

ガーナ国
日本発「土のう」による
農村道路整備事業準備調査
(BOP ビジネス連携促進)

ファイナル・レポート

平成 25 年 2 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

特定非営利活動法人 道普請人
株式会社 パデコ
株式会社 国際開発アソシエイツ

民連
JR
13-013

ガーナ国
日本発「土のう」による
農村道路整備事業準備調査
(BOP ビジネス連携促進)

ファイナル・レポート

平成 25 年 2 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

特定非営利活動法人 道普請人
株式会社 パデコ
株式会社 国際開発アソシエイツ

ガーナ国日本発「土のう」による農村道路整備事業準備調査 (BOP ビジネス連携促進)

ファイナル・レポート

目 次

第1章	事業実施準備調査の概要	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.....	2
1-4	調査実績.....	3
第2章	ガーナ基礎調査	5
2-1	ガーナ及び事業対象地域の政治経済社会状況.....	5
2-2	ガーナ国家開発戦略、地方開発戦略、州・郡レベルの政策、インフラ整備政策.....	8
2-3	投資政策、法制度.....	11
第3章	地方道路状況と道路整備技術レベル	14
3-1	地方道路局の組織.....	14
3-2	予算、地方道路整備プログラム.....	16
3-3	地方道路整備状況.....	19
3-4	「土のう」工法と既存の地方道路整備手法.....	20
3-5	Labor Based Technology (LBT).....	22
3-6	道路整備調達制度.....	26
第4章	「土のう」工法普及活動	29
4-1	フライヤーの使用.....	29
4-2	デモンストレーション.....	31
4-3	ワークショップの開催.....	32
4-4	ILO、ガーナ道路省共催 LBT セミナーへの参加.....	36
4-5	現地メディアの活用.....	40

第5章	パイロット事業の実施	41
5-1	パイロット事業の目的.....	41
5-2	事業実施地概要.....	41
5-3	事業実施体制.....	44
5-4	住民協議会.....	45
5-5	ベースライン／エンドライン調査.....	47
5-6	実施地周辺における農作物出荷ルートに係る調査.....	48
5-7	パイロット事業施工概要.....	51
5-8	ジェンダー・社会的弱者・環境配慮.....	56
5-9	技術移転.....	57
第6章	パイロット事業実施結果と教訓	58
6-1	パイロット事業実施結果.....	58
6-2	パイロット事業からの教訓.....	62
6-3	「土のう」工法標準化.....	64
第7章	「土のう」による農道整備の開発効果	66
7-1	当該 BOP ビジネスがもたらしうる開発効果の特定.....	66
7-2	開発効果の発現に至るシナリオ.....	66
7-3	開発効果の成果の指標の設定.....	67
7-4	ベースライン調査／エンドライン調査.....	69
7-5	村落概況.....	69
7-6	開発効果の検証.....	73
7-7	効果発現に関する考察と今後の事業への示唆.....	86
第8章	事業計画	88
8-1	「土のう」工法の優位性について.....	88
8-2	ガーナ政府による「土のう」工法の正式採用.....	89
8-3	事業会社の設立.....	89
8-4	事業会社の組織・運営.....	94
8-5	事業実施方法.....	95
8-6	事業ステージ.....	97

8-7 市場の概況	98
8-8 競合業者及び施工価格	99
8-9 資金計画	101
8-10 マーケティングと販売戦略—広報とブランド戦略.....	104
8-11 品質管理についての考え方	104
8-12 リスク要因とリスクマネジメント	104
8-13 ビジネス成功のための外部要因	105
第9章 結論	106
9-1 事業実施可能性	106
9-2 JICA 事業との連携可能性.....	107

添付資料

添付資料1：「土のう」工法標準仕様書 (Standard Specifications)

添付資料2：「土のう」工法マニュアル (Manual)

図

図 1-1	調査対象州位置図.....	2
図 3-1	地方道路局における地方分権化前後の組織形態.....	15
図 3-2	ガーナ道路区分.....	19
図 3-3	事業種別、技術レベル別建設企業分類.....	28
図 4-1	広報用フライヤー.....	30
図 4-2	論文の評価.....	39
図 4-3	デモンストレーションの評価.....	40
図 5-1	サイト位置図.....	42
図 5-2	サイト 1 実施体制.....	45
図 5-3	アクラにおける過去 30 年間の平均最高気温・降水量.....	49
図 5-4	マンゴーの出荷先別比率.....	50
図 5-5	「土のう」による道路補修 標準図.....	53
図 5-6	施工フロー.....	55
図 5-7	人・資材の配置.....	56
図 6-1	サイト位置.....	58
図 7-1	開発効果の発現シナリオ.....	67
図 7-2	事業実施サイト周辺の地理状況.....	70
図 7-3	対象村落の人口構成（ベースライン時）.....	72
図 7-4	単位当たり車両運行コスト削減の試算.....	75
図 7-5	年間あたり車両運行コスト削減便益の試算.....	75
図 7-6	主観的な道路状況の変化.....	76
図 7-7	作物ごとの出荷先市場（ベースライン時）.....	77
図 8-1	他工法に比した「土のう」工法の優位性.....	88
図 8-2	道路改修事業のビジネスモデル.....	90
図 8-3	事業体と関連団体の相関図.....	94
図 8-4	会社組織図.....	95

表

表 1-1	調査団員構成.....	3
表 1-2	実施した調査概要.....	3
表 3-1	ガーナ道路関係組織.....	14
表 3-2	地方道路局職員役職構成.....	14
表 3-3	2011 年地方道路局予算概要.....	16
表 3-4	既存の地方道路整備手法.....	21

表 3-5	「土のう」工法と既存の地方道路整備手法.....	22
表 3-6	LBTによる道路整備 使用機械.....	25
表 4-1	デモンストレーション実施概要.....	31
表 4-2	各ワークショップの概要.....	33
表 4-3	論文目次.....	37
表 4-4	プレゼンテーション概要.....	38
表 4-5	メディア報道履歴.....	40
表 5-1	各路線の基本情報.....	42
表 5-2	住民調査質問項目.....	48
表 5-3	距離別輸送手段例.....	50
表 5-4	ドドワタクシー組合概要.....	51
表 5-5	パイロット事業施工時期と実施主体.....	52
表 5-6	パイロット事業で使用した手工具（1チーム20名）.....	55
表 6-1	サイト毎「土のう」工法施工面積.....	61
表 6-2	パイロット事業参加人数（普通作業員労働者数）.....	61
表 6-3	パイロット事業における「土のう」工法施工費用.....	62
表 6-4	サイト3における費用分担.....	64
表 7-1	開発効果の測定.....	68
表 7-2	ベースライン／エンドライン調査項目.....	69
表 7-3	道路利用者調査の結果.....	71
表 7-4	ベースライン／エンドライン調査概要.....	72
表 7-5	世帯の収入源（ベースライン時）.....	73
表 7-6	水源へのアクセス状況.....	74
表 7-7	農地へのアクセス状況.....	74
表 7-8	走行速度調査の結果.....	76
表 7-9	ドドワマーケットへの出荷に要する時間.....	78
表 7-10	ドドワマーケットへの出荷に要する費用.....	78
表 7-11	メイズの総生産量および出荷量の増減.....	80
表 7-12	平均農業収入の変化.....	81
表 7-13	「土のう」による道直しを行う際に困難と感ずる点.....	83
表 7-14	対象村落の道直しを行うべきと考える主体.....	84
表 7-15	道直し作業への参加モチベーション.....	84
表 7-16	道路の改善を受けての新しい取り組み.....	84
表 7-17	パイロット事業の効果発現度合いの整理.....	86
表 7-18	住民が考える「土のう」工法の優位性.....	87
表 8-1	「土のう」工法による開発効果.....	88
表 8-2	ガーナ土のう株式会社の人員体制.....	95
表 8-3	地方道路整備状況.....	99

表 8-4	主要都市における舗装表層別道路延長.....	99
表 8-5	地方道路改修事業の単価.....	100
表 8-6	研修事業の売上予測.....	101
表 8-7	スポット改修事業の売上予測.....	102
表 8-8	区間改修事業の売上予測.....	102
表 8-9	売上目標（2013年～2017年）.....	103
表 8-10	ガーナ土のう株式会社の損益計算書.....	103

写真

写真 3-1	ガーナの私有道路における「ぬかるみ」対策例.....	22
写真 3-2	KTC 施設.....	24
写真 3-3	LBT 施工現場視察状況.....	25
写真 4-1	デモンストレーション実施状況.....	32
写真 4-2	キックオフ・ワークショップの開催.....	33
写真 4-3	地方道路局との意見交換ワークショップ.....	34
写真 4-4	NGO とのワークショップ.....	35
写真 4-5	ILO セミナーの様子.....	38
写真 4-6	デモンストレーションの様子.....	39
写真 5-1	施工実施に関する協議の様子.....	46
写真 5-2	作業協力・雇用に関する協議の様子.....	46
写真 5-3	ドドワ市場の様子.....	48
写真 5-4	使用資材.....	54
写真 5-5	女性参加、環境美化の様子.....	56
写真 6-1	施工前と 2012 年 2 月時点の比較.....	59
写真 6-2	機械施工個所と「土のう」工法施工個所.....	60
写真 6-3	ピックアップトラックによる運搬.....	63
写真 7-1	自主的に「土のう」を用いて補修されたとみられる個所.....	83

略 語

ASROC	Association of Road Contractors	道路建設業者協会
BDS	Baseline Development Solutions	ベースライン開発企画
CDP	Center for Development Partnerships	開発協力センター
DFR	Department of Feeder Roads	地方道路局
DUR	Department of Urban Roads	都市道路局
GCCI	Ghana Chamber of Commerce and Industry	ガーナ商工会議所
GHA	Ghana Highway Authority	ガーナ道路公団
GIPC	Ghana Investment Promotion Center	ガーナ投資振興センター
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ連邦国際協力公社
GPRSII	Ghana Poverty Reduction Strategy II	第2次ガーナ貧困削減戦略
GSGDA	Ghana Shared Growth & Development Agenda	ガーナ成長開発議題
ILO	International Labor Organization	国際労働機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
KNUST	Kwame Nkrumah University of Science and Technology	クワメ・エンクルマ科学技術大学
LBT	Labor Based Technology	労働集約型工法
MiDA	Millennium Development Authority	ミレニアム開発機構
MORH	Ministry of Roads and Highways	道路省
MOFA	Ministry of Food and Agriculture	食糧農業省
MOLR	Ministry of Local Govt. and Rural Development	地方自治開発省
MOES	Ministry of Employment and Social Welfare	労働福祉省
NYEP	National Youth Employment Program	全国青年雇用プログラム
NDC	National Democratic Congress	国民民主会議
NPP	New Patriotic Party	新愛国党
WB	The World Bank	世界銀行

第1章 事業実施準備調査の概要

1-1 調査の背景

農村の道路は農業生産の近代化と農産物流通の合理化を図るためには必要不可欠であり、住民の生活環境の向上にも大きく貢献するため、その維持管理は重要である。しかし、その整備費用は途上国にとっては財政的な負担が重く、定期的な整備がなされていないのが実情である。結果、雨季には道路の一部が通行不可能になるなど、住民の生活向上のための大きな課題となっている。

例えばガーナのアシャンティ州エジュラ郡では 449 km の道路ネットワークがあるが、舗装されている道路はわずか 29 km しかないため、雨季になると道路の多くの箇所が泥沼化して一般車両の通行が困難になる。その結果、農産物はトラクターでしか運搬できず、多くの農産物が出荷できないで腐るといった事態が起こっている。また、学校や病院などへのアクセスも限られて不便な生活を強いられている。

他方、以下の2点から農村道路を通年で走行することは非常に困難である。

- ① アスファルト舗装や簡易舗装による道路整備は非常にコストが高い。
- ② 未舗装道路は降雨による路面浸食や路床強度の低下により劣化が早い。

NPO 法人道普請人（みちぶしんびと）理事長の木村亮（京都大学教授）は、日本で古くから使用されてきた「土のう」を利用して、農村の道路の「ぬかるみ」箇所を補修する方法を開発した。この「土のう」の利用によって、農村道路を安価に整備し、雨季においても道路の機能を維持することが可能となる。



【参考写真】ガーナの地方道路（土砂道）での路面状況（このような箇所の道路補修で「土のう」は大きな効果を発揮する。）

「土のう」工法は、NPO 法人道普請人によってすでにパプアニューギニア、ケニア、タンザニア、ウガンダで実証されており、雨季でも通行可能な農村道路を整備する技術として高く評価されている。

そこで本調査ではこの「土のう」工法を利用した道路整備のガーナでの導入を検討することにより、貧困削減効果と道路整備による経済効果をもたらすことが期待される。

1-2 調査の目的

本調査の目的を以下に示す。

- ① 「土のう」工法を用いた道路整備をガーナに導入する。
- ② 「土のう」工法を使用した小規模道路整備事業への参入方法を検討する。

1-3 調査対象地域

本調査対象地域は以下の通りである。当初予定ではアシャンティ州、アッパーウエスト州のみであったが、首都近辺でのデモンストレーション及びパイロット事業実施の要請を現地政府から受けたことを考慮し、グレーターアクラ州を対象地域に加えた。

国名：ガーナ共和国

対象州：グレーターアクラ州、アシャンティ州、アッパーウエスト州

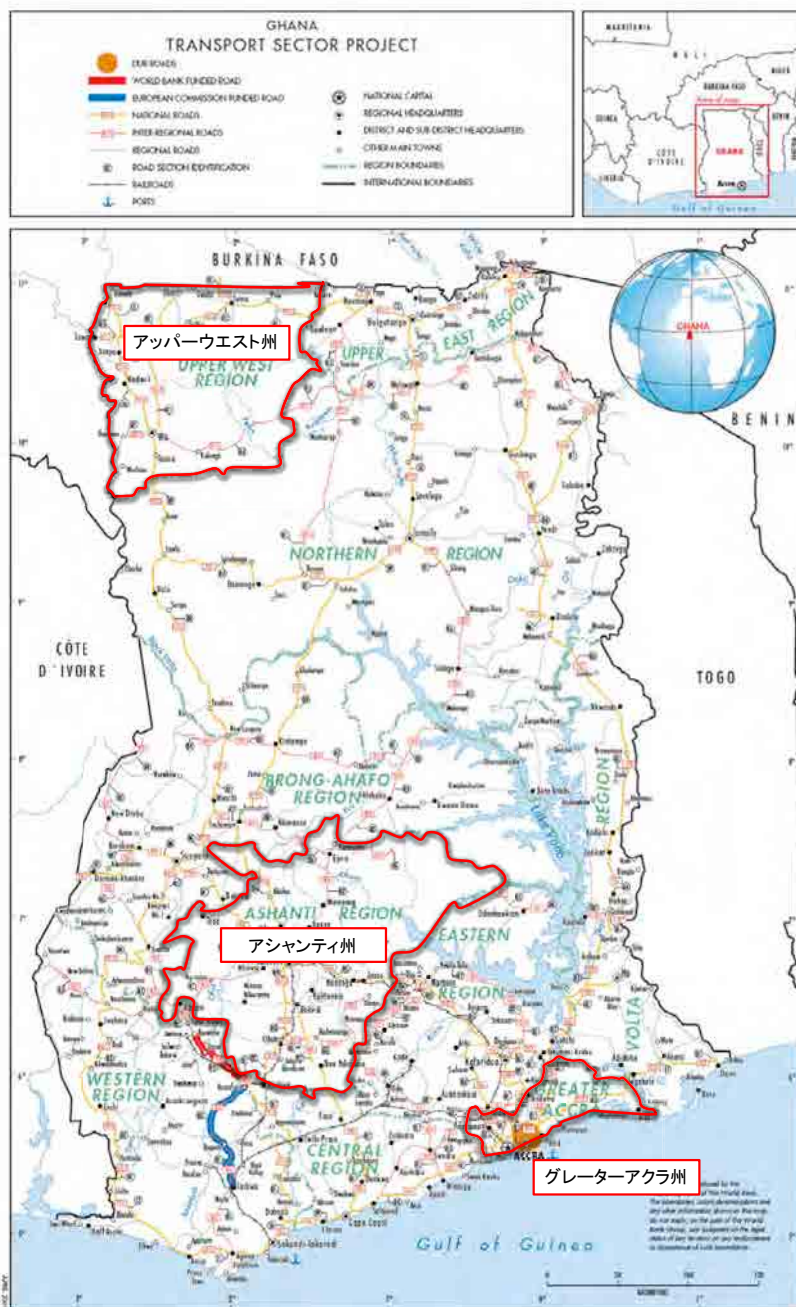


図 1-1 調査対象州位置図

1-4 調査実績

(1) 調査団員構成

2011年3月から「副総括／技術指導」担当を折笠幹夫団員から木村亮団員に変更した。また、第9次調査を福林良典団員に代わり、喜田清団員がインパクト評価Ⅰとして現地調査を行った。第1～10次現地調査を実施し、以下のように各団員が従事した。

表 1-1 調査団員構成

氏名	担当
井上 和雄	総括／ビジネス開発
折笠 幹夫	副総括／技術指導
野口 勝	市場調査
酒井 樹里	コミュニティ開発
木村 亮	副総括／技術指導／技術開発
喜田 清	インパクト評価Ⅰ
田村 康一郎	インパクト評価Ⅱ
角岡 正嗣	業務調整／技術指導補助

(2) 実施した調査概要

2011年3月12日に開始した現地調査は2012年11月までに下記のように合計10回実施した。

表 1-2 実施した調査概要

現地調査	日程	調査概要
第1次	2011.3.12～4.10	<ul style="list-style-type: none"> 基礎資料・情報収集調査 デモンストレーションの実施 政府関係者・現地業者向けワークショップの開催 パイロット事業実施のための準備
第2次	2011.6.18～7.11	<ul style="list-style-type: none"> 地方道路局向けワークショップ・協議 現地 NGO 向けワークショップの開催 対象地域内各種関係機関の訪問・インタビュー パイロット事業実施地域の選定と実施計画
第3次	2011.8.27～9.27	<ul style="list-style-type: none"> ILO/MORH 共催 LBT 地域セミナーへの参加 パイロット事業の実施 ベースライン・物流調査の実施 ビジネスモデルの検討
第4次	2011.11.12～11.26, 12.13～12.15	<ul style="list-style-type: none"> パイロット事業の実施 潜在的民間顧客調査 郡事務所との連携検討

現地調査	日程	調査概要
第5次	2012.1.4～1.31	<ul style="list-style-type: none"> 基礎資料・情報収集調査 パイロット事業の実施 「土のう」工法普及に関する協議会の開催
第6次	2012.2.1～2.21	<ul style="list-style-type: none"> ガーナでの「土のう」工法標準化に向けた活動 パイロット事業実施道路のモニタリング
第7次	2012.3.17～3.25	<ul style="list-style-type: none"> 「土のう」工法普及に関する協議会 パイロット事業実施道路のモニタリング 関係機関打合せ
第8次	2012.5.26～6.14	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関との協議 パイロット対象道路モニタリング 技術基準・マニュアルに関する協議と修正
第9次	2012.8.28～9.30	<ul style="list-style-type: none"> 専門高校向けワークショップの開催 エンドライン調査 技術基準・マニュアルに関する協議と修正
第10次	2012.11.3～11.22	<ul style="list-style-type: none"> 現地政府との協議 現地 NGO との今後の協議 パイロット事業実施道路のモニタリング

* ILO: International Labor Organization; MORH: Ministry of Roads and Highways (道路省)

第2章 ガーナ基礎調査

2-1 ガーナ及び事業対象地域の政治経済社会状況

1990年代から民主化が進展してきたガーナの政治状況は現在非常に安定しており、サブサハラ・アフリカでは、最も民主主義が定着している国である。また、政党の活動、人権、報道の自由も保障されており、アフリカの民主主義のモデルでもある。2000年の大統領選挙は、ガーナの歴史上初めて選挙による与野党間の政権交代が平和裏に実現したものととして注目された。2008年の大統領選挙においても野党 NDC（国民民主会議）のミルズ大統領が当選したが、平和裏に政権交代・権力移譲が実施された。NDC は、社会民主主義を掲げる政党であり、ミルズ政権は、「良いガーナ」をスローガンに汚職撲滅、地方分権化、貧困撲滅、人権の保護を掲げ、経済政策においては市場経済を導入し前政権の財政の危機的状況を改善し経済を成長軌道に乗せている。特に汚職対策では、公務員が保持する財産の申告制度の設立、政府の調達に関する透明性の確立、不正をした大臣の罷免などを実施して実績をあげている。しかし、そのミルズ大統領が 2012年 7月に急死し、マハマ副大統領が大統領に就任した。そして、12月 7日に実施された大統領選挙でも勝利を収めた。

ガーナ北部においては、多くの民族集団が住んでおり、イギリス植民地時代の 19世紀後半から地域紛争が続いてきた。2000年のセンサスによれば、北部地域の主な民族は、ダゴンバ族 59万人、コンコンバ族 30万人、ゴンジャ族 13万人、マンプルン族 13万人、ナヌンバ族 4万 5千人などである。この中で特にタゴンバ族とコンコンバ族との対立が民族紛争を起こしてきたが、それ以外の民族間の対立や、首長の地位や土地所有をめぐるの同じ民族同士の対立など複雑な様相を呈している。コンコンバ族とナヌンバ族の間では 1980年代から土地所有をめぐる部族間紛争が継続して発生してきた。1994年には両族間でホロホロチョウ商取引のこじれから「ホロホロチョウ戦争」が勃発し、2千人が犠牲になった。その後も小規模な衝突が起こっているが、ガーナ政府の警察力によって治安が維持されてきている。そして近年は、政党間の対立が民族間や民族内の対立と絡み合っておりより複雑になっている。2010年 4月にタマレで首長の殺人事件の犯人 15名が釈放される判決があり、それに反発したグループが一部で暴動を起こし、タマレ市内で夜間外出禁止令が命じられたが現在はすでに正常な状況である。

現在、ガーナは世界で最も経済が好調な国家の 1つである。2009年発足のミルズ政権下で、財政再建と経済の構造改革によりインフレ率の低下や為替レートの安定などマクロ経済指標の改善が見られ、2010年の経済成長率は、2009年の 4%からさらに成長して、7.7%になった。2009年の時点で 1人当たり GNI では 1,190米ドルとなり、世銀の分類で中所得国となっている。2011年には新たに発見された油田からの石油の商業生産が始まり、石油収入を含めた経済成長率は 13.5%を達成した。世界市場におけるカカオ豆と金の価格上昇も大きくこの成長に寄与したと考えられる。IMF は、2012年の経済成長率を 8~9%、インフレ率を 6.7~10.7%と推測している。産業の中心は農業・鉱業（金）であり、GNP の 30%

は農業で労働人口の 55%が従事しており、その内 17%がカカオ豆の生産に従事している。これまでは主要輸出品も金、カカオ豆、木材が上位 3 位を占めている典型的な一次産品中心の経済であったが、製造業などの民間セクター、食品加工なども拡大しつつある。今後は、石油からの歳入をどのように管理できるかが大きな課題となってくると思われる。

このような好調な経済発展を背景に、ガーナの貧困率は 1992 年の 51.7%から 2006 年の 28.5%とほぼ半減している。しかし、農村地帯における貧困状態は依然深刻であり、特に、北部ノーザン州、アッパーウエスト州、アッパーイースト州の 3 州の農村地帯の貧困状態が深刻な地域格差を生み出している。これらの 3 州は開発から取り残されて、貧困率もほとんど削減されておらず、ノーザン州では、63%から 52%、アッパーウエスト州では 88%と変化なく、アッパーイースト州では、67%から 70%と逆に増加している。北部は、南部と民族的にも異なりモレ・ダグバネ族が多く住んでおり、宗教的にもガーナ人口の 16%を占めるムスリム教徒が大半である。これらの地域は、サバンナ南部と異なり降雨量も少なく、土壌も痩せており干ばつがしばしば起こる。また、小規模農家が大半であり、灌漑施設もなく農業も天水に頼っている。電気、道路、水といった基本的なインフラや保健所などの医療施設の設備の整備も遅れており、北部地域の開発がガーナ政府にとっては大きな社会的な課題である。

本調査の対象地域の 3 州の経済社会状況は下記の様である。

(1) グレーターアクラ州

ガーナの 10 州のうちで最も小さい州であるが、人口は 290 万人でアシャンティ州に次いでいる。人口 166 万人の首都アクラと 21 万人のテマ市、それに 5 つの郡がある。人口の 8 割は都市部に住んでおり、農村部の人口は 2 割にすぎない。都市部では他州からの人口流入により人口密度は最も高く、1984 年の 441 人/km²から 895.5 人/km²と倍増している。また、人口における若年層比率が高く、州人口の約 40%が 15 歳以下で、65 歳以上は 5%に過ぎない。出生率は 2.9 で、ガーナで最も低い。民族的には、アカン族 (39.8%)、ガ・ダングメ族 (29.7%)、エベ族 (18%) が中心で 80%がキリスト教徒で、イスラム教徒は 10%と少数である。テマ市にはガーナ最大の港があり、アクラとは高速道路と鉄道で結ばれている。地理的にはギニア湾に面して 225 キロの海岸線を持ち、ボルタ川とデンス川が流れている。土壌は有機物は少なく肥沃ではないが、州の東部は比較的肥沃であり、農業が盛んである。気候的には、熱帯モンスーン気候で平均気温は 20 度から 30 度で、雨季は 4 月から 7 月、9 月から 10 月と 2 回あり年間降雨量は沿岸部で 635 mm、北部で 1,140 mm である。都市部と農村部では開発レベルに大きな格差があり、アクラから 50 km しか離れていない地域でも電気や給水施設がない村が見られる。また、アクラ市やテマ市を除いて、農村部においては病院や保健所へのアクセスが大きな問題である。例えば、西ダングメ郡では最も近い保健施設まで 49 km ある。そのため保健所から保健婦を村へ月 1 回派遣して予防接種などを実施している。主な疾病はマラリア、皮膚疾患、呼吸器疾患、下痢症など

で、また住民の約 20%が栄養不良状態にある。また、結核や HIV エイズも死亡の大きな原因である。識字率に関しても、都市と農村地帯ではたいへん大きな格差がある。アクラ市内での識字率は 85%で、テマ市でも 79.8%であるが、西ダングメ郡、東ダングメ郡では 50%に過ぎない。特に、女性における識字率は農村部では低く西ダングメ郡では 38.6%とたいへん低い。小学校教育に関しては、都市部ではほとんどの小学校が 1 km 圏内にあるが、西ダングメ郡では村内に小学校があるのは 11%だけで多くの子供が平均 2.8 キロの距離を通学する必要がある。

州における主要な産業における雇用者割合は、サービス（卸・小売業）が 30%、製造業が 16.7%、農業が 7.9%で、農業の割合が他の地域に比べて圧倒的に少ない。しかし、農村部では約 30%が農業であり、沿岸地帯ではそれに続いて漁業に従事者が多い。

(2) アシャンティ州

アシャンティ州はガーナで最も人口が多く発展している州である。人口は 440 万人で国の 20%を占めている。人口約 150 万人のガーナ第 2 の都市クマシが州都で、21 の郡と市町がある。都市部の人口は州人口の 5 割を占める。カカオ、木材、金鉱山という主要輸出産業を抱えることから国内外から人口流入があり、州人口は増加の傾向にある。外国人は主に ECOWAS 諸国からの移民で約 5%を占めている。民族的には、アカン族系のアシャンティ族が人口の約 8 割を占めている。大半がキリスト教徒でイスラム教徒は 5%と少数である。地形的にはガーナの中部に位置して標高 150 m から 300 m で、本来は森林地域であったが、州北部は焼畑農業や伐採により草原となっている。主要な町や村への道路は比較的整備されており、また、アクラや他の都市からの道路も整備されている。しかし、東西セケヤ郡、北アサンテアキム郡は雨季には道路事情によりアクセスが難しくなる。州北部の土壌は有機物は少なく肥沃ではないが、南部は比較的肥沃であり農業が盛んである。気候的には熱帯モンスーン気候で平均気温は 27 度で、雨季は 3 月から 7 月、8 月から 11 月と 2 回あり年間降雨量は平均 1,270 mm である。乾季は 12 月から 2 月である。州における主要な産業における雇用者割合は、45%が農業で、サービス（卸・小売業）が 19%、製造業が 12%である。識字率に関しては、都市と農村地帯ではたいへん大きな格差がある。クマシ市内での識字率は 75%であるが他の郡では 50%程度に過ぎない。特に、学校教育を受けて字を読める女性は州全体で 40~50%程度である。出生率は 4.8 とたいへん高い。医療施設に関しては州内に 527 の病院・診療所があるが、その内 170 が保健局に属し、残りはミッション系と民間の施設である。医療施設の多くは都市部にあり、郡の中には医師が 1 人しかいない病院もある。主な疾病は、マラリアが死亡原因として最も多く、気管支炎、高血圧、下痢症、エイズなどが続く。

(3) アッパーウエスト州

1983 年に開発を促進するためにアッパー州を分割して作られた州で、人口は 68 万人で州都ワの人口は約 8 万人である。広さは 18,478 km²で国土の北西端に位置し、西はコート

ジボワール、北をブルキナファソと国境を接している。最も人口が少なくまた貧しい州である。人口の 8 割は都市部に住んでおり、農村部の人口は 2 割にすぎない。都市部では他州からの人口流入により人口密度は最も高く、1984 年の 441 人/km² から 895.5 人/km² と倍増している。また、人口における若年層比率が高く、州人口の約 40%が 15 歳以下で、65 歳以上は 5%に過ぎない。出生率は 2.9 とガーナで最も低い。住民はダガリ人、シサラ人、ワラ人が多い。ダガリ人は西部、シサラ人は東部、ワラ人は州都ワとその近辺の少数の村々に住む。ダガリ人、シサラ人はキリスト教徒とアニミストが多く、ワラ人はイスラム教徒が多い。ワラ語とダガリ語は差異が少なく、相互の意思疎通は容易である。主要な産業は農業で、コーン、ひえ、粟、オクラ、米などを生産している。熱帯大陸性気候で雨季は 5 月から 10 月、年間降雨量は 1,000~1,150 mm でその時期の湿度は 70%以上になるが、11 月から 4 月の乾季の間には雨も少なく気温も 20 度まで下がる。長い乾季のうえに灌漑施設もほとんどなく、土壌も痩せているために農業生産性は非常に低い。そのために乾季には住民の多くがガーナ南部に出稼ぎに行く。識字率は他の州と比べてたいへん低く 30%以下である。保健関連指標も他州に比べてたいへん低く、5 歳未満児の死亡率は 208 で、ガーナ全国平均の約 2 倍である。

2-2 ガーナ国家開発戦略、地方開発戦略、州・郡レベルの政策、インフラ整備政策

(1) 国家開発戦略

1957 年に独立を達成してから 1983 年までの 26 年間、ガーナでは 4 回のクーデターを含む 9 回の政権交代が行われ、軍事・独裁政権が続くなど政治的に不安定な状況が続いた。新たに独立を遂げた他のアフリカ諸国と異なり、国内での内乱状況は避けることができたが、不安定な政権、一貫性を欠いた政策、汚職の蔓延などが続いた。1980 年代初めには経済が一時破綻寸前の状態になったが、この状況を大きく変えたのがジェリー・ローリングス大尉が主導した 1979 年と 1982 年の 2 回のクーデターである。ローリングス大尉の軍事情権のもとに、1983 年に IMF・世銀の支援のもとに経済復興プログラムを開始し、自由化、民営化、市場原理を通じた構造調整政策をとり、汚職の撲滅、経済統制の緩和、外資の導入、歳入の確保などが実施された。この結果、ガーナの経済は不安定性が改善され国内のインフレも緩和された。1983 年から 2000 年までに、GDP 成長率は年平均 4.5%を達成して、サブサハラ・アフリカの優等生として高い評価を受けた。1995 年には、ローリングス政権はガーナ：Vision 2020 を作成した。この計画は、ガーナを 2020 年までに中進国にすることを目標に、環境を維持しながら急速な経済発展をはかるために、すべての国家計画において科学技術を重視していくことと、郡を主体とした地方分権化を推し進めることを強調していた。また、民間セクターを経済発展のエンジンとして中心に据えて外国資本の導入、民間資金の活用を図り経済発展を目指した。この Vision 2000 に基づいて、第 1 次中期計画（1997~2000）が作成され、人的資源の開発、経済成長、農村開発、インフラ開発などが優先的に実施された。しかし、1999 年から主要輸入品であった石油価格の高騰やカカオ豆や金の国際市場の価格低迷により、インフレ率が高騰し 40%までに達するなど国内経済は

厳しい状況となった。2001年3月には拡大重債務貧困国 (HIPC) イニシアティブの適用による債務救済を申請する一方、マクロ経済の安定化を図り、経済再建に向けた努力を行い経済の立て直しを目指した。

2001年からクフォー政権が誕生し、2003年に拡大 HIPC イニシアティブ適用の条件となる「ガーナ第1次貧困削減戦略文書」(Ghana Poverty Reduction Strategy Paper I) を完成させ、新しい開発の枠組みを策定した。2002年から2004年を対象期間とする GPRS は、マクロ経済の安定「分権的かつ民主的な環境のなかで、持続可能で公平な成長と貧困削減の促進、社会的弱者の保護を達成すること」を目標としていた。この戦略は、雇用を創出し貧困を削減することに重点を置いたものであるが、同時に民間セクターの発展を持続的開発の鍵として重視していた。この戦略の結果、マクロ経済は安定し、年間5%の成長率を達成したが、貧困削減にはほど遠く経済構造自体に大きな変化はなかった。

これに引き続いて、2006年からは「第2次ガーナ成長と貧困削減戦略」(Growth and Poverty Reduction Strategy Paper 2, 2006年~2009年) が採用された。この戦略では、2015年までにガーナを国民1人当たりの GDP で中進国並みにすることを目標にして、「成長」を目指した経済発展のための戦略に中心がおかれた。そのため、名称自体も「成長と貧困削減戦略」と変更され、貧困撲滅が中心課題であった第1次の戦略から成長重視に転換をはかった。第1次では重視されなかった工業化、職業訓練、研究開発などにも配慮され、農業の近代化、民間セクターの育成、人間開発の3つの柱を中心として実施された。農業分野では、貧困対策としての農業から、農産物の加工産業の育成、輸出できる果物・野菜などの生産に重点が置かれた。農業開発の観点から、生産物を市場に運搬するための地方道路の整備にも重点が置かれた。

2010年からは、新たにガーナ成長開発議題 (Ghana Shared Growth and Development Agenda 2020-2033) が作成された。この開発戦略は、ガーナの2020年までの中期の開発政策と戦略を明らかにしたもので、ガーナ経済の構造改革を目指し、農業の近代化、工業化、特に製造業の振興、石油、ガス等の天然資源の持続的な開発をうたっている。そのために、急速なインフラ整備、人的資源の開発、科学技術の振興に重点を置いている。ガーナは、2020年までに中進国の仲間入りをするという長期計画を立てており、農業資源をもとにした工業化を推進し、貧困削減のための雇用の創出にも力点を置きながら、国連のミレニアム開発目標を達成する目標を立てている。

ガーナ経済は、過去20年間に着実に成長を遂げてきている。工業化においても、農産物の加工業などを中心に製造業も育成されてきている。しかし、外貨獲得を金、カカオ豆、木材といった1次産品に依存し、国際市況の変動に大きな影響を受ける脆弱な産業構造であることは大きくは変わっていない。また、農業においても灌漑施設などのインフラは未整備であり、天水に依存する農業が中心である。工業化を支える科学技術も未発達であり、さらに道路などのインフラの整備もまだ遅れている。

また、国民の18%が極度の貧困状態にある貧困問題も依然大きな社会的な課題である。そのため、ガーナ政府は国家社会保護戦略 (National Social Protection Strategy, NSPS) を定めて、貧しい人々をターゲットとした新たな社会セイフティーネットの構築を始めている。

そして、この戦略の一環として、国民健康保険制度 (National Health Insurance Scheme, NHIS) や学校給食プログラム、全国青少年雇用プログラム (National Youth Employment Programme) が始められている。また、孤児や弱い立場にいる子供、障害者、65 歳以上の高齢者に現金を支給する社会保障プログラムである LEAP 社会基金プログラム (Livelihoods Empowerment Against Poverty social grants programme) も始められている。

