70000: 39 80000: 25 MWWEC staff are hired through an employment examination administered by the Ministry of Energy to qualified applicants.
PWC-40	<i>Technical standards applied for water supply system including pipeline</i> N.A.
PWC-41	<i>Future forecast/plan (provincial level) of</i> <i>Population</i> <i>Served Population</i> <i>Facility development</i> <i>Facility rehabilitation</i> Current population: 3,136,000 projected population for the year 2041: 4,939,300 population covered: 100 percent

3. 収集資料リスト

地域	中東	調査団名	間宮 健匡 西牧 宏 岡崎 明彦 河原 雄也	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	現地調査期間	2016年1月22日～2016年2月12日 2016年4月8日～2016年5月1日 2016年7月14日～2016年7月28日
国名	イラン国	配属機関名	株式会社日水コン 有限会社エクシディア		田村 えり子 讃良 貞信 大村 真由		

No.	資料の名称	形態	収集資料	専門家作成 資料	JICA 作成 資料	テキ スト	発行機関	取り扱い 区分	図書館 記入欄	備考
1. Project Management Office (PMO)										
1-1	MOE Questionnaire	電子データ	○				Project Management Office			
2. Ministry of Energy (MOE)										
2-1	MOE Water Tariffs 2016-2016	電子データ	○				Ministry of Energy			
2-2	Act of the Establishment of Water ad Wastewater Companies	電子データ	○				Ministry of Energy			
2-3	The Law of Promotion of Investment in Water Projects	電子データ	○				Ministry of Energy			

2-4	Groundwater Restoration and Balancing	電子データ	○				Ministry of Energy			
3. National Water and Wastewater Engineering Company (NWWEC)										
3-1	NWWEC Level Questionnaire	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-2	An Overview to Population Coverage and other General Information at Province Level	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-3	NWWEC Questionnaire	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-4	NWWEC Investment Opportunities	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-5	NWWEC Private Sector Investment in Desalination Plants in Iran	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-6	Fair Water Distribution Law	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-7	Financial Performance Indicators	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-8	Governmental Procurement Transactions Regulations	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-9	Guidelines on Reduction of Leakage from Home Water Supply Plumbing Systems	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-10	The 1st National Conference Agenda	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			

3-11	Water Conference Articles	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
3-12	Urban Water Economics (Book)	電子データ	○				National Water and Wastewater Engineering Company			
4. Regional Centre on Urban Water Management (RCUWM)										
4-1	RCUWM Brochure	電子データ	○				Regional Centre on Urban Water Management			
4-2	RCUWM Website (TRANSLATED)	電子データ	○				Regional Centre on Urban Water Management			
4-3	Consulting Company List (NRW)	電子データ	○				Regional Centre on Urban Water Management			
5. Tehran Province Water and Wastewater Company (TPWWC)										
5-1	Introduction to Tehran Province and TPWWEC	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-2	Southeastern Tehran WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-3	Southwestern Tehran WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-4	Tehran City Zone 1 WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-5	Tehran City Zone 2 WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-6	Tehran City Zone 3 WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and			

							Wastewater Company			
5-7	Tehran City Zone 4 WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-8	Tehran City Zone 5 WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-9	Tehran City Zone 6 WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-10	Eastern Tehran WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-11	Western Tehran Cities and Residential Complexes WWC Report	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-12	Taleghan and Bilaghan Intakes	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-13	Tehran City Water Distribution Network	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-14	Tehran Groundwater and Wells	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-15	Tehran Storage Tanks	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-16	Operational Plan to Develop Water Supply Infrastructure of Tehran Province	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-17	Tehran City and Province Water Balance Table (2011-2015)	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			

5-18	Prioritization of Tehran City Water Supply Projects	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-19	Tehran City Treatment Plants	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-20	An Estimate of Water Demand by Cities under the Jurisdiction of TPWWEC	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-21	Tehran Province Water Supply Future Prospect	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-22	Tehran City Water Supply Strategic Plan	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-23	Tehran Province WWC Consolidated Balance Sheet 2014	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-24	Tehran Province WWC Consolidated Profit and Loss Statement 2014	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-25	Network and Connection Leak Detection Action Plan	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-26	Subscriber Regulations	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-27	TPWWC Human Resources	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-28	TPWWC Organizational Chart	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-29	Organizational Chart for Tehran Water and	電子データ	○				Tehran Province Water and			

	Wastewater Supply and Treatment Company						Wastewater Company			
5-30	Organizational Chart for Southeastern Tehran WWEC	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-31	Organizational Chart for Tehran Zone 1 WWC	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-32	Kianshahr DMA	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-33	ISNA Article on 2016.07.03 Water Tariff Raise in Tehran	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-34	Tehran City Water Supply Strategic Plan	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-35	Tehran Province WWEC Consolidated Balance Sheet 2014	電子データ	○				Tehran Province Water and Wastewater Company			
5-36	Network and Connection Leak Detection Action Plan						Tehran Province Water and Wastewater Company			
6. Zanjan Province Water and Wastewater Company (ZPWWC)										
6-1	Zanjan Questionnaire	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-2	Zanjan WWEC Staff Info	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-3	Zanjan WWC Company (current situation and future plans)	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			

6-4	Zanjan WWEC Consolidated Balance Sheet 2014	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-5	Zanjan WWEC Consolidated Profit and Loss Statement 2014	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-6	Zanjan Construction and Development Contracts 2011-2015	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-7	Internal Contracts 2014-2015	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-8	Zanjan WWEC Organizational Charts 1-6	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-9	Organizational Charts of Other Cities in Zanjan Province	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-10	ZPWVEC Organizational Chart	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-11	ZPWVEC Number of Staff in Different Cities	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-12	Guidelines on Reduction of Leakage from Home Plumbing Systems	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-13	ZPWVEC Connection Installation Regulations	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-14	Instructions on the Use of Dowsing Rods for Detection of Underground Pipelines	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
6-15	ZPWVEC Regulations for Connection	電子データ	○				Zanjan Province Water and			

	Installation						Wastewater Company			
6-16	Instructions on the Use of Dowsing Rods for Detection of Underground Pipelines	電子データ	○				Zanjan Province Water and Wastewater Company			
7. Isfahan Province Water and Wastewater Company (IPWWC)										
7-1	Isfahan_Completed-Questionnaires	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-2	Introduction of Khansar	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-3	Map of Leak Detection	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-4	Organizational Chart	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-5	Pipe Length by Material and Diameter	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-6	Financial Statement	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-7	Water meter test bench	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-8	Isfahan Population Estimate	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-9	Khansar Project Lists Last Three Years	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-10	Performance Indicators	電子データ	○				Isfahan Province Water and			

							Wastewater Company			
7-11	Governmental Procurement Transactions Regulations	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-12	Training Programs	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-13	NWEC Regulations	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-14	List of Isfahan Province Regional WWECs and Their Reports	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-15	Khansar Report 2012-2015	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-16	Khansar Comprehensive Report 2012	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-17	Khansar Comprehensive Report 2013	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-18	Khansar Comprehensive Report 2014	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-19	Khansar Comprehensive Report 2015	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-20	Khansar Comprehensive Report 2013 (2)	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-21	Khansar Comprehensive Report 2014 (2)	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			

7-22	IPWVEC NRW Expenditures 2011	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-23	IPWVEC NRW Expenditures 2014	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-24	Isfahan Leak Detection in the Second 5 Months	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-25	Isfahan Leaks 2014-2015	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-26	IPWVEC Leak detection Activities 2015	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-27	Land Use Fees	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-28	Isfahan Residential and Non-residential Connection Fees	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-29	Calculation of Water & Wastewater Tariff	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-20	Tariff Setting Methods	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-31	Water Transmission Lines Details	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-32	Distribution Lines Details	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-33	Khansar Pipeline Map	電子データ	○				Isfahan Province Water and			

