

# NPOによるミャンマーへの“草の根”技術協力 背景と概要

認定NPO法人 国際インフラパートナーズ  
神長耕二  
(西松建設(株))

## ***Japan Infrastructure Partners, JIP***



認定NPO法人

**国際インフラパートナーズ**

(旧： 国際インフラ調査会)

**Japan Infrastructure Partners, JIP**

〒101-0054

東京都千代田区神田錦町3-2

千代田印刷会館603

TEL : 03-6811-0880 080-4181-8395

E-mail : [nakao.infra-jip@mbr.nifty.com](mailto:nakao.infra-jip@mbr.nifty.com)

Home Page : <http://www.infra-jip.or.jp>

### **設立年月日、会員等**

**設立総会** : 平成17年9月24日

**東京都認証** : 平成18年2月15日

**設立登記** : 平成18年2月24日

**国税庁認定** : 平成22年3月10日(課法 11-68)

**名称変更** : 平成25年11月11日

**会員数** : 正会員53名、賛助会員8社

## Phase 1: 2012年6月～2014年9月

**事業カテゴリー:** JICA草の根技術協力事業（草の根協力支援型）

**プロジェクト名:** 「エーヤワディー・デルタ地域における雇用促進のための労働集約型道路整備（路面処理）に関する人的資源開発事業」

**事業実施団体:** 認定NPO法人 国際インフラパートナーズ  
(Japan Infrastructure Partners, or “JIP”)

**カウンターパート:** ミャンマー連邦共和国 建設省公共事業庁 (PW)

**事業内容:** 日本の技術協力（技術委員会の開催、技術マニュアルの作成、試験工事の実施、セミナーの開催等）により、ミャンマーにおける労働集約型簡易舗装の技術の定着を図る。

（将来的に、日本の舗装要綱がミャンマーの国家基準になることを期待しつつ。）

## Phase 2: 2016年4月～2020年4月

事業カテゴリー: JICA草の根技術協力事業 (草の根パートナー型)

プロジェクト名: 「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支援事業」

事業実施団体: 認定NPO法人 国際インフラパートナーズ  
(Japan Infrastructure Partners, or “JIP”)