(2) 地方開発戦略

ガーナ政府は、1992 年制定のガーナ憲法において地方分権化が規定されて以来、過去 20 年間にわたって地方分権化の推進によって地方の開発を実施していく戦略を採ってきた。この憲法 20 章 240 項においては、国会は権力、機能、行政責任、財源をすべて地方に移譲するための立法措置を行うことが規定されている。そして、この地方分権の中心が、各郡における郡議会の設立で、この議会は郡内の地域を代表する議員から構成される。4 年ごとに選挙で選ばれる郡議員は、政党との関係を禁止されており無党派としてしか選挙に立候補できない。また、郡の最高責任者としては郡長が郡議員の中から大統領に任命されるが、郡議会議員の 3 分の 2 以上の賛成が必要である。そして、郡における行政責任はすべて郡議会に託されることがこの憲法の趣旨で、国会は地方分権に必要な法律を成立させることになっている。その後、地方に権力を移管する法律はいくつか成立し郡行政組織や郡議会などの体制は成立したが、現実には、郡は独自の十分な予算や人事権、行政責任などはもつことができず、権限の移譲は不完全であり地方分権の完全な実現には至っていない。また、省などの政府機関は独自の予算や事業を縦割りで実施しており、地方分権化の阻害要因となっている。

州には、州の最高責任者として州担当大臣がいて、州調整協議会の議長を務めている。この会議は、州官房長が事務局長を務め他に郡や市町の長、各中央省庁の州事務所の代表が参加する。また、伝統的な州首長会議の代表も 2 名参加することになっている。開発計画も基本的には郡議会が計画案を作成し、州はそれをまとめるだけで州独自の果たす役割はあまり明確でなく、実質的には州の権限はあまりない。各州がその州の特性に見合った開発戦略を持っていないために、各中央省庁の州事務所が、縦割り行政の中でそれぞれの担当分野において各郡の開発計画に統一性を持たせる役割を果たしている。しかし、それでは各省の事業を横断的にまとめる総合的な地域開発計画が作成できないという問題点がある。特に、北部の開発のように、国家的な取り組みなしにはその貧困状況を改善できない課題の場合は特にそうである。そのため、ミルズ政権では、サバンナ開発促進公社 (Savannah Accelerated Development Authority) を設立し、北部 3 州とブロング・アハフォ州とヴォルタ州の北部を含めてその地域の総合開発の調整を行う決定をしている。また、同様に、東部地域、西部地域を担当する東部回廊開発促進公社、西部回廊開発促進公社と中部地区を担当する森林地帯開発促進公社の設立も決定している。

(3) 運輸インフラ整備政策

運輸交通セクターにおいては、ガーナ成長開発議題に従って、ガーナの経済発展を促進し貧困を削減するための人の移動や物流を促進するために、道路交通に重点がおかれている。また、全国運輸交通計画では、中期的にガーナを西アフリカ地域の交通のハブとするという政策目標があり、そのためにも交通インフラは重要な分野として考えている。運輸交通セクター中期計画においては、貧しい地域の経済発展に焦点を当てて、道路、鉄道、航空、海運などを均等に配置することにより、貧困の削減、所得格差や都市と農村との格差の是正、社会サービスや経済機会へのアクセスを改善して生活を向上させることを目指している。しかし、ガーナにおいては、実際には道路輸送が中心であり、ガーナの開発戦略においても道路交通セクターの発展に力を注いでいる。そのために、現在ある道路の維持管理に重点を置き、車両の運行コストや将来の維持コストを削減すること、観光地、生産拠点や町へのアクセスを確保すること、農村道路の維持管理を強化して、住民の雇用を増やすために、労働集約型の道路建設方法を再び導入することなどが、政策として挙げられている。

2-3 投資政策、法制度

(1) 投資振興政策

1994年のガーナ投資振興センター法によって、石油・鉱山事業以外は自由に海外から投資ができるようになった。ガーナに投資するためには、まず、法人を設立し司法省登録局で登記する必要がある。法人に関しては、会社法（1963年、第179法令）、組合法（1962年、第152法令）、事業名法（1962年、第151法令）にそれぞれの要件が規定されている。外国企業が、ガーナで合弁企業、あるいは、独自の企業を設立する場合には、ガーナ投資振興センターに許可申請する必要がある、書類が揃っていれば5日間以内に登録は完了することになっている。外国企業が合弁事業を設立するには、最低1万米ドルの投資が必要であり、貿易事業に関しては30万米ドル必要である。この金額は、ガーナの銀行を通じて送金される現金による投資でも、あるいは、事業の立ち上げのための製品、車両、機械等の輸入でもかまわない。ガーナでは、外国企業が100%所有の会社を設立することは可能であるが、その場合には必要な最低投資額は5万米ドルになる。

また、外国企業、合弁企業に対する租税優遇措置としては、(1) 法人税は、伝統的な製品以外の輸出による収益の場合は8%、ホテル25%、それ以外は35%、(2) 事業を行う特定地域では税金還付、(3) 食品加工業、不動産業、地方金融業などは3年間から10年間の税額免除、(4) 原価償却期間の短縮、損益繰越、研究開発費減税、(5) 工場設立のために輸入される機械等の関税免除、がある。外国投資の保証に関しては、ガーナは多数国間投資保証機関(MIGA)に加入しており、また現在21カ国と互恵的投資振興・保護協定を結んでいる。英国、中国、オランダ、デンマーク、ドイツ、スイスとはこの協定はすでに発効し

ている。ガーナ投資振興センター法は、また、利益・配当等の海外への送金を 100%保証している。

(2) 株式会社等の設立

株式会社は、登記局に必要な書類を提出し登記すれば設立できる。しかし、実際に事業を開始する前に、企業名、役員名、株式総数及び金額に関する書類を登記局に提出しなければならない。また、最低資本金の 500 セディが支払い済みである書類を提出する必要がある。また、会社を設立して 18 カ月後には、監査を受けた貸借対照表と損益計算書を提出しなければならない。

個人事業の場合は、登記局で登記すれば簡単に設立できる。提出すべき情報は、ビジネスの名前、内容、場所、住所、ビジネスを実施する地域名、国籍、婚姻状況、事業開始日で、株式会社の場合と比べて手続きも簡単で費用もかからない。事業名法によって登記は 1 年毎に更新しなければならないが、屋号の名前が名字か名前のイニシャルだけであれば更新は必要ない。税金納入番号に関しては登録局あるいは国税局に登録しなければならない。

個人事業は 1 名の場合であるが、2 名以上の人間が協力して事業を実施する場合には、組合を設立できる。組合には、弁護士などが形成する非事業組合と商業・一般組合がある。組合設立も株式会社に比べて簡単であり経費もかからない上に、株式会社が要求される報告書なども必要としない。また、法人税も免除される。したがって、大きな資本を必要としないビジネスや個人が多大な損害責任を負わないような事業の場合に適している。ただし、事業が大きな損害を被った場合には、組合の構成員が無限責任を負う可能性がある。また、パートナーの人数は最大 20 名であり、事業を拡大する場合に資本を導入しにくいなどの欠点がある。また、協同組合は、1968 年の組合法によって規定されており、組合のメンバーが協同で事業を行い利益を分かち合うもので、収益を上げることを目的とするよりも組合メンバーに対するサービスを重視する組織である。メンバーが有限責任を負う場合と無限責任の両方の場合がある。農民が協同で農作物を販売する、あるいは購入する場合に適している組織である。

(3) NGO の設立

NGO の設立は、(1) 団体登録、(2) NGO 登録の 2 段階がある。まず、会社法の第 179 法令に従って民間会社と同様にまず登録局で団体として登記する必要がある。これは約 8 日間で完了する。登録は 1 年毎の更新が必要である。その後、社会福祉局で NGO として登録する。NGO には、(1) 現地 NGO、(2) 国際 NGO の 2 種類があり、ガーナ国外で法人格を取得済みで、ガーナで活動を行うことを希望する団体は、国際 NGO として登録する必要がある。登録には、非営利団体の証明書、団体の定款、内規、ガーナ政府との覚書、ガーナでの登記証明書、国際 NGO 登録申請書を提出する。この申請は、ガーナの関連する政府機関と国会で承認される必要がある。承認を受けると、ガーナ政府より、(1) 海外か

ら寄付された物品にかかる税金・関税の免除または軽減、(2) NGO の非営利事業に対する寄付についての税金の軽減・免除の便宜を与えられる。

(4) 労働者の権利

労働者の権利に関しては、2003 年の労働法 (Labor Act, 651) が、公的雇用紹介センターの設置、労働者の権利・団結権・ストライキ権、6 カ月以上の雇用の場合に契約文書の必要性、労働組合の設立、解雇、休暇、1 日 8 時間労働・週 40 時間労働の原則、週休 2 日、障害者の雇用に関する規定、妊婦の雇用に関する制限、最低賃金、同一労働同一賃金の原則、労働環境の整備、労働監督官の役割、国家労働委員会の設立などが規定されている。労働者の権利に関しては、基本的に我が国の労働基準法の内容とほぼ同じであるが、障害者を雇用する場合には雇用センターに報告義務があること、妊娠中の女性と 8 カ月未満の乳児を持つ母親に対しては超過勤務を課せないことなどには注意を要する。本案件で雇用する労働者は、臨時雇用である場合がほとんどであるが、正規の労働者と同じの権利を有している場合もあるので注意を要する。また、臨時の雇用者であっても 6 カ月間継続的に雇用されると正式な雇用契約を結ぶ必要がある。

最低賃金に関しては、上記の労働法において政府、雇用者、労働者の 3 者委員会で全国最低賃金を決定することが定められている。政府は雇用社会福祉省、雇用者側はガーナ雇用者連盟、労働者側は全国労働者組合がこの委員会のメンバーであり、主に消費者物価指数に基づいて最低賃金を決めている。そして、この最低賃金はすべての産業の雇用者に適応される。ただし、最低賃金に従わない場合でも罰則は規定されていない。2012 年 2 月 9 日に発表された最新の 1 日の最低賃金は、昨年の 3.73 セディから 20% 上がって 4.48 セディになった。

(5) 児童労働

児童労働に関しては、1998 年の子ども法 (The Children's Act, 1988) の第 89 条により、15 歳未満の子供の雇用は禁止されているが、同 90 条により子どもの健康や発達・通学の妨げにならない軽作業に関しては、13 歳から雇用することができる。また、第 91 条には 18 歳未満は危険な作業に従事することはできないとあり、危険な仕事についても詳細に決められている。また、18 歳未満の少年の夜間労働は禁止されている。「土のう」工法の作業には「土のう」作り等の軽作業もあるが、道路の掘削や土のう袋を固めたりする作業はかなりの重労働であり、少年を雇用する場合には十分な注意が必要である。

第3章 地方道路状況と道路整備技術レベル

3-1 地方道路局の組織

(1) ガーナ道路関係組織

ガーナ道路省では幹線道路、都市道路、地方道路に大別した道路網をそれぞれ下記に示す組織が管理している。

表 3-1 ガーナ道路関係組織

幹線道路	ガーナ道路公団 (Ghana Highway Authority, GHA)
都市道路	都市道路局 (Department of Urban Roads, DUR)
地方道路	地方道路局 (Department of Feeder Roads, DFR)

本調査では、最も効率的に「土のう」工法が適用できる地方道路を担当する地方道路局 (DFR) を現地政府中心組織として、情報収集並びに協議を実施している。

(2) 地方道路局の組織形態

地方道路局は本庁 (Head Quarter)、州事務所 (Regional Office)、郡事務所 (District Office) に分かれ合計 573 人の職員 (技術職、事務職すべて含む) が勤務している。ガーナ 10 州すべてに州事務所が配置され、全 170 郡のうち 90 郡に郡事務所が配置されている。

地方道路局職員役職構成を下記に示す。

表 3-2 地方道路局職員役職構成

	分 類	人数
1	技師 (Engineers)	66名
2	数量調査士 (Quantity Surveyors)	43名
3	地方技術員 (Technician Engineers, Area/District)	88名
4	調査技術員 (Technician Engineers, Survey)	30名
5	試験技術員 (Technician Engineers, Laboratory)	25名
6	機械技術員 (Technician Engineers, Mechanic)	1名
7	計画専門官 (Planning Officers)	2名
8	一般事務員 (Administrative Officers)	31名
9	会計事務員 (Accounts Staff)	32名
10	技術専門員 (Technical Officers)	35名
11	実施監督員 (Work Superintendents)	30名
12	現場主任 (Foreman)	27名
13	技術補佐 (Technical Assistants)	28名
14	熟練工 (Artisans)	42名
15	運転手 (Drivers)	46名
16	その他 (Others)	47名
	合計	573名

出所：DFR Third Quarter Report for Year 2011

(3) 地方道路局の地方分権化

ガーナでは地方自治事務局 (Local Government Secretariat) 主導で地方分権化が現在進められており、対象局の 1 つである地方道路局の地方分権化も 2009 年から開始された。2012 年 2 月時点で全 170 郡 (District) のうち 73 郡 (43%) は地方分権化が完了しており、2030 年にすべての郡において地方分権化を完了することを目標としている。

地方分権化による大きな違いは組織形態である。従来は地方道路局本庁の下に DFR 州事務所 (DFR Regional Office)、さらに DFR 郡事務所 (DFR District Office) という階層構造にて運営されていた。一方、地方分権化完了後は DFR 郡事務所が分離し、各郡事務所 (District Assembly) 内に設置された郡公共事業局 (District Works Department, DWD) の地方道路部 (Feeder Road Section) として組み込まれている。これにより各郡レベルでの地方道路整備の予算化・執行が可能となった。

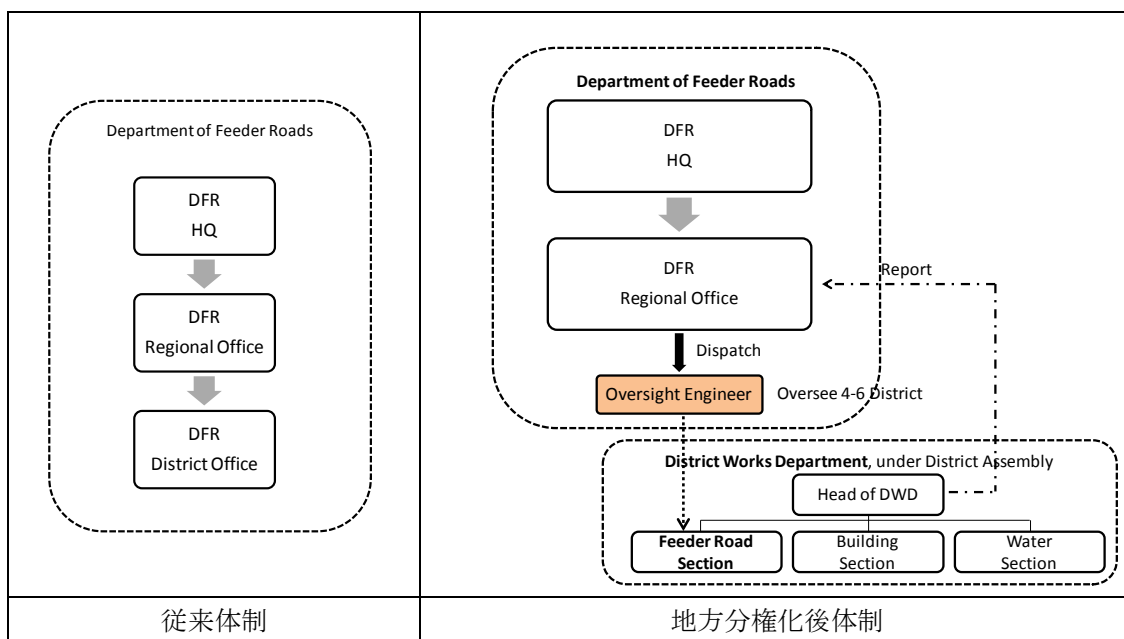
しかし、管理区域内の簡易舗装を含んだすべての道路整備を実施するには、各郡に配置されている技師の数と技量は十分ではない。また、各地の道路整備の整合性を図るためにも地方道路局本庁で整備情報を統括する必要がある。

上記の理由から DFR と DWD では以下の業務区分け方針で実施している。

DWD：日常管理 (Routine Maintenance)

DFR：定期管理 (Periodic Maintenance)、修繕 (Rehabilitation)

また、地方分権化後の組織形態では DWD 局長を通じて州事務所に報告するシステムとなっているが、地方道路の情報を補完する目的で DFR は管理技師 (Oversight Engineer) を派遣している。以下に地方分権化前後の組織形態を示す。



出所：Presentation Material, Local Government Secretariat と DFR 聞き取りより調査団作成

図 3-1 地方道路局における地方分権化前後の組織形態

3-2 予算、地方道路整備プログラム

(1) 予算

2011年度の地方道路局予算は合計 145 百万米ドル¹となり、その内ガーナ政府資金は 118 百万米ドル (81.3%)、ドナー援助資金が 27 百万米ドル (18.7%) と見込まれている。加えて 2011 年度はガーナ政府道路基金委員会 (The Road Fund Board) より 17 百万米ドル拠出されている。

2011 年地方道路局予算概要を表 3-3 に示す。

表 3-3 2011 年地方道路局予算概要

FUND TYPE	FUND SOURCE	DESCRIPTION	APPROVED BUDGET FOR 2011 (GHS)
Consolidated Fund	Central GoG	Personnel Emoluments	417,291
Consolidated Fund	Central GoG	Administration Activity Expense	122,000
Consolidated Fund	Central GoG	Service Activity Expense	99,000
Consolidated Fund	Central GoG	Investment Activity	6,500,000
Consolidated Fund	IGF-Retained	Administration Activity Expenses	40,800
Consolidated Fund	Road Source	Investment (wholly GOG)	154,300,000
Consolidated Fund	Cocoa Contracts	COCOBOD	40,000,000
Consolidated Fund	External	Investment (Donor) – IDA and KfW	46,400,000
	Road Fund	Road Fund (Labour Based)	29,000,000
TOTAL			276,879,091

* 基本的にConsolidated Fundは新規開発・修繕・改修事業に使われ、Road Fundはメンテナンスに使用される。

GoG: Government of Ghana, IGF: Internet Governance Forum, Ghana, IDA: International Development Association, KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau (ドイツ政府系金融機関)

出所: DFR Third Quarter Report for Year 2011

(2) ドナー支援プログラム

地方道路局に関係するドナー援助プログラムとして下記の 6 つが挙げられる。各プログラムの概要を示す。

- District Capital Roads Improvement Project (DCRIP)

日本国見返り資金により実施されており、予算額は33.2百万セディ。2008年から2011年で3フェーズに分割し、総計69郡に便益をもたらす。簡易舗装とコンクリート側溝を中心に整備総延長は142.55 kmとなる。プロジェクトの一部はGHA、DURが管理している。

¹ 2012年2月29日レート (GHS 1 = US\$ 0.58479) で計算、第3四半期時点の見込み

- **Bridge Development Programme**
JICA, DFID, AFD, スペイン政府、オランダ政府からの支援により実施されているプログラムである。地方道路局の調査で5,000カ所の道路整備の障害となっている水路横断箇所の内、1,200カ所が緊急を要すると判定された。現在、150カ所において小規模橋梁若しくは横断カルバートが設置された。
- **Feeder Roads Improvement Programme (FRIP)**
EUが20.6百万ユーロを支援し、648 kmの地方道路を整備するプログラム。イースタン州の8郡にて実施され、貧困削減を目的としている。期間は2006年から2010年で簡易舗装 (Surfacing)、修繕 (Rehabilitation)、部分補修 (Spot Improvement) を含む。
- **Ghana Millennium Challenge Account (MCA) Project**
アメリカ政府により547百万米ドルが支援され、Millennium Development Authority (MiDA) によって実施されている。経済発展を通じた貧困削減を目的としている。5州8郡を対象とし、2008年から2012年にかけて849 kmの修繕と95 kmの簡易舗装が実施される。
- **Transport Sector Programme (TSP)**
世界銀行のInternational Development Association (IDA) により51.70百万米ドルが支援され、地方道路の修繕及び部分補修を実施するプログラム。プログラムは2期に分けられ、第1期では226 kmの小規模修繕と456 kmの部分補修が実施される。2009年から開始され、2014年終了予定である。
- **Local Service Delivery and Governance Programme (LSDGP)**
DANIDAの支援により、地方分権化を推進するプログラムである。2009年から5年間で実施される。2010年は本プログラムからガーナ道路基金へ6.4百万セディ割り当てられ、620 kmが部分補修により整備された。また本プログラムで地方公共事業局 (District Works Department) の能力強化が実施されている。各郡のDWDは100,000セディまでガーナ道路基金の予算から日常管理費用を使用することができる。

(3) ガーナ政府プログラム

ガーナ政府プログラムとして下記の4つが挙げられている。下記にそれぞれの概要を示す。

- **Road Fund**
2011年はガーナ道路基金よりDFRへ28.7百万セディの予算が割り当てられた。その内9百万セディを日常管理に割り当て、26,590 km実施予定のうち第3四半期終了時

点で6,745 km (25%) を実施している。また、定期管理には19.7百万セディ割り当て、16.6百万セディ (84%) 消化している。

- **Consolidated Fund (Investment)**
予算割り当ては6.45百万セディとなっているが、第3四半期終了時点で19.813百万セディを道路並びに橋梁プロジェクトに支出している。
- **COCOBOD Funded Programme**
COCOBOD (The Ghana Cocoa Board) は1985年から地方道路局と共同し、ココア道路と呼ばれるカカオ、コーヒー、シアの実輸出に関係する道路の維持、補修、改修を実施している。プログラムには2つのプロジェクトがあり、Cocoa Roads Improvement Project (CRIP) では100百万米ドルを拠出し、685 kmの簡易舗装を6州で実施しており、2011年も40百万セディの予算が確保されている。また、COCOBOD Funded Roads Improvement Project (C-FRIP) では道路省が200百万米ドルをカカオ道路維持管理に割り当ててきた。
- **Revamped Labour Based Technology for Road Construction and Maintenance**
ガーナ政府は2000年頃実施していた労働集約型施工手法 (Labour-Based Technology, LBT) を費用対効果が高く、経済発展と貧困削減に資する手法として再導入を決定した。雇用創出効果も主目的の1つとされている。7州39区間において修繕、部分補修が実施され、総延長は402 kmである。LBTについては3-5節に示す。

(4) 食糧農業省共同プログラム

地方道路はカカオ道路整備事業から伺えるように農業との関わりが強く、食糧農業省と連携したプロジェクトを実施している。地方道路局は設計・監督・モニタリングなどのコンサルタントサービスを提供している。

- **Poverty Focused Rural Transport Programme**
ドイツ政府系金融機関 (Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW) により8.2百万ユーロが支援され、食糧農業省による300 kmの道路修繕が6郡にて実施される。現在業者選定中。
- **Cashew Development Programme**
アフリカ開発銀行 (AfDB) によるカシューナッツの生産力向上を目的としたプログラムで地方道路部分補修に2.2百万米ドルが割り当てられている。これにより5州10郡にて200 kmの補修実施が見込まれており、現在158 kmが整備済みである。当初2009年までの予定であったが、2011年にも継続して実施されている。

- **Export Marketing and Quality Awareness Project (EMQAP)**
 アフリカ開発銀行による生鮮食品と塊茎食品（特にキャッサバ）の生産能力・所得向上を目的としたプログラム。全体で25.84百万米ドルのうち、12.4百万米ドルが地方道路整備に割り当てられている。期間は2006年から2011年で4州において総計220 kmを整備する。

- **Inland Valleys Rice Development Programme**
 アフリカ開発銀行による食糧安全保障の向上とコメ輸入の削減を目的としたプログラム。道路整備に割り当てられた予算は3.73百万米ドルで、200 kmのアクセス道路の補修と80 kmの域内道路の建設を対象としている。2004年から2007年の予定であったが、2011年まで延長されている。5州において実施。

- **New Rice for Africa (NERICA) Rice Dissemination Programme**
 アフリカ開発銀行による持続可能なネリカ米（高地米）生産向上を目的としたプログラム。プロジェクト期間は2005年から2010年で3州において15.5 kmの整備を実施した。

- **Northern Rural Growth Programme**
 アフリカ開発銀行と国際農業生産者連盟（International Federation for Agricultural Development, IFAD）により北部地域の経済成長を目的としたプログラム。全体で99.17百万米ドルのうち、60百万米ドルがインフラ整備に割り当てられた。プロジェクト期間は2006年から2011年で、5州32郡を対象としている。800 kmの灌漑設備へのアクセス道路、600 kmの地方道路維持管理、348 kmの簡易舗装への改修、10橋並びに270のカルバートの建設が主な活動となる。

3-3 地方道路整備状況

(1) ガーナの道路区分

表 3-1 に示したようにガーナ道路網は幹線道路、都市道路、地方道路に大別され、地方道路局は地方道路を担当している。また、地方道路はさらに 3 つに区分される。ガーナ道路区分を図 3-2 に示す。

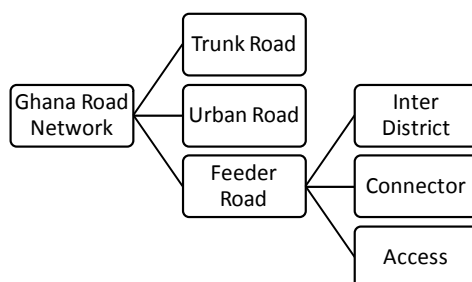


図 3-2 ガーナ道路区分

上記の道路種別による区分のほか、地方道路局では下記の分類も使用している。

- 道路表層タイプによる分類 (Bituminous, Gravel, Earth)
- 道路基準に則った整備の有無による分類 (Engineered, Partially Engineered, Un-Engineered)

(2) 地方道路現況

2007年にDFIDによって実施された地方道路網調査により、ガーナ地方道路延長は約42,000 kmであると確認された。同調査にて地方道路データベースが整備され、道路種別、起終点、延長、路面状態などが把握されるようになった。しかし、2009年以降は予算・人員不足から更新されていない。

以下に2009年時点各種地方道路データを示す。

- 道路表層タイプ別延長

表層タイプ	道路延長 (km)	割合
Bituminous Surface	2,225.3	5%
Gravel Roads	25,021.4	59%
Earth Roads	14,943.0	36%
合計	42,189.9	

- 整備状態別延長

整備状態	道路延長 (km)	割合
Engineered Network	23,858.7	56%
Partially Engineered Network	6,430.2	16%
Un-Engineered Network	11,901.0	28%
合計	42,189.9	

- 路面状態別延長 (2007～2009年)

路面状態	2007年	2008年	2009年
Good	14,767 km (35%)	16,032 km (38%)	16,454 km (39%)
Fair	15,610 km (37%)	13,501 km (32%)	12,657 km (30%)
Poor	11,813 km (28%)	12,657 km (30%)	13,079 km (31%)

地方道路現況情報出所：DFR Third Quarter Report for Year 2011

3-4 「土のう」工法と既存の地方道路整備手法

ガーナでは通常途上国で用いられる道路整備工法を用いて道路維持補修を実施している。施工手法についても機械施工 (EBT)、労働集約型施工 (LBT) とともに実施されている。対象道路別既存の地方道路整備手法概要を表 3-4 に示す。

また、「土のう」工法は既存工法に比べて①ほぼ人力で施工できる、②路盤を強化できる、③発注パッケージを小さくできる、④セクション毎の単価が比較的低いという4点が特徴的である。その特徴により、「現地の人間が自分たちの手と地元材料で、持続性の高い地方未舗装道路整備をする」ことを可能にする。「土のう」工法と未舗装地方道路の既存整備手法の比較を表3-5に示す。

表 3-4 既存の地方道路整備手法

	整備工法	対象道路	施工手法	概要
1	パッチング	舗装道路 (公道)	LBT	舗装にできた穴（ポットホール）を加熱合材／常温合材にて埋める手法。暫定的に砕石で埋めることもある。
2	オーバーレイ		LBT/EBT	既設舗装上にアスファルト混合物/簡易舗装の層を重ねる工法。
3	打ち換え		LBT/EBT	既設舗装を撤去し、再度簡易舗装を行う工法。路盤は必要に応じて改良／厚み増加を行う。
4	スポットグラベル	未舗装道路 (公道)	LBT	損傷による穴を良質の粒状材料で埋める工法。最も簡易な維持工法だが、材料運搬の必要がある。
5	路面整形		EBT	モーターグレーダ若しくはブルドーザーを用いて、損傷した路面を一度掻き起こし、再度整形し転圧する工法。掻き起こしをしないこともある。既設路盤材料が良質の時に有効。
6	砕石敷均し（打ち換え）		LBT/EBT	既設の不良個所を改良／入れ換えした後、一定の厚みで外部から運搬した粒状材料を敷均し、転圧する工法。未舗装道路整備においてRehabilitationと称される時はこの工法であることが多い。
7	石敷き並べ	未舗装道路 (私道)	LBT	周辺にある石を集めて、損傷による穴に敷き並べる工法。一時的に走行を確保することが可能であることもあるが、泥土化した個所は石が沈み、すぐに走行不可となることが多い。
8	スポットグラベル		LBT	上記4と同様の工法。地域住民がトラックを調達し実施する。また、補修箇所近辺にある材料を用いて実施することもある。泥土化した個所では多くの粒状材料を必要とする。
9	路面整形		EBT	上記5と同様の工法。住民が重機を借り上げて実施、若しくは外部委託する。
10	砕石敷均し（打ち換え）		LBT/EBT	費用が高いため、比較的資金の余裕がある企業が所有する道路でのみ実施される。ただし、ドナーによる援助などがあった場合にはその限りでない。

* LBT: Labor-Based Technology (労働集約型施工), EBT: Equipment-Based Technology (機械施工)

出所：DFR聞き取りより調査団作成



私有道路では適切な補修工法を用いず、一時的に走行を確保するため石を敷き並べることがある。しかし、時間の経過と共に石は沈下して、根本的な解決策にはならない。また、石により車両のタイヤを損傷する可能性も高い。

写真 3-1 ガーナの私有道路における「ぬかるみ」対策例

表 3-5 「土のう」工法と既存の地方道路整備手法

	「土のう」工法	スポットグラベル	路面整形	碎石敷均し
施工手法	LBT	LBT	EBT	LBT/EBT
施工範囲	部分	部分	全面	全面
標準使用機械	ピックアップ（トラック）	トラック	モーターグレーダ、ロードローラー	ロードローラー、ダンプトラック、(EBT) モーターグレーダ
骨材調達	現地	採石場	なし	採石場
補修部の強度 ²	強い	弱い	弱い	やや強い
セクション毎の単価 ³	低い	非常に低い	中程度	高い
単位面積当たりの単価	中程度	やや低い	低い	高い
発注パッケージ	小規模	小規模	中規模	やや大規模

出所：調査団

3-5 Labor Based Technology (LBT)

(1) LBT 概説

Labour Based Technology (LBT) とは「未熟練工を最大限活用し、整備資本や機械を最小限利用する工法」と世界銀行によって定義される手法⁴で、国際労働機関 (ILO: International Labour Organization) が普及に努めている。LBTは 2000 年代から北欧諸国や我

² 同骨材使用の場合、土のう袋が補強盛土（ジオテキスタイル）の役割を果たし、高強度が発現する。強度が高い整備程、整備効果の持続性がある。

³ 単位面積当たりの単価は中程度であるものの、土のう工法は脆弱になりやすい箇所だけに集中して資材を投入するため、セクション毎の整備で考えた場合経済的である。

⁴ Basil Coukis: Labor-based Construction Programs: a Practical Guide for Planning and Management, World Bank 1983

が国による国際協力が実施され、アジア・アフリカ・中米などの国に適用され、現在も実施・研究されている。

LBTによる道路整備は、交通量が少ないコミュニティ道路（街路、農道、村道）を対象としており、道路表層構造は土道や砂利道である。また、施工形態は定期補修（Periodic Maintenance）や修繕（Rehabilitation）が中心であり、大型機械を使用しないことから新設施工や土質条件が悪い現場には向いていない⁵。

LBTは①現地で入手可能な資機材と現地発生材を最大限利用し施工、②人的資源を多く利用することによる雇用創出という特徴を持っている。

(2) ガーナにおける LBT の導入

ガーナでは地方道路局がフィーダー道路の計画・設計・建設・維持管理を行っている。フィーダー道路維持修繕プロジェクト（NFRRMP: the National Feeder Roads Rehabilitation and Maintenance Project）では 12,000 kmの既設フィーダー道路を整備するとし、従来の機械工法（EBT: Equipment-Based Technology）による整備と共に 1987 年からLBTを導入している。1997 年までの 10 年間で約 2,000 kmのフィーダー道路がLBTによって整備された。また同時にLBT研修を実施しており、93 の業者が研修を受講し、その内 53 の業者がLBT実施業者として登録した⁶。LBTによる道路整備は競争入札によって発注され、登録されたLBT実施業者のみが応札することができる。

(3) ガーナにおける LBT の認識

ガーナでは LBT の雇用創出効果が強調されおり、また EBT による施工機械の数が十分でない地域があり、それを補完する工法としても認識されている。

LBT 研修教材によるガーナ政府が LBT を適用する目的を下記に示す。

- 未就業・不完全就業者の減少
- 外貨の節約
- 地場資源の活用促進
- 小規模業者の育成

また同教材での LBT の適用条件を以下に示す。

- 対象現場における十分な数の未就業若しくは不完全就業の労働者と建設に必要な資材が存在すること
- 高くない労働賃金レベル
- 従来工法による機械の不足と高い資本コスト

⁵ 花岡伸也、徳永達己、川崎智也：開発途上国における道路整備手法としての LBT (Labour-Based Technology)の有効性の検討、土木技術者実践論文集 Vol.1, 53-60, 2010.3

⁶ DFID, Cost Comparison between Labour-Based and Equipment-Based Methods for Roadworks: A Case Study from Ghana, 1998

- 政府による農村地域における雇用創出と収入増加対策
- LBT 技術を有する小規模な請負人の存在

(4) LBT 研修

LBT 研修は首都アクラから北東に車で約 2 時間の都市コフォリドゥアにある、道路省管轄下のコフォリドゥア研修センター (KTC: Koforidua Training Centre) で実施されている。施設は DANIDA・USAID からの支援により 1996 年に設立された。施設運営は 42 名のスタッフがっており、講師は外部から調達している。なお、KTC では LBT 以外にもマネジメントやベイリー橋の組立てなど LBT による道路整備以外の研修も行っている。

KTCでの研修はDANIDAプログラムの第2フェーズとして1999年から開始され、現在の研修用テキストも整備された。1回30~40名の規模で実施されており、当時の研修受講期間は23週間であったが、現在は8週間と短くなっている。研修では座学と現地での実地研修の両方が行われている。研修頻度はKTCとしては年3回ほど実施したいと考えているが、援助による資金の調達ができ次第の実施となっているため、過去2年間は年1回ずつのみ開催されている。研修参加者はLBT実施業者から地方道路局が選定しており、講師はKTC職員が認定をしたDFRの技術者が務めている⁷。



写真 3-2 KTC 施設

(5) LBT による道路整備手法

ガーナにおける LBT の道路整備規格は EBT のものと同じであり、ガーナ道路・橋梁標準仕様書に従って道路建設の品質を管理している。

ガーナ LBT による道路整備では運搬、転圧、散水の作業に小型機械を使用している。LBT は現地で入手可能な資機材を有効に利用するため場所により差はあるが、ガーナ研修教材に記載されている LBT による道路整備手法での使用機械を下記に示す。

⁷ KTC 職員からのヒアリングによる

表 3-6 LBTによる道路整備 使用機械

機械	規格	台数
ダンプトラック	4 m ³	1
トラクター	50 kw	2
牽引車	3 m ³	4
小型振動ローラー		2
牽引式水タンク	2,000 L	1
ウォーターポンプ		1
ハンドツール		1式

出典：Ghana Labour-Based Road Construction Training Course Material, 2004 revised

第1回現地調査時にセントラル州北アッシン郡にあるLBT施工現場視察を実施した。工事区間は村からセカンダリー道路までの6.6 kmで、工期は6カ月となっている。道路表層は碎石仕上げと規定されている。訪問当時は施工開始間もなく、伐根作業などを実施している段階であった。施工実施はガーナ道路建設業協会に属しているJohaze Limited社によって行われており、現場責任者はLBT研修の修了者が務めていた。施工監理は州のDFR職員によって行われている。

当現場では普通作業員に対する支払いは日雇い方式でなく、出来高払い方式（各作業の1日当たりの作業量が決められており、規定作業量を終了すれば帰宅することができる）で行われている。

	<p>対象道路沿線ではマンゴー、料理用バナナ、パームなどを生産しており、農作物の運搬道路としての機能が伺える。道路コンディションは悪く、本来高くあるべき道路中心部が沈んで水たまりになることにより、さらに状況が悪くなっている。</p>
	<p>左から2番目の人物が当現場の責任者。道路の拌み勾配とし、側部排水も設置して道路排水を確保することを説明してくれた。また、労務管理は労務者リストを用いて行い、工程管理はマイルストーンを設けて進捗状況を把握している。</p>

写真 3-3 LBT 施工現場視察状況

(6) ガーナにおける LBT の流れ

ガーナにおけるLBTは1987年から導入され、フィーダー道路維持修繕プロジェクトのもと当初は発注図書でLBTとEBTの施工方法を規定せず、一般競争入札時に各業者が工法選択を行っていた。しかしその後、LBTによる受注が減少したため、新規LBT実施業者が機械損料を精算できるよう一定の維持・修繕事業をLBTに割り当てるようになった⁸。

LBTが衰退した原因として下記のものが挙げられている⁹。

- 政治レベルでのLBTへの理解不足
- 当時の技術者がより高い技術を求めた
- LBTはEBTに比べて実施期間が長くなること
- 事業パッケージが大きいものが多く存在したため、LBTが適用できない事業であった
- LBT事業パッケージは小さいため、地方道路局の施工監理職員が不足した

上記の理由からLBTは一時期衰退し、EBTによる事業実施が大部分を占めるようになったが、ガーナ政府の2011年度予算教書ではフィーダー道路の改善と雇用機会の増大を目的としてLBTによる整備を再開することが明記され、LBT事業が実施されている。

3-6 道路整備調達制度

(1) 調達の種類

ガーナの各種調達は“The Public Procurement Act, 2003 (Act 663)”（以下調達法）に従って実施される。調達法は9章に分かれており、委員会・調達の種類・調達ルール・各手続きについて定められている。

調達法4章に記載されている調達の種類は以下の通りである。

- 一般競争入札 (Competitive Tendering)
競争入札は公示→事前資格審査 (Pre-qualification, PQ) → プロポーザル → 審査 → 契約交渉 → 契約という流れで実施され、事業により国内入札と国際入札に分かれる。評価は質と価格 (Quality and Cost Based Selection, QCBS) による審査となる。通常の建設事業にはこの調達法が適用される。
- 二段階競争入札 (Two-stage Tendering)
二段階入札は、第1次審査にて数者に絞り込んだ後に、詳細な技術提案の提出を求め、2次審査により契約の相手を決定する方式。発注者・受注者ともに負担が軽減される。

⁸ FID, Cost Comparison between Labour-Based and Equipment-Based Methods for Roadworks: A Case Study from Ghana, 1998

⁹ クワメ・エンクルマ科学技術大学、現地コンサルタント会社ヒアリングによる

- 指名競争入札 (Restricted Tendering)
商品若しくはサービスを提供できる企業が限定されている場合か、評価・手続きの時間が制限されている若しくは通常的方式では不効率の場合に、指名競争入札が実施される。公示のプロセスを省き、実施可能な企業に対して招待状を送付することにより手続きが簡略化させる。調達委員会の承認により本入札手法が実施可能となる。地方道路局職員によると、通常50,000セディ以下の場合に指名競争入札が適用される。
- 随意調達 (Single-source Procurement)
商品若しくはサービスを提供できる企業が1社しかない場合や緊急性を要する事業の場合に本方式が適用される。手続きがより簡便で実施までのプロセスが短くなる。
- 見積り調達 (Quotations)
市場が確立されている商品若しくはサービスの調達を行う際には、実務上可能な範囲で多くの企業に見積り依頼し、それらの比較によって調達を行う。最低3社の見積りを取得し、通常契約交渉は行われぬ。通常道路整備事業には用いない。

公道整備事業における「土のう」工法の適用は ① 小規模道路において「土のう」工法のみをパッケージとする ② 中規模～大規模事業において、他の工種と共に必要な個所に「土のう」工法を適用する、2 パターンが現在考えられる。① は工事規模から指名競争入札若しくは随意調達、② は従来の発注に従い一般競争入札若しくは指名競争入札が適切であると考えられる。

(2) 建設企業の分類

ガーナで建設事業に従事するためには道路省に登録する必要がある。ただし、国際入札による事業については異なる。登録は従事できる建設事業の事業種別と技術レベルにより分類される。また、財務状況による分類もあり、応札可能な案件や登録料が異なる。

事業種別、技術レベル別建設企業分類を図 3-3 に示す。

	CATEGORY A	CATEGORY B	CATEGORY C	CATEGORY S
CLASS	ROADS AIRPORTS & RELATED STRUCTURES	BRIDGES, CULVERTS & OTHER STRUCTURES	LABOUR BASED ROADWORKS	STEEL BRIDGES AND STRUCTURES: CONSTRUCTION, REHABILITATION AND MAINTENANCE
4	Spot improvement and reshaping, 80km and . regravelling, 20km a. Tender figure up to cedi equivalent of US\$250,000 b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$400,000	Pipe culverts up to 1.2m diameters and non-reinforced concrete structures, drains 0.5km a. Tender figure up to cedi equivalent of US\$ 100,000 b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$150,000	ROAD CONSTRUCTION MAINTENANCE AND SPOT IMPROVEMENT USING LABOUR BASED METHODS AS TRAINED BY THE DEPARTMENT OF FEEDER ROADS	This Class not applicable
3	Work in Class 4 plus resealing up to 20km and resurfacing up to 10 km a. Tender figure up to cedi equivalent of US\$650,000. b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$ 1,000,000	Work in Class 4 plus single box culverts and other minor reinforced concrete structures including short retaining walls. a. Tender figure up to cedi equivalent of US\$250,000 b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$400,000		Sand blasting, cleaning, jacking, changing of members and parts, tightening of bolts and nuts, other repairs including painting. a. Tender figure up to cedi equivalent of US\$250,000 b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$400,000
2	Work in Class 3 plus improvements, rehabilitation and minor construction works a. Tender figure up to cedi equivalent of US\$1,250,000 b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$2,000,000	Work in Class 3 plus major box culverts or bridges and , reinforced concrete, steel or composite reinforced structures a. Tender figure up to cedi equivalent of U-\$500,000 b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$750,000		Work in Class 3 plus minor Construction a. Tender figure up to cedi equivalent of US\$500,000 b. Total value of work on hand up to cedi equivalent of US\$750,000
1	Work in Class 2 plus major construction of roads and airports, No limit on tender.	Work in Class 2 plus bridges and other major structures No limit on tender.		Work in Class 2 plus major steel construction No limit on tender.

