

パキスタン国

# 建設機械技術訓練所整備計画

## 基本設計調査報告書

平成17年3月  
(2005年)

独立行政法人国際協力機構  
無償資金協力部

無償

J R

05-024

パキスタン国

# 建設機械技術訓練所整備計画

基本設計調査報告書

平成17年3月  
(2005年)

独立行政法人国際協力機構  
無償資金協力部

## 序 文

日本国政府は、パキスタン国政府の要請に基づき、同国の建設機械技術訓練所整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成16年8月23日から9月15日まで基本設計調査団を派遣いたしました。

調査団は、パキスタン国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成17年1月25日から2月5日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成17年3月

独立行政法人国際協力機構  
理事 小島 誠 二

## 伝達状

今般、パキスタン国における建設機械技術訓練所整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成16年8月より平成17年2月までの7ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、パキスタン国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

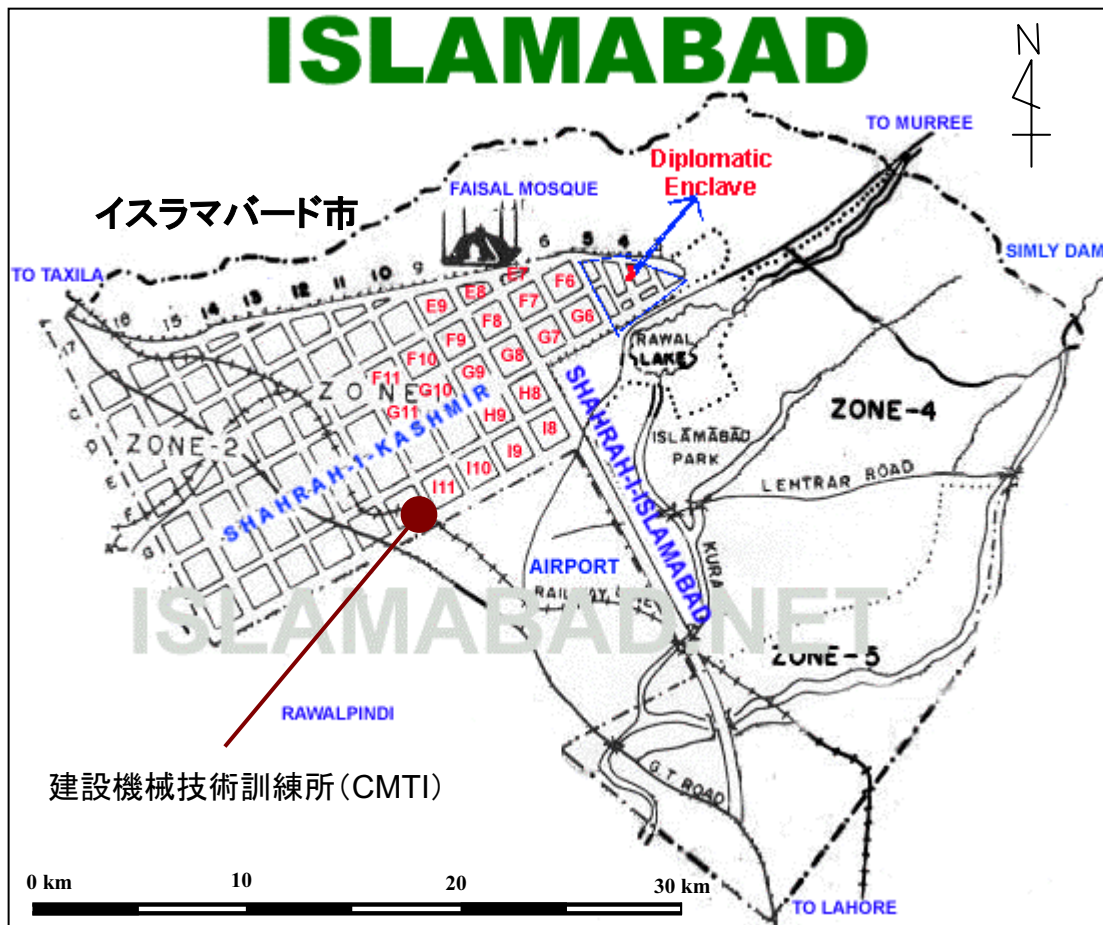
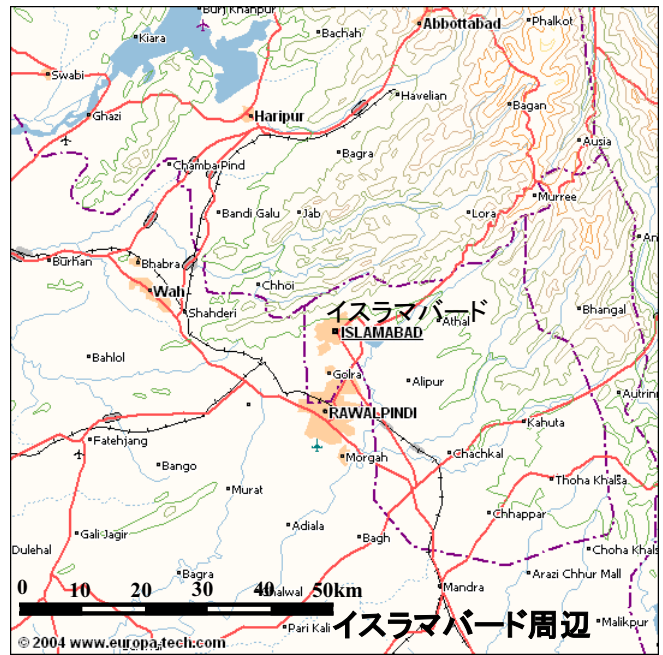
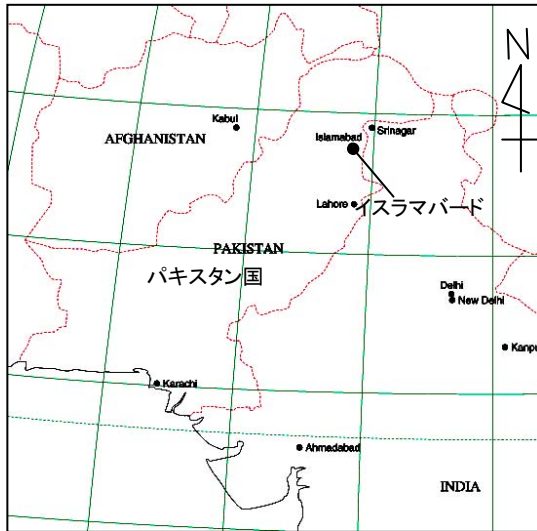
平成17年3月