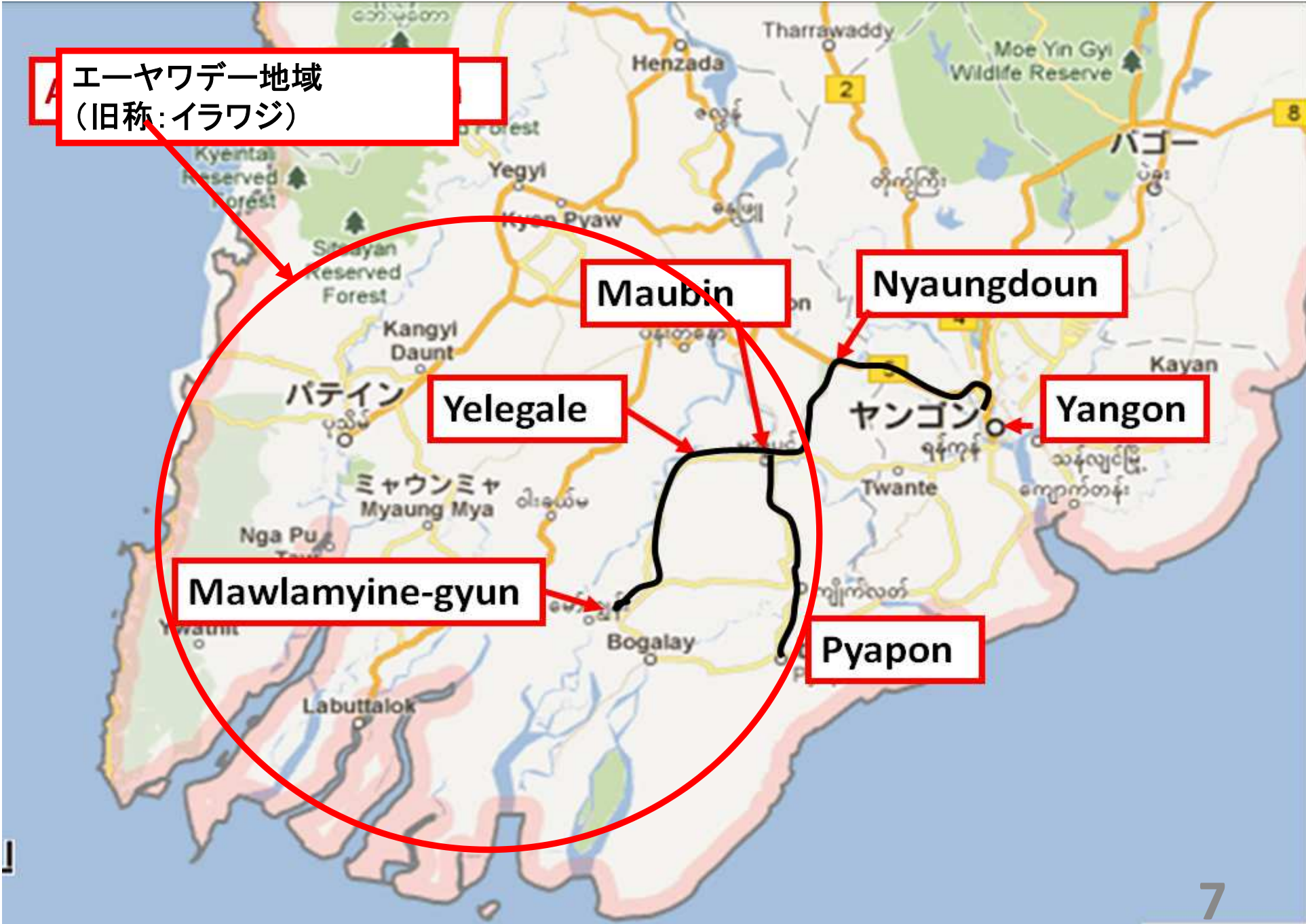
カウンターパート: ミャンマー連邦共和国 建設省(MOC)

事業内容: 日本の技術協力(技術委員会の開催、技術マニュアルの作成、試験、セミナーの開催等)により、ミャンマーにおけるAs及びCo舗装工法の確立と舗装技術を自立的かつ継続的に普及できる人材を育成する。  
(将来的に、日本の舗装要綱がミャンマーの国家基準になることを期待しつつ。)



- ・面積68万km(日本の1.8倍)、人口61百万人(日本の48%)
  - ・一人あたりGDP(実質,US\$): 456('09), 832('11), 835('12)
- 面積・人口ともタイとほぼ同じ→投資の受け皿としての潜在力大





