

No. 1

パキスタン・イスラム共和国

建設機械訓練研究所拡充計画

基本設計調査報告書

平成8年3月

JICA LIBRARY



J 1129226 [5]

国際協力事業団
株式会社 建設企画コンサルタント
八千代エンジニアリング株式会社

無調二

CR (2)

96-039

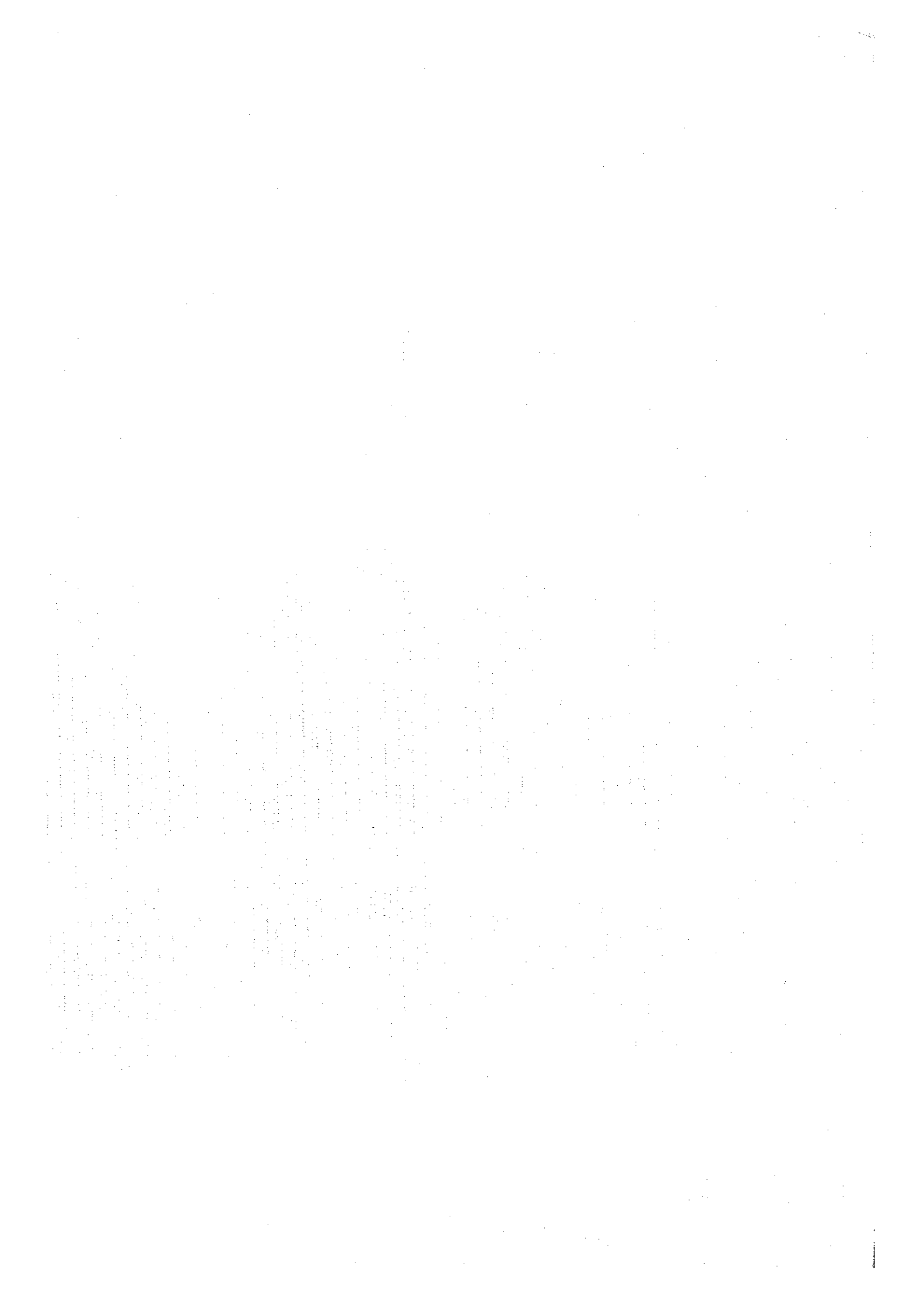
パキスタン・イスラム共和国

建設機械訓練研究所拡充計画

基本設計調査報告書

平成8年3月

117
61
GKS
BRARY





1129226(5)

パキスタン・イスラム共和国

建設機械訓練研究所拡充計画

基本設計調査報告書

平成8年3月

国際協力事業団
株式会社 建設企画コンサルタント
八千代エンジニアリング株式会社

序 文

日本国政府は、パキスタン・イスラム共和国政府の要請に基づき、同国の建設機械訓練研究所拡充計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年10月2日から10月23日まで、基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、パキスタン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7年12月11日から12月22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。

終わりに、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8年3月

国際協力事業団
総 裁 藤田公郎

伝 達 状

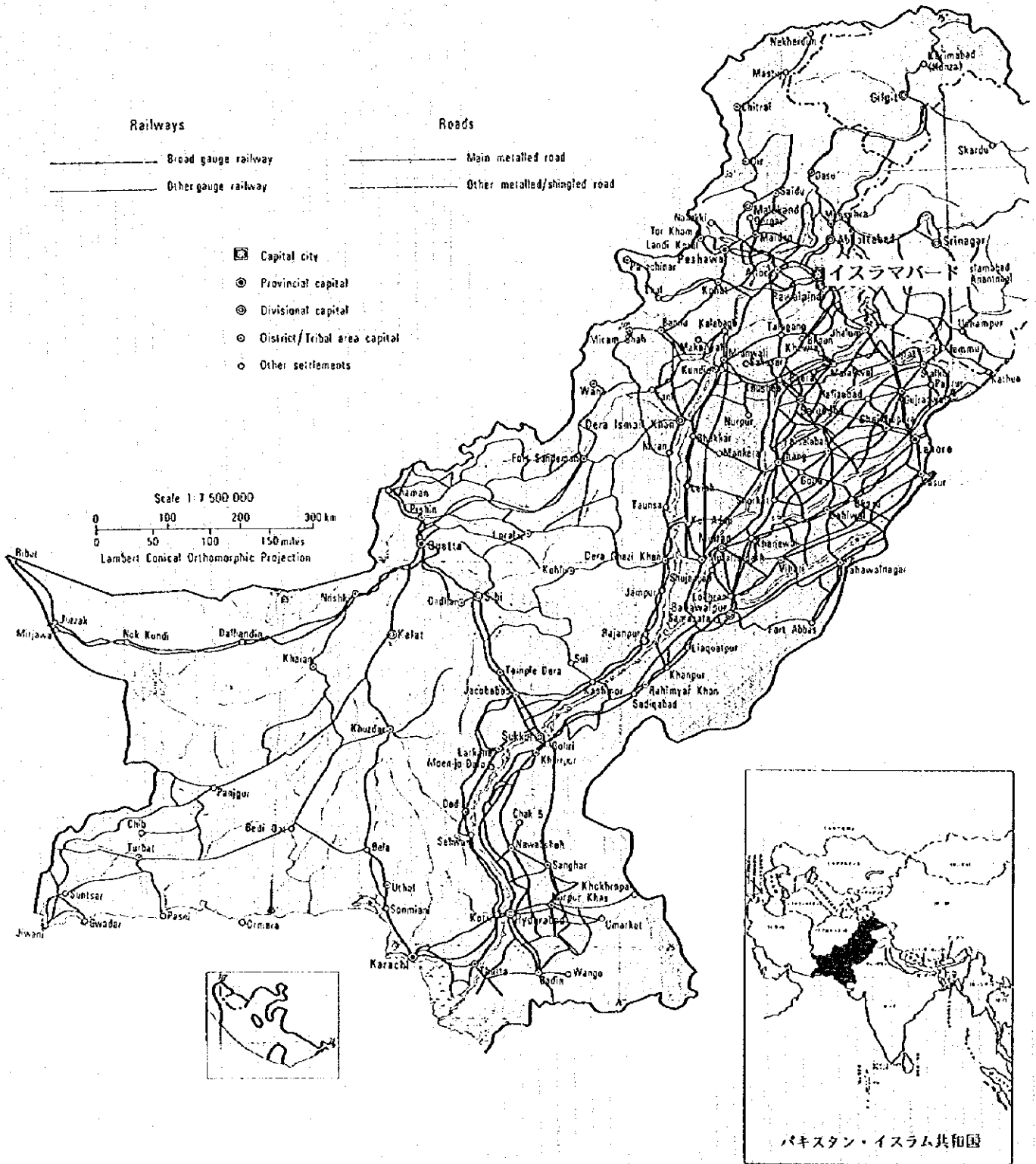
今般、パキスタン・イスラム共和国における建設機械訓練研究所拡充計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約にもとづき、株式会社建設企画コンサルタント、八千代エンジニアリング株式会社共同企業体が、平成7年9月29日より平成8年3月14日までの5.5ヶ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。

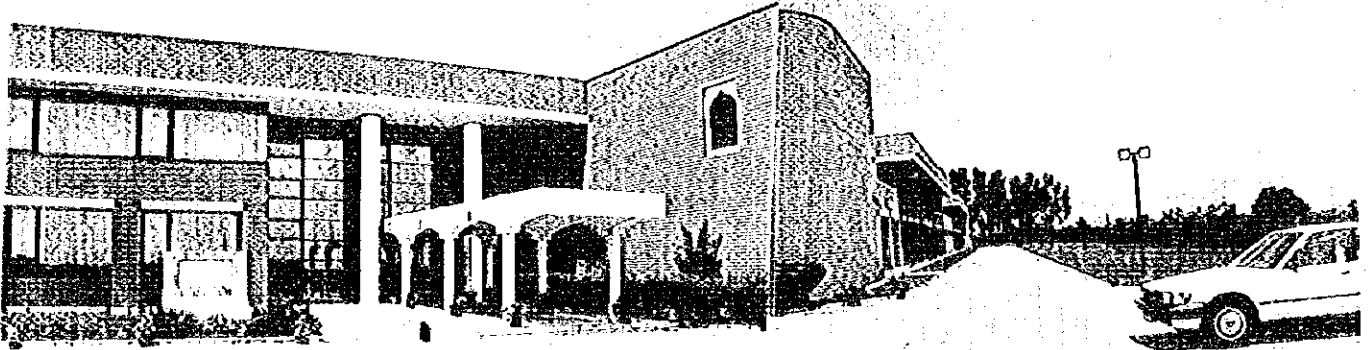
平成8年3月

株式会社建設企画コンサルタント
八千代エンジニアリング株式会社 共同企業体
パキスタン・イスラム共和国
建設機械訓練研究所拡充計画基本設計調査団
業務主任 檜垣陽一

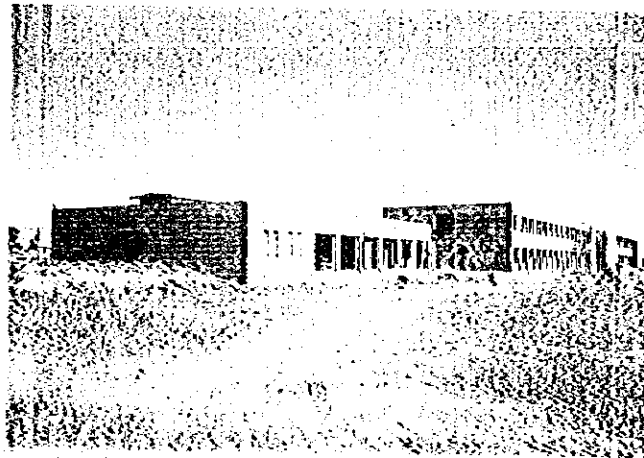


計画位置図

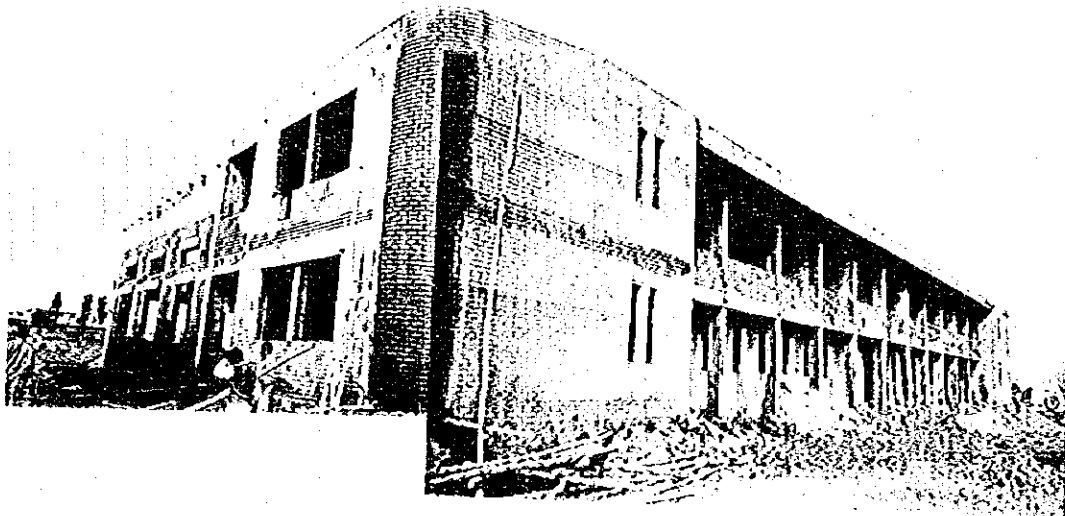
現地状況写真
建設機械訓練研究所 (CMTI)



管理棟正面入口、左翼建物は訓練棟

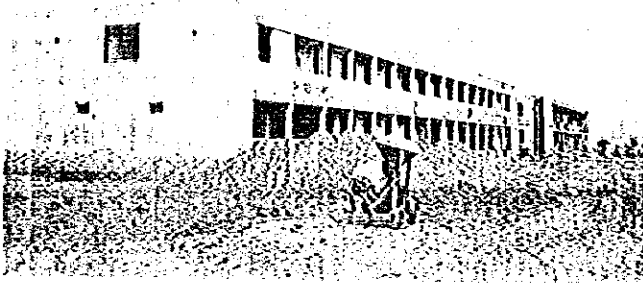


建設中の拡充建物、手前より訓練生用食堂棟、宿舎棟および訓練棟

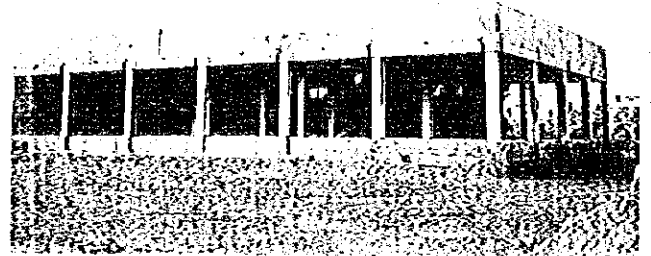


建設中の訓練棟外観

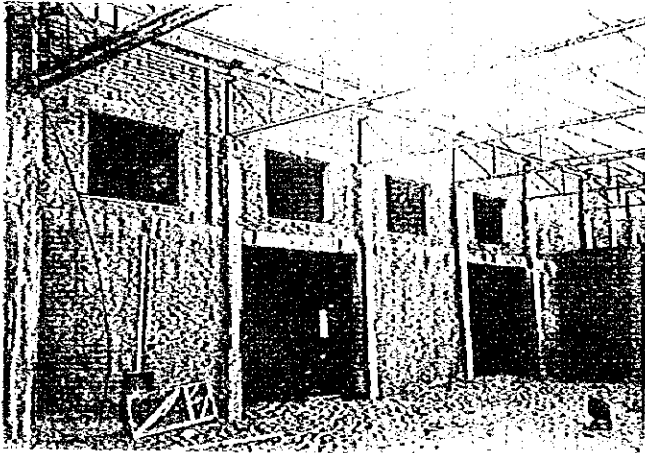
建設機械訓練研究所 (CMTI)