出所 : Guidelines for Classification of Contractors for Road and Bridge Works, November, 2004

図 3-3 事業種別、技術レベル別建設企業分類

第4章 「土のう」工法普及活動

「土のう」工法はフィリピン、パプアニューギニア、東ティモールなどのアジア・大洋州地域、ケニア、タンザニア、ウガンダなどのアフリカ地域において既に認知・実施されているが、ガーナでは本調査による導入が初となる。よって、本工法がどのような場所に適用でき、またどのように施工し、どのような特徴があるのかをガーナの人々に認知してもらうことが重要である。

本調査では数多くの関係者に直接説明するだけでなく、デモンストレーションやワークショップの開催など多岐にわたる方法を用いて「土のう」工法の普及に努めている。

4-1 フライヤーの使用

本調査では地方道路局関係者、その他政府関係者、地元企業、NGO、地域住民など道路整備事業に対する理解が異なる人々に「土のう」工法を理解してもらう必要がある。そこで、図 4-1 に示すフライヤーを用いて訪問先の人々に「土のう」工法はどのような個所にどのような方法で行うものなのか、視覚的な理解を促進した。これによりそれぞれの立場からの有用な質問・懸念点を抽出することができた。



図 4-1 広報用フライヤー

4-2 デモンストレーション

(1) デモンストレーションの目的

本調査で用いられる「土のう」による農村道路整備は、ガーナにおける施工実績がないため、第一段階として、ガーナの人々に技術を認知してもらうことが重要である。また、ガーナに適したビジネスモデルの構築が求められる。

よって下記の目的でデモンストレーションを実施した。

- 本調査に参加する NPO、企業、政府関係者等に対して「土のう」を利用した道路整備技術の理解促進と技術普及
- ガーナにおける施工条件の確認
- パイロット事業実施のための課題の抽出

(2) 実施概要

現地政府関係者や地元住民から状態が悪い未舗装道路の情報を収集し、認知効果、アクラからのアクセス、労働力の有無等を勘案して、デモンストレーション実施個所を選択した。第 1 回、第 2 回現地調査で計 6 回（うち 1 回は施工後の状態確認とメンテナンス指導）、3 カ所において実施された。また、デモンストレーション実施に先立って、本調査の概要・「土のう」工法の説明を地域住民並びに郡事務所、関係政府機関などに行い、デモンストレーションへの協力体制の構築を行った。

デモンストレーション実施概要を表 4-1 に示す。

表 4-1 デモンストレーション実施概要

番号	実施日	州／郡	隣接コミュニティ	施工面積
1	2011 年 3 月 24 日	Central/Bawjiase	Akufu Kyodua	3.2 m ²
2	3 月 25 日	Greater Accra/Ga South	Odunkwa	10.4 m ²
3	4 月 1 日	Greater Accra/Ga South	Odunkwa	12.2 m ²
4	4 月 2, 3 日	Ashanti/Asante Akyeam	Atonsu	14.4 m ²
3-1	6 月 22 日	Greater Accra/Ga South	Odunkwa	メンテナンス
5	7 月 2 日	Upper West/Wa-West	Vieri	16.8 m ²
6	2012 年 9 月 15 日	Eastern/Akuapim South	Kwamekrom	22.5 m ²

(3) 実施状況

デモンストレーションでは対象とした路線から 1～数個のスポットを選択し、無償で労働力を提供してくれた住民に負担がない範囲内で実施した。作業日時や時間帯も人が集まりやすいように配慮し、事前訪問の際に調整を行った。1 回の作業に 15 から 30 人（観客含む）が集まり、実施時は地域男性のみならず、女性・子供や地域政府関係者、地元企業なども参加し、多くの関係者に「土のう」工法の認知を促すことができた。作業は土のう

袋詰めから掘削、敷設、転圧、被覆と一連の作業を説明と共に実践し、土のう袋の運搬や「土のう」をひもで縛るなど簡易な作業には女性も参加した。

実施状況写真を写真 4-1 に示す。

	<p>アシャンティ州の村での転圧作業状況。 「土のう」工法の最も大切な転圧作業に多くの住民が参加した。転圧の際には最初は袋が傷つかないようにソフトに行い、徐々に力を加えていくよう指導し、参加者は実践してもらった。転圧に使われているコンパクターは現地にて製造した。</p>
	<p>グレートアクラ州の村でのデモ風景。 簡易な作業に子供にも体験してもらい、道路メンテナンスの重要性と自分達で道路を直せるという意識を啓蒙した。また、転圧前後での強度の違いを体験した際には驚きの表情を見せていた。</p>

写真 4-1 デモンストレーション実施状況

施工後は調書を作成し、施工面積、形状、作業時間等を記録した。デモンストレーション実施に当たり、ガーナにおける施工条件の検証のため道路コンディション、道路管理者、交通量、道路不通期間のヒアリング、また対象道路沿線状況の把握のため、沿線コミュニティ、沿線利用形態などを調査した。

4-3 ワークショップの開催

一度に多くの関係者に説明でき、関係者間で協議を通じて共通認識を得られるワークショップの特長を活かすため、合計4回のワークショップを開催した。

各ワークショップの概要を表 4-2 に示す。

表 4-2 各ワークショップの概要

	日程	対象者	参加人数	主目的
1	2011年3月26日	JICA、道路省他	40名	ガーナ主要関係者への調査の説明、意見交換
2	2011年6月27日	DFR職員	15名	DFR幹部職員への理解促進、技術的懸念点・問題点の議論
3	2011年6月28日	近隣州のNGO	37団体	現地NGOへの理解促進、ビジネスパートナー発掘
4	2012年1月18日	パイロット事業地区関係者	12名	ビジネスモデルの説明、懸念点の協議
5	2012年9月14日	教員、学生	約200名	教育機関への理解促進、教育機関との連携可能性の協議

(1) キックオフ・ワークショップ

本調査の説明並びに主要関係者間の意見交換を目的として、JICA・現地政府・民間機関・NGO パートナー関係者 40 名を招いて下記のキックオフ・ワークショップを開催した。関係機関には事前に訪問し、概要の説明とワークショップ参加呼びかけを行った。

ワークショップ概要は以下の通り。

- 日時： 2011年3月26日（土）午後1時～3時
 場所： ホリデーインホテル、アクラ
 議題： 1. 井上総括からの調査概要の説明
 2. 木村団員から「土のう」工法に関する講演
 3. 政府関係者との意見交換

参加人数： 40名

主な出席者： JICA、道路省、地方道路局、道路公団、商工会議所、道路建設業者



フィーダー道路局職員からは、「土のう」工法のコストに関して質問がされた。なお、このワークショップは、現地のテレビ TV3 の夜のニュースで報道された他、月刊紙「The Forwarder」4月号においても記事が掲載された。

写真 4-2 キックオフ・ワークショップの開催

(2) 地方道路局との意見交換ワークショップ

公道にて「土のう」工法を展開する場合、地方道路局の理解促進が必須である。また、本工法をガーナで導入するにあたっての懸念点を抽出する必要がある。そこで地方道路局幹部職員向けの木村団員による講演は、コスト比較や工法の適用法など技術的な内容で実施し、活発な意見交換がなされた。

ワークショップ概要は以下の通り。

- 日時： 2011年6月27日（月）午後1時～3時
場所： 地方道路局本庁 会議室
議題： 1. 井上総括からの調査概要の説明
2. 木村団員からコスト比較を含めた「土のう」工法の講演
3. 技術的・制度上の懸念点の抽出・意見交換
参加人数： 15名
主な出席者： 地方道路局幹部職員

質疑応答・意見交換セッションでは、現地調達可能資材のみの使用であること、支持力発現のメカニズムなど「土のう」工法の特徴が DFR 職員により理解され、既存技術との使い分けなどが話し合われた。



木村 NPO 法人道普請人理事長を含む調査団と地方道路局との意見交換会（6月27日）には、局長をはじめ地方道路局の幹部職員15名が参加して、「土のう」工法に関して意見交換を行った。

写真 4-3 地方道路局との意見交換ワークショップ

(3) ビジネスパートナー発掘ワークショップ

現地 NGO である Center for Development Partnership とアッパーウエスト州の Community Action in Development & Research が本調査に協力している。また、道路建設コンサルタントである Baseline Development Solutions 社が本調査のパイロット事業実施に協力している。調査終了後に事業実施する際のパートナーとして、これらの組織は有力な候補になり得る。

事業を他地域に展開することを想定し、より幅広くビジネスパートナーを発掘することを目的として、近隣の州から NGO を招待して下記のワークショップを開催した。

- 日時： 2011年6月28日（火）午前10時～12時
 場所： コマカンファレンスセンター、アクラ
 議題： 1. 井上総括からの調査概要の説明
 2. 木村団員から「土のう」工法の講演
 3. 技術的・制度上の懸念点の抽出・意見交換
 参加人数： 37団体
 主な出席者： グレーターアクラ・イースタン・セントラル州の NGO



写真 4-4 NGO とのワークショップ

(4) 郡事業導入検討ワークショップ

パイロット事業を実施した西ダングメ郡ドドワ地区において、郡議会関係者向けワークショップを実施した。本ワークショップには JICA 民間連携室連携推進課及び JICA ガーナ事務所からも職員が参加して意見交換に加わった。

本調査概要説明、パイロット事業の完了報告ののち、郡議会関係者より地方分権化に伴う地方道路局との役割分担の説明がなされた。「土のう」工法は小規模な道路に対してより効果を発揮する特徴から、郡が整備する道路への工法導入が望ましいことが確認され、その際の懸念点、導入に向けたロードマップについて意見交換がなされた。

また他の郡に水平展開するにはこのドドワ地区がモデルとなることが共有され、各地域に根付いたビジネスパートナー、各郡議会関係者への理解促進が必要となることが確認された。

ワークショップ概要を以下に示す。

- 日時： 2012年1月18日（水）午後1時～3時
場所： フォレストホテル、ドドワ
議題： 1. 井上総括からの調査概要の説明
2. ドドワ地区で実施したパイロット事業完了報告
3. 郡による道路整備事業への「土のう」工法導入検討
参加人数： 12名
主な出席者： JICA（HQ、ガーナ）、西ダングメ郡議会関係者、パートナーNGO

(5) 学生啓蒙ワークショップ

将来、「土のう」を使った地方道路整備の事業主体になりうるアクラポリテクニク土木工学科学生を対象にワークショップを行った。木村団員より「土のう」工法の講演を行い、専門の学生の理解促進のため、「土のう」工法は人力でできる補強盛土工法であるという工学的見地からの考察も含めた説明がなされた。その後は質疑応答による活発な意見交換が行われた。ワークショップの最後には地方道路局の Principal Engineer であり、「土のう」工法技術仕様書・マニュアル作成の責任者でもある Miezah 氏によって、現在のガーナ政府の取り組み、今後「土のう」工法を地方道路局が採用していくことについての説明がなされた。また、ワークショップに先立って学校教員と意見交換を行い、「土のう」工法と地方道路整備、学校との連携可能性について協議がなされた。

ワークショップ概要を以下に示す。

- 日時： 2012年9月14日（金）午後10時～12時
場所： アクラポリテクニク、アクラ
議題： 1. 木村団員から「土のう」工法の講演
2. 質疑応答
3. Miezah 氏による地方道路局の「土のう」工法への取り組み説明
参加人数： 200名
主な出席者： アクラポリテクニク学生、教員、地方道路局

4-4 ILO、ガーナ道路省共催 LBT セミナーへの参加

1990年から1年半毎に開催されるILO・ガーナ道路省共催、第14回LBT地域セミナーに調査団員が参加した。セミナーは2011年9月5日から9日の5日間アクラインターナショナルカンファレンスセンターで開催され、アフリカ・アジア各国から約350人の参加者があった。ガーナ政府から大統領、道路省大臣、地方自治開発省大臣、雇用社会厚生省大臣など高官も多数参加した。

本調査団の井上総括、木村団員、折笠団員、福林団員、酒井団員、角岡団員の共同執筆論文「SPOT IMPROVEMENT USING “DO-NOU” TECHNOLOGY」が冊子「Publication of Papers Presented at the 14th ILO Regional Seminar for Labour Based Practitioners」に掲載され、さらにセミナーでのプレゼンテーション、デモンストレーションを行った。セミナー最後に発行された「アクラ・ステイトメント」でも「土のう」工法について言及され、アフリカ各国での関心の高さが伺えた。

セミナーの様子は全国ネットのメディアにも取り上げられ、セミナーに参加していたガーナ政府上層部に加え、地域住民の「土のう」工法に対する理解が促進された。

(1) 掲載論文

論文は冊子テーマ2「Optimizing Investments in Public Works towards Poverty Reduction」内の第1番目に掲載された。「土のう」工法の説明、未舗装道路不良個所の発生要因とそれに対する「土のう」工法を用いた改善アプローチ、事業実施による便益・インパクト、タンザニアでの費用例など包括的な内容となっている。

論文目次を表 4-3 に示す。

表 4-3 論文目次

Abstract
1. Introduction
2. Road maintenance using “Do-Nou” technology
3. Approach to keeping the trafficability of the unclassified roads
3.1 Maintenance strategies using “Do-Nou” technology
4. Impact of the participatory road maintenance using Do-Nou technology
5. Cost of the spot improvement using “Do-Nou” technology in the pilot project
6. Conclusion
References

(2) プレゼンテーション

「土のう」工法のプレゼンテーションは2011年9月6日（火）（セミナー2日目）の第1番目に発表された。参加者約450名に対して、地方道路不良個所が与えるインパクト、地方道路整備手法に求められる特性、「土のう」工法の紹介、利点、対象道路と対象道路整備タイプ、適用モデル例を説明した。

プレゼンテーション概要を表 4-4 に示す。

表 4-4 プレゼンテーション概要

1. Problem on Rural Roads
1-1. Adverse effect of muddy spot
1-2. Requirement of solution
2. Spot Improvement with “Do-nou” Technology
2-1. Introduction
2-2. Strength generation mechanism
2-3. Procedure, requirement
2-4. Advantages of “Do-nou” technology
3. Application of “Do-nou” Technology
3-1. Recommended Application Matrix
3-2. Application Model



アフリカ・アジアの各地から約 350 名がガーナ首都アクラの会場に集まった。ガーナ政府高官も多数参加し、選出された 15 名がプレゼンテーションを行った。会の最後に発行された「アクラ・ステイトメント」には、「土のう」工法についても言及された。

写真 4-5 ILO セミナーの様子

(3) デモンストレーション

2011 年 9 月 7 日（セミナー 3 日目）に企画されたフィールド訪問に「土のう」工法デモンストレーションセッションが設けられた。他のセッションとの選択制であったにも関わらず、約 200 名が「土のう」工法セッションに参加した。場所はコフォリデュア地区の道路で実施され、施工手順の説明、事前に施工した個所と未施工不良部の比較、施工の見学など参加者が「土のう」工法を体験した。事前準備の際には地方道路局から粒状材料の提供を受けた。

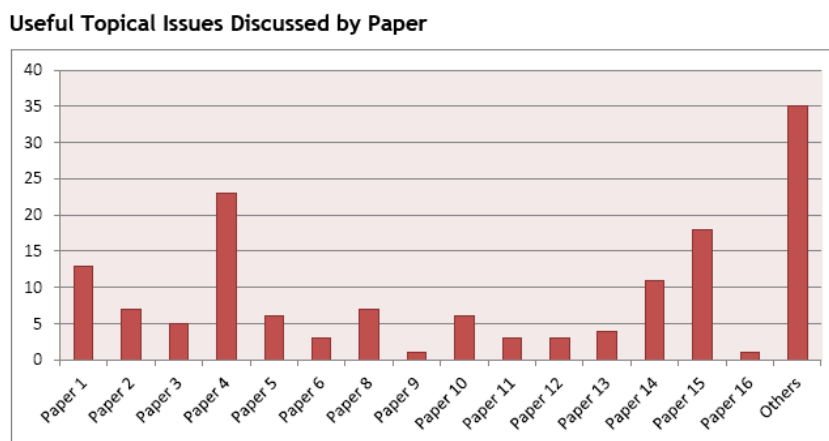


他のセッションとの選択制であったにも関わらず約 200 名が「土のう」デモンストレーションセッションに参加し、実際に「土のう」工法を体験した。参加者は本工法への関心が強く、数多くの質問がなされた。

写真 4-6 デモンストレーションの様子

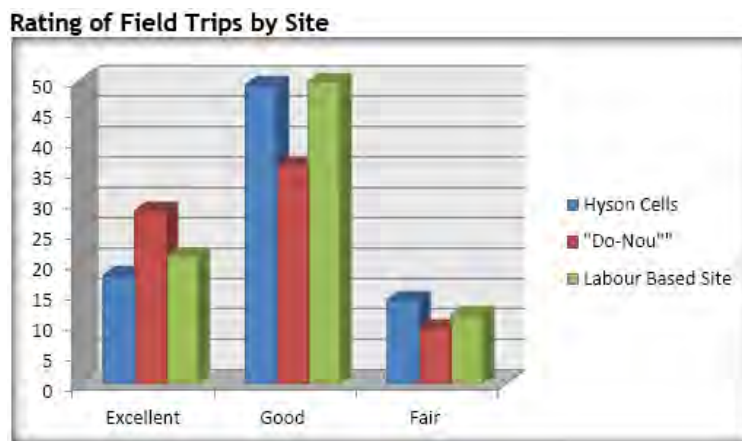
(4) セミナーでの評価

セミナー実施からおおよそ 1 年後に ILO 事務局により” Proceedings of the 14th ILO Regional Seminar for Labour Based Practitioners” が発行され、アンケートによる各種評価が発表された。各論文の評価を図 4-2 に示す。発表された 16 の論文のうち、「土のう」工法の論文 (Paper 4) は最も有用なトピックとしての評価を受け、参加各国においても工法導入必要性が高いことを伺わせた。その他ジェンダー、HIV/AIDS、環境整備とソフト分野論文が評価される一方で、新しく使える新技術として本工法が高評価を得ることが出来た。また、図 4-3 に示すように、デモンストレーションもよい評価を受けることができ、参加各国に対して、日本発祥の技術が強くアピールされた。



Paper 1: Creating the Environment for Sustainable Employment Generation through Labour Based Methods
 Paper 4: Spot Improvement Using “Do-Nou” Technology
 Paper 14: HIV/AIDS, Poverty and Labour Based Road works in Uganda
 Paper 15: Gender Mainstreaming in Rural Road Construction in Bangladesh
 出所：Proceedings of the 14th ILO Regional Seminar for Labour Based Practitioners

図 4-2 論文の評価



出所：Proceedings of the 14th ILO Regional Seminar for Labour Based Practitioners

図 4-3 デモンストレーションの評価

4-5 現地メディアの活用

パソコンの普及が限定的な地域ではテレビ・新聞・ラジオを通じた広報が効果的である。本調査でも「土のう」工法の認知向上、ビジネスチャンスの発掘のために各種メディアを利用した。放送後、関係機関訪問の際にメディアを通じて本工法を知っている、興味があるという声が各所で聞かれた。

メディア報道履歴を表 4-5 に示す。

表 4-5 メディア報道履歴

内容	日付	メディアの種類
キックオフ・ワークショップ	2011年3月26日(土)	テレビ、新聞
ILOセミナー	2011年9月6日(火)	テレビ
パイロット事業	2011年9月22日(土)	テレビ、新聞、ラジオ

第5章 パイロット事業の実施

5-1 パイロット事業の目的

数回にわたって実施したデモンストレーションにより、一定の技術普及やパイロット事業デザインに必要なデータ・情報の収集を行った。本パイロット事業では同一個所にて継続して施工を行うことにより本事業を形成するのに必要な情報収集、手法を実践することによる検証、また施工参加者に対する賃金の支払いを行うことにより高い精度のデータ収集を行った。

パイロット事業の主な目的を以下に示す。

- (a) 技術の普及と移転
- (b) ガーナにおける適正な人員配置と施工費用に係るデータの収集
- (c) 開発効果測定方法の確立
- (d) ビジネスモデル作成のための課題・問題点の抽出

5-2 事業実施地概要

本パイロット事業対象道路はガーナの首都アクラから北東約 40 km に位置するドドワを含んだグレーターアクラ州西ダングメ郡内にある道路である。事業は 2011 年 9 月から 2012 年 1 月にかけて、3 路線にて 4 回施工を実施した。

(1) 基本情報

3 路線のうち 2 路線は私有道路、1 路線が地方道路局管理の公道である。私有道路は地域住民により切り開かれた土道 (Earth Road) であり、公道は土木工学的見地から整備された碎石道である。

各路線の基本情報を表 5-1 に、サイト位置図を図 5-1 示す。

表 5-1 各路線の基本情報

路線	路線 A	路線 B	路線 C
サイト	サイト 1, 4	サイト 2	サイト 3
州 (Region)	グレーターアクラ		
郡 (District)	西ダングメ		
隣接コミュニティ	アボニャ村 (Abonya Village)		
道路管理者	私有道路	私有道路	地方道路局
路面種別	土道	土道	砕石道
道路幅	3-5 m	3-5 m	3-5 m
延長	880 m	1,000 m	1,100 m
道路状況	悪い	悪い	悪い～良好
縦断線形	フラット	フラット	フラット
交通量	乾季：2-5 台/日、 雨季：0 台/日 ¹⁰	2-5 台/日	10-30 台/日 ¹¹
沿線利用形態	農業（マンゴー 他）、貯水池	農業（キャッサバ） 養鶏場、土取場	村～幹線道間、サイ ト 1, 4 の接続道



図 5-1 サイト位置図

¹⁰ アボニャ村住人聞き取り調査による。

¹¹ ただし、2012 年 1 月頃から大型車交通量が増加している。

(2) 対象道路概況

● 路線 A

路線 A 沿線にはマンゴーやキャッサバ畑が広がり、農業製品／用品の輸送時には特に重要な路線である。また路線の先には沿線の農業用水としても利用されている貯水池があり、その水を運搬する際にもこの道路が利用されている。

この道路は近隣コミュニティであるアボニャ村の有力者によって重機を用いて整備され、その後も彼らが所有・管理を行っている。しかしメンテナンス施工方法や排水設備の不備、メンテナンス頻度の少なさから現在の道路状況は非常に悪く、乗用車での走行は不能であるとともに 4WD 車での走行も雨季は不能になる。そのため、沿線で栽培されているマンゴーの出荷はこの道路を利用せず、製品を人力で接続道路まで運搬し、そこで車輻に積載し主に近くの市場まで出荷している。対象道路は接続部から約 300 m の区間が特に悪く、その部分を重点的に改善することによりトラフィカビリティを確保することができる。

対象道路は地方道路局の管轄下ではないため、整備は行われていない。地域住民もぬかるみ部に石を敷き並べるなど雨季の度にメンテナンスを行っているが、短い期間でまた泥土化し走行不能に陥っている¹²。

サイト 1 整備を 2011 年 9 月中旬から開始したが、例年に比べ降雨量が多かったため、最不良個所の整備を完了した後施工を一時停止し、2012 年 1 月に残りをサイト 4 として整備した。

● 路線 B

路線 B は GHA 管轄の R40 (Regional Road、舗装道路) から内部地域をつなぐ私有道路である。終点には土取場があり、本パイロット事業では碎石搬出道としての役割を果たした路線である。通常時の沿線利用はキャッサバを中心とした農作物の運搬、養鶏場へのアクセス、また周辺住民の生活道となっている。

パイロット事業を計画した 2011 年 8 月時点では路面状態は悪くなく、車輻走行速度は遅いものの上記の目的は十分に果たしていた。しかし 2011 年は 9 月から 11 月の降雨量が例年に比べて多く、路面状態は急激に悪化した。

路線 A のサイト 4、路線 C の整備のためにも良質な粒状材料の確保は必須であるため、本路線をサイト 2 として整備した。

● 路線 C

路線 C は GHA 管轄の R13 (Regional Road、舗装道路) からアボニャ村をつなぐ地方道路局管轄の公道で、表層タイプは碎石道である。また路線 C は路線 A と R13 をつなぐ役割も果たしている。よって、路線 A に入る車輻に加え、アボニャ村にアクセスするトラック、スクールバス、タクシー等もアクセスするアボニャ村にとっての最重要路線である。

¹² アボニャ村住人聞き取り調査による。

2011年8月当初は路面状態が良く、ガーナ道路基準を満たした走行性の高い道路であったが、降雨の影響で路面状態が急激に悪化した。中でもサイト3は深さ約40cmの水たまりと化し、村からのアクセスを寸断していたため、整備を実施し通行を確保した。

(3) 選定理由

3路線共通する選定理由と各路線主要選定理由を下記に示す。

共通する選定理由

- 縦断線形が比較的平らであり、「土のう」工法が有効に機能する。
- 地域有力者並びに地元住民の協力が得られ、その後の展開が望める。
- 良質の土が施工個所の近くで確保できる。
- 首都アクラから比較的近く、モニタリングが容易である。

路線A選定理由

- マンゴーやキャッサバなど農作物を沿線で生産しており、高い整備効果が望める。
- 農業用水として使用している貯水池へのアクセスが確保できる。
- 石をぬかるみに敷き並べる従来の応急処置を施しており、工法による整備状態の違いを確認することができる。

路線B選定理由

- 良質な粒状材料を確保するために必須である。
- 養鶏場の拡大を計画しており、経済効果が見込める。

路線C選定理由

- 本路線が遮断されてしまうと住民の道路アクセス、路線Aへのアクセスがすべて遮断されてしまうため、必須である。
- 公道における整備を実践できる。

5-3 事業実施体制

サイト1のパイロット事業実施は本調査総括の【井上和雄】のもと、実施施工グループとベースライン調査グループに分かれた。実施施工グループは技術指導補助の【角岡正嗣】のもと現地パートナーである Baseline Development Solutions 社のエンジニアと現場監督員が効率的な整備事業を実施した。ベースライン調査グループは市場調査の【野口勝】とコミュニティ開発の【酒井樹里】が調査補助員と共に調査を進めた。実施施工は地方道路局にサポート・モニタリングを要請し、郡議会の理解を促進しながら実施した。ベースライン調査はドドワ地区NGO、郡議会事務所の協力を得て進めた。

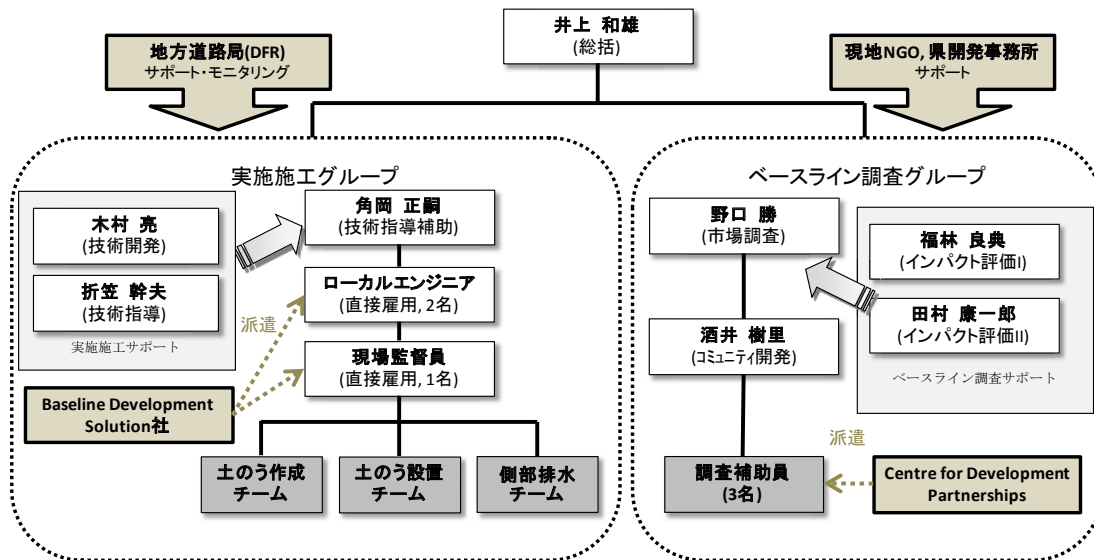


図 5-2 サイト 1 実施体制

また、本事業は将来的にエンジニアリングの背景がない NGO が主体となり施工を実施することを想定している。そこで、サイト 2 以降は技術指導補助【角岡正嗣】のもと現地 NGO が現場の指揮に当たった。

5-4 住民協議会

「土のう」工法は LBT の一種であり、地域住民との合意形成は重要なプロセスの 1 つである。よって私有道路は地域住民と①施工実施に関する協議、②作業協力・雇用に関する協議をそれぞれ実施し、地方道路の施工（サイト 3）では①を地方道路局と行った。

(1) 施工実施に関する協議

地方道路の施工であるサイト 3 では地方道路局と協議し、施工に関する了承を得た。その他の私有道路に関しては道路を所有しているアボニャ村のオピニオンリーダーと呼ばれる村の意思決定者に事業目的・概要を説明し、対象道路でパイロット事業を行う了承を得た。さらに事業開始前には道路整備事業の許可や瑕疵の取り扱いについて記載した文書を道路所有代表者と取り交わし、トラブルの発生を防止した。なお、本調査団は今回のパイロット事業による瑕疵責任は負わない旨、合意形成がなされている。



写真 5-1 施工実施に関する協議の様子

(2) 作業協力・雇用に関する協議

LBT では雇用創出、オーナーシップの醸成、効率性などの観点から地域住民の雇用が推奨されている。本パイロット事業も隣接コミュニティであるアボニャ村住民に対して、事業目的、概要、作業手順など図を用いながら説明し、作業への協力並びに雇用に関する合意形成を図った。この事前説明において女性や社会的弱者の雇用や環境美化に関する説明も実施した。作業手順・方法については施工第 1 日目に時間を設け、OJT による指導を行った。



写真 5-2 作業協力・雇用に関する協議の様子

5-5 ベースライン/エンドライン調査

本パイロット事業のベースライン調査は、このビジネスの開発効果を的確に把握するために、対象地域の変化を定量的・定性的に記録することを目的とする。そのため、本プロジェクトのパイロットプロジェクト開始時に、以下の3種類のベースライン調査を事業対象地のグレーターアクラ州ドドワ地域周辺で実施した。また、事業終了後、一定期間が過ぎた後にエンドライン調査を実施し、ベースライン調査結果との比較を行う。今回の調査から得られた教訓は、今後の開発効果測定方法を確立するために役立てる。

(1) 道路実態調査

主要な農産物集荷地点と村落間の道路ネットワーク（幹線道路・農村道路）の整備状況・機能状況を現地調査し、地図を作製する。また、交通量、舗装状況、維持管理の有無、橋梁・カルバートの有無、沿線の教育、保健施設の位置、運行可能速度について調査する。

調査の対象とする車種は自転車や農作物運搬のための軽車両類も含むものとし、自動車の利用が少ない道路区間の実態に即したものとする。

(2) 道路利用車 OD 調査

道路を通行中の車両に対して、インタビューによる路側 OD 調査（Origin Destination 調査）を行う。調査項目は、出発地、目的地、運行目的、積載品目、運賃、運行スケジュール、雨季の運行状況等である。

(3) 住民調査

選定された区間の沿道や周辺を生活圏とする裨益者住民（50 世帯程度）に下記の項目に関するインタビュー調査を行う。移動や農業関連の項目について、季節変動があるものは雨季と乾季との状況に分けて質問する。以下に住民調査質問項目を示す。

