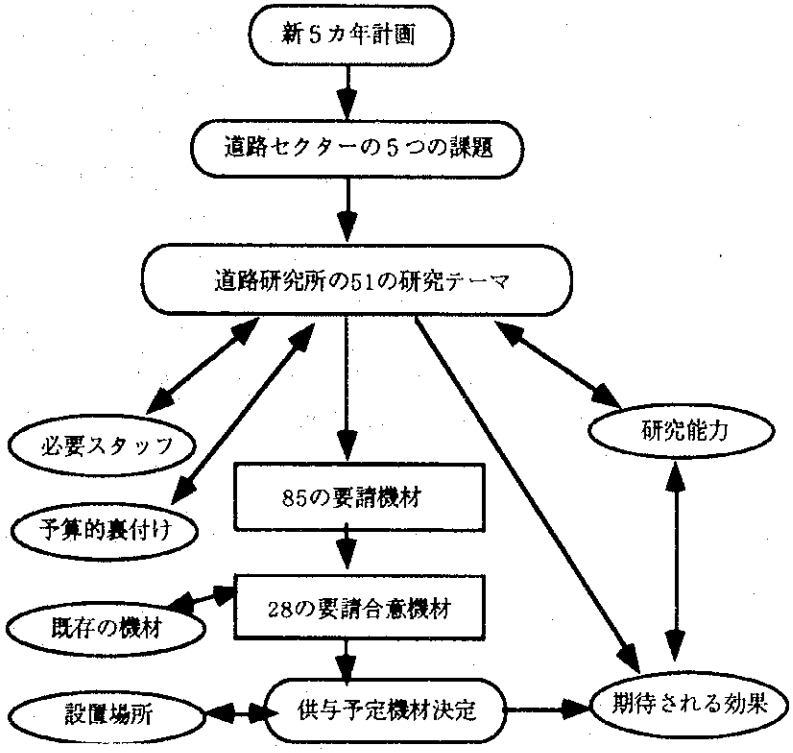
4-4. プロジェクトの最適案に係る基本設計

4-4-1. 設計方針

1）第6次5ヵ年計画の中で道路セクターに課せられた5つの課題を解決するため、道路研究所が掲げた51項目の研究テーマとこの課題との関係を明らかにする。
2）新研究テーマと要請機材の関連を明らかにする。
3）研究実施に当り必要なスタッフが確保できるか、予算的裏付けも含め検討する。
4）既存の試験機器と競合することがないか、また設置場所はあるのか等の現地調査結果に基づき、供与機材の選定を行う。
5）対象とする機材が有効に使用されうるか、所員の能力を含めた技術的側面、期待される効果を踏まえて検討する。



目標研究テーマと上位計画との関連および必要機器材の関係をまとめたものを資料編11に示す。

4-4-2　設計条件の検討

要請機材は道路研究所の研究部の６部門全てにまたがるものである。

土質、舗装、材料、構造物の試験機材で試験法がASSHOTOもしくはJISで規定される機器材はこれに準拠するものとする。

自動記録、解析装置については日本で情報が入手可能な機器材を基本に検討する。

道路環境問題は交通による大気汚染と道路交通騒音の２種類の機材が要請されている。

この設計条件については以下のように考えた。

（１）大気汚染

測定対象は自動車排気ガスであるがインドネシアでは規制値、測定基準が確立されていないため、日本の環境庁大気保全局　環境大気常時監視マニュアル（平成2年12月）p6 表2-2による自動車排気ガス測定局（常時定点観測を行う基地）の標準に準拠したものとした。

環境庁大気保全局　環境大気常時監視マニュアル自動車排気ガス測定局の標準

機器の設置目的等	測定機器／設備等	外形寸法	設置面積(m²)	所要電力	重量kg
自排ガスによる	SO2	54x48	1.0m2	1-2W	80-100
汚染状況監視用	NOx	50x49	0.9m2	2-4W	80-100
	CO	55x52	1.0m2	3-6W	60-160
	浮遊粒子状物質	50x60	1.0m2	4-6W	60-140
	非メタン炭化水素	62x45	3.0m2	5-12W	64-150
	気象観測用機器	40x48	0.8m2	1W	10-70
自動車走行量	ﾄﾗﾌｨｯｸｶｳﾝﾀ				
把握用測定機					
付帯設備	~~テレメータ注~~	~~40x60~~	~~1.0~~	~~1W~~	~~10-30~~
	クーラー			20W	
	換気扇			3W	
	照明			3W	
	机	90x60			
	棚	40x120			
	~~流し台注~~	~~50x120~~			
	ボンベ格納庫	180x100			
	予備電源			5KW	

注：――は今回の供与で対象外とした。　理由は資料編１２を参照

（2）道路交通騒音

道路交通騒音についても、インドネシアに規制値、騒音測定方法の基準がないため、本プロジェクトでは、JISに基づく測定機器材を想定した。

イ側の研究予定内容は、大きく分けて下記3つに区分できる。

1）多元騒音測定　（測定地点で騒音分布を知るため複数個所の騒音測定を行なう）

2）遮音性能の測定（遮音壁の材料、構造開発の研究用）

3）吸音性能の測定（遮音壁、舗装等材料の吸音性能の研究用）

規制値、騒音測定方法の規準の確立が必要という認識にたち、本プロジェクトの対象としては1)の道路交通騒音を測定に限定して考えた。測定の目的は下記の2つとし、この双方に対応できるものする。

1）沿道における騒音環境の把握

騒音の空間的分布や時間変動、日変動、季節変動、年変動など観測し、その実体を把握し、環境監視に供するデータを収集する。

2）道路交通騒音の予測や対策のための基礎資料の収集

実際の道路を対象に、特定の要素に注目して実施する測定である。パワーレベル、指向特性、速度依存性、舗装の影響等、自動車からの騒音放射性状に関するデータ、道路構造別の騒音伝播性状の違い、周辺条件の影響、等の解明に供するデータを収集する。即ち土地状況に応じた騒音の予測式の設定、あるいは対策の効果を机上で計算できるようにするため、現状調査を行う。

注：道路騒音は不規則変動騒音であり、交通量が非常に多い場合（線上音源）を除き、個々の自動車の騒音が独立して観測され、暗騒音と区別して音源性状を特定することが困難である。さらに、観測される騒音レベルが時間的に不規則変動性であることなど、工場施設等の騒音とは異なる特殊性を含んでいる。

4-4-3. 基本計画

(1) 機器材設計

要請のあった機器材に関して研究テーマとの関連や仕様、効果等について調査した結果、対象機器材としての妥当性および緊急度の観点から下表のリストのように機材を選定した。なお、イ側にとって新しい機種については、仕様を明確にするだけでなく、納入時取り扱い説明の必要性の有無を明記した。各機器材の仕様、選定方針、保守管理等は資料編12、13に示す。

供与機器材の内容　　(取説とは設置時に取扱説明を行うことを意味する)