建設中の訓練生用宿泊棟外観

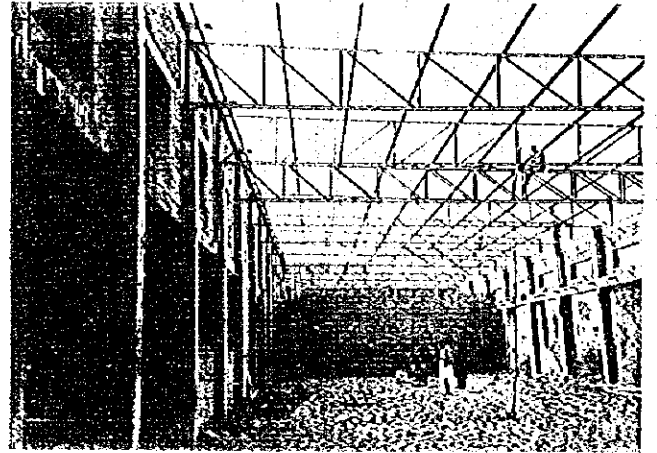


建設中の訓練生用食堂棟外観



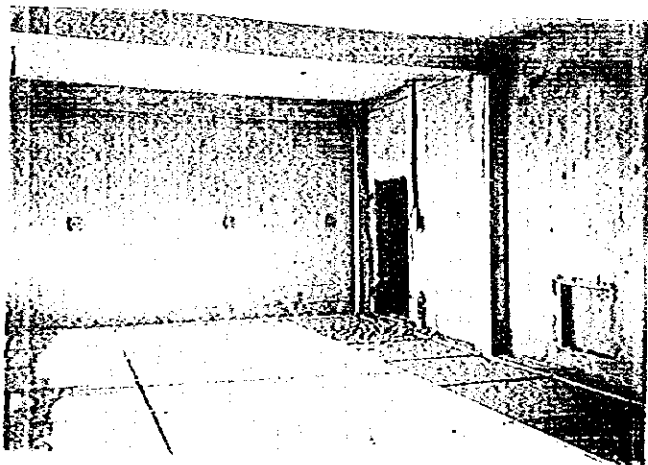
建設中の訓練棟内部

人の立っている廊下を隔てて各種講義室、
実習室となる予定の部屋が並ぶ

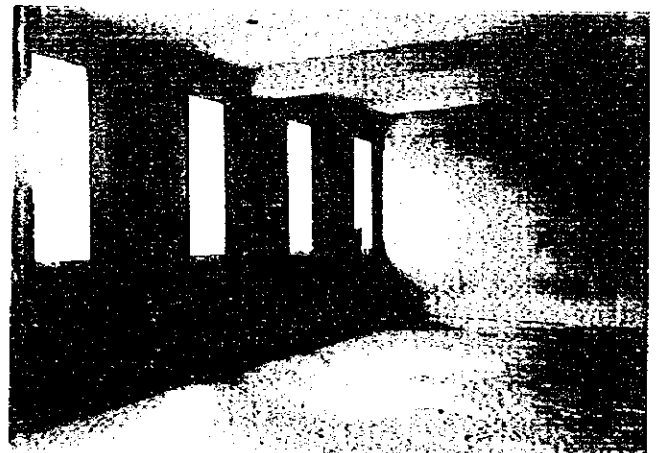


建設中の訓練棟内部

人の立っている部分は機械修理実習工場
となる予定の空間

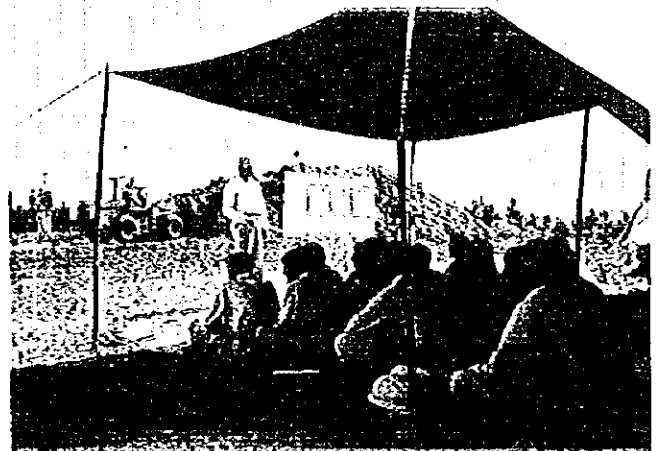
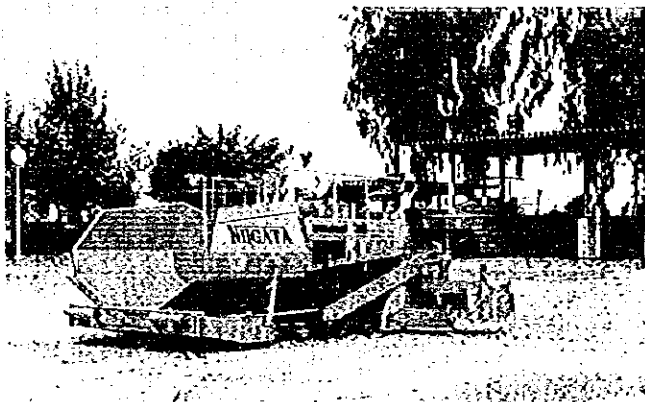
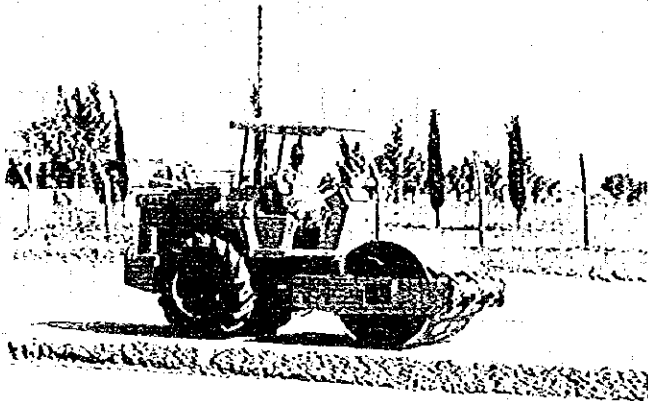
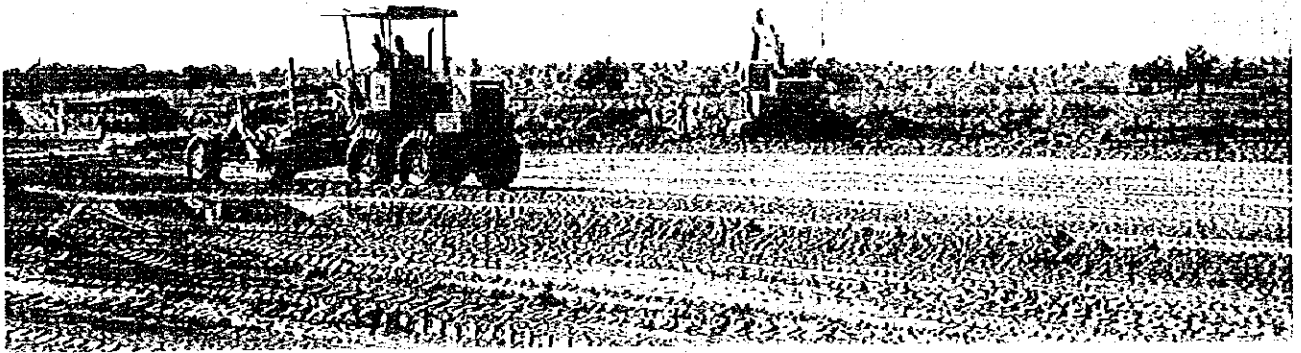


建設中の訓練棟講義室内部



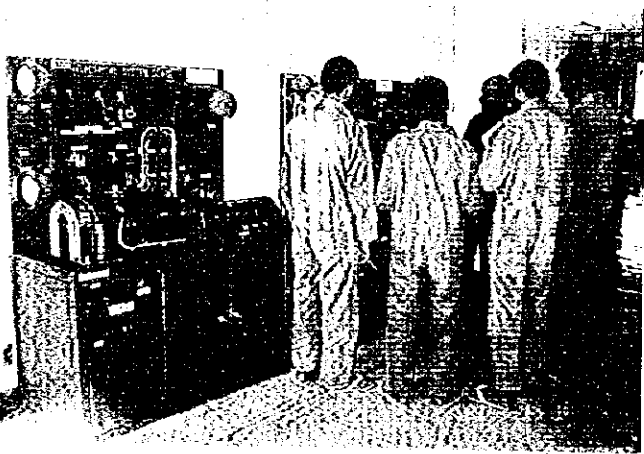
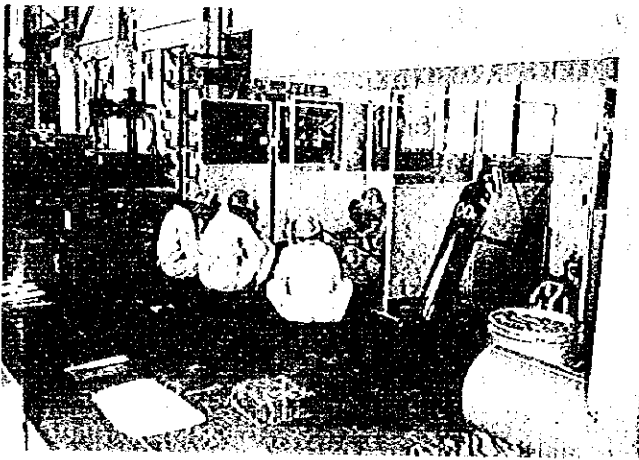
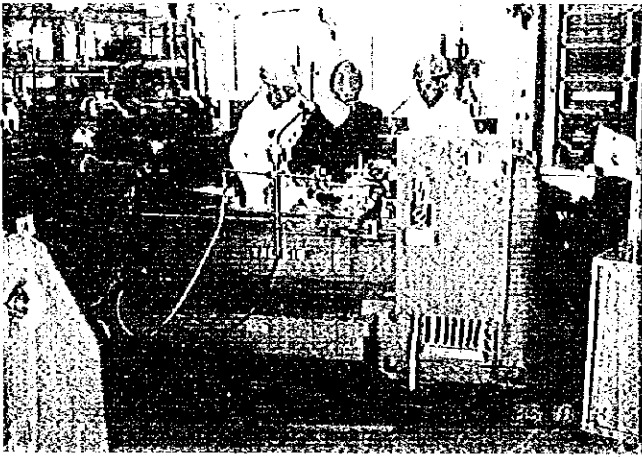
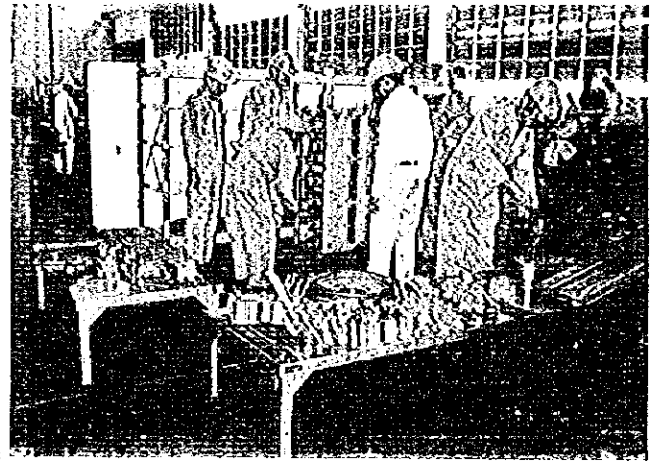
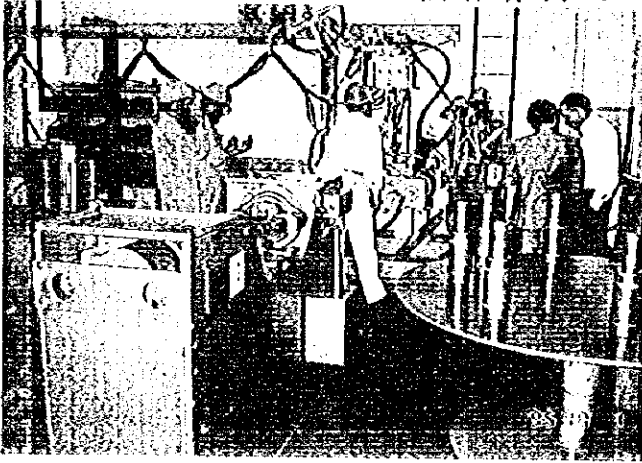
建設中の訓練棟実習室内部

建設機械訓練研究所 (CMTI)
実習場での建設機械運転実習状況

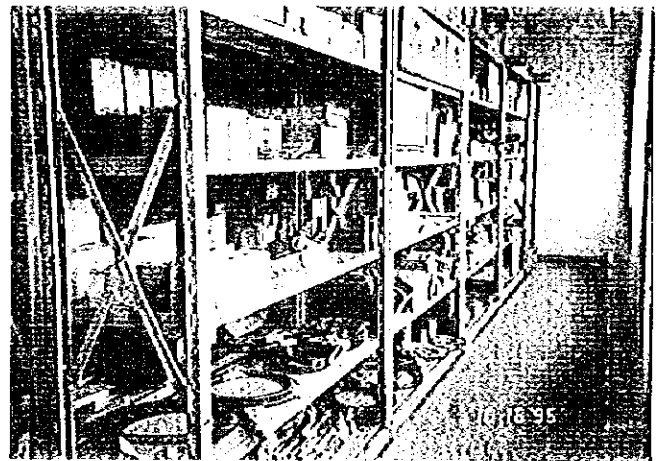
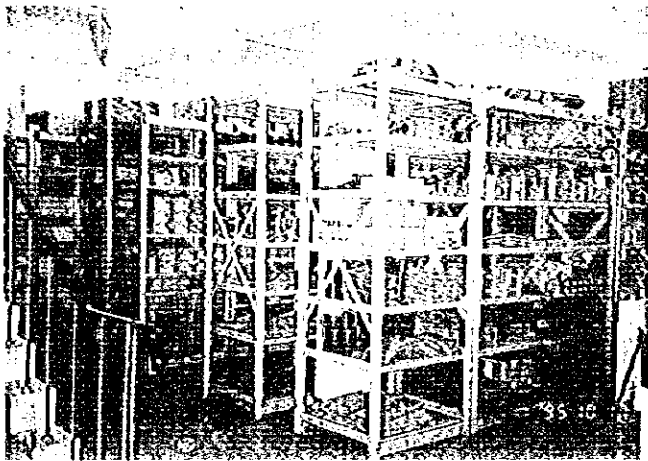


建設機械訓練研究所 (CMTI)

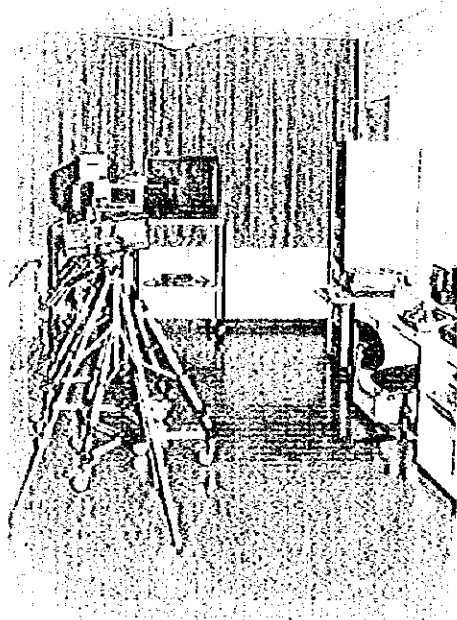
訓練棟内での修理実習状況



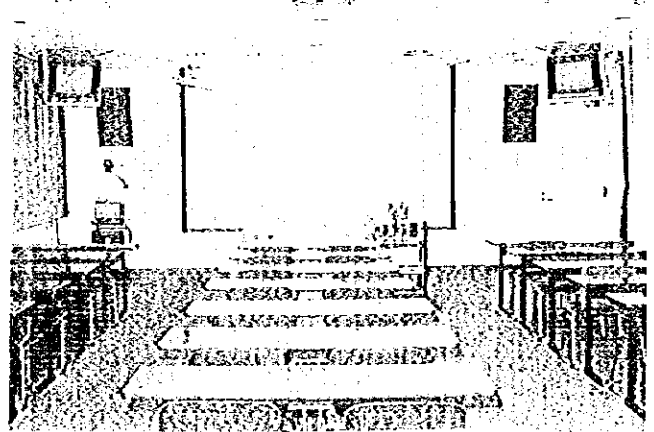
建設機械訓練研究所 (CMTI)



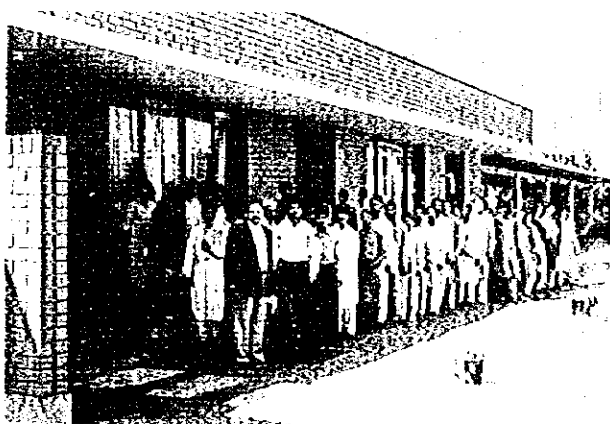
スペアパーツ保管状況



視聴覚機器



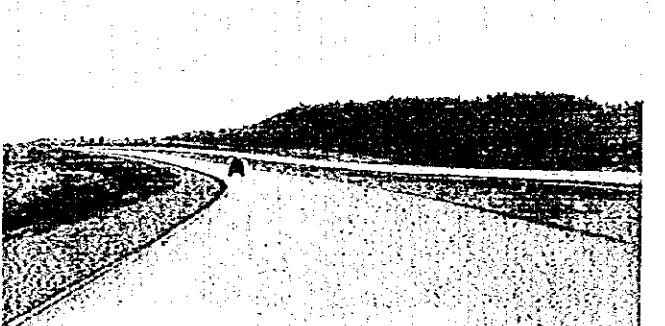
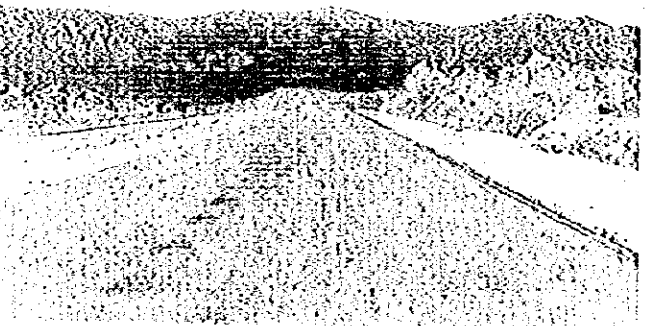
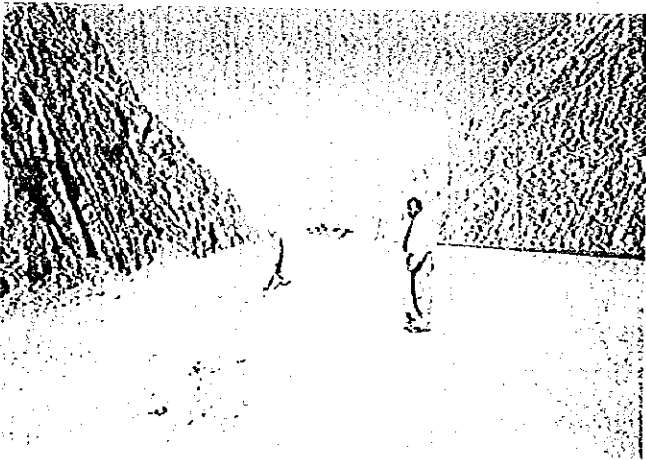
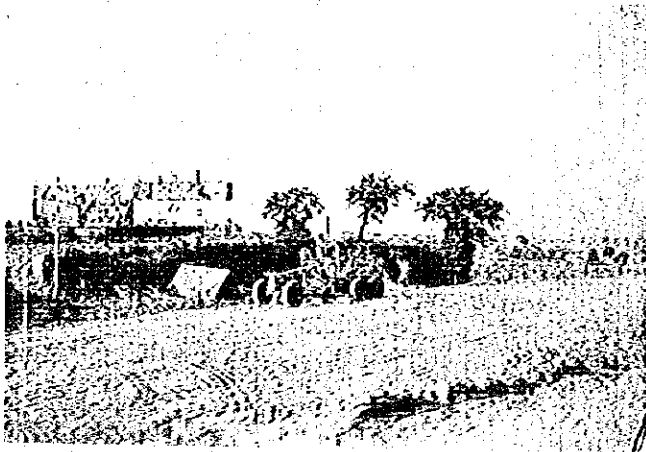
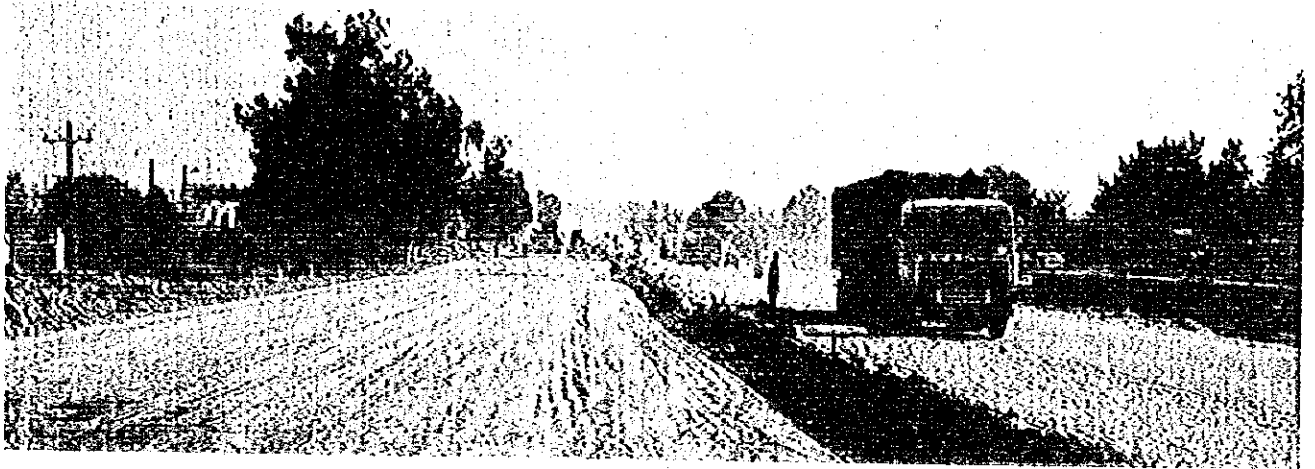
講義室内部



訓練希望者の選考状況

道路整備事業

道路橋梁建設工事現場（1995年10月現在）



略 語 集

ADP	年次開発計画
AJK	アザドジャウムおよびカシミール（特別地域）
CMTC	建設機械訓練センター
CMTI	建設機械訓練研究所
FATA	連邦管理部族地域
FWO	国境建設会社
GVI	政府職業訓練研究所
NEC	国立経済審議会
NHA	道路局
NLC	国立輸送公社
NTB	国立職業訓練事務所
NWFP	北西辺境州
CSIR	パキスタン科学・工業審議会
PPECO	パキスタンエンジニアリング会社
PIDC	パキスタン工業開発公社
PP	中期社会経済開発計画（1988～2003年 15年計画）
PR	パキスタン国鉄
PSDP	公共投資計画
SBP	パキスタン国立銀行
WAPDA	水利・電力局
ADB	アジア開発銀行
ECC	欧州経済共同体
IBRD	世 銀（国際復興開発銀行）
IDA	国際開発協会
IDB	イスラム開発銀行
IMF	国際通貨基金
JICA	国際協力事業団
OECD	経済協力開発機構
UNDP	国連開発計画
OECF	海外経済協力基金
SAL	構造調整融資
CIF	CIF 価額
CPI	消費者物価
FOB	FOB 価額
GDP	国内総生産
GNP	国民総生産
Rs	パキスタンルピー
US\$	米国ドル

要 約

要 約

パキスタンは日本の約2.1倍(79.6万km²)の面積を持ち、アフガニスタン、イラン、インドと接し、北方はヒマラヤ山脈である。パキスタン国は、シンド州、パンジャブ州、北西辺境州、バロチスタン州の4州からなっている。総人口は1億1,930万人(1992年世銀資料)、民族構成は、パンジャブ人(56%)、シンド人(13%)、パターン人(13%)、その他少数民族(18%)である。プロジェクト対象のCMT I所在地であるイスラマバード地方は、温帯気候に属し、年間降雨量500~1,000mm、気温10~30℃である。

