

日本の舗装技術の国際展開

ミャンマー国における舗装技術基準の整備等による技術協力



神長 耕二

KAMINAGA Kouji

認定特定非営利活動法人
国際インフラパートナーズ



吉兼 秀典

YOSHIKANE Hidenori

ミャンマー道路路面処理
技術委員会

はじめに

近年日本の建設技術の国際展開が政府主導の下強く進められているが、ここでは、舗装技術の分野における国際展開の一例として、ミャンマー国を対象に2012年よりJICA草の根技術協力事業を活用してNPO法人国際インフラパートナーズが日本道路協会の全面的な支援を得て行ってきた舗装技術基準の整備等による技術協力プロジェクトについて紹介する。

1. プロジェクトの概要

本プロジェクトは、2011年の道路会議に参加した当時ミャンマー工学会会長のウー・ハンゾー氏（現在ミャンマー国建設大臣）が、ミャンマーにおいても、独自の舗装技術基準を日本の協力で作ってほしいという要望を表明されたことがきっかけとなり、2012年より国際インフラパートナーズ（JIP）がJICA草の根技術協力事業を活用して始められたものである。技術的には日本道路協会舗装委員会の全面的な支援を受け、2012年から2014年にかけて実施したフェイズ1では、ミャンマーにおいて従来から広く実施されている浸透式マガタム工法を対象に日本の簡易舗装要綱を参考にした技術マニュアルの作成を行った。2016年から実施してきたフェイズ2では、プラントで製造された加熱アスファルト混合物や生コンを使用した日本におけるいわゆる高級舗装を対象にした技術マニュアルの作成を行った。いずれのマニュアルもミャンマー側からの高い評価と期待のもとでミャンマー語に翻訳され、英文と並記された形で印刷製本されている。

これにより、日本の技術を全面的に踏まえた形で、ミャン

マー独自の舗装技術基準が整備されたことになり、今後、膨大な整備ニーズを抱えるミャンマー国における舗装の整備、維持管理に大きく貢献することが期待される。

また、今回のプロジェクトでは、マニュアルの作成にあたってはそれぞれの内容を踏まえて現地で試験舗装を実施した。試験舗装では、単にマニュアルの内容の確認ではなく、プラントでの製造、現場での施工それぞれの課程において必要な品質管理等合理的かつ効率的なやり方をミャンマー側の技術者、作業員に直接教えることにより、効果的な技術移転を行うことができた。更に、試験舗装の中で、ミャンマー側の技術者等が基本的な知識がまだ不足していることが確認されたので、当初の予定にはなかったが、現場における品質管理、確認並びに効率的な施工を行う上で身に付けておくべき技術的な事項を写真等を使って分かりやすく示した、現場技術者のための施工手引き（英文）も作成し、ミャンマー側に引き渡したところである。この手引きがミャンマー側技術者の能力向上に大いに役立つと思っている。

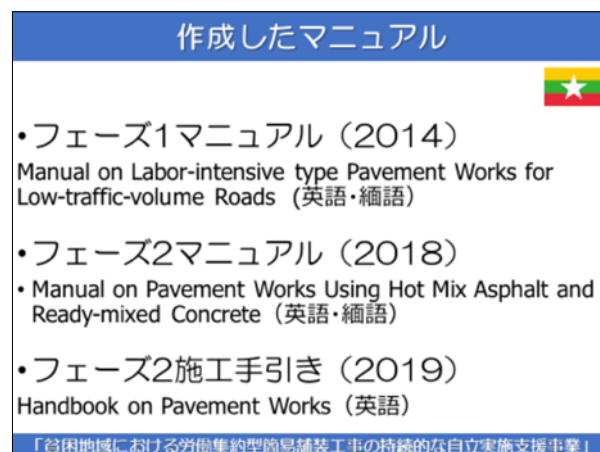


図-1 作成したマニュアル等

2. プロジェクトの成果

本プロジェクトの最終目的は、日本の技術協力のもとで作成されたミャンマー国の舗装技術基準等を活用することで、将来、ミャンマーにおいて質の高い舗装の整備が図られることである。

このため、ミャンマー側と日本側にそれぞれ技術委員会を設け、日本側がまず技術基準等の原案を作成し、これをもとに両国の関係者が集まった合同技術委員会の場で議論、検討し、双方の見解を調整した上で最終成果をとりまとめたものである。日本側の国内委員会としては、道路協会舗装委員会の中にミャンマー路面処理技術委員会を設け、主として民間舗装会社の現役、OB技術者の方々に参画していただき具体的な作業を進めた。

合同技術委員会は、フェイズ1では4回、フェイズ2でも4回開催され、このうち2回は、ミャンマー側の主要メンバーを日本に招聘し、委員会は日本で開催した。その際、日本で開発、導入されている先端的な舗装技術をミャンマー側に紹介することもできた。