							Wastewater Company			
7-34	Monitoring Items Sampling Locations Methods	電子データ	○				Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-35	Khansar Detailed Balance Sheet	電子データ					Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-36	IPWVEC Depreciation	電子データ					Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-37	Isfahan Consolidated Balance Sheet	電子データ					Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-38	Isfahan Detailed Balance Sheet	電子データ					Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-39	Isfahan Profit and Loss Statement	電子データ					Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-40	Khansar General Balance Sheet	電子データ					Isfahan Province Water and Wastewater Company			
7-41	Khansar Profit and Loss Statement	電子データ					Isfahan Province Water and Wastewater Company			
8. Mashhad Water and Wastewater Company (MWEC)										
8-1	Answers to Mashhad Questionnaire	電子データ	○				Mashhad Water and Wastewater Company			
8-2	Mashhad WVEC Organizational Chart	電子データ	○				Mashhad Water and Wastewater Company			
8-3	MWVEC Financial Statement	電子データ	○				Mashhad Water and Wastewater			

	(FY2014-2015)						Company			
8-4	Schematic Map of Mashhad Water Resources	電子データ	○				Mashhad Water and Wastewater Company			
8-5	MWVEC List of Urban Water Projects implemented by contractors since April 2012	電子データ	○				Mashhad Water and Wastewater Company			
9. Japan Cooperation Center for the Middle East (JCCME)										
9-1	JCCME イラン向け水関連事業	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-2	マフムーディ・エネルギー省次官 (在京口上書)	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-3	JCCME のイラン支援経緯	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-4	イランエネルギー副大臣招聘について (平成 23 年 4 月)	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-5	イランエネルギー副大臣来日メンバー リスト (平成 23 年 4 月)	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-6	第 1 回研修	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-7	第 2 回研修	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-8	第 3 回研修	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			

9-9	第4回研修	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-10	第5回研修	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			
9-11	第6回研修	電子データ	○				Japan Cooperation Center for the Middle East			

4. 署名済みミニッツ

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
AND
NATIONAL WATER AND WASTEWATER ENGINEERING COMPANY (NWWEC)
ON
"THE DATA COLLECTION SURVEY
ON
WATER SUPPLY SECTOR
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN"

JICA has dispatched the Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") which is headed by Ms. Eriko TAMURA, to the Islamic Republic of Iran from 15th to 27th of July, 2016 for the data collection survey.

The Team held a series of discussions with NWWEC, RCUWM, IPWWC, IHEARI, KWWC, and other relevant organizations listed in Annex 1. All the abbreviations are also listed in Annex 2.

In the course of discussion, JICA and NWWEC confirmed the main items described in the attachment.

Tehran, 27th July 2016

田村 利子

Ms. Eriko Tamura
Director of Water Resources Team 1, Water Resources
Group, Global Environment Department,
Japan International Cooperation Agency,
Japan

Witnessed by:

讚良 貞信

Mr. Sadanobu Sawara
Senior Technical Advisor of Global Environment
Department,
Japan International Cooperation Agency,
Japan

Tashauoei

Dr. Hamid Reza Tashauoei
Member of the Board of Directors and Deputy for
Supervision on Operations,
National Water and Wastewater Engineering Company,
Islamic Republic of Iran

Witnessed by:

Amini

Mr. Hashem Amini
Chairman of the board and Executive Manager,
Water and Wastewater Company of Isfahan Province,
Islamic Republic of Iran

ATTACHMENT
(Main Points Discussed)

1. Draft final report

The Team explained the contents of the Report, and the Iranian side agreed in principle on the contents. Both sides confirmed that the Iranian sides would review the Report in detail and submit its comments to the Team in writing by 20th August 2016.

2. Purpose of the Technical Cooperation Project supported by JICA

The Team explained that Technical Cooperation Project would be jointly implemented by the Iranian sides and the Japanese side, however, the ownership of the Project lies with the Iranian sides as Japan's status is that of a cooperation partner.

3. Major issues of NRW found by the Team

a. Importance of restructuring tariff system in NRW reduction activities

Reduction of NRW is effective in Iran which has scarce water resources. However, the water tariff system in Iran is insufficient not only for reduction of NRW but also sound management of water supply service. The Team strongly suggested that the Iranian sides would make each and every effort to restructure the existing tariff system; including raising the current water tariffs to an appropriate and sufficient level, and thereby ensure the generation of additional budgets for the improvement of NRW reduction programs.

b. Necessity of budget allocation for NRW reduction

Both sides confirmed that there is a need to increase water utilities' budgets for the implementation of NRW reduction program, which includes the replacement of old pipes and malfunctioning water meters and the training of utilities' staff, not only during the Project but also after the Project terminates continuously, surely and steadily by Iranian sides.

c. Regional gaps

Both sides confirmed that there is a gap in the current level of NRW ratios from region to region. Therefore, both sides agreed that, in order to narrow the gap, it is strongly suggested to establish an internal training system, through which skills, technologies and knowledge for NRW reduction could be transferred from good to poor-performance utilities.

d. Motivation of staff assigned for NRW reduction work

Both sides confirmed that, in order to implement NRW reduction programs on a sustainable basis, it is strongly suggested to create a certain mechanism for enhancing

2

(47)

Amini Tashauoei

2

the motivation of utilities' staff in charge of NRW reduction, such as commendation of and/or provision of a special bonus to staff with good performance.

4. Ideas of the Technical Cooperation Project

4.1 Draft outline of JICA's Technical Cooperation Project

Both sides tentatively agreed on the outline of JICA's Technical Cooperation Project shown in the following table, and that the final scope and contents of the Project would be discussed and finalized with the Iranian sides in the Detailed Planning Survey that would be conducted after official approval of the Project by the Government of Japan.

Outline of the Project (Tentative)		Related organizations
Overall Goal	The internal training program for NRW reduction for NWWEC is systematically implemented.	NWWEC, RCUWM
Project Purpose	The structure is developed to systematically implement internal training program for NRW Reduction for NWWEC.	NWWEC, RCUWM
Output 1	Capacity of NWWEC, RCUWM, IPWWC and KWWC for planning NRW reduction is enhanced.	NWWEC, RCUWM, IPWWC, KWWC
Output 2	Capacity of IPWWC and KWWC for implementing NRW reduction activities is enhanced.	IPWWC, KWWC
Output 3	Capacity for planning and implementing internal training for NRW reduction for NWWEC is enhanced.	NWWEC, RCUWM, IPWWC, IHEARI
Output 4	Information on water supply sector in Japan, including the experience of NRW reduction and cost recovery/financial management etc. of water utilities, etc. is shared.	NWWEC, RCUWM, IPWWC, KWWC, IHEARI

4.2 Other discussion and agreements

a. Pilot project site for NRW reduction

Both sides agreed that the pilot project and necessary field training for NRW reduction would be implemented in Khansar city. Although NRW reduction plan will be prepared for the entire city area of Khansar, the pilot project will cover only part of the city area. The exact location of the pilot site will be determined during the Project, and training participants will not only be staff of IPWWC and KWWC, but also other cities for the purpose of sharing the opportunity to learn and disseminate the information, skills and knowledge.

b. Strengthening function of training system

The Team emphasized that the information, skills and knowledge provided by Japan and those Iranian sides should be spread in other cities of Iran. Thus, both sides have agreed that function of the training system should be strengthened and the following activities shall be implemented in the Project to promote proliferation of the knowledge

40

3

Amini Tashauaei

and skill for NRW reduction.