国内流通の60%以上を担っている道路網延長は205,304kmからなる。うち1995年現在舗装道路は104,735km、未舗装道路は100,569kmであり、舗装率は51%(1994/95経済統計)と比較的高いが、しかしその大部分は1車線道路であることから、物流の増加に対応する道路整備は緊急の課題とされている。一方、国土面積に占める道路の割合は0.21km/km²であり、同じような地形を有する開発途上国の平均が0.5km/km²であることに比べ極めて低く、道路延長にして約23万km不足していることになる。さらに道路網は地域により偏在しており、基礎的な交流ネットワークへのアクセスの全くない地域がみられる。

このようなことから、第8次5ヶ年計画(1993~98年)においては、道路整備事業の促進に不可欠な民間企業の育成、マネージメントの効率化を促進するとともに、道路建設工事の機械化、施工技術、機械計画、運用、整備技術の向上を緊急課題としている。人的資源の面からは、工事管理技術者、建設機械管理技術者、オペレータ、メカニック等の養成が急務とされている。

日本国政府は、パキスタンの道路・ダム等のインフラ整備を重要課題とした第6次経済開発5ヶ年計画(1983~88年)において、道路建設機械等の熟練技術者の育成を目的として、1984年に無償資金協力により建設機械訓練センター(CMTC: Construction Machinery Training Center)を建設し、同時に機材協力額11.8億円相当の機材を供与した。さらに1985~90年に同センターに対しプロジェクト技術協力を実施し、総額6,110万円相当の追加機材の供与を行った。その間、カウンターパートへの技術移転は初期の目的を果たし、毎年約260名の修了生を輩出する好結果が得られた。

しかしながら、国家開発計画における最重点事業として道路整備事業が推進される中で、建設技術者に対する高い需要に対応するため、第8次5ヶ年計画において、同センターは既存コースの増員とともに、技師補資格コースを含む新規コースを増設し、1993年道路建設機械訓練研究所（CMT I :Construction Machinery Training Institute）に名称を変更した。

右拡充計画において、パキスタン政府は日本政府に対し、既存コースの増員および新規コースの開設を目的とし、同研究所施設の拡張、老朽化した機材（道路建設機械）の更新および新規コースに対応した機材導入のため、無償資金協力を要請した。

日本国政府は、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、基本設計調査団を平成7年10月2日から同年10月23日まで現地に派遣した。調査団は、パキスタン政府関係者と要請内容について協議するとともに、CMT Iの現況調査、道路整備事業対象道路の踏査、および関連資料の収集を行った。帰国後、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、機材の概略仕様の作成を行い、本計画の実施計画を策定し、基本設計調査報告書案を作成した。国際協力事業団は、平成7年12月11日から同年12月22日まで、ドラフト報告書説明調査団を現地に派遣し、同報告書案の基本的内容について、パキスタン政府の同意を得た。

基本設計調査の結果、当初要請のあった施設拡充のための建設資材の供与については、予算措置を含むパキスタン側の対応は十分であり、独自に調達することが可能であるため、本計画には含まないこととした。CMT Iの訓練能力の向上を目的とする本計画は、CMT Iの訓練能力を現在の360人/年から840人/年に向上するために必要な訓練用機材の供与で構成される。計画機材は以下の3項目からなる。

- (1) 建設機械およびスペアパーツ
- (2) 検査・修理用機材およびスペアパーツ
- (3) 訓練補助機材、輸送車輛およびスペアパーツ

本計画の計画概要は、以下のとおりである。

(1) 建設機械およびスペアパーツ

ブルドーザ、油圧ショベル、ホイールローダ、モータグレーダ、振動ローラ、ランドフィルコンパクタ、タイヤローラ、アスファルトフィニッシャ、モービルハンマ、パワースプリッタ、パイルドライバ、パイプレイヤ、オートマティックカーバ、エアコンプレッサ、ゼネレータ、ラフテランクレーン、ダンプトラック等34台、および約5年間分のスペアパーツ

(2) 修理機材およびスペアパーツ

燃料・油圧系統／ポンプテストスタンド、ノズルテスト、油圧検査機等7台
溶接機材／ガス溶接機、MAG溶接機、MIG溶接機、TIG溶接機等19台
修理工場用機材／モービルフロアクレーン、油圧式タイヤ脱着機、ホイールバルンシング機、インジェクタ・リコンデショニング機等9台

(3) 訓練補助機材、輸送車輛およびスペアパーツ

1) 訓練補助機材

電気系統補助機材／電気システムボード、電気部品等15台
カットアウェイモデル／エアクリーナ、マフラアセンブリ、トランスミッション、油圧シリンダ、プロペラシャフト等17台
トレーニングビデオフィルム／トラブルシューティング、トランスミッション、油圧コントロールバルブ、ステアリングコントロール、ディファレンシャル、トルクコンバータ等10種
メカトロニクスシュミレータ／油圧ショベル用シュミレータおよび付属計測機器一式
その他／オーバヘッド・プロジェクタ、フォトコピー機、液晶ディスプレイパネル、技術訓練用マルチメディア機器等24台

2) 輸送車輛およびスペアパーツ

マイクロバス、サービスカー、移動修理車、散水車、燃料タンカー等6台、および約5年間分のスペアパーツ

本計画の実施機関は、通信省（Ministry of Communications）建設機械訓練研究所である。同研究所は、現在81人の指導員を有するが、拡充計画においては、これを163人に増員する予定である。技術レベルは、土木工学または機械工学の分野での技師・技師補の有資格者であり、平均10年以上の実務経験を有している。建設中の訓練棟、訓練生宿舎棟、食堂棟等の拡充施設建設のための予算措置は既にとられており、1996年1月完了予定である。また拡充後の運営費用は、各年度の政府経常予算で賄われる予定である。したがって、本計画完了後の運営・維持・管理に関し、CMTIの能力は、資金面・技術面ともに十分であると判断される。

本計画実施に必要な総事業費は12.17億円（日本側負担分11.52億円、パキスタン側負担分0.65億円）と見込まれる。本計画の実施は12ヶ月を必要とする。

本計画による直接効果として、年間840人の建設機械オペレータ、メカニック等を建設産業に供給することが可能となり、建設産業の機械化を人的側面から可能にするとともに、工事の機械化・効率化、建設機材の長寿化による経費削減等により、建設産業の財務体質の改善・振興が計られ、ひいては道路整備事業を促進する。また、同国道路整備事業における外国人労働者の参入比率を下げる事が可能となり、外貨の保持に直接的に寄与する。また、若年労働者に実務的な訓練を施すことにより雇用を促進し、失業の軽減に寄与する。特に州政府からの派遣訓練生については、訓練修了後地方へ復帰することから、地方社会・経済の活性化に寄与するものと期待される。

以上の直接効果に加え、道路整備事業が促進されることにより、以下の間接効果が期待できる。

- 輸送コストが低減される事により、物流が円滑化され、経済活動を活性化する。また、輸送コストの低減は諸物価の安定をもたらす。
- 地方住民の医療・教育など社会サービスへのアクセスを容易にする。
- 地方の活性化により、農山村部住民の都市への流出を軽減し、定着を促進する。
- 「中期社会経済開発計画」の基本理念である、活気ある高度成長を達成するとともに、経済活動の機会均等、公共サービスおよび社会基盤の機会均等が促進される。また、広く人材を育成することにより、貧富の較差、地域較差の是正に大きく寄与する。

以上の効果が期待できることから、本計画を日本の無償資金協力により実施することは有意義であり、本計画の早期実施が望まれる。

パキスタン・イスラム共和国
建設機械訓練研究所拡充計画
基本設計調査報告書

目 次

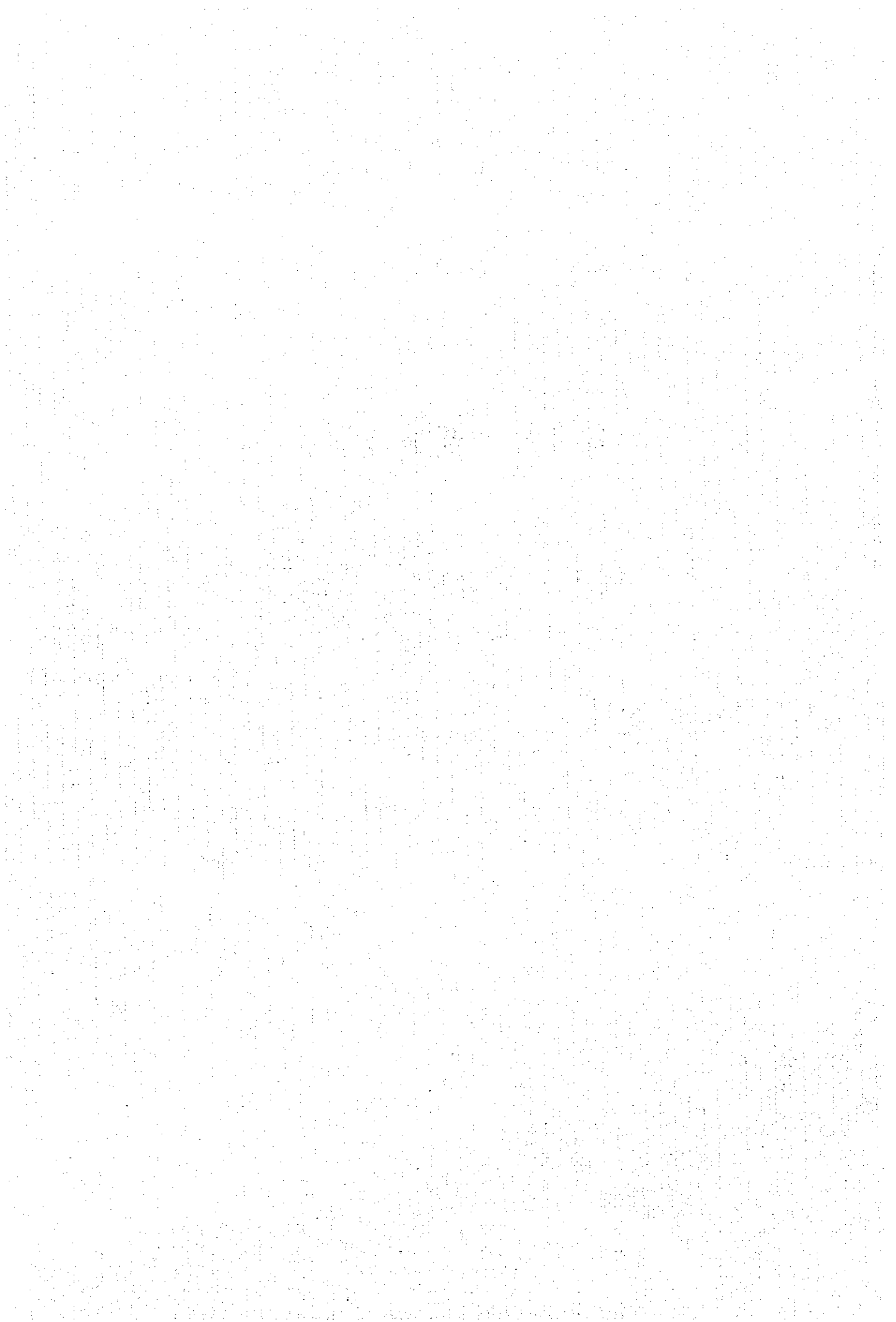
序 文	
伝達状	
位置図／写 真	
略語集	
要 約	
第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2
2.1 道路サブセクターの開発計画	2
2.1.1 上位計画	2
2.1.2 財政事情	4
2.2 他の援助国・国際機関等の計画	8
2.3 我が国の援助実施状況	9
2.4 プロジェクト・サイトの状況	9
2.4.1 自然条件	9
2.4.2 社会基盤整備状況	9
2.4.3 既存施設・機材の現状	10
2.5 環境への影響	12
第3章 プロジェクトの内容	13
3.1 プロジェクトの目的	13
3.2 プロジェクトの基本構想	13
3.2.1 CMTI 拡充計画の必要性の検討	13
3.2.2 計画内容の検討	24
3.3 基本設計	46
3.3.1 設計方針	46
3.3.2 基本計画	48
3.4 プロジェクトの実施体制	66
3.4.1 組 織	66
3.4.2 予 算	69
3.4.3 要員・技術レベル	70

第4章 事業計画	72
4.1 機材計画	72
4.1.1 実施方針	72
4.1.2 実施上の留意事項	73
4.1.3 実施区分	73
4.1.4 機材調達管理計画	73
4.1.5 機材調達計画	75
4.1.6 実施工程	76
4.1.7 相手国側負担事項	77
4.2 概算事業費	78
4.2.1 概算事業費	78
4.2.2 維持管理計画	79
第5章 プロジェクトの評価と提言	84
5.1 妥当性にかかる実証・検証および裨益効果	84
5.2 課題	86

資 料

資料1 調査団員氏名・所属	資-1
資料2 調査日程	資-2
資料3 相手国関係者リスト	資-4
資料4 当該国の社会・経済事情	資-5
資料5 CMT I 現有機材の状況	資-7
資料6 連邦レベル道路整備計画	資-16
資料7 道路建設労働者数の算定	資-19
資料8 訓練生出身母体および修了者就職状況	資-27
資料9 施設拡充計画平面図	資-29
資料10 CMT I コース別年間計画	資-32
資料11 現地代理店の状況	資-36
資料12 機械運営・維持管理手法	資-37
資料13 参考資料リスト	資-42

第1章 要請の背景



第1章 要請の背景

パキスタン政府は、経済発展のための方策として、同国の産業構造の中で過半数を占める農業と工業（産業別GDP構成比は、農業24.5%、工業26.7%、1994/95経済統計）の振興を図っている。しかし、現在の国内の交通手段の60%以上を担っている道路の状況は、道路網延長約 205,304kmのうち舗装道の割合は51%（1994/95経済統計）に過ぎず、しかもその大部分は1車線道路であることから、物流の増加に対応できるよう道路整備事業を鋭意推進している。一方、それに伴う道路建設分野への新技術の導入および道路建設技術者の需要は年々増加の一途を辿っている。

日本国政府は、パキスタンの道路・ダム等のインフラ整備を重要課題とした第6次経済開発5ヶ年計画（1983～88年）の一環として、道路建設機械等の熟練技術者の育成を目的として、1984年に無償資金協力により建設機械訓練センター（CMTC）を建設、さらに1985～90年に同センターに対しプロジェクト技術協力を実施した。当該無償資金協力では、管理棟、訓練棟、訓練生宿泊棟などの施設建設（施設総面積 7,964㎡）、建設機材供与など総額29.7億円が実施され、またプロジェクト技術協力においては、オペレーター、メカニックコースのインストラクター養成のため、長期・短期併せて33名の専門家の派遣のほか、約 6,110万円相当の追加機材の供与が実施された。

その間の実施状況は、カウンターパートへの技術移転も目的を果たし、毎年約 260名の終了生を輩出するなど良好である。しかしながら、国家開発計画における道路整備事業が推進される中で、建設技術者に対する高い需要に対応するため、第8次5ヶ年計画（1993～98年）において、同センターは既存コースの増員とともに、技師補資格コースを含む新規コースを増設し、1993年CMTIに名称を変更した。

当該拡充計画においてパキスタン政府は、既存コースの受講人員の増加および新規コースの開設を目的とし、同研究所の教育施設の拡張、老朽化した機材（道路建設機材）の更新および新規コースに対応した機材を要請した。

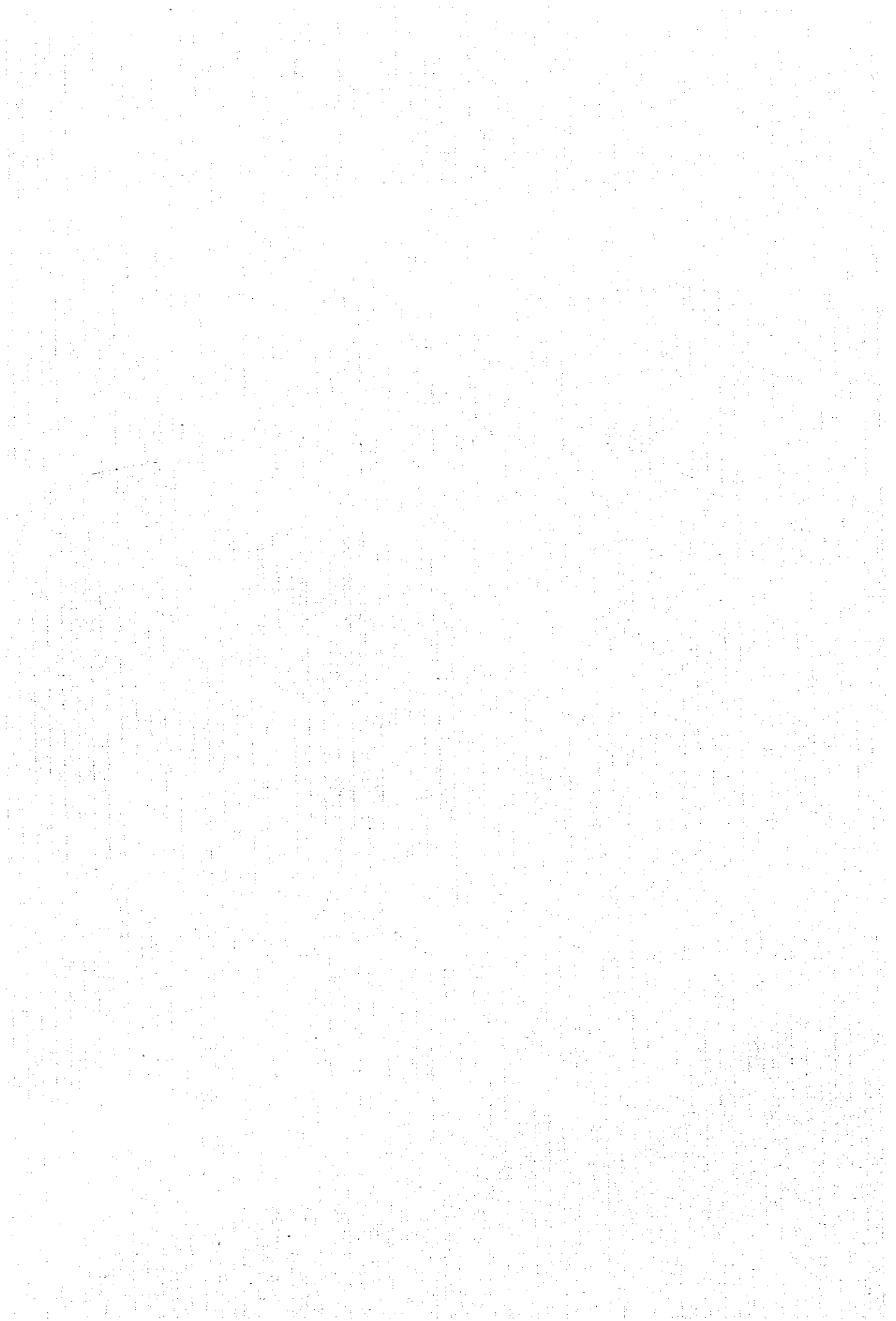
本要請では、既存訓練コースの増員および新規コースに必要とされる、以下の建設資材・機材が要請された。

資材：講義室、訓練研修室などの施設建設・拡充の材料として、セメント、ブロック、鉄筋等の供与

機材：道路建設機材として、コンクリート・ミキサ、リフト、パイプレーク、クレーン等の供与



第2章 プロジェクトの周辺状況



第2章 プロジェクトの周辺状況

2.1 道路サブセクターの開発計画

2.1.1 上位計画

(1) 経済・社会開発計画

1988年策定された、2003年を目標年次とする「中期社会経済開発計画」の目的は、以下のとおりである。

経済開発

国家経済の主要分野である農業部門および製造部門を多様化するとともに、競争力のある生産性、技術力の達成を計る。また、食料および投資財の自給を達成し、国際環境の変化に対する脆弱な体質を改善する。

