

添付資料-9 試験施工から得られた Production and Unit Rate

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

The First Trial Construction
Productivity (Task Rate) Chip Seal

Main Activity	January 2018 Unit Rate
1. Primer sealing (bitumen emulsion)	7.56 GH¢/ℓ
2. Spreading of 14 mm chipping	643.00 GH¢/m ³
3. Spraying of bitumen for seal	6.91 GH¢/ℓ
4. Spreading of 10 mm chipping	541.00 GH¢/m ³

Main Activity 1: Primer Sealing (bitumen emulsion)

Sub-activities	Labourers	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
1-1. Brooming of base	4 labourers	-	-	2,006 m ² /day
1-2. Watering	1 operator 1 labourer	1 tractor	Water	3,786 m ² /day
1-3. Bitumen spraying	1 operator 1 mechanic 7 labourers	1 bitumen sprayer	Bitumen emulsion	662 m ² /day
	total			

Main Activity 2: Spreading of 14 mm Chipping

Sub-activities	Labourers	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
2-1. Pre-coating 14 mm chippings	1 operator 2 labourers	1 loader		49 m ³ /day
2-2. Loading and unloading	1 operator 6 labourers	1 tractor (capacity of 2.6m ³)	14mm chippings, Bitumen emulsion, Diesel and water	9 m ³ /day
2-3. Chipping spreading	6 chippy spreaders 2 labourers	8 2 chippies		662 m ² /day
2-4. Compaction	1 operator	1 pedestrian roller		662 m ² /day
	total			

Main Activity 3: Spraying of bitumen for seal

Sub-activities	Labourers	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
3-1. Brooming of primed surface	4 labourers	-	-	1,731 m ² /day
3-2. Bitumen spraying	1 operator 1 mechanic 7 labourers	1 bitumen sprayer	Bitumen emulsion	1,697 m ² /day
	total			

Main Activity 4: Spreading of 10 mm chipping

Sub-activities	Labourers	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
4-1. Pre-coating 10mm chippings	1 operator 2 labourers	1 loader		47 m ³ /day
4-2. Loading and unloading	1 operator 6 labourers	1 tractor (capacity of 2.6m ³)	10mm chippings, Bitumen emulsion, Diesel and water	10 m ³ /day
4-3. Chip spreading	6 chippy spreaders 2 labourers	8 2 chippies		1,697 m ² /day
4-4. Compaction	1 operator	1 pedestrian roller		1,697 m ² /day
	total			

The First Trial Construction
Productivity (Task Rate) Cold Mix Asphalt

Main Activity	January 2018 Unit Rate
1. Priming	7.05 GH¢/ℓ
2. Tack coat - bitumen Tack coat - water	6.77 GH¢/ℓ 1.46 GH¢/ℓ
3. Placing of cold mix asphalt	32.67 GH¢/m ²

Main Activity 1: Priming

Sub-activities	Labourers	total	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
1-1. Brooming of base	4 labourers	4	-	-	2,006 m ² /day
1-2. Watering	1 operator 1 labourer	2	1 tractor	Water	3,786 m ² /day
1-3. Bitumen spraying	1 operator 1 mechanic 7 labourers	9	1 bitumen sprayer	Bitumen emulsion	3,162 m ² /day
1-4. Loading and unloading quarry dust	4 labourers	4	wheel barrows & shovels	Quarry dust	26 m ³ /day
1-5. Spreading of quarry dust	4 labourers	4	-	-	2,271 m ² /day

Main Activity 2: Tack coat (bitumen and water)

Sub-activities	Labourers	total	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
2-1. Brooming of primed surface	5 labourers	5	-	-	1,854 m ² /day
2-2. Spraying of tack coat	2 labourers	2	Water can and brushes	Bitumen emulsion	1,384 m ² /day

Main Activity 3: Placing of cold mix asphalt

Sub-activities	Labourers	total	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
3-1. Batching & mixing of asphalt	2 operators 8 labourers	10	2 concrete mixers	10mm chippings, Quarry dust,	5.77 m ³ /day
3-2. Placing of asphalt	8 labourers	8	1 plate compactor	Bitumen emulsion,	217 m ² /day
3-3. Compaction	1 operator 1 labourer	2	1 roller	Water	433 m ² /day

The Second Trial Construction
Productivity (Task Rate) Chip Seal

Main Activity	October 2018	
	Unit Rate	Unit Rate
1. Primer sealing (bitumen emulsion)	7.14	GH¢/ℓ
2. Spreading of 14 mm chipping	566.94	GH¢/m ³
3. Spraying of bitumen for seal	6.66	GH¢/ℓ
4. Spreading of 10 mm chipping	619.77	GH¢/m ³

Main Activity 1: Primer Sealing (bitumen emulsion)

Sub-activities	Labourers	total	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
1-1. Brooming of base	4 labourers	4	-	-	3,026 m ² /day
1-2. Watering	1 operator 1 labourer	2	1 tractor	Water	4,418 m ² /day
1-3. Bitumen spraying	1 operator 1 mechanic 7 labourers	9	1 bitumen sprayer	Bitumen emulsion	1,021 m ² /day

Main Activity 2: Spreading of 14 mm Chipping

Sub-activities	Labourers	total	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
2-1. Pre-coating 14 mm chippings	1 operator 2 labourers	3	1 loader		33 m ³ /day
2-2. Loading and unloading	1 operator 6 labourers	7	1 tractor (capacity of 2.6m ³)	14mm chippings, Bitumen emulsion, Diesel and water	9 m ³ /day
2-3. Chipping spreading	6 chippy spreaders 2 labourers	8	2 chippies		1,078 m ² /day
2-4. Compaction	1 operator	1	1 pedestrian roller		1,078 m ² /day

Main Activity 3: Spraying of bitumen for seal

Sub-activities	Labourers	total	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
3-1. Brooming of primed surface	4 labourers	4	-	-	2,550 m ² /day
3-2. Bitumen spraying	1 operator 1 mechanic 7 labourers	9	1 bitumen sprayer	Bitumen emulsion	1,249 m ² /day

Main Activity 4: Spreading of 10 mm chipping

Sub-activities	Labourers	total	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
4-1. Pre-coating 10mm chippings	1 operator 2 labourers	3	1 loader		50 m ³ /day
4-2. Loading and unloading	1 operator 6 labourers	7	1 tractor (capacity of 2.6m ³)	10mm chippings, Bitumen emulsion, Diesel and water	7 m ³ /day
4-3. Chip spreading	6 chippy spreaders 2 labourers	8	2 chippies		1,471 m ² /day
4-4. Compaction	1 operator	1	1 pedestrian roller		1,471 m ² /day

The Second Trial Construction
Productivity (Task Rate) Cold Mix Asphalt

Main Activity	Unit Rate	October 2018
1. Priming	6.87 GH¢/ℓ	
2. Tack coat - bitumen Tack coat - water	6.65 GH¢/ℓ 1.33 GH¢/ℓ	
3. Placing of cold mix asphalt	31.49 GH¢/m ²	

Main Activity 1: Priming

Sub-activities	Labourers	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
1-1. Brooming of base	4 labourers	-	-	3,026 m ² /day
1-2. Watering	1 operator 1 labourer	2 1 tractor	Water	4,418 m ² /day
1-3. Bitumen spraying	1 operator 1 mechanic 7 labourers	9 1 bitumen sprayer	Bitumen emulsion	4,164 m ² /day
1-4. Loading and unloading quarry dust	4 labourers	wheel barrows & shovels	Quarry dust	11 m ³ /day
1-5. Spreading of quarry dust	4 labourers	-	-	2,416 m ² /day

Main Activity 2: Tack coat (bitumen and water)

Sub-activities	Labourers	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
2-1. Brooming of primed surface	5 labourers	-	-	1,854 m ² /day
2-2. Spraying of tack coat	2 labourers	Water can and brushes	Bitumen emulsion	1,868 m ² /day

Main Activity 3: Placing of cold mix asphalt

Sub-activities	Labourers	Light Equipment	Materials	Productivity (Unit)
3-1. Batching & mixing of asphalt	2 operators 8 labourers	10 2 pan mixers	10mm chippings, Quarry dust,	7.22 m ³ /day
3-2. Placing of asphalt	8 labourers		Bitumen emulsion, Water	339 m ² /day
3-3. Compaction	1 operator 1 labourer	2 1 roller		357 m ² /day

● Unit Rate (Reference)

第 1 次試験施工		第 2 次試験施工	
チップシール		チップシール	
Main Activity	Unit Rate	Main Activity	Unit Rate
1. Primer sealing (bitumen emulsion)	7.56 GH¢/ℓ	1. Primer sealing (bitumen emulsion)	7.14 GH¢/ℓ
2. Spreading of 14 mm chipping	643.00 GH¢/m ³	2. Spreading of 14 mm chipping	566.94 GH¢/m ³
3. Spraying of bitumen for seal	6.91 GH¢/ℓ	3. Spraying of bitumen for seal	6.66 GH¢/ℓ
4. Spreading of 10 mm chipping	541.00 GH¢/m ³	4. Spreading of 10 mm chipping	619.77 GH¢/m ³
CMA		CMA	
Main Activity	Unit Rate	Main Activity	Unit Rate
1. Priming	7.05 GH¢/ℓ	1. Priming	6.87 GH¢/ℓ
2. Tack coat - bitumen	6.77 GH¢/ℓ	2. Tack coat - bitumen	6.65 GH¢/ℓ
Tack coat - water	1.46 GH¢/ℓ	Tack coat - water	1.33 GH¢/ℓ
3. Placing of cold mix asphalt	32.67 GH¢/m ²	3. Placing of cold mix asphalt	31.49 GH¢/m ²

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

添付資料-10 Intensive Workshop と Technical Seminar の議事録・出席者

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

本プロジェクトでは、ガーナ国内における研修として 3 回の技術検討委員会、3 回の強化ワークショップ、3 回の技術セミナーが行われた。表 9-1 にそれぞれの概要を示す。

表 9-1 本プロジェクトで実施された研修とその概要

S/N	日付	主な参加者	主たる討議内容
1	27 th July, 2016 (第一回技術検討委員会)	DFR, Eastern Region, JICA, LBST など計 13 名	<ul style="list-style-type: none"> 第一回試験施工の基本方針の承認 ガイドラインに含む舗装として、常温混合、チップシール、Sand Seal が選定された。 R/D および PDM に準じ、DFR が施工業者を調達する。 データの収集のため、民間コンサルタントが調達されるべきである。 LBT 適用のポイントは施工費と耐久性にある。
2	14 th Sep., 2016 (第二回技術検討委員会)	DFR, Eastern Region, JICA, LBST など計 9 名	<ul style="list-style-type: none"> 試験施工の実施目的が整理された。1) 瀝青を用いた LBT 工事の施工法の確立、2) 人力施工と機械施工の比較、3) LBT において必要とする材料歩掛の把握、4) 安全と環境への配慮、5) 得られた知見のガイドラインへの反映 試験施工の対象路線として、Suhum 市と Koforidua 市の間に位置する Akote-Obomofodensua とした。延長は約 3.2 km. GoG の担当する下層路盤が LBT で実施されており、担当している施工会社を契約変更することで継続的に工事を進めることができる。 チップシール工のガーナにおける定義の確認。
3	9 th Nov., 2016 (第三回技術検討委員会)	DFR, Eastern Region, JICA, LBST, KNUST, ILO など 14 名	<ul style="list-style-type: none"> 予算上の理由から施工延長を当初の 3.2 km から 2.6 km に縮小する。 PDM を変更して、施工会社の調達を含めた工事の実施をプロジェクトで負担するとした。 エチオピア国における事例が大いに参考になるため、エチオピア国におけるマニュアルに基づいて入札図書などを作り上げていくことで合意した。CMA の厚さを 30 mm 程度まで厚くする案が出されたが、まずはエチオピアマニュアルに準じて標準としている 14 mm 厚の仕上がりを目指すこととした。 専門家から入札は指名競争入札となり、2017 年 1 月頃に入札を実施する予定であることを通知した。そのため、入札図書は 11 月末までに作り上げる必要のあることに理解を求めた。
4	26 th to 28 th July, 2017 (第一回強化ワークショップ)	DFR 本部、DFR 東部州事務所、日本人専門家など合計 15 名	東部州 Peduase において第一回強化ワークショップを実施した。強化ワークショップの目的は第一回試験施工の結果をレビューして、第二回試験施工およびガイドラインへの反映の方向を探るものである。
5	9 th to 11 th Aug. 2017 (第二回強化ワークショップ)	DFR 本部、DFR 東部州事務所、日本人専門家など合計 14 名	ILO 主催の LBTRegional Seminar への提出論文の作成、第二回 JCC と合わせて実施される第一回技術セミナーへのプレゼン資料の作成。
6	On 12 th to 14 th Feb. 2018 (第三回強化ワークショップ)	DFR 本部、DFR 東部州事務所、KTC 事務所、JICA ガーナ事務所、日本人専門家など合計 16 名	第一回試験施工の結果を受けてガイドラインのドラフトを作成する。C/P 各自はそれぞれ分担し、担当する章についてプレゼンを行った。周りの C/P がそれに対して意見を述べるシステムでガイドライン (案) を作成した。

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

7	On 17 th Aug. 2017 (第一回 技術セミナー)	MRH, GHA, DUR, DFR, DFR-Eastern Region, KTC JICA など計 30 名	第一回試験施工の結果について発表し、ガイドラインに反映すべき内容などについて協議することを目的として実施された。この技術セミナーでの指摘事項を踏まえ、第二回試験施工の入札図書やスコープが決定される。
8	On 30 th Aug. 2018 (第二回 技術セミナー)	MRH, GHA, DUR, DFR, DFR-Eastern Region, KTC JICA など計 28 名	第二回試験施工の結果を受けて、ガイドライン (案) の内容について協議を行った。C/P がそれぞれ担当する部分について、第二回試験施工の結果を踏まえて修正したものを発表した。本技術セミナーの提言を踏まえ、ガイドラインを最終化する。
9	On 11 th Dec. 2018 (第三回 技術セミナー)	MRH, GHA, DUR, DFR, DFR-Eastern Region, KTC JICA など計 118 名	最終的なガイドラインについて発表するとともに、上位目標達成のための取り組みについて協議を行った。