株式会社 建設企画コンサルタント

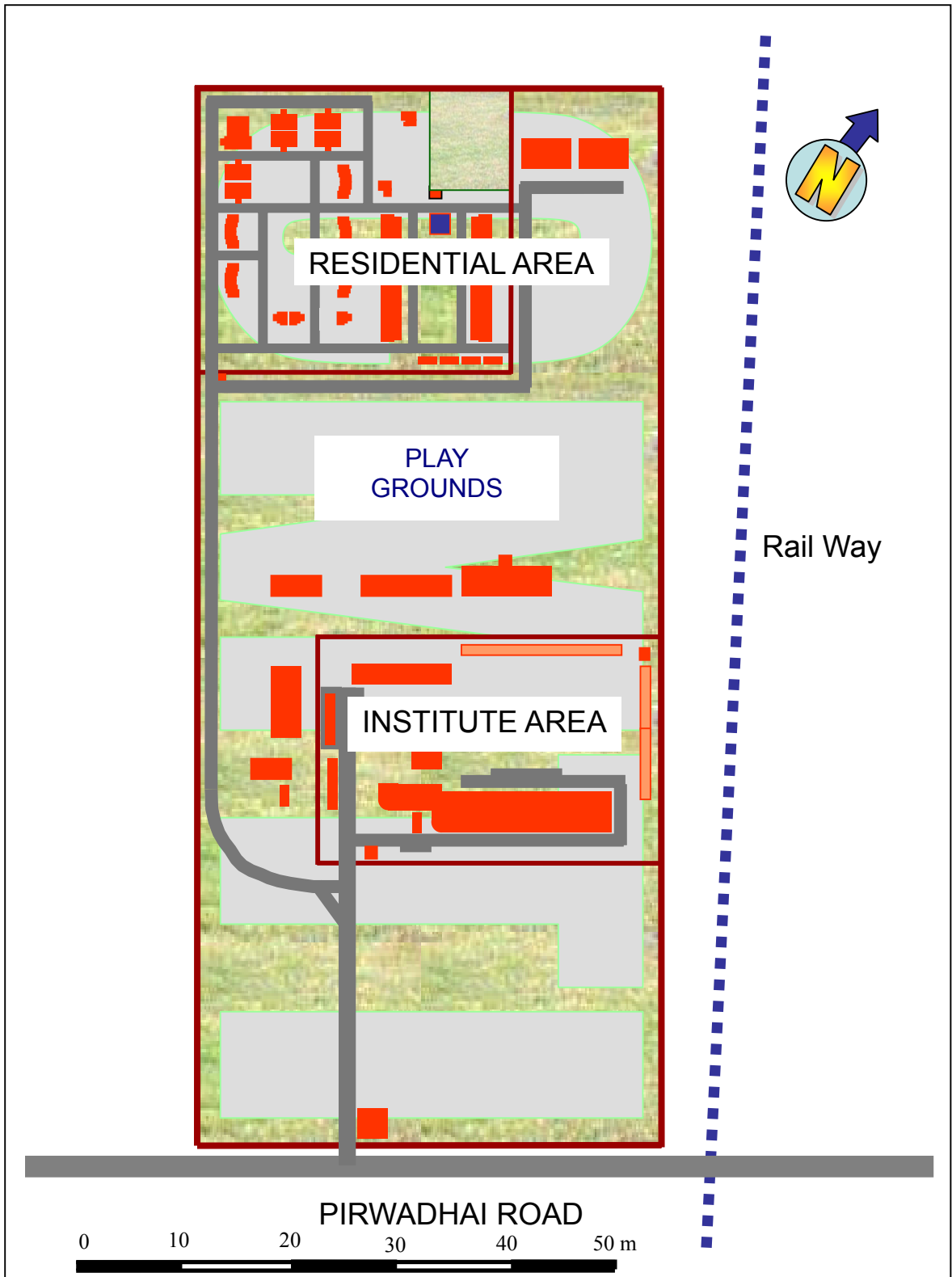
パキスタン国

建設機械技術訓練所整備計画基本設計調査団

業務主任 檜垣 陽一



プロジェクト位置図



CMTI の既存施設レイアウト

## 現地状況写真



### 管理棟および訓練棟

正面ゲートから見た左手前が管理棟で右手奥が訓練棟。18年前に建設されたとは思えない良好な管理状態である。



管理棟前に掲揚された日パ両国旗と CMTI 旗  
日本とパキスタン友好関係の象徴として、パキスタン側も運営に力を入れている。



### 9年前に調達された訓練用機材

良好に維持管理されているが、電子制御機構はあまり採り込まれていない。



9年前に調達された機材の運転席周辺  
機能面の不具合は無いものの、ビニール製品の  
損傷や盤の色あせが目につく。



### 供与機材を使った建機運転実習の様子

CMTI に隣接した広大な敷地を4分割し、4グループが平行して運転実習を行っている。



### CMTI 敷地内駐機場の供与機材

風雨防止用の施設はパキスタン側の自助努力で設置された。





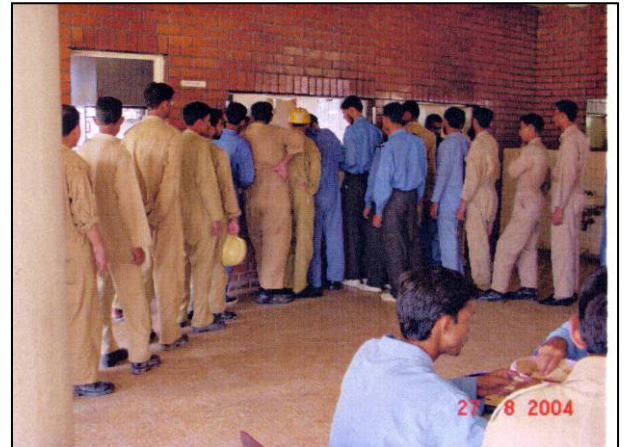
**メカニックコースⅡエンジン実習の様子**  
9年前に調達した供与機材のエンジンを使って、エンジンの分解・再組立作業実習を行っている。