社会開発

経済活動の機会均等、公共サービスおよび社会基盤へのアクセスの機会均等を計るとともに、人的資源を育成することにより、貧富の較差、地域較差の是正を計る。また、絶対的貧困層の消滅を計る。

(2) 第8次5ヶ年計画

上記中期经济社会開発計画の枠組の中で、第7次5ヶ年計画（1988～93年）および第8次5ヶ年計画（1993～98年）が実施されてきた。

第7次5ヶ年計画において、同国の産業構造には極めて大きな変化がみられ、第1次5ヶ年計画以来、はじめて工業部門が農業部門の生産を上回った。第1次5ヶ年計画時、工業生産は対GDP比15%、またサービス部門は同38%であったが、現在それぞれ26.7%および49.5%を占めている。一方、農業部門は46.6%から24.5%へと低減している。

第8次5ヶ年計画においては、より開放された市場経済を目指し、公的企業の民営化、民間企業の活性化、それに対応できる基盤整備、人的資源の育成、国民の福祉の向上を重点課題としている。計画期間中、GDP年40%増（年平均増加率7%）を達成するとともに、人口増加を年率2.9%から2.7%に抑制し、国民一人あたり所得を増大することを最大の課題としている。

このため、国内資源の開発、および現有資源の有効活用を計る。特に開発事業への国民の参加を促進するため、民間活力の導入および政府主導による生産部門の拡大により雇用機会を創出する。また、教育・社会・コミュニティサービスへの均等なアク

セスの提供、人的資源の育成、社会基盤整備、社会福祉の向上、社会・経済的後背グループ・地域に対し適切な援助を行う。マクロ経済的には、食料・エネルギーの自給、財政の健全化、国際収支の改善を計る。一方、自然環境・資源の保全については、全国規模での環境保護プログラムを実施する。

(3) 道路サブセクターの開発計画

国内流通の60%以上を担っている道路網延長は 205,304kmからなる。うち1995現在舗装道路は 104,735km、未舗装道路は 100,569kmであり、舗装道の割合は51% (1994/95経済統計) に過ぎず、しかもその大部分は1車線道路である。また、国土面積に占める道路の割合は0.21km/km²であり、同じような地形を有する開発途上国の平均が0.5 km/km²であることに比べ極めて低く、道路延長にして約23万km不足していることになる。さらに道路網は地域により偏在しており、基礎的な交流ネットワークへのアクセスの全く無い地域がみられる。

このようなことから、第8次5ヶ年計画においては、既存道路網の改良および地域的偏在の是正のため、舗装マネジメントシステムによる既存道路網の効率的維持管理とともに、辺境地域での新道の建設を推進していく。特に道路網の相当部分を占める運河道路 (CANAL ROAD) の通常車両交通に耐える規格道路への改良を強力に推進する。このため、州政府に対する技術強力を実施する。また、高規格道路建設については、既に実施中のラホール～イスラマバード高速道路の早期完成とともに、マルカン海岸道路の建設を開始する。

一方、道路建設分野での国内建設業者の機械化施工能力の向上、建設機械の民間所有の促進、公的期間の保有機械の縮減を計るとともに、道路建設分野の熟練労働者、工事管理技師、技術者の養成のための国家計画を推進する。

道路交通行政の面では、道路改良区間を有料化し、道路管理者により料金を徴収し道路整備のための財源を確保する。また、車検の徹底による排気ガス、騒音等の規制、道路建設計画段階での環境影響評価の義務づけ、道路損壊の主原因である過積載車両の規制 (現行軸重 9.6トンの40%オーバーは普通である)、都市内外道路の不法占拠の規制等を徹底していく。

以上のように、民間建設業の育成、マネジメントの効率化を促進するとともに、道路建設工事の機械化、それに伴う施工技術、機械計画、運用、整備技術の向上が重

点項目とされている。人的資源の面からは、工事管理技術者、建設機械管理技術者、オペレータ、メカニック等の養成が緊急の課題である。

(4) 職業訓練分野での国家計画

産業構造の変化に伴い、適切な技術・職業訓練による人材の育成は緊急課題である。現在の一般教育システムでは、実施訓練が必ずしも十分に行われていないために、若年層の失業率が高い一方、産業界からの人材需要に対応できない状況である。

現在、一般教育全体に占める技術・職業訓練プログラムの割合は30%と見積もられているが、第8次5ヶ年計画において、これを38%に引き上げる計画である。

中学・高校卒業者を対象とした技術訓練機関は、以下のカテゴリーに分類される。

- 技師補資格取得のための3年制技術専門学校
- 技術認定取得のための職業訓練校
- 商業訓練校

3年制技術専門学校は、全国で60校あり25の技術分野に渡っている。収容人員は12,000である。第8次5ヶ年計画においては、30箇所の技術専門学校が設立される計画である。また、訓練技術分野も産業の需要に対応して拡大される予定である。一方、職業訓練校は、全国で約200校あり収容人員は20,000である。期間は3ヶ月から1年間である。

当該計画対象の建設機械訓練研究所(CMTI)は建設省の傘下であり、技術専門学校と職業訓練校の二つの役割をもっている。現在CMTIは、建設機械技術分野の実習を主体とした唯一の訓練機関であり、修了者に対する建設産業からの需要は極めて高く、同国の技術・職業訓練計画において重要な役割を果たしている。

2.1.2 財政事情

(1) 公共投資計画

第8次5ヶ年計画における公共投資は総額7,521.3億Rs、額において第7次5ヶ年計画を下回っている。政府公共投資計画の重点項目は、以下のとおりである。

- 商品生産部門からの撤退
- 人的資源の開発
- 適切な社会基盤の整備

適切な社会基盤の整備については、増大する運輸交通需要に対応するため、継続的な復旧・拡張・更新、および高規格化事業を強力に推進する計画である。中でもパキスタンの運輸交通手段の60%以上を担っている道路サブセクターへの投資は、連邦・州政府全体で約790億Rs、運輸交通セクターへの公共投資予算約1,300億Rsの約60%を占めている。

第8次5ヶ年計画のセクター別開発予算、同運輸セクター予算を表2.1および表2.2に示す。

(2) 世銀の構造調整融資(SAL)

世銀グループは、国際復興開発銀行(IBRD)は1955年から、国際開発協会(IDA)は1960年から、対パキスタン援助を行っており、1980年度(世銀会計年度:7月1日~6月30日)には、国際通貨基金(IMF)との協調により世銀初のプログラム援助として、84年度まで構造調整融資(Structural Adjustment Loans:SAL)を実施した。本SALは、国内的・対外的不均衡を是正し、パキスタン国の自律的経済成長を促進する政策支援借款であり、世銀はこのSALを成功であったと評価し、第2次SALを検討したが、パキスタン政府側がタイトなコンディショナリティを嫌ったため、現在は各部門別のプログラム融資が行われている。1994年現在IDAは、アジア開発銀行(ADB)、日本に次いでパキスタンにとって第3位のODA援助国・機関となっている。

現在の融資部門はエネルギー、教育および農業が中心になっている。また、1990年度に発表した貧困に関する総合研究『世界開発報告1990』に基づき、1991年度から貧困削減を援助目標に加えており、パキスタンについても、今後、貧困対策部門の融資が拡大すると考えられる。

パキスタン国の社会・経済事情について、最新のデータを資料-4に示す。

表2.1 第8次5ヶ年計画 分野別投資計画

10億Rs

分 野	政府予算	政府予算外	第8次 5ヶ年計画 合計
連邦レベル			
農業	5.17		5.17
肥料援助	0.50		0.50
工業	0.34	1.52	1.86
飲業	6.63		6.63
水資源	55.57		55.57
電力	34.02	178.63	212.65
燃料	10.82	78.56	89.38
運輸・通信	120.47	10.10	130.57
住宅	6.81		6.81
地方開発	3.12		3.12
教育・訓練	6.95		6.95
保健・栄養	5.15		5.15
科学・技術	4.60		4.60
マスメディア	2.50		2.50
文化・スポーツ・観光・青少年	2.51		2.51
婦人	2.10		2.10
国民福祉	9.10		9.10
人材・雇用	2.82		2.82
社会福祉	1.00		1.00
研究・統計・計画	1.00		1.00
環境	3.53		3.53
SAP (連邦)	6.04		6.04
国民問題	15.00		15.00
特別地域	24.86		24.86
連邦レベル合計	330.61	268.81	599.42
州レベル			
一般問題	70.00	-	70.00
SAP	81.78	-	81.78
タミール/シンド問題	10.00	-	10.00
アフガン難民問題	1.00	-	1.00
州レベル合計	162.78	-	162.78
連邦および州レベル合計	493.39	268.81	762.20
不足分	10.07		10.07
第8次5ヶ年計画合計	483.32	268.81	752.13

出展：Eighth Five Year Plan (1993-98)

表2.2 運輸・通信セクター投資計画（連邦レベル）

百万Rs

省および機関	公共投資 (PSDS)	公 社		合 計
		政府予算	政府予算外	
連邦レベル				
1. 鉄道省	40,041	-	-	40,041
2. 通信省				
a) 国道局	-	74,687	-	74,687
b) 港湾・船舶局	3,256	-	-	3,256
c) カラチ港湾局	-	-	1,500	1,500
d) 通信局	1,144	-	-	1,144
e) 道路研究所	200	-	-	200
f) 州公社	-	-	2,900	2,900
小 計	4,600	74,687	4,400	83,687
3. 国防省（航空部門）				
a) 民間航空局	-	-	4,406	4,406
b) 空港局	607	-	-	607
c) 航空路線	-	-	1,300	1,300
d) 気象庁	485	-	-	485
小 計	1,092	-	5,706	6,798
4. 計画局				
a) 交通研究所	50	-	-	50
運輸・通信セクター合計	45,783	74,687	10,106	130,576
5. パキスタン電々公社 （政府予算外）	-	-	18,300	-

出展： Eighth Five Year Plan (1993-98)

2.2 他の援助国・国際機関等の計画

建設機械運転・修理技術分野で援助を行っている国際機関・他の援助機関はない。
道路建設事業に関して主要なものは、表2.3のとおりである。

表2.3 国際機関・他の援助機関の援助による道路整備事業

事業名	道路延長	援助国・援助機関	援助額	期間
インダスハイウェイ (N55) 整備 フェーズ1 フェーズ2 フェーズ3 コハットトンネル	198km 569km 422km 1.8km	日本政府 日本政府 日本政府 日本政府	85億円 208億円 350億円 40億円	1987～1991 1991～1996 1996～2000 1996～2000
カラチ～クエッタ～チャマン ハイウェイ (N25) 整備 フェーズ1	308km	イラン政府	28億Rs	1993～1997
クエッタ～ノクンデ～クフタン (N40) 整備 フェーズ1 フェーズ2	124km 176km	イラン政府 イラン政府	4億Rs 20億Rs	1985～1994 1994～1997
カラコルムハイウェイ (N35) 整備 ハッサンアブダル～アボラバード アボラバード～マンサラ フェーズ1 Implementation of Road	70km 27km 146km	IDB IBRD IBRD	3.9百万\$ 1.3百万\$ 0.6百万\$	1990～1994 1991～1994 1996～1998
ラホール～イスラマバード～ モータウェイ建設	339km	韓国政府	245億Rs	1991～1997
スックルバイパス (N55) 整備	8km	ADB	45百万\$	1996～1999
IBRD第4次ハイウェイ整備 (N5) IBRD第5次ハイウェイ整備 (N5)	571km 1,200km	IBRD IBRD	69億Rs 4億Rs	1987～1996 1996～1999

出展：パキスタン通信省道路局 (NHA)

一方、教育・職業訓練分野での外国援助機関の援助は、世銀が初等教育分野、ADBが Informal Sector、婦人に対する職業訓練分野での協力を行っている。

またオランダ政府は、労働力データベースの分野に対して行っている (Development and Utilisation of Human Resources-Strengthening of Data Base Phase I 1988-93, Phase II 1993-96)。同フェーズ I ファイナルレポートの中の1988～2003年間の労働力需要予測は、第8次5ヶ年計画における職業訓練政策策定のための基礎的なデータとして利用された。

2.3 我が国の援助実施状況

CMTIの前身である建設機械訓練センター（CMTC）は、パキスタン国の道路・ダム等のインフラ整備を重点施策とした第6次5ヶ年計画（1993～88年）において、道路建設機械等の熟練技術者の養成を目的として、1984年、日本の無償資金協力により設立された。引き続き、1985～1990年の期間プロジェクト技術協力が実施された。

本技術協力の概要は以下のとおりである。

1. 協力期間 昭和60年4月29日～平成2年4月28日
2. 専門家派遣 長期 延31名
短期 延2名
3. 研修員受入 研修員 延14名
4. 機材供与 61.1百万円

しかしながら、国家開発計画の推進に伴い、道路建設需要は著しく増加しており、技術の向上、工事管理、トンネル技術、建設機械維持管理等の分野における技術者の養成が急務である状況を背景に、第8次5ヶ年計画（1993～98年）において、同センターは、より充実した訓練機関を目指し、建設機械訓練研究所（CMTI）に名称を変更した。

2.4 プロジェクトサイトの状況

2.4.1 自然条件

本プロジェクトの対象である建設機械訓練研究所（CMTI）の所在するイスラマバード地方は温帯に属し、年間気温10～30℃、年間降雨量500mm～1,000mmである。

2.4.2 社会基盤整備状況

CMTIは、イスラマバード市街の西方約18kmに位置し、イスラマバードとラワルピンディを結ぶ幹線道路に面している。CMTI敷地は、1984年設立当時の21.6haに加え、1993年の拡充計画にともない確保された約24ha、合計45.6haである。地形は平坦であり、既存施設から拡張施設に向かって、全体的に緩やかな昇り勾配になっている。

建設中の訓練棟、訓練生宿泊棟、食堂棟およびその関連施設は、既存施設の北西側に位置しており、既存施設とは整合性のある配置計画となっている。

CMT I 周辺は市郊外の荒蕪地であり、住宅の密集は見られない。電気・水道・ガス・電話については公共施設が完備しているが、排水は構内の浸透式貯留槽により処理している。

2.4.3 既存施設・機材の現状

(1) 既存施設の現状

既存施設は、1984年、日本の無償資金協力により建設された管理棟・訓練棟・訓練生宿泊棟・食堂およびパキスタン側の負担行為により建設された職員用宿舎からなる。それぞれの概要を表2.4および表2.5に示す。

各建物は、使用開始後10年経過しているが、適切な維持管理により現状は極めて良好である。外壁の一部に塗装の剝離、訓練棟2階廊下の床材の伸縮による貼り合わせ目地の拡大、同会議室のクロス貼りの汚れ等が見られるが、機能上の問題はない。

建具、金物類、網戸、洗面所、厨房等の設備の破損は全く見られない。

表2.4 無償資金協力(1984年)で建設された建屋

建屋名	構造	階数	延床面積
管理棟	RC造	2	1,589 m ²
訓練棟	RC造	2 (一部平屋)	3,471 m ²
訓練生宿泊棟	RC造	2	1,785 m ²
食堂棟	RC造	1	347 m ²
渡り廊下	RC造	1	272 m ²
車庫	鉄骨造	1	425 m ²

表2.5 パキスタン側で独自に建設した主な建屋

建屋名	構造	階数	戸数	延床面積	建設年度
職員用宿舎					
Aタイプ	RC造	二階建	1	297 m ²	1985年
Bタイプ	RC造	二階建	16	1,572 m ²	1985年
Cタイプ	RC造	二階建	10	1,960 m ²	1985年
Dタイプ	RC造	二階建	6	620 m ²	1986年
既婚者用宿舎	RC造	二階建	12	1,116 m ²	1986年
従業員用宿舎	RC造	平屋	16	364 m ²	1986年
独身者用宿舎	RC造	二階建	1	1,584 m ²	1986年
モスク	RC造	平屋	1	225 m ²	1986年
倉庫	RC造	平屋	1	292 m ²	1986年

(2) 既存機材の現状

1) 建設機械・車輛

既存機材のほとんどは、1984年、日本の無償資金協力により導入されたもの、および1986～1990年のプロジェクト技術協力の期間に導入されたものであり、導入後10年以上経過しているが、適切な維持管理により現状は極めて良好である。故障等による稼働不能な機材はない。

- 建設機械25台の合計稼働時間は42,798h、1台あたり平均 1,712h/台となっており、実習用機材として有効に利用されているものと判断される。
- 建設機械の平均耐用時間より判断すると、今後5年間程度の稼働が可能である。但し、ブルドーザD65A-8(1台)については、ピストン摺動部からのガス漏れが見られ、1年以内でのエンジン摺動部の部品交換が必要である。
- スペアパーツの在庫状況は、定期整備部品(フィルタ、エレメント類)、消耗部品(ガスケット、Oリング、オイルシール、ホース類)、足回り関連部品(リンク、ピン類)、作業整備磨耗部品等の在庫を確認した。定期整備関連部品以外の在庫は、残存耐用期間の稼働に対して十分と判断されるが、エンジン摺動部の部員(シリンダーライナ、ピストンリング等)の在庫が少ないため、補給が必要である。
- 訓練生・指導員輸送のための車輛および修理用サービスカーは合計7台ある。合計走行距離は913,640kmであり、平均130,520km/台となっている。このうち、サービスカー2台、マイクロバス1台、乗用車1台、4WD1台が、1～2年以内に稼働不能となる可能性が大きい。
- 訓練用設備については、維持管理が十分なされており、稼働不能なものはない。ただし、PTポンプテストスタンド、バッテリー用浄水器、ベアリングヒータについては、スペアパーツの補給が必要である。

2) 修理設備機材

修理設備は極めて良好な状態に維持されているが、以下の機材については補給部品がないため、稼働できないか、あるいは不便をきたしている。

① ピストンヒータ

本機材は、取扱の不注意によりオイルメントを焼損している。オイルメント以外の不具合はないため、エレメント交換により稼働可能である。

② PTポンプテストスタンド

本機材は、回転計が作動せず、試験の際は他の試験機器の回転計を装着する必要がある、不便をきたしている。

③ 純水製造機

本機材は、薬品弁のバルブ（2個）が固着しており、部品の交換が必要である。

④ 油圧試験機器

現有の油圧試験機器は、ブルドーザを対象としたトランスミッション、ギヤポンプ、油圧シリンダの性能確認試験ができるが、建設機材の中でも汎用性の高い油圧ショベルのピストンポンプ、ピストンモータの性能確認試験は、以下の理由で試験できない。

- 試験機の馬力が不足している（現有機材は 100馬力であるが 125馬力必要である）。
- ピストンポンプ、ピストンモータ試験用のブラケット、コネクタ、ホース類等付属品がない。
- 性能試験を実施する際にピストンポンプ、ピストンモータの斜板角度を変えて性能を点検するが、斜板角度を制御するコントローラがない。
- 性能試験用に使用するピストンポンプ、ピストンモータがない（125～130 馬力油圧ショベル用）。

CMT I 所有の現有機材の状況の詳細を添付資料⑤に示す。

2.5 環境への影響

建設機械実習によって生じる騒音、振動、塵埃等の周辺に与える環境影響に関しては、広い構内での実習に限られること、また周辺に民家の密集は見られないことから、問題はないと判断される。

建設機械整備によって生じるオイル類、修理工場からの廃油等の処理に関しては、通常ドラム缶に貯留し、定期的に石油公社に引取り・処理を依頼している。その他、油脂類の混入した廃水は、油水分離槽で処理した後、構内の浸透式貯留槽で処理している。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの目的

CMT Iの前身である建設機械訓練センター（CMT C）は第6次5ヶ年計画（1983～88）において、道路建設機械等の熟練技術者の養成を目的として、1984年日本の無償資金協力により設立された。同センターに対して、1985～1990年の期間プロジェクト技術協力が実施された。

第8次5ヶ年計画（1993～1998）は、社会基盤整備を最重点施策としており、特に同国の運輸交通手段の60%以上を担っている道路サブセクターに対しては、運輸・通信分野への公共投資の60%以上が配分されている。

このような中で、建設機械オペレータ、修理工、道路建設技術者の養成が緊急の課題とされており、同センターは既存コースの増員とともに技師補資格コースを含む新規コースを増設し、1993年CMT Iに名称を変更した。