以下にそれぞれの研修等における詳細を示す。

1. 第一回技術検討委員会

項目	内容																																			
日時	2016年7月27日(水) 10:00~12:00																																			
会場	DFR 三階会議室																																			
参加者 (13名)	<ul style="list-style-type: none"> • Mr. F. O. M Digber Director (DFR) • Dr. K. Osafo Ampadu Deputy Director Planning (DFR) • Mr. K. Omane-Brimpong Principal Engineer (DFR) • Mr. Ernest K. Obeng Principal KTC E/R • Dr. Patrick Amoah Bekoe Engineer, Planning (DFR) • Mr. Bernard W. Amoah Mechanical Engineer (DFR) • Mr. Benedict Nannor Assist. Quantity Surveyor (DFR) E/R • Mr. Hiroki Tazawa Assist. Representative- JICA Ghana Office • Mr. Prince Bio Local Consultant, JICA • Mr. Motoki Ogawa Chief Advisor EJEC/LBST • Takaaki Hirakawa Monitoring/Evaluation1-EJEC/LBST • Ms Tomoe Iehisa OJT -EJEC/LBST • Ms. Gifty Gbenyo Secretary EJEC/LBST- 																																			
議事次第	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Agenda</th> <th>Representative</th> <th>Remarks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Opening Prayer</td> <td>Dr. Patrick Bekoe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10:00 – 10:05</td> <td>Self-introduction by Members</td> <td>All</td> <td>5 minutes</td> </tr> <tr> <td>10:05 – 10:10</td> <td>Opening Remarks</td> <td>Chairperson</td> <td>5 minutes</td> </tr> <tr> <td>10:10 – 10:50</td> <td>Presentation</td> <td>Ogawa, Omane</td> <td>40 minutes</td> </tr> <tr> <td>10:50 – 11:55</td> <td>Discussions</td> <td>All</td> <td>65 minutes</td> </tr> <tr> <td>11:55 – 12:00</td> <td>Closing</td> <td>Chairperson</td> <td>5 minutes</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Closing Prayer</td> <td>Dr. Patrick Bekoe</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Time	Agenda	Representative	Remarks		Opening Prayer	Dr. Patrick Bekoe		10:00 – 10:05	Self-introduction by Members	All	5 minutes	10:05 – 10:10	Opening Remarks	Chairperson	5 minutes	10:10 – 10:50	Presentation	Ogawa, Omane	40 minutes	10:50 – 11:55	Discussions	All	65 minutes	11:55 – 12:00	Closing	Chairperson	5 minutes		Closing Prayer	Dr. Patrick Bekoe	
Time	Agenda	Representative	Remarks																																	
	Opening Prayer	Dr. Patrick Bekoe																																		
10:00 – 10:05	Self-introduction by Members	All	5 minutes																																	
10:05 – 10:10	Opening Remarks	Chairperson	5 minutes																																	
10:10 – 10:50	Presentation	Ogawa, Omane	40 minutes																																	
10:50 – 11:55	Discussions	All	65 minutes																																	
11:55 – 12:00	Closing	Chairperson	5 minutes																																	
	Closing Prayer	Dr. Patrick Bekoe																																		
主な配布資料	<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクト概要 • 技術検討会の概要 (目的) • 試験施工現場、舗装種類、材料調達、機材についての概要 																																			

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

参考となる関連ガイドラインおよびマニュアル（下表参照）	
資料名	特徴
1. Standard Specification for Road and Bridge/ MRH /2007	MRH の標準仕様書であり、ほぼすべての工事の様子がこれで規定される。今回、機械施工（ERT）と人力施工（LBT）の違いはあるものの、設計そのものは同じであり、作り方が異なるだけのため、仕様書自体は既存のものを基本として、LBT として不足する部分を補完することとする。
2. Tender documents of Feeder Roads /DFR	DFR の発注する維持管理工事の標準契約図書のひな型。この資料を基本として、今回の LBT 工事に足りない部分を補完する。
3 . Manual for the Labour-Based construction of Bituminous Surfacing on Low-Volume Roads /DFID	英国の国際開発を担う DFID が作り上げたマニュアルであり、計画から施工、維持管理までをわかりやすく整理している実務書である。今回対象と考えている Sand Seal と Surface Dressing が含まれており、LBT による瀝青舗装において基本となる参考資料の一つである。
4 . Labour Based Technical Manual /Tanzania /1997	タンザニア政府が ILO と共同でまとめた LBT の維持管理マニュアルである。LBT に関するあらゆることが網羅されているが、特に瀝青舗装を取り扱った項目があり、本プロジェクトの参考となりえる。
5. Manual for Supervision of Labour Based Road Rehabilitation Works /ILO ASSIST	ILO がタンザニアおよびザンビアの事例に基づいて作成した工事監理者向けのマニュアル。瀝青舗装を対象としていないため、本プロジェクトで参考となる部分は限られるが、歩掛りと標準書式が充実している。
6. Current Safety Requirements /LBST	本プロジェクトにおいて、インターネット WEB サイトなどから、工事の安全面で必要と考える装備について整理したもの
7. Bituminous Sealing Low Volume Roads Using Labour Based Methods/ Ethiopia/ AFCAP	低交通量道路を対象とした英国の支援プログラムである AFCAP において整備した LBT 用瀝青舗装の研修マニュアルである。本プロジェクトにおいて対象と考えている舗装工種をほぼ網羅しており、かつ非常にビジュアルであるため、ガイドライン作成の仕方において大いに参考になるものである。

【主な討議内容】

■技術検討会の目的

- 技術検討会では、ガイドライン作成にあたって技術的な協議を行うことを目的とする

■試験施工について

- 試験施工は、KTC 近くの Akote-Obomofodensua 村、約 3.7 km を対象とする。すでに下層路盤まで LBT で仕上がっており、この上にプロジェクトにより上層路盤および瀝青舗装を敷設する。
- 試験施工は、DFR が施工会社を雇用し、プロジェクトが材料および機材を提供すること

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

で行う。施工会社は、あくまでも試験施工であることから、通常の調達手続きを経由せず、もっとも適切と考える会社を随意契約により調達する。

- 試験施工に用いる材料は、すでに供給先（採石場、土取場等）を確定し、必要な品質試験を実施中である。
- 試験施工の対象として、Cold Bitumen、Single Surface、Sand Seal の3つを対象とする。さらにプライマーとしてアスファルト乳剤を用いるが、ガーナ国で入手可能な通常のものに加え、ゴムの入った改質タイプを用いて比較する。なお、用語であるが、英語で瀝青材を表すのに、ここでは Asphalt（米語）ではなく Bitumen（英語）を基本とする。

■試験施工計画について

- 試験施工計画の作成にあたっては、入札図書の標準仕様を基本とし、これに LBT による瀝青舗装を行うにあたり不足する部分を加える形で整備する。
- 試験施工計画の目次構成は、以下を基本とする

表 9-2 試験施工計画の目次構成

	Items	Description		
1	Tendering Documents (Agreement)	MRH Standards (Standard contract form of LBT)		
2	Tendering Documents (Drawings)	MRH Standards		
3	Tendering Documents (Bill of Quantities)	MRH Standards		
4	Tendering Documents (Specification)	General	MRH Standards	
		Material & Testing	MRH Standards	
		Earth Works	MRH Standards	
		Drainage	MRH Standards	
		Base Course	MRH Standards	
		Structure	MRH Standards	
		Pavement	NEED DEVELOPMENT	Cold Asphalt Single Surface Sand Seal
		Safety	NEED ADDINGS	Safety Gears, First Aid
		Environment	NEED ADDINGS	Water, Air, health
5	Tendering Documents (Construction Schedule)	<From February to May, 2017> ✓ Preparation - Mobilization - Material Procurement - Labours employment ✓ Base Course –Spreading , Watering, Compaction ✓ Surface –Spreading Emulsion, spreading Chippings (Sand)		

- 試験施工において収集する資料は、以下を基本とする。これらの資料は、ガイドラインの作成に反映される。

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

表 9-3 試験施工における基本情報

Items	Description	Remarks
Traffic Volume	Number of heavy and ordinary vehicles before and after construction	Survey at the second trial construction
Population of the Area	Number of households (family numbers, sex, age, others)	
Economical Potentials		
Weather data	Rainfall, temperature	daily
Number of labours	Gender Hours Type of works Wage	Daily

表 9-4 試験施工における技術情報

Items	Description	Remarks
Capability of Labours	Sex, Age, Income, Experience in LBT	By Interview
Technical Skills of Contractors	Experience in LBT Experience in Bituminous Surface in EBT	By Interview
Utilized Equipment	Date & hours Consumed fuel Purpose	
Quality Control (Base Course)	Thickness Density	
Quality Control (Surface Dressing)	Spray Rate -Emulsion -Chippings	K1-70 K1-70 with Polymer 10mm Chippings
Quality Control (Cold Asphalt)	Mix proportion	
Quality Control (Sand Seal)	Spray Rate -Emulsion -Sand	K1-70
Formation (Base Course)	Gradient Width Thickness	
Unit Cost	Gravel Aggregate Bitumen Fuel	
Safety Measures	Safety gears (helmet, vests, gloves, boots, masks) First Aid	
Environment Consideration	Water contamination Air pollution Heath	Monitor items caused by bitumen works
Operation record	Keep daily activities record	

表 9-5 試験施工における経済情報

Items	Description	Remarks
Change of Income	Compare before and after construction	Survey at the second trial construction
Change of Job opportunities	Compare before and after construction	Survey at the second trial construction
Deterioration	Survey at the second trial construction	

■ガイドラインについて

- ガイドラインの目次構成は、以下を基本とする。

表 9-6 ガイドラインの目次構成（案）

S/N	Items	Description
1	General	Preface Objective
2	Planning	Introduction (Scientific Understandings) Characteristic and choice of pavement types Preparations -Traffic Volume -Subgrade -choice of material resources
3	Design	Evaluation of Sub-Grade Design of (Sub)Base Course Design of Surface
4	Materials	Required Materials and Specification Testing
5	Equipment	Required equipment & capacity
6	Specification	Construction Method
7	Cost Estimation	Task Rate
8	Construction Operations	Site Preparation Subgrade –(sub)base course Seal Operation Quality Control Safety & Environmental Control
9	Maintenance	Road Inventory Deterioration Repair works - Sealing - Patching - Edge Breaks - Minor ruts and depressions
10	Appendix	Standard Form

2. 第二回技術検討委員会

第二回技術検討委員会の概要および協議内容を以下に示す。

- 日程：2017年9月14日
- 場所：DFR 会議室
- 参加者：以下のとおり

表 9-7 第二回技術検討委員会出席者

参加者 (9名)	<ul style="list-style-type: none"> • Mr. F. O. M Digber • Dr. K. Osafo Ampadu • Mr. K. Omane-Brimpong • Mr. Ernest K. Obeng • Dr. Patrick Amoah Bekoe • Mr. Bernard W. Amoah • Mr. Benedict Nannor • Mr. Seiji Kadooka • Ms. Gifty Gbenyo 	<ul style="list-style-type: none"> Director (DFR) Deputy Director Planning (DFR) Principal Engineer (DFR) Principal KTC E/R Engineer, Planning (DFR) Mechanical Engineer (DFR) Assist. Quantity Surveyor (DFR) E/R /LBST Secretary EJEC/LBST-
-------------	--	--

表 9-8 第二回技術検討委員会の式次第

No	Items	Representative
1	Opening Prayer	Mr. Bernard Amoah
2	Self-introduction by Members	All
3	Opening Remarks	Chairperson
4	Presentation on Current Status Report	Mr. Omane-Brimpong
5	Equipment Training	Mr. Bernard Amoah
6	Outline of Field Trial	JICA Expert
7	Type of Bituminous Surfacing	JICA Expert
8	Way Forward	JICA Expert
9	Discussion	All
10	Closing Remarks	Chairperson
11	Closing Prayer	Mr. Bernard Amoah

【主な議題】

- 試験施工の目的は次の 5 つとされる。
 - a. LBT に最適な瀝青表面処理工法を特定する
 - b. 機械と人力施工のバランスを検証する
 - c. 資材の使用量（ロス率）や歩掛りを記録する
 - d. 安全や環境に係る配慮事項を抽出する
 - e. 試験施工を通じて教訓を抽出し、ガイドラインに反映する。
- R/D に従って、専門家チームと C/P の役割と以下のとおりとする。

表 9-9 C/P 及び専門家チームの役割分担

Scope	JICA Project Team	DFR	Contractor
Human Resources	- JICA Experts - National SV Engineer	- SV Engineer - Member of TWG	- Supervisors - Foremen - Casual labours
Material	- Base-course Gravel - Bituminous Emulsion - Aggregates	- Miscellaneous Materials (Other than JICA team provision) - Material Testing	
Equipment and Tools	- Major machineries - Fuel for machineries	- Hand Tools	
Execution of Works	N/A	Contractor under DFR	
Supervision and Monitoring	JICA Team and DFR jointly supervise and monitor the Trials		N/A

● 瀝青舗装工の種類と詳細

第一回試験施工で実施する工法として、Current Status Report にて提案された①チップシール、②常温アスファルト舗装を適用することが技術検討会で承認された。また、チップシールにより力点を置くことを確認した。

● 試験施工現場の選定

プロジェクト目標及び前述の試験施工の目的、事前検討の結果を踏まえて、以下の選定基準を設定した。

- ① Roads under DFR
- ② Gravel road surface or to be upgraded to gravel by December 2016 with decent conditions
- ③ Connected to paved road
- ④ Existence of communities along/the end of the road
- ⑤ Some extent of traffic volume
- ⑥ Length of 3 ~ 5 km
- ⑦ Vicinity to DFR Eastern Regional Office and Koforidua Training Centre (KTC)
- ⑧ Availability of materials
- ⑨ Preferably, constructed by LBT

上記の選定基準を基に、現地情報に詳しい DFR Eastern Regional Office 職員、KTC 職員と共に試験施工候補地を選出した。KTC から西に約 15km に位置する Akoto-Bomofodensua 区間が候補となった。

上記で設定した選定基準に対する候補地の適合性を検証した。下表に示すように、候補地はすべての選定基準を満たしており、技術検討会で第 1 回試験施工実施区間として承認された。

表 1-10 選定基準との適合性

Criteria	Status
A) Roads under DFR	✓
B) Gravel road surface or to be upgraded to gravel by December 2016 with decent conditions	✓ (Widening is required)
C) Connected to paved road	✓ (To R41 paved road)
D) Existence of communities along/the end of the road	✓ (Akoto, Bomofodensua)
E) Some extent of traffic volume	✓ (Approximately 300 vpd)
F) Length of 3 ~ 5 km	✓ (3.8 km)
G) Vicinity to DFR Eastern Regional Office and Koforidua Training Centre (KTC)	✓ (Approximately 15 km distance)
H) Availability of materials	✓ (Chippings: 20 km, Bitumen: 100 km, Gravel: on site)
I) Preferably, constructed by LBT	✓ (In May 2016, some sections remaining)