No.	試験機名	目的	IRE適用研究テーマ例	数量	構成／仕様　一式当数量	備考
(舗装関係)						
1	高速路面性状測定車	高速で走行しながら各種路面性状を測定解析する。	熱帯重交通路の舗装設計 重荷重のPSIと活過重の解析 鋼舗装破壊(精密)	1	測定装置および解析用コンピュータ搭載車	設置 取説共
2 △	マーシャル試験機用自動締め固め装置	アスファルト混合物配合設定	熱帯気候でのアスファルト合材 切削材リサイクル研究 加熱合材の仕様の改善	1		(通常)
3	ホイールトラッキング試験器	アスファルト混合物安定性試験	加熱合材の仕様の改善 熱帯気候でのアスファルト合材	1	本体 1 自記装置 1 恒温室 1 加熱装置付ミキサー(20lts) 1	設置共 設置共 設置共 設置共
4	回転蒸留装置	成分分析 パラフィン分分析	ゴムアスファルトの利用 切削材リサイクル研究	2	斜蒸留装置付成分分析器 1 パラフィン分分析用フリーザー 1 内容積200lts保証温度-10℃	(精密) (通常)
5	アスファルトコンシステンシー測定装置	アスファルトの基本性状の測定	ゴムアスファルトの利用 アスファルト乳剤の性状 加熱合材仕様の改善	1	自動針入度測定器 2 手動軟化点測定器 1 セイボルトフロール粘度測定器 1	(通常) (通常) (通常)
6	交通荷重シュミレータ	舗装の破壊促進装置(模型タイアを連続的に路面に載荷する)	舗装支持力係数の研究 たわみ性舗装のオーバーレイ 重荷重のPSIと活荷重載の関係	1	ASTM STP 1225に準拠 1:10 acale	設置 取説共 (通常)
7	携帯型 滑り抵抗測定器	摩擦抵抗測定	舗装表面と滑りの関係	1	イギリス道路試験所仕様 先端ゴムチップ 20	(通常)
(路盤関係)						
8 ○ △	CBR試験器測定	路床、路盤の支持力 路盤用粗骨材	石灰セメント処理	2	自動締め固め機共	(通常)
9	動的三軸試験装置	粒状材料の動的性状測定	路盤用粗骨材 岩盤亀裂へのグラウト	1	ASSHTO T274に準拠 (新ヴァージョンはT294)	設置 取説共

No.	試験機名	目的	IRE適用研究テーマ例	数量	構成／仕様　一式当数量	備考
	(軟弱地盤関係)					
10	三軸試験装置	土の強度測定	斜面安定用への格子基礎 軟弱地盤改良研究	1	コンピュータ記録解析装置付き 供試体寸法: 50 x 100mm	設置 取説共 (精密)
11 ○ △	ボーリング機械	軟弱地盤下部の土質サンプル採取用	岩盤の亀裂へのグラウト 軟弱地盤改良研究掘削	1	最大掘削深さ: 約80m 口径: 50mm	
12	間隙水圧測定器	盛土下の間隙水圧測定用	軟弱土ジオテキスタイル工法 軟弱土固結工法 パイルスラブ基礎	3	1セット当たりのセル数: 7	(精密)
13	動水勾配比試験装置	ジオテキスタイルの目詰まりに対する抵抗性を一体化して測定する。	斜面安定への格子基礎 土と軟弱地盤改善研究適用	1	Rowe型 供試体: D76mm x H30mm 及びD151mm x H50mm	設置 取説共 (通常)
14	地図情報処理システム	地図データベース	リモートセンシングの斜面安定利用 軟弱地位置調査	1	コンピュータ: 80486CPU 解析ソフトウェア: ARC/INFO デジタイザー: 36" x 48" プロッター: A3 size	設置 取説共 (精密)
	(コンクリート構造物関係)					
15	衝撃式クラック解析装置	コンクリートのクラック等の非破壊試験装置	既存橋の剛性度 鋼製トラス橋へのコンクリート床版 既存橋の維持補修方法	1	ブック型コンピュータ解析装置 共一式	設置 取説共 (精密)
	(交通環境関連)					
16	交通騒音測定車	道路騒音の測定解析	騒音の経済コスト 防音壁の設計	1	ハイルーフ型小型車、2500cc 電源用バッテリー及び ACインバーター装置 測定装置搭載	設置 取説共 (精密)
17	大気汚染測定車	道路及び周辺の大気汚染状況測定	大気汚染の経済コスト	1	バス型測定車、140PS設置 全長7m前後 測定装置搭載	取説共 (精密)
18	交通量データ記録分析装置	交通量の測定、記録解析装置	生活道路網整備 都市間道路地形調査 道路安全対策	4	交通量感知装置　1 2セットはチューブ型、2セットはループ型 データ補償装置(IBM PCコンパチ) 1 データ解析装置　1	(精密)
19	スピードガン速度測定	走行中の車両の道路安全対策	重交通道路の低コスト交通管制	2	最高計測速度180kmh	(通常)
20	車両加速／燃料消費量測定装置	試験車の燃料消費量を道路状態別に測定する。	都市内道路輸送計画	1	試験車両搭載型 通常速度測定用	設置 取説共 (精密)

○：インドネシア製あり　　△：インドネシアで調達可能のもの（含む輸入）

（2）配置計画（供与機器材の設置場所）

本プロジェクトで対象とする機器材は道路研究所に設置される。なお、研究所内には下記のように施設に十分なスペースがあり、機器材の納入・据付に対しては全く問題ない。

下表に各機器材の配置場所を示す。

試験機器材の配置計画番号

	試験機器材名	数量	必要面積	建物番号	保管位置
1	高速路面性状測定車	1	2x8m	6	駐車場
2	自動締め固め装置（マーシャル試験用）	1	0.4x0.4m	6	
3	ﾎｲｰﾙﾄﾗｯｷﾝｸﾞ試験器	1	1.8x3.0m	6	
4	回転蒸留装置	2	2x2m	6	
5	CBR 試験器	2	2x3m	7	
6	動的三軸試験装置	1	5x1.5m	7	
7	三軸試験装置	1	4x1.5m	7	
8	ボーリング機械	1	3x3m	7	現場用
9	動水勾配比試験装置	1	0.5x1m	7	卓上
10	地図情報処理システム	1	1x0.5m	7	卓上
11	衝撃式ｸﾗｯｸ解析装置	1	―	9	携帯用
12	交通騒音測定車	1	2x6m	8	駐車場
13	大気汚染測定車	1	2x8m	8	駐車場
14	交通量データ記録分析装置	4	2x3m	8	現場用
15	スピードガン	2	―	8	携帯用
16	アスファルトコンシステンシー測定装置	1	2x0.5m	6	卓上
17	間隙水圧測定器	3	―	7	現場に設置
18	交通荷重シュミレーター	1	2x0.5m	8	
19	車両加速／燃料消費量測定装置	1	1x1m	8	現場用
20	携帯型滑り抵抗測定器	2	1x0.5m	6	携帯用