当該計画はCMT I 拡充計画に対して、必要とされる訓練用建設機材、修理用機材、訓練補助機材（教材）を供与し、CMT Iの訓練能力を現在の年間訓練席数 380席から 840席に向上することが目的である。

3.2 プロジェクトの基本構想

3.2.1 CMT I 拡充計画の必要性の検討

CMT I 拡充計画の必要性について、パキスタンの道路整備事業の規模・増加率を基に必要とされる建設労働者需要を算定する。一方、CMT Iの現行訓練能力が需要に対応できるものであるか否かを検討し、当該拡充計画の必要性・妥当性を確認する。さらに、CMT I 訓練希望者の動向および就職状況について分析を加え、建設産業への貢献実績を確認する。

(1) 道路サブセクター労働人口の算定

1) 道路網整備の動向

1980～1994年現在までの道路網整備の推移を表3.1に示す。

また、連邦レベルの、実施および計画中の道路整備事業を資料⑥に示す。

表3.1 道路網整備の推移—第6次5ヶ年計画（1983～1988）以降現在

年度	高規格道路			低規格道路			合計			5ヶ年計画
	延長 km	増加 km	率 %	延長 km	増加 km	率 %	延長 km	増加 km	率 %	
1980/81	38,035			55,925			93,960			
1981/82	40,380	2,345	6	45,679	554	1	96,859	2,899	3	
1982/83	42,773	2,393	6	57,020	541	1	99,793	2,934	3	
1983/84	49,325	5,552	13	63,591	6,571	12	111,916	12,123	12	第6次 1
1984/85	52,120	3,795	8	66,351	2,760	4	118,471	6,555	6	2
1985/86	56,318	4,198	8	69,925	3,574	5	126,243	7,772	7	3
1986/87	61,464	5,146	9	72,489	2,564	4	133,953	7,710	6	4
1987/88	68,880	7,416	12	74,061	1,572	2	142,941	8,988	7	5
1988/89	74,355	5,475	8	77,094	3,033	4	151,449	8,508	6	第7次 1
1989/90	81,981	7,626	10	80,364	3,270	4	162,345	10,896	7	2
1990/91	86,839	4,858	6	83,984	3,620	5	170,823	8,478	5	3
1991/92	91,181	4,342	5	88,183	4,199	5	179,364	8,541	5	4
1992/93	95,740	4,559	5	92,592	4,409	5	188,332	8,968	5	5
1993/94	100,527	4,787	5	97,222	4,630	5	197,749	9,417	5	第8次 1
1994/95	104,735	4,208	4	100,569	3,347	3	205,304	7,555	4	2
1995/96	108,924	4,189	4	103,586	3,017	3	212,510	7,206	3	3
1996/97	113,281	4,357	4	106,693	3,107	3	219,974	7,464	3	4
1997/98	117,812	4,531	4	109,893	3,200	3	227,705	7,731	3	5

出典：Economic Survey 1994/95

注1) 高規格道路＝舗装道路

低規格道路＝砂利道および土道

一方、行政管轄上の区分は以下の5種類である。

- 1) 国道 (National Highway)
- 2) 州道 (Provincial Roads)
- 3) 県道 (District Roads)
- 4) 都市道路 (Municipal Roads)
- 5) 郡道 (Cantonment Roads)

注2) 1994/95年度＝1994年7月1日～1995年6月30日（以下同じ）

2) 道路建設労働者人口

1995年現在より、第8次5ヶ年計画最終年の1998年までの3年間については、年間約4,000kmの高規格道路および3,000kmの低規格道路の整備が継続して行われる予定である。これに必要とされる建設労働者数の算定は、以下の手法に従った。高規格道路整備、低規格道路整備およびそれらの維持修繕事業それぞれについて、代表的な道路工事を設定し、当該道路工事における工種ごとの歩掛りを、日本の建設省積算基準を参考に、現地作業員の作業効率を考慮して設定し、年間予定延長の道路工事に必要とされるオペレータ、作業員等の算定をおこなった。算定の詳細は添付資料⑦に示すとおりであるが、算定方法は以下のとおりである。

1. 高規格道路事業

パキスタンにおける高規格道路事業の代表的なものはアスファルトコンクリート舗装道路工事である。算定は以下の条件で行った。

延長	4,000km
道路幅員	20m
舗装幅員	7m
下層路盤	厚 15cm
上層路盤	厚 20cm

工種は、土工、軟岩掘削工、不陸整正工、法面整形工、下層路盤工、上層路盤工、舗装工、およびコンクリート構造物工のそれぞれについて、設定した歩掛りを基に年間標準作業量を算定し、上記条件より算定される年間必要作業量を除して、必要とされる技師、技師補、世話役、熟練作業員、普通作業員、オペレータ、機械整備工、運転手の数を算定した。ここにオペレータについては必要建設機械台数に等しいものとした。

2. 低規格道路事業

パキスタンにおける低規格道路の代表的なものは砂利道である。算定条件は延長3,000kmとし、工種は舗装工事を除く高規格道路と同じとした。

3. 道路維持修繕事業

維持修繕事業は、高規格道路については道路網延長の5%、低規格道路について同10%を修繕するものと設定した。工種は高規格道路については、舗装工、上層路盤工、その他補修作業、また低規格道路については、上層路盤工、その他補修作業にわけて算出した。

上記3種類道路事業について算定した結果は資料⑦に示すとおり、それぞれ20万人、15万人および15万人と見積られる。同算定の結果得られた構成比を再度適用して計算した結果は、表3.2のとおりである。

表3.2 年間必要な道路建設労働者数（1995年）

高規格道路建設事業に必要とされる労働者		
技 師	1%	2,000
技師補	2%	4,000
世話役	2%	4,000
熟練作業員	4%	8,000
普通作業員	67%	134,000
オペレーター	13%	26,000
機械整備工	5%	10,000
運転手	5%	10,000
その他	1%	2,000
合 計		200,000人
低規格道路建設事業に必要とされる労働者		
技 師	1%	1,500
技師補	1%	1,500
世話役	2%	3,000
熟練作業員	3%	4,500
普通作業員	74%	111,000
オペレーター	9%	13,500
機械整備工	4%	6,000
運転手	4%	6,000
その他	2%	3,000
合 計		150,000人
維持修繕事業に必要とされる労働者		
技 師	1%	1,500
技師補	1%	1,500
世話役	2%	3,000
熟練作業員	2%	3,000
普通作業員	87%	130,500
オペレーター	2%	3,000
機械整備工	1%	1,500
運転手	3%	4,500
その他	1%	1,500
合 計		150,000人
道路建設事業に必要とされる労働者合計		
技 師		5,000
技師補		7,000
世話役		10,000
熟練作業員		15,500
普通作業員		375,500
オペレーター		42,500
機械整備工		17,500
運転手		20,500
その他		6,500
合 計		500,000人

3) マクロ経済的観点からの考察

道路建設労働者需要は、マクロ経済的な観点からも以下のとおり確認される。

表3.3に示すとおり、1994/95年度の建設部門就業人口は2,360,000人となっている。建設部門内各サブセクターの労働/資本比率がほぼ等しいと仮定すると、道路サブセクター就業人口は、建設部門GDPに対する同サブセクターへの公共投資額に比例することから以下のとおり算定される。

建設部門 労働人口 人		道路サブセクター への公共投資 百万Rp		建設部門 GDP 百万Rp		道路サブセクター 労働人口
2,360,000	×	14,266	/	62,202	=	541,274

また、建設部門就業人口のうち、事務・営業等の間接部門以外の技術管理および現業部門就業人口は、労働統計 (Workforce Situation Report and Statistical Yearbook, 1993) によると全体の約90~95%であり、この割合を上記54万人に適用すると、約50万人と見積もられ、先に述べた数値を裏づけるものである。

1994/95年度の部門別GDPおよび道路サブセクターへの公共投資計画を、表3.4および表3.5に示す。また、建設労働者職種別構成 (1993年) を表3.6に示す。

表3.3 1994/95年度主要部門別労働構成

部 門	労働 構 成	
	百万人	%
農 業	16.16	47.54
飲業・製造	3.73	10.89
建 設	2.36	6.91
電気・ガス	0.29	0.85
運 輸	1.88	5.52
商 業	4.52	13.31
その他	5.05	14.95
就 業 人 口 合 計	33.99	100.00
失 業 者	1.69	
労働人口合計	35.68	

出典: Economic Survey 1994/95

表3.4 1994/95年度GDPセクター別構成

部 門	%
1. 生産部門	51.0
a. 農 業	24.0
b. 製 造	18.5
c. 鉱 業	0.5
d. 建 設	4.1
e. 電気・ガス	3.9
2. サービス部門	49.0
a. 卸し・小売り	16.1
b. 運輸・流通	10.2
c. 金 融	2.3
d. 不動産	5.6
e. 公共サービス・軍事	6.5
f. サービス	8.3
合 計	100.0

出典：Economic Survey 1994/95

表3.5 1994/95年度道路サブセクター公共投資計画
(PSDP: Public Sector Development Programme)

百万Rs

Item	1992/93 実績	1993/94		1994/95
		予 算	実績	予 算
通信省	11,407.89	11,800.00	10,382.80	11,323.00
- 道路局				
・ Ravi橋建設		245.00	245.00	219.16
・ Balakot 川治水				6.34
- CMTI				2.54
- NCL	8.10	7.00	7.00	9.06
- 特別地域				
・ カシミール	223.10	304.17	290.72	408.30
・ 北部	262.52	134.85	115.51	120.00
・ FATA	148.04	152.40	150.98	148.29
- 調 査				
・ NIT	13.77	11.00	11.00	9.06
州				
- パンジャブ州	1,240.55	970.00	963.31	700.00
- シンド州	553.55	568.00	439.84	558.65
- 北西辺境州	494.98	491.31	441.51	569.84
- バロチスタン	426.62	559.25	339.05	192.00
合 計	14,779.12	15,242.98	13,386.72	14,266.24

出典：Detailed Annual Plan 1994/95

表3.6 建設労働者主要職種別構成（1993年）

単位：千人

職 種	都 市 部	地 方 部	全 国
専門職	18	4	22
管理・事務	57	22	80
営業他	8	24	31
現業	516	1,361	1,877
合 計	599	1,411	2,010
専門職および現業の 合計に対する比率	89.2 %	96.7 %	94.5 %

出典：Workforce Situation Report and Statistical Yearbook, 1993

表3.7 建設労働人口の推移（1980/81～1992/93）

単位：千人

	人 口	建設労働人口
1980/81	83,840	1,200
1981/82	86,440	1,220
1982/83	89,120	1,240
1983/84	91,880	1,370
1984/85	94,730	1,510
1985/86	97,670	1,420
1986/87	100,700	1,720
1987/88	103,820	1,850
1988/89	107,040	1,910
1989/90	110,360	1,970
1990/91	113,780	1,970
1991/92	117,310	1,970
1992/93	120,830	1,970
年平均伸び率 (%)	2.8 %	3.8 %

出典：Economic Survey 1994/95

(2) 道路建設労働者供給に果たすCMT Iの役割

現行の道路整備事業に、今後毎年追加的に必要とされる技師、技師補、オペレータ、機械整備工は表3.7に示すとおり、建設労働人口の年平均伸び率が3.8%（1981～1993）であることから（Economic Survey 1994/95）、各々以下のとおり算定される。

一方、同期間（1981～1993）の道路延長の年平均伸び率は5.9%であり、建設労働人口の伸び率を上回っているが、これはこの期間に道路事業の機械化が進んだことを裏づけるものである。

建設労働人口増加率	3.8 %	追加的必要数
技 師	5,000 人/年	190 人/年
技師補	7,000 人/年	266 人/年
オペレータ	42,500 人/年	1,615 人/年
機械整備工	17,500 人/年	665 人/年

上記職種について、CMT Iの現在および拡充後の訓練能力は以下のとおりである。

		現在	拡充後
技 師	CMPB, CMS, CMO&Mコース	60 人/年	100 人/年
技師補	DABコース	40 人/年	40 人/年
オペレータ	OPコース	120 人/年	300 人/年
機械整備工	MECH III, II, 溶接, 電気コース	140 人/年	400 人/年

拡充後訓練能力の上記追加的需要に対するCMT Iの寄与度（比率）は以下のとおりである。

		現在	拡充後
技 師	CMPE, CMS, CMO&Mコース	31 %	53 %
技師補	DABコース	15 %	15 %
オペレータ	OPコース	7 %	19 %
機械整備工	MECH III, II, 溶接, 電気コース	21 %	60 %

注)

建設機械運用コース(CMPB:Construction Machinery Planning and Employment)
 建設機械管理コース(CMS :Construction Machinery Supervision)
 建設機械運転・修理コース(CMO&M:Construction Machinery Operation and maintenance)
 オペレータコース(OP:Operator)
 技師補コース(DAB:Deploma of Associate Engineer)
 メカニックコース(MECHIII, II:MechanicIII, II)

以上のことから、CMT I の役割について以下の点が結論される。

- 技師を対象としたコースは、短期コースを含め有資格者に実務講習を提供するものである。現在、需要の約31%を満たしているが、拡充後は53%が可能となる。本コースは、実務従事者および経験年数の少ない新規技師資格取得者に対して極めて有効に機能するものと判断される。
- 技師補コースは、建設機械分野での資格授与のためのコースとして新設されたものであり、この分野では全く新しい試みである。他に同種機関は無いため、現在、需要の15%程度を満たすにとどまる。早期での拡大の必要が生じるものと予想される。
- オペレータコースについても、他に同種訓練機関は無く、現在需要の7%を満たすにとどまる。不足分は政府機関および請負業者の on-the-job-training に頼っているものと判断される。拡充後は19%が可能となるが、さらに拡大の必要があるものと判断される。
- 機械整備工を対象としたコースについては、現在需要の21%を満たしており、拡充後は60%が可能となるが、依然高い需要があるものと判断される。

(3) CMT I 応募者の動向

CMT I 訓練希望者は年々増加しており、過去5年間の応募者数および入所倍率を表3.8に示す。また1994年の訓練生の出身母体、および過去の全修了者の就職状況については資料⑧を参照。表3.8からは以下の点が明らかである。

- オペレータコースは極めて需要が高く、1995年の入所を許可された者の数（以後“入所許可数”と記述）は対1991年比で2.2倍に増加しているが、応募者数はそれを大きく上まわり3.9倍になっている。同5年間の入所倍率（競争率）は2.7から4.8と約1.8倍になっている。
- メカニックⅢコースの1995年入所許可数は1991年の1.2倍に増加しているが、応募者数も同じ比率で増加している。同5年間の入所倍率は1.6以上で推移している。
- メカニックⅡエンジンコースの1995年入所許可数は、対1991年比1.3倍にである。一方、応募者数は1.7倍以上であり、入所倍率は1.2から1.5になっている。
- メカニックⅡシャーシコースは、入所許可数、応募者数とともに減少している。これは、応募者の絶対数が少ないということではなく、資料⑧の出身母体別応募者（1994年）に示すとおり、地方からの希望者は極めて多い。表面上の減少は、初期選考で漏れる者が多数あることを反映しているものと判断される。本計画による機

材導入後は実習に力点を置くことが可能となり、応募者および入所許可数は増大するものと判断される。

— CMT I 全体では、1995年入所許可数は対1991年比1.6倍、応募者は2.6倍と、共に増加しており、入所倍率は2.0から3.3と約1.7倍になっている。CMT I のような高等教育機関において、このような高い入所倍率（競争率）を維持している点は、特に注目に値するものといえる。

表3.8 CMT I 応募者数および入所倍率（競争率）

	1991	1992	1993	1994	1995	95/91年比
基礎コース パレ-クコース	許可 65 応募 (176) 倍率 2.7	許可 100 応募 (267) 倍率 2.7	許可 150 応募 (408) 倍率 2.7	許可 150 応募 (770) 倍率 5.1	許可 144 応募 (690) 倍率 4.8	2.2 3.9 1.8
メカニクIIIコース	許可 56 応募 (90) 倍率 1.6	許可 61 応募 (104) 倍率 1.7	許可 65 応募 (177) 倍率 2.8	許可 74 応募 (130) 倍率 1.8	許可 69 応募 (112) 倍率 1.6	1.2 1.2 1.0
メカニクIIコース エンジンコース	許可 23 応募 (27) 倍率 1.2	許可 25 応募 (75) 倍率 3.0	許可 31 応募 (54) 倍率 1.7	許可 9 応募 (49) 倍率 1.7	許可 30 応募 (45) 倍率 1.5	1.3 1.7 1.3
メカニクIIコース シャ-シコース	許可 20 応募 (34) 倍率 1.7	許可 13 応募 (18) 倍率 1.4	許可 20 応募 (29) 倍率 1.5	許可 19 応募 (23) 倍率 1.2	許可 15 応募 (17) 倍率 1.1	0.8 0.5 0.7
全 体	許可 164 応募 (327) 倍率 2.0	許可 199 応募 (464) 倍率 2.3	許可 266 応募 (668) 倍率 2.5	許可 272 応募 (972) 倍率 3.6	許可 258 応募 (864) 倍率 3.3	1.6 2.6 1.7

出典：CMT I

注) () 内の数字は応募者数を示す。

以上の検討の結果、CMT I の訓練能力向上の必要性および寄与度は極めて高く、かつ緊急の課題であることが明らかである。

3.2.2 計画内容の検討

(I) CMT I 拡充計画の内容

パキスタン側の拡充計画によるとフェーズ1からフェーズ3までの3段階からなっており、各段階の計画内容は以下のとおりである。

フェーズ1

- a. オペレータコース、メカニックⅢコースの増員
- b. 技師補コースの開設
- c. 建設機械運用コースの開設
- d. 建設機械管理コースの開設
- e. 修理工場用機材の拡充
- f. 除雪機材の導入
- g. CNC工作機械コースの開設
- h. 訓練用補助機材の導入
- i. 訓練施設の整備

フェーズ2

- a. メカニックⅡエンジンコース、シャーシコースの増員
- b. 建設機械電気コースの開設
- c. 溶接コースの開設
- d. 建設機械運転修理コースの充実
- e. 滑走路コースの充実
- f. 検査修理機器の導入
- g. 特殊車両コースの充実
- h. 訓練施設の整備
- i. 訓練補助車両の導入
- j. 建設機械スペアパーツの導入

フェーズ3

- a. トンネルコースの開設
 - 測量コース
 - 削岩コース
 - 発破コース
 - ライニングコース
 - 支保工コース

1) 拡充施設

パキスタン側の施設拡充計画は表3.9に示すとおりである。

施設拡充計画のため24haの用地確保がすでになされている。

同表の計画施設のうち、フェーズ1として、訓練棟、訓練生宿舎棟、食堂棟、建設機械車庫および関連施設については、1993年実施を開始している。

フェーズ1の施設計画概要は以下のとおりである。表3.10に対象施設を示す。また、各施設の配置図および平面図を資料⑨に示す。

設計開始	1993年6月
業者契約	1994年4月
契約金額	17,600,000 Rs
工 期	1994年5月～20ヶ月
進 捗	1995年10月現在85%

建設資金は全て政府の公共投資予算で計上されており、工事契約による支払い条件は、月毎の出来高払いとなっている。工事期間中の労務賃金、建設資材の上昇により、最終的な工事費は約20,000,000 Rs(約13%の上昇)となる見込みであるが、パキスタン側の予算措置は既にとられていることを確認している。

訓練生宿舎棟、食堂棟は既存施設と同一の構造、規模となっている。また、訓練棟については、パキスタン側が独自に設計したものであるが、規模・内容は要請機材と十分な整合性を有しており、電気、水、ガス、電話等の設備計画も拡充計画に十分対応するものである。

外部道路から拡充施設への新たなアクセスは、構内通路を延長整備することによって十分対応できる。構内道路(幅員4.0m)をはさんで南西側に拡張した建設機械実習場は、ナラ川の蛇行により浸食が著しいが、実習場としては最適であり、既存実習場とともにすでに利用されている。

表3.9 CMT I 拡充施設

施設名	拡充施設	既存施設面積
管理棟	1,589㎡	1,589㎡
訓練棟	3,471㎡	3,471㎡
訓練生食堂棟	347㎡	347㎡
訓練生宿舎棟	1,785㎡	1,772㎡
構内道路・駐車場その他オープンスペース	25,672㎡	8,382㎡
建設機械車庫	425㎡	725㎡
建設機械修理工場	3,471㎡	3,471㎡
修理場	88㎡	---
中庭	99㎡	---
職員宿舎	---	1,834㎡
合計	36,947㎡	21,600㎡