**カットモデルを使った訓練の様子**  
トランスミッションの内部構造が一目で理解できるカットモデルを使い、構造と機能を学習している。



**食堂で昼食をとる訓練生**  
一度に約100名の訓練生が食事を摂れるが、寄宿生、通学生共に一箇所の食堂で昼食を摂る為混雑する。



**昼食時の食堂棟内部**  
昼食のナンと煮物を受け取るため並んで順番を待つ訓練生。手前のテーブルもほぼ満席。



**本計画の訓練棟の建設予定地**  
訓練棟建設予定地は、訓練所の敷地内にあり、必要に応じてCMTIが施設建設に関する手続きを行う。





建設機械技術訓練所 完成予想図



## 調達機材の外観



1. ブルドーザ



2. 油圧ショベル



3. モーターグレーダ



4. ホイールローダ



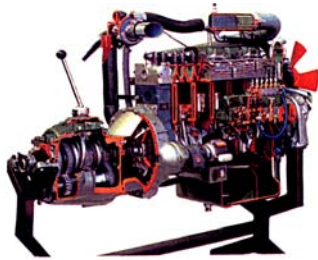
5. ラフテレンクレーン



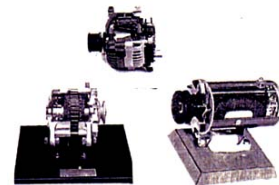
6. マイクロバス



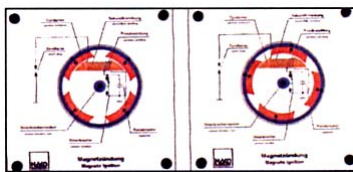
7. ピックアップトラック



8. ディーゼルエンジン  
カットモデル



9. オイルネーター  
カットモデル



10. 電装品配線  
実習ボード



11. トラック電装品  
訓練ボード



12. MIG 溶接機

## 付表リスト

表 1-1	NHA 管理下の道路	1
表 1-2	主要道路整備計画	5
表 1-3	「パ」国の自然・社会・経済的特徴	7
表 1-4	経済開発計画における実績	7
表 2-1	CMTI の予算と支出の推移	11
表 2-2	学費・寮費総額及び配分額の推移	12
表 2-3	無償資金協力（1986 年）で建設された建屋（第 1 期施設）	12
表 2-4	「パ」国側（1986 年）独自に建設した建屋（第 1 期施設）	13
表 2-5	「パ」国側が（1995 年）独自に建設した建屋（第 2 期施設）	13
表 2-6	CMTI 現有機材の状況	14
表 2-7	財源別費用	15
表 2-8	項目別費用	15
表 3-1	訓練計画	18
表 3-2(1)	訓練用建設機械	25
表 3-2(2)	新規訓練コース用機材の選定 1/2	26
表 3-2(2)	新規訓練コース用機材の選定 2/2	27
表 3-2(3)	操作シミュレータ機材の選定	28
表 3-2(4)	コンピュータ/CAD 実習機材の選定	29
表 3-2(5)	管理部門用機材の選定	29
表 3-3(1)	訓練用建設機材の必要台数検討結果	30
表 3-3(2)	新規訓練コース用機材必要数量設定結果 1/2	31
表 3-3(2)	新規訓練コース用機材必要数量設定結果 2/2	32
表 3-3(3)	コンピュータ/CAD 実習機材の仕様、機能、使用目的	34
表 3-3(4)	管理部門用機材の必要台数検討結果	34
表 3-4	機材の配置計画	35
表 3-5	各棟毎の諸室の機能と計画面積	37
表 3-6	計画諸室の照度	40
表 3-7	各棟毎の建築仕上げ（内部・外部）計画	43
表 3-8	日本側、「パ」国側負担区分	49
表 3-9	建設工事用資・機材の調達区分	54
表 3-10	機器資材調達リスト(機械設備工事)	55
表 3-11	機器資材調達リスト(電気設備工事)	55
表 3-12	実施計画工程表	57
表 3-13	相手国側で建設する機械格納建屋の概要	59
表 3-14	CMTI の人員構成	60

表 3-15	職員増員に伴う予想人件費の見積もり	62
表 3-16	電気負荷容量	62
表 3-17	燃料・オイル費用見積	64
表 3-18	CMTI の運営・維持管理費実績と見積もり	65

## 付図リスト

図 1-1	道路延長の推移	1
図 1-2	パキスタン国の主要道路網	2
図 1-3	訓練者数の推移	4
図 2-1	通信省関連機関	10
図 2-2	CMTI 組織図	11
図 2-3	パキスタンの気候	16
図 3-1	事業実施関連図	45
図 3-2	施工実施体制（施設施工）	48