＊　建物番号はP3-8道路研究所建物配置図の番号に対応する。

4-5. 施工計画

4-5-1. 施工方針

施行は調達、輸送、設置、取り扱い説明の4段階に区分けされる。以下各段階毎に方針を示す。

(1) 調　達

試験機器材は先進国産のものが多いが、インドネシアで購入あるいは調達できるものを調査し、無償資金協力のシステムの中で可能性あればこれをできるだけ採用していく。特に本プロジェクト実施後、消耗品、補給部品等の調達は重要である、試験機専門の商社もジャカルタには数社あり、ここを通じ部品等の補給は可能であることは現地調査で確認している。

(2) 輸　送

機材の輸送は、横浜港からタンジュンプリオク港までの海上輸送、およびタンジュンプリオク港からバンドンまでの内陸輸送を計画する。

3台の測定車（高速路面測定車、交通騒音測定車、大気汚染測定車）は車運搬専用船の船積みし、残りの機材は製作期間と搬入時期によりコンテナ輸送を計画する。

コンテナ輸送は精密機器が20項目中13項目を占め、また各機器材の容積が個々にはそれほど大きくないものがあるため、これをまとめて送るように考慮したためであり,また機材が現地に到着後、設置までの間、盗難防止にも配慮したものである。

輸送は、製作時期の違い、および操作指導の面から2回に分けて行うものとした。

即ち、本プロジェクトで対象とする試験機器は、現在道路研究所にないものが多く、機材供与とともに操作指導が必要となるが、20機種の試験機器が同時に納入されると、製作期間の短い機材は必要以上に放置されるだけでなく、操作指導が集中し、効果が上がらない懸念があるためである。

第1回目の搬入は、製作時期が1ヶ月から3ヶ月程度のものをまとめて搬入する。

第2回目の搬入は、製作時期が4ヶ月から5ヶ月程度のものをまとめて搬入する。

（3）設置工事

機器材で設置を要するものは下記の8品目である。なお、設置に関しては日本側で実施する。

ホイール トラッキング 試験機	水平を出しながら本体を収納する2,800x1,800x2,100mmのプレハブ恒温室を組み立て，ブロワーの取り付け及び温度制御などのコントロールユニットとの配線を行う。
交通荷重 シュミレータ	水平を出しながら本体を収納する2,800x1,800x2,100mmのプレハブ恒温室を組み立て，ブロワーの取り付け及び温度制御の設置を行い、本体（外形寸法1.7Mx0.5Mx0.8M　0.2ｔ程度）を水平に設置し電源富むすび、試験時の載荷重0.7ｔに組立調整をする。他に赤外線変位計等設置がある。
動的三軸 試験機	載荷装置，油圧ユニット，空気圧制御装置，恒温室，記録装置を水平を出しながら設置し，各装置間の油圧，空圧配管作業を行う。
三軸圧縮 試験装置	載荷装置，空気圧制御装置を水平を出しながら設置後，空圧配管を行い，同時にデータ処理解析のコンピューターと連結する。
動水勾配比 試験機	水平を出しながら本装置を設置し，圧密容器との配管及び空気圧源との連結を行う。
地図情報 システム	ハードウェア組立及び周辺機器の接続を行い，ソフトウェアのインストールを実施し，システムがスムーズに動くようにセッティングする。
衝撃式クラック 解析装置	リードキャップを取付け、ソフトウエアをインストールし、システムが機能するように組立を行う。
車輌加速燃費 測定器	実際に車輌に設置する。（計測する毎に設置するので取り扱い説明の為仮設置する）

（4）取扱説明

新規導入の機種は、導入時の初期指導を行うものとし、遅滞なく活用できるようにする。新規導入機種は下記10品目になる。

高速路面性状 測定車	初期トレーニング 測定車は路面性状を測定し，測定データを解析，出力するために (1)測定車輌，(2)データ解析装置 で構成する。これらのシステムを導入後，円滑に運用するためには， ①データ処理（測定から解析，出力まで）の作業手順 ②ハードウェアの機器構成と動作原理および機能 ③データ入出力概要 ④ソフトウェアの処理アルゴリズム ⑤測定，操作方法 ⑥仕業点検，校正の方法 ⑦トラブルシューティング（トラブルとその対処方法） を習得する必要がある。このためには a.上記①～④項のマニュアルを用いた講習 b.上記⑤～⑦項の実験による現場実習 を測定車輌，データ解析装置について，それぞれの業者の担当者が，研究所技術者に指導する。特に現場実習は，様々な測定対象道路，測定条件，解析条件に柔軟に対応してシステムを運用するためのトレーニングである。

交通荷重 シュミレータ	1.試料作成の解説 2.荷重装置の較正方法の解説 3.試験方法及び操作方法の解説 4.計測方法の解説及び試験結果の検討例の紹介 5.保守・点検の解説
動的三軸 試験機	各部の詳細使用説明及びAASHTOの試験法に基づく土の弾性係数のデータ解析に至るまでの説明を行う。
三軸圧縮 試験装置	試料作成から圧密過程を経て荷重試験終了まで三軸の基本的知識を説明し同時にコンピューターによるデーター処理及びその解析指導を行う。
動水勾配比 試験機	試料作成から試験終了までの基本実験を行い，原理説明と通常圧密試験との結果比較を解析指導する。
地図情報 システム	地形情報システム（Geographic Information System : GIS）の代表的なシステムの一つであるPC ARC/INFO（又は同等品）の初期指導はGISの概念，GISのデータ構築方法，情報の解析方法およびGISのデータ表示・出力方法について行う。 GISの概念は，GIS技術の歴史，考え方，利用分野，今後の方向について説明する。 GISのデータ構築方法は，地図の入力の方法，自帳データとのリンク方法および情報のデータベース化の技術を説明する。 情報の解析方法は，地図の重ね合わせ処理を中心に行い，GISのデータ表示・出力方法は，プロッターを用いた地図出力の機能を説明する。 指導方法は，GISの概念を理解するための講義とPC ARC/INFOの操作方法を身につけるための実習しながら行う。 実習の機材は，ESRI社で出版されているUnderstanding GISを予定している。
衝撃式クラック 解析装置	各部の解説，ソフトウェアの解説を行う。 操作方法の解説，実際の現場測定の解説を行う。
交通騒音 測定車	1.騒音計の機能と操作の説明を行う。 2.レベルレコーダーの機能と操作の説明を行う。 3.騒音計とレベルレコーダーの接続方法の説明を行う。 4.騒音計とレベルレコーダーによる騒音レベルの記録方法の説明を行う。 5.マイクロホンと表示ユニットの機能と接続方法の説明を行う。 6.DAT並びにFFTの機能と操作説明を行う。 7.1/3オクターブ実時間分析器による騒音分析の説明を行う。 8.1/3オクターブ実時間分析器の機能と操作説明を行う。 9.振動レベル計による振動レベルの測定の概念の説明を行う。 10.振動レベル計の機能と操作説明を行う。