表 5-2 住民調査質問項目

項目	内容
基本情報	(a) 家族構成と属性：人数、家族の年齢、部族、宗教 (b) 年間の生活・農作業カレンダー、毎日の生活時間割、日常の生活圏（地図） (c) 収入・支出：主な収入源、金額、主な支出 (d) ジェンダー：女性の人数、役割
移動関連	(a) 移動手段：目的、目的地、距離、頻度、手段、費用、保有車両 (b) 道路：雨季の問題点、維持管理作業への参加頻度・内容、維持管理作業に参加する意思の有無、期待する整備水準
農業関連	(a) 農業：作物の種類、収穫量、農業収入、所有している土地の面積、出荷できず破棄される作物の量 (b) 輸送：農作物の輸送方法、輸送先、価格、頻度
生活環境	(a) 教育・保健等施設：距離、頻度、交通手段、費用 (b) 生活上の問題点と改善方法に関する提案
コミュニティ活動	(a) グループへの参加頻度、実施活動、公益活動への費用負担

5-6 実施地周辺における農作物出荷ルートに係る調査

パイロット事業実施地であるドドワ地区周辺は、首都アクラに比べて降雨量が多く、農業に適した土壌が多く存在する土地である。近隣市場にはキャッサバ、トマト、スイカ、ナッツなどが並んでいる。中でもマンゴーは輸出用にも栽培しており、重要な換金作物の1つである。よってマンゴーに焦点を当て、その生産状況と運搬方法を調査した。



収穫時期になると多くのマンゴーが市場に並び、品質の良いものは輸出用となっている。

並んでいる商品は地元で生産されている国内消費用作物が多い。

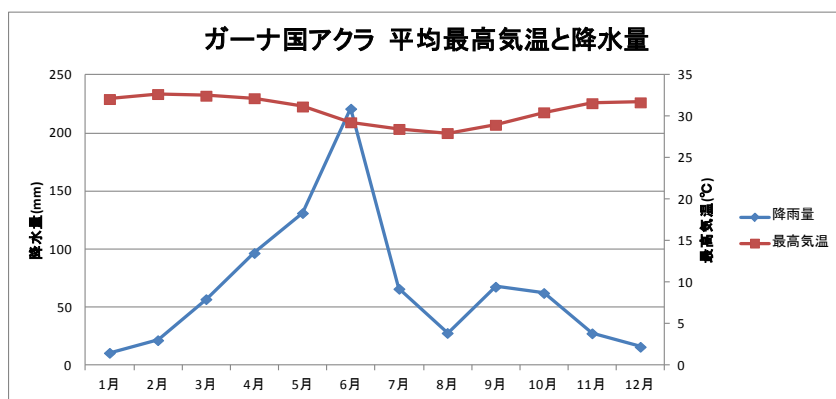
写真 5-3 ドドワ市場の様子

(1) マンゴーの収穫時期

マンゴーの栽培適温はおよそ 24 度～30 度で、インド・メキシコ・フィリピンなど温暖な気候の国が主な生産国となり、日本では沖縄県・宮崎県などで生産されている。マンゴーを生産するうえで留意すべき点は、花粉が水に弱く、日本では開花時期が雨季と重なるためビニールハウス栽培が主となる¹³。また、完熟マンゴーとなるには交配後に実がなつてから 120 日間木の上で育てることが望ましい¹⁴。

西ダングメ郡の農業職員によると、ドドワ地区でのマンゴー収穫時期は 2 回あり、① 1 月～2 月、② 6 月～7 月となる。図 5-3 に示す平均降水量と比べると、① 1 月～2 月の収穫時期には比較的降雨が少なく、11 月から 12 月に一度道路メンテナンスを実施すれば良好な路面状況のある程度の期間維持できると推測される。一方、② 6 月～7 月の収穫時期は 3 月から続く降雨の影響で 1 度メンテナンスをただけでは、十分な走行を確保できるとは考えにくい。

以上のことから、特に②の収穫時期では「出荷直前に走行不能となっている箇所の道路整備する」ことが望ましい。



出所：World Meteorological Organization HP データより調査団作成

図 5-3 アクラにおける過去 30 年間の平均最高気温・降水量

(2) 出荷先別比率

マンゴーの出荷先は大別して 3 つあり、① 国外輸出、② 食品加工（ジュースやドライマンゴー）、③ 国内消費となる。マンゴーの出荷先別比率を図 5-4 に示す。

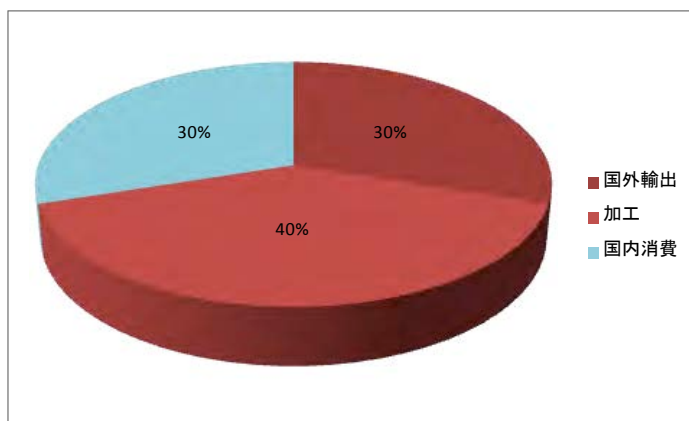
① 国外輸出では主にドドワから南へ車で約 1 時間に位置するテマ港へ運搬し、殺虫のための燻製の後輸出される。現在、燻製兼パック工場がパイロット事業地近辺で建設中であり、完成後には輸出用マンゴーの運搬経路が変わり、周辺からその工場へ集めパッキングの後にテマ港に大型車両で運搬されることも考えられる。

¹³ <http://ja.wikipedia.org/>より

¹⁴ <http://shop.nagopain.com/free23.html>より

② 食品加工用マンゴーは主にアクラに運ばれており、地域果樹園の「Quality Farm」の例では自家製トラック（2 トンクラス）で運搬している。① と ② の出荷先はともに車で1時間から2時間の距離があり、車輻による運搬が必須である。

③ 国内消費用マンゴーはドドワ地区の市場とアクラに運搬される。アクラに輸送する場合は車輻が必要となるが、ドドワ地区市場に運搬する際には荷車・自転車・徒歩・タクシー等が利用できる。



出所：西ダングメ郡農業職員聞き取りより調査団作成

図 5-4 マンゴーの出荷先別比率

よって、少なくとも約 7 割の生産されたマンゴーは車輻による運搬が必須であり、そのルート上は車輻が走行できる道路路面状態を維持する必要がある。

(3) 輸送手段

ドドワ地区では運輸業者は存在しない。よって、農場／果樹園からは以下の方法で出荷している。距離別輸送手段例を表 5-3 に示す。

表 5-3 距離別輸送手段例

超短距離輸送	徒歩、自転車、荷車
短距離輸送	タクシー、荷車
中距離輸送	自社トラック、タクシー

図 5-4 と比較して考察すると、7～8 割のマンゴーはアクラないシテマ港に運搬することから、自社トラックやタクシーが必要となる。果樹園へのアクセス道路路面がアスファルト舗装でない場合、特に 6 月～7 月の出荷時期には自社トラックやタクシーを用いた輸送は困難となるため、一度超短距離輸送を実施した後、中距離輸送手段に切り替えるという 2 段階の手段をとっていることが考えられる。

(4) 外部委託輸送

当該地域で輸送を外部委託するにはタクシーに依頼することになる。ガーナでは各地でタクシー業者が組合を結成している。ドドワタクシー組合の概要を表 5-4 に示す。

表 5-4 ドドワタクシー組合概要

名称	Dodowa Local Taxi Union
従事者数	80 名
上部組織	Ghana Private Road Transport Union (GPRTU) (ただし、住民交通手段が対象)
車両の種類	ワゴン車タイプ：30 台 セダン：30 台 超小型車：20 台
運搬可能物資重量	最大 150 kg (マンゴーの場合 3 バスケット)
稼働率	データ・記録は存在しない
輸送圏域	Accra (40 km), Ashiame (24 km), Madina (19 km), Afiencya (14 km), Ayukuma (8 km), Sota (5 km)
運賃例	果樹園→ドドワマーケット：20 セディ (乾季), 25~30 セディ (雨季) ドドワ→アクラ ¹⁵ ：40 セディ ドドワ→テマ港：30~35 セディ

運賃例ではドドワ→アクラ・テマ港に関しては料金が一樣なのに対し、果樹園 → ドドワでは雨季と乾季により料金が変わっている。これは、天候により影響を受ける道路路面状況による違いと推測される。「土のう」工法普及によって末端道路整備状況が改善された場合には、すべて乾季と同じ料金になり運搬コストが低減される可能性がある。

5-7 パイロット事業施工概要

(1) 施工実施時期と実施主体

パイロット事業施工は 3 路線 4 サイトに分けて実施した (位置図は図 5-1 を参照)。各サイトの施工時期と実施主体を表 5-5 に示す。

¹⁵ ドドワ→アクラとドドワ→テマ港は舗装道を走行するため、雨季乾季で料金が同じ

表 5-5 パイロット事業施工時期と実施主体

サイト	施工時期	施工期間	実施主体	備考
1	9月	約3週間	調査団＋コンサル	私道、ベースライン調査も実施
2	11月	2週間	調査団＋NGO	私道
3	12月	1週間	NGO（調査団） ¹⁶	公道（DFR 管轄）、協調融資
4	1月	4日間	調査団＋NGO	私道（サイト1と同じ路線）

2011年は第2の雨季（図5-3参照）が長く続き、通常乾季に入る11月まで時折激しい降雨に見舞われた。調査団員の現地期間が限られている中、天候不順が続いたため路線Aでは最不良個所をサイト1として整備し、残りをサイト4として2回に分けて施工した。

サイト1では実施主体を現地建設コンサルタントとし、それ以降はNGOを主体とした。施工規模にもよるが、現在のところ実施主体を現地NGOとすることを想定している。よって、初のガーナにおける「土のう」工法本格施工であったサイト1施工を土木工学の知識を持つ現地コンサルタントが実施し、その際に「土のう」工法技術並びにサイトマネジメント・現場管理を現地NGOにOJTで指導し、サイト2以降は現地NGOが主体となって実施した。

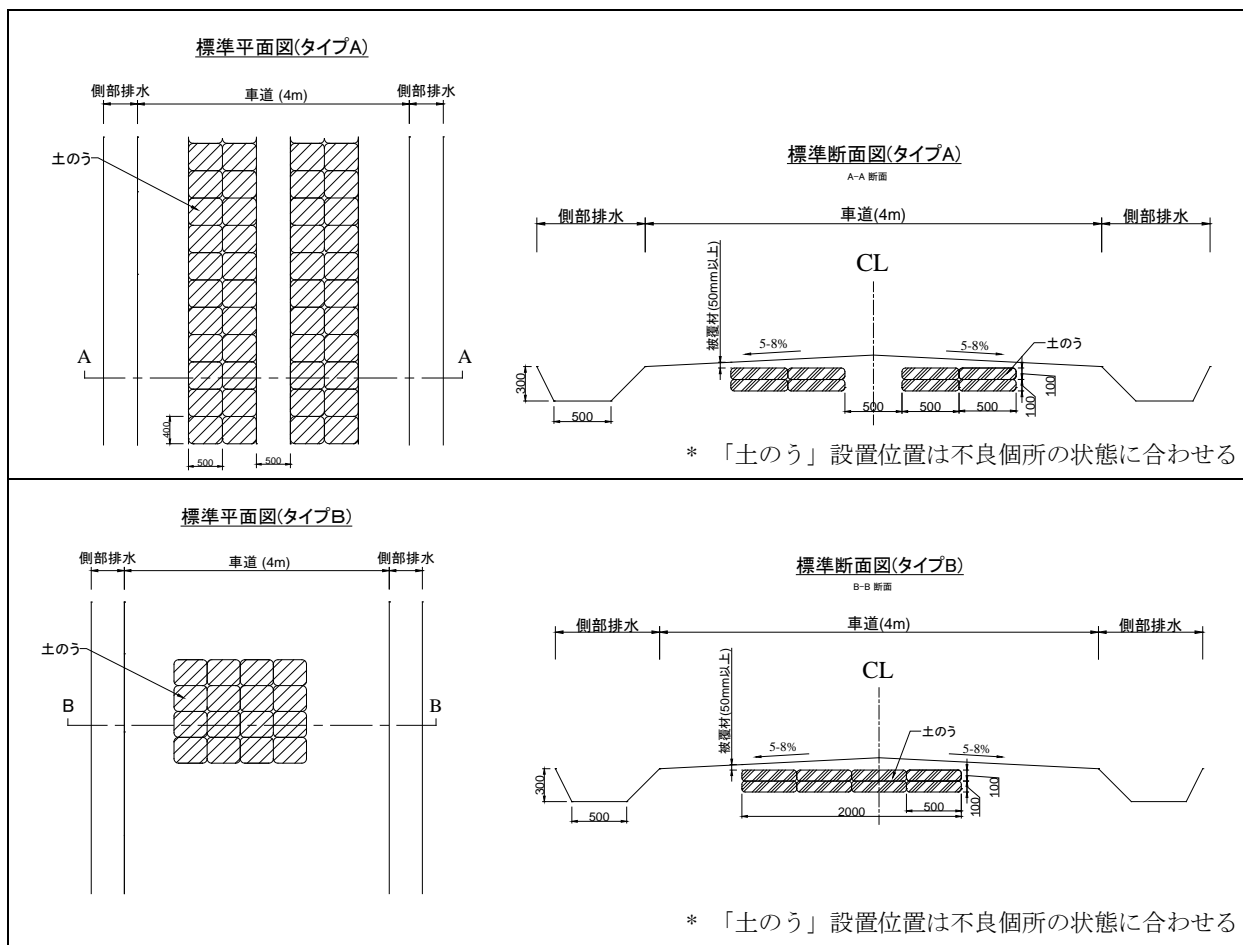
またサイト3は9月から11月にかけて急激に路面状態が悪化し、公道にも関わらず車両の通行が困難となり、村と幹線道路へのアクセスが寸断された。そこで地方道路局と対応を協議したところ、すぐに外部発注をすることは困難であり、調査団が補修をすることを依頼された。この結果をもとに再度アボニャ村と協議をし、このサイト3では車両費をアボニャ村が負担し、その他の経費を調査団が負担する協調融資によって実施された。

(2) 施工標準図

本パイロット事業では対象路線のトラフィックビリティ確保を目的とした未舗装道路補修を行う。よって対象道路上の重度な不良個所を「土のう」工法により、軽度な不良個所は現地採取砕石を敷きならす（以下砕石工）ことにより整備を実施した。

「土のう」工法では2層補修を標準とし、補修形状は不良個所の大きさ・状態に合わせて実施した。「土のう」による道路補修標準図を図5-5に示す。

¹⁶ 調査団はサイトの事前確認、ブリーフィング、事後確認のみ



注：タイプ A-溝状に施工する例として記載，タイプ B-スポット状に施工する例として記載。

図 5-5 「土のう」による道路補修 標準図

(3) 資機材調達

「土のう」工法では資材として土のう袋と粒状材料、機材としては現場状況により運搬車両と各種手工具のみで施工を実施できる。すべての資機材は現地調達が可能である。

本パイロット事業の主要資機材調達は以下のように行った。

a) 土のう袋

本パイロット事業に先だって行われたデモンストレーションの際に取引を行った現地生産企業（Polytex Industries 社）から本パイロット事業に合った 58 × 66 cm の土のう袋を調達し、その後現地まで一般車両（ピックアップトラック）で運搬した。土のう袋の品質は良く、工場の生産能力に十分で、将来的にガーナにおいて「土のう」工法が普及しても十分な供給は確保ができる。

b) 中詰め材、被覆材

中詰め材・被覆材共に現地から約 1 km のところにある良質の礫質土を使用した。サイト 4 施工時のみ近隣地区より粒状材料を購入した。運搬費用を最小化するために土取場で土のう袋中詰め作業を行い、運搬車両で現地まで運搬した。

c) 手工具・使用機械

「土のう」工法に使用する手工具もすべて現地で調達した。また、人力転圧に利用するハンドコンパクトは現地木材を利用し、ドドワ地区の大工により作成された。本パイロット事業で使用した道具を表 5-6 に示す。

機械の使用は最小化し、「土のう」を運搬でき、且つほとんどの地域で調達可能なピックアップトラックのみとした。なお、通常の土運搬ではピックアップトラックの使用は不可能であるが、本工法では土のう袋に包まれた土を運搬することによりピックアップトラック使用を可能としている。これは本工法の大きな特徴の 1 つである。

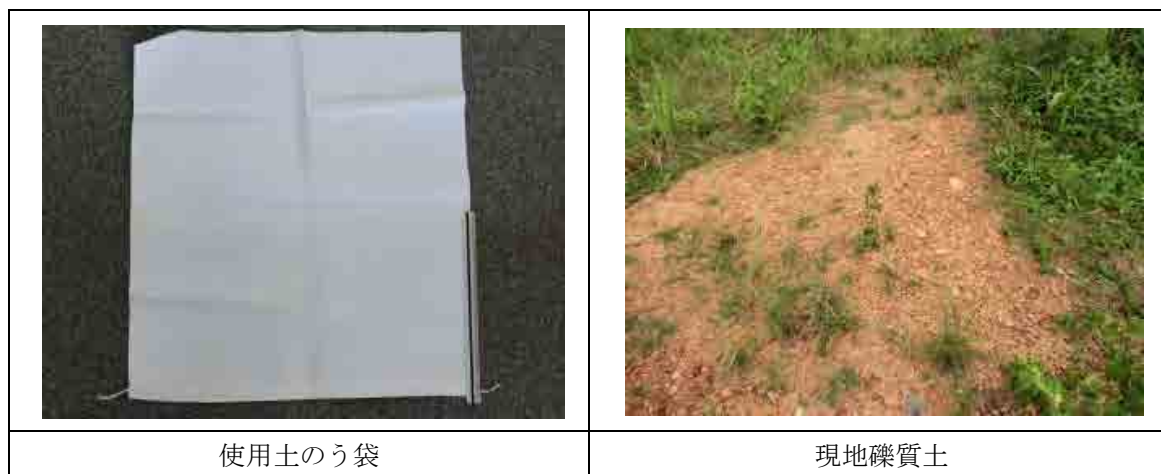


写真 5-4 使用資材

表 5-6 パイロット事業で使用した手工具（1チーム 20名）

品目	数量	単位
つるはし	10	本
スコップ	16	本
マトック	2	本
鍬	5	本
ハンドコンパクト	4	個
草刈りナイフ	2	本
土計量容器	4	個
一輪車	1	個
ハンマー	1	個
のこぎり	1	個
紐	30	束
くぎ	10	kg

(4) 施工実施方法

施工は不良箇所（ぬかるみ）で作業を行う「土のう」設置工と側部排水工を現地チーム、土取場で行う「土のう」作成工を行う土取場チームに分かれ、各作業に適正な人数を配置し効率的に作業を進めた。施工フローを図 5-6 に、人・資材の配置を図 5-7 に示す。

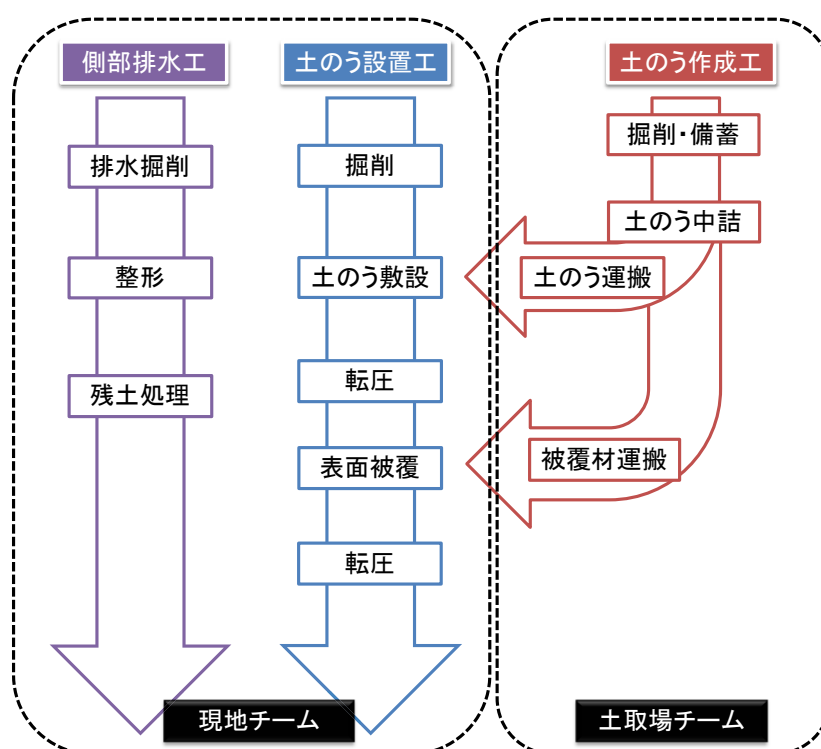


図 5-6 施工フロー

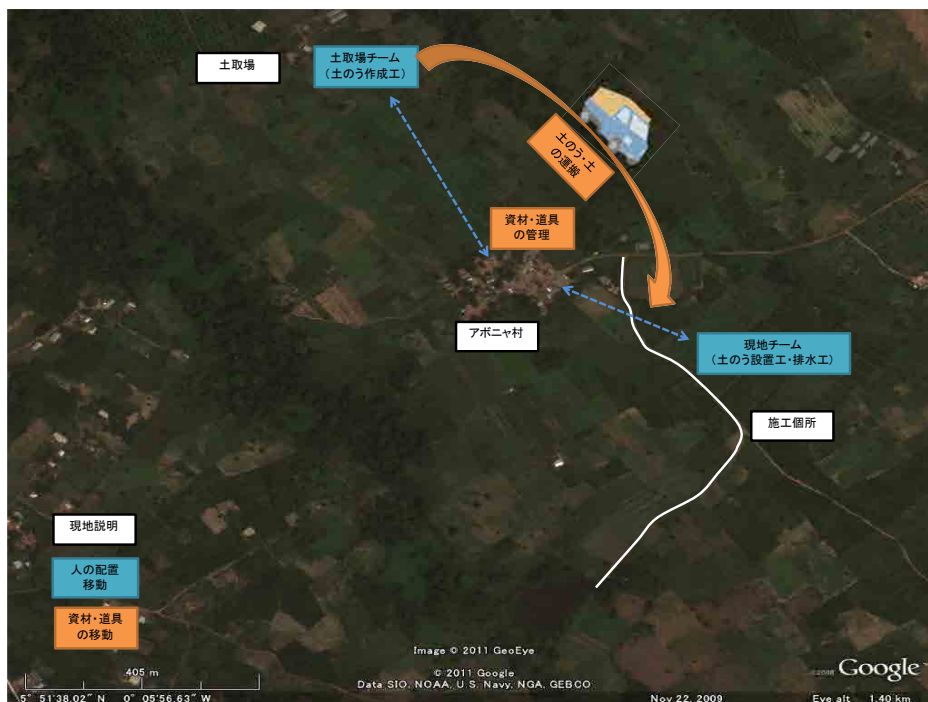


図 5-7 人・資材の配置

5-8 ジェンダー・社会的弱者・環境配慮

「土のう」工法の特徴として、「土のう」中詰めなど女性や社会的弱者でも参加可能な比較的簡易な作業が含まれていることが挙げられる。普通作業員を選定の際にはこの点を考慮し、女性や社会的弱者の事業参加を促した。結果、1日平均20人の普通作業員に対し、4～8名の女性が事業に参加した。

本パイロット事業では濁水の流出や大型重機によるCO₂、NO_xの排出がなく、自然環境に対する負のインパクトは非常に小さい。施工時はごみを捨てることのないよう指導を行い、現場環境の美化に努めた。



「土のう」中詰めなど軽作業には4～8名の女性が事業に参加した。

作業終了時にはごみ拾いを実施し、現場環境の美化に努めた。

写真 5-5 女性参加、環境美化の様子

5-9 技術移転

作業開始前の事前説明時に写真入りの資料を配布・説明し、作業手順・方法を実際に示すことにより、作業に対する具体的理解を促進した。その後、実施に移り OJT による指導を行うことにより現地住民に「土のう」工法施工技術移転を行った。開始当初は作業方法の戸惑いが見られたが、数日後には作業に慣れパイロット事業終了時には作業長レベルの仕事を行うものも現れた。

また、作業主体となった現地エンジニアや現地 NGO には以下のポイントを中心に施工管理技術の移転も行い、事業の継続性を高めるよう努めた。

- 労務管理
- コスト管理
- 品質管理
- 工程管理
- 出来形管理
- 資材管理
- データ収集・管理

特に労働集約型施工においては労務・コスト管理が重要である。管理シートを用いて普通作業員が効率よく作業し、また最新の支出状況を把握しながら事業を実施した。

第6章 パイロット事業実施結果と教訓

6-1 パイロット事業実施結果

(1) 施工前後の状況

2011年9月から2012年1月までに4回に分けてパイロット事業を実施した。その後、2012年2月に施工後の路面状態を確認した。施工した個所の路面状態は非常によく、乗用車でも走行が可能であった。現地情報によると、当該地域では乾季に入った後も断続的な降雨があるが、車両が走行できていた。また、その後雨季を迎え、機械施工で同時期に整備された公道が著しく劣化する一方で、対象道路は走行性を維持していることをモニタリングで確認した。

サイト位置を図6-1に、施工前と2012年2月時点の比較写真を写真6-1にそれぞれ示す。



図 6-1 サイト位置



写真 6-1 施工前と 2012 年 2 月時点の比較



写真 6-1 施工前と 2012 年 2 月時点の比較 (続き)

地方道路局管轄の道路上のサイト 3 は整備終了以降に建設会社が大型ダンプトラックで道路使用を開始した。施工前は 40 cm ほどあった水深も 10 cm 以下となり大きく改善はされたものの、当初想定より大きな荷重がかかることにより沈下が促進され小さな水たまりとなってしまう。しかし、その路盤強度が向上したため車両の走行は可能である。上記を除き、整備個所の路面状態は極めて良好である。

整備実施から約 1 年後まで継続してモニタリングを行った。ほぼ同時期に機械施工により整備した個所と「土のう」による整備個所の比較を写真 6-2 に示す。左の写真は同時期にモーターグレーダによって路面整形され、ローラーで締め固めた道路で整備当初の走行性は非常に良かったが、その後降雨によって緩んだ路面を車両が走行することにより、劣化したものと思われる。一方、「土のう」工法で整備した個所は走行性を維持していた。これは路盤が強化されたことによる効果であると思われる。



写真 6-2 機械施工個所と「土のう」工法施工個所

(2) 施工実施面積

本パイロット事業のうちサイト 1, 2 では対象道路に対して複数の箇所を標準的な「土のう」2 段積みで整備し、サイト 3, 4 では大きな施工箇所に対し 3 段若しくは 4 段にて施工した。（「土のう」工法標準図は図 5-5 参照）4 つのサイトの補修面積合計は 685.8 m² で、使用した土のう袋の枚数は 7,455 枚となった。

サイト毎「土のう」施工面積を表 6-1 に示す。

表 6-1 サイト毎「土のう」工法施工面積

	「土のう」工施工 総面積 (m ²)	施工箇所数 (箇所)	1 箇所平均面積 (m ² /1 箇所)	使用土のう袋数 (枚)
サイト 1	287.8	48	6.0	2,878
サイト 2	256.2	42	6.1	2,553
サイト 3*	80.6	1	80.6	1,310
サイト 4*	61.2	1	61.2	714
合計	685.8	92	-	7,455

* サイト 3, 4 では大きなスポットを最大 4 段積みで施工

(3) 事業参加人数

本パイロット事業では 1 日約 20 名の普通作業員を動員し、合計 40 日間施工を実施した。延べ人数は 812 人・日となり、その分の雇用が創出された。また、参加した作業員は「土のう」工法の施工技術を習得した。

パイロット事業参加人数を表 6-2 に示す。

表 6-2 パイロット事業参加人数（普通作業員労働者数）

	日平均人数 (人/日)	作業日数* (日)	普通作業員延べ 人数 (人)
サイト 1	19.5	18	351
サイト 2	22.1	10	221
サイト 3	20	8	160
サイト 4	20	4	80
合計	-	40	812

* 1 日当たり作業時間が 8 時間未満の日数も含む

(4) 施工費用

本パイロット事業を実施した際の施工費用を下表に示す。

表 6-3 パイロット事業における「土のう」工法施工費用

項目	単位	単価 (GHS)	数量	小計
施工面積	m ²	-	544	-
労務費				
普通作業員	人・日	10	572	5,720
材料費				
土のう袋	枚	0.32	5,431	1,738
機械費				
ピックアップトラック	台・日	225	28	6,300
道具・雑費				
手工具	式	600	1	600
合計				14,358

* 2段積みであるサイト1と2の数量に基づく
出所：調査団

6-2 パイロット事業からの教訓

パイロット事業をガーナで実践することにより様々な教訓が得られた。例えば、通常のLBTによる砕石道路改修工事と同じように事前に地域住民との合意形成を図る重要性や女性が作業に参加可能である点が確認された。また「土のう」工法は難しい技術を必要としないため、土木工学の背景がない現地 NGO 職員でも訓練後は施工管理を行うことが可能であった。そして事業を通じて、必要なデータ収集を実施できた。

数ある教訓の中でも特筆すべき点を下記に示す。

(1) 施工時の天候

施工時の天候は通常の建設工事と同じように晴天若しくは曇りであることが望ましい。施工中に降雨があると粒状材料（砕石・土）の含水比が高まり適切な締固め度が得られないばかりでなく、現地盤（路床）の強度が下がるため運搬車両により整備対象外の道路面状態を悪化させることも懸念される。特に「土のう」工法ではできる限り現存道路を活かし、最低限の通行を確保する目的での適用も考えられるため、影響は大きい。本パイロット事業でも降雨により作業が中断されることがあった。

一方 5-6 節で示したように、雨季とマンゴーなど作物の出荷が同時期であり、出荷ルートを確認するため、雨天が多い時期に道路メンテナンスを実施する必要がある状況も考えられる。その環境下では降雨と降雨の間に施工をすることとなる。つまり施工と施工の間隔があき、出来高に対して工事完了までの期間が増加し、管理費が増加することとなる。

以上のことから、発注の時期によって管理費が変化することが考えられる。

(2) 仕上げ高

路面の平坦性を考慮すると、車道局部を整備する「土のう」工法では仕上げ高を現況高と同じにすることが考えられる。しかし、本パイロット事業実施時に仕上げ高を現況高と同じにした箇所を一定期間経過後に観察したところ、強度は十分にあるものの路面に少量の沈下が認められ、降雨時に滞水が見られる箇所が観察された。その原因として通行車両により締固めが促進されたことが考えられる。

本工法の目的が低規格の道路を通行可能とすることを目的としていることを鑑みると、「土のう」工法による整備仕上げ高は現況高より 30~100 mm 程度高くすることが望ましい。

一方で「土のう」工法も道路整備事業の一工法とみなし、ガーナ道路及び橋梁工事標準仕様書に従うことを前提としている。その標準仕様書によると、仕上げ高の基準は計画高に対して±25 mm となっている。なお、この仕様は通常の路盤若しくは砕石表層のような粒状材料を一様に敷きならしたものを想定している。

以上のことから「土のう」工法標準仕様書ではガーナ標準仕様書と異なる仕上げ高基準を規定することを検討している。

(3) 運搬車輛

通常、土や砕石を運搬するにはダンプトラック・トラクターなど比較的大きな運搬車両を用いるが、本パイロット事業では多くの地域に存在するピックアップトラックを使用した。ピックアップトラックの所有者は土を積載することを許可しないことが通例であるが、土のう袋に入れて運搬することにより可能となる。

よって、LBT による砕石道路改修事業を実施する際に、トラクターや牽引式グレーダーが近隣地区に存在しないため事業が実施できないことがあるが、「土のう」工法では唯一の使用機械である運搬車輛も一般的な車輛で実施できることが確認された。従って地方部など建設機械が不足している地域においても「土のう」工法による道路整備は実施可能性が高い。



「土のう」運搬はダンプトラックやトラクターを用いることが多いが、土のう袋に土を入れることにより、どこにでもあるピックアップトラックでの運搬が可能となる。よって、より通常の建設機械調達が困難な地域においても、メンテナンス実施が可能となる。

写真 6-3 ピックアップトラックによる運搬

(4) 多様な資金活用の可能性

サイト 3（地方道路局管轄道路）施工に当たって、現地の持続可能性向上を目的として当初地方自治体からの資金提供を想定していた。しかし、村にとって主要道路遮断は喫緊の問題であるにも関わらず、地方自治体のプロセスでは時間がかかることが判明した（写真 6-1 参照）。

その状況をアボニヤ村住民に説明したところ、村にとっての最重要路線であるため、運搬車両費用を村で負担し、その他の費用を調査団で負担できないかという提案を受けた。調査団はその提案を受諾し、サイト 3 では以下のような資金分担にて実施された。

表 6-4 サイト 3 における費用分担

資金ソース	分担費用
アボニヤ村	車両借り上げ、燃料、運転手
調査団（含プロジェクト資金）	アドバイザー派遣（NGO）、土のう袋、労務費、雑費

これは協調融資であり、調査団負担分がガーナ公的機関に置き換わると PPP (Public-Private Partnership) の一形態となる。このように「土のう」工法による道路整備では小さな事業パッケージを作りやすく、それにより多様なソースからの資金提供を受けることが出来る可能性がある。

6-3 「土のう」工法標準化

「土のう」工法をガーナにおける標準のメンテナンス手法として導入できるよう、DFR と共同で技術資料の整備を実施した。適用の簡便さを考慮しつつ、また上記の教訓を適時反映している。

(1) 「土のう」工法標準仕様書 (Standard Specifications)

標準仕様書はガーナにおいて「土のう」工法による道路整備を発注する際に契約文書の一部となる若しくは参照すべき図書として位置付けられるものである。内容は「土のう」工法を実施する際の仕様規定に関するものであり、対象道路・材料規定・施工（出来形）規定などが含まれる。なお、標準仕様書では最低限順守すべき事項を規定し、受注者の創意工夫（例えば使用機械など）を妨げないように留意して作成している。また、地方道路管轄道路のうちアクセス道路（図 3-2 参照）を主な対象道路とすることが地方道路局と調査団の間で確認された。出来形基準のうち、仕上げ高はパイロット事業で得られた教訓を活かし、現地盤より高くするよう提案した。

(2) 「土のう」工法マニュアル (Manual)

マニュアルはガーナにおいて「土のう」工法による道路整備を実施する際に参照する図書として位置付けられる。図や表を効果的に用いて、ガーナで「土のう」工法を実施する際の標準的な材料、道具、施工計画手順、施工手順を紹介している。標準仕様書では規定を記載しているのに対し、マニュアルではより具体的に標準的手順を述べ、「土のう」工法を知らない者が読んでも理解しやすいよう配慮して作成した。

本調査期間中に地方道路局担当者と共同で草案の作成、局長の承認が完了し、道路省大臣へ正式に送られ、ガーナ政府の承認を得る見込みである。

上記 2 書類の草案を添付資料に示す。

第7章 「土のう」による農道整備の開発効果

7-1 当該 BOP ビジネスがもたらしうる開発効果の特定

本 BOP ビジネスは、低コストの「土のう」工法を利用して農村道路の「ぬかるみ」部分を改修し、道路を雨季にも通行可能な全天候型に変える道路改修ビジネスを広めることを目的としている。

本事業の直接的な受益者は、対象道路を利用している住民である。道路整備により幹線道路や町、農地への移動が容易になるため（特に雨季において）、農作物出荷量増加による収入向上や社会サービスへのアクセス向上などの便益を受けることができる。また、整備作業に従事した住民は労働の対価として現金収入を得ることができる。このような整備効果が測定され認知されることが、本ビジネスの普及にもつながる。

本 BOP ビジネスの開発効果の詳細については、7-6 節にて整理する。

7-2 開発効果の発現に至るシナリオ

上記の開発効果を発現するためのシナリオとして、下記のプロセスにより事業の実施を進める。

- (a) 調査の初期段階で「土のう」工法のデモンストレーションを実施し、政府の農村道路責任者、ドナー、農業関係団体、輸送会社、NGO、道路建設会社に「土のう」工法の優位点を確認してもらう。
- (b) このデモンストレーションを継続的に実施してガーナ国内で「土のう」工法について広報宣伝を行い、事業体の発掘を促進する。
- (c) パイロット事業を実施し、「土のう」工法を利用した道路ビジネスのビジネスプランを検証する。
- (d) 現地事業体の設立を支援し、必要に応じ資本参加する。また、NPO 法人道普請人・パデコは、地方道路局・郡・ドナー・民間農業業者等に対して「土のう」工法による道路整備維持管理が可能な対象区間など提示し、実行可能な計画を策定し、現地事業体が BOP ビジネスを受注・計画・実行することをサポートする。
- (e) 「土のう」工法を実際に施工した BOP 層の住民の中から、優れた人材を選び、1 週間程度「土のう」技術の訓練を行い、「土のう」工法ビジネスを行う農民共同体の設立を支援する。また、現地の NGO に対しても技術移転を行う。