3. 第三回技術検討委員会

第 3 回技術検討委員会の概要および協議内容を以下に示す。

- 日程：2016 年 11 月 9 日
- 場所：DFR 会議室
- 参加者：以下のとおり

表 9-11 第三回技術検討委員会参加者

NO.	NAME	POSITION
1	Francis.O.M. Digber	Director/DFR
2	John Aseidu	Director /MRH
3	K. Osafo Ampadu	Deputy Director/DFR
4	K. Omane-Brimpong	Principal Engineer /DFR
5	Patrick Bekoe Amoah	Principal Engineer /DFR
6	Bernard Amoah	Mechanical Engineer /DFR
7	Frank Amofa Agyeman	Engineer /DFR
8	Mawusi Joseph Adekponya	Engineer /DFR
9	Isaack Mensah	Quantity Surveyor Eastern Region/DFR
10	Afari Kumah	Regional Manager Eastern Region/DFR
11	Samuel Ampadu	Associate Prof. /KNUST
12	Kwaku. D. Osei-Bonsu	ILO Technical Advisor
13	Motoki Ogawa	LBST /EJEC
14	Tetsuo Sakamoto	LBST /EJEC

表 9-12 第三回技術検討委員会 協議事項

議題	協議内容
Surface Dressing について	<ul style="list-style-type: none"> • Surface Dressing の構成として、Priming¹は行わず、Primer Seal を散布して直ちに 14 mm骨材を撒き出す構造とする。2 層目は、Primer Coat を散布し、その上に 10 mm骨材を撒き出すこととする。 • 乳剤の散布量は、骨材の ALD (Average Least Dimension) から求められ、骨材の大きさと平坦性から定める方法が提案されている。Ghana 国で標準としている工事仕様書である Standard Specification for Road and Bridge Works 2007 (以下、Ghana Standard) では、Bitumen つまりストレートアスファルトの散布量は規定されているものの、乳剤の場合の散布量は明確でない。また、Surface Dressing Manual 2005 も広く使われており、このマニュアルでは骨材の大きさに応じて 1.55~1.80 リットル/m² と規定している。しかし、これは機械を用いた場合の値であり、LBT ではロスが多めに発生すると思われるため、ここでは LBT を前提として作られている南アフリカもしくはエチオピアの LBT ガイドラインに基づいて定めることとする。但し、積算では、使う材料によって散布量が異なることになるため、上記の Surface Dressing Manual 2005 による値を用いることを可とした。 • ガーナでは、一般に骨材の Pre-Coat を行う。使用する乳剤の量は Ghana Standard に準じて 12 リットル/m³とする。このため、上記で計算された散布量から 15%削減する。また、交通量が 100 台/日以下と想定されることから、10%の割り増しをする。 • 骨材の撒きだし量も乳剤と同様に ALD から定められる。Ghana Standard には骨材の大きさに準じて撒きだし量が定められており、念のため南アフリカおよびエチオピアの LBT ガイドラインと比べたところ、ほぼ一致することが確認される。

¹ 南アフリカおよびエチオピアの LBT ガイドラインでは Priming を Primer Coat、Primer Seal および Primer Coat を Binder と呼んでおり、こちらの方が一般的である。ガーナ独特の表現に注意が必要。また、ここで提案されている構造は、一般には Double Surface であるが、ガーナではこれを Single Surface と呼んでいる。

	<ul style="list-style-type: none"> 骨材の粒度分布は Ghana Standard に準ずることとする。但し、Ghana Standard で示されている粒度分布はフルイが ASTM に寄っており、BS ではないことに留意が必要である。
Cold Mix Asphalt について	<ul style="list-style-type: none"> 舗装厚は転圧して 14 mm 程度とするのが一般的である。LBT で Hot Pre-Mix のように 50 mm 確保するのはかなり難しい。特に交通量が多ければ、2 層にすることも考えられるが、本施工が Trial であることを考えると、まずは標準的な 14 mm から始めるのがよいと考える 14 mm 程度の厚さなので、Hot Pre-Mix が要求するような Marshall Test は必要としない。南アフリカの LBT 基準にある標準配合で Trial を実施し、現場で瀝青材の分量を調整するのが一般的である。なお、Cold Mix では、表乾状態の骨材で路上混合を行うのが一般的であり、絶乾状態までは要求しないことから、碎石の状態による影響はそれほどないと思われる。 Cold Mix Asphalt について、ガーナの標準仕様書では規定がないため、南アフリカ基準（もしくはエチオピア基準）に準じて工事を行う。その結果を整理してガイドラインに反映する。骨材の粒度分布については、Ghana Standard にその記述がないため、南アフリカおよびエチオピアガイドラインに準ずることとする。但し、こちらは BS に寄っているため、Central Laboratory などに対応できるか確認が必要である。 施工手順について、上層路盤の上に Priming を実施したのち、直接アスファルト混合物を敷設するのはなく、その前に乳剤 8 : 水 1 の割合で薄めた瀝青材を、Tack Coat として霧状に薄く散布することが望まれる。これは Hot Pre-Mix であれば、その熱で下層の瀝青材が溶解して上部の混合物と一体化するに対し、Cold Mix ではその効果が期待できないので、接着性を担保するために行われるものである。乳剤は速乾性を考慮して Anionic タイプが望まれるが、ガーナ国で入手可能かどうかを確認する必要がある。入手が難しい場合、Cationic タイプを使用することになるが、比べて濁きが遅いので、施工性に影響を与える可能性がある 路上混合はコンクリートミキサーと混合 PAN の二通りを試験的に実施し、作業性について整理する。
路盤材について	<ul style="list-style-type: none"> 平坦性の許容値を 10 mm として、10 mm 以内のへこみは同じ材料によるパッチング、10 mm 以上のへこみについては該当部分を切り取って再施工とする。なお、10 mm 以上のふくらみは削り取ることとする。 路盤の密度については、20m 間隔で砂置換法により計測するだけでなく、同地点の DCP 値を確認する。WB プロジェクトで、DCP を用いて簡易的に路床の状態の確認することを試みている。このため、同地点を従来方法と DCP の両方で計測して比較できるようにし、WB と同様に DCP を用いて簡易的に密度を計測することを試みる。 本試験施工で求められる路盤材の厚さは 150 mm である。Ghana Standard では、路盤材の最小撒きだし厚は 100 mm としているが、これは EBT（機械）を前提としており、LBT（人力）で施工する場合、150 mm × 1 層では必要な密度を得るのに相当に難しいと判断される。このため、LBT 施工では最低でも 2 層に分けて転圧することが望まれる。

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

BOQ (Bill of Quantities) について	<ul style="list-style-type: none"> 路盤工は LBT (人力) と EBT (機械) の併用とする。DFR が提案する 3.8 km を 5 か月程度で実施するには、JICA が提供した 2 パーティのトラクターとトレーラーでは間に合わないため、場合によっては、路盤については機械施工で実施できる余地を残す方がよい。DFR としては、LBT の目的が雇用創出ということを鑑みて、できるだけ Labour Intensive を希望する。 工期は 6 か月とするが、8 月にはガイドラインのドラフトを取りまとめてセミナーとして発表するため、遅くとも 5 月にはデータが揃っている必要がある。 Contingency について、プライスエスカレーションと数量変更によるものの 2 つがあり、ガーナではそれぞれ 10% を標準としている。しかし、今回は工期も比較的短いことから、それぞれを 5% とする。今回の試験施工の目的の一つが、LBT 適用によってどれだけロスが発生するかを検証することであるため、特に数量変更に関する Contingency は重要である。
機材について	<ul style="list-style-type: none"> 21 日から実施する機材研修は極めて重要であり、DFR や KTC だけでなく、コントラクターや住民の見学がなされることが望ましい。特に Chippy は、Surface Dressing の品質を左右する重要な機材の一つであり、かつガーナに新しく導入される機材であることから、実際に材料を使用した研修が望ましい。
施工監理について	<ul style="list-style-type: none"> 試験施工において収集すべき資料として、以下を考える。 工事進捗記録表、労務管理表、天候・気温記録、路盤密度管理表、瀝青材散布量記録、骨材撒きだし記録、アスファルト合材作成記録、材料調達・消費記録など



写真 9-1 第三回技術検討会の実施状況

4. 第一回 Intensive Workshop

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

ガイドライン作成においては、作成作業の効率化を図るべく、アクラを離れた場所に関係者が一堂に揃い、集中的に討議する作業部会（Intensive Workshop）を行った。2017年1月から2018年2月にかけて3回実施した。以下に第一回 Intensive Workshop の概要を示す。

● 開催概要

- 日程：2017年7月26日～28日
- 場所：Eastern Region, Pepease
- 参加者：以下のとおり

表 9-13 第一回 Intensive Workshop 参加者一覧

No	Name	Title	Organization
1	Dr. K. Osafo Ampadu	Deputy Director of Planning	DFR Head Office
2	K. Omane-Brimpong	Principal Engineer	DFR Head Office
3	Dr. Patrick Bekoe Amoah	Senior Engineer	DFR Head Office
4	Bernard William Amoah	Mechanical Engineer	DFR Head Office
5	Frank Amofa Agyemen	Assistant Engineer	DFR Head Office
6	Joseph Mauwusi Adekponya	Assistant Engineer	DFR Head Office
7	Issac Mensah	Principal Quality Surveyor	DFR Eastern region
8	Frederick Addison	Senior Engineer	DFR Eastern region
9	Christopher Ampah Essel	Senior Technician Engineer	DFR Eastern region
10	Eng. Motoki OGAWA	Team Leader	JICA-LBST
11	Mr. Takaaki HIRAKAWA	Monitoring	JICA-LBST
12	Ms. Yumiko TAKEDA	Training/Coordinator	JICA-LBST
13	Ms. Tomoe IEHISA	Coordinator	JICA-LBST
14	Eng. Anthony Mensah	Resident Eng.	JICA-LBST
15	Ms. Gifty Gbenyo	Secretary	JICA-LBST

● Intensive Workshop の目的、議事

本ワークショップは Technical Workshop の一環として、第一回試験施工から得られた知見・教訓を分析し、その結果からガイドラインへ反映すべき事項を抽出することを目的に実施した。DFR 本局からの参加者は、MRH の標準指示書、各種ガイドラインとの整合性、改訂の必要性等の視点から試験施工の結果を分析し、東部州からは、試験施工での立ち合いに基づく現場での経験から教訓と知見を共有し、関係者全体で知見・教訓をいかにガイドラインへ反映すべきかについて協議を行った。

● 第一回 Intensive Workshop 議事

- 第1回試験施工の進捗（発表者：DFR-東部州/JICA-LBST）
- ガイドラインの章立て、目次項目の確認（DDP/DFR）
- 各章、目次項目に記載すべき概要（DDP/DFR）
- 目次項目ごとに記載すべき事項（DDP/DFR）

● 主要議論と第 2 回試験施工における確認事項

DFR の Deputy Director Planning (DDP) のファシリテーションの下、ガイドラインの各章、目次項目ごとに試験施工での実際の作業工程を丁寧に確認しながら協議を進め、MRH の標準仕様書、各種ガイドラインに準拠すべき点、第三国研修において確認すべき点、第二回試験施工において実証すべき点などについてとりまとめた。

表 9-12 第一回 Intensive Workshop における討議概要

項目	技術的実証・確認事項
路盤	- グレーダーを使用し、適切な含水比調整することで、路盤の均衡と密度を確保する
表層処理 チップシール	- 施工業者を替え、施工技術レベルを把握する - ガイドライン案に準拠したチップー散布レートを試行し、適応性を判断する - 表層処理手法を向上させるため、設計散布レートに近づけた散布を試行する
コールド・ミックス・アスファルト	- 強度を確保するため、数ケースの Marshall テストを実施し、安定度を確認する。 - 下塗り、表面コートともに散布レートを変化させ定着度を確認する - 路面の斜度を変化させ、散布乳剤の定着度を確認する



写真 9-2 第一回 Intensive Workshop の実施状況

5. 第二回 Intensive Workshop

第二回 Intensive Workshop を東部州 Peduase にて実施した。以下に概要を示す。

● 開催概要

- 日程：2017 年 8 月 9 日～11 日
- 場所：Eastern Region, Peduase
- 参加者：以下のとおり

表 9-13 第二回 Intensive Workshop 参加者一覧

No	Name	Title	Organization
1	Dr. K. Osafo Ampadu	Deputy Director of Planning	DFR Head Office
2	K. Omane-Brimpong	Principal Engineer	DFR Head Office
3	Dr. Patrick Bekoe Amoah	Senior Engineer	DFR Head Office

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

4	Bernard William Amoah	Mechanical Engineer	DFR Head Office
5	Frank Amofa Agyemen	Assistant Engineer	DFR Head Office
6	Joseph Mauwusi Adekponya	Assistant Engineer	DFR Head Office
7	Issac Mensah	Principal Quality Surveyor	DFR Eastern region
8	Frederick Addison	Senior Engineer	DFR Eastern region
9	Christopher Ampah Essel	Senior Technician Engineer	DFR Eastern region
10	Eng. Seiji KADOOKA	Road Pavement Technology	JICA-LBST
11	Ms. Yumiko TAKEDA	Training/Coordinator	JICA-LBST
12	Ms. Tomoe IEHISA	Coordinator	JICA-LBST
13	Eng. Anthony Mensah	Resident Eng.	JICA-LBST
14	Ms. Gifty Gbenyo	Secretary	JICA-LBST

● 第二回 Intensive Workshop 議事

- ILO リージョナルセミナー発表資料の作成（発表者：DDP/DFR 想定）
- ガイドラインの詳細記載項目の検討（DDP/DFR）
- 第1回テクニカルセミナー発表資料の作成（DFR、東部州各担当者）

● 主要議論1日目

試験施工で得られた知見を ILO Regional Seminar（11月13日～17日、エチオピアにて開催）で発表するため、その発表論文の作成が行われた。論文のコンテンツは、ガイドラインの各項目で記載すべき事項とほぼ同じであるため、Pepease で実施した第一回 Intensive Workshop（7月26～28日実施）で取りまとめた項目から、要点を抜粋して作成した。作成された論文（案）は、今後、プロジェクト専門家も参加し、KNUST の Ampadu 教授ならびに DFR の DDP を中心として最終化する。8月31日が ILO セミナー事務局の定めた期限であり、期限に間に合うように提出した。

第一回 Intensive Workshop と同様、DDP が中心となり、ガイドラインの目次に従って作業を進めた。また、第一回試験施工で実施された施工方法、使用機材の能力、骨材や合材の配合等の決定根拠について、これまでの議論を再度確認し、第二回試験施工で行うべき技術的検証についても整理した。各エンジニアの専門ごとにグループ分けをし、各グループにてコンテンツ作成を行った。

● 主要議論2日目

1日目のグループ作業の成果を発表し、17日に予定しているテクニカルセミナーの発表資料の作成を行った。発表資料の作成にあたっては、発表内容とその責任者を決め、その責任者を中心に資料作成を行った。