写真-1 第1回合同技術委員会



写真-2 日本で開催された合同技術委員会に参加したミャンマー技術者

今回のプロジェクトの主な成果は、ミャンマーにおける舗装技術基準等の作成と試験舗装を通してミャンマー

側の現場技術者、作業員等に対して行った材料の準備、製造及び現場での施工に関する技術移転である。

(1) 舗装技術基準等の作成

フェイズ1、フェイズ2を通じたミャンマー側、日本側双方の舗装技術者の真摯な議論を経て、日本において簡易舗装要綱、アスファルト舗装要綱、セメントコンクリート舗装要綱という形で積み重ねられてきた技術的知見を最大限活用して、気候、地形地質等ミャンマー固有の諸条件に合った舗装の技術基準が二つのマニュアルという形で整備されたことになる。これらのマニュアルはそれぞれミャンマー語に翻訳された上で印刷製本され広く配布される予定である

①フェイズ1で作成したマニュアルの成果

- 設計法は日本で一般に行われているTA-CBR法を採用。
- CBR<2を軟弱地盤と定義し、改良等の対策工法を示す。
- 現在ミャンマーにおいて一般的ではないアスファルト乳剤の使用を位置づけ、散布量等扱いを具体的に示し、その積極的な採用を促す。(試験舗装ではアスファルト乳剤を用いた区間も設け、施工後の供用性も問題ないことが理解された)
- 日本で行われている方法をもとに、測量、排水対策、路肩の整備等の具体的な対応の仕方を示す。
- 施工上の留意点を分かりやすく示すとともに、使用する骨材の評価、適切な粒度調整を行うことの重要性を示す。

特に、フェイズ1のマニュアルは、完成後ミャンマー建設省が実施した舗装工事に活用され、試験舗装を行った区間の前後44マイルが2年間で整備された。

【フェイズ1】マニュアル作成の成果

- 英語・緬語併記のマニュアル
- 試験施工での検討事項を反映
- 試験施工報告書を付録に添付
⇒その後約2年で前後44マイルを独自整備
⇒村が発展し活性化した。

「貧困地域における労働集約型簡易舗装工事の持続的な自立実施支援事業」

図-2 フェイズ1マニュアル作成の成果

②フェイズ2で作成したマニュアルの成果

フェイズ2で作成したマニュアルは、プラントで製造された加熱アスファルト混合物または生コンを用いたAs舗装、Co舗装の設計、施工に関する内容をまとめたもので、主な特徴は以下の通り。

- As舗装、Co舗装いずれの場合も製造するプラントでの品質管理の重要性を強調している。
- As舗装では正しい骨材粒度の確保が重要で、特に細粒分の管理を適切に行うため、2.36 mmふるい通過量の規定を取り入れる。
- As舗装、Co舗装それぞれについて現場での施工上の留意点を記述する。
- 当面ミャンマーでの必要性は高くはないが、改質アスファルトの規定もミャンマー側の強い希望で記述する。

フェイズ2のマニュアルを作成する中で、現場の作業員が知っておくべき基本的事項が理解されていないことが分かったので、このような現場の技術者等でも容易に理解できるよう写真等で分かりやすく解説した施工手引き書を英文で作成しミャンマー側に引き渡した。

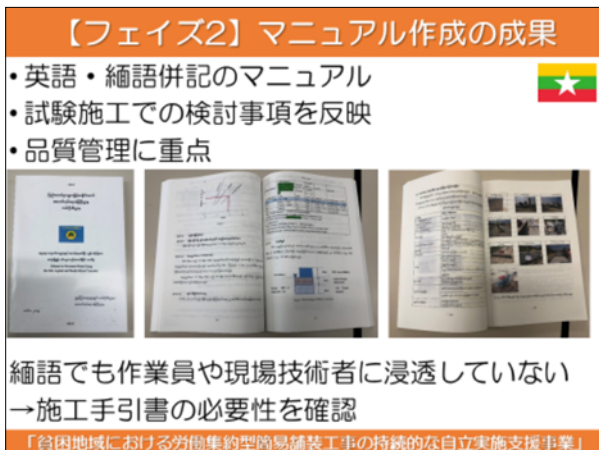


図-3 フェイズ2 マニュアル作成の成果

(2) 試験舗装を通じた技術移転

今回のプロジェクトはエーヤワディ川の河口に広がる沖積平野からなるエーヤワディ地域を対象に試験舗装箇所がそれぞれ選定された。フェイズ1ではイエガレ (Yelegale) 地区、フェイズ2ではピヤボン (Pyapon) 地区である。