## 略語集

CAD	Computer Aided Design	コンピュータを利用した設計図作成手法
CAM	Computer Aided Manufacturing	コンピュータを利用した生産支援手段
CDA	Capital Development Authority	首都開発庁
CMTC	Construction Machinery Training Center	建設機械訓練センター
CMTI	Construction Machinery Training Institute	建設機械技術訓練所
DAE	Diploma Associated Engineering	技師補資格
FWO	Frontier Works Organization	国境建設会社
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	Exchange of Notes	交換公文
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IT	Information Technology	情報技術
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MHA	National Highway Authority	国道公団
MOC	Ministry of Communications	通信省
NLC	National Logistic Cell	国立輸送公社
OS	Operating System	オペレーティングシステム
PC	Personal Computer	パーソナルコンピュータ
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート



## 要 約

1947年に分離独立したパキスタン共和国（以下「パ」国）は、数次に亘る中・長期の国家開発計画を策定し近代国家への道を目指してきた。特に道路、ダム、灌漑施設等の経済社会インフラの整備を経済発展に不可欠な項目として掲げ2004年時点では、国際協調路線の選択とともに再開されたIMFの支援を受け、10カ年計画（2001～2011年。Ten Year Perspective Plan）及び3カ年開発計画（2001～2004年。Three Year Development Plan.）を策定すると共に、地方分権計画（Devolution Plan：DP. 2003年3月発表。）及び貧困削減戦略計画（Poverty Reduction Strategy Paper. 2003年12月発表）等を公布し、年平均GDP成長率6.3%を目標として経済発展に取り組んでいる（2003年時点：一人当たりGDPはUS\$488）。10カ年計画においては、改めて道路／ダム等の経済インフラの整備に注力することによって経済活動を活性化し、高い経済成長を実現し雇用の促進、所得水準の向上、ひいては貧困の削減を図るものとしている。

1983年「パ」国政府は、道路建設・整備やダム建設等のインフラ整備事業が促進されるにつれその数を増加していた建設機械の運転操作や維持管理に携わる技能者／技術者の育成を目的とする「建設機械技術訓練所(Construction Machinery Training Center: CMTC)」の設立に関する無償資金協力を日本政府に要請し、各種調査の後1986年3月にCMTCが竣工し、建設機械に関する技術／技能者育成機関としての活動を開始した。その後、建設機械に関する広範囲な技術者育成ニーズやその数量の増加により、訓練機関としての能力強化を目的とした第二次の日本政府無償資金協力が1996年に実施され今日に至っている。（この間1993年に訓練所の名称をConstruction Machinery Training Institute (CMTI)に改称、これ以降本要約ではCMTIと記す）

一方、道路建設やダム工事に使用される建設機械は1998年頃を境に、運転操作や維持管理の容易化を狙いとした電子制御技術の取入れが急速に進んできており、従来の機械要素の組合せで構成された建設機械とはその運転操作方法や維持管理方法に変化が生じている。

「パ」国においても、近代化された機材の導入割合が増加しており、これらの機材を有効に使用し且つ維持管理してゆくにはその内容に合致した運転操作訓練や維持管理技術の修得が必要であるが、現在CMTIが保有する機材や教材はこのニーズを満たしておらず、新規機材や教材を整備する必要性が生じている。

そのため「パ」国は、近代化された建設機械の運転操作や維持管理に関する技術／技能訓練を行うために必要となる近代的な建設機械やその他機材（訓練ニーズの増大に伴う新規訓練コース用の訓練機材等）、更には既存の技師補資格（DAE）コースの内容強化を目的としたコンピュータ及び関連資器材等の調達と、新規訓練コース設置に伴う訓練棟、宿泊棟、食堂棟の建設に関する無償資金協力を2003年11月に要請した。

上記の要請を受け、我が国は基本設計調査を決定し、独立行政法人国際協力機構(JICA)が、平成16年8月23日から9月15日にかけて、基本設計調査団を派遣した。同調査団は、CMTIの機材や施設の管理・活用状況、訓練内容と訓練補助資器材、更には建設機械関連技術・技能者のニーズなどについて詳細な調査を実施するとともに、近代的な建設機械を導入する必要性と導入した場合の維持管理能力や施設建設に関する各種情報について調査を行った。