写真 9-3 第二回 Intensive Workshop の実施状況

6. 第三回 Intensive Workshop

2018年2月12日から14日の3日間にかけて、ガイドライン(案)の作成について協議すべく、アクラ中心部から車で約1時間程度にある Peduase にて第三回 Intensive Workshop を行った。以下に参加者および式次第を示す。

表 9-14 第三回 Intensive Workshop の参加者

No	Name	Title	Organization
1	Dr. K. Osafo Ampadu	Former Deputy Director of Planning	DFR
2	Eng. K. Omane-Brimpong	Principal Engineer	DFR Head Office
3	Dr. Patrick Bekoe Amoah	Senior Engineer	DFR Head Office
4	Eng. Bernard Williams Amoah	Mechanical Engineer	DFR Head Office
5	Eng. Frank Amofa Agyemen	Assistant Engineer	DFR
6	Eng. Joseph Mawusi Adekponya	Assistant Engineer	DFR
7	Dr. Issac Mensah	Principal Quality Surveyor	DFR-Eastern Region
8	Eng. Frederick Addison	Senior Engineer	DFR-Eastern Region
9	Eng. Christopher Ampah Essel	Senior Technician Engineer	DFR-Eastern Region
10	Eng. Emmanuel Opoku-Adusei	Assistant Engineer	KTC
11	Prince Bio	Local Consultant Engineer	JICA Ghana Office
12	Motoki Ogawa	Chief Engineer	JICA Expert
13	Ikumasa Kawasaki	Supervisor	JICA Expert
14	Takaaki Hirakawa	Monitoring and Evaluation	JICA Expert
15	Mensah Anthony Senyo	Assist. Site Supervisor	EJEC
16	Gifty Gbenyo	Secretary	EJEC

表 9-15 第三回 Intensive Workshop の式次第

Date	Time	Agenda	Representative
12/Feb.	7:30 – 8:00	Breakfast	All
	8:50 – 9:00	Registration	All
	9:00 – 9:05	Open Prayer	Dr. Patrick Amoah Bekoe
	9:05 – 9:10	Self-Introduction	All
	9:10 – 9:15	Opening	Mr. Motoki Ogawa
	9:15 – 10:15	Chapter-1	Dr. K. Ampadu (Moderator)
	10:15 – 10:20	Break	All
	10:20 – 12:00	Chapter-2	Dr. K. Ampadu
	12:00 – 13:00	Lunch	All
	13:00 – 15:20	Chapter-3 (Part-1)	Dr. P.Bekoe Amoah
	15:20 – 15:25	Break	All
	15:25 – 17:00	Chapter 3 (Part-2)	Dr. P. Bekoe Amoah
17:05 – 17:10	Closing Prayer	Dr. P. Amoah Bekoe	
13 th /Feb.	7:30 – 8:00	Breakfast	All
	8:50 – 9:00	Registration	All
	9:00 – 9:05	Open Prayer	Dr. P. Amoah Bekoe
	9:05 – 10:05	Chapter-4 (Part-1)	Eng. K. Omane-Bringpong
	10:05 – 10:10	Break	All
	10:10 – 12:00	Chapter-4 (Part-2)	Eng. K. Omane-Bringpong
	12:00 – 13:00	Lunch	All
	13:00 – 15:30	Chapter-5 (Part-1)	Eng. Christopher Ampah Essel
	15:30 – 15:35	Break	All
	15:35 – 17:00	Chapter-5 (Part-2)	Eng. Christopher Ampah Essel
	17:00 -17:05	Closing Prayer	Dr. Isaak Mensah
14 th /Feb.	7:30 – 8:00	Breakfast	All
	8:50 – 9:00	Registration	All
	9:00 – 9:05	Open Prayer	Dr. Isaak Mensah
	9:05 – 10:35	Chapter 6 (Part-1)	Eng. K. Omane-Bringpong
	10:35- 10:40	Break	All
	10:40 – 12:00	Chapter 6 (Part-2)	Eng. K. Omane-Bringpong
	12:00 – 13:00	Lunch	All
	13:00 -15:30	Chapter 7 (Part-1)	Dr. Issac Mensah
	15:30- 15:35	Break	All
	15:35- 17:00	Chapter 7 (Part-2)	Dr. Issac Mensah
	17:00 – 17:05	Closing Prayer	Mr. Anthony Mensah

第三回 Intensive Workshop では、ガイドライン各章の担当者（執筆者）がそれぞれ内容の説明を行い、参加者がそれに対して意見を申し入れる形で進められた。以下に議論の結果の概要を示す。

- ガイドラインとして最終的には政府が公認する資料になるため、文言は特に簡潔にわかりやすくすることに心掛ける。特に文章の執筆に不慣れなメンバーは、必ず第三者の意見を求めるなど、自身が何を言わんとしているのか、再度見直すこと。
- 第一回試験施工の結果の反映が不十分である。阪本専門家のコメントや残した技術資料を再度整理し、その内容を盛り込む必要がある。
- 環境や安全についてももう少し盛り込む必要がある。

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

- 積算は、歩掛りの根拠をもう少し明確にする必要がある。今後の普及戦略を考えた場合、各地方において市場調査から適正な単価が設定されるものとするが、それが工事に反映できるように考え方をガイドラインに示す必要がある。
- 機材についても嶽石専門家が残したデータや資料があるので、それを盛り込むように工夫する。
- 今後、一か月を目途として修正を行い、それをドラフトとする。第二回試験施工の知見も加え、次回の JCC 前にセミナー形式にて概要をプレゼンする。



写真 9-4 Intensive Workshop の実施状況

7. 第一回 Technical Seminar

2017年8月17日(木)、東部州 Koforidua の KTC において第一回テクニカルセミナーを開催した。本セミナーは、第一回試験施工において得られた知見を広く共有し、第二回試験施工に向けての課題抽出、本プロジェクトで策定するガイドラインの普及促進などを目的としたものである。開催概要、議事、主要議論を以下に示す。

- 開催概要
 - 日程：2017年8月17日(木)
 - 場所：KTC、Eastern Region, Koforidua
 - 議題：

- Key Note Speech : LBT in Africa, LBT in Japan Progress of the Project (Prof. Tokunaga/JICA-LBST)
 - Outline of the Project (Eng. Omane/DFR)
 - Plan and Design, Review of Guidelines Contents (DDP/DFR)
 - Equipment (Eng. Mmoah/DFR)
 - Construction Method (Eng. Addison/ DFR-E)
 - Cost Estimation (Dr. Isaac/ DFR-E)
 - Lesson Learnt (Eng. Omane/DFR)
 - Discussion /The Way forward (DDP/DFR)
 - Site Visit
- 参加者：以下のとおり

表 9-16 第一回テクニカルセミナー参加者一覧

	Name	Position	Organization
1	Alhaji Ibrahim Seidu	Director (RSIM)	MRH
2	Dr. Kwasi Osafo Ampadu	Deputy of Planning	DFR
3	Mr. K. Omane-Brimpong	Senior Engineer	DFR
4	Mr. B. A. Sowah	DD	DUR
5	Mr.J. A. M IDYN	Cos/cm	DUR
6	Mr. Andy O. Adu	Assistant Engineer	DUR
7	Mr. Bernard N. Amoah	Mechanical Engineer	DFR
8	Mr. Frank Amoh	Assistant Engineer	DFR
9	Mr. Mhwusi Joseph	Assistant Engineer	DFR
10	Dr. Isaac Mensah	Principal Quantity Surveyor	DFR –Eastern Region
11	Mr. F. K. Addison	Senior Engineer	DFR Eastern Region
12	Mr. Christopher Ampah	Senior Technician Engineer	DFR Eastern Region
13	Prof. Samuel Ampadu	Professor	KNUST
14	Mr. Emmanuel O. Adillei	Assistant Engineer	KTC
15	Mr. Michael Rebeisi	Assistant Engineer	KTC
16	Mr. Samuel fiu	Lab Coordinator	KTC
17	Mr. Wittony King	Assistant Engineer	KTC
18	Dr. Charkr Afeto	Assistant Engineer	KTC
19	Mr. Prince BIO	Local Consultant	JICA Ghana Office
20	Mr. Naonari MIYOSHI	OJT trainee	JICA Ghana Office
21	Mr. Alfred Naggesten Tettey	Director	A. Naggesten Ltd.
22	Mr. Seiji Kadooka	Project Sub Leader	JICA-LBST
23	Dr. Tatusmi Tokunaga	Professor/Project Review	Takushoku-University/JICA-LBST
24	Ms. Yumiko Takeda	Training / Coordinator	JICA-LBST
25	Ms. Tomoe Iehisa	Coordinator	JICA-LBST
26	Mr. Anthony Senyo Mensah	Assistant/Resident Engineer	JICA-LBST
27	Ms. Gifty Gbenyo	Secretary	JICA-LBST
28	Mr. Godwin Tetteh	Engineer	A. Naggesten Ltd.
29	Mr. Francis Ahoba	Engineer	A. Naggesten Ltd.
30	Mr. Benjamin Afeidi	Engineer	A. Naggesten Ltd.

● 主要議論

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

セミナーでは DFR および東部州エンジニアが中心となり、それぞれのテーマに従い、第 1 回試験施工の結果から①技術的に確認できた事項、②第 2 回試験施工で更に検証が必要な事項、③今後の LBT 普及に際して留意すべき事項、について発表を行った。2 回の Intensive Workshop を通じて、DFR および東部州が第 1 回試験施工を通じて蓄積できた知見、教訓を共有することができ、さらに本セミナーの発表資料に一元化されたと言え、ガーナ側のオーナーシップの向上が認められた。

セミナーでは、以下のとおりに活発な議論が行われ、今後ガイドラインの内容を精査していく上でより具体的な記載事項が明確となった。協議に続いて現場視察を行い、セクションごとに成果の比較を目視で行った。以下に議論の概要を示す。

表 9-17 第一回テクニカルセミナーにおける議論の概要

	テーマ	コメント・議論
1	安全性の確保	<ul style="list-style-type: none"> - LBT 従事者の安全性を確保すべきである - ビデオの映像からは、従事者は作業中にマスクをつける等、安全性に欠ける部分が見受けられる。 - 機材の使用に関して、どのように安全性を確保すべきか明記が必要である。 - 環境配慮の事項にかかる記載が必要である。 - 健康への配慮に関し、明記が必要である。
2	費用分析	<ul style="list-style-type: none"> - LBT と EBT の費用分析が必要である。 - LBT の中でも、表層処理別の費用比較があることが望ましい。 - メンテナンスに係る費用データも重要である。 - どの作業に何人の従事者が必要か明記することが望ましい。 - ライフサイクルコストを念頭に置いた費用分析も重要である。
3	地域特性の検討	<ul style="list-style-type: none"> - グラベルの配合に関し、Koforidua では調達可能な材料も北部など他地域では調達が困難なものもあると想定する。 - ガイドラインには地域特性を踏まえて検討するよう記載すべきである。
4	技術的検証	<ul style="list-style-type: none"> - 瀝青の厚み(Thickness)に関するトライアルに関し、Cold Mix Asphalt の優位性を示すより詳細な根拠、比較検証データが必要である。 - Thickness のトライアルに関しては、どのケースが最も環境フレンドリーであるか、環境負荷を与えないかという視点も重要である。 - 技術的な耐性の検証には、定点観測により Before-After の写真での比較が有効と考える。
5	設計	<ul style="list-style-type: none"> - Pavement Design について、どのような設計とすべきか参考となる記載が必要ではないか。 - 表層処理の適切性に関し、どのような場合に Chip Seal が適切で、他は Cold Mix Asphalt が望ましいなど、詳細情報が必要ではないか。
6	LBT と機材	<ul style="list-style-type: none"> - どこまでを LBT として扱うのか、まずは定義が必要である。 - 手動でスプレイヤーを使用した際には LBT とするのか、ペDESTリアンローラーを使用した際も LBT と言えるのか。ガイドラインを使用する人が共通認識を持てるような記載が必要である。 - Base の Passage の回数について、なぜ 2 回としたのか、どのような時には 4 回とすべきなのか等、クライテリアの記載が必要である。 - 基本的に必要となる機材について、参考となる仕様を明記しておくことが必要ではないか。

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology



(a) 徳永教授（拓殖大）による講演

(b) セミナー参加者の現地視察

写真 9-5 第一回テクニカルセミナーの実施状況

8. 第二回 Technical Seminar

- 日程：2017年8月17日（木）
- 場所：DFR 会議室
- アジェンダ（議題）：以下に示す。

**The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)
DEPARTMENT OF FEEDER ROADS (DFR)
MINISTRY OF ROADS AND HIGHWAYS (MRH)
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)**

PRE-JCC AND TECHNICAL SEMINAR

PRESENTATION OF PROGRESS OF THE WORKS AND GUIDELINE (DRAFT)

Date: 30th August 2018

Time: From 8:55 to 15:30

Venue: DFR Headquarter Conference Room

Time	Agenda	Responsible /Presentation	Remarks
8:30-8:55	Registration		
8:55-9:00	Opening Prayer	Ing. Anthony Mensah, JICA Project Team	
9:00-9:10	Opening Remarks	Chairperson	10 minutes
9:10-9:40	Progress of the Works	Ing. K. Omane-Brimpong	30 minutes
9:40-9:50	Outline of the Guideline	Dr. Ampadu /Consultant	10 minutes
9:50-10:10	Acknowledgement, Message from the Minister, Forward by MRH CD, Preface by Director DFR, Executive summary and Chapter-1 Introduction to sealing	Ing. K. Omane-Brimpong Principal Engineer /DFR	20 minutes
10:10-10:25	Break	ALL	15 minutes
10:25-10:45	Chapter-2 Planning	Ing. Dr. Patrick Bekoe Amoah /Principal Engineer /DFR	20 minutes
10:45-11:05	Chapter-3 Design	Ing. Dr. Patrick Bekoe Amoah /Principal Engineer /DFR	20 minutes
11:05-11:35	Chapter-4 Construction	Christopher Essel Ampah /Engineer /Eastern Region	30 minutes
11:35-12:40	Lunch	ALL	65 minutes
12:40-13:00	Chapter-5 Quality Assurance and Control	Joseph Mawusi Adekonya /Engineer /DFR	20 minutes
13:00-13:20	Chapter-6 Maintenance	Ing. Addison/ Senior Engineer/DFR Eastern Region	20 minutes
13:20-13:40	Chapter-7 Production Rate and Unit rates build up	Dr. Isaac Mensah/Principal QS/ DFR Eastern Region	20 minutes
13:40-13:50	Break	ALL	10 minutes
13:50-14:10	Appendix-A, B	Frank Amofa Agyemang /Engineer /DFR	20 minutes
14:10-14:20	Appendix-C	Dr. Isaac Mensah/Principal QS/ DFR Eastern Region	10 minutes
14:20-15:20	Discussion /The Way forward	ALL	60 minutes
15:20-15:25	Closing Remarks	Director of DFR	10 minutes
15:25-15:30	Closing Prayer	Gifty Gbeye /JICA Project Team	
	Departure		