大気汚染 測定車	1.測定前の準備指導を行う。 ジャッキによる車体の固定方法 供給ラインの接続方法 気象観測装置の固定方法 希少センサーとの信号ケーブルの結線方法 2.測定指導を行う。 配電盤の電源の説明 各機器の電源の説明 各分析計が正常稼働しているか否かのチェック方法 各分析計のデータがデータ収録装置に正常に取り込まれているかのチェック方法 システム全体の説明 3.データ処理指導を行う。 データ収録装置からコンピュータへのデータの取り込み方法 データ処理ソフトの使用説明
車輌加速燃費 測定器	1.システムの流量信号ケーブル，温度信号ケーブル，圧力信号ケーブル配線方法の解説を行う。 2.空間フィルター式速度検出器の取付方法解説を行う。 3.容積式流量検出器の取り付け方法解説を行う。 4.操作方法の解説を行う。 5.測定法方の解説を行う。

4-5-2. 調達、輸送および設置、初期指導上の留意事項

(1) 機材通関手続き

インドネシアでは、一般案件と政府案件（GOVERNMENT PROJECT）とで通関手続きが異なっている。政府案件とは、国家開発計画庁（BAPPENAS）が関与した案件を対象としている。我が国の無償資金協力案件は政府案件である。

政府案件は、内閣官房局であるSEKAB（SEKRETARIS KABINET RI）に免税措置の対象品目を提出し承証（PP19）を受ける。これを中央銀行に提示しゼロ納税証明書（ニーハイル証明と呼んでいる）の発給を受ける。このゼロ納税証明書をタンジュンプリオク国際港の税関に提出、通関を行う。

一方、一般案件は、まず輸入品目のマスターファイルを投資調整庁（BPKB）に提出し承認を受ける。これを税関に提出すると通関に関する政府特別顧問会社であるＳＧＳが船積み前検査を輸出国で行い検査証明書（LPS）を発行する。このLPSには、輸入税、付加価値税（PPN10%）、PPH（2.5%）等通関に必要な総額が明記されている。これを中央銀行に提示し納税すると支払証明書が発行される。この納税証明書をタンジュンプリオク国際港の税関に提出すると１～２日で荷受けができる。

これらの通関業務は、特定通関者が行い、ジャワ島の場合はウジュンリマが行っている。またこの手続きは輸入品がタンジュンプリオク港に到着する以前に行えるため、輸入品がタンジュンプリオク港に到着すると同時に荷受けができる。

(2) 輸送（輸出と輸入）

国内で生産されているＣＢＵ状態（コンプリート・ビルト・アップ）の自動車の輸入は、実行関税率表に従った関税を支払えば一般輸入業者が行える。国内で生産されていないＣＢＵ状態（コンプリート・ビルト・アップ）の自動車の輸入は、許可輸入業者／総代理店（ＩＴ・ＡＴ）でのみ行える。

生産者輸入業者（ＩＰ）として許可される輸入品目であってもインドネシア政府に無償援助される物質は輸入貿易規制から除外される。従って、本件に関する機材調達での通関業務での免税措置に関して手続きが明確であり、現在実施中の案件についての調査結果からも問題はなく、海外からの機材調達に関して問題は認められない。

（3）輸入規制品目

インドネシアでは、国内産業の育成・保護を行うために海外からの輸入を禁止していた。輸入禁止品目は、１９７７年に作成したネガティブリストに載せ公式に通達したが、現在は実勢に見合うようケースバイケースで判断し慣例として適用している。

しかし、１９９３年の大統領令を受けて１９９４年６月商務大臣令が発令されこれまで輸入貿易規制対象品目を３２品目減じた。その結果、輸入規制品目は関税表見出番号（ＨＳコード）上4桁で５７品目となった。基本的に対象品目は、食料および飲料、丁子、硝酸アンモニュウムなどである。

輸入規制品目は、輸入規則に則って輸入が認められる品目（輸入貿易規制）であるが、それ以外は一般輸入業者が行う（輸入解禁）こととなっている。

輸入規則に則った輸入とは、それぞれ指定された品目について特別に輸入を許可されている業者、許可輸入業者（ＩＴ）、生産者輸入業者（ＩＰ）、総代理店（ＡＴ）などが行うことである。

4-5-3　施工監理計画

機材の調達に関するコンサルタントは、インドネシア政府との契約に基づき、以下の施工監理を行う。

（1）入札業務の代行および応札書の分析評価
（2）上記入札に係るインドネシア側と落札者との契約交渉への立ち会いおよび助言
（3）機材の製造課程・納入時の検査立会
（4）報告業務

上記監理サービスに必要なコンサルタント側の要員および派遣期間は下表に示すとおりとなる。

設計監理要員スケジュール

要　員	期間（月）	施工監理 担当業務
総　　括	2.0	製造過程の検査立会 納入時の検査立会 報告業務
試験機器設計	1.0	製造過程の検査立会
合計人・月	3.0	

4-5-4 資機材調達計画

本プロジェクトで対象とする機器材20品目のうち、インドネシアで製作しているものはCBR試験機、ボーリング機械であり、インドネシアでも常時調達可能なものは上記のほかマーシャル試験機のみである。

他の17品目は現地でも輸入可能ではあるが、現地輸入業者を通じた場合、輸入税の免税が困難である。

今回の機器材のうち事前に機器組込が必要なものは高速路面性状測定車、交通騒音測定車、大気汚染測定車の3品目であり、この組込、試運転は日本で行うものとした。

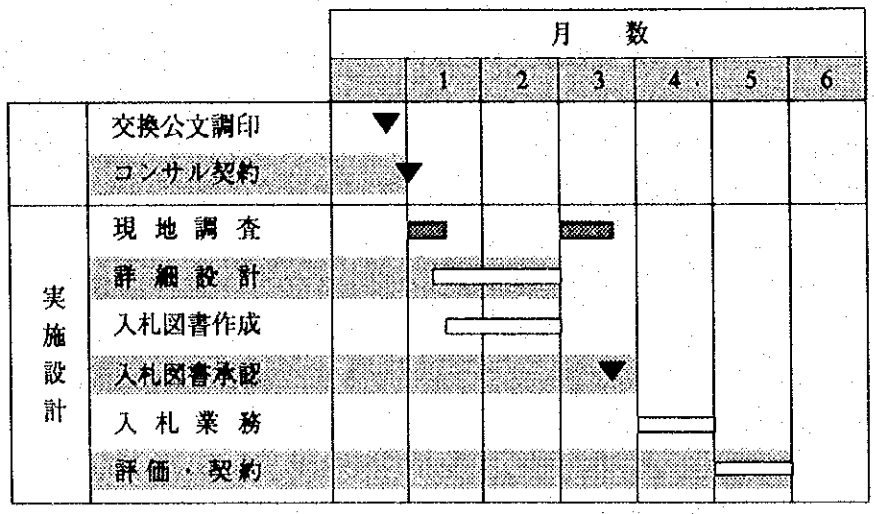
他の機器材は日本調達も第三国調達も可能であるが、現地到着後の機器材調整不備等のトラブルをさけるため、原則的に全て日本で集積し、品質機能等のチェックを行い、コンテナーにまとめて輸送することが経済的にも有利と判断した。