出典：PC-I Phase II Expansion Plan CMTI

表3.10 フェーズI対象拡充施設

建屋名	構造	階数	延床面積	備考
訓練棟	R C造	2 (一部平屋)	1,932 ㎡	教室数 6室
訓練生宿舎棟	"	2	1,785 ㎡	1人用 5室 6人用 17室
食堂棟	"	平屋	347 ㎡	100人用
建設機械車庫	鉄骨造	平屋	425 ㎡	18台
合計			4,489 ㎡	
構内道路・駐車場その他オープンスペース			800 ㎡	

出典：CMT I

2) 工事工程

工期は1994年5月より20ヶ月の予定であり、過去、一部資材供給の遅延があったとのことであるが、ほぼ順調に進捗している。1995年10月現在の残工事は、内外部の仕上、設備関係の器具取付、外構工事等が主なものであるが、それらの工事に対する労務、資材は、パキスタン側によりすでに確保されており、工事は予定工期内（1996年1月末）で竣工するものと判断される。今後の全体スケジュールを表3.11に示す。

3) 要請機材導入のための収容施設・設置スペース

要請機材導入のための収容施設・設置スペースは、本計画施設の中に含まれている。設置の必要な機材について、建物の強度的な観点からの問題はない。

また、既に述べたように、建設機械の実習のための敷地は、CMT I 既存施設内に十分なスペースが確保されている。

以上、施設建設については、パキスタン側での予算措置を含む十分な対応がなされており、パキスタン側から要請された建設資材の調達については、本計画から除外することが妥当であると判断される。

表3.11 拡充施設建設スケジュール

年月 項目	1994												1995												1996	備考
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1					
仮設工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
土工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
基礎工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
躯体工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
組積工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
屋根工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
建具工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
塗葺工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
仕上工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
施工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
外構工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
設備工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
電気工事	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

(2) 訓練コースの検討

フェーズ1からフェーズ3までの3段階それぞれの、コース拡充計画は以下のとおりである。

フェーズ1

- a. オペレータコース、メカニックⅢコースの増員
- b. 技師補コースの開設
- c. 建設機械運用コースの開設
- d. 建設機械管理コースの開設
- e. CNC工作機械コースの開設

フェーズ2

- a. メカニックⅡエンジンコース、シャーシコースの増員
- b. 建設機械電気コースの開設
- c. 溶接コースの開設
- d. 建設機械運転修理コースの充実
- e. 滑走路コースの充実
- f. 特殊車輛コースの充実

フェーズ3

- a. トンネルコースの開設
 - 測量コース
 - 削岩コース
 - 発破コース
 - ライニングコース
 - 支保工コース

以上のコース拡充計画の内、既存コース、拡充コース、本計画対象コース別の関連を表3.12に示す。訓練コース別年間計画および訓練内容については資料⑤を参照。

表3.12 CMTI 訓練コース

現 行 コ ー ス	拡 充 コ ー ス	当 該 計 画 対 象 コ ー ス
基礎コース -オペレータコース -メカニックⅢコース -メカニックⅡコース -エンジンコース -シャーシコース -技師補養成コース	基礎コース -オペレータコース (増員) -メカニックⅢコース (増員) -メカニックⅡコース (増員) -エンジンコース -シャーシコース -技師補養成コース (充実)	基礎コース -オペレータコース (増員) -メカニックⅢコース (増員) -メカニックⅡコース (増員) -エンジンコース -シャーシコース -技師補養成コース (充実)
特別コース -建設機械運用コース -建設機械管理コース	特別コース -建設機械運用コース (充実) -建設機械管理コース (充実) -滑走路修繕コース (開設) -溶接コース (開設) -建設機械電気コース (開設) -CNC 工作機械コース (開設) -削岩コース (開設) -トンネルコース -測量コース -削岩コース -発破コース -ライニングコース -支保工コース	特別コース -建設機械運用コース (充実) -建設機械管理コース (充実) -溶接コース (開設) -建設機械電気コース (開設)
短期コース -建設機械運転・修理コース	短期コース -建設機械運転・修理コース (充実) -特殊車両コース (開設)	短期コース -建設機械運転・修理コース (充実)

出典：CMTI

当該計画対象コース選定の理由は以下のとおりである。

- 滑走路修繕コースは緊急性に欠けるために含まないこととした。
- CNC工作機械コース、削岩コース、トンネルコースは近年需要が増加しており、早期の開設が望まれるが、訓練のために高度な技術が必要であり、現在の指導員の技術レベルでは不可能と判断されるため、含まないこととした。
- 新規コースのうち、溶接コース、電気コースについては、建設機械修理技術の中の基礎的な分野であり、既存コースのメニューに部分的に含まれているものを、より系統的、また充実したものにすることを目的としており、当該計画に含むこととした。

(3) 訓練スケジュールの検討

コース別訓練席数および年間訓練回数を表3.13に示す。同表に見るとおり、現行の2.2倍の年間訓練席数が計画されている。

表3.14に、1995年度現行および訓練コース拡充後の1996年度年間訓練スケジュールチャートを示す。同表に見るとおり、訓練は年間を通して間断なく実施されていることがわかる。

表3.13 C M T I 年間訓練席数

コ ー ス 名	現 行			拡 充 計 画			増率
	定員	講数	年総員	定員	講数	年総員	
基礎コース							
オペレータコース	40	3	120	100	3	300	2.5
メカニックⅢ	20	3	60	40	3	120	2.0
メカニックⅡ							
エンジンコース	20	2	40	40	2	80	2.0
シャーシコース	20	2	40	40	2	80	2.0
技師補養成コース	40	1	40	40	1	40	1.0
特別コース							
建設機械運用コース(CMPE)	20	2	40	20	2	40	1.0
建設機械管理コース(CMS)	20	2	40	20	2	40	1.0
溶接コース			0	20	3	60	無限
電気コース			0	20	3	60	無限
短期コース							
建設機械運転・修理コース(CMO&M)			0	20	1	20	不定期
	180	15	380	360	17	840	2.2

出典：CMTI

表 3.14 1995年および1996年度訓練計画

S.NO	COURSE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN
1	オペレーターコース SER-27.28.29(95年度)			11 MAR (40)	1 JUN			1 JUL (20)	21 SEP	28 OCT (40)				18 JAN
	オペレーターコース SER-30.31.32(96年度)			3 MAR (100)	24 MAY			7 JUL (100)	28 SEP	30 OCT (100)				21 JAN
2	メカニクⅢコース SER-27.28.29(95年度)			11 MAR (40)	1 JUN			1 JUL (20)	21 SEP	28 OCT (40)				18 JAN
	メカニクⅢコース SER-30.31.32(96年度)			3 MAR (100)	24 MAY			7 JUL (100)	28 SEP	30 OCT (100)				21 JAN
3	メカニクⅡエンジンコース SER-18.19(95年度)		4 FEB	(40)		22 JUN		12 AUG	(40)				28 DEC	
	メカニクⅡエンジンコース SER-20.21(96年度)		4 FEB	(40)		22 JUN		4 AUG	(40)				21 DEC	
4	メカニクⅡシャーシコース SER-18.19(95年度)		4 FEB	(40)		22 JUN		12 AUG	(40)				28 DEC	
	メカニクⅡシャーシコース SER-20.21(96年度)		4 FEB	(40)		22 JUN		4 AUG	(40)				21 DEC	
5	建設機械運用コース SER-4.5(95年度)	28 JAN(20)23 FEB								30 SEP(20)25 OCT				
	建設機械運用コース SER-6(96年度)	27 JAN(20)22 FEB				(20)								
6	建設機械管理コース SER-4(95年度)					3 JUN(40)28 JUN								
	建設機械管理コース SER-3(96年度)					2 JUN(40)22 JUN								
7	技師補養成コース SER-4(95年度)									2 SEP		(40)		31 AUG 98
	技師補養成コース SER-5(96年度)									1 SEP		(40)		31 AUG 99
8	溶接コース(96年度)		(20)			(20)					(20)			
9	電気コース(96年度)		(20)			(20)					(20)			
10	建設機械運転・修理コース	(20)												

出典：CMT I

(4) 機材の検討

1) 計画訓練規模との整合性

必要機材の機種・台数の選定においては、計画訓練規模との整合性ととも、コース別訓練スケジュールの効率的な運営がなされているか否かを主眼に検討し、妥当な機材内容として以下を選定した。以下全体的な概要を述べた後、コース別の詳細検討を行う。

1. 建設機械

- オペレータコースについては、訓練席数が現行の 120 席から 300 席に増加 (2.5 倍) するため、相当数の機材の導入を行う必要がある。
- 年 3 回開講されるオペレータコースと同 2 回開講されるメカニックⅢコースは、並行して実施されるため、機械の相互利用は困難である。従って、現在機械を所有していないメカニックⅢコースには、オペレータコースとは別に導入を行う必要がある。
- 技師補コースは 3 年間コースであり、訓練は 1 期生から 3 期生まで合計 120 人に対して継続して行われ、またオペレータコースとは並行して実施されるため、機械の相互利用は困難である。従って、現在全く機械を所有していない技師補コースには、オペレータコースとは別に導入を行う必要がある。
- 年 3 回開講されるオペレータコースの、各学期が終了し次の学期が開始されるまでの期間を利用して、建設機械運用コース (CMPB)、建設機械管理コース (CMS) および約 1 ヶ月の短期コースである建設機械運転・修理コース (CMO&M) が行われる。(CMPB および CMS の訓練期間は、表 3.14 にみるとおり、各 1 ヶ月となっているが、機材導入後は運転実習が可能となり 3 ヶ月に拡大される計画である。) 基本的にメカニックⅢコースの機材を利用する計画であるが、CMPB および CMS コースにおいては、今後パキスタンでの需要拡大が予想される汎用機以外の機材の導入を行う必要がある。
- 上述のように、CMPB、CMO&M コースおよびメカニックⅢコースの機材は相互に利用する計画である。その他のコースについても、必要に応じて各コース間の機材は相互利用することを基本とする。

2. 修理用機材

- メカニックⅡおよびⅢコースについては、訓練席数が現行の2倍になるため、相当数の機材の導入を行う必要がある。
- 溶接コースは新規コースであるため、新たに導入が必要である。

3. 訓練補助機材および輸送用機材

- 電気コースは新規コースであるため、新たに導入が必要である。
- 全コース共通の座学用機材は訓練生が約2.5倍増されることから、相応数の機材の導入を行う必要がある。
- 輸送車両については、訓練カリキュラムに建設現場視察等が含まれており、また、1996年1月開始予定の第三国研修の研修生は、市内からの通学となる予定であることから導入が必要である。また、訓練生全員には構内宿舎を提供できず、約半数は通いであるため、送迎用として必要である。

2) 建設機材訓練時間の検討

各コース毎の現行訓練内容を基に、建設機材の必要台数との整合性を以下のとおり検討した。

1. 建設機材の1日当たりの運転実習可能時間の算定

就業時間	平日（土、日、月、火、水）	7：30～14：30
	木曜日	7：30～12：30
	平日の13：30～14：30は食事、着替え、シャワー等の時間を含む	
	金	休日
訓練時間	平日（土、日、月、火、水）	6時間
	木曜日	5時間
運転開始前および運転終了後の整備、点検時間		合計1時間（各30分）
駐機場から現場までの往復時間		合計30分（各15分）

以上の条件を勘案すると、1週6日間の建設機材の運転実習可能時間は1日当たり4時間である。

2. コース別検討

オペレータコース

期間：3ヶ月（正味訓練可能日：78日）

3ヶ月の内24日（4週間）は機能、構造等の講義、実習日は54日である。そのうち、14日は各建設機材の日常点検、安全実習に当てており、従って実運転実習日数は40日である。

1コース当たり建設機材の実運転実習可能時間

$$4時間 \times 40日 = 160時間$$

訓練生40名は建設機材の種別グループ分けに対応して、以下のように8グループに分けられており、各機種ごとの訓練生1人当たり1日の運転実習時間は、表3.15のとおりである。

各機種ごとの時間設定に対する評価は以下のとおりである。

- モータグレーダ / 1日当たり3時間20分（0.66時間×5人）（稼働率：83%）
で1日当たり運転実習可能時間4時間に対し、妥当な設定時間である。
- ブルドーザ、油圧ショベル、ホイールローダ、ダンプトラック / 1日当たり2時間30分（0.5時間×5人）（稼働率：60%）で理論的には機材の運用に余裕があるように見えるが、訓練生の交代時あるいは運転中の補助指導員による指導時間を考慮すると、ほぼ妥当な設定時間であると判断される。
- 振動ローラ、アスファルトフィニッシャ、アスファルトディストリビュータ / 1日当たり1時間40分（0.33時間×5人）（稼働率：31%）と低い、これは基本的機材に比べ操作が複雑であるとともに、作業が特殊でオペレータになじみの少ない機材なので、オペレータに対して実機による日常点検、運転操作、安全教育、施工技術等の指導時間を設定する必要があるためと判断される。
- ショベルドーザ / 1時間40分（0.33時間×5人）（稼働率：41%）と低い、これは現在道路工事における機材の運用が採石場、ダム現場に比べて少ないため、従って実習の頻度も少ないためと判断される。
- モータスクレーパ、ロードスタビライザ / 50分（0.16時間×5人）（稼働率：21%）と稼働率が低い、パキスタンにおける施工実績が少なく、従って実習の頻度も少ないためと判断される。

オペレータコース訓練定員は現行の40席から 100席に増加する計画である。一方、要請機材は現有機材25台に対して16台の要請である。機材はブルドーザ系、ダンプトラック、ホイールローダ系、油圧ショベル系、コンパクトおよびモータグレーダ系およびその他の8種類に分類され、6グループの増加となる。このため1グループを5名から7～8名に増員すると同時に、現場における説明を効率良く行い、運転実習時間を高めることが必要である。ブルドーザ、油圧ショベル、ホイールローダ、ダンプトラック等、基本建設機械については、1機種当たり実運転実習時間を 3.5時間（稼働率87.5%）とすることにより、現行の一人当たり運転実習時間を維持する。従って、要請機材は増員数に対して必要最小限のものであり、妥当と判断される。

表3.15 オペレータコース建設機材運転実習時間の算定(1人・1日当り)

グループ	機 械	時間/1人・1日
グループ1	ブルドーザ (No.1)	0.50
	ブルドーザ (No.2)	0.50
	ショベルドーザ (No.1)	0.33
	合 計	1.33
グループ2	ブルドーザ (No.3)	0.50
	ブルドーザ (No.4)	0.50
	ショベルドーザ (No.2)	0.33
	合 計	1.33
グループ3	油圧ショベル (No.1)	0.50
	油圧ショベル (No.2)	0.33
	ホイールローダ (No.1)	0.50
	合 計	1.33
グループ4	油圧ショベル (No.3)	0.50
	油圧ショベル (No.2)	0.33
	ホイールローダ (No.2)	0.50
	合 計	1.33
グループ5	振動ローラ (No.1)	0.33
	タイヤローラ (No.1)	0.33
	モータグレーダ (No.1)	0.66
	合 計	1.33
グループ6	振動ローラ (No.2)	0.33
	タイヤローラ (No.2)	0.33
	モータグレーダ (No.2)	0.66
	合 計	1.33
グループ7	ダンプトラック (ワザロ-F)	0.50
	ダンプトラック (ワザロ-F)	0.50
	モータスクレーパ (No.1)	0.16
	モータスクレーパ (No.2)	0.16
	合 計	1.33
グループ8	トラッククレーン (No.1)	0.25
	トラッククレーン (No.2)	0.25
	スタビライザ	0.33
	アスファルトフィニッシャー	0.33
	デストリビュータ	0.33
	合 計	1.33

メカニックⅢコース

メカニックⅢコースに現有機材は無い。従って要請機材の訓練実習は、以下の計画に従う。

メカニックⅢコースの訓練生に対しては3ヶ月の訓練期間の内、実運転実習日を18日（3週間）とする。

建設機材を3グループに分けて、各グループ当たり13～14名とする。各機種ごとの訓練生1人当たり1日の運転実習時間は表3.16のとおりである。

表3.16 メカニックⅢコース建設機材運転時間の算定（1人・1日当たり）

グループ	機 械	時間／1人・1日
グループ1	ブルドーザ	0.28
	モータグレーダ	0.28
	合 計	0.56
グループ2	ホイールローダ	0.28
	ダンプトラック	0.28
	合 計	0.56
グループ3	油圧ショベルその他	0.56
	合 計	0.56

機材1台・1日当たり4時間近く稼働するため（0.28時間×14人）、訓練期間中は機材をフル稼働させる必要があり、若干他のコースの機材の流用が必要と判断される。

また、年間3コース（3ヶ月×3回）の訓練期間のうち、メカニックⅢコースが運転実習に使用する1ヶ月を除いた各2ヶ月を利用して建設機械運用コース、建設機械管理コース、建設機械運転・修理コースの運転実習を行う。また、コースの変わり目の各1ヶ月を利用して、建設機材の定期的整備、補修および補助指導員の運転技術向上のため訓練を実施する。

建設機械運用コース

建設機械運用コースにおいて必要な18日間の運転実習には基本的にメカニックⅢコースの機材を利用する。

従って、本コースにおいてはメカニックⅢコースと同様3グループに分け、各

グループ13~14名に対して運転実習を行う。

本コースに対する要請機材、2機種（2台）は、オペレータコース、メカニクⅢコースでも利用する。

各機種ごとに訓練生1人当たり1日の運転実習時間は表3.17のとおりである。

表3.17 建設機械運用コース建設機材運転時間の算定（1人・1日当たり）

グループ	機 械	時間／1人・1日
グループ1	ブルドーザ	0.28
	モータグレーダ	0.28
	合 計	0.56
グループ2	ホイールローダ	0.28
	ダンプトラック	0.28
	合 計	0.56
グループ3	油圧ショベルその他	0.56
	合 計	0.56

機材1台・1日当たり4時間近く稼働するため（0.28時間×14人）、訓練期間中は機材をフル稼働させる必要があり、若干他のコースの機材の流用が必要と判断される。

建設機械管理コース

建設機械管理コースにおいて必要な18日間の運転実習には基本的にメカニクⅢコースの機材を利用する。

従って、本コースにおいてはメカニクⅢコースと同様3グループに分け、各グループ13~14名に対して運転実習を行う。

本コースに対する要請機材、1機種（1台）は、オペレータコース、メカニクⅢコースでも利用する。

各機種ごとに訓練生1人当たり1日の運転実習時間は表3.18のとおりである。

表3.18 建設機械管理コース建設機材運転時間の算定（1人・1日当たり）

グループ	機 械	時間／1人・1日
グループ1	ブルドーザ	0.28
	モータグレーダ	0.28
	合 計	0.56
グループ2	ホイールローダ	0.28
	ダンプトラック	0.28
	合 計	0.56
グループ3	油圧ショベルその他	0.56
	合 計	0.56

機材1台・1日当たり4時間近く稼働するため（0.28時間×14人）、訓練期間中は機材をフル稼働させる必要があり、若干他のコースの機材の流用が必要と判断される。

技師補養成コースの要請機材の台数検討

技師補要請コースは3年間にわたる訓練であり、建設機材運転実習も1年目の初級コース、2年目の中級コース、3年目の上級コース、各40日の実運転実習日が必要である。これに対し、点検整備、予防保全、安全管理を含めると3ヶ月間が必要である。従って、技師補養成コースでは合計9ヶ月間の稼働となり、要請機材の台数は妥当なものと考えられる。

建設機材を3グループに分けて、各グループ当たり13～14名とする。

各機種ごとに訓練生1人当たり1日の運転実習時間は表3.19のとおりである。

表3.19 技師補養成コースの建設機材運転時間の算定（1人・1日当たり）

グループ	機 械	時間/1人・1日
グループ1	ブルドーザ (No.1)	0.28
	ホイールローダ (No.1)	0.28
	合 計	0.56
グループ2	ブルドーザ (No.2)	0.28
	ホイールローダ (No.2)	0.28
	合 計	0.56
グループ3	油圧ショベル	0.28
	モータグレーダ	0.28
	合 計	0.56