この事業プロセスの中でデモンストレーションやパイロットによる道路整備が実施され、これによって対象地域周辺で開発効果がもたらされていく。それぞれの開発効果は関連したものであり、本ビジネスによって複合的な効果発現が期待される。このシナリオの模式図を下図に示す。

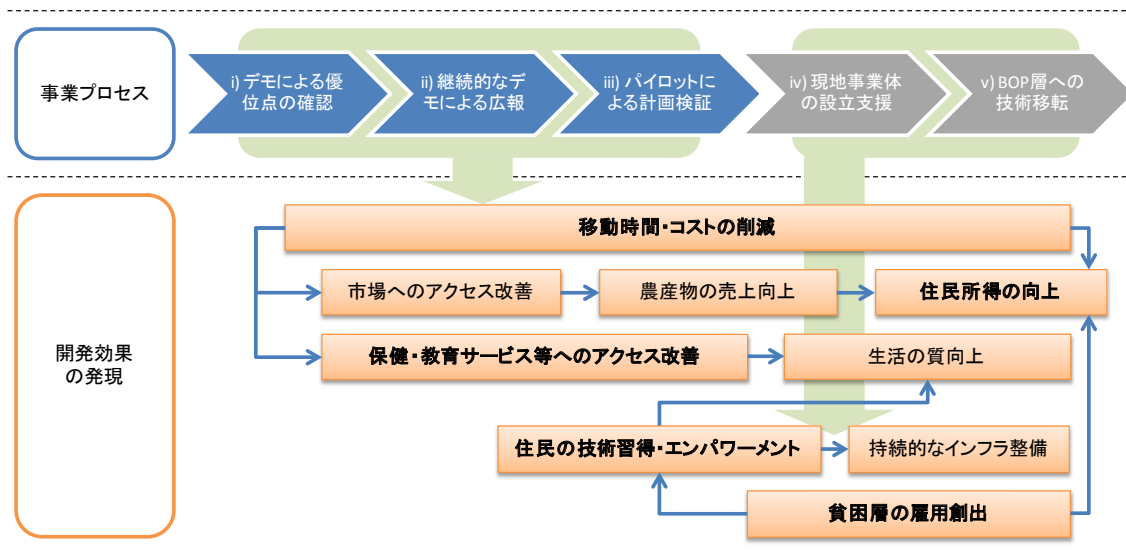


図 7-1 開発効果の発現シナリオ

7-3 開発効果の成果の指標の設定

上述の本 BOP ビジネスにより発生するインパクトを把握するため、下表の指標を設定する。本調査で行うベースライン/エンドライン調査においてこれらの指標を捕捉し、効果の程度を分析するために用いる。本ビジネスの開発効果は、雨季の移動環境の改善という点において特に大きいものであると予想されるため、指標の測定にあたっては季節の違いに留意する。

表 7-1 開発効果の測定

効果の分類		本ビジネスによる効果	効果の特性 ^注	指標	
ストック効果	直接効果	i) 移動時間および移動コストが削減される。	一般的	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業対象道路を利用した主要目的地への移動時間が、事業実施後に短縮される。 ➤ 事業対象道路を利用した主要目的地への移動に要するコストが、事業実施後に削減される。 ➤ 事業実施区間の走行速度が、実施後に向上する。 	
	間接効果	交通機能効果	ii) 農産物の市場への輸送が改善され、農村住民の所得が向上する（特に雨季において）。	一般的	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 市場への輸送時間が、事業実施後に短縮される。 ➤ 市場への輸送コストが、事業実施後に短縮される。 ➤ 農作物の市場への出荷量が、事業実施後に増加する。 ➤ 農作物の販売による収入が、事業実施後に増加する。
		交通機能効果	iii) 農村部住民の保健及び教育サービス等へのアクセスが改善される。	一般的	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業対象道路を利用した学校への通学頻度が、事業実施後に増加する。 ➤ 事業対象道路を利用した医療施設および学校への移動時間が、事業実施後に短縮される。
フロー効果	その他効果	iv) 農村部住民が「土のう」技術を習得することによりエンパワーメント効果が生じ、住民主体による他区間での農道整備、農村インフラ整備活動が活性化される。	特徴的	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 住民自ら行った農村道路整備（維持管理）の実績が、事業実施後に増加する。 ➤ 住民の道路整備・維持管理活動への参加意欲が、事業実施後に向上する。 ➤ 新規の事業・コミュニティ活動が、事業実施後に増加する。 	
	財政支出効果	v) 本ビジネスにより農村住民・貧困層の雇用が創出される。	特徴的	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 住民の収入が、事業実施により増加する。 ➤ 建設事業で収入を得る住民が、事業実施後に増加する。 	

注) 一般的な村落道路の整備と本ビジネスによる整備との効果発現の比較

7-4 ベースライン調査／エンドライン調査

6-5 節で示した概要に沿って、ローカルの調査補助員の活用により、2011 年 9 月渡航時に以下に示す項目によるベースライン調査を実施した。また、ベースライン調査実施の 1 年後の 2012 年 9 月に、同一地域を対象として、同様な調査項目からなるエンドライン調査を行った。これらの調査結果を比較し、開発効果の発現状況を確認する。

表 7-2 ベースライン／エンドライン調査項目

調査項目	内容
道路実態調査	主要な農産物集荷地点と村落間の道路ネットワーク（幹線道路・農村道路）の整備状況・機能状況を現地調査し、地図を作成する。また、交通量、舗装状況、維持管理の有無、橋梁・カルバートの有無、沿線の教育、保健施設の位置、運行可能速度について調査する。
道路利用車 OD 調査	道路を通行中の車両に対して、インタビューによる OD 調査（Origin Destination 調査）を行う。調査項目は、出発地、目的地、運行目的、積載品目、運賃、運行スケジュール、雨季の運行状況等。
住民調査	選定された区間の沿道や周辺を生活圏とする裨益者住民（50 世帯程度）にインタビュー調査を行う。移動や農業関連の項目について、質問紙を用いた訪問調査方式で行う。

7-5 村落概況

開発効果の検証に先立ち、調査によって整理された対象村落の一般概況を示す。

(1) 道路実態および各種施設の分布

パイロット事業実施地点の道路状況は 7-1 節に示した通りである。周辺の主要施設・土地利用に関しては、郡職員の支援を受け GIS マップを作成・入手している。

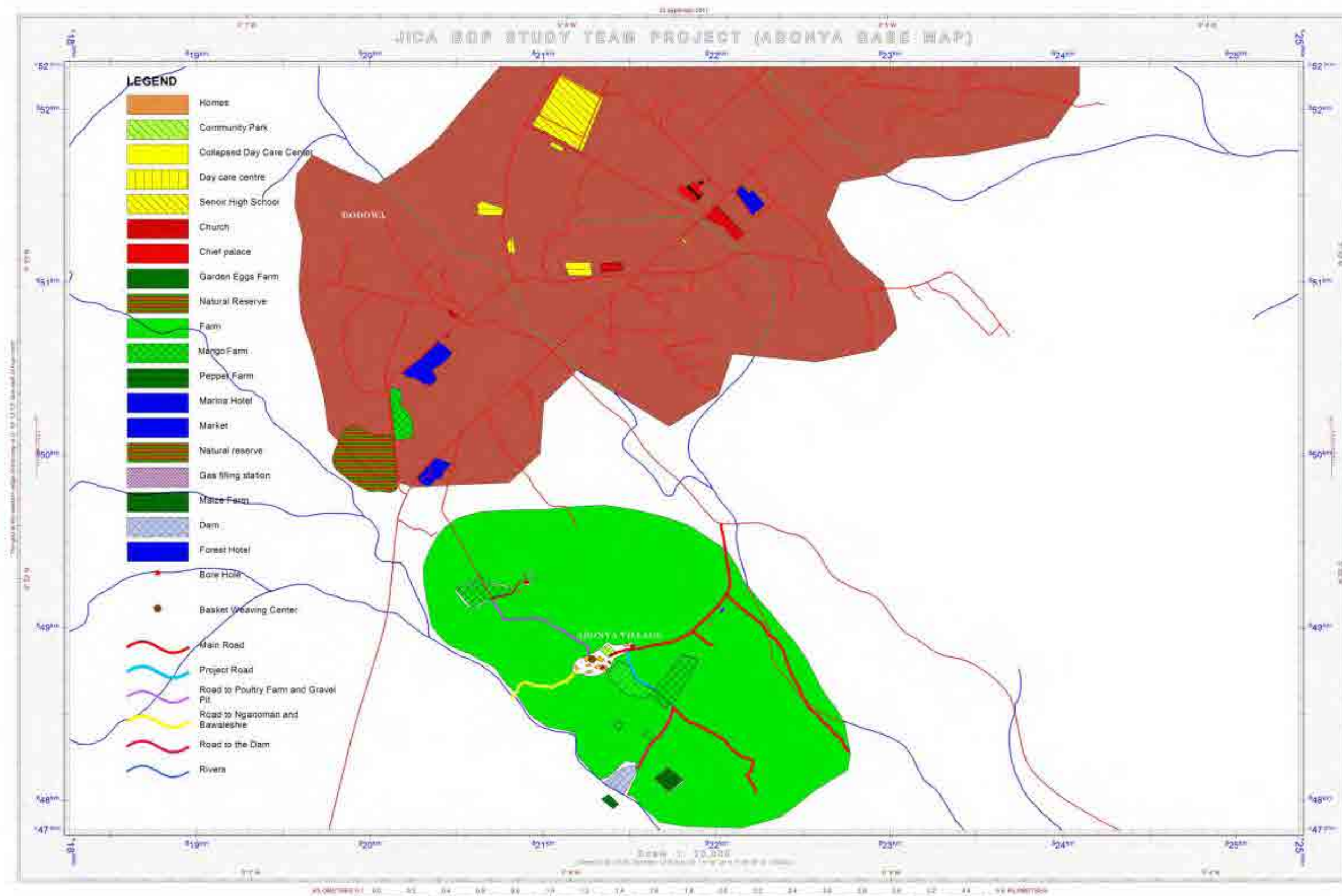


図 7-2 事業実施サイト周辺の地理状況

【**農地**】ほとんどの農民は村内の農地で耕作を行っている。一方、村外の住民が所有している大規模な農地も存在する。

【**市場**】最寄りの農作物販売市場はドドワ市街地にある。マーケットデーは週 2 日のみだが、ドドワ市街地では常設の小売店で食品や日用品が流通している。

【**水源**】村落中心部に手押しポンプの井戸が存在するが、水質の関係により小川やため池の水も利用される。主要なため池はパイロット事業対象道路の先にある。また、飲料水は袋入りのものを購入するのが一般的である。

【**学校・病院**】いずれも村内にはなく、市街地に出る必要がある。重症の患者はより大きな都市での処置が必要となる場合もある。

(2) 道路利用状況

事業実施前の 2011 年 9 月の平日に、朝 7 時から夕方 16 時の 9 時間の間、対象サイト（サイト 1）にて交通量調査と並行し道路利用者への OD 調査を実施した。歩行者を含め観測された道路利用は 13 件のみ（人数では 35 人）であった。ドドワ市方面と農地間の利用が本道路区間の主要な用途であり、作物の生産状況や出荷時期、およびマーケットの開催日か否かによって利用状況は左右される。徒歩や荷車などの非動力交通手段の利用も目立つ。

表 7-3 道路利用者調査の結果

No.	Direction*	Type of Vehicle	Purpose	Cargo	No. of Passenger**	Origin	Destination
1	E	Personal Car/Taxi	Working	N/A	2	Dodowa City	Farm
2	E	Dolly	Working	Empty	5	Abonya	Water Reservoir
3	E	Truck (2 Axle 6 Wheels)	Working	Empty	1	Abonya	Farm
4	W	Personal Car/Taxi	Working	N/A	1	Farm	Dodowa City
5	E	Walking	Working	N/A	3	Dodowa City	Farm
6	W	Dolly	Working	Cassava	5	Farm	Dodowa City
7	E	Tractor	Working	Empty	5	Dodowa City	Farm
8	W	Truck (2 Axle 6 Wheels)	Working	Corn (Maize)	1	Farm	Dodowa City
9	W	Walking	Working	Okra	3	Farm	Intersection
10	E	Walking	Working	Empty	3	Intersection	Farm
11	E	Walking	Working	Empty	1	Dodowa City	Farm
12	W	Walking	Working	Okra	3	Farm	Intersection
13	W	Walking	Working	Cassava	2	Farm	Intersection

* E: east bound, W: west bound, ** ドライバー含む

(3) 住民調査

住民調査はベースライン時に 48 世帯を対象に実施し、エンドライン時には同一の世帯の中から約 92%にあたる 44 世帯の回答を得た。対象世帯の抽出に当たって世帯リスト・居住地リストが入手できなかったため、村落の中心広場から外側に向けて訪問を行い、アボニャ村に居住する全世帯に対し調査を行った。

なお、本調査での質問におけるプロジェクト道路区間は、前章で記したサイト 1（および 4）を前提としたものであり、以下の分析はそれに従う。

表 7-4 ベースライン／エンドライン調査概要

	ベースライン	エンドライン
時期	2011 年 9 月	2012 年 9 月
回答者	48 世帯 (対象世帯人数計 263 人)	ベースラインと同世帯のうち 44 世帯 (対象世帯人数計 222 人)

調査の結果をもとに、世帯の概況を以下にまとめる。

対象村落の人口構成（ベースライン時）は下図の通りであり、男女で不均等な分布になっている。特に 20 代男性の人数は女性に比べて極めて少ない。世帯当たりの構成人数は、およそ 3 割が 5 人という回答で最も多かった。

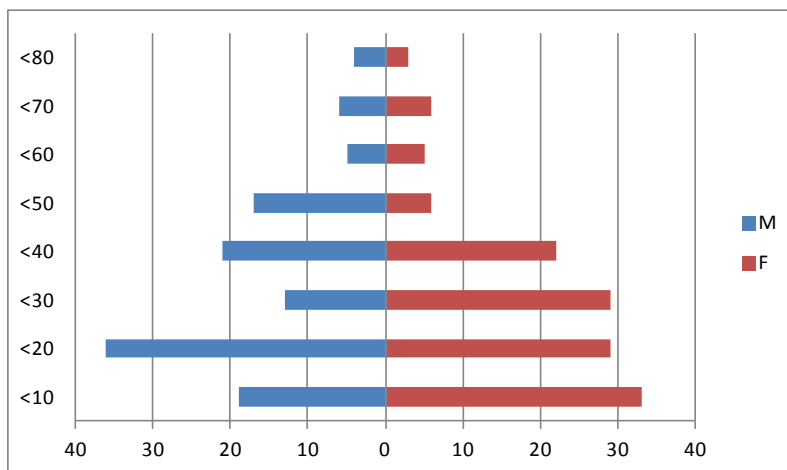


図 7-3 対象村落の人口構成（ベースライン時）

対象村落の大半の 32 世帯において、世帯主の主な収入源は農業であった。交通・輸送関係の事業を行っている世帯がこれに続く。18 歳以下を除くすべての世帯構成員の収入源で見ると、対象世帯のほとんど（43 世帯）で複数の収入源を持っていた。そのような収入源として、日用品や食事を提供する小店舗の経営、建設・建築事業への従事、籠や縫製品の作成などがある。

表 7-5 世帯の収入源（ベースライン時）

主な収入活動	世帯主の主な収入源	その他の収入源*	割合
農業	32	53	52.5%
店舗経営	1	18	11.7%
建設	3	8	6.8%
交通・輸送	6	1	4.3%
手工芸等	0	5	3.1%
公務員	1	2	1.9%
その他	3	23	16.0%
なし	2	4	3.7%

*19歳以上対象

7-6 開発効果の検証

パイロット事業の前後にそれぞれ行われたベースライン／エンドライン調査の結果を比較し、本事業よりもたらされた開発効果を測定する。

(1) 移動時間および移動コストの削減

村落道路整備による最も直接的な効果は移動時間および移動コストの削減に現れる。この中には、通行不能であった箇所が通行可能になる効果も含まれる。

(a) 事業対象道路を利用した主要目的地への移動時間が、事業実施後に短縮される

図 7-2 の地図に示されるように、対象道路区間の先に住居はなく、ため池（水源）と農地が存在する。これらの場所にアクセスするため対象道路を利用している住民について、移動時間の変化を整理する。

【水源】

表 7-6 に水源へのアクセス状況の変化を示す。対象区間の利用の有無で所要時間の平均を比べると、非利用グループではやや増加している一方、利用グループの方では削減が見られる。水源にアクセスするため対象区間を利用する世帯の増加も確認され、道路の利便性向上により利用可能な水源のオプションが増えたものと考えられる。

また、エンドライン時の聞き取りでは、対象道路の路面状況の改善により雨季でも水汲みが自転車・バイクで、より容易にできるようになったという声が聞かれた。

表 7-6 水源へのアクセス状況

対象区間の利用		Dry		Rainy	
		利用	非利用	利用	非利用
有効回答世帯数	事前	4	27	4	27
	事後	10	21	10	21
平均所要時間 (分)	事前	16.5	17.4	24.0	23.6
	事後	12.6	17.5	19.6	26.7
差異		-3.9 (-23.4%)	0.2 (+0.9%)	-4.4 (-18.1%)	3.1 (+13.1%)

【農地】

農地へのアクセス状況の変化を表 7-7 に示す。非利用グループでは移動時間が乾季においては増加、雨季においては若干減少している。他方、利用グループでは移動時間が削減されており、特に雨季においてその幅が大きい。

表 7-7 農地へのアクセス状況

対象区間の利用		Dry		Rainy	
		利用	非利用	利用	非利用
有効回答世帯数	事前	17	10	16	10
	事後	9	18	8	19
平均所要時間 (分)	事前	30.4	18.6	49.5	21.6
	事後	26.8	23.2	33.3	19.9
差異		-3.5 (-11.6%)	4.6 (+24.7%)	-16.2 (-32.7%)	-1.7 (-7.8%)

- (b) 事業対象道路を利用した主要目的地への移動に要するコストが、事業実施後に削減される

対象村落の住民にとって、事業区間の道路は主に水源と農地へのアクセスに利用されており、そのほとんどが徒歩での移動となっている¹⁷。車両を利用する場合、燃料費やタイヤ交換などメンテナンス費用は道路状況によって影響を受けることになり、より路面が平坦で通行しやすければ、車両運行にかかるコストは低減されと考えられる。この車両運行コスト (Vehicle Operating Cost: VOC) 低減分は、道路整備の社会的便益と見なすことができる。

この道路状態 (走行可能速度) と車両運行コストの関係を示したものが図 7-4 であり、ガーナにおける乗用車のデータから試算された¹⁸。このデータと次の項目iii) に示す走行速度改善の数値を用いて試算したところ、事業実施前の低速運行状態ではきわめて高かった台・キロあたりの車両運行コストは、実施後に 26.5%削減されると推定された。このコスト削減を社会的便益と考え、整備延長と交通量を考慮して年間で足し上げると図 7-5 に

¹⁷ 後述するように、住民以外が村外から農地まで買付け／運搬のため車両で進入してくる場合はある。

¹⁸ ガーナ東部回廊整備事業準備調査で用いられた乗用車に関するデータに基づく。

示されるような便益が産出される。ただしこれは交通量増加による走行速度低下や路面の劣化、車種構成などの要素を考慮しない概略値である。

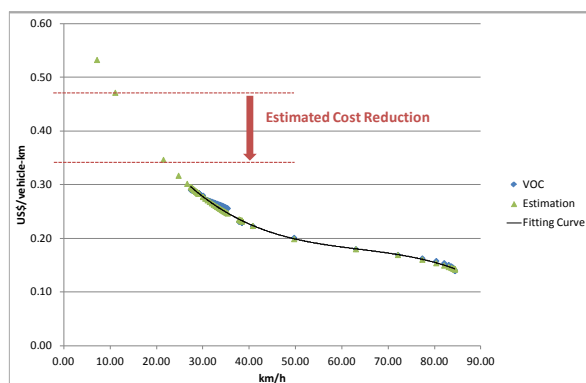


図 7-4

単位当たり車両運行コスト削減の試算

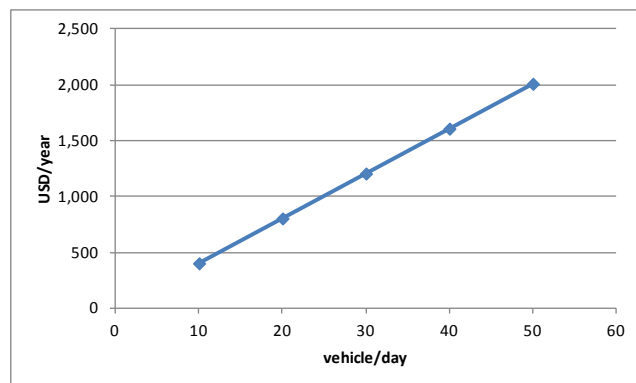


図 7-5

年間あたり車両運行コスト削減便益の試算

(c) 事業実施区間の走行速度が、実施後に向上する

事業実施前の 2011 年 9 月と実施後の 2012 年 2 月および 9 月に、ピックアップトラックによる実車走行で速度調査を実施している。測定は事業対象の全区間のほか、その中で最も状態が悪かった区間の 2 ケースについて行っている。下表に示す通り顕著なパフォーマンス改善が確認されており、また事業実施ののち雨季をまたぎ 1 年が経過しても走行速度は維持されているといえる。

- 全長 (880 m) での測定：平均時速 11.1 km/h → 21.5 km/h (1.9 倍速で走行)
- 最不良区間 (305 m) での測定：平均時速 7.1 km/h → 27.7 km/h (3.9 倍速で走行)

表 7-8 走行速度調査の結果

1. Entire Section

Total Length: 880 m

Trial	Travel Time			Time (in hour)			Average Velocity (km/h)		
	Before	After	1 Year	Before	After	1 Year	Before	After	1 Year
1	0:05:25	0:02:24	0:02:40	0.090278	0.040000	0.044444	9.748	22.000	19.800
2	0:04:35	0:02:03	0:02:34	0.076389	0.034167	0.042778	11.520	25.756	20.571
3	0:04:26	0:02:00	0:02:12	0.073889	0.033333	0.036667	11.910	26.400	24.000
Average	0:04:49	0:02:09	0:02:29	0.080185	0.035833	0.041296	11.059	24.719	21.457
Difference		0:02:40	0:02:20					13.660	10.398
Ratio (A/B)								2.24	1.940

2. Worst Section

Total Length: 305 m

Trial	Travel Time			Time (in hour)			Average Velocity (km/h)		
	Before	After	1 Year	Before	After	1 Year	Before	After	1 Year
1	0:02:47	0:00:42	0:00:41	0.046389	0.011667	0.011389	6.575	26.143	26.780
2	0:02:25	0:00:42	0:00:38	0.040278	0.011667	0.010556	7.572	26.143	28.895
3	0:02:32	0:00:40	0:00:40	0.042222	0.011111	0.011111	7.224	27.450	27.450
Average	0:02:35	0:00:41	0:00:40	0.042963	0.011481	0.011019	7.124	26.579	27.708
Difference		0:01:53	0:01:55					19.455	20.585
Ratio (A/B)								3.73	3.890

図 7-6 は住民調査による、主観的な対象区間の道路状況の変化を示したものである。乾季雨季の両方において、住民の実感としても道路状況が大きく改善されてことが分かる。事業実施前は乾季でも 2 割の住民が道路状況は「悪い」と回答していたのが、実施後には 9 割以上は「よい（ほとんど通行に支障がない）」と回答するようになった。また雨季については、実施前は 6 割の住民が「通行不能」と答えていた状況が、実施後には通行不能な状態が解消され、6 割が「よい」と答えるまでに改善された。

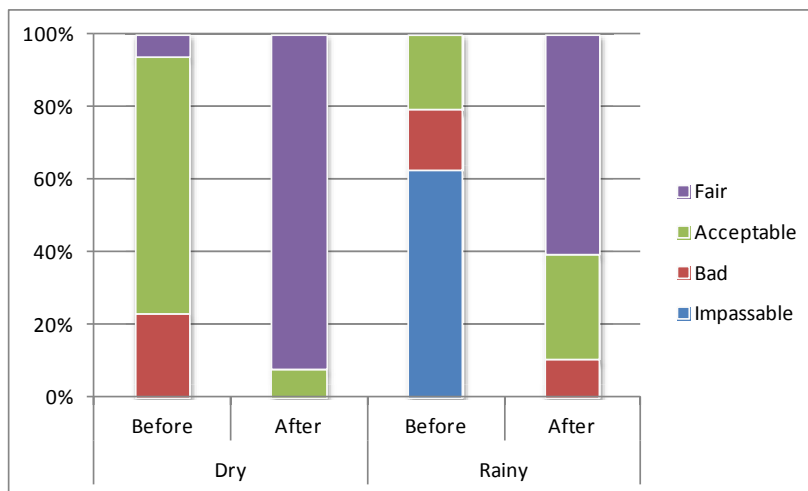


図 7-6 主観的な道路状況の変化

効果のまとめ①

- ✓ 住民調査および走行速度調査により、住民の実感としても客観的にも、対象区間を通る移動時間削減の効果が見られた。
- ✓ 特に、雨季の移動削減効果が大きかった。

- ✓ 継続的なモニタリングにより、事業実施 1 年後も移動時間削減の効果が持続していることが確認された。
- ✓ 車両走行速度の改善により、低速状態では極めて高かった運行コストが大幅に低減される。

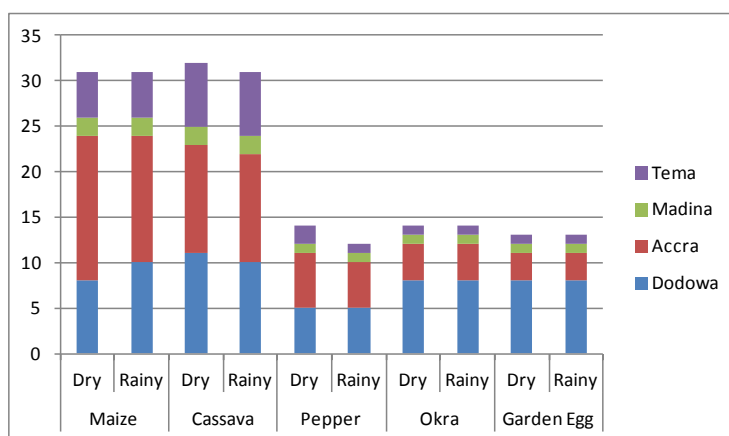
(2) 農産物の市場への輸送改善と農村住民の所得向上

道直しによる間接的な効果として、対象村落の主要産業である農業活動への影響が考えられる。すなわち、農地と市場の間のアクセスが容易になることにより、農産物の出荷量が増加し、生産者の収入増加に結び付くという効果である。特に、雨季における出荷機会の増加が期待される。

(a) 市場への輸送時間が、事業実施後に短縮される

対象村落で生産される農産物の販売先市場は主に 4 ヶ所ある。最も近いのが 4 km 弱の地点にあるドドワ市街のマーケットであり、他にはアクラ方面（アクラ、マディナ）およびテマ方面（テマ、アシャイマン）の市場に出荷されている。以下では、出荷先として一定の割合を占めており、距離が近く時間削減の効果が反映されやすいドドワの市場を主な対象として分析を行う。

図 7-7 を見ると、メイズやキャッサバのような主食になる作物は生産が多く、保存がきくため距離がある大きな市場で販売される割合が高い。一方でオクラやガーデンエッグと呼ばれる野菜など日保ちがしない園芸作物は、近くのドドワで販売される傾向が強いことが分かる。



単位：取引世帯数

図 7-7 作物ごとの出荷先市場（ベースライン時）

ドドワの市場までの出荷にかかる時間の変化を表 7-9 に示す。パイロット事業の対象区間の利用の有無で比較した時、利用している場合が利用していない場合に比べて事業前後の時間削減の幅が大きかった。

エンドライン時の聞き取りによれば、事業前の雨季には村落中心部の広場までしか運搬車両が進入できず、そこまでは人力で作物を運搬しなければならなかったが、道路整備後は乾季雨季を通じて圃場の入口まで直接運搬車両が進入できるようになった。これによって雨季における出荷が容易になった。前後の数を記録しているわけではないが、事業実施後に村を訪れる買付人が増加したと述べた回答者もいた。

表 7-9 ドドワマーケットへの出荷に要する時間

単位：分

対象区間の利用	乾季		雨季	
	利用	非利用	利用	非利用
事前	22.0	22.0	35.3	35.3
事後	12.1	15.0	16.4	23.9
差異	-9.9 (-44.9%)	-7.0 (-31.8%)	-18.9 (-53.6%)	-11.4 (-32.3%)

(b) 市場への輸送コストが、事業実施後に削減される

市場への輸送費用に関し、対象区間を利用するか否かで事業前後の系統的かつ顕著な費用削減の効果は、データ上で見られなかった。これは得られた回答が少なかった上、1 回当たりの運搬量に関する情報が十分でなかったことや、仲買人が運送を行った場合の輸送価格が正確に把握されていなかった可能性があることによつて、データの質も影響を受けていたためと考えられる。

表 7-10 ドドワマーケットへの出荷に要する費用

単位：セディ

対象区間の利用	乾季		雨季	
	利用	非利用	利用	非利用
事前	5.0	8.8	5.8	8.0
事後	5.0	6.3	5.0	12.2
差異	0.0 (0.0%)	-2.4 (-27.6%)	-0.8 (-13.8%)	4.2 (+52.1%)

対象村落から農産物を市場に販売するに当たって、いくつかの販売チャネルがある。それらの特徴を下記の BOX にまとめる。

BOX：市場への輸送と販売の形態

対象村落の農家が市場に農産物を販売する形態には、大まかに分けて下表のようなものがある。作物の売り先や販売量、あるいは交渉力や実績などの要素により販売形態が決定されるようで、ひとつの農家が複数のチャンネルを利用する場合もある。

表：マーケットへの販売形態

	輸送	販売	形態
(1)	販売者	販売者	販売者による戸口買い取り
(2)	仲買業者	販売者	仲買業者による戸口買い取り
(3)	生産者	販売者	市場買い取り
(4)	生産者	生産者	直売方式

対象村落から最寄りのドドワマーケットまでの距離はおよそ 4 km であり、輸送に車両が使われる場合もあればそうでない場合もある。農家だけではなく多くの販売者・仲買業者も零細な個人事業者であり、自前の車両を保有していない。そのような主体が車両で運搬をする際は、タクシーやバス（メイン道路からのみ）にバスケットを積んだり、借り上げトラックを利用したりすることになる。販売者や仲買業者が農家での戸口買い取りを行う場合、買い取り価格にはこのような輸送料金を反映しているようである。この点で (1) および (2) の形態では買い取り価格が低くなると考えられるが、生産者は輸送の手間や市場での売れ残りリスクを軽減できる。

市場で販売を行う場合は、常設の販売者でなくても登録チケットを管理者である行政当局から購入する必要がある。



写真①



写真②



写真③

写真① 圃場で買い付け、タクシーに乗せて輸送。複数の個人事業者が相乗りしており、それぞれのロットは小さい。プロジェクト道路沿いにて。

写真② 規模の大きい農家がバンで市場まで輸送し、販売人が買い付けを行っている。早朝のドドワ市場にて。

写真③ 軽トラックによる輸送業者。ドドワ市場にて搬出待ち。

ドドワの市場の定期市は週 2 回（月曜・木曜）に開催されるが、所定の日でなくても販売している業者や、市を開いている他の町に移動して販売を行う業者もいる。なお、ドドワの市場には商品の保管設備はなく、市場での売れ残りは廃棄か自家消費される。

(c) 農作物の市場への出荷量が、事業実施後に増加する

農地へのアクセスが容易になることにより、出荷機会を逃していた農産物を市場に出せるようになる効果があると想定される。特に道路状態の改善が著しい雨季においてこの効果が期待される。

この効果について、表 7-11 に事業実施前後におけるメイズの総生産量および出荷量の増減を示す。回答世帯のうち実施前後の比較が可能な対象が少なかったこともあり、データ上では道路整備後に出荷量が増加する効果は確認できなかった。聞き取りによると、事業実施後に当たる 2012 年の乾季には雨量が少なく、天水に頼っている小規模農家では生産量が落ちているということであった¹⁹。道路状態以外の自然条件から受ける影響が大きいことが分かる。

表 7-11 メイズの総生産量および出荷量の増減

() 内は比較可能な対象数

対象区間の利用	乾季		雨季	
	利用	非利用	利用	非利用
総生産量	-4.5% (4)	-2.9% (11)	-0.7% (4)	-1.1% (12)
出荷量	-5.9% (2)	-1.5% (3)	-11.9% (2)	-3.2% (10)

注：全回答世帯の上位 10%にあたる大規模農家は除く

市場に出荷しない農産物のほとんどは自家消費にあてられるという回答が得られた。販売できる時に販売できる量だけ収穫するという形態のため、歩留り量についてははっきりとした数字を得ることができなかった。

(d) 農作物の販売による収入が、事業実施後に増加する

農作物の出荷量が増加するならば、農業収入が上昇することが予想される。しかし、上で見たように気象条件の影響もあるため、全体的な傾向として事業実施後に農作物の出荷量が増加しているわけではない。このため、表 7-12 に示す平均農業収入の変化にも全体的に減少傾向がみられる。

¹⁹ 他方、灌漑設備を有している大規模農家の場合、市場としては供給不足で価格が上昇する乾季により多く販売できるよう、戦略的な資源投入をしている例も見られた。

表 7-12 平均農業収入の変化

単位：セディ

対象区間の利用	乾季		雨季	
	利用	非利用	利用	非利用
事前	478	414	1,028	667
事後	268	71	855	694
差異	-210 (-44.0%)	-343 (-82.8%)	-173 (-16.9%)	27 (+4.1%)

注：それぞれの項目で上位 10%にあたる大規模農家は除く

仮に道路の通行状況が改善されたことで農業生産にかかる物資の調達コストが下がれば、それによって農業活動による利益幅が拡大することも期待される。ただし、生産にかかる費用について得られたデータは不十分だったため、この点について踏み込んだ考察は割愛する。

効果のまとめ②

- ✓ パイロット事業区間を通行した場合の、農産物を市場へ出荷する時間が短縮されたことが確認された。
- ✓ 特に、年間を通して運搬車両が農地まで進入することができるようになり、徒歩による中継なく容易に出荷できるようになった。
- ✓ 輸送費用については顕著な変化は見られなかった。
- ✓ 農産物の出荷量および販売によって得られる収入は、気象など道路状態以外の条件に影響される部分も大きく、単年の変化で効果を抽出することが困難であった。

(3) 保健及び教育サービス等へのアクセス改善

間接的な効果には医療や教育などの社会サービスへのアクセス改善も考えられる。ただし、今回のパイロット事業区間の位置関係上、このような社会サービス施設へのアクセスを意図した利用は極めて限定的であった。

(a) 事業対象道路を利用した学校への通学頻度が、事業実施後に増加する

空間配置以上、本パイロット事業で対象とした道路を通学に利用しているという回答はなかったため、この点についての考察は行わない。

(b) 事業対象道路を利用した医療施設および学校への移動時間が、事業実施後に短縮される

医療施設については、事前事後とも 2 世帯のみであるが対象区間を利用している回答者がいた。聞き取りで分かった注目すべき事例として、道路状況の改善により利用する病院のオプションが変わったという場合がある。その世帯でかつて雨季に重篤者が出た場合に

は、アクラまで 1.5 時間かけて搬送しなければならなかった。しかし道路補修後は別ルートへのショートカットが可能になり、近郊の町アフィエニャの病院まで 0.5 時間で運ぶことが可能になったということであった。

医療・教育施設のほかには、すでに効果①の部分でデータを整理した通り、対象道路の延長上にある水源へのアクセスが容易になり、水源のオプションとして利用が広まったことが分かった。

効果のまとめ③

- ✓ 多くの住民にとって対象道路は医療・教育施設への経路となっておらず、大きな変化は観察されなかった。
- ✓ ただし、雨季の通行状況改善によって、緊急時により近い病院へアクセスすることができるようになったという例が見られた。
- ✓ 対象道路の延長上にある水源へのアクセスは容易になった。

(4) 住民のエンパワーメント効果

作業に参加した住民が技術を習得することにより、自ら道直しを行う能力と意欲が涵養され、さらにはより広いコミュニティ活動の活発化に寄与すると予想される。これは本事業に期待される特徴的な効果である。