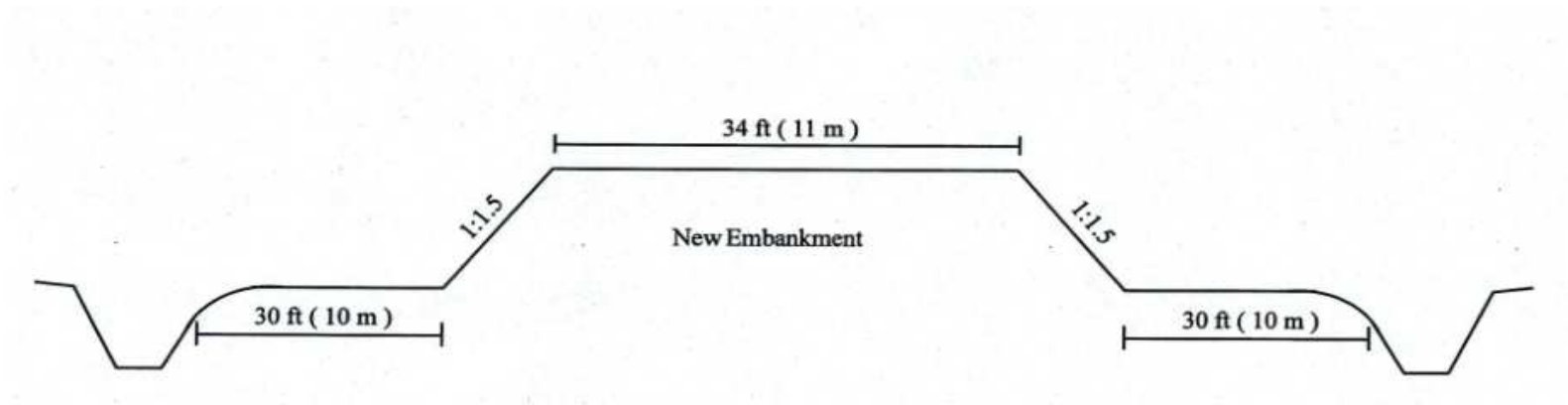


ヤンゴンの道路研究所の外観 と 打合せの様子。  
ミャンマーで使われている基準を問うたら、英語で書かれた「BSそのもの」を  
持ってきた。現場レベルで技術基準が定着されているとは考えられない。



ネピドーの公共事業庁(PW)の建物と会議の様子。





**TYPICAL DESIGN OF THE EMBANKMENT**  
( Development of Road Network in Ayeyarwady Delta Area )



## プロジェクト実施前のミャンマーの道路



盛土の拡幅をしているところ。既存の盛土の土とは明らかに違う。ほとんどヘドロ。子供の足跡もずっぽりと沈んでしまうほど軟弱。川底の表面のヘドロを除去し、深いところから少しでも良質な土を浚渫するべき。



ヘドロの上に舗装しているのだが・・・。



バスとすれ違うために拡幅された路肩によったタンクローリーの車輪が埋まり、救助作業をしているところ。



1トン程度の車が走る時代から、10トンのバス・トラックが走るようになったら、舗装は1万倍強く造らなければならない。  
しかし、舗装補修の現場は、技術マニュアルも無いまま、以前と何も変わっていない。



使用している石材。「良質」とは言えない。



人力による補修方法に問題があるので、路面はまたすぐに壊れてしまう。

## <プロジェクトの背景>

エーヤワディ地域は:

- ・米の生産地
- ・道路をはじめとする十分なインフラが無く、農作物も輸送が困難 → 貧困地帯
- ・追い討ちをかけるように、2008年5月にサイクロン・ナルギスが襲い、死亡・行方不明者が14万人、被災者240万人に達した。
- ・このような状況を受けて、ミャンマー政府はエーヤワディ地域に、11路線840kmの緊急道路プロジェクトを立ち上げた。
- ・しかし、労働集約型道路整備の技術基準が無く、適切に実施されていないだけでなく、無理な突貫工事の命令に意見も出来ない。
- ・自分たちの技術基準を持つことがPWの悲願となった。  
→ 草の根プロジェクトに対する期待は大きい。



## プロジェクトの主な活動

	平成24年度				平成25年度				平成26年度								
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1) 日緬合同技術委員会	日緬に技術委員会を設立			第1回合同技術委員会(於ミャンマー)			第2回合同技術委員会(於東京)			第3回合同技術委員会(於ミャンマー)			第4回合同技術委員会(於ミャンマー)				
2) 日本の工事現場等 視察																	
3) 日本側国内技術委員会の開催	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪						
4) マニュアル案の策定				第一次案			第二次案						最終版(英語)		最終版(ミャンマー語)		
5) 試験工事の実施。										試験工事の		試験工事の実施					
6) セミナーを開催し、マニュアルをミャンマーの技術者に配布する。													セミナーの実施(ミャンマー)				