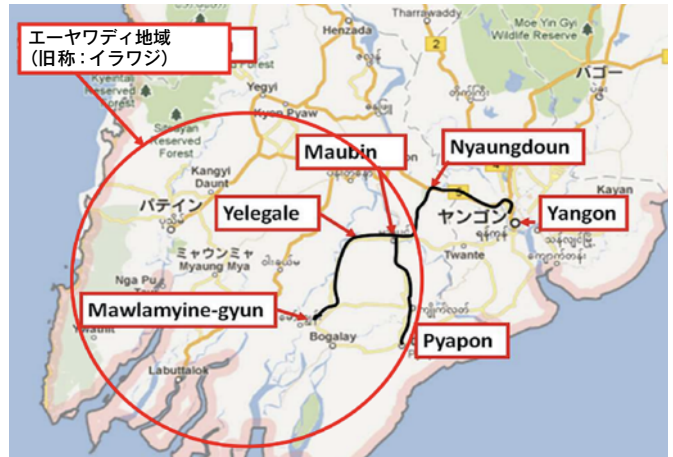


図-4 試験舗装の対象地域

試験舗装で特に強く指導した主な項目は以下の通りである。

- 試験舗装では、現場で作業に従事する技術者、作業員に対して毎朝朝礼を行い、その日の作業内容の共有、安全上の配慮事項の徹底を図った。



写真-3 朝礼での安全意識の再確認



写真-4 「SAFETY FIRST」の看板

- ミャンマーでは、計画高という考え方が十分理解されておらず、計画高を設定するための測量、丁張の必要性、そのやり方について指導し、理解を得た。
- 路肩の構築に使用する現地材料の評価、適切な混合、調整の仕方を具体的に指導し、現地材料の適切な使い方を理解してもらった。
- 現場で使用する道具等については、ミャンマーで従来から使われているもので使用できるものは極力使うようにし、足りないものは指導して現場で作らせた。
- 施工については、施工計画をしっかりたてることの必要性を理解してもらい、マニュアルに従った適切な施工を効率的に行うための段取りのやり方等を現場で指導した。
- 施工後の品質確認のやり方を具体的に現場で指導した。
- 特にフェイズ2では、プラントにおける品質管理の重要性をしっかり理解してもらうとともに、スタビライザー、フィニッシャー等の主要な機械の効率的な扱い方を十分理解してもらった。

3. 技術基準等の活用と今後の課題

フェイズ1では簡易舗装を対象にしたマニュアルをミャンマー語に翻訳し1,000部印刷製本したということであったが、フェイズ2の試験舗装の際に現地集まった技術者は誰もマニュアルのことを知らなかった。このようなことは途上国ではよくあることかもしれないが、折角苦労してまとめた成果も実際の現場で使われなかったらまったく意味がない。

そこでミャンマー側には、施工手引き書も含めて、今回のプロジェクトの成果であるマニュアル等が関係技術者に使われ、確実に実際の舗装工事に活かされるよう以下の2点を強く要請した。

①標準仕様書への記載

ミャンマー建設省に対して、建設省が発注する舗装工事の仕様書に、施工、材料の品質管理に関しては今回作成したマニュアルを参考にするよう記述する。

②現地技術者研修への適用

今春から、ミャンマー建設省が従来から行っている現場技術者への研修に、今回作成したマニュアル等を対象にした研修コースを設け、その研修の講師陣に対する指導は日本の専門家が行う。

昨年12月にミャンマーで開催した合同技術委員会において、上記の要請は前向きに受け入れられたところである。

今後本プロジェクトの成果であるマニュアル等が、ミャンマーの舗装技術者によって活用され、実際の舗装工事の現場で役立つことを期待している。

おわりに

今回紹介したミャンマーにおける日本の舗装技術の新たな展開で得られた成果は、ミャンマー側の関係者の理解と協力を得て、今後着実にミャンマーにおける道路、舗装整備に活かされることが期待されるが、併せて今回のプロジェクトを進める中で、ミャンマーの関係者が、日本の舗装技術、舗装技術者に対する絶大な信頼を寄せていることが強く感じられたところである。

日本道路協会の会員舗装会社には既にミャンマーにおけるビジネス展開を図っているところがあり、今後新たな取り組みを検討している会員もあると思うが、今回のプロジェクトで確認されたミャンマー側の日本に対する信頼を一つの糧として、民間レベルの技術移転が更に進むことを大いに期待しているので、関係者の一層の努力をお願いしたい。

最後に、本プロジェクトを進めるにあたって様々な形で努力いただいた。日本道路協会、JICA、ミャンマー建設省の関係者の方々に深く感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 神長耕二：ミャンマーにおける労働集約型生活道路舗装工事の成果報告，道路，2015.8