表 9-18 第二回技術セミナーにおける議論

No.	項目	討議
1.0	プロジェクト目標に対する達成について	<p><試験施工について></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第一回試験施工では路盤密度 98%を達成できなかったため、重機の活用が提案された。本セミナーの参加者から基準確保の重要性について強く指摘がなされた。 ● 第一回試験施工では、路盤の道路幅員が不足しているはわかっていたが、改良のための時間を確保することができず、不足した幅員で整備している。第二回試験施工では、これを教訓として必要幅員を確保するようにしている。 ● 第一回試験施工では、CBA 合材の作成においてはダストボールの発生が大きな問題であった。第二回試験施工では、これまでコンクリートミキサーを用いていたものをパンミキサーに切り替えたことにより大幅に削減することができた。 ● 試験施工はチップシールと常温瀝青合材の 2 種類が用いられた。第一回試験施工では 0+00 から 2+700 まで施工することができた。第二回試験施工では 2+700～4+400 の上層路盤から上側を本プロジェクト、2+700～4+400 の下層路盤及び構造物、さらに 4+400～5+550 の全断面を GoG が担当した。 ● CMA ではフィラーおよび K3-70 (Slow Setting) を適用する試みがなされた。 ● 0+175 にある家屋については、撤去がなされる予定である。 ● IPC の支払いの遅延により GoG 区間が遅れているのは問題という認識が示された。これに対し、プロジェクトからは大臣からすでに次の支払いに含めるように Road Fund に指示がなされていることを紹介し、近々に支払いがなされる予定であることを説明した。 <p><その他事項について></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 前回 JCC において技術移転の達成の指標になっている自己調査は客観性に欠けるという意見がみられた。これに対し、コンサルタントからは Form-1 および Form-3 において DHF の達成が JICA 専門家により評価される食見になっていることから客観性が担保されると説明がなされた。
2.0	ガイドラインの全体概要について	<p>ガイドラインの目次構成について説明がなされた。セミナー参加者からは以下の意見が見られた。これらについては、今後のガイドラインの作成及びとりまとめの過程において十分に検討するとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 他国との比較を入れることはできないのか？ ● LBST における設計の問題は、設計当初は低交通量で設計されていても施工後には状況が大きく変わり、交通量に合わせて設計変更が多々見られることである。 ● 団内だけでなく学術関係者などを含めた Peer Review の実施が望まれる。
3.0	Chapter 1- Introduction to Sealing	<p>Chapter-1 について議論がなされ、以下の意見がみられた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● セミナー参加者は LBT を用いることは雇用対策が主目的であることを再度確認した。 ● LBT 用軽機材を用いつつ、必要な路盤密度を確保する方法について議論がなされた。コンサルタントからは、Prof. Ampadu の論文で、仕上がり 15 cm厚を 2 層に分けて施工する事例があることを紹介した。路盤密度については、ILO (エチオピア) マニュアルにも記載があるため、それとの比較を行ったらどうか？ ● 施工後の走行速度が上昇するため、安全対策として速度抑制のついて組み入れる必要性があるのではないか？ ● 作られるガイドラインは MRH の他エージェント (GHA、DUR) にも活用されることを考える必要があるのではないか？
4.0	Chapter 2 & 3- Planning / Design	<p>Chapter-2 について議論がなされ、以下の意見がみられた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アスファルトと骨材の散布量について、いかにして設計で定めた散布量を達成するかについて議論がなされた。コンサルタントからは、今回の試験施工の結果から LBT における歩掛りが得られるので、機械施工を標準とした場合の増加率を規定するのがよいのでは、と説明した。 ● 交通量についてもっと強調する必要がある。 ● 材料試験について、施設が全国にそろっていないために実施が困難な地域もあり、ガイドラインに GHA 中央試験所の活用について記載する必要がある。 ● チッピーの国内生産は可能か？

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

		<ul style="list-style-type: none"> ● 基礎調査において住民の巻き込みが重要である。現地に精通している地元住民から情報を得ることで、四季を通じた道路の状態について実態を把握することができる。 ● 材料についてさらに記載することが望まれる。例えば、骨材の調達に限られており、それが仕様に合っていない場合もある。その場合においてはどのようにしたらよいか、指針を示すこと。例えば、仕様を満足する骨材を他のプラントで生産し、それを現場に持ち込んで混合することなどが考えられる。あるいは基準値の緩和も考えられる。 ● 今回のガイドラインでは乳剤の使用を取り上げているが、加熱を必要とするカットバックの適用を見送った経緯も示すべきである。 ● 機械施工と人力施工の適用条件について示す方がよい ● 路盤材 (Gravel) において、材料試験実施前に本格掘削を始める事例が多いので、試掘の重要性について記載する方がよい。これは計画設計段階において指摘しておくべきこととである。
5.0	Chapter 4- Construction	<ul style="list-style-type: none"> ● 路盤の横断勾配において、転圧前と転圧後の勾配の考え方を示すこと ● 同様に鉄輪ローラーとタイヤローラーの用途の違いについて記載すること ● 小型ローラーは骨材を破壊しないことから、チップシール工において有効であることが共通認識として示された。
6.0	Chapter 5- Quality Assurance and Control	<ul style="list-style-type: none"> ● 基準値を満足するのが難しい場合の考え方について示すこと。単純に基準値を緩和するだけでなく、代替案の提示も検討すること ● QA (Quality Assurance) が施工中の管理に重点をおくに対し、QC (Quality Control) は施工が終わってからの検査に基づくことをコメントすること
7.0	Chapter 6- Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> ● CMA の維持管理について記載を加えること ● 道路の清掃に除草を加えること。Gravel よりも走行性に優れるため、死去確保の重要性が高くなり、交通安全性の面からも除草を行う必要がある。
8.0	Chapter 7- Production Rate and Unit Rates Build up & Appendix C	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府既定の賃金を積算に含めることにより、積算上は人力施工の方が機械施工よりも高くなる。しかし、実態としては、施工会社はそれよりも安価で労働者と契約しており、如何に規定された賃金を支払わせるかが課題となる。 ● 規定された賃金を支払っていないという実態があるとすれば、LBT 適用の正当性が失われる。 ● LBT 適用の理由は道路施工の効率性ではなく、その地域の雇用促進効果に重点をおくべきである。
9.0	Appendix A, B	<ul style="list-style-type: none"> ● Operation Manual と Design Manual を分けてはどうか？ ● 作成されるマニュアル (ガイドライン?) は現場への持ち運びを考えて、ポケットブックサイズが望まれる。
	JICA からのコメント	<ul style="list-style-type: none"> ● 作成されるガイドラインは様々なステークホルダーに用いられて意味がある。そのため、以下の点について十分に理解しておく必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> a. 何故このガイドラインが必要なのか？ b. 何故ステークホルダーはこのガイドラインを用いる必要があるのか？ ● 機械施工と人力施工について十分に比較しておく必要がある。 ● LBT を用いた経済分析についても記載しておく必要がある ● セミナーには、関心のある他関係者も交え、雇用促進のための知見を共有することが重要である ● 試験施工から得られた情報を十分にガイドラインに反映すること ● このプロジェクトは単に道路インフラ整備だけではなく、社会経済発展への貢献についても語られる。そのため、プロジェクトの成果について十分に他関係者とも共有するように公告 (Publicity) がなされることを期待する。
11.0	Comments by Mr. Ogawa-Team	<p>LBT の定着のためには次の 3 つが重要と考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 技術的な基盤ができること b. 技術移転が的確にできること

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

	Leader	<p>c. 需要が継続的に生産されること</p> <p>このうち、a. については、本プロジェクトのアウトプットがまさにそれであり、本プロジェクトにより作成されるガイドラインが技術的な指針となる。b. については、ガイドラインの内容をステークホルダーに移転することが必要であり、その役割を担えるのは、ガーナにおいて KTC 以外にないと考え。そのため、KTC と DFR は互いに協力し、研修マテリアルの作成を行ってもらいたいと考える。c.については、政府が継続的に一定の仕事量を確保することを、政府の方針として示すことが重要である。これによりガイドライン普及ならびに設備投資の動機が生まれることとなる。なお、b.に関連して、“継続的な一定の仕事量”には、技術移転のための研修費用が含まれる必要がある。</p>
--	--------	---

9. 第三回 Technical Seminar

2018年12月10日(月)から11日(火)にかけて、第三回テクニカルセミナーが Koforidua における現地視察と Accra におけるガイドラインの説明の2日間にわたって行われた。以下に出席者を示す。二日間で延べ118名が出席した。

表 9-19 第三回テクニカルセミナーへの出席者一覧

			Site Visit	Technical Seminar
1	Mr. Anthony Kabo	Deputy Minister/MRH	✓	✓
2	Mr. Edmund Offie-Annor	Chief Director, MRH	✓	✓
3	Mrs. Rita Ohene Sarfoh	Director Policy & Planning, MRH		✓
4	Mr. Ernest Obeng	Director/RSIM/MRH	✓	✓
5	Mr. Nii O. Manieson	Assistant Public Relation Officer/MRH		✓
6	Mr. J. O. Asiedu	Consultant/Former RSIM/MRH		✓
7	Mr. Bernard Badu	Director/DFR	✓	✓
8	Mr. K. N. Akosah-Koduah	Deputy Director Planning/DFR	✓	✓
9	Mr. David Brobbey	Chief Engineer MDFR	✓	✓
10	Mr. R. O. Otoo	Deputy Director Maintenance/DFR		✓
11	Mr. Nii Sarpei-Nunoo	Deputy Director Development/DFR	✓	✓
12	Mr. Peter K. Yawson	Chief Engineer/DFR	✓	✓
13	Mr. Omane-Brimpong	Principal Engineer/DFR	✓	✓
14	Mr. Lawrence Abbew	Chief Quantity Surveyor (DFR)		✓
15	Mr. Joseph A. M. Idun	Chief Quantity Surveyor/CM/DFR		✓
16	Mr. Kwame Nimako	Senior Engineer/DFR		✓
17	Mr. Martin K. hMensa	Assistant Engineer/DFR		✓
18	Mr. Eric K. Anyidho	Technical Engineer/DFR		✓
19	Mrs. Efua Akwetea-Mensah	Principal Engineer/DFR/Regional		✓
20	Mr. Bernard Amoah	Mechanical Engineer	✓	✓
21	Mr. Mawusi Joseph A	Assistant Engineer, DFR	✓	✓
22	Mrs. Juliet Amponsah	Engineer/Environmental/DFR		✓
23	Mr. Francis O. M. Digber	Former Director/ DFR		✓
24	Mr. Seth Osei Nketiah	Regional Manager/DFR/ER	✓	✓
25	Dr. Isaac Mensah	Contracts Manager/DFR/ER	✓	✓
26	Mr. Frederick K. Addison	Senior Engineer/DFR/ER	✓	✓
27	Mr. Christopher E. Ampah	Material Engineer/DFR/ER	✓	✓

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

28	Mr. Theodore Quaye	Chief Engineer Maintenance/DUR		✓
29	Mr. Kobina Annim	Principal Engineer/DUR		✓
30	Mr. Cuthbert K. Tegah	Chief Engineer/GHA		✓
31	Ms. Olivia Foli	Chief Mat. Engineer/GHA		✓
32	Ms. Nancy Donkor	Senior Engineer/GHA		✓
33	Ms. Nancy Qetsil	Senior Tech. Engineer/ GHA		✓
34	Mr. Raymond Opoku Nuamah	Engineer/GHA		✓
35	Mr. Isaac T. Nyadol	Engineer/GHA		✓
36	Mr. Dartey Nathan	Engineer/GHA		✓
37	Mr. Kofi A. Wiafe	Engineer/GHA		✓
38	Mr. Henry Kofey	Engineer/GHA		✓
39	Mr. Franklin A. Agbanator	Director/KTC		✓
40	Mr. E. Opoku-Adusei	Assistant Engineer/KTC	✓	✓
41	Mr. Michael Ribeiro	Assistant Engineer/KTC		✓
42	Prof. S. I. K. Ampadu	Consultant/KNUST		✓
43	Dr. Osafo Ampadu	Consultant/AR		✓
44	Mr. Kenshio Tanaka	Mission Leader/JICA	✓	✓
45	Ms. Maki Ozawa	Senior Representative/JICA	✓	✓
46	Mr. Yamamoto Masashi	Rep./Infrastructure/JICA		✓
47	Ms. Oyumi Gosho	Project Formulation Advisor/JICA		✓
48	Mr. Prince Bio	Infrastructure/JICA	✓	✓
49	Mr. Motoki Ogawa	Team Lear/EJEC/JICA	✓	✓
50	Mr. Anthony Mensah	Assistant Supervisor/EJEC/JICA	✓	✓
51	Ms. Gifty Gbenyo	Secretary/EJEC/JICA	✓	✓
52	Mr. Dan Agroh	National Chairman/ASROC		✓
53	Mr. Alfred N. Tetteh	Executive Director/ Naggesten Ltd.	✓	✓
54	Mr. Stephen K. Amponsah	Managing Director/Naggesten Ltd.		✓
55	Mr. Bernard Brown	Administrator/Naggesten Ltd.	✓	✓
56	Mr. Godwin N. Tetteh	General Works Supervisor/Naggesten Ltd.	✓	✓
57	Mr. Emmanuel Annor	Managing Director/Bend-Kay Ltd.	✓	✓
58	Mr. Samuel Opoku	Site Supervisor/Bend-Kay Ltd.	✓	✓
59	Ms. Adwoa Asotia-Boakye	Engineer/GSOP		✓
60	Mr. Desmond Duameta	Former MLGRD/GSOP		✓
61	Mr. Kofo Agyekum	C.E.O/J. K. Royal/PROCA		✓
62	Mr. Joseph Hewton	Managing Director/Johaze Ltd.		✓
63	Mr. Elliot Awuku	Camera/GTV	✓	✓
64	Mr. Schorm Ayithey	Sound/GTV		✓
65	Mr. Moro Yaro	Reporter/UTV		✓
66	Mr. Godfred Dornapo	Camera/UTV		✓
67	Lawrence Alpah	Reporter/Ghanaian Times	✓	✓
68	Mr. Edmond Acquah	Reporter/Graphic		✓
69	Mr. Felix Antonio	Reporter/info. Service Dept.	✓	✓
70	Mr. Edward Odonkor	C. E. O./4CAMRES		✓
71	Mr. John K. Quarshe	Technical Staff/MRH	✓	
72	Mr. Peter K. Yawson	Chief Engineer /DFR	✓	
73	Mr. Yaw Brene	Technical Staff /DFR	✓	