また、新たな施設建設が社会環境・自然環境に与える影響、新規開設予定の訓練コース内容と計画について、

CMTI との協議及び現地調査を通じて確認した。

帰国後、同調査団は現地調査結果を踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、機材仕様、施設仕様、本計画の実施計画を策定し、基本設計概要書を作成した。その結果をもって、平成 17 年 1 月 25 日から 2 月 5 日まで、JICA は基本設計概要説明調査団を現地に派遣し、主として要請機材内容について調査団の検討結果と要請内容を対比させながら個々の機材について変更理由の説明と協議を行い最終的な機材内容を確認した。

施設については新設予定の 3 コースの合計定員が 150 名/回であり(各 3 ヶ月/回：年 3 回実施)、その 50% から 75% が寄宿生活を送ることが予定されている。計画策定にあたっては既存施設の利用状況や外観上の整合性等を充分考慮した上、適切な規模の計画内容とした調査団の検討結果を先方は了承した。

要請内容に対し大幅な変更が行われたものは以下のとおりである。

No.	機材名称	概略仕様	要	計	変更理由
1	ブルドーザ	26t、240 馬力	5 台	3 台	通常の運転操作訓練には 1996 年調達機材が活用できるため運転操作用 2 台、維持管理用 1 台合計 3 台とした。
2	油圧ショベル	20t、0.7 m <sup>3</sup>	5 台	3 台	通常の運転操作訓練には 1996 年調達機材が活用できるため運転操作用 2 台、維持管理用 1 台合計 3 台とした。
3	モーターグレーダ	3.7m フ <sup>レ</sup> ート <sup>ト</sup> 、150HP	3 台	1 台	電子制御化はエンジン部分に限られるため、最少必要数の 1 台とした。
4	油圧ショベル ・シミュレータ	20t クラスを基に製作	2 台	0	既存品が無く、特注品となり、維持管理の問題と費用対効果が多く望めないため、対象から外した。
5	クレーン ・シミュレータ	25t クラスを基に製作	2 台	0	既存品が無く、特注品となり、維持管理の問題と費用対効果が多く望めないため、対象から外した。
6	CAD/CAM 用 PC	CAD ソフトに対応	67 台	26 台	教育効果を考え、適切な台数に変更した。
7	汎用 PC	基本ソフトに対応		21 台	教育効果を考え、適切な台数に変更した。

本計画の概要は次ページのとおりである。

### 機材計画内容

No		機材名称	数	仕様その他
1	訓練用建設機械	ブルド-ザ	3 台	24t クラ、スリッパ-仕様 2 台、ウインチ仕様 1 台
2		油圧ショベル	3 台	20t クラス、0.7m <sup>3</sup> バケツ
3		ホイ-ルエクスカベ-タ	2 台	14t クラス、0.4m <sup>3</sup> バケツ
4		モ-タ-グレ-ダ	1 台	14t クラス、3.7m ブレ-ド、150 馬力
5		ホイ-ルロ-ダ	3 台	13t クラス、2.5m <sup>3</sup> バケツ、160 馬力
6		ラフテレンクレン	1 台	揚程能力 25 トン、30m
7	新規コース用機材	建設車両メカニクコース用訓練機材	1 式	構造・機能を理解させるための機材 20 アイテム、工場実習に使用する機材 26 アイテム、部品の補修や製作に使用する機材 21 アイテム、検査に使用する機材 13 アイテム
8		建設機械電気工コース用訓練機材	1 式	構造・機能を理解させるための機材 5 アイテム、工場実習に使用する機材 15 アイテム、部品の補修や製作に使用する機材 8 アイテム、検査に使用する機材 8 アイテム
9		溶接・組立コース用訓練機材	1 式	各種溶接器 7 アイテム、溶接作業補助機材 5 アイテム、板金加工機材 8 アイテム
10	CAD 訓練用機材	CAD 用デスクトップ型 PC	26	訓練生用 20 台、教官用 6 台
11		一般デスクトップ型 PC	21	訓練生用 20 台、教官用 1 台
12		サーバー用 PC	2 台	ネットワーク構築のために使用、1 台はバックアップ用として計画
13		CAD/PC 用ソフト	26	CAD 用ソフト
14		周辺機器	1 式	プリンター・プロッター計 4 台、無停電装置等
15	管理部門用機材	マイクロバス	2 台	通学する訓練生の送迎と実習現場への移動に使用する。乗車定員 25 名程度
16		ピックアップトラック	1 台	交換・修理・実習用部品や資器材の搬送に使用積載容量 800kg 程度
17		発電機	1 台	増設予定の訓練棟の停電発生時の非常用電源として使用