- Development of manuals, curriculum, and guidelines, using the pilot activities in Khansar City as well as the knowledge and skills of NWWEC, RCUWM and IPWWC to be acquired
- Development of NRW reduction training curriculum, textbooks, teaching aids etc.

c. Expected steps for implementation of Technical Cooperation Project

The tentative steps of the Project were informed to the Iranian sides by the Team as follows;

Step 1: Approval of the Project by the Government of Japan,

Step 2: JICA would dispatch a mission for the Detailed Planning Survey of the Project,

Step 3: Record of Discussion would be signed by JICA Iran Office and NWWEC after the result of the Detailed Planning Survey to be approved by JICA Head Office,

Step 4: The Project would start after completing all of the above steps.

d. Inputs and undertakings (tentative)

Both sides have agreed that the details of the inputs and undertakings on each side would be finalized in the Detailed Planning Survey of the Project, that would be conducted after official approval of the Project by the Government of Japan. Meanwhile, both sides have agreed on the general framework of undertakings to be taken by each side as follows:

Iranian side/s:

- Allocation of budget (for implementing the project such as administrative and operational expenses, local traveling cost for Iranian personnel)
- Assignment of counterpart personnel
- Office space and its running cost
- Tax exemption and custom clearance for the equipment provided by JICA

Japanese side:

- Dispatch of experts
- Training of Iranian counterparts in Japan and the third country
- Provision of necessary equipment to be used in the NRW reduction pilot project in Khansar city

The details of undertakings will be discussed in the Detailed Planning Survey as described in Step 2 of 4.2 c. above.

42

4

Amini

Teishauzei

~

Participants list for the Discussion

From Iranian Side

NWVEC

Dr. Hamid Reza Tashauoei
 Mr. Ali Seyedzadeh
 Mr. Ali Akbar Ghazali

RCUWM

Dr. Ali Chavoshian
 Mr. Alireza Salamat
 Mr. Naser Dehghanian

Shahid Beheshti University

Mr. Abdollah Rashidi Mehrabadi
 Mr. Jalili Ghazizadeh
 Mr. Nemat Hassani

IPWWC and IWWC

Mr. Hashem Amini
 Mr. Hassan Gholami
 Mr. S. Mohsen Saleh
 Mr. M. Araabi
 Mr. Mehdi Kiani
 Ms. Sara Ahmadi
 Ms. Asieh Mollabashi
 Mr. Reza Nurollahzadeh
 Mr. Alireza Rahmatpanah
 Mr. Hossein Esnaashari


KWWC

Mr. Nabi Khubroo
 Mr. Mehdi Jahanshiri
 Mr. Abbas Anaali

Khansar Government

Mr. S. Hassan Shafati

IHEARI

Mr. Mohamad Reza Fedaei
 Mr. Mostapha Zareapour
 Mr. Farhad Shafiei
 Mr. Zabihollah Sabbaghi
 Mr. Behnam Ramezy
 Mr. Hossein Arshadi

From Japanese side

JICA

Ms. Eriko Tamura
 Mr. Sadanobu Sawara
 Ms. Mayu Omura

Consultant Team

Mr. Takemasa Mamiya
 Mr. Hiroshi Nishimaki
 Mr. Akihiko Okazak

Amini — *Tashauoei*



List of Abbreviations

IHEARI	Isfahan Higher Education and Research Institution
IPWWC	Isfahan Provincial Water and Wastewater Company
Iranian side	all the organization related to this Project
KWWC	Khansar Water and Wastewater Company
Japanese side	JICA and parties related to the Project from Japan
JICA	Japan International Cooperation Agency
NRW	Non-revenue Water
NWVEC	National Water and Wastewater Engineering Company
RCUWM	Regional Centre on Urban Water Management
Report	Draft Final Report
Team	Survey Team

(42)

Amini — Tashkuei

2

5. 要請書

Annex ㉗A

APPLICATION FORM FOR JAPAN'S TECHNICAL COOPERATION

1. **Date of Entry:** Day 18 Month 10 year 2018
2. **Applicant:** The Government of Islamic Republic of Iran – Ministry of Energy
3. **Technical Cooperation (T/C) Title:** Non-Revenue Water (NRW) Reduction
4. **Type of T/C *Select only one scheme.**
- Technical Cooperation Project / Technical Cooperation for Development Planning
- Individual Expert Individual Training Equipment
5. **Contact Point (Implementing Agency):**
- Address:** No 18 – Shahid Abdolazadeh Ave. Keshvarz Blvd. Tehran, Iran. (National Water & Wastwater Eng. Company (NWWEC)).
- Postal code:** 1818610441
- Contact Person:** Ali Seyedzadeh (Manager of Non-Revenue Water Reduction Bureau)
- Tel. No.:** +98 91229988342 **Fax No.:** +98 21 88901797
- E-Mail:** seyedzadeh@nww.ir

6. **Background of the T/C**

Located in one of the most arid regions in the world, Iran has an annual average precipitation rate of 252 millimeters, approximately one third of the global average. Exacerbating the severity of water shortages, as much as 70 percent of precipitation is lost to evaporation. The country's population has increased about 8 times during the last 80 years and it has got from 10 million in 1920 to more than 70 million in 2012. At present Iran is the 17th most populated countries in the world and based on the data presented in UN it will be classified as one of the 10 most populated regions in the world by the end of 2020. Therefore the need for water has been increased but still the quantity of water is not adequate. Another reason of the shortage in producible water is the water losses from water distribution systems.

In the other hand the water resources hasn't well management. Water distribution network is old, the waste water distribution collection is not sufficient and there isn't any plan to use the purified sewage. There isn't enough specialist experts in many cities, there isn't measurement instrument in the establishment for measuring and control activities and

The drought has enforced NWWEC to change its policy to water consumption management and reducing the Non-Revenue Water (NRW). One of the important methods to save the water resources is the Non-Revenue Water reduction activities.

Although to develop new sources of water require a lot of investment such as withdrawal costs, transmission treatment, storage and distribution costs, but NRW is a virtual resource that this costs is done for it, so for this reason if we can reduce NRW in addition of protect water resource we will save the costs of above items (transmission treatment, storage and distribution).

The Non-Revenue Water refers to a difference between the volume of water entering the system and billed authorized consumption.

In view of the limited water sources Iran, conservation and careful management of this precious resource is of vital importance.

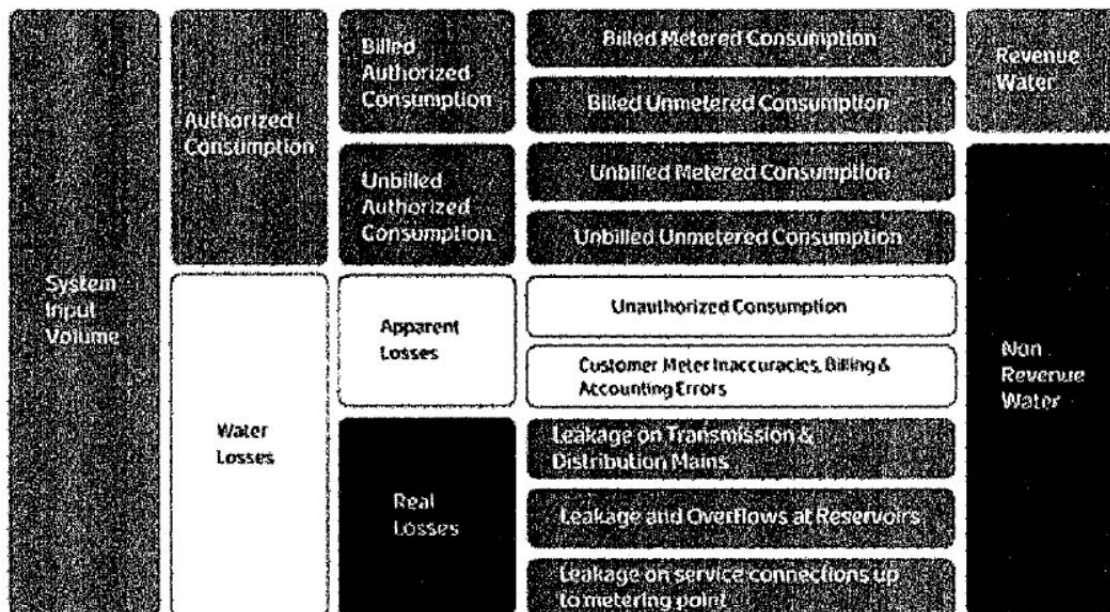
The critical nature of these factors is both a local and global problem, but particularly so in developing countries. For that reason, all around the world, much consideration is given to the best exploitation of existing water sources, the issue of logical consumption and how best to control and reduce water losses in water distribution systems. In answer to the water loss issues, the International Water Association (IWA) has standardized the method for audit of water losses that called "Water Balance" and has presented new indicators in order to investigate and enable more efficient water distribution systems.