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

74	Mr. Peter Nuako	Technical Staff /DFR	✓	
75	Mr. Ali Baba	Technical Staff /DFR	✓	
76	Mr. Desmond Osei	Technical Staff /DFR	✓	
77	Mr. Hasan Moro	Technical Staff /DFR	✓	
78	Mr. Alex Owusu	Technical Staff /DFR	✓	
79	Mr. Ernest Gyimah	Surveyor/DFR/ER	✓	
80	Mr. Arthur Frederick	National Service Personal /DFR /ER	✓	
81	Mr. Doria Andrews	Internship /DFR /ER	✓	
82	Mr. Justice Autey Sam	National Service Personal /DFR /ER	✓	
83	Mr. Aguyei Twum Augustine	National Service Personal /DFR /ER	✓	
84	Mr. Afari Michael Amoako	National Service Personal /DFR /ER	✓	
85	Mr. Oliver Odotei	Technical Staff	✓	
86	Mr. Dan Agroh	National Chairman /ASROC	✓	
87	Mr. Abdul-Rahmass Sam	Reporter /GTV	✓	
88	Ms. Rita Giftson	Sound /Reporter /GTV	✓	
	Total		48	70

MRH: Ministry of Roads and Highways
DFR: Department of Feeder Roads
DUR: Department of Urban Roads
GHA: Ghana Highway Authorities
ER: Eastern Region
RSIM: Research, Statistics and Information Management
ASROC: Association of Road Contractors

第3回技術セミナーにおける主な討議内容を以下に示す。

表 9-20 セミナーにおける主な討議内容

質問者	質問内容	回答
Mr. John Asiedu /Former MRH	Primer Seal と Seal Coat の施工において待ち時間は施工単価に反映されているか？	(DFR) 待ち時間は単価に影響しない。但し、施工時間には考慮されている
Mr. Joseph Hewton	今後のガイドラインの反映には予算の配布が必要になるが、今度はどうなるか？	(全員) 政府による予算確保が非常に重要である。
Mr. Peter Yawson	ガイドラインの内容に沿った研修が必要である。また、地域寄っては材料調達が難しいため、骨材以外の材料を用いた表層工も検討されるべきである。	(特になし)
Ing. Franklin Agbanator /Principal KTC	研修は KTC にて行われるのが妥当であり、そのための予算をつけてほしい。LBT の普及のためには業者への支払いが期限通りになされることが重要である。	(特になし)
Ms. Olivia Foli /GHA	GHA の技術基準に沿った品質管理は行われているか？	(DFR) ガイドラインでは割愛されているが、試験施工では GHA 基準に基づいた品質管理が行われている。次の更新時に考えたい。

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology

Mr. Bernard Badu /Director DFR	LBST の研修と普及について JICA の支援を受けられないか？	(特になし)
Dr. O. Ampadu /Former DFR	上記について、海外からの支援を受ける前に国としてできることがあるのではないかと考える	(特になし)
(発現者不明)	自分の計算では LBT における労働者への分配率は 22%程度であるが、これを 30%まで引き上げられれば普及の効果があるのではないかと考える	(DFR) こちらの計算では、直工費ベースで労働分配率は 30%である。
Mr. Brobby	試験施工で施工会社は事前に研修を受ける機会があったのか？	(DFR) 事前の研修が行われた
Mr. Kofi Wiafe /GHA	試験施工で使われた機材はガーナで調達可能か？	(DFR) チッピーや瀝青材散布機などはガーナで調達は難しいが、ガーナにおいても製作は可能だと思う。
Prof. Ampadu /KNUST	LCC による維持管理コストの最適化が極めて重要である。CMA (Cold Mix Asphalt) と CS (Chip Seal) のコストが 10%程度違いあっても、道路維持管理費で吸収できる可能性がある。MRH は、継続的に道路状態をモニタリングすることが要求される。また、この LBST の技術を“Zongo Development”にて活動できるのではないかと考える。また、通常のアスファルト工事との比較を進める必要がある。CMA については、通常のアスファルト舗装の代替になる可能性がある。	(特になし)
Mr. John Asiedu /Former DFR	LBST プログラムを立ち上げるのであれば、Local Government Service の巻き込みが求められる。	(特になし)
Ms. Juliet Amponsah /DFR	道路が新しくなって走行速度が上がるため、速度抑制のための施設の導入が望ましい。また、LBST の普及においては Environmental Protection Agency の巻き込みが望まれる。	(DFR) 速度抑制策については、現場にハンブが整備されている。
Mr. Peter Yawson	もし機材がガーナ国内で製作されるのであれば、Ghana Standards Authority を巻き込んで品質を確実にする必要があると考える。	(特になし)
Mr. Joseph Hewton	同じく Ghana Standards Authority を巻き込みに同意する。現場で調達する建設材料についての品質確認の面でも重要である。	(特になし)

ガーナ国 LBT による瀝青表面処理工法開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology



写真 9-6
12月10日の現地視察
セミナー参加者に工
事の内容についてC/P
が説明している



写真 9-7
12月10日の現地視察



写真 9-8
MRH 副大臣による開催
におけるスピーチ



写真 9-9
関係者によるプレス
発表。左から MRH 事務
次官、JICA ガーナ事
務所次長、MRH 建設副
大臣、DFR 局長

Manual on feeder road construction technology launched

Date: Dec 12, 2018, 09:31

By: Edward Acquah

Category: General News



Participants after the launch of the guidelines for the labour-based bituminous surfacing technology.

A document providing guidelines for the construction of feeder roads using a labour-based bituminous surfacing technology (LBST) has been launched by the Ministry of Roads and Highways in Accra.

The technology uses a large proportion of labour and light equipment such as chip spreaders for the construction of roads.

The guidelines provide instructions on the design, construction, maintenance, health and safety aspects of the technology, which is being rolled out by the Department of Feeder Roads, in collaboration with the Japan International Cooperation Agency (JICA).

A trial construction to assess the feasibility of the technology is ongoing on the Akote-Obomofodensua-Asiedu feeder road near Koforidua in the Eastern Region.

Launch

Launching the manual for the LBST in Accra yesterday, the Deputy Minister of Roads and Highways, Mr Anthony Abayifa Karbo, explained that the initiative formed part of efforts by the government to enhance road infrastructure in the country, particularly in the rural areas.

He explained further that the focus on labour was not only cost effective but also an avenue for the employment of local people, who would also be involved

in the process.

He gave an assurance that once the manual was evaluated and approved by the various stakeholders, the ministry would implement it to benefit other rural areas.

"The ministry stands by its vision to provide and maintain an integrated, cost-effective, safe and sustainable road transport network responsive to the needs of users, supporting growth and poverty reduction. Hence we will not remiss to let this manual go waste on our shelves," he promised.

For his part, the Director of the Department of Feeder Roads, Mr Bernard Baidu, expressed the hope that renewed interest in the use of labour in the construction of roads in the country would be sustained.

He pledged the commitment of the Department of Feeder Roads to collaborate with the Ministry of Local Government and Rural Development, the Local Government Service and other institutions to sustain the technology.

JICA

The Senior Representative of JICA, Ghana Office, Ms Ozawa Maki, in an interaction with the Daily Graphic, revealed that her outfit had committed not less than \$3 million to the development of the LBST in Ghana.

She said having a network of accessible roads in the rural areas was key to alleviating poverty among the people in those areas, hence the decision of JICA to commit resources towards that course.

She further pledged the commitment of JICA towards other developmental initiatives targeted at improving the quality of life of the people.

Inspection

Last Monday, officials of the Ministry of Roads and Highways, JICA and the Department of Feeder Roads visited the Akote-Obomofodensua-Asiedu feeder road project site near Koforidua to inspect progress of work.

The Principal Engineer at the Department of Feeder Roads and Coordinator for the project, Mr Kwabena Omana-Brimpong, who led the officials on the tour of the project, explained the various stages of the project to them.

The team commended the workers at the site for a good work done on the project, which is about 80 per cent complete.

The project is expected to be completed in February next year.

Graphic 紙
2018年12月11日

添付資料-11 プロジェクトニュース

- プロジェクトニュース Vol.1 2016年3月

LBTによる瀝青表面処理工法、プロジェクト始まる！

2016年2月、ガーナ国LBTによる瀝青表面処理工法プロジェクトが正式に開始しました。このプロジェクトは、2016年から2019年まで3年間にわたり、ガーナ国の地方道路を対象として行われるものです。

ガーナ国の地方道路の表層は、主にグラベルと呼ばれる土砂で作られています。強度が不足して雨期明けなどには洗掘されてしまい、毎年のように維持管理のための工事が必要になります。この負担を少しでも少なくするには、表面を瀝青（アスファルト）で処理することが有効ですが、これまでこれは機械施工で実施されてきました。

一方、地方では、産業も限られていることから慢性的に就労の確保が課題となっています。これに対して、人力施工（LBT「Labour Based Technology」と呼ばれています）の有効性が確認されています。LBTでは、工事費の多くの部分が人件費として労働者に直接支給されるため、地域経済におおきな裨益効果が期待されます。これまでガーナ国において、LBTは主としてグラベル舗装に適用されており、瀝青舗装に適用された実績はありません。このため、本プロジェクトでは、LBTにより瀝青舗装が施工できるよう、ガイドラインの整備を目指すものです。

2016年2月16日には、ガーナ国のカウンターパート（C/P）である地方道路局（DFR）において合同調整委員会（JCC）が行われました。JCCは、C/P及び関係者にプロジェクトの進捗や結果を報告するもので、プロジェクトの最終的な意思決定機関になります。JCCでは、専門家ならびにDFR担当者よりワーク・プラン（案）の説明がなされ、関係者による意見交換を実施されました。これらを踏まえ、DFR及びその監督省庁である道路省（MRH）から、ワークプラン等の承認を頂くことができました。

今後、ワークプランにある工程計画に従って、まずは現状把握からプロジェクトがスタートします。本プロジェクトに参加する専門家チームは以下のとおりです。

- 小川基樹（総括／地方道路計画）
- 角岡正嗣（副総括／道路舗装）
- 高橋宏明（LBTガイドライン）
- 小林一典（積算／安全管理）
- 西田正彦（施工監理）
- 長田千恵美（環境配慮）
- 武田由美子（業務調整1／研修企画）
- 平川貴章（評価モニタリング1）
- 庄子真由美（業務調整2／評価モニタリング2）
- 徳永達己（プロジェクトレビュー）

（小川基樹／総括・地方道路計画）

（写真上）第一回 JCC 実施風景

（写真中）プロジェクト概要を説明する C/P

（写真下）JCC メンバー集合写真

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



- プロジェクトニュース Vol.2 2016年5月

長い歴史をもつガーナ国でのLBT（労働集約型施工）

2016年2月にプロジェクトを開始してから、LBT および瀝青表面処理（アスファルト舗装の簡易版）の現状把握・分析を実施しています。そこでガーナ国とLBTの興味深い関係性が見えてきました。

そもそもLBTとは何でしょうか？LBTとはLabour-Based Technologyの略で、日本語では「労働集約型施工」や「人力施工」と呼ばれています。必ずしも「すべて人力で施工する！」という訳ではなく、通常の道路建設において機械で施工する手順を、無理のない範囲で人力に置き換えることにより、建設費全体に占める労務費比率を高めます。その効果として①地域の雇用創出、②複数の重機の購入が困難な小規模企業への参入機会創出、③重機が少ない地方部での道路補修・修繕の実施が可能など、が挙げられます。他にも、地域住民の道路維持管理に対する理解促進や人件費・機械費単価によってはLBTが経済的になるなどの効果を挙げる研究者もいます。

ガーナではLBTの長い歴史があります。1987年に「National Feeder Roads Rehabilitation and Maintenance Project (NFRMP)」が開始され、その10年間の中で約2,000kmの道路がLBTにより整備されてきました。その後、徐々にLBT実施例は減衰していった時期もありましたが、2015年に道路省はLBTを再度推進することを決定し、セクター別中期開発計画である「Sector Medium-Term Development Plan (SMTDP)」等でもLBTの推進が明記されています。政府の強い後押しのもと、2015年には各州において合計約430kmの道路がLBTにより整備されています。

LBTを実施するには、政府機関の政策的手法だけでなく、民間セクターの育成も欠かせません。ガーナではその体制も整っています。1996年にイースタン州の州都コフォリドゥアに、「コフォリドゥア研修センター」を設立し、民間建設会社に対してLBTのトレーニングを実施しています。現在は、60社以上の建設会社がLBT施工会社としての認定を受け、LBT事業を実施しています。よって、ガーナでは政府側・民間側共にLBTを実施する体制が構築されています。

このようにLBTに関してガーナではしっかりとした体制が整っていますが、課題があります。それはLBTでは未舗装道路（碎石道路）の整備しか実施できないことです。未舗装ですので、雨が降れば表面の土砂が流されてしまうと共に、道路下の地盤は水を含むと強度が大幅に低下してしまうため、雨が降っている中、車両が通過するとすぐにでこぼこになってしまいます。そうすると雨季のたびに補修が必要となりますが、42,000kmという長い道路を管理している地方道路局（C/P）が毎年同じ道路に予算を配分することは現実的ではありません。なお、42,000kmというのは、ガーナ道路公社（Ghana Highway Authority: GHA）が管理している幹線道路の約3倍の延長で、そのうち4%しか舗装道路はありません。

上記課題を解決すべく、LBTで瀝青表面処理を行える工法を開発するのが本プロジェクトの目的です。現地の知見と日本が昔実施していた瀝青表面処理の知見、そして諸外国のLBT瀝青表面処理の知見を融合して、ガーナ国にあったLBT瀝青表面処理工法を開発できるよう努めています。

（角岡正嗣/副総括・道路舗装）

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

(写真上) コフォリドゥア研修センター

(写真中) ガーナ国地方道路の例

(写真下) LBTによる整備（側部排水施工中）



- プロジェクトニュース Vol.3 2016年7月

第一回自己評価調査の実施！

2016年2月に開始した「LBT*による瀝青表面処理工法開発プロジェクト」は、カウンターパートであるガーナ地方道路局（DFR）とともに、プロジェクトの進捗状態をモニタリングしながら順調に進行しています。今回、開始から半年が経過したところで、LBT瀝青表面処理工法に関わるDFR職員を対象に、現状の技術力を問う調査が実施されました。

モニタリングとは、プロジェクトにおいてその現状や進捗状況を確認し、必要に応じて軌道修正を行いながらプロジェクトを管理するものです。本プロジェクトのように、技術提供や人材育成といった成果が目に見えにくいプロジェクトでは、定期的な調査を実施し、数値を用いて状況を分析することが必要不可欠です。DFR と協議を重ねながら効率的な調査方法を検討し、本プロジェクトの特性に合致したモニタリング・ツールを開発することで、DFR の主体性を高めながらモニタリング業務の定着を目指します。