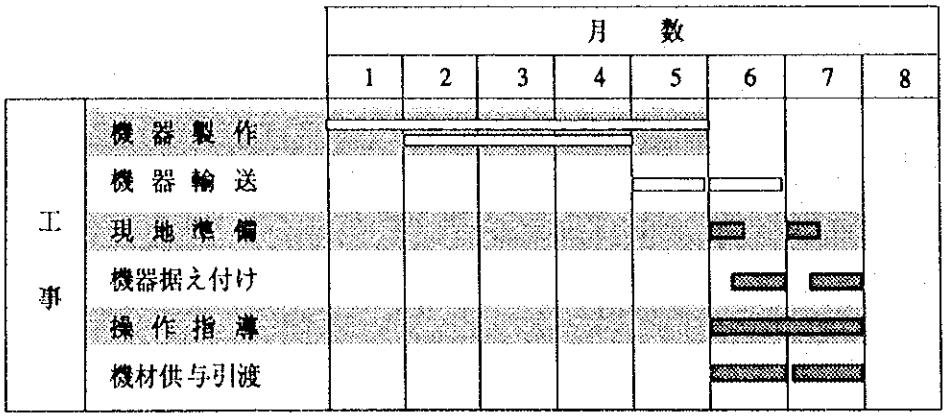
なお、現地において設置が必要なものは、ホイールトラッキング試験機、交通荷重シュミレータ、動的三軸試験機、三軸試験装置、動水勾配比試験機、地図情報システム、衝撃式クラック解析装置、車輌加速燃費測定器の8品目であり、新規導入の10機種には初期指導の意味を持つ取扱説明を行うこととした。

したがって単に納入のみ行なう機器材は、マーシャル試験機回転蒸留装置、アスファルトコンシステンシー試験機、滑り抵抗試験機、CBR試験機等の9品目となっている。

4-5-5　実施工程

実施設計に約2.6ヵ月、入札および契約業務に2.4ヵ月、機器材製作、輸送、据付、初期指導の工事に7ヵ月、合計約12ヵ月を予定している。





4-6. 概算事業費

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費総額は、約5.27億円となり、日本とインドネシア国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、次のとおりと見積られる。

（1）日本側負担経費

事業費区分	
(1) 機　材　費	4.95億円
ア. 機　材　費	4.88億円
イ. 輸送梱包費	0.07億円
(2) 設計監理費	0.31億円
ア. 実施設計費	0.23億円
イ. 施工監理費	0.08億円
合　計	5.26億円

（2）インドネシア国側負担経費

本プロジェクト対象機器材についてインドネシア側では、直接負担すべきものは電力コンセント増設、水道配管の延長等であり、総額2,200万Rp.（約1百万円）程度と見積られる。

（3）積算条件

1）積算年月日　95年2月1日

2）為替レート　1US$=99円

1US$=2,175.96 Rp. (1994.7.15～1995.1.10)

1Rp.=0.045円

3）施工期間　入札から施工引き渡し完了までの期間は実施工程に示したとおり。

4）本プロジェクトは、日本政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-7. 技術協力

本プロジェクトは第6次5ヵ年計画に沿って道路研究所の新たな研究テーマに基づいた要請に対応しており、新規の機材については導入の際取扱い説明として基本的指導を行うが、これを用いた研究をさらに進め、実際に応用できるようにするためには、今後、特に環境分野での技術協力が望まれる。

第５章　プロジェクトの評価と提言

第５章　プロジェクトの評価と提言

５．１．裨益効果

第6次5カ年計画により、道路セクターにおいては、交通環境対策、軟弱地・山間部・重交通路線などにおける道路構造見直しなど新しい研究開発部門に重点がおかれたが、道路研究所はこれに対応するための十分な機器材を所持していない。

従来の研究機器材は土質一般、舗装の簡単な試験などの比較的一般的研究用のものであり、かつ老朽化しているものもあり、試験実施に際して効率が悪く、ますます広がる現場の期待には対応しきれなくなってきている。

本プロジェクトの実施により、必要な研究機器材が整備され、道路研究所の予算をこうした新規の機器材購入ではなく研究開発費そのものに充てることが可能となる。比較的長期間を要する軟弱土の処理、全国道路網の実状調査とその維持管理計画、インドネシアの気候と材料を考慮した舗装の支持力、交通環境を考慮した基準値の設定などの基礎的研究を実施することが可能となり、結果として研究者の向上につなげうる。

このほか具体的効果として次のようなものが期待できる。

1）交通環境対策の研究が進み、環境基準が整備されることにより、大気汚染、騒音等の軽減に寄与できる。
2）道路構造の見直しがすすむ。
3）軟弱地盤、山岳地帯など従来困難とされてきた地域での道路建設が可能となり、所要時間の短縮、走行コストの低減、故障の低減につながることから輸送の信頼性が高まる。
4）研究者の技術水準が向上し、さらに研究者を核として広く研究効果が行きわたることにより、インドネシア全体の技術水準が向上する。

５．２．妥当性に係わる実証・検証

1994年4月から始まった第６次５カ年計画では引き続き道路建設を進め、地域格差を減少させると共に、上記問題を解決するべく、研究開発部門にも重点をおいている。

近年インドネシアでは、好調な経済を反映して急速なモータリゼーションが進んでいる。その結果都心部では環境悪化、交通渋滞等を引き起こしており、また交通量の増加および車輌の大型化により道路舗装に与える影響は大きい。

公共事業省傘下のバンドン道路研究所では、この新計画に基づき53項目にわたる新研究計画を策定し、従来からの重交通路線でのアスアファルト舗装構造、路床、路盤等の土質学的研究、鋼桁とコンクリート床版との合成桁工法の確立、植生による大気汚染、騒音の軽減の研究などを継続するほか、新規に過疎地の道路用として軟弱地盤対策、遅れがちであった環境対策、

舗装道路の維持管理システムの確立、安全性向上のため滑り抵抗等の路面の性状研究、既存橋の診断システム、道路ネットワークの交通容量研究などが計画されている。

しかし予算配分においては道路建設が優先的に行われるため、研究開発部門の予算は十分でなく、新規の研究を行なうには既存の組織と設備では困難な状況にある。

本プロジェクトの実施により、道路研究所に新しい研究機器材が整備されることにより、限られた予算を主に研究費に使うことで新たな研究が可能となる。さらにその研究成果を広く普及させることで、研究所のみならずインドネシア全体の道路技術の向上につながり、新5カ年計画の達成に大きく貢献できる。