## 事業の実施スケジュール

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
	456789101112123	456789101112123	456789101112123	456789101112123	456789101112123
<b>1. 日緬合同技術委員会</b>	日緬に技術委員会を設置	第1回日緬合同技術委員会	第2回日緬合同技術委員会(東京)	第3回日緬合同技術委員会	第4回日緬合同技術委員会
<b>2. 試験工事の実施</b>		試験工事の計画策定	試験工事の実施(地盤改良、As&Co舗装)		
<b>3. マニュアルの策定</b>		1次案の提示	2次案の提示	英語版の確定	ミャンマー語案の確定 施工の手引書(英語版)
<b>4. マニュアル普及のための活動</b>				仕様書へに位置付け、研修計画の協議	研修の実施

## 合同技術委員会 の様子(於:ミャンマー)



ネピドーの建設省本省での日緬合同技術委員会。ミャンマー側は、建設大臣、道路局長も出席。

ミャンマー側からの質問もレベルが高く、活発な議論となった。



# 日本側技術委員会の様子(於:日本道路協会)



日本側は、日本道路協会が正式に技術協力することで合意し、舗装委員会のメンバーでモンゴルの草の根にも参加した専門家がほとんど全員技術委員会のメンバーに名を連ねた。



日本での合同技術委員会開催に合わせ、来日したミャンマー建設省の技術者



現場は村の中心地で、学校の前でもあったことから、多くの村民や学校の生徒が日本の技術協力による工事を見学していた。

毎日朝礼を行い、技術だけでなく、作業員の安全や健康に留意しながら工事を進めること等も強調した。

日本式に「安全第一」の看板も設置。

どこへ行っても大歓迎。ミャンマー側の期待の大きさを  
感じる。



# ミャンマー技術委員会のコメントを踏まえ、マニュアル2次案 が作成された。

The Second draft of

## Manual on Labour-intensive-type Pavement Works for Low-traffic-volume Roads

as of May 2013

PW: Public Works, Ministry of Construction  
Myanmar

JIP: Japan Infrastructure Partners

JRA: Japan Road Association

JICA: Japan International Cooperation Agency

Chapter 1 Introduction	_____
1.1 Background	_____
1.2 General	_____
Chapter 2 Structural Design	_____
2.1 General	_____
2.2 Pavement structure	_____
2.2.1 General	_____
2.2.2 Cross section	_____
2.3 Thickness design	_____
2.3.1 General	_____
2.3.2 Road classification by traffic	_____
2.3.3 Design CBR	_____
2.3.4 Design of pavement thickness	_____
2.4 Drainage and erosion control	_____
Chapter 3 Construction work	_____
3.1 General	_____
3.2 Construction plan	_____
3.2.1 Planning items	_____
3.2.2 Safety and environmental	_____
3.3 Construction machines	_____
3.4 Earthworks	_____
3.4.1 General	_____
3.4.2 Preparation prior to earthwork	_____
3.4.3 Cut	_____
3.4.4 Subgrade	_____
3.4.5 Drainage	_____
3.4.6 Erosion control	_____
3.4.7 Shoulder	_____
3.5 Subbase and Base course construction	_____
3.5.1 General	_____
3.5.2 Subbase and base course materials	_____
3.5.3 Stabilized subbase and base course	_____
3.5.4 Macadam base course	_____
3.5.5 Prime coat and tack coat	_____
3.6 Gravel wearing course	_____
3.6.1 General	_____
3.6.2 Materials	_____
3.6.3 Preparation of subgrade	_____
3.6.4 Laying and compacting	_____
3.7 Bituminous surface course	_____