今回は対象地域の東部州 DFR 地域事務所に赴き、関係技術者にアンケート調査を行いました。このアンケート調査は、LBT 瀝青表面処理工法に対する技術者の知識がどの程度身についているかを問う自己評価形式の設問で構成されており、現段階の技術レベルをベースライン値として把握するために行ったものです。自己評価での算出になるため、アンケート対象者には設問の意味とアンケートの意義をよく理解させた上で実施することが重要です。同調査では、東部州技術者が様々な意見交換を交えながら熱心に取り組んでいる姿が見られました。

今後3年間は半年ごとに自己評価調査を実施していく予定ですが、DFR の主体的な取り組みを促すため、徐々に DFR 主導の実施にシフトしていくことを予定しています。モニタリング活動と同時並行で、引き続き LBT 瀝青表面処理工法の技術確立、ガイドライン構築に向けた支援活動に努めてまいります。

* LBT : Labor-based Technology の略称。最低限必要な機械を使用する以外、人力で道路整備を行う労働集約型の工法のこと。

（平川貴章／評価モニタリング1）

（写真上）アンケート調査に熱心に取り組む DFR 技術者

（写真中）意見交換を交えながらカウンターパートの熱意を引き出す

（写真下）地方道路局東部州の事務所

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



- プロジェクトニュース Vol.4 2016年9月

試験施工に向けた技術検討会実施！

本プロジェクトでは、現場の状況に基づいた情報を用いてガイドラインを作成するため、実際の施工から知見を集めることを目的として試験施工を行うこととしています。試験施工から得られる情報は、直接ガイドラインに反映されるなど極めて重要な内容を含むため、「試験施工からどのような情報を、どのように集めたらよいか」など、事前に十分な討議を行う必要があります。このため、カウンターパートであるDFR、ガーナを代表する工科大学（KNUST）ならびにJICA 専門家などから構成される技術検討委員会を立ち上げ、技術検討委員会にて試験施工のための協議を行うこととしています。

試験施工はプロジェクトを通じて計2回予定されており、来年2017年2月に第一回目が予定されています。技術検討委員会はガイドラインが作成されるまで計8回を予定しており、その内の3回が第一回試験施工についての協議に割り振られます。これまで2回開催され、以下のことがまとめられました。

協議内容	決定事項
試験施工の対象路線と対象区間、延長など	対象路線：アクラから約90 km北東に位置するコフォリデゥア市にある地方道路（Akoto-Bomofodensua 道路） 延長約 3.9 km×幅員6m
試験施工で実施される工種	常温路上混合工法（Cold Asphalt Pavement） チップシール工法（Chip Seal Pavement）
使用する材料とその規格	砕石（ガーナ政府仕様に基づく） 路盤材（ガーナ政府仕様に基づく） 瀝青材（ガーナ政府仕様に基づく、ゴム入り/ゴム無しの2種類について検証）
ガイドラインに盛り込むべき内容	LBTによる簡易瀝青舗装の計画と設計 使用材料の選定 使用する機材 積算 施工方法 維持管理など

第3回技術検討会では、上記の決定を踏まえ、施工会社に提示する指示書をまとめる予定です。このようなカウンターパートと技術的な意見を共有する検討会が開催されることで、カウンターパートのオーナーシップが高められ、プロジェクト完了後においても、カウンターパート自身の手によって広くガイドラインが使われる環境を築いていけるものと期待しています。

（小川基樹／総括・地方道路計画）

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

(写真上) 技術検討会の様子1

(写真下) 技術検討会の様子2



- プロジェクトニュース Vol.5 2016年11月

機材運転研修の実施！

2016年11月21日から24日の4日間にかけて、本プロジェクトなどを通じて供与されたLBT用機材の運転研修が行われました。

- ・ 研修会場：コフォリデゥア研修センター（KTC）（首都アクラから約90km北東）
- ・ 参加者：DFR職員、東部州職員、KTC職員及びオペレーター、建設会社、大学関係者等
- ・ 講師：メーカー技術者等
- ・ 主な研修機材：トラクター、トレーラー、機械式/人力式瀝青材散布機（スプレイヤー）、人力式骨材巻出し機（チップー）、ペDESTリアン・ローラー、エンジンポンプ他

4日間で講師も含めて約150名が参加するなど、盛況かつ注目を浴びた研修となりました。今回の研修において、研修生の大きな興味の対象となったのは、機械式/人力式スプレイヤーとチップーです。これらの機材はこれまでガーナ国内になかったため、使い方や管理の方法がよくわからず、不安がありましたが、南アの製造元から技術者を招へいすることで理解を深めました。

特に、これらの機材を使うにあたり、機材を使いこなすには事前の訓練が必要と理解されたことは大きな収穫であり、試験施工計画に反映されることとなります。これにより、より確かな品質を確保できるようになり、試験施工でそれを確かめることでガイドラインに反映する内容がより明確になることが期待されます。

その他、トラクターやトレーラーなど、普段から使っている機材については、専門とする講師により改めて体系的に説明を受けることで、研修者が自らの経験を確認する作業を行うことができ、より知見や知識を深めることができたと考えます。

これらの機材を使った試験施工が2017年2月に開始される予定であり、今回の機材運転研修の成果が十分に発現されることが期待されます。

（阪本哲夫／施工管理）

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

(写真左上) 機械運転・維持管理に関する教室講義

(写真右上) 現場でのコンクリートミキサーの取り扱い説明

(写真左下) 現場でのアスファルトスプレーヤーを使用した乳剤散布訓練

(写真右下) 現場でのチップスプレッターを使用した骨材の撒き出し訓練



- プロジェクトニュース Vol.6 2017年4月

第一回試験施工始まる！

2017年3月に第一回試験施工が開始されました。この試験施工は、ガイドラインを作るにあたり、既存の資料や文献だけでなく、実際の施工を通じて知見を収集し、その結果を反映しようという試みです。試験施工のため、昨年からの機材の調達や技術検討委員会を行い、カウンターパートとともに、施工場所や工法について協議を重ねながら試験施工計画を作り上げてきました。

このような手続きを踏まえ、今年1月に施工会社選定の入札を行い、厳格な審査のもと施工会社を選定し、2月に契約、3月から実際に工事がスタートしたものです。入札手続きもOJTの一環であり、工事内容をより正確に把握するとともに、オーナーシップを高めるため、カウンターパートを主体に行います。

試験施工では、本プロジェクトで供与された機材を活用し、まず路盤の構築から始まりました。5月中旬まで路盤構築を予定しており、路盤が十分な強度を確保していることを確認したのち、その上に簡易瀝青舗装を施工します。簡易瀝青舗装の種類は、チップシール工（Chip Seal Pavement）と常温路上混合工法（Cold Asphalt Pavement）を予定しています。労働力を主体とした工法のため、工事中の安全と衛生には特に注意し、労働者向けに安全講習会を実施しました。

（小川基樹／総括・地方道路計画）



LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



(写真上段) 地元住民による労働力を用いた路盤の構築

(写真中段上) JICA 供与機材による路盤の転圧

(写真中段中) JICA 供与機材による瀝青材散布の練習

(写真中段下) 住民及び労働者を対象とした安全講習会の実施

(写真下段) 週ミーティングをカウンターパート、施工会社、専門家の3者で行う

- プロジェクトニュース Vol.7 2017年6月

アスファルト舗装が始まる！

試験施工では、2017年2月から5月にかけて路盤の構築が行われ、引き続き簡易瀝青舗装の準備に入りました。表層瀝青舗装を尽力で施工するのは、ガーナ国にとって初めての試みであるため、施工方法のみならず材料の調達、検査、労務者の雇用と配置など、様々な検証が必要になります。

この検証を通じて、適切な材料な工法、品質管理といった工学的な知見を定め、さらには契約管理や労務管理、経理管理といった運営面での知見も多く収集する予定です。労務者の多くは周辺住民の雇用で賄われることから、工事中の安全管理については特に慎重に扱い、ガイドラインに反映させていく必要があります。

本工法は、今後のガーナ国の地方道路開発と、農村地域住民の雇用機会創出に関して大きな期待が掛かっています。その期待に応えるべく、より良いガイドラインの構築と、LBT工法の浸透に向けて、今後も団員一同業務に努めて参ります。

(阪本哲夫／施工管理)

* LBT：Labor-based Technologyの略称。最低限必要な機械を使用する以外、人力で道路整備を行う労働集約型の工法のこと。

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

写真上：施工開始前の労働者向けの研修

写真中：供与機材による路盤材の撒きだし

写真下：供与機材による瀝青材の散布



LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



- プロジェクトニュース Vol.8 2017年7月

第1回 Intensive Workshop の開催！

2017年7月26日～28日にかけて、カウンターパート13名とともに合宿形式の作業部会(Intensive Workshop)を実施しました。この作業部会の目的は、試験施工から得られたデータや知見を把握し、それをガイドラインに反映するための足掛かりを作ることになります。主な議題は以下のとおりです。

- 1) 第一回試験施工から得られた知見の分析
- 2) ガイドライン(案)の目次構成に沿った内容についての協議
- 3) 第2回試験施工に向けた取り組み

試験施工では、C/P自身が定期的に現場を管理したり、問題点の解決のために会議に参加したりしているため、具体的かつ実務的な知見が多く集まりました。以下はその一部になります。

- 1) 瀝青舗装ではより高い平坦性が要求されるのが把握された。このためには路盤の作り方を工夫する必要があり、けん引式のグレーダーを用意した方がよい。
- 2) コールドミックスアスファルト(常温瀝青舗装)では、常温合材の生産性が全体の工事進捗を左右するのが把握された。今回、常温合材はコンクリートミキサーを使って生産したが、より適正な機材がないか、他国の事例も含めて調査した方がよい。
- 3) 工事費を求めるための歩掛り(Task Rate)は集計中であるが、機械施工との比較を行うことでLBT工法の適用条件が明確になると思われる。次の試験施工では、機械施工との比較ができるようにした方がよい。

これらの知見を踏まえ、ガイドライン(案)をまとめていきたいと考えます。

(武田由美子/研修企画/業務調整)

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

写真上：Intensive Workshopにおけるプレゼンの様子

写真下：C/Pによる白熱した協議



- プロジェクトニュース Vol.9 2017年8月

プロジェクトのモニタリングを行う！

プロジェクトのモニタリングは、プロジェクトの枠組みに沿ってしっかりと活動が遂行されているか、設定した目標値が達成される見込みがあるかどうかを確認する作業です。限られたリソースと予算、そして協力期間の中で業務を効率的に遂行していくことを管理する、まさにプロジェクト管理の柱です。

第2回合同調整委員会（JCC）会議が開催され、モニタリングを担当するカウンターパート（C/P）が、事業計画（プロジェクト・デザイン・マトリックス：PDM）の指標に沿って、プロジェクトの実績を発表しました（写真参照）。

具体的な作業として、LBT*瀝青表面処理工法（LBST）の進捗状況を確認するためのチェックリストを作成し、それに沿って開発の達成度を確認すること、C/Pの関与を高めるために自己評価調査（以下参照）を行い、技術開発にかかる彼らの理解度や強み・弱みなどを確認することなどを行っています。ちなみに、自己評価調査の評価項目は以下のとおりです。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ① 道路工事にかかる計画スキル・知識 | ⑥ 労働者および道路利用者の安全対策 |
| ② 道路構造設計・製図 | ⑦ 業者に対する技術的な助言・支援 |
| ③ BOQ の内容 | ⑧ 道路工事の時間管理 |
| ④ 費用見積り | ⑨ 道路工事のモニタリング状況 |
| ⑤ 道路検査業務 | ⑩ LBT 工法の標準仕様 |

第1回質問紙調査（2016年7月）で得られたベースライン値が44.7%であったため、それに基づいて目標値を65.0%としました。同工法の習得状況を点数化しているため、現況を客観的に示す一つの指標として、数値の変化を半年毎に確認する計画です。また、LBSTに関する自己評価結果は、地方道路局職員の強み・弱みを客観的に示しています。特に、これらの弱点に焦点を当てることにより、同職員に対する技術支援を効率的に遂行することができます。各専門家は同項目の強化を重視し、限られた投入の範囲で最大限の成果を抽出する「選択と集中」に基づいた支援を提供することができます。

DFR職員は、第1次試験施工を経験し、評点結果が急増しました。例えば、「①計画スキル・知識（78.5%）」「⑤道路検査業務（80.0%）」「⑦技術的な助言・支援（76.4%）」「⑨道路工事のモニタリング状況（75.0%）」を高く評価しています。東部州におけるJICA専門家の技術支援により、実際の施工に適用可能なLBSTの開発に向けて良い結果が出ているようです。

他方で、「④費用見積り（64.3%）」「⑧道路工事の時間管理（60.7%）」の2項目は、目標値に達していませんでした。両項目の強化が今後の課題として明示されたため、第2次試験施工では、JICA専門家による実用的な技術支援を両項目に集中していくことになります。

（平川貴章／モニタリング）

* LBT：Labor-based Technology の略称。最低限必要な機械を使用する以外、人力で道路整備を行う労働集約型の工法のこと。

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

(写真上) 第2回 JCC 会議でプロジェクトの実績を発表するモニタリング担当のC/P

(写真中) モニタリング各様式について協議するC/P

(写真下) 第1次試験施工の現場でLBSTの進捗状況について話し合うプロジェクト関係者



- プロジェクトニュース Vol.10 2017年10月

第2回 Intensive Workshop が開催される！

ガイドライン作成のさらなる完成に向け、8月9日～11日の3日間、集中的に議論を行うべく東部州にて合宿（Intensive Workshop）を行いました。第2回 Intensive Workshop の開催の目的は以下のとおりです。

- 1) 第1回 Intensive Workshop での討議内容を総括し、ガイドラインに反映する知見を共有する
- 2) ガイドラインの章立てを再検討し、その具体的内容について議論する
- 3) 来年に予定している第二回試験施工に反映すべき事項を把握する

これまで DFR 本部で行われていた Technical Workshop とは違い、Intensive Workshop は泊まり込みで集中的に議論することで、関係者とより深いところで意見を交換しながらガイドラインの作成作業を進めることができます。この Intensive Workshop では、政策を管轄する DFR 本部と試験施工の現場を管轄する東部州事務所の技術者が参加し、プロジェクト関係者が一堂に会して議論する貴重な機会となりました。