### 建設施設内容

施設名称	構造	階数	延床面積
1. 訓練棟	鉄筋コンクリート造	2階建	1,413.0 m <sup>2</sup>
2. 訓練生宿泊棟	鉄筋コンクリート造	2階建	1,248.0 m <sup>2</sup>
3. 食堂棟	鉄筋コンクリート造	平屋	448.0 m <sup>2</sup>
合計			3,109.0 m <sup>2</sup>

本計画を無償資金協力により実施する場合、総事業費は 9.21 億円、(日本側負担分 9.13 億円、相手国側負担分 0.08 億円) と見込まれる。本計画の実施は 19 ヶ月を必要とする。

本計画の実施により、CMTI の訓練用機材が大幅に強化され、実施する訓練内容が「パ」国内で使用されている建設機械の運転操作や維持管理技術により合致した訓練内容に改善される。その結果、以下の直接および間接効果が期待できる。

また、本プロジェクトの裨益対象は「パ」国内の全住民（約 1 億 4872 万人－2004 年）となる。

(1) 直接効果

- 1) 新しい訓練プログラムが設定され、研修内容が「パ」国の現在の建設現場でのニーズに合致したものにレベルアップされる。
- 2) 最新の技術を習得した道路建設技術者が増加する。

(2) 間接効果

- 1) 建設現場において新型の建設機械の性能が十分に引き出されることにより、道路整備計画が効率的に促進され、経済が活性化する。
- 2) 電子制御機器搭載型の建設機械や建設車両の修理が迅速に行われるようになり、休車（故障発生から修理完了までの）期間が減少する。

プロジェクトの内容、その効果の程度、機材の運用、維持管理の実施能力などから我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施は妥当と判断する。

本プロジェクト実施による効果をより確実に発現、持続するために以下を提言する。

- ・本計画で調達予定の機材に組込まれた電気・電子制御技術に関して、CMTI のインストラクターの知識・技能に不十分な部分があるため、技術協力等による人材育成についても検討する必要がある。
- ・現在のオペレータコースの対象機材は 16 種もの多岐に亘っており、結果として運転操作時間の不足に繋がっている。1 つのコースでは多くて 3 機種程度の運転操作訓練に特化する等の工夫が必要である。
- ・オペレータコースと同様に、メカニックコースにおいても修理作業により直結した実習作業をより多くの訓練生が実施できるよう訓練方法の工夫が必要である。
- ・今後も建設機械の改良は進むと思われるため、CMTI 独自の機材の計画的な更新が必要となる。

# パキスタン国建設機械技術訓練所整備計画

## 基本設計報告書

序文

伝達文

位置図／既存施設レイアウト／現地写真

完成予想図／調達機材の外観

図表リスト／略語集

要約

## 目次

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 道路セクター開発計画	5
1-1-3 社会経済状況	6
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	7
1-3 我が国の援助動向	8
1-4 他ドナーとの関連	9
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	10
2-1 プロジェクトの実施体制	10
2-1-1 組織・人員	10
2-1-2 財政・予算	11
2-1-3 技術水準	12
2-1-4 既存の施設・機材	12
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺状況	15
2-2-1 関連インフラ整備状況	15
2-2-2 自然条件	15
2-2-3 その他	16
第3章 プロジェクトの内容	17
3-1 プロジェクトの概要	17
3-2 協力対象事業の基本設計	17
3-2-1 機材に関する設計方針	19
3-2-2 施設に関する設計方針	22
3-2-3 機材基本計画	24



3-2-4	施設基本計画	35
3-2-5	基本設計図	43
3-2-6	施工計画／調達計画	45
3-3	相手国側分担事業の概要	59
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	59
3-4-1	施設・機材の維持管理体制	59
3-4-2	人員計画	60
3-5	プロジェクトの概算事業費	60
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	60
3-5-2	運営・維持管理費	62
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	66
4-1	プロジェクトの効果	66
4-2	課題・提言	66
4-3	プロジェクトの妥当性	67
4-4	結論	67

## 添付資料集

1. 調査団員・氏名
2. 調査工程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
5. 討議議事録
6. 事前評価表
7. 参考資料／入手資料リスト
8. 施設図面集
9. 建設施設・調達機材リスト

為替交換レート	1US\$=110.62 円	(積算時点:平成 16 年 8 月)
	1Rs(ルピー)= 1.91 円	(積算時点:平成 16 年 8 月)