3.7.1 General	_____	50
3.7.2 Materials	_____	51
3.7.3 Standard amount of materials	_____	60
3.7.4 Construction machines	_____	64
3.7.5 Construction procedures for double surface dressing	_____	64
3.7.6 Construction procedures for penetration macadam surfacing	_____	67
Chapter 4 Quality control and inspection	_____	71
4.1 General	_____	71
4.2 Quality control	_____	71
4.2.1 Preliminary tests	_____	71
4.2.2 Quality control and inspection	_____	73
Chapter 5 Maintenance and repair	_____	76
5.1 General	_____	76
5.2 Selection of road maintenance works	_____	76
5.3 Materials	_____	78
5.4 Routine maintenance works	_____	79
5.4.1 General	_____	79
5.4.2 Sanding	_____	79
5.4.3 Local sealing	_____	79
5.4.4 Crack sealing for treatment of isolated cracks	_____	80
5.4.5 Surface patching	_____	80
5.4.6 Base patching	_____	81
5.5 Periodic repair works	_____	82
5.5.1 Surface dressing	_____	82
5.5.2 Reconstruction	_____	82

Appendix	_____	73
A. Construction of asphalt concrete surfacing	_____	73
B. Design traffic volume and calculation of $T_A$	_____	80
C. Dynamic Cone Penetrometer	_____	83
D. Equivalent conversion factor	_____	88
E. Example of pavement structure	_____	90
F. The main construction machines used for constructing community roads	_____	93
G. Method of field control for viscosity of cutback bitumen	_____	96
H. Technical terms and abbreviations	_____	98
I. References	_____	101

Table 2.3.2 Road classification due to Design traffic volume

Classification	Design annual average daily traffic in both directions for one day (DTV)
Ls	100-500
Li	< 100

Table 2.3.2 Road classification due to Design traffic volume

Road classification*	Annual average daily traffic(AADT) at construction	Design traffic volume(DTV)**
D-VI	≤ 50	100
D-V	50-200	100-40
D-IV	200-500	400-10

\*According to 'Geometric Design Standards, Public Works'  
 \*\*It is assumed that a<sub>1</sub> is 100 % in Equation(2.3.1).

(4)Cumulative number of equivalent wheel load to 49kN  
 Roads allow 98kN as maximum axle load (49kN as maximum wheel load), of which axle loads exceed this maximum value, must be reduced in principle.

For the traffic load to design layer structure of the pavement, the cumulative number of equivalent wheel load to 49kN (49kNEWLs) should be used. 49kNEWLs is the summed up number of wheel load during the planned service period, converted into a standard wheel load of 49kN.

- 1) To make a survey of wheel loads and load distributions, instruments of an axle load scale, etc must be installed on the road. The number of the load directly measured. However, this is difficult.
- 2) Thus, as described in the Appendix B, it can be decided based on the traffic volume and design traffic volume.

The DTV can be converted into the 49kNEWLs, as illustrated by Equation(2.3.3).

Table 2.3.3 Road classification by Design annual average daily traffic (DTV) and relationships between the road classification and cumulative number of equivalent wheel loads of 49kN

Road Classification	Design annual average daily traffic in both directions for one day (DTV)	Cumulative number of equivalent wheel loads of 49kN (49kNEWLs)
Ls	100-500	50,000
Li	< 100	10,000

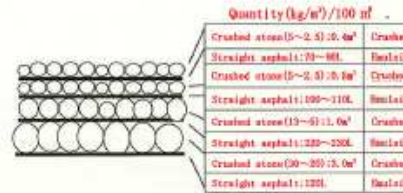


Figure 3.7.8(1) Standard amounts for penetration thick

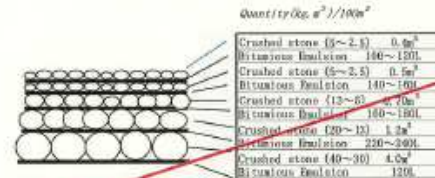
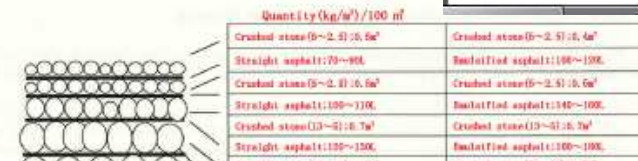