After the successful application of performance standards and indicators recommended by the International Water Association by a number of countries, the National Water and Wastewater Engineering Company (NWWEC) decided to use the studies for the management and assessment of water losses in the networks under its control. Accordingly after review of the required information, NWWEC prepared the strategic program (recommended by IWA) for reduction of water losses in the network, the first step of which consisted of preparing the Water Balance program.

High levels of NRW reflect huge volumes of water being lost through leaks (real/physical losses), water not being invoiced or not being accurately measured (apparent/ commercial losses) or both.

A Water Balance audit details how much of each type of loss is occurring and how much it is costing the water utility. The key concept behind this approach is that water should not be "unaccounted-for". In conducting a water balance audit, a quantity is determined for the major components of water consumption and water loss, and a price is placed on each component in

order to assess its financial impact on the water utility. A detailed and accurate water balance forms the basis for an effective NRW management strategy.



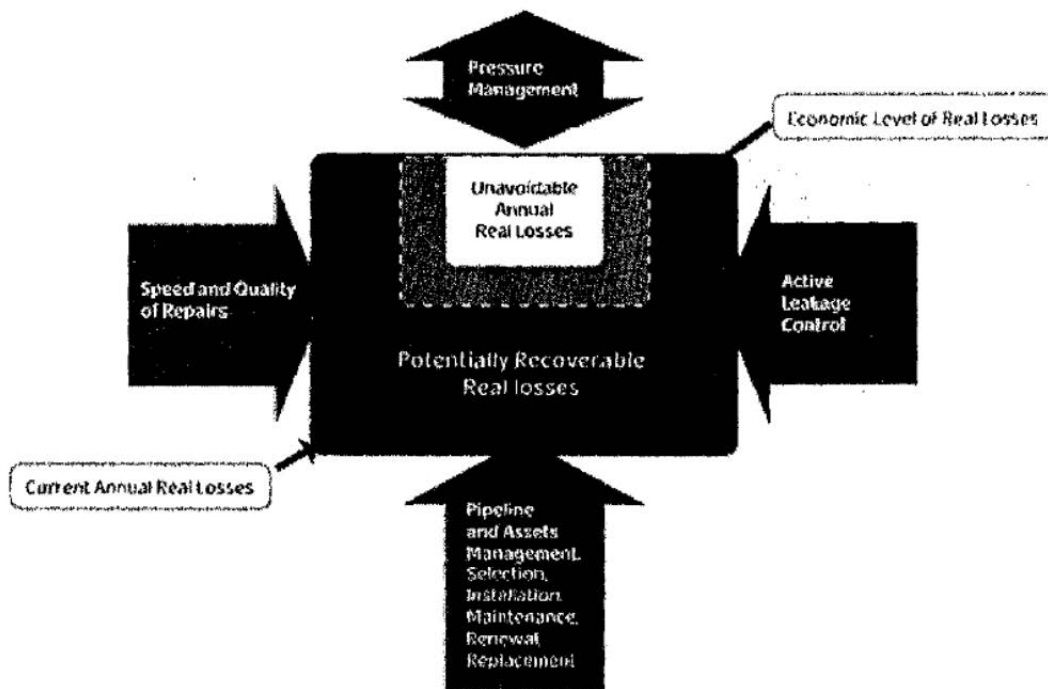
The 4-Component diagram, shown below, is widely used to explain the types of activities that are effective in managing real and apparent losses.

Managing Real Losses

Real losses cannot be completely eliminated. The lowest technically achievable annual volume of real losses - for well-maintained and well-managed systems - is known as Unavoidable Annual Real Losses (UARL). Based on an appropriate combination of all four activities involved in leakage management (shown as arrows in the diagram), real losses can be kept to a minimum. In modern systems three of these methods have proved themselves to be more cost-effective in the short term than pipeline and asset management:

- Active leakage control
- Improvement of speed and quality of repairs
- Optimization of the pressure management in the system

In systems which were built from poor quality materials or which suffer from substandard installation practices, it is often necessary to consider medium and long term solutions which include pipeline and asset management.



Managing Apparent Losses

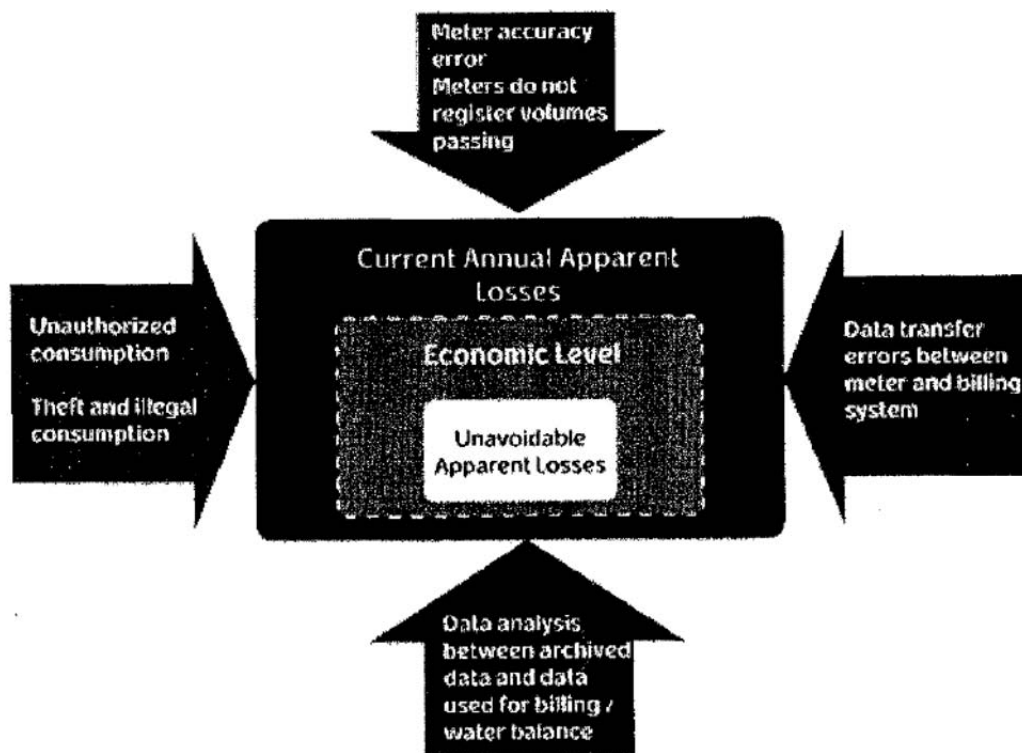
The following four components make up the IWA management strategy for apparent loss:

- Customer meter inaccuracies
- Unauthorized consumption, illegal connections, theft and fraud
- Data analysis errors, between archived data and data used for billing
- Data collection and transfer errors between meter and the billing system

Apparent losses should be no more than a few percentiles of authorized consumption. Combating apparent losses does not require substantial financial resources, but rather demands a firm commitment on the part of the utility management, political will, community support and incentives.