(a) 住民自ら行った農村道路整備（維持管理）の実績が、事業実施後に増加する

本調査団が主導して行った整備・維持管理活動以外には、ベースライン調査からエンドライン調査までの 1 年間に住民のみで一定規模の道直しをした実績はないようであった。「土のう」による道直しを行うにあたって、多くの住民が資金の不足が困難な点であると回答した。対象村落では、コミュニティが主体となって住民から資金を集めインフラを補修するという仕組みはなく、また行政への整備依頼は必ずしもスムーズに受理されるわけではない。他に困難であるとされた点は、人力作業のきつさや作業道具の不足などであった。

表 7-13 「土のう」による道直しを行う際に困難と感じる点

項目	回答数
資金の不足	10
作業のきつさ	7
道具の不足	6
材料の入手	4
リーダーシップの欠如	2
技術的な難しさ	1
その他	3
特になし	2

ただし、村はずれの土砂取り場がかつて調査団が道直しをした区間の一部で、「土のう」を使って自主的にポットホールをふさごうとした形跡が見られた。詳細は不明であり、また適切な施工がなされた状態とは言えないが、一部の「土のう」による道直し経験者にとってこの技術が十分有用であり自ら実施可能なものであると認知されたことを物語る事例である。

エンドライン時の聞き取りによれば、ほぼすべての回答者がコミュニティ主導で道直しをしていく自信があると述べている。



写真 7-1 自主的に「土のう」を用いて補修されたとみられる箇所

(b) 住民の道路整備・維持管理活動への参加意欲が、事業実施後に向上する

上に述べたように「土のう」を用いた道直し作業に参加した住民が、コミュニティ主導による道直しの実施に自信を示す反面、表 7-14 に見るように事業実施後は NGO/NPO が村の道直しに関わるべきと考える住民の割合が増加した。本パイロット事業では現地 NGO を通じた調査団側からの働きかけが大きかったため、期待感を高める結果になったと考えられる。

表 7-14 対象村落の道直しを行うべきと考える主体

	事前	事後
コミュニティ	37.5%	20.4%
NGO/NPO	10.0%	38.8%
政府	47.5%	34.7%
民間道路所有者	0.0%	6.1%
その他	5.0%	0.0%

エンドライン時に道直し作業への参加モチベーションを尋ねたところ、表 7-15 のような結果となった。スキルの向上というのが最も多数を占めるモチベーションとなっている。複数回答で質問したため、スキルの向上と現金収入の両者を同時にモチベーションとして挙げる回答が見られた。

表 7-15 道直し作業への参加モチベーション

項目	回答数
スキルの向上のため	19
コミュニティメンバーの義務として	8
生活の改善のため	7
現金収入のため	5
その他	2

(c) 新規の事業・コミュニティ活動が、事業実施後に増加する

道路状態が改善されることによって新しく取り組みたい／取り組んだ活動についての聞き取り結果を表 7-16 に示す。作物の栽培を新たに拡大したいという希望が多く、実際に 7 件は栽培する品種や土地を拡大したということだった。タクシー運行などの新規事業開始や車両購入の希望も聞かれたが、整備後実際に行ったという回答はなかった。

表 7-16 道路の改善を受けての新しい取り組み

単位：回答数

	改善前の希望	改善後の実績
新しい作物の生産	14	7
新規事業の開始	3	0
車両の保有	2	0

効果のまとめ④

- ✓ コミュニティ主導でまとまった規模の道路補修を行うには、資金面での制約が見られた。
- ✓ 技術面ではより向上の余地があるものの、小さな範囲で「土のう」を使った道直しの模倣が見られ、有用なツールとして認知されていることがうかがわれた。
- ✓ 住民がコミュニティ主導の道直しの実施に自信を得た反面、パイロット対象地として外部から働きかける機会が多かったため、NGO/NPO に期待する傾向が高まったようである。
- ✓ 道路補修を受けて農業生産の拡大に取り組む例が見られた。

(5) 農村住民・貧困層の雇用創出

本事業は対象コミュニティの住民を労働力として積極的に活用するものであり、雇用創出の効果が見込める。

(a) 住民の収入が、事業実施により増加する

第 6 章で述べられた通り、本パイロット事業では 1 日約 20 名の普通作業員を動員し、合計 40 日間施工を実施した。また、そのうち 4~8 名は女性であった。延べ人数は 812 人・日となり、その分の雇用が創出された。

(b) 建設事業で収入を得る住民が、事業実施後に増加する

建設事業への従事を収入源の 1 つとする住民数は、事業の実施前後で増加は見られなかった。現状では「土のう」を用いた道直しが委託に出されるなど、そこから収益を得られるような仕組みが確立していないが、そのような環境を整えば「土のう」工法を習得した住民の中から、施工を請け負えるような組織が立ち上がる可能性はある。

効果のまとめ⑤

- ✓ 施工は人力によって行うため、女性や社会的弱者を含めた多くの住民に雇用を与えることができる。
- ✓ 「土のう」を用いた道直しが民間に委託されるなど収益を得られる機会・仕組みがなく、新たに建設事業によって収入を獲得する住民は現れていない。

7-7 効果発現に関する考察と今後の事業への示唆

ここまでベースライン／エンドライン調査によって得られた情報から、パイロット事業の効果発現度合いを検証した。これらを総合して今後の事業展開にあたっての示唆をまとめる。

表 7-17 パイロット事業の効果発現度合いの整理

本ビジネスに期待される効果	効果の発現度合い
i) 移動時間および移動コストが削減される。	⇒ 効果が現れ、持続している。
ii) 農産物の市場への輸送が改善され、農村住民の所得が向上する（特に雨季において）。	⇒ 輸送の利便性は高まったが、気象のような外部条件があり、所得への影響度合いは明確でない。
iii) 農村部住民の保健及び教育サービス等へのアクセスが改善される。	⇒ 今回の対象区間は経路上になく、直接的な効果はあまり観察されなかった。
iv) 農村部住民が「土のう」工法を習得することによりエンパワーメント効果が生じ、住民主体による他区間での農道整備、農村インフラ整備活動が活性化される。	⇒ 一定の技術の向上および普及が見られたものの、自律的な技術活用にあたっては制約もある。
v) 本ビジネスにより農村住民・貧困層の雇用が創出される。	⇒ パイロット事業実施のための雇用が生まれた（外部条件が整えば持続的な形になりうる）。

(1) 区間選定の工夫

パイロット事業を通じて、通行に支障の大きい部分を「土のう」で補修すれば、年間を通じて移動が容易になることが確認された。今回の対象村落では主に農地や水源へのアクセスが容易になるという影響が見られたが、他の集落では空間配置が異なるため、補修する個所によっては保健や教育サービスへのアクセスを改善できる可能性もある。

逆にいえば、区間の選定によっては道路整備による波及的な効果を最大限に享受できないこともある。例えば、今回パイロット事業として集中的に補修したのは集落部から農地に入る私有道路であったが、舗装道路から集落部に至る地方道路局の管轄道路には一部ボトルネックが新たに発生していた。これが解消されれば、舗装道路から農地まで一貫してよりスムーズな通行が可能になり、農産物の輸送などへの効果も高まると予想される。

どの区間で事業を行うかは道路の所有に左右される面があるものの、そのような場合であっても協調してタイミングを合わせた整備を行うなどして、ボトルネックを解消し開発効果を最大化する工夫が期待される。

(2) 標準的な工法としての普及

パイロット事業により「土のう」工法に対する理解や雇用が生まれたが、この技術を習得した住民が主体となって持続的な道路整備を行っていく上では、資金調達などの面での制約もある。これを解消し「土のう」工法の普及を進めるには、工法の標準化がひとつの大きなステップになると考えられる。「土のう」工法が標準化され民間委託工事の発注仕様に取り入れられれば、公有の道路に「土のう」工法が使えるようになり、「土のう」技術の習得者にとっては工事への参加によって収入を得る機会となる。起業家精神のある人物が「土のう」工法を活用できる請負業者として育っていくことも期待される。

(3) 実証による普及促進

パイロット事業で整備された区間は実施後 1 年を経ても良好な状態を保っており、従来の施工に比べた「土のう」工法の優位性が住民の目に見える形で示され、好評を得ている。また、実際に住民が作業に携わることで技術の簡便さが実感された。全国的にみるとまだ一般的な工法として認知されているわけではないが、デモンストレーションとしての道直し活動も行っていけば、工法の普及を促進するマーケティングにつながる。

表 7-18 住民が考える「土のう」工法の優位性

項目	回答数
習得が容易	17
耐久性が高い	12
工事が容易	8
費用がかからない	1

(4) 継続的な技術力向上

自主的に「土のう」を用いて道路を補修しようとした例が見られたものの、安定した効果を得るためには改善の余地がある。技術の習得を作業に参加するモチベーションとしている住民も多く、よりよい施工が広まるために継続的な技術指導は重要なものと考えられる。技術指導にあたって現場での OJT はもとより、前章で述べたようなマニュアルを整備することが有効であると考えられる。

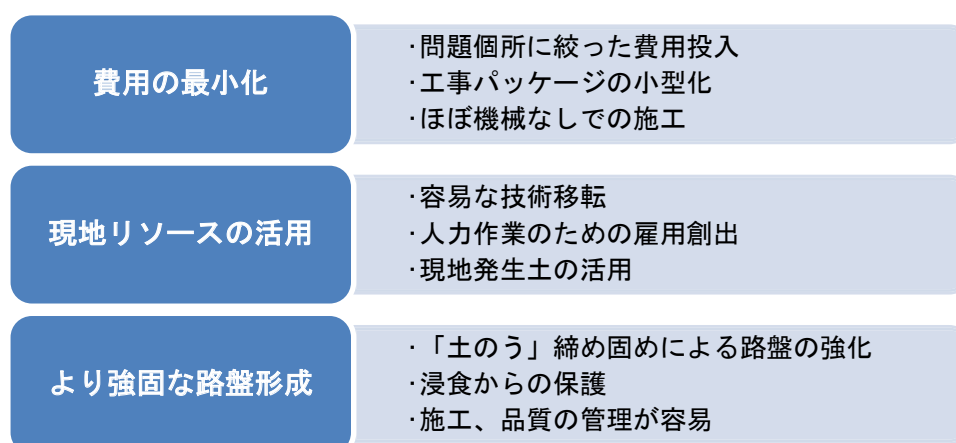
(5) 適切な作業の分担・管理

今回の対象村落では、村内にとどまっている生産年齢の女性の人口が多かったため、これらを積極的に道直しに巻き込んだ意義はあったと考えられる。ただし、女性を含め土木作業に不慣れた住民も作業に参加すると、作業のきつさを「土のう」による道直しの難しさに挙げる声も聞かれた。人に応じて作業の分担を調整したり、特に「土のう」工法を教える初期の段階では作業環境や工程を無理のないものにするなど、住民が過度な負担感によりネガティブな印象を持ったり怪我をしたりしないような配慮も必要であろう。

第8章 事業計画

8-1 「土のう」工法の優位性について

本調査で実施・検証を行った「土のう」工法は、他の村落道路整備手法と比較しても、① 建設費用の最小化が見込め、② 現地の人的・物的資源を有効に活用できるとともに、さらに結果として ③ 強固な路盤を形成できる、といった優位性を備えている（下表参照）。



出典：14th ILO Regional Seminar for Labour-Based Practitioners 発表資料

図 8-1 他工法に比べた「土のう」工法の優位性

また、本調査におけるパイロット事業のインパクト評価によって、「土のう」工法の活用によって様々な開発効果が現れることが明らかとなった。

表 8-1 「土のう」工法による開発効果

本ビジネスに期待される効果	「土のう」工法の特色	パイロットによる実証
i) 移動時間および移動コストが削減される	○	◎
ii) 農産物の市場への輸送が改善され、農村住民の所得が向上する（特に雨季において）	○	○
iii) 農村部住民の保健及び教育サービス等へのアクセスが改善される	○	対象外
iv) 農村部住民が「土のう」技術を習得することによりエンパワメント効果が生じ、住民主体による他区間での農道整備、農村インフラ整備活動が活性化される	◎	○
v) 本ビジネスにより農村住民・貧困層の雇用が創出される	◎	○

8-2 ガーナ政府による「土のう」工法の正式採用

(1) 道路省地方道路局による「土のう」工法の採用手続き

2012年9月に開かれた調査団と地方道路局との合同会議において、地方道路局は本調査において作成した「土のう」工法の標準仕様書と工法マニュアルを承認した。その後、地方道路局長は、2012年10月9日付の道路省大臣宛ての書簡において、「地方道路、特に農道や未整備道路などにおいて、「土のう」工法を採用する可能性について技術的に検討してもらいたい」と述べ、道路省大臣に標準仕様書と工法マニュアルを送付し見解を求めている。道路省は、現在、これらの書類を技術的な観点から検討している。ガーナ政府は道路建設において、雇用を創出するためにLBT工法を推進する方針であるので、「土のう」工法の承認については特に問題はないと思われる。

(2) 「土のう」工法による道路改修工事の発注

地方道路局の政策担当者は、「政治家から最も苦情の多い村周辺の未整備道路の改修については、『土のう』工法を採用したい。現在はグレーダーを利用して路面を整備しているが、路盤が補強されていないので、雨季が過ぎるとすぐに穴だらけになってしまう」と指摘している。今後、道路省の承認が得られれば、ガーナ国内において、公道・私道に係らず「土のう」工法を使用して道路を改修することが可能になる。

地方道路局は、まずパイロット的に「土のう」工法を利用して未整備道路の改修を実施したい意向である。そのために、ドナー資金を利用してコンサルタントを雇用し、区間の選定、施工内容、事業予算の積算を行い、施工業者を入札により選定する。また、郡議会は独自のインフラ開発資金を持っており、「ぬかるみ」箇所の改修に「土のう」工法を利用することができる。今後起業される事業会社は、地方道路局や郡議会から道路改修事業の受注を目指すことができる。

8-3 事業会社の設立

(1) NGOによる事業会社の設立

今後、ガーナ国内において「土のう」工法を利用した道路改修事業が地方道路局・郡議会などにより実施される可能性が高い。そこで、本調査に参加した以下のパートナーNGOが「土のう」工法の工事受注を目指して「ガーナ土のう株式会社」(Do Nou Ghana Ltd)をアクラに設立することになった。

(a) Center for Development Partnerships (CDP), Accra

CDPは本調査のパートナーNGOである。代表のジェニファー・ブロックは、ガーナ大学で社会学学士、英国のイーストロンドン大学で経営学修士を持ち、開発分野において10年以上の経験を持っている。特に、社会起業分野においての事業経験が長く、この分野では世界で最も著名なアメリカのアショカ財団よりフェローとして選任されている。CDPは

2003 年に設立され、世界銀行より世銀民間支援基金の少額支援プログラムのガーナにおける運営を委託されており、62 の NGO に支援を実施した。現在、全国青少年雇用計画 (NYEP) から農村の女性を対象とした竹細工研修と民芸品販売を委託され実施している。年間予算は約 35 万ドルである。

(b) AMPA Resource Foundation (AMPA), Nsawam, Eastern Region

AMPA は、2001 年に設立された NGO で、本調査においてはパートナーとして南アクアピン郡でのデモンストレーションを担当した。事務局長のエマヌエル・ミンタは、10 年以上の村落開発の経験を持っている。世銀の民間支援基金による環境衛生事業、ガーナエイズ対策委員会の支援によるエイズ予防事業、USAID 支援のマラリア対策事業等の社会開発・保健衛生・青年や女性のエンパワーメントなどのプロジェクトを数多く実施している。

(c) Center for Action & Development Research (CADR), Wa, Upper West Region

CADR は、本調査のアップパーウエスト州におけるパートナーである。代表のエリック・ダリピリンは、タマレの開発大学を卒業後、2003 年より NGO のメンバーとして村・郡レベルでの開発計画作成や調査に従事してきた。また、郡議会の開発実施計画の作成にも参加した。2006 年からは、ガーナの国家プロジェクトである村落インフラ開発・農業開発・都市開発プロジェクトにもコンサルタントとして従事した後、2010 年にガーナでも最も貧しいアップパーウエスト州に CADR を設立した。

(2) 道路改修事業のビジネスモデル

道路改修事業のビジネスモデルは下記の様になる。

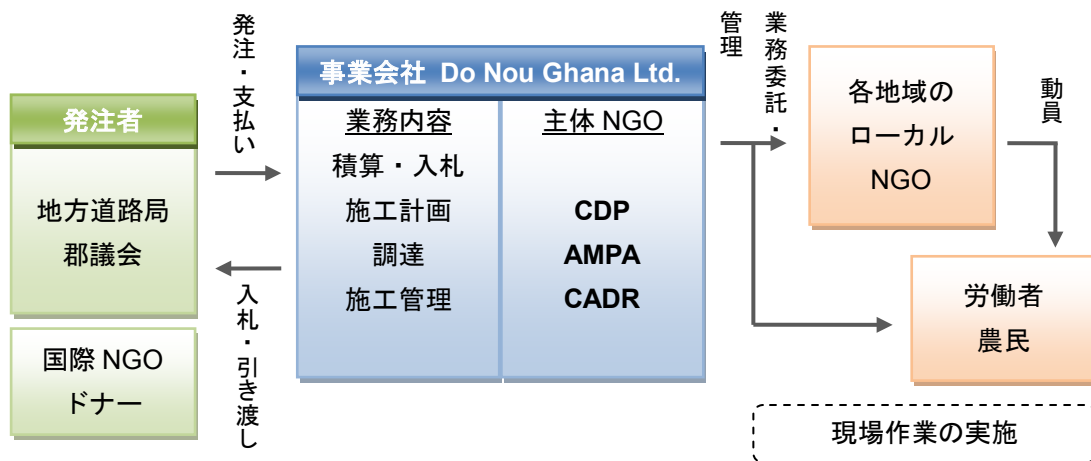


図 8-2 道路改修事業のビジネスモデル

(3) 事業会社の概要

ガーナ土のう株式会社の概要は下記の通りである。

会社概要	
会社名	ガーナ土のう株式会社 Do Nou Ghana Ltd
資本金	15,000 GHc (US\$7,500)
所在地	c/o CDP, plot 8, North Ridge Crescent Accra, Ghana
電話	233-302-947836
設立予定日	2013年4月1日
役員	Ms. Sefakor Fummey (CDP) Mr. Emmanuel K. Mintah (AMPA) Mr. Eric Dalinpuo (CADR)
技術顧問	Baseline Development Solutions
アドバイザー	木村亮 (NPO 法人道普請人 理事長) 酒井樹里 (NPO 法人道普請人 職員) 井上和雄 (NPO 法人道普請人 会員・パデコ)

(4) 資本金

資本金は、主に3つのNGOが負担するが、それ以外にも出資希望者を募る予定である。なお、外国からの出資については法律によって最低1万ドル必要であることから、NPO法人道普請人からの資金支援は貸付金として処理する。また、会員企業や個人会員からも資金の協力を募る。

(5) 事業の目的

本事業は、「土のう」を利用して農村道路を改修する事業を実施することにより、雇用を創出すると共に、農村道路を全天候型にし、農業生産物の運搬や保健所等の施設へのアクセスを改善することを目的とする。

(6) NPO 法人道普請人と本事業会社との関係

NPO 法人道普請人は、世界各地で「土のう」工法の普及の活動を実施しており、その事業規模や活動国は毎年拡大を続けている。ケニアにおいては2011年より外務省のNGO連携無償資金協力で、総額約4,100万円の「農民組織の持続的な活性化に向けた『土のう工法』を用いた農道整備事業」を実施中である。また、パプアニューギニアにおいてはアジア開発銀行のプロジェクト、東ティモールにおいては、JICA/アジア開発銀行の共同プロジェクトも進捗中である。また、ウガンダ、タンザニア、ミャンマー、ソロモン諸島などにも活動が広がっている。

NPO 法人道普請人は事業会社に対して初年度に約 40 万円を貸付金の形で投資する。この貸付金については事業会社との間で MOU を作成し、実質的には優先株と同じ取り扱いで配当に相当する利子を受け取るようにする。外国人の役員に関しては、ガーナ投資振興センターに登録する必要があるため、NPO 法人道普請人は役員ではなくアドバイザーとして会社の経営に関与する。

また、今後、NPO 法人道普請人が外務省の NGO 連携無償などの外部資金を獲得しガーナで事業を実施する場合には、事業会社と NGO がパートナーとしてプロジェクトを実施する。

(7) Baseline Development Solutions (BDS 社) と事業会社の関係

BDS 社は、土木・道路建設に関する総合サービスを提供するコンサルティング会社で、1995 年にアクラに設立された。道路、高速道路の予備調査、土地取得、設計、施工管理等幅広い専門的な業務を行い、これまでの顧客には、ガーナ道路公団、都市道路局、地方道路局、郡議会や、DANIDA などの国際援助機関も含む。本調査においては、パイロットプロジェクトの実施を担当した。ガーナ土のう会社に対する技術面でのアドバイスを有償で行う。

(8) 事業内容

ガーナ土のう会社の事業内容は以下の通りである。

- 「土のう」工法に関する研修事業
- 「土のう」工法による地方道路の改修事業
- 「土のう」工法に関するコンサルティング事業
- 「土のう」工法に必要な機材等の販売
- 「土のう」工法についての広報事業
- 「土のう」工法を利用した農村開発事業の実施

(9) 想定する主な顧客

事業会社が想定している顧客は下記の通りである。

(a) 地方道路局 (Department of Feeder Roads)

ガーナにおける地方道路は、私道以外は農村道路も含めてすべて地方道路局の管轄になる。したがって、私道を除く公道における改修事業等は、地方道路局の許可が必要であり、地方道路局が工事を発注する。これまで地方道路局はコフォリドゥア研修センターを利用して LBT 事業者の研修を実施してきており、「土のう」工法に関しても、入札資格としてこの研修を義務づけることが考えられる。

(b) 郡議会 (District Assemblies)

郡議会には、都市、市、郡の 3 種類があり、ガーナ国内には都市議会が 6、市議会が 40、郡議会が 124 ある。郡議会の最高責任者は郡長であり、開発計画は計画官が担当している。また、道路整備については郡エンジニアがおり、郡内における地方道路の事業の責任者であり予算を担当しており、「土のう」工法を使用して改修する道路予算を計上できる立場にある。各郡には、ガーナ憲法 252 条によって国家予算の 5%が共同開発資金 (DACF) として国から郡に割り当てられることが決められており、郡の開発事業はこの資金によって行われる。

(c) 地方政府省 (Ministry of Local Government & Rural Development)

地方分権を管轄している地方政府省は郡議会予算を管轄しており、郡における開発プロジェクトの監督も行っている。省内に公共エンジニア部門も持ち、「土のう」工法について十分理解してもらっている。現在、全国の 38 郡議会で ILO の支援により「ガーナ社会機会プロジェクト (Ghana Social Opportunities Project)」を実施しており、その中では農村での LBT 工法も推進されている。

(d) 全国青年雇用プログラム (National Youth Employment Program)

青年スポーツ省の下に 2006 年に設立された組織で、青年の雇用創出を目的とした組織である。主に青年の農業、ICT など様々な分野における研修事業を実施して、起業家養成を目指している。2011 年には世銀から 65 万ドルの支援を受けて事業を実施している。

(e) 都市道路局 (Department of Urban Roads)

ガーナ国内の都市道路は都市道路局の所管となっている。ガーナには 80 の都市があるが、200 万人の人口を持つアクラから、アシャンティ州にある人口 5,000 人のベクワイ市まで大きさは様々である。特に、小規模な市では大半の道路は舗装されておらず、「土のう」工法が効果を発揮できる箇所は多くある。

(10) 事業体と NPO 法人道普請人、主要な顧客との関係図

事業会社と NPO 法人道普請人や主な顧客との関係は下記の様になる。

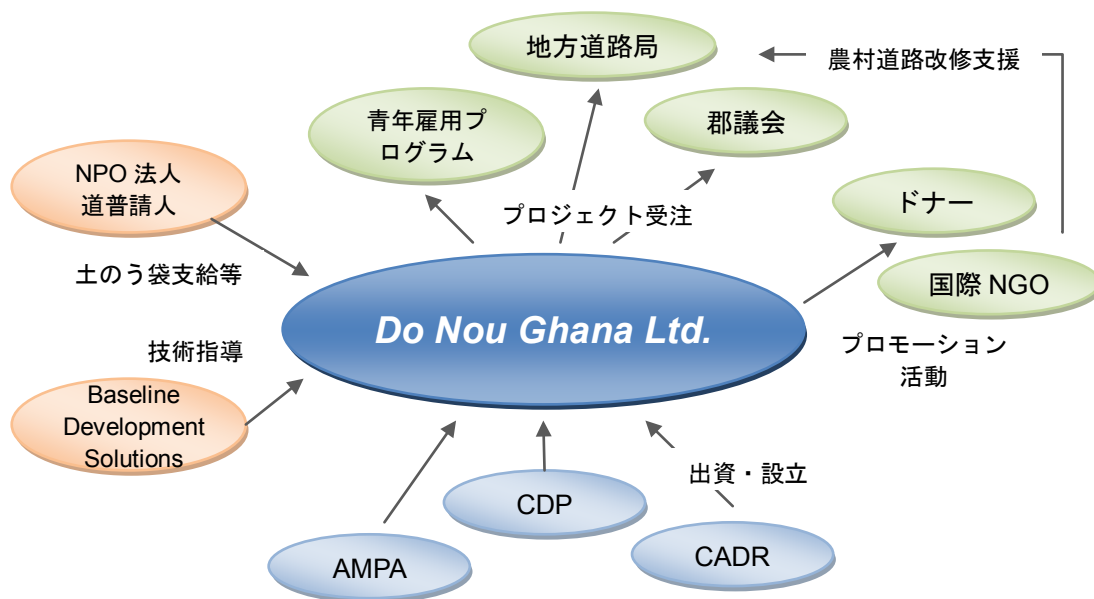


図 8-3 事業体と関連団体の相関図

8-4 事業会社の組織・運営

(1) 役員会

事業会社の最高意思決定機関は CDP、MINTA、CADR のそれぞれを代表する 3 人のメンバーによって構成される役員会である。役員会は、事業戦略及び経営方針を決定する。役員によって決定された経営方針は、代表取締役によって実施される。また、日本人アドバイザーは役員会に対してアドバイスを行う。

(2) 経営陣

経営陣には、CDP, CADR から組織運営経験豊富なスタッフを以下のポジションに任命する。

- 代表取締役社長
- マーケティングマネージャー
- 技術マネージャー
- 業務マネージャー

事業会社の組織図は下記の様になる。

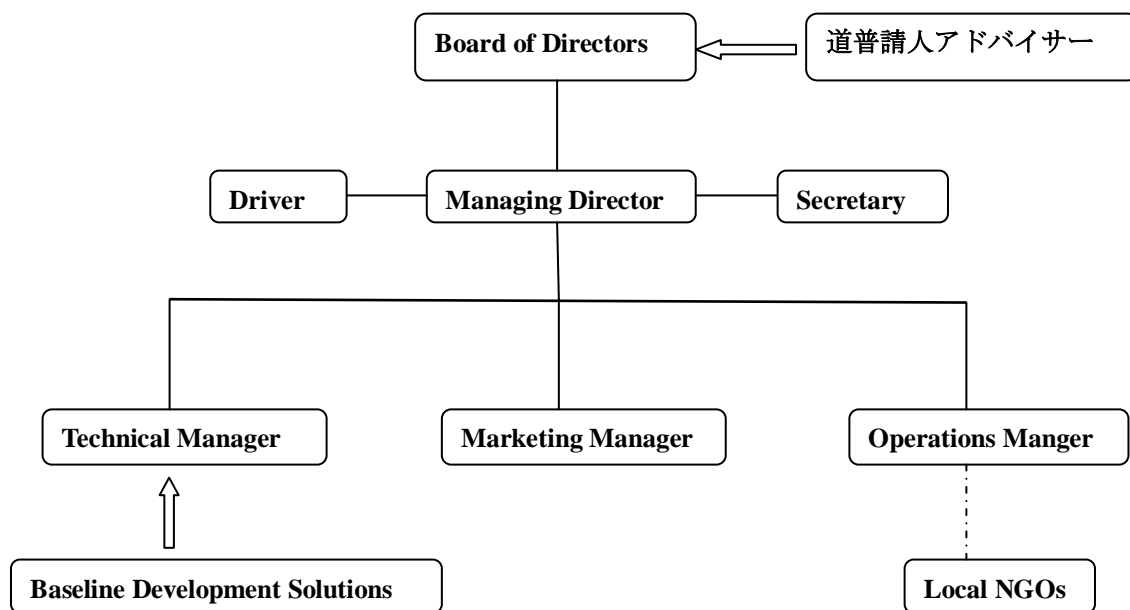


図 8-4 会社組織図

(3) 会社の運営方針について

役員社員はそれぞれの NGO のメンバーで基本的には NGO 業務との兼務である。したがって、本会社から月々の給与の支給はないが、仕事が受注できた場合には報酬が支払われる。また、事務所等の日常の管理コストについても、各 NGO が負担する。この経営方針により、販売管理費を最小限に抑えることが可能になり、事業受注の際には競合他社に比べて低額での受注が可能になる。しかし、事業が拡大し既存のスタッフでは事業実施が不可能になった際には、専従スタッフを雇用する予定である。

表 8-2 ガーナ土のう株式会社の人員体制

役職／年	人数					役割
	2013	2014	2015	2016	2017	
社長	1	1	1	1	1	経営全般
営業スタッフ	1	1	1	1	2	入札業務
技術スタッフ	1	1	1	2	3	研修
業務スタッフ	1	1	1	2	3	工事監督
秘書	1	1	1	1	1	秘書業務
運転手	1	1	1	1	1	車両運転
合計	6	6	6	8	11	

8-5 事業実施方法

主な事業は、「土のう」工法に関する研修事業と農村道路の改修事業である。事業会社を構成する 3 つの NGO は、本調査の補助調査員としてデモンストレーションとパイロット

ト事業の実施に参加しており、すでに「土のう」工法の研修のノウハウと道路改修技術は取得している。

(1) 研修事業の実施について：全国青年雇用プログラム (NYEP) との協力

全国青年雇用プログラム (NYEP) が、青年の雇用創出のための研修事業を実施しており、すでに CDP は農村の女性のための研修事業を受注している。事業会社も、青年のための「土のう」工法の研修事業実施のプロポーザルを提出して資金の獲得を目指す予定である。NYEP 側とはすでに交渉を開始しており、事業採択の可能性は十分ある。道路省の「土のう」工法に関する認可がおり次第、正式に企画書を提出する予定である。この研修計画は、NYEP による全額負担で、ガーナ全州の各郡で、それぞれ約 100 人の青年に対して「土のう」工法のトレーニングを実施するものである。

研修後の青年の雇用に関しては、下記の様な形態が考えられる。

- 郡議会・国会議員が自己資金で青年を雇用して、地方・農村道路の「ぬかるみ」箇所を改修する事業
- 青年たちが NPO あるいはグループを形成し、小規模な工事を郡議会から受注
- ガーナ土のう株式会社が受注する地方道路局・郡議会の農村道路の維持補修事業において、研修を受けた青年を現場監督・労働者として雇用して事業を実施

(2) 農村道路の改修事業の実施

改修事業は以下の様に実施する。

(a) 入札資格要件の取得

地方道路局・郡議会の実施する一般競争入札に参加するためには、C クラスの入札資格が必要である。そのために、道路省が実施する LBT 工法研修を受講する必要がある。「土のう」工法による事業についても、同様の研修事業が実施されると思われるので、この研修を受講して入札要件を取得する。

(b) プロポーザルの作成

工事区間を事前調査し、技術アドバイザーである Baseline Development Solutions のアドバイスを受け、施工コストを積算した上で「土のう」工法の標準仕様書にしたがってプロポーザルを作成し発注先に提出する。

(c) 事業区域と NGO との協力体制

受注した事業の実施に関しては、ガーナを下記の 3 つの事業区域に分割し、パートナー NGO と協働してそれぞれの地域における事業を実施する。

CDP-----Greater Accra Region & Volta/Central Regions

MINTA -----Eastern Region & Ashanti Region

CADR -----Upper West Region & Upper East Region

また、昨年の NGO 研修に参加した NGO で、すでに「土のう」工法に取り組んでいる下記の NGO とも協力して工事を実施する予定である。

Youth As Mission Development, Bawjiase, Central Region

ICARE, Saltpond, Central Region

Rural Christian Network, Nsawam, Eastern Region

Focus on Rural Mothers, Akim-Oda, Eastern Region

Hands of Faith Foundation, Koforidua, Eastern Region

Anchor Consul Organization, Donkorkrom, Eastern Region

GACEED, Accra, Greater Accra Region

また、現場においては、ローカル NGO や青年グループにも協力を求め、工事に参加してもらおう。事業実施能力を有する NGO や青年グループがあれば工事を委託する。委託先組織が見つからなければ、研修を受けた青年を現場監督にして直轄事業として実施する。

8-6 事業ステージ

本調査において得られた知見をもとに、以下の様な事業展開戦略が考えられる。

(1) 立ち上げ戦略

「土のう」工法は新しい工法であり、地方道路局は技術的にその優位性を認識しているが、事業を実施する郡レベルにおいてはまだほとんど認知されていない。また、事業拡大のためには現場で工事に従事する現場監督などの人材の育成も必要である。そこで、事業立ち上げ時期においては、全国青年雇用プログラムなどの資金を獲得して研修事業を実施し、郡レベルにおいて人材を育成するとともに、郡議会や郡議会議員に「土のう」工法を認知してもらおう。

上記の研修事業を実施する場合には、生鮮果物・野菜などの農業が盛んで、農村道路改修の需要が多いと思われる郡での実施が開発効果の点からも望ましい。その観点から以下の3郡において優先的に事業を実施する。

(a) 西ダングメ郡

グレーターアクラ州の最大の郡で、面積は 1,442 km² で農村地帯の人口は約 7 万 4 千人。農業、特に生鮮野菜や果物の生産が盛んな地帯で、キャッサバ、オクラ、トマト、コショウや、マンゴーやパイナップルなどの果物の生産も多い。特に、野菜類は輸出されるものも多い。

(b) 西ゴモア郡

セントラル州の郡で、面積は 1,022 km² で人口は 194,792 人。農業が盛んな地域で、キャッサバ、マンゴー、柑橘類、カシューナッツ、パイナップル、ココナッツなどが主な産品である。また、この郡には、ミハニ、アクラマン、セラフィンなどのパイナップルや柑橘類の大農場がある。

(c) 南アクアピム郡

イースタン州の郡で、アクラは 30 km と近くグレーターアクラ州と隣接している。人口は 3 万人で、輸出のための農産物、特にパイナップル、ヒマワリ、コショウ、ポーポー等が主に生産されている。特に、パイナップルに関してはガーナの輸出の 60% 近くをこの郡で生産している。これらの農産物は民間会社によって経営される大規模な農場で生産されている。

(2) 基礎づくり戦略

2 年目と 3 年目においては、道路改修事業の「ぬかるみ」箇所のスポットを改修する小規模な事業の受注を目指す。スポット改修は、地方道路局だけでなく郡議会が発注する場合もあるので、研修事業を通じて郡議会との関係を強化しておく。また、1 km 程度の短い区間の農道改修事業を受注し、事業実施のための経験を積み重ねる。

(3) 成長戦略

4 年目以降は、より大規模な道路改修事業に重点を置いて受注を目指す。この時期には専従社員を雇用し、また事務所も開設する。また、設備投資についても、車両を購入し、更なる事業の拡大に備える。また、私有道路の改修事業の受注も目指す。

8-7 市場の概況

本ビジネスは、農村道路・農村私道等の道路改修ビジネスを行うものであるが、ガーナにおいては都市道路局管轄の道路においても、土道が多く「土のう」工法を使用した事業の可能性は十分考えられる。以下、地方道路局と都市道路局の管轄下にある道路の整備状況を見ることにより市場の状況を概観する。

(1) 地方道路の整備状況

ガーナには、66,220 km の道路網があり、その内 42,189 km が地方道路である。地方道路の内、道路整備が行われた道路 (Engineered Roads) が 23,858 km、一部が整備された道路が 6,430 km で全体の 72% で、残りの 11,901 km はまったく整備されていない (Un-Engineered Roads) で、本事業における主な対象道路である。

表 8-3 地方道路整備状況

地方道路整備状態	道路延長 (km)	本事業の対象有無
Engineered Roads	23,858.7	事業対象外
Partially Engineered Roads	6,430.2	事業対象外
Un-Engineered Roads	11,901.0	事業対象道路
合計	42,189.9	

出所：調査団、DFR Third Quarter Report for Year 2011

(2) 都市部の道路

都市道路局が管轄している市・町の道路の多くも舗装されていない土道が多く、雨季には泥濘状態になる箇所も多い。本事業においてはそのような箇所の改修も事業のスコープに入れる。主な都市・町の道路状況は下記のようなものである。