Figure 3.7.6 Standard amounts for penetration mass



ber be decided by the trial compaction on the first day of the works. Road roller and pneumatic tire roller should be operated at a low speed in order for the necessary compaction effect to reach deeper part, and for the case of vibratory roller its speed should be decided by taking vibration frequency into account. Operation speed for road roller and pneumatic tire roller is usually 4 to 8 km/h (1 to 2 m/sec). All rolling shall be longitudinal and shall commence at the outer edges of the pavement and progress towards the centre, except that rolling of super elevated curves shall progress from the lower edge to the higher edge (Figure 3.5.7).



Figure 3.5.7 Compaction and leveling of the subbase course with a motor grader and road roller

(6) Finishing and shaping

- 1) After the primary compaction, the height of the top of the layer shall be measured and compared to the required value by utilizing both a scale and a leveling string, stretched tightly between the finishing stakes (Figure 3.5.8). At points or places where remarkable uneven surfaces have been found, the grading and rolling works as well as profile leveling works shall be repeated until satisfactory results are obtained.



Figure 3.5.8 Measurements of the height of the top of the layer with a leveling string

- 2) Compaction should be also repeated until the required density, compaction degree and proper grain interlock are achieved (Figure 3.5.9). And then degree of compaction and thickness of the compacted layer is measured, and also level and camber should be measured. In case they do not satisfy the required specification, such layer should be dug up, regulated and compacted again. On the completion of finishing work, the surface shall be well closed and free from compaction planes, lamination, ridges, cracks and loose or segregated material.

赤字のところが1次案からの修正箇所。ミャンマー側も熱心に研究していて、修正箇所はかなりの箇所に昇った。

# マニュアルの最終版が完成

The Final Draft of

## Manual on Labour-intensive-type Pavement Works for Low-traffic-volume Roads

As of July 2014

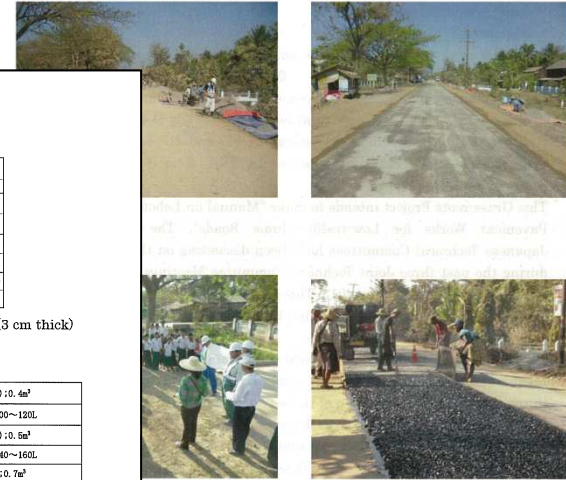
PW: Public Works, Ministry of Construction, Myanmar  
 JIP: Japan Infrastructure Partners  
 JRA: Japan Road Association  
 JICA: Japan International Cooperation Agency

I

### Appendix A

Report on the Pilot Work  
 carried out under the Grass-roots Project  
 entitled

"Human Resources Development Project of the Labour-intensive-type Road  
 Improvement Works (Road Surface Treatment) in order to increase the job  
 opportunities in Ayeyarwady-Delta Region"