Dealing with all four components in a coordinated fashion will result in reducing the annual quantity of apparent losses to an economic level.

In some cases it is recommended that apparent loss reduction be the first step in an NRW reduction strategy, since it requires a relatively low investment and can result in immediate payback.



Some project of NRW reduction Action Plan:

Real Loss Reduction Activities include:

- Sectorization to optimize reservoir distribution networks
- Pipe replacement
- Service connections replacement
- Pressure reducing valve installation
- Pump station optimization
- Leak detection services

- Pipe repair
- District metering area implementation
- ...

Apparent Loss Reduction Activities include:

- Meter replacement
- Unauthorized consumption elimination
- Client database review
- Supply regularization to low income areas
- ...

Successful examples for reduction of Non-Revenue Water in Iran

water & wastewater company name	%NRW	
	2008	2014
Isfahan province water & wastewater company	30.9	18.3
North Khorasan province water & wastewater company	30.8	23.6
Qom province water & wastewater company	25.8	20.7
Hamedan province water & wastewater company	36.1	25.9
Yazd province water & wastewater company	23.0	18.2

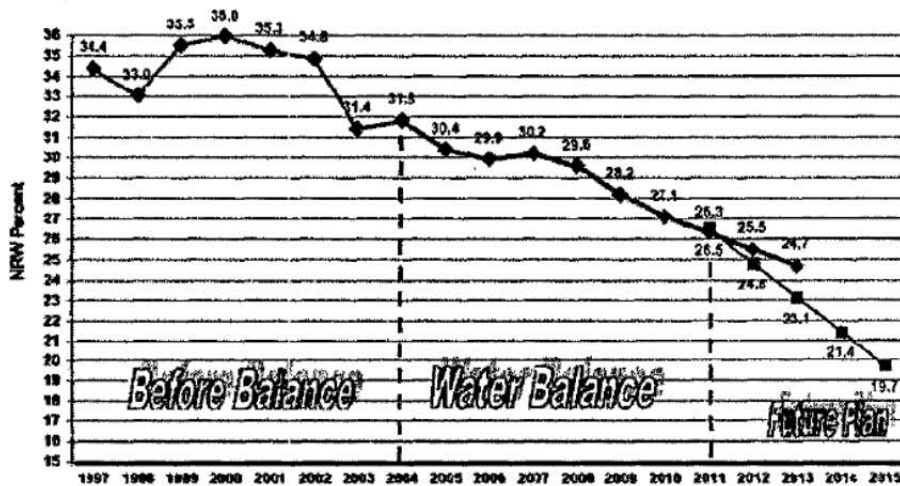
As noted earlier, Water Balance is an audit method to identify the components of the Non-Revenue Water for setting goals and priorities for implementation of the water loss reduction projects. Based on the Water Balance results, the executive project of Non-Revenue Water reduction was implemented and leading to a decrease in the years indicated in the graph.

Accordingly, after the relevant training workshops and numerous meetings (over 10 in total) the water and wastewater companies (100 companies) were notified of the mentioned program in a very large scale.

This training includes the following:

- Definition of Non-Revenue Water and its components
- The method of completing the Water Balance tables
- Introduction of Non-Revenue Water reduction strategies
- Implementation of projects to reduction of Non-Revenue Water and losses
- The importance of reduction of Non-Revenue Water in water and wastewater companies

This figure shows the amount of NRW percentage in Iran before and after "Water Balance Program" and the future plan.



Numbers listed in the above table in different years, are the percentage of Non-Revenue Water that it is the ratio between sales and production, so these numbers are accurate.

Due to the high volume of Non-Revenue Water in large cities, so in the first step these cities were very important for NWWEC, but we have more than 1000 towns in Iran which has high NRW but NWWEC hasn't sufficient activities because of some problems as below to reducing its NRW same as big cities:

- Lack of specialist experts
- Need for training
- Need for advanced technical knowledge
- Need for special equipment
- Need for financial resources for over than 1000 towns

The summary table of NRW ratio of each water company in Iran

water & wastewater province company name	%NRW	
	2013	2014
East Azarbaijan	18.8	18.8
West Azarbaijan	22.9	22.6
Ardabil	27.7	25.1
Isfahan	20.3	18.3
Alborz	24.1	23.5
Ahvaz	32.8	31.9
Ilam	27.0	24.2
Boushehr	29.0	28.4
Tehran	26.6	25.4
Charmahal	22.3	22.3
South Khorasan	29.2	28.3
Razavi Khorasan	29.3	29.5
North Khorasan	23.7	23.6
Khozestan	34.0	33.8
Zanjan	24.5	24.3
Semnan	24.3	24.0
Sistan	24.0	25.4
Shiraz	20.1	20.9
Fars	28.2	27.4
Qazvin	18.5	18.4
Qom	21.1	20.7
Kashan	22.0	21.6
Kordistan	26.3	26.1
Kerman	26.8	25.0
Kermanshah	26.5	25.6
Kohgilouyeh	28.5	27.4
Golestan	25.5	25.7
Gilan	21.3	21.1
Lorestan	26.4	25.6
Mazandaran	30.0	29.7
Markazi	22.5	22.3
Mashad	22.1	21.9
Hormozgan	23.2	22.1
Hamedan	26.9	25.9
Yazd	18.3	18.2
Iran	25.5	24.7

It is common knowledge that the NRW in any water utility is a percentage of the water volume pumped into the network, but this simple percentage figure just isn't sufficient to understand the water utility problem and needs an appropriate reduction strategy. Therefore it was necessary to apply the nowadays available methods and tools which had helped to establish a first baseline. Although we had good performance in reducing NRW in Iran but we believe it is possible to reduce the NRW more than it.

Due to the lack of trained specialists on the reduction of Non-Revenue Water in many cities, we are far from the acceptable of Non-Revenue Water. The amount of non-revenue water in Japan is ۳,۷ percent. This amount is so far from the NRW percentage in Iran big cities that many activities have been carried out. Therefore we believe that we can use the development countries experience and knowledge and technologies such as Japan for reducing NRW in our water distribution systems. The main program to achieve the appropriate and acceptable of NRW percentage is the training specialist experts and human resources by developed countries such as Japan and the use of industry-related facilities in this field.

V. Outline of the T/C

(۱) Overall Goal

The main objective of reducing Non-Revenue Water in Iran are preserving limited water resources, increasing efficiency of the facilities and preventing loss of assets.

These objectives will implement in Khansar city as a pilot.

(۲) T/C Purpose

As mentioned earlier in Khansar city is considered as a pilot city to loss reduction activities according to several specific features that it is possible to share the results to other cities:

- Because of the small size of the town, it allows rapid implementation of activities to reduce network losses and the expected results of the project are achieved quickly.
- Because of the centrality of Isfahan Province in Iran and easy access to different parts of the province there is the possibility of creating a visit of pilot stages, for specialist expert in other cities that it can be used as a workshop for engineering.
- Due to the particular circumstances of Khansar a series of problems that cause the loss is gathered and implementation of the pilot provides the generalization of the results to other cities. These problems include the presence of old pipes, fittings inappropriate, corrosive soil type, topography certain conditions, high pressure network, there are several wells and require accurate measuring equipment (flow and pressure), leaks in

reservoir and distribution network, long transmission lines and the failure of a large number of meters, unauthorized consumptions, problem in reading meters and

One of the main objectives of the Khansar project is the experience to attract foreign investment, including Japan, which if successful could be a good example for emulation in other cities to reduce the Non-Revenue Water.