機材1台・1日当たり4時間近く稼働するため（0.28時間×14人）、訓練期間中は機材をフル稼働させる必要があり、若干他のコースの機材の流用が必要と判断される。

以上、現有機材の稼働率についての検討の結果、現行スケジュールでは、実習のための稼働可能時間4時間に対して、機材の種類に従って1時間40分から3時間20分の稼働となっているが、これを4時間近くに引き上げるものとして、最低限必要とされる機材計画とした。詳細を表3.20.1～表3.20.4に示す。同表において、現有機材台数、算定機材台数、最小必要機材台数、新規導入必要台数の意味は、以下のとおりである。

現有機材台数：CMTIが現在所有している訓練機材台数。

算定機材台数：訓練生の増員に対して、現有機材と同じ稼働時間（1時間40分～3時間20分）で訓練実習が行われるものとして算定して必要機材台数。

最小必要機材台数：稼働時間を稼働可能時間4時間近くに引き上げることによって、最低限必要とされる機材台数。

新規導入必要機材台数：最小必要機材台数－現有機材台数

表3.20.1 CMT I 現有機材および要請機材

1) 建設機械

機 種	仕 様	現有機材 台 数	算定機材 台 数	最小必要 機材台数	新規導入 必要機材 台 数
オペレータコース					
ブルドーザ	285-305HP	1	2	2	1
ブルドーザ	200-250HP	1	3	3	2
ブルドーザ	155HP	1	3	1	0
ブルドーザ	120HP	1	2	1	0
ショベルドーザ	160HP	1	1	1	0
ショベルドーザ	110HP	1	1	1	0
ダンプトラック(オフロード)	20-23t	1	2	2	1
油圧ショベル	0.7m ²	1	3	3	2
油圧ショベル	0.5m ²	1	3	2	1
油圧ショベル	0.09m ²	1	1	1	0
モータスクレーバ	16m ²	2	2	2	0
ホイールローダ	3.5m ²	1	3	2	1
ホイールローダ	1.7m ²	1	2	1	0
モータグレーダ	130-140HP	1	3	2	1
モータグレーダ	110HP	1	2	1	0
ロードスタビライザ	349HP	1	1	1	0
アスファルトフィニッシャー	W=6m	1	2	2	1
アスファルトデストリビュータ	3000ℓ	1	1	1	0
バイプレションローラ	9.5-11t	1	2	2	1
バイプレションローラ	6.5t	1	1	1	0
ランドフィル コンパクト	200-250HP	0	1	1	1
バイプレションコンパクト	5HP	0	1	1	1
タイヤローラ	10-12t	0	1	1	1
タイヤローラ	15.5t	1	1	1	0
モビルハンマ	125-130HP	0	1	1	1
オートマティック カーバ	4-5m ² /h	0	1	1	1
パワースプリッタ	145-155HP	0	1	1	1
ラフテラックレーン	30t	0	1	1	1
トラックレーン	10t	2	2	2	0
エアコンプレッサ	3.7m ³ /min	1	1	1	0
ダンプトラック(オンロード)	6×4, 13-14t	1	1	1	0
発電機	9.7kW	1	1	1	0

表3.20.2 C M T I 現有機材および要請機材

1) 建設機械(続き)

機 種	仕 様	現有機材 台 数	算定機材 台 数	最小必要 機材台数	新規導入 必要機材 台 数
メカニクコースIII					
ブルドーザ	200-250HP	0	2	1	1
ホイールローダ	3.5m ³	0	2	1	1
モータグレーダ	130-140HP	0	2	1	1
ダンプトラック(オンロード)	6×4, 13-14t	0	1	1	1
油圧ショベル	0.5m ³	0	1	1	1
エアコンプレッサ	3.5m ³ /min	0	1	1	1
発電機	5KVA	0	1	1	1
技師補コース					
ブルドーザ	200-250HP	0	3	2	2
ホイールローダ	3.5m ³	0	2	1	1
ホイールローダ	1.7m ³	0	1	1	1
モータグレーダ	140-155HP	0	2	1	1
油圧ショベル	0.09-0.36m ³	0	1	1	1
建設機械運用コース					
バイブレイタ	300-350HP	0	1	1	1
スーパーロングゲム油圧ショベル	125-135HP	0	1	1	1
建設機械管理コース					
バイブドライバ	125-135HP	0	1	1	1

表3.20.3 C M T I 現有機材および要請機材

2) 修理機械

機 種	仕 様	現有機材 台 数	算定機材 台 数	最小必要 機材台数	新規導入 必要機材 台 数
燃料噴射検査室 (Iカニツ II、IIIコース) インジェクションポンプテストスタンド PTポンプテストスタンド インジェクションフローコンバータ バルブテスト その他 エアコンプレッサ 油圧検査室	ボッシュ式 ガンズ式 ガンズ式 バルブテスト その他 11kW	1 1 1 1 1 1 1 1	2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2	1 1 1 1 1 1 1 1
溶接コース(新コース) アーカーボーンアーク溶接機 ガス溶接機 ガスレギュレータ フラッシュバックアレスタ 溶接及び溶断用トーチ Mag 溶接機 Mig 溶接機 ハイスピードフラッシュ切断機 スポットウェルディングガン パイプカッピングマシン Tig 溶接機 ウルトラソニックフローディテクタ グラインディングマシン ピラードリル パワーハックソー 溶接用付属品一式 手動式サーキュラ切断機 手動レバー式切断機 テーブルシェアリングマシン		0 0	1 1	1 1	1 1
修理工場機材 (Iカニツ II、IIIコース) モバイルリアークレーン 油圧式タイヤ脱着機 ガソリンエンジンナイフ スパークプラグクリーナ及びブラシ ホイールバランシング機 電気リックホイールライント ディストリビュータテストベンチ インジェクタリコンディショニング機	2t 10t 8 シリンダ 12, 14mm カーゴトラック ガソリン	0 0 0 0 0 0 0 0	2 1 1 1 1 1 1 1	2 1 1 1 1 1 1 1	2 1 1 1 1 1 1 1

表3.20.4 CMT I 現有機材および要請機材

3) 訓練補助機材および輸送用機材

機 種	仕 様	現有機材 台 数	算定機材 台 数	最小必要 機材台数	新規導入 必要機材 台 数
電気コース(新コース)					
カッタウェイモトル					
スターティングモータ		1	2	2	1
オルタネータ		1	2	2	1
ガリソエンジン		1	2	2	1
電気システムボード					
クローラ機械		1	2	2	1
車両		1	2	2	1
電気部品					
スターティングモータ		0	2	2	2
オルタネータ		0	2	2	2
ゼネレータ		0	2	2	2
レギュレータ		0	10	10	10
DCゼネレータ	2kW	0	1	1	1
DCゼネレータ	3kW	0	1	1	1
全コース					
カッタウェイモトル					
吸排気系統		0	6	6	6
動力伝達系統		4	12	12	8
油圧系統		0	3	3	3
ステアリング系統		0	1	1	1
エンジン系統		1	1	1	0
訓練用ビデオフィルム		2	12	12	10
マトロニクスシミュレータ		0	1	1	1
オーバヘッドプロジェクタ	CEタイプ	7	12	12	5
オーバヘッドプロジェクタ	ダイレクトタイプ	0	10	10	10
コピー機		2	6	6	4
液晶ディスプレイパネル		0	1	1	1
マルチメディア機器		0	4	4	4
マイクロバス	27-30人	2	4	3	1
サービス車		0	2	2	2
移動修理車	6t	0	1	1	1
散水車	8-10kℓ	1	2	2	1
燃料タンカー	8-10kℓ	1	2	2	1
4WD	2600-3000cc	2	3	2	0

3.3 基本設計

3.3.1 設計方針

(1) 自然条件に対する方針

イスラマバード地方は温帯気候に属し、年間降雨量500～1000mm、気温10～30℃である。

建設機械の運転実習はCMT I構内のフィールドで、修理実習は同フィールドおよび訓練棟内の工場で行われるため、過酷または危険な条件下での運転とは言えないため、それに対する特別仕様は考慮しない。

(2) 建設事情に対する方針

道路整備事業の実施形態は、民間発注のものがほとんどであり、中央政府あるいは地方政府の直営工事は、日常維持管理業務の一部に限られている。このような背景から、民間建設業者の機械化を促進し、工事の効率化を促進することは建設行政の基本方針とされている。一方、建設業者機械化の現状は、公的独立採算組織であるFWO (Frontier Works Organization)、NLC (National Logistic Cell) および民間大手数社以外、必ずしも進展しているとは言えない。

道路整備事業の促進のためには、中央・地方いずれのレベルにおいても、民間の中小建設業者の機械化が不可欠であり、これに必要とされる技術者を育成することが本計画の主旨である。この主旨を踏まえ、計画機材の選定においては、汎用性の高い一般道路建設機械を主眼とすることが必要である。また、道路整備事業の内容は、今後、高規格化・舗装化が進展するとともに、維持管理工事が増加するものと予想されることから、それに対応できる機材を選定することが必要である。

(3) 実施機関の維持管理能力に対する対応方針

CMT I 現有機材のほとんどは、導入後10年経過しているが、維持管理が良くなされておらず、故障等による稼働不能な機材はない。一方、建設機械のスペアパーツ補給状況についてはエンジンオーバーホール用部品等の在庫はないが、定期整備用部品、消耗部品の在庫状況は十分である。維持管理のための技術水準に関しては、スペアパーツの供給が適切になされるならば問題はないと判断する。従って、新規導入機材については導入後の維持管理を確実なものとするため、定期整備用部品および消耗品とも適切な選択をすることが必要である。

(4) 機材の選定に対する方針

機材の選定は以下の基準により行った。

- 各コースとも、基礎的な訓練に必要なもの。
- 既存機材の内、使用頻度の高い機材と同種・同等のもの。
- 既存機材以外の機材については、パキスタンの建設事情、技術水準に照らして、必要性および需要が高いと判断される汎用機。
- 汎用機以外の機材については、運転操作技術、整備技術の習得、応用に有効であると判断されるもの。

(5) 機材調達先についての方針

1) 日本および第三国調達可能品

以下の基準を満たす機材は日本の他、第三国での調達が可能であると判断した。

- 使用目的が、訓練終了後直ちに実作業に就けるための実習であることから、可能な限り現地に普及しているメーカーの製品であること。
- パキスタンに現地代理店のあるメーカーの製品であること。
- 品質、納入および導入後現地代理店のスペアパーツ供給能力、修理サービス能力等、アフタケアに問題がなく、また価額が妥当と判断されるもの。
- 日本のメーカーが製作していないもの、あるいは限られたメーカーしか製作していないもの。
- 第三国調達可能品は品質、納入、アフタケアの面で不確定要素の少ない OECD DAC 加盟国製品であること。

2) 現地調達可能品

- OECD DAC加盟国製品であるが、パキスタン市場で恒常的にでまわっているもの。

(6) 工期に対する方針

CMT I は早期での増員を予定しており、現在、拡充施設を建設中である。工期の設定においては、訓練開始時期に間に合うことを条件とする。

建設工事進捗に影響をおよぼす、据え付けに必要な機材は、当該計画に含まれないが、訓練補助機材のなかにはサプライヤーによる初期運転指導を相当程度必要とするものがあるため、これに要する期間を考慮した工期を設定する。

(7) 機材引き渡しに対する方針

日本および第三国からの調達機材について、陸揚港はカラチとなる。また総ての調達機材の引渡しはイスラマバードのCMT Iとする。

カラチからイスラマバードのCMT Iまでの内陸輸送（約 1,000km）は、道路および鉄道があるが、鉄道については便数が限られており、また不定期なため、当該計画機材の輸送に関しては、必ずしも信頼できないことから道路輸送とする。

3.3.2 基本計画

(1) 全体計画

機材のコース別使用目的は以下のとおりである。

1) 建設機材

1. オペレータコース

掘削、積み込み等の土工機械および道路路盤工、舗装工等道路工事に用機械の内、基本的な一連の機材について運転および日常維持管理の訓練を行う。

訓練はCMT I構内のフィールドでの運転実習が主体であり、機材の不足は訓練スケジュールに多大な影響を及ぼすため、定期整備、故障等による不稼働時間を考慮した機材計画とする必要がある。

2. メカニックⅢコース

建設機材の稼働現場における整備、修理技術取得のためには基本的建設機械の運転実習・整備、予防保全実習をとおして正常状態における機材の状態（エンジン音、排気色、冷却風量、エンジン油温、エンジン油圧、水温等）を把握することが不可欠である。従って、基本的建設機械であるブルドーザ、ホイールローダ、モータグレーダ、ダンプトラック、油圧ショベル、エアコンプレッサ、ジェネレータの実機運転実習をカリキュラムに新規導入してメカニックⅢコースの訓練内容を充実する必要がある。

3. 技師補養成コース

建設機械の予防保全、整備、修理技術を取得するためには基本的建設機械の運転実習を通じて正常状態における機械の状態（エンジン音、排気色、冷却風量・温度、エンジン油圧・油温、水温等）を把握することが不可欠である。従って、基本的建設機械であるブルドーザ、ホイールローダ、モータグレーダ、ダン

プロトラック、油圧ショベルの実機運転実習をカリキュラムに新規導入して技師補養成コースの訓練内容を充実する必要がある。

4. 建設機械運用コース

建設機械運用コースの訓練は基本的建設機械であるブルドーザ、ホイールローダ、油圧エキスカベータ、モータグレーダの運転技術、および整備・予防保全技術を取得して建設機械運用に反映させる必要がある。

本コースは基本的にメカニックⅢコースの機材を利用するが、今後パキスタンでの需要拡大が予想される新機種についても運転技術および整備・予防保全技術を取得していく必要がある。

5. 建設機械管理コース

建設機械管理コースの訓練者は基本的建設機械であるブルドーザ、ホイールローダ、油圧エキスカベータ、モータグレーダの運転技術、および整備・予防保全技術を取得して建設機械運用に反映させる必要がある。

本コースは基本的にメカニックⅢコースの機材を利用するが、今後パキスタンでの需要拡大が予想される新機種についても運転技術および整備・予防保全技術を取得していく必要がある。本コースについては必要に応じて他コースの機材も利用する。

2) 修理機材

メカニックⅡ、Ⅲコース、溶接コース、電気コース、修理工場機材

建設機械修理技術は、エンジン、燃料系統、電気系統、油圧系統、足回り、車体および部品再生のための工作機械分野に大別される。一貫した修理技術を提供するために、現在不足しているか、または全く無い検査機器、溶接機器、修理工場用機材を導入する必要がある。

導入予定機材は、主として現在建設中の訓練棟内の修理工場に設置される予定である。

3) 訓練補助機材および輸送車両

訓練規模拡大に伴い、座学用訓練機器、教材等のコピー機、フィールドでの燃料、水供給、訓練生の現場視察のための送迎等、訓練活動を補助するための機材を導入する必要がある。

(2) 機材計画

必要と認められる機材について、機材名、主要仕様、数量および使用目的を表3.21.1～表3.21.14に示す。

(3) 調達先

第三国調達を含めた可能性について検討した結果を表3.21に示す。

第三国調達とするための1つの条件である、現地代理店の状況は資料⑩に示す。

表3.21.1 機 材 計 画

(I) 建設機材およびスペアパーツ

1) 建設機材

[オペレータコース]

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
1.1	ブルドーザ	285～ 305HP	1台	道路建設の基本機材であり、路床の切土、盛土、整形等の運転技術および点検技術をオペレータに取得させる。 リッパを備えた大型の中では小型に属する機材でリッパ作業を含めた、大型ブルドーザの運転技術、点検技術取得には適した大きさである。
1.2	ブルドーザ	200～ 250HP	2台	道路建設の基本機材であり、路床の切土、盛土、整形等の運転技術および点検技術をオペレータに取得させる。 パキスタンにおいて一般的な中型機材で、運転技術取得には適した大きさである。 また、パキスタンにおいて代表的な機材であり、運転実習時間を多く取る必要があり、最低2台導入することが必要である。
1.3	ダンプトラック (オフロード)	20～23 t	1台	道路建設の基本機材であり、道路建設用骨材や廃棄物等を積込み、搬送運転技術、点検技術をオペレータに取得させる。 オフザロード機材では小型車両に属し、運転技術取得に適した大きさである。
1.4	油圧ショベル	0.7m ³	2台	道路建設の基本機材であり表層のはぎ取り、溝掘削、ダンプトラックへの積込み作業等の運転技術および点検技術をオペレータに取得させる。 パキスタンでは代表的な機材であり、運転技術の取得には適した大きさである。また、代表的機材なので、運転実習時間も多く取る必要があり、最低2台の導入が望ましい。
1.5	油圧ショベル	0.5m ³	1台	道路建設の基本機材であり表層のはぎ取り、溝掘削、ダンプトラックへの積込み作業等の運転技術、点検技術をオペレータに取得させる。 パキスタンでは代表的な機材であり、運転技術の取得には適した大きさである。
1.6	タイヤローラ	10～12 t	1台	道路建設の基本機材で、オペレータにアスファルト舗装路の締め固め運転技術および点検技術を取得させる。 中型機材で、運転技術取得には適した大きさである。

表3.21.2 機 材 計 画

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
1.7	アスファルト フィニッシャー	最大幅 6 m	1台	アスファルト舗装に不可欠な機材で、オペレータにアスファルト舗装の運転技術および点検技術を取得させる。 ホイールタイプの代表的な機材で、運転技術取得に適した大きさである。
1.8	バックローダ	3.5m ³	1台	基本的建設機材で、掘削、押土、積込み、搬送に不可欠な機材で、オペレータに運転技術および点検技術を取得させる。 中型機材で、運転技術取得に適した大きさである。また、ダンプトラック（オフザロード）の積込みに適したバケット容量と積込み高さを有している。
1.9	モータグレーダ	130～ 140HP	1台	路面の整形に不可欠な基本的建設機材であり、オペレータに路面整形の運転技術および点検技術を取得させる。 中型機材で、運転技術取得に適した大きさである。
1.10	ハイプレッショローラ (シフ・フットタイプ)	9.5～ 11 t	1台	路盤の締め固めに不可欠な建設機材で、オペレータに路盤の締め固め技術および点検技術を取得させる。 中型機材で、運転技術取得に適した大きさである。
1.11	モービルハンマ 搭載油圧ショベル	125～ 130HP	1台	道路の補修、コンクリート、岩石の破碎等の多目的建設機材で、オペレータに運転技術および点検技術を取得させる。 油圧ショベル搭載型の機材で、運転技術取得には適した機材である。
1.12	スミスドラム 振動コンパクタ	5 HP	1台	路盤、舗装路の補修に際して締め固めに必要な機材で、オペレータに運転技術および点検技術を取得させる。 道路補修機材として運転技術取得に適した小型機材である。
1.13	オートティックカーブ	4～5 m ³ /h	1台	歩道、道路分離帯の縁取りを成形する機材で、新技術導入が期待されており、オペレータに運転技術および点検技術を取得させる。 小型で、運転技術取得に適した機材である。

表3.21.3 機 材 計 画

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
1.14	ボウスリッパ	145～ 155HP	1台	固い路盤に割れ目を入れ、路盤を破砕し易くするための機材で、パキスタンでの需要拡大が予想されるため、オペレータに運転技術および点検技術を取得させる。 中型で、運転技術取得に適した機材である。
1.15	ランパイルコンパクタ	200～ 250HP	1台	路床の締め固め用機材として、パキスタンでの需要拡大が予想されるため、オペレータに運転技術および点検技術を取得させる。 中型で、運転技術取得に適している。
1.16	オフロードクレーン	30 t	1台	オフザロードにおいてクレーン作業を行う機材で、現有オンザロードのクレーン作業の訓練を補強する機材で、新技術導入が期待されており、オペレータに運転技術および点検技術を取得させる。 中型機材で運転技術取得に適している。