このように本プロジェクトは直接的には道路研究所の施設の改善であるが、その研究成果が実用化されるとインドネシア全体に対する裨益効果は大きく、広く住民の生活環境向上に寄与することから、本プロジェクトを無償資金協力で実施することは妥当と判断できる。

5.3. 課題と提言

本プロジェクトでは、インドネシア側が道路研究機器材等を実際に使用して研究を実施し、インドネシア国道路研究所側の舗装技術、環境保全・改善技術の技術向上、および地方への技術普及を意図している。

このためには、より適切な研究機器材の使用、得られたデータを次の段階に活用できる分析整理技術、そして、技術の蓄積のための研究者を含めた管理運営技術、加えて地方への普及、トレーニング技術のより一層の向上が望まれる。

インドネシア側は、研究開発においては人材が最も重要であることを再確認し”人造り”のプログラムを含め、早急に達成されにくい研究活動においても成果目標を具体的に示した中長期計画を樹立することが必要である。

本件実施にあたってはインドネシア政府としては、下記項目が課題となる。

- 機器材の通関手続き、内陸輸送、研究所内での設置作業などのスムーズな実施と協力。
- 本プロジェクトにて整備された機器材の研究所内部における部門間の横断的な利用体制・維持管理責任体制の確立。
- 本プロジェクトで対象とする機器材の継続的使用のため、必要となる研究費用の予算確保。
- 公共事業省と道路研究所の連携、および双方の知識の交換を定期的に行うシステムの確立。

資　料　編

資　料　編

1．調査団の構成

2．調査日程

3．インドネシア共和国面談者リスト

4．協議議事録

5．協議議事録添付機器材リスト

（現地製および現地調達可否検討結果を付記）

6．道路研究所長よりの機器材変更要請状

7．道路研究所の新規研究テーマ（6．の添付資料）

8．新規研究に必要な機器材リスト（6．の添付資料）

9．メモランダム

10．供与機器材と研究テーマとの関連およびその効果

11．上位計画と必要機器材の関係

12．各要請機材の検討結果

13．保守維持管理費内訳

14．インドネシア共和国の社会・経済事情

1．調査団の構成

本調査団の構成は以下のとおりである。

（1）総括	神谷　恵三	日本道路公団　試験研究所　舗装研究室　主任
（2）計画管理	小泉　幸弘	国際協力事業団無償資金協力調査部基本設計調査第二課
（3）業務主任／道路工学	兼田　公揮	パシフィックコンサルタンツ インターナショナル
（4）機器材計画	高坂　幸夫	パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
（5）調達計画／積算	丸岡　健二	パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

2. 調 査 日 程

日順	月 日	曜日	調査内容
1	12月7日	水	ジャカルタ着（兼田、高坂）
2	12月8日	木	大使館、JICA、BIC表敬訪問、バンドン移動（兼田、高坂）
3	12月9日	金	IRE表敬訪問、調査事前説明・協議（兼田、高坂）
4	12月10日	土	収集資料整理解析
5	12月11日	日	ジャカルタ着（神谷、小泉、丸岡）、ジャカルタ移動（兼田、高坂）
6	12月12日	月	大使館、JICA、BIC表敬訪問、インセプションレポート説明・協議　バンドン移動
7	12月13日	火	IRE表敬訪問、インセプションレポート説明・協議
8	12月14日	水	IRE打合せ、プロジェクトサイト調査
9	12月15日	木	IRE打合せ、プロジェクトサイト調査
10	12月16日	金	IRE打合せ、プロジェクトサイト調査、ジャカルタ移動（丸岡）
11	12月17日	土	打合せ結果・収集資料整理解析、積算用資料収集
12	12月18日	日	ジャカルタ移動（神谷、小泉、兼田、高坂）
13	12月19日	月	ARD表敬訪問、ミニッツ協議、ミニッツサイン
14	12月20日	火	収集資料整理解析、積算用資料収集
15	12月21日	水	大使館、JICA 報告、神谷、小泉帰国、EMC現地調査他資料収集
16	12月22日	木	移動日（兼田、丸岡、高坂）
17	12月23日	金	成田着（兼田、丸岡、高坂）

BIC：　海外経済協力庁

IRE：　道路研究所

ARD：　研究開発局

EMC：　国家環境マネジメントセンター

3．インドネシア共和国　面談者リスト

研究開発庁

Mr. J. Hendro Moeljono	Director General
Ir Soedarmanto Darmonegoro	Secretary
Ir. Soesmarjanto Soesmoko	Head, Planning Division
Mr. M. Rusdi	Chief, Foreign Aid Administration Sub Division

国際協力局

Dr. Gembong Priyono	Director
Mr. Darminto	Chief, Birateral Administration Cooperation
Ms. Lenny Marliani	

道路研究所

Dr. Patana Rantetoding	Director
Dr. Sjahdanulirwan	Head, Research Division
Ir. Saroso	Head, Development Division
Be. Teun Ruroudie	Cheif, Development Division
Ir. Sony T.	Bridge Engineering
Ir. Lanneke T.	Bridge Engineering Research Group
Ir. Iauudh	Head, Experimental Station for Road
Ir. Toitik	Experimental Station for Road
Msc Acas R.	Head, Experimental Station for Soil
Msc Hermin	Geotechnical Division
Be. Imam Santoso	Traffic Engineering
Dr. I. F. Poernomosidhi Poerwo	Traffic Engineering Research Group
Ir. Gandmi Haramap	Traffic Engineering Divion
Dr. Poernomosidhi Poermo	Senior Scientific Officer, Road Environment Research Group

JICA 専門家

森　望	JICA Expert, Directorate of Planning, Directorate General of Highway:
明嵐　政司	JICA Expert, Institute of Road Engineering

4．協議議事録

MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVING
OF
THE INSTITUTE OF ROAD ENGINEERING
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

In response to a request from the Government of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Government of Indonesia"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Improving of the Institute of Road Engineering in the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA sent to the Republic of Indonesia a study team, which is headed by Mr. Keizo Kamiya, Assistant Section Chief, Pavement Section, Japan Highway Public Corporation Research Institute and is scheduled to stay in the country from December 7 to 22, 1994.

The team held discussions with the officials concerned of the Government of the Republic of Indonesia and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and the field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The team will proceed to further work and prepare the Basic Design Study Report.

Jakarta, December 19, 1994

Keizo Kamiya

Mr. Keizo Kamiya
Leader
Basic Design Study Team

Dr. Patana Rantetoding
Director
Institute of Road Engineering
Agency for Research and Development

Mr. J. Hendro Moeljono.
Director General
Agency for Research and Development
Ministry of Public Works

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to provide research facilities and to develop human resources in order to improve the productivity of IRE in formulating standards and in developing alternative technologies for road and bridge.