In order to achieve reducing NRW drastically in the Pilot Project area, it is necessary for NWWEC and Khansar Water and Wastewater Company (KWWC) to build up:

- i) Planning capacity related to NRW reduction measures, and
- ii) Technical and operational capacity to implement NRW reduction activities at site. In addition, in order to maintain staff's motivation for the NRW reduction activities and to replicate the NRW activities to the other areas in provincial-wide and nationwide, it is necessary for NWWEC and KWWC to develop organizational capacity, so that they can reproduce expert of NRW reduction by themselves.

(*) Outputs

The outputs are:

- Planning capacity related to NRW reduction measures of the NRW Reduction Management Team is improved.
- Technical and operational capacity to implement NRW reduction activities by NRW Reduction Action Teams is developed.
- Internal trainings for NRW reduction become operational.

(‡) T/C Site

As mentioned earlier, we are looking for a pilot city that would have the following conditions:

- Small size of the town; It allows rapid implementation of activities to reduce network losses and the expected results of the project are achieved quickly.
- Centrality of the town; Easy access to different parts of the province there is the possibility of creating a visit of pilot stages, for specialist expert in other cities that it can be used as a workshop for engineering.
- Existence a set of problems that cause the loss; These problems include the presence of old pipes, fittings inappropriate, corrosive soil type, topography certain conditions, high pressure network, there are several wells and require accurate measuring equipment (flow and pressure), leaks in reservoir and distribution network, long transmission lines and the

failure of a large number of meters, unauthorized consumptions, problem in reading meters and

- Provides the generalization of the results to other cities with implementation of the pilot

Therefore as mentioned earlier the field study has targeted to the area of city of Khansar, which has been operated and maintained by Khansar Water and Wastewater Company (KWWC) under the jurisdiction of Isfahan Water and Wastewater Company (IWWC). The IWWC is also a subset of NWWEC. Other reasons for the selection of KWWC as a pilot for projects to reduce Non-Revenue Water as follows:

- Networks with high levels of Non-Revenue Water percentage of 11% (the real loss of more than 4%) which can be reduced with appropriate activities
- Limited water resources
- The high pressure system due to differences in height
- The old distribution network
- Readiness of staff
- Easy access to city and facilities
- Difficult and time consuming to implement loss reduction activities in large cities
- The need to replace pipes

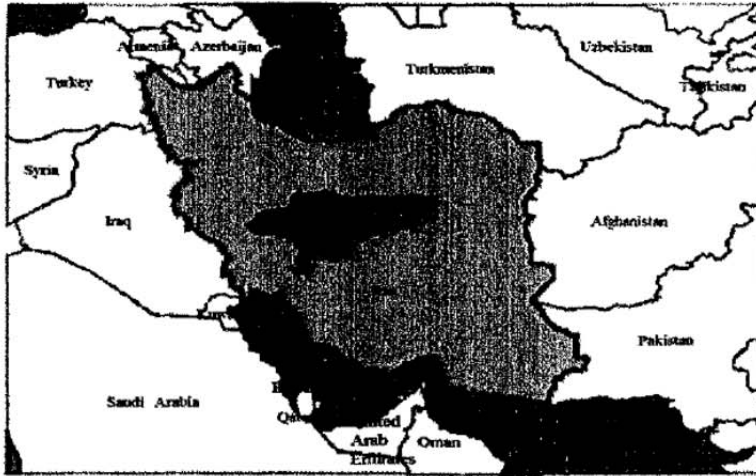
The field study has targeted to the area of city of Khansar, which has been operated and maintained by Khansar Water and Wastewater Company (KWWC) under the jurisdiction of Isfahan Water and Wastewater Company (IWWC), in which the area was selected and provided by the NWWEC.

Khansar is the most western city of Isfahan province. The Isfahan Province covers 90,000 square km, at an altitude of 2,300 meters, located at hilly terrain and surrounded by higher mountains of more than 3,000 meters at the west side. The administration has one (1) city, eighteen (18) townships and three (3) villages.

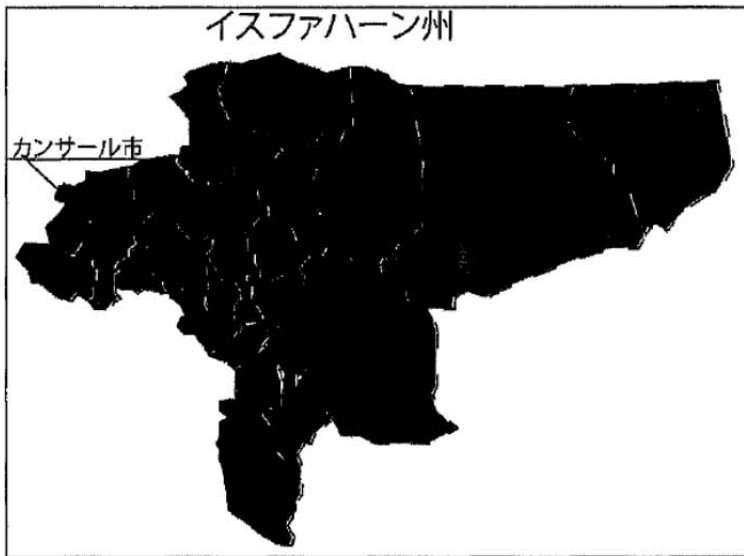
The weather has a big difference in temperature between summer and winter time. The climate is varies seasonally at 31 degree Celsius (31) in the summer and becomes minus 8,0 degree Celsius (-8,0) during winter time

According to the national census in the year 2011-2012, the population of the Khansar County is 32,423 of which consist 21,238 in the cities and 11,185 in the villages