July 2014

Work Team, Japanese Technical Committee

A-1

Quantity (kg/m <sup>3</sup> )/100 m <sup>2</sup>	
Crushed stone(5~2.5):0.5m <sup>3</sup>	Crushed stone(5~2.5):0.4m <sup>3</sup>
Straight asphalt:70~90L	Emulsified asphalt:100~120L
Crushed stone(5~2.5):0.5m <sup>3</sup>	Crushed stone(5~2.5):0.5m <sup>3</sup>
Straight asphalt:100~110L	Emulsified asphalt:180~200L
Crushed stone(13~6):1.0m <sup>3</sup>	Crushed stone(13~6):1.0m <sup>3</sup>
Straight asphalt:220~230L	Emulsified asphalt:200~220L
Crushed stone(30~20):3.0m <sup>3</sup>	Crushed stone(30~20):3.0m <sup>3</sup>
Straight asphalt:120L	Emulsified asphalt:120L

Figure 3.6.8(1) Standard amounts for penetration macadam surface (3 cm thick)

Quantity(kg/m <sup>3</sup> )/100 m <sup>2</sup>	
Crushed stone(5~2.5):0.5m <sup>3</sup>	Crushed stone(5~2.5):0.4m <sup>3</sup>
Straight asphalt:70~90L	Emulsified asphalt:100~120L
Crushed stone(5~2.5):0.5m <sup>3</sup>	Crushed stone(5~2.5):0.5m <sup>3</sup>
Straight asphalt:100~110L	Emulsified asphalt:140~160L
Crushed stone(13~6):0.7m <sup>3</sup>	Crushed stone(13~6):0.7m <sup>3</sup>
Straight asphalt:120~130L	Emulsified asphalt:160~180L
Crushed stone(20~13):1.2m <sup>3</sup>	Crushed stone(20~13):1.2m <sup>3</sup>
Straight asphalt:220~230L	Emulsified asphalt:220~240L
Crushed stone(40~30):4.0m <sup>3</sup>	Crushed stone(40~30):4.0m <sup>3</sup>
Straight asphalt:120L	Emulsified asphalt:120L

Figure 3.6.8(2) Standard amounts for penetration macadam surface (4 cm thick)

#### 3.6.4 Construction machines

- 1) Construction machines and tools, listed in Table 3.6.8, should be prepared for execution of bituminous surface treatment and penetration macadam surfacing

Use	Instruments
Aggregate loading	Tractor shovel
Aggregate transportation	Dump truck and flat truck
Binder scatter	Asphalt sprayer and distributor
Aggregate spreading	Motor grader, chippings spreader
Compaction	Road roller, vibration roller

- 2) The following tools should be also provided: Wheelbarrow, shovel and broom (Figure 3.6.7), and plywood board for the splash prevention of binders.

日本の舗装要綱をベースとしているが、ミャンマー側の意見もかなり取り入れられている。

## プロジェクトのコンセプト(1) ＜NPOだから出来たこと＞

(1)モンゴルへの草の根プロジェクトにおいて、日本の舗装要綱がモンゴルの国家基準になるという画期的な成果をあげた。せっかくの、この成果品であるマニュアルをモンゴルだけで終わらせず、他の国にも活用するという発想が必要なのではないか。この考え方が本プロジェクトのコンセプトのひとつになっている。

道路協会の現と前・舗装委員会委員長はJIPのメンバー。なので、舗装委員会メンバーでモンゴルの草の根プロジェクトに参加したメンバーが全て今回のプロジェクトに協力してくれた。

## プロジェクトのコンセプト (2) ＜NPOだから出来たこと＞

(2) かつて「橋梁技術訓練センタープロジェクト(BETC)」(1979～85)がJICAと通じて実施され、大成功を収めたが、このプロジェクトの事前調査団として1978年に訪緬した日本人6名(建設省の橋梁技術者4名、外務省、JICA各1名)がビルマ航空機事故で殉職した。JIPのメンバーはこの事故に直接・間接に係わった経緯があり、また緬建設省の前大臣はこのBETCプロジェクトの第1期卒業生、現大臣は航空機事故のミャンマー側担当者だった。PWが本プロジェクトにこれほどまでに協力的なのはこのような背景もあるから。せっかくのこの人脈を維持発展させることは日緬の友好関係にとっても大切であり、本プロジェクトは常にこの視点を忘れずに実施された。