表3.21.4 機 材 計 画

〔メカニクⅢコース〕

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
2.1	ブルドーザ	200～ 250HP	1台	道路建設の基本機材であり、路床の切土盛土、整形等の運転技術および点検技術をメカニクに取得させる。 パキスタンにおいて代表的な機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。
2.2	ホィールローダ	3.5m ³	1台	基本的建設機材で掘削、押土、積込み、搬送等の運転技術、点検技術をメカニクに取得させる。 中型機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。
2.3	ロータリーグレーダ	130～ 140HP	1台	路面の整形に不可欠な基本的建設機材であり、メカニクに路面整形の運転技術および点検技術を取得させる。 中型機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。
2.4	ダンプトラック (オンザロード)	6×4 13-14t	1台	建設用資材の運搬に不可欠な基本的機材で、運転技術および点検技術をメカニクに取得させる。 オンザロードダンプトラックとして代表的な中型建設機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。
2.5	油圧ショベル	0.5m ³	1台	表土のはぎ取り、掘削、ダンプトラックへの積込み作業等に不可欠な基本機材であり、メカニクに運転技術および点検技術を取得させる。 中型機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。またダンプトラック(オンザロード)の積込みに適したバケット容量と積込み高さを有している。
2.6	エアコンプレッサ	3.5m ³ / min	1台	建設機材修理工具の補助空気圧源として不可欠な補助機材で、運転技術および点検技術をメカニクに取得させる。 運転実習現場を移動し易いトレーラ式機材で点検・整備技術取得に適している。
2.7	発電機	5KVA	1台	建設機材修理工具の補助電源として不可欠な補助機材で、メカニクに運転技術および点検技術を取得させる。 小型機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。

表3.21.5 機 材 計 画

(技師補養成コース)

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
3.1	ブルドーザ	200～ 250HP	2台	道路建設の基本機材であり、技師補養成コースに路床の切土、盛土、整形等の運転技術および予防保全技術を取得させる。 パキスタンにおいて代表的な機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。したがって、運転実習時間も多く取る必要性があり、2台導入が望ましい。
3.2	ローローダ	3.5m ³	1台	基本的機材であり、技師補養成コースに掘削、押土、積込み、搬送等の運転技術および予防保全技術を取得させる。 中型機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。
3.3	ローダ (スクリュー付き)	140～ 155HP	1台	路面の整形に不可欠な基本的建設機材であり、技師補養成コースに路面整形の運転技術および予防保全技術を取得させる。 中型機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。
3.4	ローローダ	1.7m ³	1台	基本的機材であり、技師補養成コースに掘削、押土、積込み、搬送等の運転技術および予防保全技術を取得させる。 中型では小型に属しており、点検・整備技術取得に適した大きさである。
3.5	油圧ショベル	0.09～ 0.36m ³	1台	表層のはり取り、溝掘削、ダンプトラックへの積込み作業等に不可欠な基本的機材でありメカニクに運転技術および予防保全技術を取得させる。 小型機材で、点検・整備技術取得に適した大きさである。

表3.21.6 機 材 計 画

[建設機械運用コース]

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
4.1	パイプ付	300～ 350HP	1台	道路工事にともなう、排水管路の敷設作業に必要な機材で、今後需要の拡大が見込まれるため、建設機械運用コースで本機材の運転技術および整備・予防保全技術を取得させる。 訓練者が運転技術および整備・予防保全技術の取得に適した大きさである。 オペレータコースにも流用する。
4.2	スローロンガム 油圧 ショベル	125～ 135HP 0.4～ 0.5m ³	1台	カナル道路の補修作業に必要な機材で、今後需要の拡大が見込まれるので、建設機械運用コースで本機材の運転技術および整備・予防保全技術を取得させる。 訓練者が点検・整備技術の取得に適した大きさである。 一般の油圧ショベルに比べて運転技術が難しいのでオペレータコースにも流用してオペレータに運転技術を取得させる。

[建設機械管理コース]

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
5.1	パイプ付 油圧 ショベル	125～ 135HP	1台	構造物基礎および仮設工事の仮締切りのための、パイルの打込み作業に必要な機材で、パキスタンでの需要拡大が予想されるため、本機材の運転技術および整備・予防保全技術を取得し、機械管理手法を取得させる。 オペレータコースにも流用する。

[建設機械スペアパーツ]

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
6.1	定期交換用 部品	約5年間分 (2000時間)	1式	エレメント、フィルタ類、コローションレジスタ、スクリーン等の定期交換部品は建築機械を長期間良好な状態に維持するための不可欠な部品である。
6.2	修理キット	約5年間分	1式	Oリング、ガスケット、グリースフィッティング、オイルシール、ダストシール等の修理キット部品は建設機械の水漏れ、油漏れ等の修理に不可欠な部品である。
6.3	消耗部品	約5年間分	1式	Vベルト、ランプ、バルブ、ホース類、ヒューズ、スイッチ、メータ類の消耗部品は建設機械を長期間稼働させるために不可欠な部品である。

表3.21.7 機 材 計 画

(2) 修理機材およびスペアパーツ

1) 修理機材

〔燃料噴射検査室〕

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
7.1	噴射ポンプスタンド	ポンプ式	1台	現在建設中のワークショップの燃料噴射検査室に備えるエンジン噴射ポンプ、インジェクタ、ノズルの調整、修理再生用機材で、噴射ポンプ、インジェクタ等の分解、組立、調整訓練に必要である。技師補養成コースに使用するが、新規コースの建設機械運用コースおよび建設機械管理コースにも流用する。
7.2	PTポンプスタンド	ポンプ式	1台	
7.3	インジェクタコントロール	ポンプ式	1台	
7.4	ノズルスタンド		1台	
7.5	検査機材用装備一式	ポンプ式 ポンプ式	1式	
7.6	コンプレッサ	11kW	1台	現在建設中のワークショップ用修理機材の運転操作に必要な圧搾空気を送る補助機材で、不可欠の機材である。
7.7	油圧機器試験機 (性能向上)	125HP	1台	<p>現有機材はトランスミッション、ギヤポンプ、油圧シリンダの性能確認試験が可能であるが、建設機材の中でも汎用性の高い油圧シリンダの油圧ピストンポンプ、ピストンモータの性能確認テストは以下の理由で実施できない。</p> <p>(1) 試験機の馬力不足100HP (125HP必要)</p> <p>(2) ピストンポンプ、ピストンモータ、試験用付属品がない。</p> <p>(3) 性能試験の際、ピストンポンプ、ピストンモータの斜板の角度を変えるコントローラがない。</p> <p>(4) 性能試験用ピストンポンプ、ピストンモータがない。</p> <p>従って、油圧試験機の改造付属品の補填、コントロールおよび試験用ピストンポンプ、ピストンモータを追加して訓練者の技術水準を向上させると共に本機材の有効利用を図る。</p>

表3.21.8 機 材 計 画

(溶接コース用溶接機材)

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
8.1	17カーボン アークカットング機		1台	電気溶接機を使用して鋼板を溶断する技術の取得に不可欠な機材である。
8.2	ガス溶接機 (酸素およびアセチレン)	コネクタ付	9台	酸素およびアセチレンガスによる溶接技術取得に不可欠な機材である。
8.3	ガスレギュレータ (酸素およびアセチレン)	コネクタ付	7台	酸素およびアセチレンガスの圧力を調整する機材で、ガス溶接に不可欠な付属品である。
8.4	フラッシュバック アレスタ		10台	ボールロック式のフラッシュバック防止のための機材で、ガス溶接に不可欠な付属品である。
8.5	溶接および 溶断用トーチ		各8	酸素およびアセチレンガスによる溶接および溶断用トーチで、ガスによる溶接および溶断に不可欠な機材である。
8.6	MAG溶接機		1台	アーク特性の良い溶接ができる溶接機で、新しい溶接技術取得に適した機材である。
8.7	MIG溶接機		1台	アルミニウム溶接ができる溶接機で、新しい溶接技術取得に適した機材である。
8.8	ハイスピード アフライン カッティング マシン		1台	鋼材を切断する機材で、溶接技術の訓練用鋼材を製作するために不可欠な機材である。
8.9	スポット ウェルディング ガン (ボタガム)		1台	携帯式のスポット溶接をする機材で、スポット溶接技術取得に不可欠な機材である。
8.10	パイプカッティング マシン		1台	パイプを手動で切断する機材で、溶接技術の訓練用パイプを製作するために不可欠な機材である。
8.11	TIG溶接機		1台	不活性ガスとしてアルゴンを使用して高品質の溶接およびアルミニウム溶接をする機材で、高度の溶接技術取得に必要な機材である。
8.12	ウルトラソニック フロウ ティエクター		1台	超音波を利用して鋼材や溶接部のヘアクラックの有無を検査する機材で、溶接による修理技術取得に必要な機材である。

表3.21.9 機 材 計 画

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
8.13	グラインディング マシン		2 難 各 1	溶断後の鋼材溶断面の研磨、溶接のため開先 き作成、溶接後の仕上げ等に不可欠な機材で ある。
8.14	ビードル	径30mm	1 台	溶接用素材の穴あけに不可欠な機材である。
8.15	ワイヤカッター		1 台	溶接用素材の切断に必要な機材である。
8.16	溶接用付属品一式		一式	ガスシリング、ホース、溶接棒、保管用棚、 キャビネット等溶接コースを実施していく上 で必要な機材である。
8.17	手動式カーキ シヤマシン	板厚 2 mm	1 台	溶接用素材の切断に必要な機材である。
8.18	手動ワイヤ シヤマシン	板厚 2 mm	1 台	溶接用素材の切断に必要な機材である。
8.19	ワイヤマシン	板厚 6 mm	1 台	溶接用素材の切断に必要な機材である。

表3.21.10 機 材 計 画

[メカニクⅡおよびⅢコース用修理機材]

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
9.1	モバイル 707 クレーン	2t	2台	分解・組立時コンポーネントの上げ下げに必要な機材である。オーバヘッドクレーンがない新建屋に配備する。
9.2	油圧式タイヤ 脱着機	10t	1台	建設用タイヤをリムから着脱する時に必要な機材である。
9.3	ガソリン エンジン 71414	8シリンダ用	1台	ガソリンエンジンの診断機器で、分解・組立後のエンジンの運転状況を点検する上で必要な機材である。
9.4	スパークプラグ クリーナー および テスタ	プラグ 12, 14mm	1台	スパークプラグを洗浄後、スパークプラグの隙間と絶縁の検査に必要な機材である。
9.5	ホイール バランシング機	10" ~23"	1台	貨物自動車のタイヤのバランスを取るのに必要な機材である。
9.6	ホイール アライメント テスタ		1台	車両のホイールアライメントの検査に必要な機材である。
9.7	ディストリビュータ テストベンチ		1台	ガソリンエンジンのディストリビュータの機能を検査する上で必要な機材である。
9.8	インジェクタ リコンディショニング機		1台	エンジンの燃焼に重要な影響を及ぼす燃料噴射ノズルを囲り合わせおよび研磨する機材で、燃料噴射ノズルの再生に必要な機材である。
9.9	その他		1台	部品の収納、洗浄、火災防止等に必要な機材である。

2) 修理機材スペアパーツ

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
10.1	消耗部品	約5年間分	1式	修理機材を約5年間使用するために不可欠な消耗部品である。

表3.21.11 機 材 計 画

(3) 訓練補助機材、輸送用車両およびスペアパーツ

1) 訓練補助機材

(基礎コース、メカニックⅡコースおよび電気コース)

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
11.1 11.2 11.3	(カットアウェイ モデル) スターティング モータ オルタネータ ガソリン エンジン	建設機材用 建設機材用	各 1台	新規設定の電気工コースおよびガソリンエンジンについて訓練内容を充実するメカニックⅡコース用に必要な機材である。尚、他のコースにも必要に応じて流用する。
11.4 11.5	(電気システムボード) 電気システムボード 電気システムボード	装軌式車両用 装輪式車両用	各 1台	車両の電気システムを実物で表示した掲示板で、操作により各機器が作動しランプで明示されるもので、訓練補助機材として必要である。
11.6 11.7 11.8 11.9	(電気部品) スターティング モータ オルタネータ ゼネレータ レギュレータ	7.5-11kW 24V, 25A 24V, 25A 24V, 20A	各2 組 10組	電気コースおよびメカニックⅡコースの分解・組立・調整訓練用機材として不可欠な機材である。
11.10 11.11	(DCゼネレータ) DCゼネレータ DCゼネレータ	2 kW 3 kW	各 1台	電気コースおよびメカニックⅡコースの分解・組立・調整訓練用機材として不可欠な機材である。

[全コース用カットアウェイモデル]

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
12.1 ~17	(内訳) 吸排気系統 6種 動力伝達系統 8種 油圧系統 3種 ステアリング系統 1種 17種		各1	建設機材の実物を裁断して機能・構造を判り易くした機材で、インストラクターが訓練者に建設機材の機能・構造を判り易く説明する上で必要な機材である。 尚、動力伝達装置8種のうち、ブルドーザ用トルクコンバータ、トランスミッション、コントロールバルブ、ステアリングクラッチの4種は現有しているが、ブルドーザ用動力伝達装置の使用頻度が高く、かつ重量物で、ワークショップ間の移動が難しい。

[全コース用トレーニングビデオフィルム]

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
13.1 ~10	トレーニングビデオフィルム (10種)		各1	建設機材の機能・構造、故障診断等を視聴覚によって判り易く説明する機材で、全コースにおいて必要な機材である。

表3.21.12 機 材 計 画

〔全コース用メカトロニクスシュミレータ〕

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
14.1	メカトロニクス シミュレータ	油圧ショベル	1台	訓練者が運転操作によるコンポーネント、計器類の作動を目で確認することにより建設機材のメカトロニクスシステムの制御方法、コンポーネントの機能・構造を理解しメカトロニクスの故障診断、修理に必要な知識を得るために必要な機材である。 油圧ショベルのフィードバック制御、シーケンス制御を訓練者が運転操作により目で機能を確認して故障診断、修理に必要な知識を取得できる機材である。
14.2	メカトロニクス ガバ コントロール システム	油圧ショベル	1台	エンジンの制御機能を訓練者が運転操作により目で機能を確認して故障診断、修理に必要な知識を取得できる機材である。
14.3	オートマチック アイドリング コントロール システム	油圧ショベル	1台	エンジンの自動アイドル制御機能を訓練者が運転操作により目で機能を確認して故障診断、修理に必要な知識を取得できる機材である。
14.4	油圧ポンプ コントロール システム	油圧ショベル	1台	油圧ポンプ制御システムを訓練者が運転操作により目で機能を確認して故障診断、修理に必要な知識を取得できる機材である。
14.5	メカトロニクス ファンクション チェッカ		1セット	メカトロニクスの機能が正常に作動するかどうか点検できる機材である。
14.6	メカトロニクス デバイス および カットアウトデバイス	一般建設 機械	1セット	メカトロニクス装置に使用している部品で、メカトロニクス装置を構成している部品の機能・点検技術を取得できる。
14.7	ファンクション アシスタント ツール		1セット	メカトロニクスの点検に必要なコネクタおよびハーネスである。
14.8	電気計測機器一式	テーブルタイプ	1セット	メカトロニクスの点検に必要な電気計測機材である。

表3.21.13 機 材 計 画

{その他}

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
15.1	オーバヘッドプロジェクタ (コモンタイプ)		5台	オーバヘッドプロジェクタ用シートを使用する型の機材で、技師補養成コース、溶接コース、電気工コースの新設コースの施設で必要である。
15.2	オーバヘッドプロジェクタ (ダイレクトタイプ)		10台	オーバヘッドプロジェクタ用シートを使用せずに直接印刷物を投影出来るタイプで、従来からあるコースを含め全コースでの使用が要望されている機材である。
15.3	コピー機		4台	訓練生用の教材作成に不可欠の機材である。訓練生用の教科書は訓練生の経済的負担を考慮して頒布しておらず、訓練生に対しては必要に応じて教材をコピーし無料配布しているため、必要性の高い機材である。
15.4	液晶ディスプレイパネル		1台	現有視聴覚教室の設備に連結して現有のテレビによる小型画面の他に、液晶による大型画面の投影を行い、訓練生の収容人数の倍増（40名から100名に増員）に対応するため、必要な機材である。
15.5	技術訓練用 マルチメディア機器	ディーゼルエンジン 電気系統 油圧系統	4セット	建設機械のエンジン、油圧系統、電気系統等の基礎を学習できるパーソナルコンピュータ付視聴覚機材で、集合教育のほかにパーソナルコンピュータを使用して、自習により各個人のレベルアップができる機材である。集合教育における訓練者を均質にレベルアップをはかるために必要な機材である。

表3.21.14 機 材 計 画

2) 輸送用車両

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
16.1	マイクロバス	27~30 シート	1台	訓練カリキュラムの中に工事現場および修理工場等の視察が含まれており、このための訓練生送迎用に不可欠である。
16.2	工具、診断機器搭載 サービスカー		2台	稼働現場での建設機材の故障診断、修理に必要な機材である。また、本機材はメカニックⅢコースにおける稼働現場における建設機材の故障診断・修理の実習に必要な機材であり、2台導入する必要がある。
16.3	移動修理車	6t	1台	稼働現場あるいは戸外における建設機材の修理に必要な機材である。また本機材はメカニックⅢコースにおける戸外での修理の実習に必要な機材である。
16.4	散水車	8~10kl	1台	オペレータの定員倍増（40名から100名に増員）に伴い、建設機材の稼働現場も倍増するので、現場での防塵、路面の締め固め等に本機材が必要である。
16.5	燃料タンカー	8~10kl	1台	オペレータの定員倍増（40名から100名に増員）に伴い、建設機材の稼働現場も倍増し、また稼働現場も広がってくる。したがって稼働現場での燃料補給に本機材が必要である。

3) 訓練補助機材および輸送用車両スペアパーツ

	機 種	仕様概要	台数	使 用 目 的
17.1	定期交換用部品	約5年間	1式	エレメント、フィルタ類、スクリーン等の定期交換部品は輸送車両を長期間良好な状態に維持するための不可欠な部品である。
17.2	修理キット	約5年間	1式	Oリング、ガスケット、グリースフィッティング、オイルシール、ガスシール等の修理キット部品は輸送車両の水漏れ、油漏等の修理に不可欠な部品である。
17.3	消耗部品	約5年間	1式	Vベルト、ランプ、バルブ、ホース類、ヒューズ、スイッチ、メータ類等の消耗部品は輸送車両を長期間稼働させるために不可欠な部品である。

表3.22 機材調達先区分

機材	概略仕様	調達先	理由	
建設機械・車両				
ブルドーザ (リッパ付き)	285-305HP	日・第3国	大型機種として昨スツンで普及している	
ブルドーザ	200-250HP	日本		
油圧ショベル	0.7m ³	日本		
油圧ショベル	0.5m ³	日本		
油圧ショベル	0.09-0.36m ³	日本		
スーパーロングブーム油圧ショベル	0.4-0.5m ³	日本		
ホイールローダ	3.5m ³	日本		
ホイールローダ	1.7m ³	日本		
モータグレーダ	130-140HP	日本		
モータグレーダ (スカリアイヤー付き)	140-155HP	日本		
振動ローラ	9.5-11t	日本		
振動コンパクタ	5HP	日本		
ランドフィルコンパクタ	200-250HP	日・第3国		大型機種として昨スツンで普及している
タイヤローラ	10-12t	日本		
アスファルトフィニッシャ	6m max.	日本		
モビルハンマ	125-130HP	日本		
パワースリッタ	145-155HP	日本		
パイルドライバ	125-135HP	日本		
バイブレイ	300-350HP	日・第3国	大型機種として昨スツンで普及している	
オートティックカーバ	4-5m ³ /h	日本		
エソコンプレッサ	3.5m ³ /min	日本		
発電機	5KVA	日本		
ラフテラックレン	30ton	日本		
ダンプトラック (オンロード)	6×4, 13-14t	日本	大型機種として昨スツンで普及している	
ダンプトラック (オフロード)	20-23t	日・第3国		
マイクロバス	27-30人	日本		
サービス車		日本		
移動修理車		日本		
散水車	8-10kℓ	日本		
燃料タンカー	8-10kℓ	日本		
検査用機材		日本		
溶接用機材		日本		
修理工場用機材		日本		
システムボード		日本	昨スツン市場で恒常的に出廻っている	
電気部品		日本		
カットアウェイモデル		日本		
訓練用ビデオフィルム		日本		
訓練用シミュレータ		日本		
オーバヘッドプロジェクタ		現地		
コピー機		現地		
液晶ディスプレイパネル		現地	昨スツン市場で恒常的に出廻っている	
マルチメディア機器		日本		