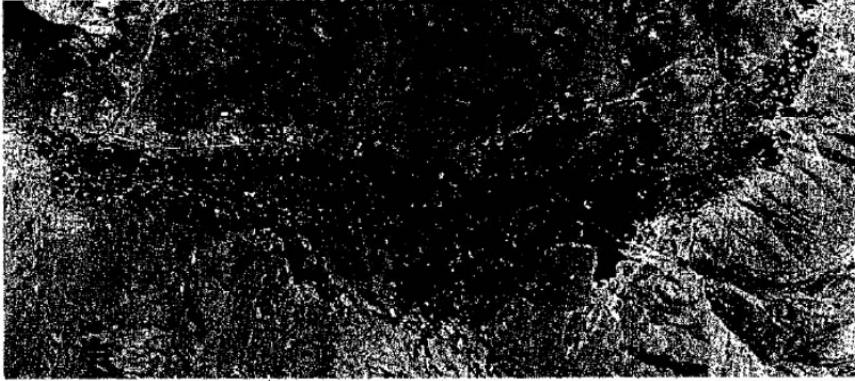
Location map of Water Supply in Isfahan

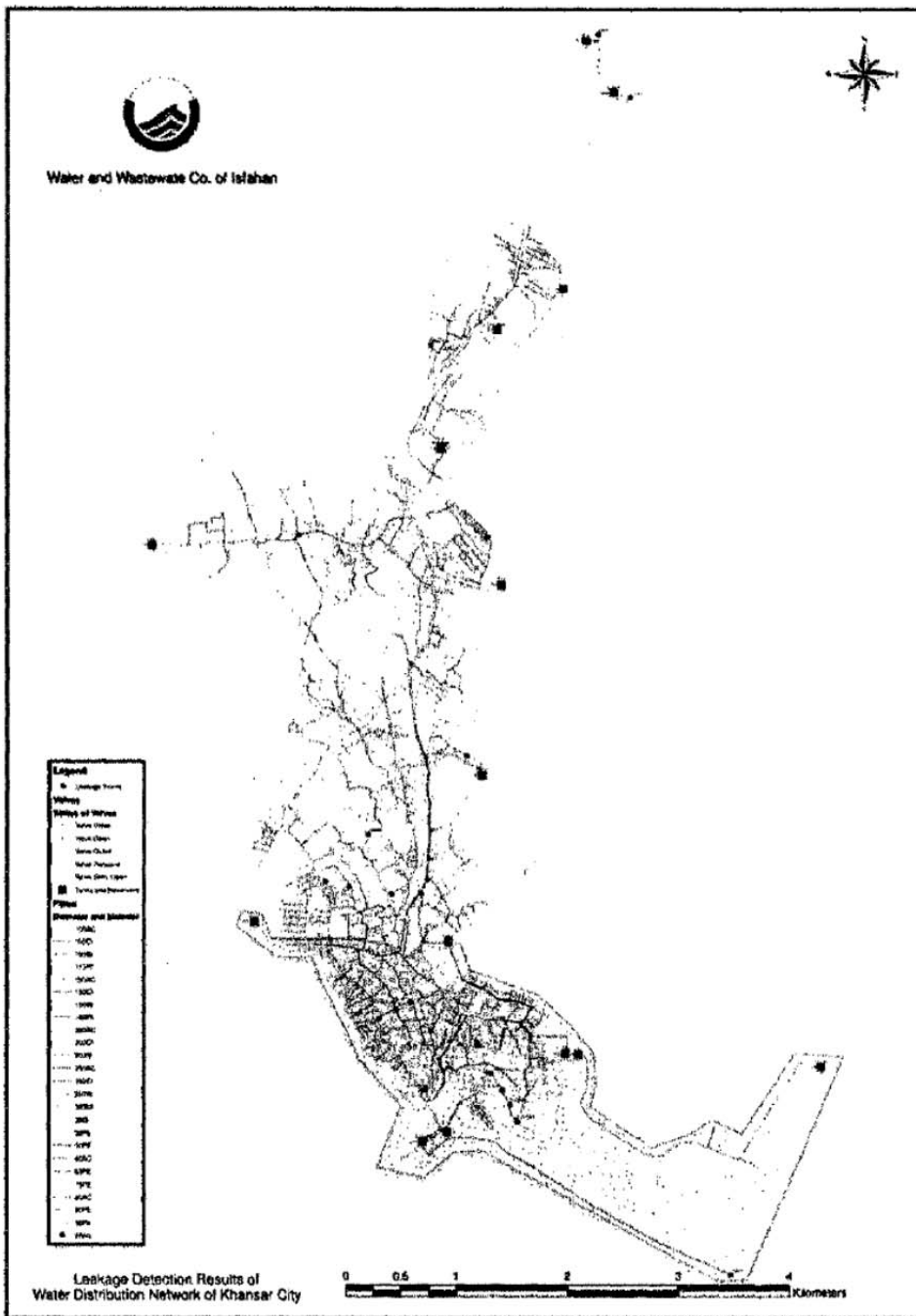


Location map of City of Khansar



Map of Whole Region of Khansar City (Google Earth)





Khansar water distribution network map

KWWC is administratively responsible for supplying water to the cities and number of house connection is 4,300 in the year 2013-2014 with annual water consumption is 1,818,200 cubic meters (4,980 m³/day).

The water supply service area of Khansar city is along the river side, located between both sides of the mountains. All the water resource is ground water from 6 deep wells with capacity of 191 liter per second (l/sec). In the future, surface water supply system is under planning to construct intake dam and now raw water transmission tunnel and water treatment plant (preparation works of leveling) are in progress.

The existing ground water supply system comprises of deep well pump stations and water pumping up through transmission main to 6 distribution reservoirs which is located at mountain side, by which water is supplied by gravity flow through distribution pipeline to all service area but the block distribution system has not been applied yet in the city. The total capacity is 4,400 m³. The potential energy of the system is approximately 100 m between the distribution reservoirs and the service areas.

The total length of the transmission pipelines is 23 km, of which comprises asbestos cement pipe, steel pipe and polyethylene pipe with diameter ranging from Ø100 mm to Ø300 mm. The total length of the distribution pipelines is 122 km, of which comprises asbestos cement pipe, steel pipe and polyethylene pipe with diameter ranging from Ø32 mm to Ø200 mm. Recently, ductile iron pipe are being used for the important distribution lines.

Future Planning

The water supply development plan for Khansar City is as follows;

- Construction of intake dam
- Construction of raw water transmission tunnel with length of 23 km
- Construction of water treatment plant (started from last year on ground leveling) with capacity of 100 liter/sec for phase I (in 6 years) and 100 liter/sec for phase II and total capacity is 200 liter/sec (1,440 m³/day).
- Rehabilitation of the distribution and service pipeline

(6) T/C Activities

Contents of the activities:

Output 1: Planning capacity related to NRW reduction measures of the NRW Reduction Management Team is improved.

- Organize a NRW Reduction Management Team consisting of IWWC and KWWC staff.

- Prepare an annual program of NRW reduction activities for the pilot areas.
- Review existing training programs related to NRW reduction and conduct the training for the NRW Reduction Management Team.
- Monitor and evaluate the progress of NRW reduction measures in the pilot area.
- Review the annual program of NRW reduction activities based on the feedback and lessons in the pilot areas.
- Analyze cost and benefit of NRW reduction activities in case of expanding the activities to the pilot areas and to the entire area of Khansar City (future estimation of expansion).
- Analyze investment cost and its financing, and an incentive mechanism for the staff to expand NRW activities.
- Formulate a NRW reduction roll-out plan to expand the pilot area's activities to the entire Khansar City.
- Formulate an existing pipeline network renewal/restructuring plan in the pilot area based on the existing information (including pipe material, diameter, age and system pressure), in order to allow flexible water transmission and distribution by means of rebuilding the aged system.

Output 7: Technical and operational capacity to implement NRW reduction activities by NRW Reduction Action Teams is developed.

- Organize NRW Reduction Action Teams for the pilot activities and select the pilot area.
- Investigate the NRW situation by hydraulic isolation of the pilot areas and measurement of NRW ratios.
- Collect the existing information (including pipe material, diameter, age and system pressure) by means of existing document survey and site survey, in order to support the above "Activity 1-4."
- Prepare a NRW reduction work plan for each pilot area incorporating leak detection, pipe repairing, plumbing, and activities for the reduction of non-physical losses.
- Conduct on-the-job training on leak detection, plumbing and pipe repairing for the NRW Reduction Action Teams.
- Implement NRW reduction activities according to the work plan.
- Prepare Standard Operating Procedure (SOP) for NRW reduction activities.
- Measure results of NRW Reduction Action Team's work (NRW ratio etc.) and provide feedback to the annual program.

Output 7: Internal trainings for NRW reduction become operational.

- Prepare a training curriculum.
- Prepare training materials.
- Certify eligible lecturers.
- Establish a feedback mechanism to improve the quality of trainings.

- Try the internal trainings.