ヤンゴン郊外の日本人墓地  
の中に殉職者慰霊碑がある。





# ミャンマーに根付いた 日本の技術協力の“アセット”

「国際開発ジャーナル2010年  
8月号」より

土木学会国際貢献賞を受賞したハン・ゾー氏に聞く



ミャンマー工学会会長 ハン・ゾー氏 Han Zaw

## 橋梁技術訓練センタープロジェクト

イラワジ河などデルタ地帯における橋梁建設が非常に遅れ、経済発展が阻害されていたミャンマー（当時、ビルマ連邦主義共和国）に対して、1979年12月より85年7月まで実施された技術協力。同国内で不足している橋梁技術者の養成と技術レベルの向上を目指し、「橋梁技術訓練センター」における講義・実習とともに、Thuwunna橋建設を通じたOJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）により、橋梁技術の現地訓練が行われた。

プロジェクトの開始に先立ち、1978年に建設省土木研究所構造橋梁部長（当時）の国広哲男氏を団長とする調査団がミャンマーを訪れた際、現地視察のためヤンゴンを飛び立ったビルマ航空機が墜落事故を起こし、国広氏ら団員6人と同行していたミャンマー側カウンターパート2人が殉職するという事故が発生した。遺族や当時のプロジェクト関係者、ハン・ゾー氏らは今でも交流を続けている。

## プロジェクトのコンセプト (3) ＜NPOだから出来たこと＞

(3) JIPにはこれまでの経験から、ODAで技術協力を実施してもなかなかその成果が相手国に根付かない、という反省がある。本プロジェクトでは、**双方に技術委員会を立ち上げ、ミャンマー側の技術委員会が自らのマニュアルを作成することを日本側の技術委員会は協力するという形にした。実際は日本側が相当な協力をしたが、最終的には、初めてミャンマー語によるミャンマーのための技術マニュアルが完成したことになった(彼らも嬉しそうだった)。自分たちのマニュアルをもてば、彼らの技術委員会はそのまま存続し、マニュアルを改訂し続けるだろう。そして、日本の技術委員会の協力も継続していく。**

## プロジェクトのコンセプト(4) ＜NPOだから出来たこと＞

- (4) **Cost-Effective**に関して言うならば、このプロジェクトは本来1,000万円のできるようなものではない。民間コンサルタントに委託すれば、数億円規模になると考えられる。これは、基本的に当JIPがボランティアで活動していること、日本道路協会が人的のみならずコスト的にも支援してくれたこと、JIPメンバーが所属する企業も本プロジェクトを応援してくれたことで、このような格安なコストで実現できた。

## プロジェクトのコンセプト(5) ＜NPOだから出来たこと＞

試験工事を指導した日本人技術者は、高度な技術力のみならず、途上国を含む海外の現場経験が豊富な百戦錬磨。地元住民にもすっきり溶け込んだ。人と人とのつながりを大切にする日本のODAらしいプロジェクトとなった。



## 日本の技術基準の国際化について

- (1) 日本のマニュアルは理論や設計もさることながら、丁寧な施工に関する記述が多い→BSやASSHTOには無い特徴→施工現場で使える基準→途上国に根付く可能性
- (2) 日本の技術基準導入に対する途上国の需要は多い→簡易舗装、排水性舗装、軟弱地盤、道路土工、交通安全施設、→当時、英訳されているのは橋梁以外では舗装要綱(1989)のみ→まずは日本の基準の英訳から
- (3) 日本の建設業が海外進出する際のリスクは、突き詰めればカントリーリスク→日本の考え方・文化をまず理解してもらう努力が必要→日本の技術基準を相手国に根付かせることが第一歩
- (4) そのためには根付かせる工夫が必要→双方に技術委員会を設置する方式→最終的にはミャンマー語版を作成→実際に施工現場で活用してもらう