表 8-4 主要都市における舗装表層別道路延長

都市名	舗装表層種別 (km)					計
	アスファルト	簡易舗装	砕石	土道	コンクリート	
Accra	286.82	1,230.49	473.98	304.25	0.05	2,295.59
Ga	92.64	262.86	945.51	859.86	1.63	2,162.51
Kumasi	159.02	588.38	890.16	293.62		1,931.18
Tema	86.48	591.87	695.13	473.97	1.60	1,849.05
Sunyani	29.50	170.51	119.34	104.36		423.71
Techiman	9.61	93.68	255.49	103.95	10.56	473.29
Tamale	67.29	175.28	141.21	67.10	2.24	453.12
Cape Coast	22.04	179.23	104.50	10.34		316.11
Ho	15.38	246.93	178.69	57.71		498.71
Wa	1.47	121.63	143.75	125.35	0.02	392.22
Bawku		38.01	109.78	70.79		218.58
Bolga	28.52	53.63	46.94	45.54		174.63
Obuasi	7.62	101.63	113.72	23.99		246.96
Koforidua	11.52	144.90	108.86	58.90		324.19
Sekondi Takoradi	62.07	318.78	268.52	40.27	0.68	690.32

出所：都市道路局データ

8-8 競合業者及び施工価格

現在地方道路局に登録されている道路建設会社は、2199 社あるが、その内 LBT 事業を実施する資格である C クラスの資格を保持するのは 55 社ある。以下の 3 社は、この資格を持ちこれまでも地方道路局の LBT 工事を数多く受注している有力な企業である。

(1) メンフィス・メトロポリタン株式会社 (Memphis Metropolitan Company)

1998 年に設立された総合建設会社で、所在地はアクラである。社長は、パトリック・ダンソウ氏 (Patric K. Danso) で、道路、建物、橋梁、テレコミュニケーションなどあらゆるインフラ分野においてガーナ全国で実績を持っている。道路分野においては、地方道路局、都市道路局、ガーナ道路公団の建設事業を請け負っている。地方道路局の仕事は、地方道

路の改修、簡易舗装、カルバートの設置等の排水工事、鋼鉄橋梁設置などを実施してきている。従業員は 30 名で、そのうち大卒のエンジニアは 7 名で全員がクマシのシクルマ科学技術大学卒業である。大卒でない技士は 8 名いる。機材は、モーターグレーダー2 台、ローラー2 台、ダンプカー4 台、コンクリートミキサー8 台、トラック 2 台、散水車 1 台などを所有している。

(2) ビーケー・エヌシア株式会社 (B.K. Nsaiha & Company Limited)

1982 年に設立された総合建設会社で、所在地はアクラである。社長は、アンソング氏 (J. S. B Ansong) で 22 年間の経験を持つ土木技師である。道路分野においては、これまで地方道路局の事業を多く請け負っている。仕事の内容は、地方道路の改修、舗装・簡易舗装、カルバートの設置等の排水工事、鋼鉄橋梁設置などである。社員は 12 名でそのうち 10 名が技術者である。機材は、日本製ブルドーザー1 台、モーターグレーダ 3 台 (コマツ製 2 台、ボルボ製 1 台)、ローラー3 台、ダンプカー4 台、コンクリートミキサー5 台、トラック 4 台、散水車 1 台などを所有している。

(3) ラムポー・エンジニアリング株式会 (Lampoher Engineering Limited)

社長は、アチャンポン氏 (Kwasi Acheampong) で 23 年の経験を持つ建築設計技士である。本社はアクラで、クマシとアッパーイースト州に支店があり、建築・設計、道路建設などを中心事業としている。年間の売上は約 36 万米ドルである。建築では、学校、工場、住宅を建てている。道路関係では、舗装道路以外にも LBT による地方道路建設、鉄骨橋梁、カルバート設置なども行っている。また、ダムなどの農業関係の灌漑施設の建設も実施している。道路関係のスタッフは 7 名の技士がおり、そのうち 3 名は LBT 研修を修了している。主な機材は、ダンプカー3 台、モーターグレーダ 1 台、散水車 1 台、トラック 2 台、コンクリートミキサー2 台、ローラー2 台などを所有している。

地方道路局の地方道路工事の標準的な価格は下記の通りである。

表 8-5 地方道路改修事業の単価

単位：US\$

工事の内容	キロ当たり価格
Spot Improvement	31,579
Regravelling	44,737
Rehabilitation	47,368

出所：地方道路局

これらの競合会社に比べて、ガーナ土のう株式会社は以下の点で強みを持つ。

- 「土のう」工法での施工実績を持つ。
- スポット改修の価格は 1 キロ 2 万ドル程度で他の工法より安価である。
- 間接経費が少ないのでより低価格での入札が可能である。

- 工法が路盤を強化するので他の工法より耐久性がある。
- NGO とのネットワークを持ち、労働者の動員などで有利である。

8-9 資金計画

(1) 研修事業の売上予測

本事業の研修事業の売上予測は下記の様である。

研修事業は、全国青年雇用プログラム、郡議会やドナーからの受注を目指す。売上予測は下記の様になる。

表 8-6 研修事業の売上予測

項目	詳細	
日数	5 日間（事前訪問 1 日、事前準備 1 日、研修 3 日）	
参加人数	郡内の青年（女性も含む）30 名	
講師数	2 名	
講習内容	「土のう」工法による農道改修実習（10 箇所）の改修	
開催地	郡内の農村道路	
必要な機材	土のう袋（600 袋）、砂利 10 トン、手工具	
1 回あたりの研修見積価格 (US\$)	2,000	
予測開催数	2013 年	6 コース（180 人）
	2014 年	10 コース（300 人）
	2015 年	10 コース（300 人）
	2016 年	10 コース（300 人）
	2017 年	10 コース（300 人）
年間売上予測 (US\$)	2013 年	12,000
	2014 年	20,000
	2015 年	20,000
	2016 年	20,000
	2017 年	20,000

(2) スポット改修事業・区間改修工事の売上予測

地方道路局は、ガーナ政府が「土のう」工法を正式に承認した後に、パイロット事業を実施したい意向である。地方道路局とこのパイロット事業の内容について協議し、その事業を受注できると仮定して、売上予測を算出した。

道路改修事業は、当初 2 年間は小規模なスポット改修工事の受注を目指す。プロモーション活動と並行して十分な事業実施経験を積んだ後に、一定の区間の改修工事受注を目指す。事業に拡大に伴って、利益率の低いスポット改修工事から区間改修工事に事業の比重を移していく。

表 8-7 スポット改修事業の売上予測

項目	詳細	
改修箇所	約12 m ²	
必要日数	3日間（事前訪問1日、準備1日、作業1日間）	
スタッフ数	2名	
労働者数	15名	
工事内容	ぬかるみ箇所の「土のう」工法による改修	
場所	郡内の農村道路	
必要な機材	土のう袋（120袋）、砂利3トン、手工具	
1回あたり工費 (US\$)	400	
受注予測箇所数	2013年	10箇所
	2014年	30箇所
	2015年	40箇所
	2016年	20箇所
	2017年	10箇所
年間売上予測 (US\$)	2013年	4,000
	2014年	12,000
	2015年	16,000
	2016年	8,000
	2017年	4,000

表 8-8 区間改修事業の売上予測

項目	詳細	
区間距離	約 1 km	
実質作業距離	約 300 m	
必要日数	30 日間	
スタッフ数	2 名	
労働者数	15 名	
工事内容	ぬかるみ箇所の「土のう」工法による改修	
場所	郡内の農村道路	
必要な機材	土のう袋（6,000 袋）、砂利 100 トン、手工具	
1 区間あたりの工費 (US\$)	18,000	
受注予測距離	2013 年	0
	2014 年	1 km
	2015 年	2 km
	2016 年	4 km
	2017 年	10 km
年間売上予測 (US\$)	2013 年	0
	2014 年	18,000
	2015 年	36,000
	2016 年	72,000
	2017 年	180,000

(3) 売上目標 (2013年～2017年)

事業開始から5年間の売上目標は下記の様になる。

表 8-9 売上目標 (2013年～2017年)

単位：US\$

事業内容	2013	2014	2015	2016	2017
研修事業	12,000	20,000	20,000	20,000	20,000
道路改修事業	4,000	30,000	52,000	80,000	184,000
スポット	4,000	12,000	16,000	8,000	4,000
区間	0	18,000	36,000	72,000	180,000
その他	0	2,000	5,000	5,000	5,000
合計	16,000	52,000	77,000	105,000	209,000

(4) 損益計算書

事業会社の損益計算書は下記の通りである。

表 8-10 ガーナ土のう株式会社の損益計算書

単位：US\$

区分	2013	2014	2015	2016	2017
I.売上高	16,000	52,000	77,000	105,000	209,000
II.売上原価	12,200	38,400	54,000	75,000	156,500
土のう袋購入費	1,200	3,300	5,700	8,100	18,300
手工具等購入費	1,200	2,000	2,000	2,000	2,000
砂利砂購入費	1,400	8,000	13,500	21,500	52,000
人件費	6,700	20,600	26,800	35,400	71,700
車両費	1,200	2,000	2,000	2,000	2,000
その他	500	2,500	4,000	6,000	10,500
売上総利益	3,800	13,600	23,000	30,000	52,500
III 販売管理費	1,500	6,000	9,000	13,000	29,000
人件費	1,000	4,000	5,000	8,000	18,000
事務所賃料	0	1,000	2,000	2,000	2,000
その他	500	1,000	2,000	3,000	4,000
減価償却費	0	0	0	0	5,000
営業利益	2,300	7,600	14,000	17,000	23,500
IV 営業外利益	0	0	0	0	0
V 営業外費用	0	0	0	0	0
税引前利益	2,300	7,600	14,000	17,000	23,500
VI 法人税等	575	1,900	3,500	4,250	5,875
当期利益	1,725	5,700	10,500	12,750	17,625

8-10 マーケティングと販売戦略—広報とブランド戦略

事業展開戦略として事業立ち上げステージでは、デモンストレーション事業をいくつかの郡で実施することにより「土のう」工法の認知度を高める計画である。その場合にも、地方道路局や郡議会・郡議会議員などを巻き込んで実施することにより、郡レベルの政策担当者に「土のう」工法を理解してもらう。

また、工法自体を日本発の技術としてその品質をアピールするために、事業実施の際には広報用の「チラシ」を作成して「Japan Do-Nou」のタイトルを入れて郡内で配布する。

これまで実施してきたワークショップやパイロット事業も新聞、テレビ、ラジオ等のマスメディアで取り上げられており、引き続きマスコミを利用した広報活動を行う予定である。

8-11 品質管理についての考え方

品質管理は事業実施にあたって重要な点である。雇用のない村落部居住者を活用できることが本事業の社会的意義ではあるが、公共の道路を整備する事業では一定の品質は担保されなければならない。「土のう」工法の標準仕様書と工法マニュアルは、この課題に対処するためのものでもある。事業会社はこれらの文書にのっとり、現場にて適切な施工がなされるような計画を立て、監督を行う。また、工事で協力を行うこととなるローカル NGO に対しては仕様・マニュアルに基づいた研修を行ったり、コフォリドゥア研修センターのコースに参加を奨励したりするなど、フィールドマネジメントができる人材の育成と確保に努める。労働者レベルにおいても、工事に参加した回数や技能レベルに応じて顕彰するなどして技術の習得を促し（例えば「土のうマイスター」認定など）、このような人物をできるだけ現場におくようにすることで、工事全体の質の担保に資することができる。

8-12 リスク要因とリスクマネジメント

(1) 「土のう」工法の未承認のリスク

最も大きなリスク要因は、ガーナ政府が「土のう」工法の使用を認めないことである。しかし、すでに地方道路局は「土のう」工法を承認し、道路省大臣の決裁の段階にあるので、そのリスクは少ないと考える。

(2) 資金繰りのリスク

これまでガーナで LBT 事業が成功しなかった理由のひとつに、政府の代金支払いがたいへん遅く、零細な施工業者が資金繰りに困るといった事情があった。「土のう」工法においては農民を多く雇用するので、賃金は毎日支払う必要があり賃金の未払いは大きな問題を引き起こす。したがって、運転資金として相当額の現金が必要である。パートナー NGO である CDP は、政府の事業を実施しており十分な手元資金を有するので、事業会社のキャッシュフローが不足した場合には、CDP より一時的な借入れをすることは可能である。基本的に、事業会社は管理経費を最小限に抑えてあり、財務的には健全な構造を構築できる。

(3) 労働力不足のリスク

本事業は労働集約型の事業であり、労働力の確保が事業実施の大前提である。農繁期には十分な労働力が得られない可能性もある。また、アクラ周辺での公共事業の増加により労働賃金が上昇しており、労働者の募集が困難になることも予想される。したがって、未雇用の青年層とのネットワークを作り、労働者が不足した場合には青年を動員して工事を実施するなど、労働者確保の対策を十分考えておく。

(4) 新規参入会社との競合リスク

「土のう」工法を使用した事業は、他の道路建設事業に比べて収益率が低く、大手会社が新規に参入することは考えられない。しかし、小規模の会社や個人事業者にとっては、多くの資本が必要でない上、工法の習得が容易なために新規参入がしやすく、今後受注競争が激化することが考えられる。事業会社が優位性を保つためには、NPO 法人道普請人から日常的に技術面、経営面でのアドバイスを受け、技術・価格の両方での優位性を保持することが重要と考える。

8-13 ビジネス成功のための外部要因

(1) ガーナ政府の LBT 工法の推進政策

ガーナ政府は、雇用創出のために地方道路建設事業において労働集約型工法 (LBT) を推進することを決定している。「土のう」工法は、LBT 工法の中でも最も雇用創出効果の大きい工法であるので、「土のう」工法による事業が拡大することが期待される。

(2) 全国青年雇用プログラムの拡大

青年の雇用問題はガーナにおける大きな社会的課題であり、ガーナ政府は全国青年雇用プログラムに力を入れており、今後このプログラムが拡大することが期待される。青年が農村道路の補修を実施し収入を得るビジネスモデルを実現させ、青年の雇用創出に大きく貢献できることが実証できれば、「土のう」工法の研修事業が拡大すると思われる。

第9章 結論

9-1 事業実施可能性

本調査を通じて、「土のう」による農村道路整備事業のビジネス実施可能性を検討した。以下本調査の結果をまとめる。

- ガーナ経済は 2011 年に年率 13%を超える好調な経済成長を遂げて、ガーナの貧困率は 1992 年の 51.7%から半分以下になっている。しかし、農村地帯におけるインフラの整備は遅れており、道路、水、学校といった基本的なインフラの整備がされていない村が首都アクラから 50 km 程の近郊にも存在する。また、北部における貧困状態は深刻であり、インフラも未整備で北部地域の開発がガーナ政府にとっても大きな課題である。
- ガーナ政府は、南部の農村地帯において生鮮野菜や果物などの生産に力を入れており、徐々に輸出産業として育ちつつある。しかし、これらの生産物を運搬するための地方道路の整備は遅れており、今回の調査においても農場から基幹道路までの農村道路が未整備なために、雨季における農産物の運搬に大きな支障が出ていることが確認された。ガーナ国内全体では地方道路 42,000 km のうち約 28%がまったく未整備であり、北部では市や町でも土道が多く舗装は遅れている。
- 本調査においては、ガーナ各地において 5 回の「土のう」工法のデモンストレーションとグレーターアクラ州においては約 1 km 区間のパイロット事業を実施した。その結果、「土のう」工法を利用した農村道路の「ぬかるみ」箇所を改修することにより、雨季においても農村道路が通行可能になり、農産物を市場に出荷する時間が短縮される開発効果が見られた。
- 地方道路局レベルでは、すでに「土のう」工法の標準仕様書と工法マニュアルが承認されており、道路省が「土のう」工法のガーナにおける採用について最終的な検討を行っている。「土のう」工法が正式に採用になると、地方道路局は、国内に 10,000 km 以上ある「未整備な道 (Un-Engineered Roads) の整備に「土のう」工法を利用したい意向である。
- 「土のう」工法による農村道路改修工事を実施できる企業はガーナにはまだなく、他社にさきがけて「土のう」工法を実施できる会社を起業することは事業性があると思われる。また、青年を対象とした雇用促進プログラムにおいても「土のう」工法は雇用創出に有効であり、研修事業による収益も見込める。したがって、これまでパートナーして本調査に参加してきた 3 つの NGO が主体となり、事業会社を設立する。

9-2 JICA 事業との連携可能性

この「土のう」工法による道路整備は、機械を使用しない労働集約的な工法であることから JICA の様々な事業との連携が考えられる。以下、ガーナや世界各地の JICA 事業との連携について提言する。

(1) 保健・医療事業との連携

多くの途上国では、病院や保健所に救急車等で患者を搬入するための道路が整備されていないことが多く、道路の状況が患者の生命を左右することがある。ガーナにおいては、JICA は北部にあるアップパーウエスト州を中心に保健プロジェクトを実施しており、調査団も現地視察を行った。幹線道路沿いにある保健施設は問題ないが、幹線道路から数百メートル外れたところにある保健所もあり、雨季には車による病人搬送が出来ないとのことであった。このような草の根レベルの保健施設へのアクセスを改善するために「土のう」工法は大きく貢献できるし、また援助効果を高めることが出来る。

(2) 農業事業との連携

基本的に道路に使用される土と農業に好まれる土の性質は反対であるため、農業が盛んな地域の道路状況は劣悪になりがちである。したがって、農作物生産技術の移転と同時に「土のう」工法を技術移転することにより、農村道路を全天候型に改善し、農業生産物の輸送を改善して、より効果的で持続可能な技術援助が可能となると思われる。実際にウガンダでは、ネリカ米普及のために派遣された村落開発の青年海外協力隊員が出荷経路を確保するために「土のう」工法を導入した例もある。

(3) LBT 事業との連携

国際労働機関 (ILO) は、道路建設の際に雇用創出効果のある LBT 工法を世界で推進しており、JICA も LBT 工法の技術協力事業を実施している。機械を使用する LBT 工法に比べて、「土のう」工法は人力だけの施工が可能であり雇用創出効果という点からたいへん優れている。タンザニアでは JICA の LBT 技術協力プロジェクトにおいて、「土のう」工法が一部導入された。一方、ガーナにおいても、LBT 技術協力プロジェクトが実施される予定である。本プロジェクトは、地方道路のうち比較的交通量が多い道路における機械を活用としたプロジェクトではあるが、「土のう」工法を路肩整備及び脆弱路床改良の一手法として活用できる可能性があるのであれば、「土のう」工法の普及につながるかもしれない。

(4) 緊急支援・平和構築事業との連携

紛争が終焉した国への緊急支援時は、国土が破壊されて住民が農業に従事しても生存するための十分な食料を得ることが難しい場合も多い。住民の生活を支えるための現金収入の道を作ることが重要だが、ほとんど技術を持たない住民を一度に大量に雇用できる公共

事業はあまりない。「土のう」工法による道路改修事業は、この様な状況において最も適した雇用創出事業である。昨年、本調査団員が、紛争のあったウガンダ北部アチョリ地方における JICA の地方道路計画事業に参加して、約 6 km のコミュニティ道路を「土のう」工法で改修した例もある。また、「土のう」工法による道路改修事業は元兵士の就労支援としても適している。

(5) 島国における道路整備事業との連携

陸続きの国と違い、島国では道路整備機械の輸送に莫大な費用がかかるため、主要島以外の道路状況は劣悪であることが多い。島国の道路管理者能力向上プロジェクトに「土のう」工法を導入することにより、国としての道路整備レベルの向上を図ることが出来る。NPO 法人道普請人は、昨年、在ソロモン諸島日本大使館の草の根事業の一環で、道路事情の悪い島で「土のう」工法の研修を実施している。

(6) 青年海外協力隊事業との連携

上記の他にも、各国の草の根に入り込んでいる協力隊員は様々な場面で道路整備の重要性を感じている。これまでも、JICA の現地事務所や協力隊員からの要請で、NPO 法人道普請人はウガンダ、タンザニアなどで「土のう」工法の研修を実施している。村落レベルの活動に従事する協力隊員には、日本での研修内容に「土のう」工法を含めることも検討に値すると思われる。

以上

添付資料

STANDARD SPECIFICATION

FOR

SPOT IMPROVEMENT WITH DO-NOU
METHOD

September 2012

DEPARTMENT OF FEEDER ROADS
OF
MINISTRY OF ROADS AND HIGHWAYS

TABLE OF CONTENTS

1.	Scope.....	1
2.	Definitions.....	1
3.	General.....	1
3.1.	Reference Document.....	1
3.2.	Target Roads.....	1
3.3.	Type of Technology.....	2
4.	Material Requirements.....	2
4.1.	Do-Nou Bag.....	2
4.2.	Inner and Covering Materials.....	3
5.	Preparation Work.....	4
5.1.	Site Visit and Planning.....	4
5.2.	Explanation to Community.....	4
6.	Excavation.....	4
6.1.	Identification of Maintenance Spot.....	4
6.2.	Removal of Stagnant Water and Mud.....	4
6.3.	Size and Depth of Excavation.....	4
7.	Filling Do-Nou.....	5
7.1.	Measurement of Inner Material.....	5
7.2.	Filling of Material.....	5
8.	Installation and Compaction.....	5
8.1.	Installation.....	5
8.2.	Compaction.....	5
9.	Backfill.....	6
10.	Covering and Compaction.....	6
11.	Inspection.....	6
12.	Construction Tolerances.....	6

LIST OF TABLES

Table 4-1	Category of Soil Material.....	3
Table 8-1	Quantities of Compaction by Type of Equipment.....	6

1. Scope

This Specification covers the spot improvement with Do-Nou method which was introduced to Republic of Ghana by Professor Makoto KIMURA of Kyoto University, Japan in 2011 as a labour-based method on unpaved roads.

2. Definitions

The term “Do-Nou bag” used throughout this specification means woven, plastic-made soil bag as specified in section 4.1.2.

A “Do-Nou” means a Do-Nou bag filled with adequate inner material as specified in section 4.2 at adequate volume and the open-end is tied with twine.

A “Spot Improvement with Do-Nou Method” means a measure to improve swampy/muddy spot condition on unpaved feeder roads, especially on un-engineered roads. Do-Nou is used as a base/subbase course of the road and covered with covering soil as specified in section 4.2.

3. General

3.1. Reference Document

This specification is defined as a supplemental standard specification to “Standard Specification for Road and Bridge Work” (hereinafter referred to as “the Standard Specification”) published by Ministry of Roads and Highways (Ministry of Transportation at the time of publication) in July 2007. Hence this specification refers to the Standard Specification as well as is in accordance with the Standard Specification unless otherwise stipulated in this specification.

This specification is to be followed by “Manual for Spot Improvement with Do-Nou Method” (Hereinafter referred to as “the Manual”) published by Department of Feeder Roads under Ministry of Roads and Highways.

3.2. Target Roads

The spot improvement with Do-Nou Method is aimed on un-engineered and unpaved roads under feeder roads with traffic volume of less than 50 vehicles per day except for motor-cycles and bicycles (the Road class of “Access” or “Connector”) , but not limited. This method is to be utilized for routine or period maintenance on the target roads. Main application is to improve swampy/muddy spots on the target roads to keep passability of the road throughout the year.

3.3. Type of Technology

The spot improvement with Do-Nou Method is to be conducted with Labour-Based Technology (Hereinafter referred to as “LBT”). LBT is defined by International Labour Organization (ILO) as the construction technology which, while maintaining cost competitiveness and acceptable engineering quality standards, maximizes opportunities for the employment of labour (skilled and unskilled) together with the support of light equipment and with the utilization of locally available materials and other resources. It is preferable to employ labours from the nearby communities to the site in order to generate employment in rural area.

4. Material Requirements

4.1. Do-Nou Bag

Do-Nou bag shall be in accordance with the following specifications or material approved by the Engineer.

4.1.1. Geometry

Geometry of Do-Nou shall be in accordance with the following formula after filled with inner material and compaction;

$$W/t > 4 \text{ or equal (W: Width, t: thickness)}$$

The standard size of Do-Nou bag is 500 x 400 x 100 mm as indicated in the Manual.

4.1.2. Material of Do-nou bag

Adopted materials of Do-Nou bag shall be one of the followings;

- 1) Polyethylene (PE) made
- 2) Polyester made
- 3) Polypropylene made

4.1.3. Tensile Strength and Elongation

Tensile strength and elongation of Do-Nou bag are respectively specified as follows;

Tensile strength shall be more than 4.6 kN/m

Elongation shall be more than 15 % for the tensile strength test

Tensile strength test method is performed in ASTM D638 (Test piece width: 5.0cm, Velocity of test: 20 cm/min) or other method which is able to ensure the equivalent quality.
























4.2. Inner and Covering Materials

Maximum particle size of both materials shall not exceed 50 mm. Material for inner soil of Do-Nou and covering soil shall respectively be in accordance with the followings;

Inner material of Do-Nou: Category A soil in Table 4-1 in principle. In case appropriate material is not available near the site, Category B soil in Table 4-1 is applicable upon approval by the Engineer.

Covering Material: Class 1 or Class 2 Material in accordance with Section 10 Gravel Wearing Course in the Standard Specification or material approved by the Engineer.

Table 4-1 Category of Soil Material

MAJOR DIVISION		GROUP SYMBOL	LETTER SYMBOL	GROUP NAME	
COARSE GRAINED SOILS CONTAINS MORE THAN 50% FINES	GRAVEL AND GRAVELLY SOILS MORE THAN 50% OF COARSE FRACTION RETAINED ON NO. 4 SIEVE	GRAVEL WITH $\leq 5\%$ FINES		GW	Well-graded GRAVEL
		GRAVEL WITH BETWEEN 5% AND 15% FINES		GP	Poorly graded GRAVEL
				GW-GM	Well-graded GRAVEL with silt
				GW-GC	Well-graded GRAVEL with clay
				GP-GM	Poorly graded GRAVEL with silt
			GP-GC	Poorly graded GRAVEL with clay	
	SAND AND SANDY SOILS MORE THAN 50% OF COARSE FRACTION PASSING ON NO. 4 SIEVE	GRAVEL WITH $\geq 15\%$ FINES		GM	Silty GRAVEL
		SAND WITH $\leq 5\%$ FINES		GC	Clayey GRAVEL
				SW	Well-graded SAND
		SAND WITH BETWEEN 5% AND 15% FINES		SP	Poorly graded SAND
				SW-SM	Well-graded SAND with silt
				SW-SC	Well-graded SAND with clay
				SP-SM	Poorly graded SAND with silt
			SP-SC	Poorly graded SAND with clay	
SAND WITH $\geq 15\%$ FINES		SM	Silty SAND		
		SC	Clayey SAND		
FINE GRAINED SOILS CONTAINS MORE THAN 50% FINES	SILT AND CLAY	LIQUID LIMIT LESS THAN 50		ML	Inorganic SILT with low plasticity
				CL	Lean inorganic CLAY with low plasticity
				OL	Organic SILT with low plasticity
	LIQUID LIMIT GREATER THAN 50		MH	Elastic inorganic SILT with moderate to high plasticity	
			CH	Fat inorganic CLAY with moderate to high plasticity	
			OH	Organic SILT or CLAY with moderate to high plasticity	
HIGHLY ORGANIC SOILS			PT	PEAT soils with high organic contents	

 Category A  Category B

*Note: Soil Classification is in accordance with classification methods of ASTM D 2488

5. Preparation Work

5.1. Site Visit and Planning

Site visit shall be conducted prior to commencement of the work. The following points, but not limited, shall be checked/confirmed to prepare a working plan and ensure smooth maintenance work progress;

- Identification of maintenance spots and sizes
- Condition of road surface and surrounding ground soil
- Availability of inner and covering materials
- Hauling route and distance
- Neighboring community/village
- Confirmation of ownership of the target road

Road inventory data shall be prepared after the site visit. The contents of the working plan shall contain the findings through the site visit and shall be reported to the Client.

5.2. Explanation to Community

The work plan shall be informed of to the neighboring community/village and build a consensus for the work. It is preferable that the community people are employed as casual labours to encourage employment generation in rural area.

6. Excavation

6.1. Identification of Maintenance Spot

Excavation area shall be identified and utilizing string/twine to mark the area prior to excavation work to enable every worker to know the area of maintenance. The other area shall not be excavated and damaged.

6.2. Removal of Stagnant Water and Mud

Stagnant water and mud within excavation area shall be removed utilizing shovel, container, wheel barrow and other tools. Excavation area shall be dry prior to excavation to prevent penetration of water into the subgrade of the road.

6.3. Size and Depth of Excavation

The size of excavation shall be determined considering the size of maintenance area and expected size of laid Do-Nou after compaction. Standard size of Do-Nou is 500 x 400 x 100 mm as indicated in the Manual. The depth of the excavation shall be determined considering thickness of Do-Nou

after compaction, completion level, number of layers and ground soil condition. In case the ground soil is soft, it shall be removed and replaced with adequate material or additional layer of Do-Nou. Excavation shall not be over-digging in terms of depth and size. Excavated area shall be leveled.

7. Filling Do-Nou

7.1. Measurement of Inner Material

Volume of inner material shall be kept constant for all Do-Nou by measuring with a container or other alternatives. Adequate volume of inner material shall be determined through an in-situ demonstration experiment to be in accordance with the geometry as specified in section 4.1.1. Do-Nou with adequate volume of inner material shall be in the condition that surface of Do-Nou after compaction is tight. Example of volume of inner material for standard Do-Nou bag is 20 liters as described in the Manual.

7.2. Filling of Material

The measured inner material shall be filled in a Do-Nou bag. The open end of Do-Nou shall be tied strongly with string/twine at adequate position to keep specified geometry and surface of Do-Nou tight. Recommended position of tie for standard Do-Nou bag is over the fist as described in the Manual.

8. Installation and Compaction

8.1. Installation

Do-Nou shall be arranged on the excavated ground in order with adequate space which is to be filled after compaction. The open end of Do-Nou shall be under the Do-Nou itself.

8.2. Compaction

8.2.1. Type of Compactor

Alternatives of compacting equipment are shown as follows;

- a) *Hand Compactor; wooden made, flat and circle bottom with diameter of 250 ~ 350 mm, the weight of 8 ~ 12 kg.*
- b) *Motorized Plate Compactor; with vibration, flat bottom, the weight of more than 60 kg.*

Compacting equipment shall be approved by the Engineer prior to commencement of the work.

8.2.2. Quantities of Compaction

Each Do-Nou shall be compacted with equipment at necessary quantity as specified in Table 8-1. Do-Nou surface shall be flat and not damaged by compaction. The Contractor shall confirm geometry of Do-Nou after compaction whether the shape complies with the geometry specified in 4.1.1.

Table 8-1 Quantities of Compaction by Type of Equipment

Type of Compactor	Quantities of Compaction
Hand Compactor	15 times
Motorized Plate Compactor	4 round trips

9. Backfill

Spaces between the Do-Nou shall be filled with soil and fully compacted before installing additional layer of Do-Nou or covering material to avoid uneven settlement.

10. Covering and Compaction

Top area of the installed Do-Nou shall be covered with covering material specified in section 4.2 at thickness of 10cm shaped and compacted well to a camber of 5 % gradient and be compacted well. The road formation shall be the standard camber in order to avoid retention of water on the road surface in case of rain.

11. Inspection

All maintained area shall be inspected by the Engineer. The Certificate of Completion shall be issued upon passing the inspection.

12. Construction Tolerances

The following construction tolerances for spot improvement with Do-Nou method shall be matured considering natural settlement over time;

- a) *Surface Level; Surface level of maintained area shall be 30 ~ 100 mm higher than existing road surface with slope.*
- b) *Number of Layer; Number of layers shall be as instructed by the Engineer. In case of the necessity to increase the number of layers, it shall be approved by the Engineer.*

添付資料 2 : 「土のう」工法マニュアル (Manual)

*MANUAL FOR SPOT IMPROVEMENT
WITH DO-NOU METHOD*



September 2012

**DEPARTMENT OF FEEDER ROADS
OF
MINISTRY OF ROADS AND HIGHWAYS**

TABLE OF CONTENTS

1.	GENERAL	1
1.1	Scope	1
1.2	Definition	1
1.3	Summary of Do-Nou Method	1
2.	MATERIAL REQUIREMENT	4
2.1	Do-Nou and Do-Nou bag	4
2.1.1	Geometry and Size	4
2.1.2	Material of Do-Nou bag	5
2.1.3	Tensile Strength and Elongation	5
2.1.4	Storing	6
2.2	Inner and Covering Material	6
2.2.1	General Requirement and Consideration	6
2.2.2	Material Specification	6
3.	TOOL AND EQUIPMENT	7
3.1	Compactor	7
3.1.1	Type of Compactor	8
3.1.2	Standard Design of Hand Compactor	8
3.2	Container for Soil Measurement	9
3.3	Hand Tools	10
3.4	Transport Vehicle	11
4.	WORK PLANNING	13
4.1	Site Visit	13
4.2	Contract Data	14
4.3	Explanation to Community	15
5.	CONSTRUCTION	16
5.1	Excavation	16
5.1.1	Identification of Excavation Area	16
5.1.2	Removal of Stagnant Water and Mud	17
5.1.3	Depth of Excavation	18
5.1.4	Leveling	18
5.2	Filling Do-Nou	19
5.2.1	Measurement of Inner Material	19
5.2.2	Filling of Material	19

5.2.3 Tie the Open End	19
5.3 Installation and Compaction	20
5.3.1 Installation	20
5.3.2 Spacing and Compaction.....	20
5.4 Backfill.....	21
5.5 Covering and Compaction.....	22
6. CONSTRUCTION TOLERANCES	23
7. REPORT/RECORD	23
8. INSPECTION.....	23

Appendix A: Sample Work Record of Spot Improvement with Do-Nou Method

Appendix B: Sample Check Sheet for Quality Control of Spot Improvement with Do-Nou Method

Appendix C: Sample Record of Swampy/Muddy/Depressed Spots

Final Draft

FIGURES AND TABLES

Figure 1-1 Overview of Do-Nou Method	2
Figure 1-2 Example of Plan and Cross Section of Do-Nou Method	3
Figure 2-1 Standard Size of Do-Nou bag	4
Figure 2-2 Geometry after Filling and Compaction with Standard Do-Nou Bag	5
Figure 2-3 Maximum Particle Size.....	6
Figure 3-1 Type of Compactor	8
Figure 3-2 Standard Design of Hand Compactor	9
Figure 3-3 Standard Container (20 liters)	10
Figure 3-4 Concrete Pan	10
Figure 3-5 Example of Hand Tools	11
Figure 3-6 Pick-up and Tipper Truck.....	12
Figure 4-1 Identification of Maintenance Spot and Size.....	13
Figure 5-1 Procedure of Road Maintenance with Do-Nou Method.....	16
Figure 5-2 Example of Excavation Size for use of standard Do-Nou.....	17
Figure 5-3 Example of Do-Nou Layout for use of standard Do-Nou (4 x 7 rows).....	17
Figure 5-4 Removal of Stagnant Water and Mud.....	18
Figure 5-5 Depth of Excavation by Number of Layer for use of Standard Do-Nou	18
Figure 5-6 Procedure from Stockpile to Filling Do-Nou.....	19
Figure 5-7 Position to be Tied for Standard Do-Nou	20
Figure 5-8 Installation	20
Figure 5-9 Spacing for Standard Do-Nou and Compaction.....	21
Figure 5-10 Backfill between Do-Nou	22
Figure 5-11 Covering and Compaction.....	22
Table 2-1 Category of Soil Material.....	7
Table 3-1 Standard Combination of Hand Tools for 20 Labourers	11
Table 4-1 Summary of General Specifications' Contents.....	15
Table 5-1 Quantity of Compaction per a Do-Nou by Type of Equipment	21
Table 7-1 Required Documents.....	23

1. GENERAL

1.1 Scope

This Manual provides explanation and illustration for Spot Improvement with Do-Nou Method, introduced to the Republic of Ghana by Professor Makoto KIMURA of Kyoto University, Japan in 2011. This Manual is in accordance with “Standard Specification for Spot Improvement with Do-Nou Method” (Hereinafter called “the Specification”) published in 2012 and complements the Specification by indicating a standard work procedure and materials for Spot Improvement with Do-Nou Method.

1.2 Definition

The term "Do-Nou bag" used throughout this manual means woven, plastic-made soil bag as specified in the Specification.

A "Do-Nou" means a Do-Nou bag filled with adequate inner material as specified in the Specification at adequate volume and the open-end is tied with twine.

A "Spot Improvement with Do-Nou Method" means a measure to improve swampy/muddy/depression spot's condition on unpaved feeder roads, especially on un-engineered roads. Do-Nou is used as a base/subbase course of the road and covered with covering soil as specified in the Specification.

1.3 Summary of Do-Nou Method

A “Do-Nou” is a Japanese term referring to soil wrapped with a “Do-Nou bag” which is a woven, plastic-made soil bag. Do-Nou bag is called “Sack”, “Gunny bag”, “Sand bag” or “Soil bag” in some regions.

Spot Improvement with Do-Nou Method enables improvement of swampy/muddy/depressed spots on unpaved feeder roads. Consequently, it provides accessibility of the unpaved roads, which is vulnerable to weather condition such as rain, and traffic load throughout the year and enhances economic activities and access to public facilities.