2. Executing Agency

Institute of Road Engineering (IRE), one of the research centers under the Agency of Research and Development (ARD), Ministry of Public Works is responsible for administration and execution of the Project.

3. Project Sites

Project sites are shown in ANNEX-I.

4. Contents requested by the Government of Indonesia

After discussions, the request for the Project by the Government of Indonesia was confirmed as shown in ANNEX-II. However, the final components of the Project will be decided after further studies in Japan.

5. Japan's Grant Aid System

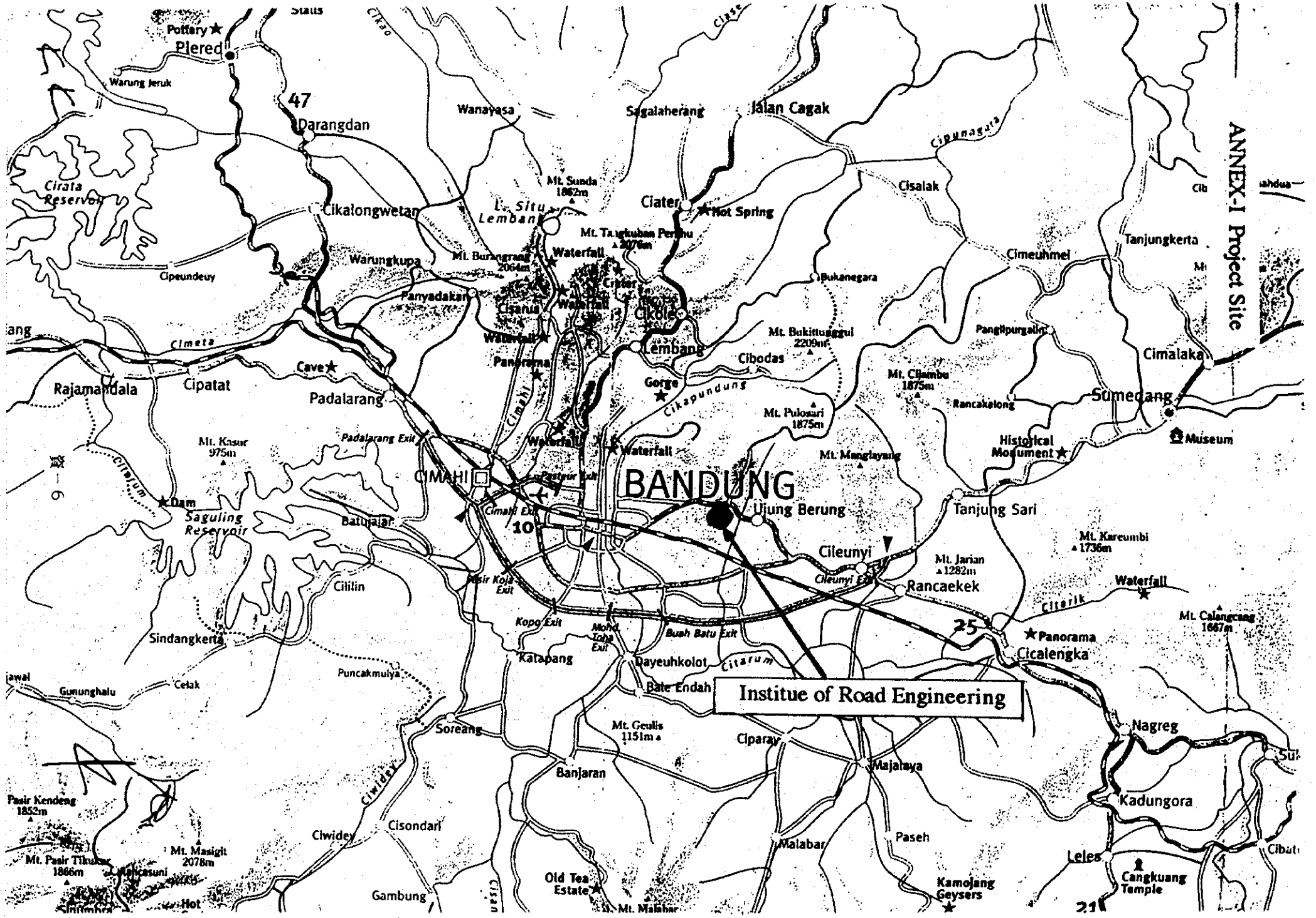
(1) The Government of Indonesia has understood the system of Japan's Grant Aid as described in ANNEX-III.

(2) The Government of Indonesia will take necessary measures, described in ANNEX-IV for smooth implementation of the Project, on the condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

6. Schedule of the Study

(1) The Consultants will proceed to further studies in the Republic of Indonesia until December 22, 1994.

(2) Based on the Minutes of Discussions and technical examination of the study results, JICA will complete a final report and send it to the Government of Indonesia in March 1995.


ANNEX-I Project Site
Institue of Road Engineering
BANDUNG
CIMAHI
Pottery
Plered
Warung Jeruk
47
Darangdan
Cirata Reservoir
Cikalongwetan
Cipeundeuy
Wanayasa
Sagalaherang
Jalan Cagak
Cipunagara
Cisalak
Mt. Sunda 1862m
L. Situ Lembang
Ciater
Hot Spring
Mt. Tangkuban Perahu
Waterfall
Mt. Burangrang 2064m
Warungkupa
Panyadakan
Cisarua
Cikole
Lembang
Bukanegara
Cimeuhmel
Tanjungkerta
Cimeta
Cave
Rajamandala
Cipatat
Padalarang
Panorama
Gorge
Cibodas
Mt. Bukittunggul 2209m
Pangipungalin
Cimalaka
Mt. Cibambu 1875m
Rancakelong
Sumedang
Mt. Pulosari 1875m
Cikapunduns
Mt. Kasur 975m
Padalarang Exit
Mt. Manglayang
Historical Monument
Museum
Citarum
Dam
Saguling Reservoir
Batujajar
Cimahi Exit
Pasteur Exit
Ujung Berung
Tanjung Sari
Mt. Kareumbi 1736m
Cileunyi
Mt. Jarian 1282m
Cileunyi Exit
Rancaekek
Waterfall
Cililin
Pasir Koja Exit
Kopo Exit
Mohd. Toha Exit
Buah Batu Exit
Citarik
Mt. Calangcang 1667m
Sindangkerta
Katapang
Dayeuhkolot
Panorama
Cicalengka
Puncakmulya
Gununghalu
Cetak
Bale Endah
Soreang
Mt. Geulis 1151m
Ciparay
Nagreg
Banjaran
Majalaya
Ciwidey
Pasir Kendeng 1852m
Cisondari
Kadungora
Mt. Masigit 2078m
Mt. Pasir Tikukur 1866m
Malabar
Paseh
Leles
Cangkuang Temple
Gambung
Old Tea Estate
Mt. Malabar
Kamojang Geysers