DFR 本部は、LBT を用いた表層瀝青処理の技術基準や工事仕様書、既存のガイドラインなどとの適合性、あるいは制度面において反省すべき事項について指摘がなされました。一方、東部州からは、試験施工の現場を管理した経験から、品質管理や使用機材の管理、施工手順、労務管理など実務面から多くの指摘がなされました。Workshop では、双方の意見を関係者全体で共有しながら、ガイドラインの概略を作成していきました。

2回にわたる Intensive Workshop で議論した内容は、11月に予定されています国際会議に論文として提出予定です。国際会議には、第三国研修の一環としてカウンターパートも参加し、その代表者がプレゼンテーションを行う予定です。この Intensive Workshop の成果を踏まえながら、引き続きより良いガイドラインの作成とLBTを用いた瀝青表層工の普及に向け、団員一同業務に努めて参ります。

(家久冬萌／業務調整)

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



(写真左下) プレゼンテーションに聞き入る参加者

(写真右下)：意見交換が高まり発表者の周りで議論が始まる様子

- プロジェクトニュース Vol.11 2017年12月

第三国研修が実施される！

11月5日から18日の14日間にかけて第三国研修が行われ、カウンターパートである地方道路局（DFR）に加え、中央省庁の道路省（MRH）や研修センター（KTC）など、合計11名が南アフリカ共和国（南ア国）およびエチオピア国を訪問しました。これらの国はLBTを用いた瀝青舗装について先駆的な取り組みが行われており、すでに実際の補修工事にも活用されていることから、工学的な理論だけでなく、実工事における多くの知見の吸収が期待されます。

南ア国では、ケープタウン郊外において、常温合材工法（コールドミックスアスファルト）による実工事を視察し、常温合材の生産方法と品質管理、使用機材などを確認しました。常温合材の安定した品質確保は、第一回試験施工において大きな課題であったため、南ア国におけるこのような知見は第二回試験施工において極めて有効に活用されると期待されます。また、同国のアスファルト舗装に係る研究機関（CSIR）を訪問し、南ア国における技術基準等について理解を深めました。

エチオピア国では、首都アジスアベバにおいて、LBTの活用をテーマとする国際会議（Regional Seminar）が国際労働機構（ILO）の主催で行われ、本プロジェクトも参加しました。このSeminarは、アフリカ大陸におけるほぼすべての国とアジア諸国のLBT関係者、主要ドナーおよび国際機関が参加しており、まさに全世界のLBT関係者が一堂に会するものです。

このSeminarにおいてDFRの代表者が「第一回試験施工の成果と課題」をテーマとしてプレゼンテーションを行い、その内容について多くの関係者に関心を示して頂きました。活発な意見交換を通じて、広く人脈を築くことができたものと考えます。また、LBTを支援する多くのドナーにも公聴していただき、貧困対策および雇用促進に貢献する日本のプレゼンスを高めるのに寄与したものと考えます。

今後、第三国研修において得られた知見を第二回試験施工に反映し、ガイドラインの内容をより高めていく所存です。

（高橋宏明／ガイドライン作成）

LBTによる瀝青表面処理方向開発プロジェクト

The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



南ア公共事業省傘下のLBTプロジェクト実施機関
EPWP (Expanded Public Works Programme)
との協議 (南ア国 プレトリア)



人力での常温合材配合
(南ア国 プレトリア郊外)



南アLBT業者で保有する常温合材配合機材
(南ア国 ヨハネスブルグ)



西ケープ州での常温合材工法によるアスファルト舗
装舗設状況 (南ア国 ケープタウン郊外)



ILO 国際会議でのDFR代表者による発表
(エチオピア国アジスアベバ)



ILO 国際会議でのDFR代表者から他国発表者への質
問(エチオピア国アジスアベバ)

- プロジェクトニュース Vol.12 2018年2月

第二回試験施工が開始される

第一回試験施工および第三国研修で得られた知見を踏まえ、第二回試験施工が開始されました。第二回試験施工では、施工会社と労働者を新しくし、経験のない状態からデータを集めることにしました。これにより第一回試験施工の結果と比較検証することが可能になります。第二回試験施工の主な目的は次のとおりです。

- 施工にかかる情報（施工手順、材料管理、技術の習得、雇用者数、品質管理の方法など）を収集する。
- 施工性および施工単価を確認する
- 第三国研修で得られた知見を確かめる
- LBT（人力施工）によることから、工事中の安全と衛生確保について確認する
- EBT（機械施工）とLBTの比較を行う
- セメントを配合するなど、新たな材料の活用を試みる、など

工期は準備期間も含めて6か月ですので、8月中旬の完了を予定しています。それまでにデータを検証し、ガイドラインに反映できる情報を得たいと考えます。

（高橋宏明／ガイドライン作成）

（写真上）進められている準備工の様子

（写真下）施工会社から調達された舗装材料（骨材）



第3回ワークショップの実施

第一回試験施工から得られた知見の整理とガイドライン作成の準備のため、首都アクラから約30km離れたPeduaseにおいて、二泊三日の合宿形式によるワークショップを行いました。カウンターパートである地方道路局に加え、試験施工に携わった施工会社のエンジニアにも参加いただくことで、現場の声を直接聞く機会としました。

ワークショップでは、ガイドラインの各章に担当を決め、それぞれがガイドラインに記載すべき内容についてプレゼンを行い、プレゼンに対して全員が意見を述べ合う形で進められました。その結果、まとめられた主な内容を以下に示します。

- LBT(人力施工)は、発注者と施工者に地域のコミュニティを含めた3者で成り立つことから、専門家以外の人でも理解できる表現になるよう努める
- 施工手順は、順序に沿って写真などで視覚的にわかるようにすることが大事である
- 施工中の安全及び衛生については、DFR(地方道路局)にEBT(機械施工)のガイドラインがあるので、それを参考としてLBTに重要な内容を整理する
- 施工単価は工種ごとだけでなく、広く考え方を理解してもらうため、その内訳も説明する必要がある
- LBTを用いたことによる経済的なインパクトを示すことができれば効果的である

このような議論に基づいて、試験施工から得られた知見も加え、LBTによる簡易瀝青表面処理工法のガイドラインをカウンターパートとともに作り上げていきたいと考えています。

(小川基樹／総括・地方道路整備)

写真左 ワークショップにおける協議の様子1

写真右 ワークショップにおける協議の様子2



- プロジェクトニュース Vol.14 2018年6月

第二回試験施工の進捗

2018年2月に第二回試験施工が開始され、約4か月が経過しました。第二回試験施工では、第一回試験施工と同じく下層路盤より上側の部分、すなわち上層路盤と表層が工事の対象で、表層工としてLBT（人力施工）※による常温混合舗装とチップシール舗装の2つが行われます。

チップシール舗装は、上層路盤の上にアスファルト乳剤を散布し、直後、アスファルト乳剤で事前にコーティングされた骨材を“チップー”と呼ばれる骨材散布機で散布して転圧する工法です。今回はこれを2回繰り返しましたが、2層構造になることからDBST（Double Bituminous Surface Treatment）とも呼ばれています。

常温混合舗装（CMA：Cold Mix Asphalt）はアスファルト乳剤、骨材、石粉、フィラー、水などをパンミキサーで攪拌し、手押し車に乗せて施工現場へ搬入し、ショベルによるLBTでアスファルト混合物を散布し、転圧する工法です。

チップシールを主に工事した月の作業員は481人・日であり、常温混合舗装を主に工事した月は576人・日です。このようにLBTにより周辺コミュニティのマンパワーを極力生かし、かつ施工データを収集しながら工事を実施しています。

特筆すべきは作業員の習熟度のスピードです。工事初期段階ではチップーがまっすぐ進まず、骨材がうまく散布されない箇所を手作業でショベルにより撒いていましたが、何度もチップーを使っていると、どんどんコツをつかみ、チップーがまっすぐ進むようになり、人力による骨材の撒きだしはほぼ不要となりました。チップシール工におけるチップーを使用するメリットは、取り扱いが簡単であるため、未経験の作業員でもすぐ作業に慣れ、品質の安定を図ることができることが挙げられます。

また、常温混合舗装ではパンミキサーと呼ばれる機材を新しく使用しました。これは第3国研修において南アフリカで使用されているものを参考とし、ガーナ国で製作したものです。攪拌スピード、攪拌能力、攪拌するためのプレートの大きさや角度、アスファルト混合物の取り出し口等、改良に改良を加えて安定したアスファルト混合物を提供できるようになりました。ガーナ国内のパンミキサーの多くは輸入であり、実際に製作した経験がほぼないため、ここで得られた経験は、ガーナ国内におけるパンミキサーの製作技術の向上に大きく貢献したと考えます。

（川崎育将／施工管理）

* LBT：Labor-based Technology の略称。最低限必要な機械を使用する以外、人力で道路整備を行う労働集約型の工法のこと。

LBT による瀝青表面処理方向開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

写真上 チッピーによる骨材の散布状況

写真下 パンミキサーによる常温混合材を製作状況



- プロジェクトニュース Vol. 15 2018年8月

再び、可能性を秘めた秘密機器「パンミキサー」

常温混合舗装（CMA：Cold Mix Asphalt）において使用する常温瀝青合材は、第一次試験施工ではコンクリートミキサーを使って製作しましたが、ダストボールと呼ばれる瀝青材と細粒分のかたまりが頻繁に観察され、材料の無駄が多く発生しました。今回、第二次試験施工では、ダストボールの発生を抑えるべく取り組みましたが、その方法について考え、悩み、模索する日々が続いてました。

ちょうどその頃、南アフリカ国での第三国研修があり、民間業者がパンミキサーをつかって常温瀝青合材を製作している現場を訪問する機会を得ました。そこで大きな発見があったのです。パンミキサーはむらなく常温瀝青合材を攪拌し、ダストボールの発生を抑え、材料ロスを大幅に削減できることが分かったのです。帰国後に見様見まねで試行錯誤し、ガーナ製のパンミキサーを製造したのです（Made in Ghana!）。

南アフリカでの第三国研修を通じて、新しい考え方や手法を学び、その知見を有効に活用し、パンミキサーが試行的に現場で使用されています。持続性の観点からも、ガーナ側のイニシアチブで製造されていますので、パンミキサーがしっかりと動き、その実用性が証明されれば、全国のLBT工事でも広くかつ継続的に活用されることが期待できます。これはプロジェクトの大きな成果であり、大変良い事例になるでしょう。このようなグッドプラクティスは、しっかりと先方政府にも伝えていくことが重要です。今後の全国展開を視野に入れると、パンミキサーは高い可能性を秘めたカウンターパートの「秘密機器」になりそうです。

（平川貴章／モニタリング）

LBT による瀝青表面処理方向開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)

- (写真上) コンクリートミキサーを使ってダストボールが発生した合材
- (写真中) 施工現場に配置されたパンミキサー
- (写真下) パンミキサーによる攪拌の様子



- プロジェクトニュース Vol.16 2018年10月

様々な常温混合舗装（CMA）の試み

常温混合舗装（CMA）は、アスファルト乳剤と骨材を混合して、路盤上に敷き均して転圧する工法ですが、ガーナ国では初めて導入する工法のため、その耐久性については未知数の部分があります。そのため、今回の試験施工が完了した後も定期的に舗装状態についてモニタリングを続け、その劣化の状況を確認する必要があります。舗装状態の調査には長い期間を要するため、将来の比較が容易になるよう、今回の試験施工では様々なケースを考えて施工しています。

Case-A：通常のCMAになります。

Case-B：CMA にはフィラーと呼ばれる細粒分が含まれるのですが、これにセメントを混ぜてみました。

Case-C：Case-B のセメントに代わり、現地で簡単に入手でき、かつ安価なもみ殻の灰（Rice Husk Ash Filler）を用いたもの

Case-D: アスファルト乳剤として、ゆっくり固まるタイプ（これまでは早く固まるタイプのものを使用）を使用し、LBT における品質への影響を検証

施工したばかりの段階では大きな差はみられませんが、1年、2年と時間の経過とともに劣化が進行していきます。劣化の進み具合を把握することで、舗装の維持管理計画の最適化を図ることができます。また、同じ交通量と路盤条件で比較が可能となる今回の取り組みは、学術的にも貴重なデータが提供できると考えます。

（小川基樹／総括・地方道路整備）

（写真上）Case-A（通常）のCMAによる表層

（写真下）Case-BとCase-CによるCMAの表層（手前の白い区間がCase-B）



LBT による瀝青表面処理方向開発プロジェクト
The Project for Developing Labour Based Bituminous Surfacing Technology (LBST)



ガイドラインの完成と今後の展開

3年間の活動の集大成であるガイドラインが完成し、関係者への説明のため、12月11日、アクラにてテクニカルセミナーが開催されました。セミナーには、道路省副大臣ならびに事務次官、地方道路局長などが参列し、テレビや新聞などの報道機関にガイドラインの完成を報告しました。建設副大臣からは、LBT（人力施工）による瀝青舗装の技術的な基盤が確立されたことにより、特に地方部において、就業者数の増加と地域経済の発展が期待されることが説明されました。

同日、続いて合同調整委員会（JCC）が開かれ、ガイドラインの完成を踏まえた今後の展開について議論が行われました。その結果、

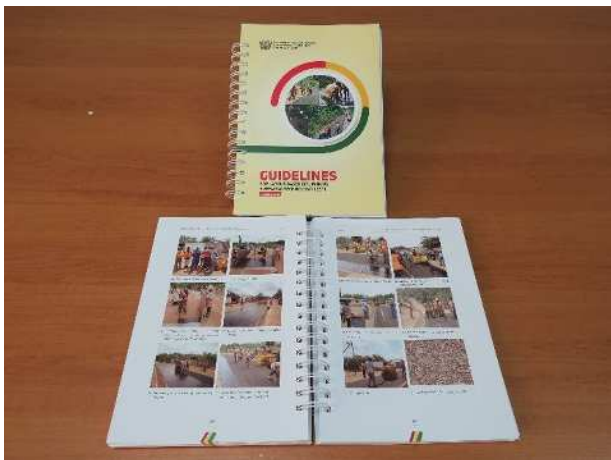
- 1) 試験施工を行った道路の継続的な劣化状況の観測とライフサイクルコストの最適化
- 2) KTC（Koforidua Training Centre）におけるガイドラインを踏まえた技術研修の実施
- 3) ガイドラインの定期的な更新
- 4) LBTの普及のための政策の導入

などが提案され、地方道路局（DFR）としてこれらの課題に取り組むことが表明されました。今後、ガーナ政府とともにDFRが上記の課題に着実に取り組むことで、完成したガイドラインが広くガーナのインフラ整備に貢献されることが強く期待されます。

写真上：完成したガイドライン

写真中：道路省副大臣および事務次官、地方道路局長とのプレス発表

写真下：試験施工の現場訪問とカウンターパートによる関係者への説明



(小川基樹／総括・地方道路整備)