(*) Input from the Recipient Government

Input by the Iranian side:

- Counterpart personnel:
 - ✧ Project Director (Mr. Seyedzadeh Manager of Non-Revenue Water Reduction & Water Consumption Management in NWWEC and Mr. Saleh Manager of Non-Revenue Water Reduction & Water Consumption Management & GIS in IWWC)
 - ✧ Project Manager
 - ✧ NRW Reduction Management Team
 - ✧ NRW Reduction Action Team

- Facilities for the Japanese Experts
 - ✧ Office space,
 - ✧ Furniture and facility.
 - ✧ Office Equipment
 - ✧ Telephone and internet connections
 - ✧ Others

- Personnel cost that is necessary for carrying out the activities for the pilot project (including allowances for overtime, night work and holiday work).

- Equipment and material that is necessary for carrying out the activities for the pilot project.
 - ✧ Cost for the isolation of the pilot areas (including installation of boxes for flow meters)
 - ✧ Valves, Meters
 - ✧ Pipe-repairing Cost
 - ✧ Project management Cost
 - ✧ Public relations to local residents in the pilot areas

(v) Input from the Japanese Government

Input by the Japanese side:

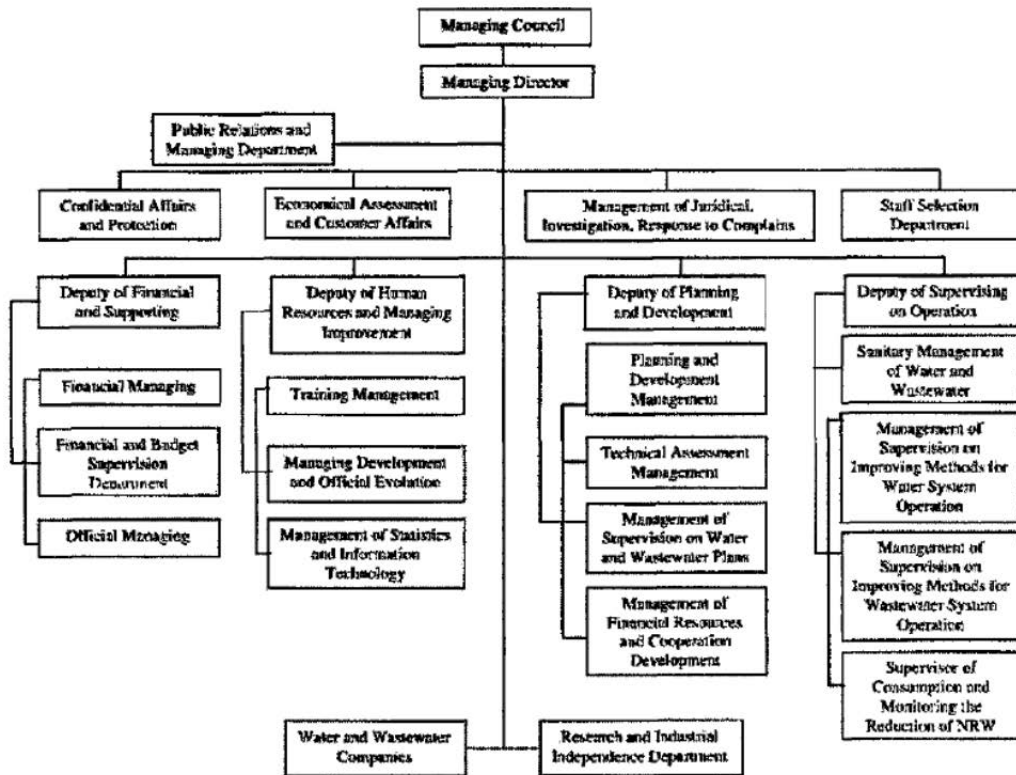
- Japanese expert:

- Expert on NRW reduction planning (Chief Advisor)
 - Expert on monitoring and evaluation/project coordination
 - Expert on leak detection techniques
 - Expert on service connection techniques
 - Expert on construction supervision
 - Expert on metering technology
 - Expert on finance
 - Expert on training program design
 - Expert on planning for existing pipeline network renewal/restructuring plan
 - Coordinator
- Equipment:
 - Listening stick,
 - Leak detector,
 - Metal pipe locator,
 - Metal locator,
 - Portable pressure recorder,
 - Data logger,
 - Electromagnetic flow meter,
 - Ultrasonic flow meter,
 - Ultrasonic pipe wall thickness meter,
 - Boring bar,
 - Drill bit,
 - Hammer drill,
 - Generator,
 - Office hardware,
 - Pipe material (DCIP with restrained system and/or earthquake resistant system),
 - Equipment for non-water-interruption construction method,
 - water meter,
 - On-site test meter (for water meter accuracy test at site),
 - Others
- Regional and overseas training program:
 - For members of NRW Reduction Management Team
 - For members of NRW Reduction Action Team

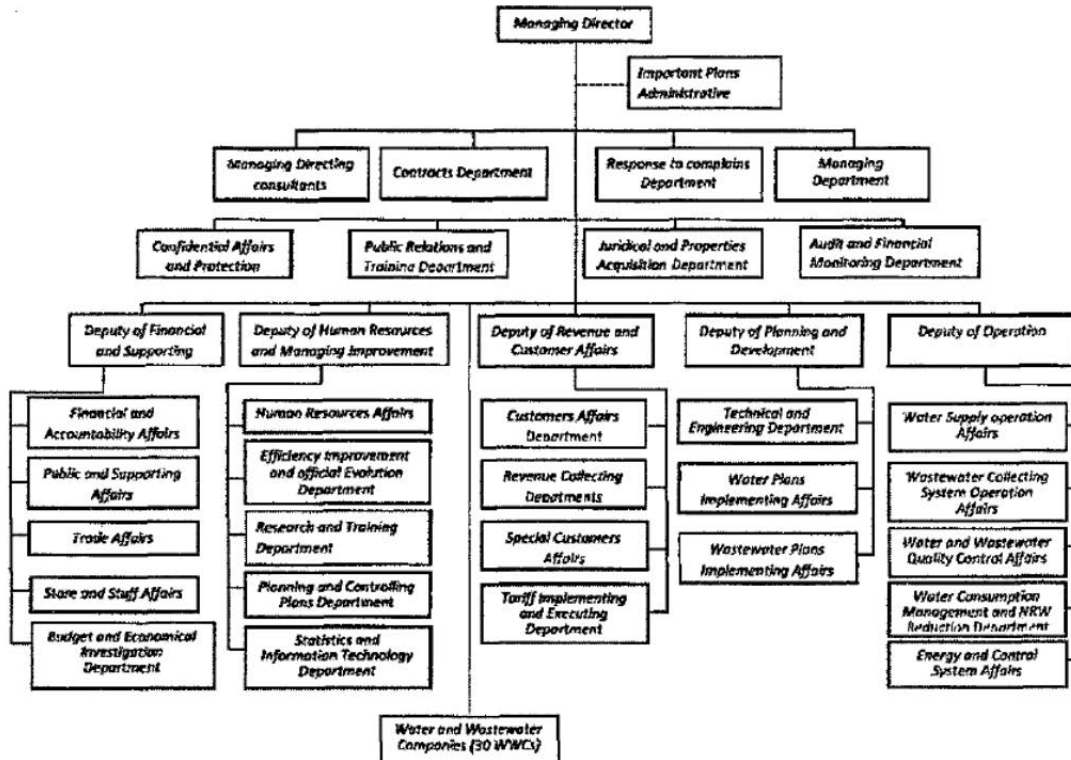
(^) Implementation Schedule

Month	Year	~ Month	Year
21 March	2010	19 March	2011

Organization Chart of National Water & Wastewater Engineering Company (NWVEC)



Organization Chart of Isfahan Water & Wastewater Company (IWWC)



Organization Chart of Khansar Water & Wastewater Company (KWWC)