Road Improvement with Do-Nou Method is to improve road base/subbase course by installation of well-compacted Do-Nou and covering with adequate material.

Base/subbase course of the road is strengthened by geotextile mechanism generated by Do-Nou bag.

Do-Nou Method is to be conducted with Labour-Based Technology (LBT). LBT is defined by International Labour Organization (ILO) as “the construction technology which, while maintaining cost competitiveness and acceptable engineering quality standards, maximizes opportunities for the employment of labour (skilled and unskilled) together with the support of light equipment and with the utilization of locally available materials and other resources”. Therefore Do-Nou Method is anticipated to contribute employment generation in rural areas as well.



Figure 1-1 Overview of Do-Nou Method

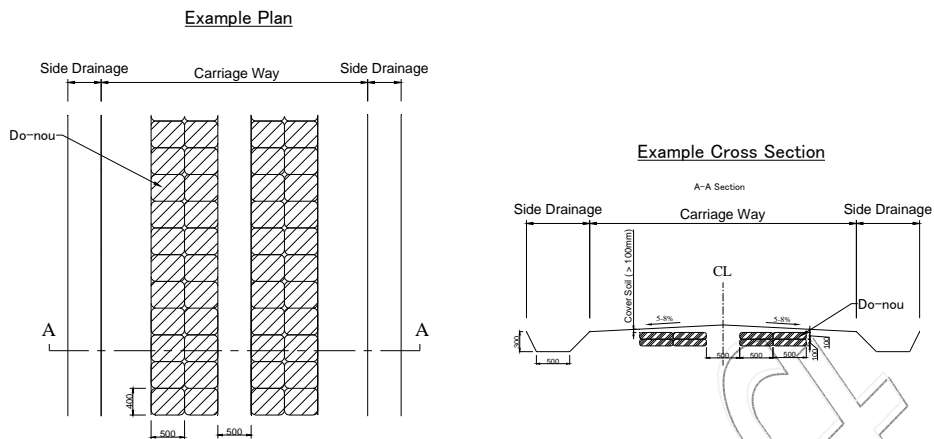


Figure 1-2 Example of Plan and Cross Section of Do-Nou Method

2. MATERIAL REQUIREMENT

Materials for spot improvement with Do-Nou method is to be approved by the Engineer prior to commencement of the work.

2.1 Do-Nou and Do-Nou bag

2.1.1 Geometry and Size

Geometry of Do-Nou shall be in accordance with the following formula after filled with inner material and compaction:

- $W/t > 4$ or equal (W: Width, t: thickness)

This is to have installed Do-Nou works as layers to resist traffic load and reduce settlement. Meanwhile, workability for casual labour should be considered. Too heavy Do-Nou is not able to be carried by hand, whilst too light Do-Nou reduces productivity. Availability of Do-Nou bag is also to be considered.

The standard size of Do-Nou bag is shown as follows;

- Standard Size of Do-Nou bag: 580 x 660 mm (23 x 26 inch)

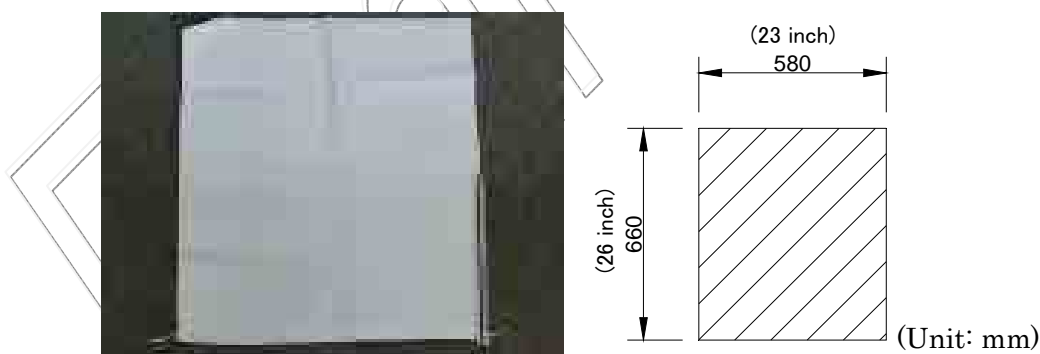


Figure 2-1 Standard Size of Do-Nou bag

The geometry utilizing the standard size of Do-Nou bag with inner material of 20 liters and compaction is shown as follows;

- Geometry of Do-Nou: 500 x 400 x 100 mm (Width x Length x thickness)

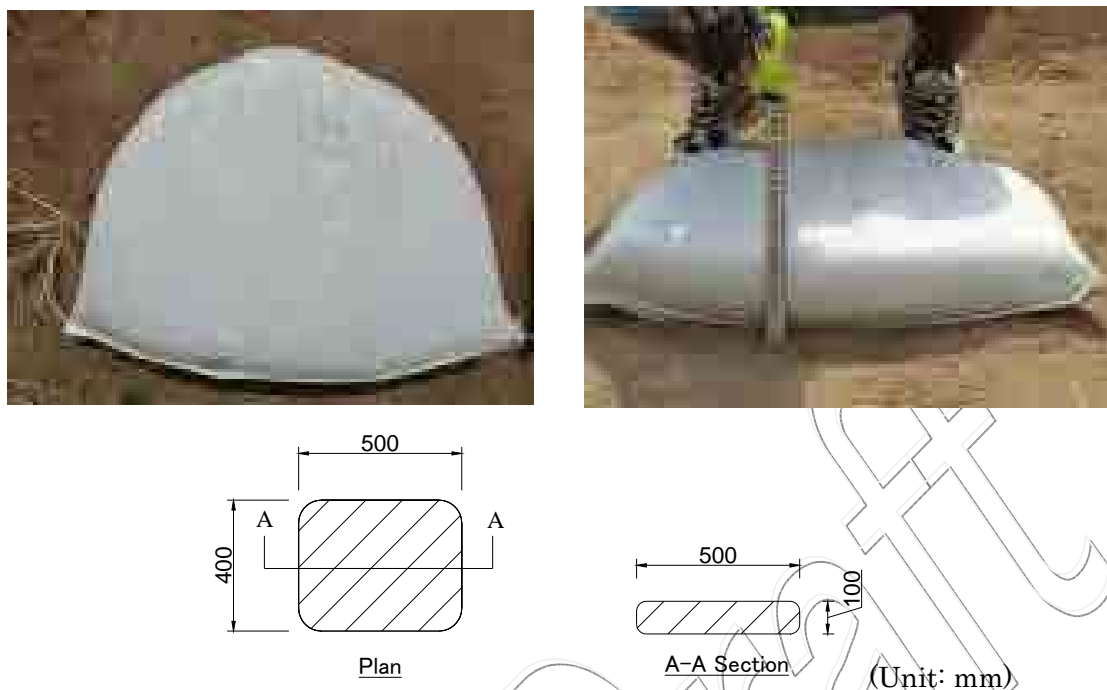


Figure 2-2 Geometry after Filling and Compaction with Standard Do-Nou Bag

2.1.2 Material of Do-Nou bag

Adopted materials of Do-Nou bag shall be one of the followings;

- 1) *Polyethylene (PE) made*
- 2) *Polyester made*
- 3) *Polypropylene made*

2.1.3 Tensile Strength and Elongation

The tensile strength and elongation of Do-Nou bag are respectively shown as follows;

- The tensile strength shall be more than 4.6 kN/m
- The elongation shall be more than 15% for the tensile strength test

Tensile strength test method is performed in ASTM D638 (Test piece width: 5.0cm, Velocity of test: 20 cm/min) or other method which ensures the equivalent quality.

2.1.4 Storing

Do-Nou bags shall be stored in a house or building where Do-Nou bags can be protected from direct sunlight and rain. It is reported that usually Do-Nou bag is deteriorated by ultraviolet ray which is contained in sunlight contains.

2.2 Inner and Covering Material

2.2.1 General Requirement and Consideration

Inner material of Do-Nou and covering material over installed Do-Nou shall be in accordance with section 4.2 in the Specification. The Contractor shall consider utilizing locally available material as much as possible. Maximum particle-size of both materials shall not exceed 50 mm.



Figure 2-3 Maximum Particle Size

2.2.2 Material Specification

Material for inner soil of Do-Nou and covering soil shall respectively be in accordance with the followings;

Inner material of Do-Nou: Category A soil in Table 2-1 in principle. In case appropriate material is not available near the site, Category B soil in Table 2-1 is applicable upon approval by the Engineer.

Covering Material: Category A soil in Table 2-1. Material in accordance with Section 10 Gravel Wearing Course in “Standard Specification for Road and Bridge Work” is preferable.

In general, “Cray” and “Black Cotton Soil” can NOT be utilized for both inner and covering material. “Loam” is not preferable, however, can be utilized upon approval by the Engineer in case material with better quality is not available around the site.

Table 2-1 Category of Soil Material

MAJOR DIVISION		GROUP SYMBOL	LETTER SYMBOL	GROUP NAME
COARSE GRAINED SOILS CONTAINS MORE THAN 50% FINES	GRAVEL AND GRAVELLY SOILS MORE THAN 50% OF COARSE FRACTION RETAINED ON NO. 4 SIEVE	GRAVEL WITH <u>< 5% FINES</u>	GW	Well-graded GRAVEL
			GP	Poorly graded GRAVEL
		GRAVEL WITH BETWEEN 5% AND 15% FINES	GW-GM	Well-graded GRAVEL with silt
			GW-GC	Well-graded GRAVEL with clay
			GP-GM	Poorly graded GRAVEL with silt
			GP-GC	Poorly graded GRAVEL with clay
	GRAVEL WITH <u>≥ 15% FINES</u>	GM	Silty GRAVEL	
		GC	Clayey GRAVEL	
	SAND AND SANDY SOILS MORE THAN 50% OF COARSE FRACTION PASSING ON NO. 4 SIEVE	SAND WITH <u>< 5% FINES</u>	SW	Well-graded SAND
			SP	Poorly graded SAND
		SAND WITH BETWEEN 5% AND 15% FINES	SW-SM	Well-graded SAND with silt
			SW-SC	Well-graded SAND with clay
			SP-SM	Poorly graded SAND with silt
			SP-SC	Poorly graded SAND with clay
SAND WITH <u>≥ 15% FINES</u>		SM	Silty SAND	
		SC	Clayey SAND	
FINE GRAINED SOILS CONTAINS MORE THAN 50% FINES	SILT AND CLAY	LIQUID LIMIT <u>LESS THAN 50</u>	ML	Inorganic SILT with low plasticity
			CL	Lean inorganic CLAY with low plasticity
			OL	Organic SILT with low plasticity
	LIQUID LIMIT <u>GREATER THAN 50</u>	MH	Elastic inorganic SILT with moderate to high plasticity	
		CH	Fat inorganic CLAY with moderate to high plasticity	
		OH	Organic SILT or CLAY with moderate to high plasticity	
HIGHLY ORGANIC SOILS			PT	PEAT soils with high organic contents

Category A Category B

*Note: Soil Classification is in accordance with classification methods of ASTM D 2488

3. TOOL AND EQUIPMENT

3.1 Compactor

Compactor is the most important equipment in Do-Nou Method. Quality of compaction determines quality of road. Therefore, the Contractor shall utilize an adequate compactor and obtain approval on

compactor by the Engineer prior to commencement of the work.

3.1.1 Type of Compactor

Alternatives of compacting equipment are shown as follows;

- a) *Hand Compactor; wooden made, flat and circle bottom with diameter of 250 ~ 350 mm, the weight of 8 ~ 12 kg.*
- b) *Motorized Plate Compactor; with vibration, flat bottom, the weight of more than 40 kg.*



Hand Compactor



Motorized Plate Compactor

Figure 3-1 Type of Compactor

3.1.2 Standard Design of Hand Compactor

In most areas where Do-Nou method is to be applied, it is expected that the hand compactors are introduced as main compacting equipment in consideration of equipment availability and necessity of fuel procurement. Materials for hand compactor are locally available in most areas.

In order to prepare a good hand compactor, it is strongly recommended that two handles are fixed by connecting each other with wooden parts at just top of the compactor head. Shape of compactor head is to be a cylinder with diameter of 250 ~ 350 mm. The total weight of a hand compactor shall be 8 ~ 12 kg in order to be handled by one person.

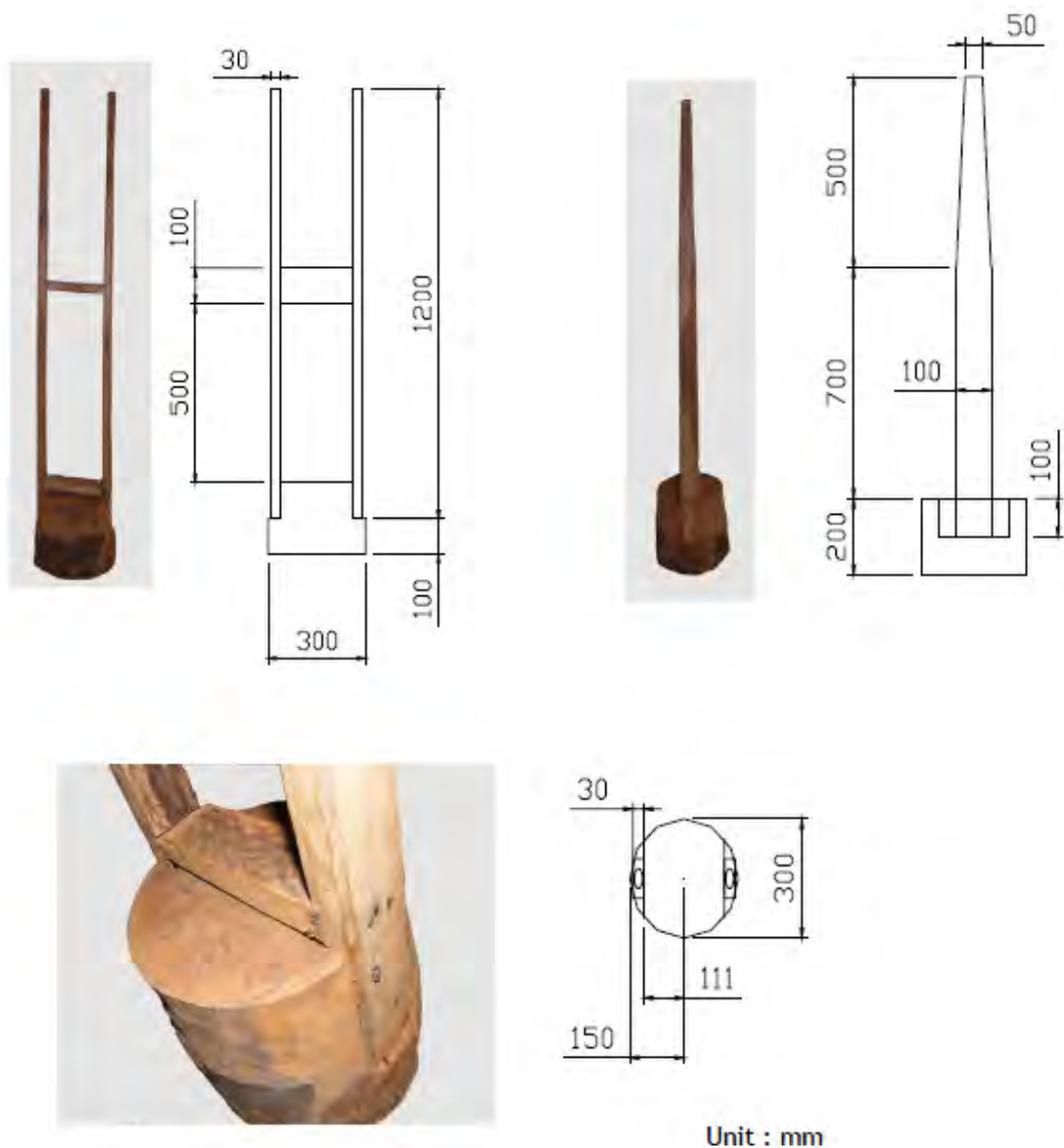


Figure 3-2 Standard Design of Hand Compactor

3.2 Container for Soil Measurement

It is required to measure inner material volume to make the same size of Do-Nou as described in section 5.2.1. Therefore, it is recommended to prepare several containers with the same capacity for soil measurement. A concrete pan of verified volume to the standard container can also be used for the measurement for standard Do-Nou bag is shown as follows;

Standard Container; plastic made, one side open, capacity of 20 liters (0.02m³)



Capacity: 20 liters

This is made of used
container with 25 liters.
One side is cut to adjust to
20 liters and to make one
open side.

Figure 3-3 Standard Container (20 liters)



Figure 3-4 Concrete Pan

3.3 Hand Tools

The Contractor shall arrange for necessary hand tools to ensure a smooth progress of the work depending on site condition. This manual describes a standard combination of hand tools for a workforce of 20 casual labourers.

Table 3-1 Standard Combination of Hand Tools for 20 Labourers

ITEM	QUANTITIES	NOTE
Shovel	10	Flat Head: 5, Sharp Head: 5
Pickaxe	10	Mattock can also be applicable
Wheel Barrow	2	
Concrete Pan	4	
Camber Board	2	7% and 5% camber boards
Spirit Level	2	
Hammer	1	For repairing tools
Hand Compactor	3	As introduced in section 3.1.2
Container	4	As introduced in section 3.2
Cutlass	2	For glass cutting and clearing site
Nail	N/S	For identification of area
Twine	N/S	For identification of area

N/S: Not Specified

Note: The table includes tools for stockpile at a gravel pit



Shovel, Pickaxe, Mattock

Wheel Barrow

Twine

Figure 3-5 Example of Hand Tools

3.4 Transport Vehicle

The Contractor shall consider utilizing locally available soil material in the site as much as possible. However, use of transport vehicle is to be adopted in case adequate material is not available in the site. Although a tipper truck or tractor is used to transport gravel or soil in general, a light truck, pickup-truck or even light van can also be used for

Do-Nou method. This is because soil filled in a Do-Nou bag enables carrying and loading by hand. Consequently, the Contractor shall select the best alternative of transport vehicle considering cost effectiveness and availability.

Alternatives of transport vehicle are shown as follows;

- *Pick-up Truck*
- *Light Van*
- *Light Truck*
- *Tractor with trailer*
- *Tipper Truck*



Pick-up Truck



Tipper Truck

Figure 3-6 Pick-up and Tipper Truck

4. WORK PLANNING

4.1 Site Visit

Site visit shall be conducted prior to commencement of the work. The following points, but not limited, shall be checked/confirmed to prepare a working plan and ensure smooth maintenance work progress;

➤ Identification of maintenance spots and sizes

Maintenance spots' location and size shall be identified by examining critical points on the target road and measuring the sizes. In case of use of standard Do-Nou bags, width of a maintenance spot is to be every 50 cm. An example of record sheet is shown in Appendix C.



Figure 4-1 Identification of Maintenance Spot and Size

- **Condition of road surface and surrounding ground soil**
Condition of road surface and type of surrounding ground soil shall be investigated through site visit. Type of soil is generally categorized as Gravel, Sand, Loam, Gray and their combinations. Rain water flow is also to be confirmed because it strongly affects the road surface condition.
- **Availability of inner and covering materials**
The Contractor shall confirm availability and volume of a borrow pit for inner and covering material around the site. The specification of the material shall be in accordance with section 2.2. The ownership and unit price of the material are also to be confirmed. Sample of the material is to be tested if necessary.
- **Hauling route and distance**
A distance and route from the nearest borrow pit to the site shall be confirmed. The distance of hauling route shall be measured and recorded by a trip meter on vehicle or other equipment. Passable vehicle on the hauling route is also to be confirmed considering the road surface condition on the route.
- **Neighboring community/village**
Neighboring community/village on and around the target road shall be confirmed through site visit. Profile of the community such as name of the chief, contact, population, availability of casual labours, frequency of passing the target road and use of the target road are to be confirmed.
- **Confirmation of ownership of the target road**
Ownership of the target road shall be confirmed in order to avoid confliction and misunderstanding through maintenance work. It is required to obtain consent from the owner especially in case of work on a private road.

4.2 Road Inventory Data

Road inventory data shall be prepared incorporating the findings through the site visit and reported to the Engineer. Road inventory data shall contain the followings, but not limited;

Table 4-1 Summary of Road Inventory Data Contents

Contractor's Information	The Contractor's name and contact
	Registration Number
	Representative of workforce
Target Road Information	Location of the site
	Ownership and category
	Road surface condition
	Drainage condition
	Number and total area of maintenance spots
	Information on neighboring community/village
	Availability of inner and covering material
	Distance from the nearest borrow pit to the site
Other Information	Commencement date
	Work period
	Organization of workforce
	Number of casual labourers
	Planned material
	Planned type of compactor
	Planned transport vehicle
	Planned tools

4.3 Explanation to Community

Upon approval by the Engineer, the work plan shall be made available through informatory to the neighboring community/village and build a consensus for the work. It is preferable that the communities are employed as casual labourers to encourage employment generation in rural areas.

5. CONSTRUCTION

The Contractor shall notify procedure of work and responsibility of each person to all workers.

Procedure of road improvement with Do-Nou Method is shown in Figure 5-1.

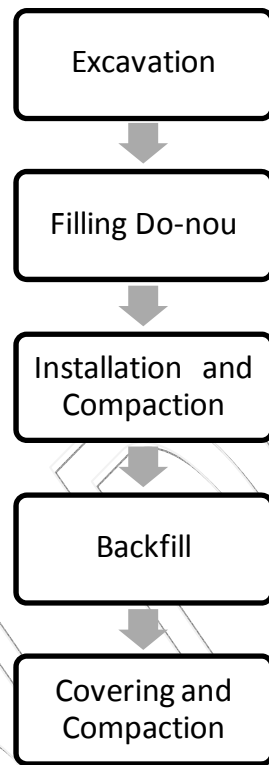


Figure 5-1 Procedure of Road Maintenance with Do-Nou Method

5.1 Excavation

5.1.1 Identification of Excavation Area

The size of excavation shall be determined considering expected size of Do-Nou after compaction. An example utilizing the standard size of Do-Nou bag, of which geometry is 40 x 50 x 10 cm, is shown in Figure 2-2. Excavation area shall be identified utilizing string/twine prior to commencement of excavation.



Portion	Length/Width (cm)
a-a' width	50, 100, 150, 200, 250, etc.
b-b' length	40, 80, 120, 160, 200, 240, 280, etc.

Figure 5-2 Example of Excavation Size for use of standard Do-Nou

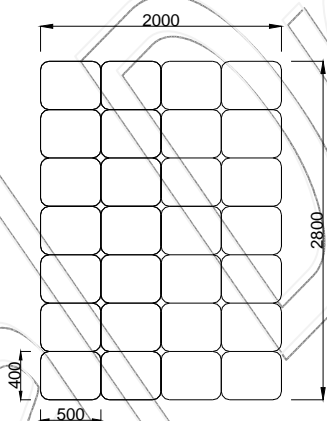


Figure 5-3 Example of Do-Nou Layout for use of standard Do-Nou (4 x 7 rows)

5.1.2 Removal of Stagnant Water and Mud

Stagnant water and mud within the excavation area shall be removed by using shovel, container, wheel barrow and other tools prior to excavation. Excavation area shall be dry prior to excavation to prevent from penetration of water into subgrade of the road.

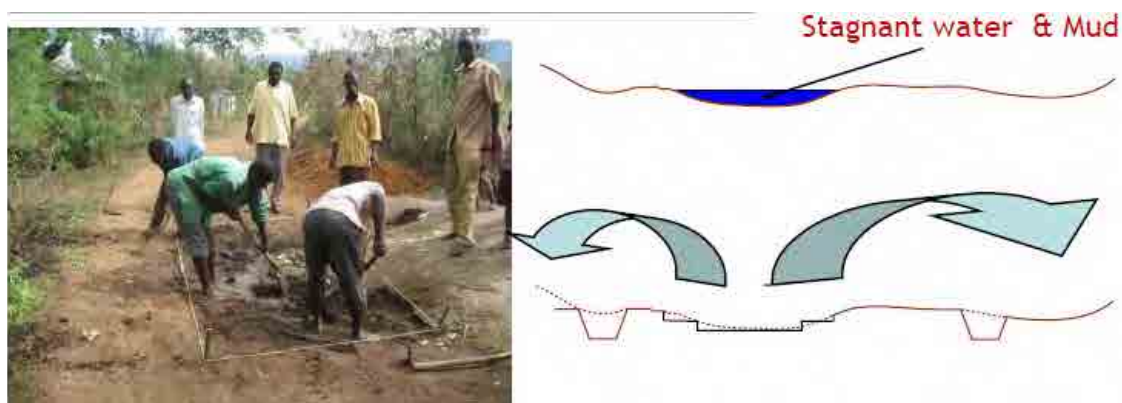
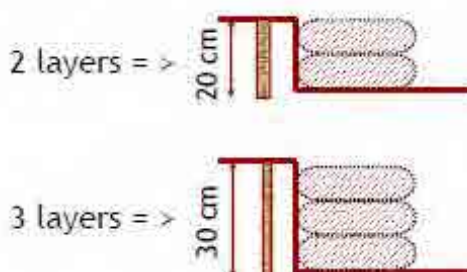


Figure 5-4 Removal of Stagnant Water and Mud

5.1.3 Depth of Excavation

The depth of the excavation shall be measured in order to avoid too much digging. The depth from the ground line is determined by thickness of Do-Nou after compaction, completion level, ground soil condition and number of layer as shown in Figure 5-5. In case the ground soil is soft, it shall be removed and replaced with adequate material or additional layer of Do-Nou. Excavation shall not be over-digging in terms of depth and size. The standard and minimum number of Do-Nou layer is 2 layers. Side of excavation area shall be dug vertically.



Note: The standard and minimum number of layer is 2 layers

Figure 5-5 Depth of Excavation by Number of Layer for use of Standard Do-Nou

5.1.4 Leveling

The excavated area shall be level by shovel or other hand tools for the next step. It is to be confirmed that the condition of the excavated area is dry and not soft/muddy. In case the depth is too much, adequate material shall be filled and compacted well.

5.2 Filling Do-Nou

5.2.1 Measurement of Inner Material

Volume of inner material shall be kept constant for all Do-Nou by measuring with a container as introduced in section 3.2 or other alternatives. Adequate volume of inner material shall be determined through an in-situ demonstration experiment to be in accordance with the geometry as specified in section 4.1.1 in the Specification. Do-Nou with adequate volume of inner material shall be in the condition that surface of Do-Nou after compaction is tight. Volume of inner material for standard Do-Nou bag is 20 liters as shown in Figure 2-2 and Figure 3-3.

5.2.2 Filling of Material

The measured inner material shall be filled in a Do-Nou bag as shown in Figure 5-6.



Note: In case of use of transported gravel/soil, stockpile step is skipped.

Figure 5-6 Procedure from Stockpile to Filling Do-Nou

5.2.3 Tie the Open End

The open end of Do-Nou shall be tied strongly with string/twine at adequate position to keep specified geometry and surface of Do-Nou tight. The adequate position for standard Do-Nou bag is over the fist as shown in Figure 5-7.



Figure 5-7 Position to be Tied for Standard Do-Nou

5.3 Installation and Compaction

5.3.1 Installation

Do-Nou shall be arranged in order on the excavated ground at adequate space as described in section 5.3.2. The open end of Do-Nou shall be under the Do-Nou itself as shown in Figure 5-8.



Figure 5-8 Installation

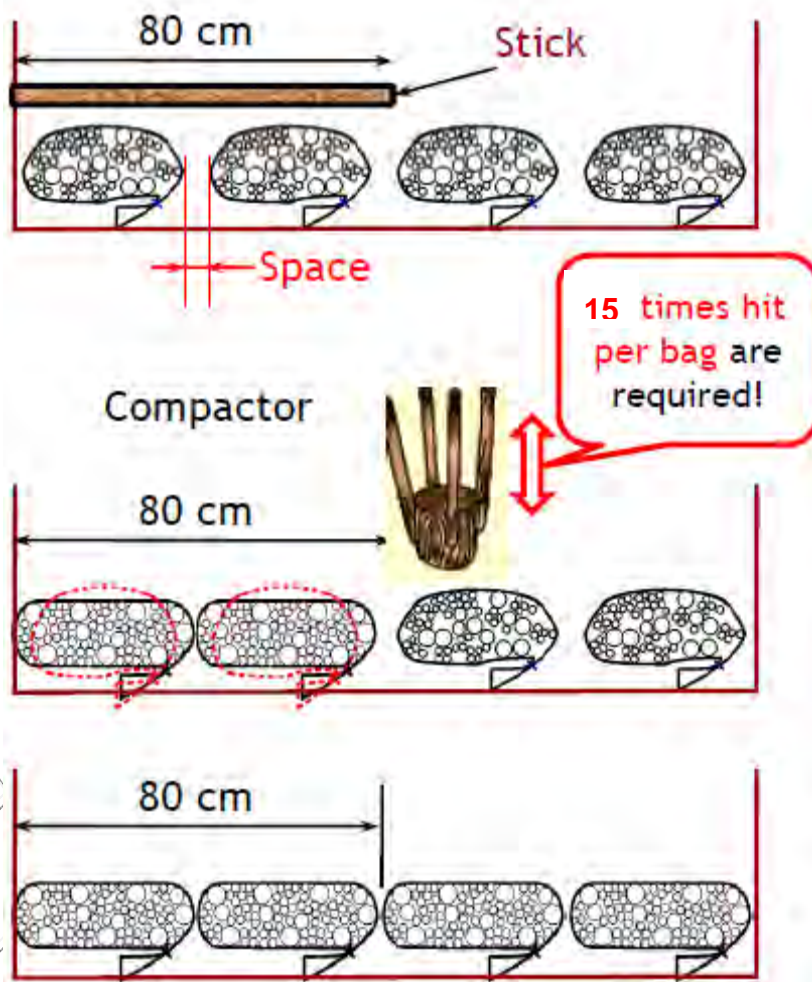
5.3.2 Spacing and Compaction

The distance between Do-Nou shall be kept properly in consideration of the size of compacted Do-Nou.

Installed Do-Nou shall be compacted by hand compactor/motorized plate compactor as described in section 3.1.1. Number of times to compact on each Do-Nou by equipment type are shown in Table 5-1.

Table 5-1 Quantity of Compaction per a Do-Nou by Type of Equipment

Type of Compactor	Quantity of Compaction
Hand Compactor	15 times
Motorized Plate Compactor	4 trips



Note: Motorized plate compactor can also be utilized as a compactor

Figure 5-9 Spacing for Standard Do-Nou and Compaction

5.4 Backfill

Spaces between compacted Do-Nou shall be filled with soil and fully compacted prior to installing additional layer of Do-Nou or covering material to avoid uneven settlement.

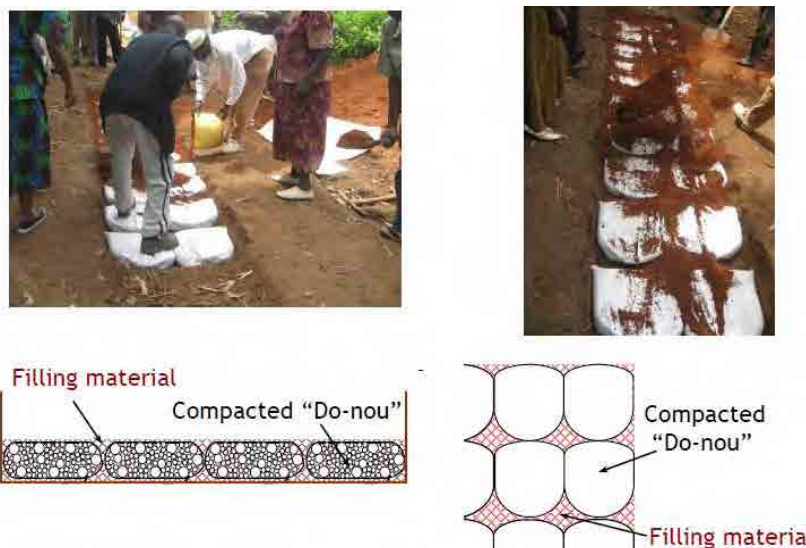


Figure 5-10 Backfill between Do-Nou

5.5 Covering and Compaction

Top of the installed Do-Nou shall be covered with covering material specified in section 4.2 in the Specification at thickness of 10cm shaped and compacted well to a camber of 5 % gradient and be compacted well. Elevation of the center of the road shall be higher than road side level in order not to hold water on the road surface in case of rain. Completion level shall be + 30 ~ +100 mm comparing with existing road surface level.



Figure 5-11 Covering and Compaction

6. CONSTRUCTION TOLERANCES

The following construction tolerances for spot improvement with Do-Nou method shall be matured considering natural settlement caused by time passing;

- a) *Surface Level; Surface level of maintained area shall be 30 ~ 100 mm higher than existing road surface with slope.*
- b) *Number of Layer; Number of layer shall be more than the number instructed or approved by the Engineer.*

7. REPORT/RECORD

The Contractor shall record and submit documents as shown in Table 7-1.

Table 7-1 Required Documents

Document	Due date/Frequency	Form
Working Plan	Prior to commencement	Refer to Table 4-1
Work Record	per day	Appendix A
Check Sheet	per day	Appendix B
Completion Report	Prior to inspection	*1

*1 Completion Report shall contain the contents of working plan and work record.

8. INSPECTION

All maintained area shall be inspected by the Engineer. The Contractor shall explain contents of work records to the Engineer during the site inspection. The Certificate of Completion shall be issued upon passing the inspection.

SAMPLE WORK RECORD of ROAD IMPROVEMENT WITH DO-NOU METHOD

Date		ROADNAME AND LOCATION PROJECT NAME		WEATHER	
------	--	---------------------------------------	--	---------	--

CATEGORY		DESCRIPTION	UNIT	QUANTITIES	REMARK
Personnel	1.1	Supervisor	-	Man-day	
	1.2	Casual Labour	-	Man-day	
	1.3	Others			
Mat.	2.1	Used Do-Nou	-	Pcs	
	2.2	Carried Soil	Vehicle Capacity	Trip	
Completed Work	3.1	Do-Nou Work	2 layers of Do-Nou	m ²	
	3.2	Do-Nou Work	3 layers of Do-Nou	m ²	

SITE SKETCH (DO-NOU LAYOUT)

COMMENTS

CONFIRMED
Signature of Representative:

Date: / /

SAMPLE CHECK SHEET for QUALITY CONTROL of ROAD IMPROVEMENT WITH DO-NOU METHOD

DATE		ROADNAME AND LOCATION PROJECT NAME		WEATHER	
------	--	---------------------------------------	--	---------	--

	CATEGORY	ITEM	STANDARD	RESULT (Make a circle)	REMARK	SIGNATURE
Material	1.1	Do-nou	Material of Do-Nou bag	*1	OK / Improved / Inadequate	
	1.2	Do-nou	Tensile Strength	4.6 kN/m	OK / Improved / Inadequate	
	1.3	Do-nou	Elongation	15%	OK / Improved / Inadequate	
	1.4	Do-nou	Storing	Avoid Sunlight	OK / Improved / Inadequate	
	1.5	Soil	Filled Soil	Category A, B *2	OK / Improved / Inadequate	
	1.6	Soil	Covering Soil	Category A	OK / Improved / Inadequate	
Construction	2.1	Preparation	Identification of Excavation Area	by String/ Twine	OK / Improved / Inadequate	
	2.2	Preparation	Removal of Water and Mud	Removed	OK / Improved / Inadequate	
	2.3	Excavation	Subgrade	Leveled	OK / Improved / Inadequate	
	2.4	Filling	Volume of Soil in Do-nou	Measured	OK / Improved / Inadequate	
	2.5	Filling	Open End	Tied Strongly	OK / Improved / Inadequate	
	2.6	Installation	Position of Open End	Under Do-nou	OK / Improved / Inadequate	
	2.7	Compaction	By Hand Compactor	15 times	OK / Improved / Inadequate	
	2.8	Compaction	By Plate Compactor	4 round trip	OK / Improved / Inadequate	
	2.9	Covering	Thickness of Covering Soil	10 cm	OK / Improved / Inadequate	

*1 Material of Do-Nou bag shall be Polyethylene, Polyester, Polypropylene

*2 Categories are described in Table 4-1 in the Specification.

COMMENTS

CONFIRMED Signature of Representative:
Date: / /

SAMPLE RECORD of SWAMPY/MUDDY/DEPRESSED SPOTS

Date		Location	
Surveyor		Road Class	

No.	CH	Width (m)	Length (m)	Expected No. of Layer	Area (m ²)	Note
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
TOTAL						

*Note1: Width is to be every 0.5 m such as 0.5, 1.0, 1.5, 2.0m in case of use of standard Do-Nou bag
 *Note2: Standard and minimum number of layer is 2 with thickness of 20 cm
 *Note3: "CH" stands for Chainage