ANNEX II List of Equipment

No.	Equipment name	Purpose	Qty	Composition/Spec.for each unit & their Nos.	Remarks
Priority A : Necessary equipment in top priority.					
1	Multi-function High Speed Road monitor	Multi-purpose non-destructive test for damage	1	Vehicle with measuring devices and computer for data store / analysis	Instal B.O.I
2	Automatic compaction machine for Marshall test	Mixture design for asphalt pavement	1	for Marshall test	
3	Wheel tracking tester	Measuring deformation of asphalt mix	1	Tracking machine 1	Instal
				Automatic recorder 1	Instal
				Constant temperature room 1	Instal
				Isolated mixer (20lts) 1	Instal
4	Rotary vacuum evaporator	Extraction of Asphalt contents from solvent	2	Diagonal cooling 1	
				Freezer for testing of wax contents 1 capacity:200ltr, cooling temp. -10 C	
5	CBR testing equipment	To measure the bearing capacity of soil	2	with automatic mechanical compactor	
6	Resilient modulus tester	For determination of dynamic modulus of guranular material	1	as comply with ASSHTO T274	Instal B.O.I
7	Triaxial test assembly with data acquisition	To measure soil strength	1	with computerize recorder cell size : 50 x 100 mm	Instal B.O.I
8	Drilling Machine	To take soil sample from deep stratum	1	Max. depth : approx. 80m Drilling diameter. : 2"	
9	Gradient Consolidation tester	By horizontal drainage	1	Rowe-type Cell size : D76mm x H30mm and D151mm x H50mm	Instal B.O.I
10	Geographical Information System equipment	To store/analyze the geotechnical data	1	Computer : 80486CPU software : ARC/INFO Digitizer : approx. 36" x 48" Pen plotter : A3 size	Instal B.O.I

(continued)

Remarks: Instal=with Installation, B.O.I.=with Basical Operational Instruction

ANNEX II List of Equipment

No.	Equipment name	Purpose	Qty	Composition/Spec.for each unit & their Nos.	Remarks
11	Impact-Echo Test System	Non-destructive test for flaws in concrete	1	Senser, Cables, Transducers, Analyzer(Note book computer)	Instal B.O.I
12	Mobile Laboratory for Traffic Noise	To measure of Noise	1	High roof Type, 2500cc with Extra battery , AC converter and Equipment for research	Instal B.O.I
13	Mobile Laboratory for Air Pollution	To measure of Air Pollution	1	Bus Type, 140PS about 7m length with Equipment for research	Instal B.O.I
14	Automatic classified data logger	Detect/record/process traffic condition (at Intersection / Road)	4	Traffic flow detector 1 (half set: tube type & remain : loop type) Data retrieval unit (IBM PC compatible 1 Data analyzer Unit 1	
15	Speed meter gun	To measure speed of traffic	2	up to 180 kph speed	

Priority B : Desirable equipment.

16	Scale Model Mobile Load Simulator	To accelerate damage to pavement by rotation of cast tires	1	As comply with ASTM STP 1225 1:10 scale	Instal B.O.I
17	Dipstick Floor Profiler	To measure the roughness of pavement	1	Length: 12 inches Self recording	Instal B.O.I
18	Asphalt Milling Unit	Milling the surface of asphalt pavement	1	Cutter drum width : approx. 20 inches Milling depth : min.12cm	Instal B.O.I
19	Asphalt Mixing Plant	Precise asphalt mixing control by IRE for testings	1	Batch mixing type Capacity: 15 t/h	Instal
20	Asphalt consistency apparatus	To analyze for basic characteristics of asphalt	1	Automatic penetrometer 2 Softening point measure apparatus 1 Saybolt furol machine 1	

(continued)

Remarks: Instal=with Installation, B.O.I.=with Basical Operational Instruction

ANNEX II List of Equipment

No.	Equipment name	Purpose	Qty	Composition/Spec.for each unit & their Nos.	Remarks
21	Portable skid resistance tester	To measure skid resistance of road surface	2	TRL type with rubber tip 20	
22	Water pressure tester	To measure the water pressure under the embankment	3	with 7 cells for each set	
23	Geonor Swelling tester	To test soil for swelling by water	1	Overhead type arms with a 10 : 1 arm	
24	Geophysical data acquisition system	Analysis by seismic wave	1	Measurement point : not less than 12 channe with display , processing unit, GP-1B interface and seismic sensors	Instal B.O.I
25	One dimensional consolidation	Analysis of consolidation	1	Sample diameter 2 to 2.5 inch with computer	
26	Hydropuls Machine with Bed Plates and Versatile Test Frame		1	Double Portable Frame Max. payload : not less than 50 ton dynamic payloading type	Instal * B.O.I
27	Anechoic Room	Calibration of Noise	1	Mini. Effective inner size 5x5x3meters	Instal
28	Vehicle accelerometer & fuel consumption measuring apparatus	To measure the running condition of sample car	1	Attached type to the car on the road with normal speed	Instal B.O.I

* Pile Foundation is not included in the installation by the Grant.

Remarks: Instal=with Installation, B.O.I.=with Basical Operational Instruction

3

Annex III

Japan's Grant Aid Scheme

1. Grant Aid Procedures

(1) Japan Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the receipt country)

(2) Firstly, the application of request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using (a) Japanese consulting firm(s).

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Program, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

(1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a request project (hereinafter referred to as "the Project") is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Japanese Government. The contents of the study are as follows:

a) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the requested project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.

b) Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme form a technical, social and economic point of view.

c) Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.

d) Preparation of a basic design of the Project.

e) Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses (a) registered consultant firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms. The firm(s) selected carry(ies) out a Basic Design Study and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA.

K.K.

The consulting firm(s) used for the Study is(are) recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency and also to avoid any undue delay in implementation should the selection process be repeated.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials such.

(2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanges by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

(3) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the Project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with (a) consultant firm(s) and (a) contractor(s) and final payment to them must be completed.

However in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

(4) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.
When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However the prime contractors, namely, consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means

K.K.

persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japan nationality.)

(5) Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(6) Undertakings required of the Government of the Recipient Country
In the implementation of the Grant Aid project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

a) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction.

b) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites.

c) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment.

d) To ensure all the expenses and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid.

e) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts.

f) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under that Verified Contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

g) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to

assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

h) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

i) Banking Arrangements (B/A)

The Government of the recipient country or its designed authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to over the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

- The payments will be made when payment request are presented by the Bank to the Government of Japan under an authorization to pay issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

ANNEX IV

Necessary Measures Taken by the Government of Indonesia in case Japan's Grant is executed

1. To provide data and information necessary for the implementation of the Project.

2. To secure the spaces of the equipment to be provided.

3. To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities.

4. To bear the advising commission and the payment commission of the Authorization to Pay to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based on the Banking Arrangement.

5. To ensure prompt unloading and custom clearance at the port of disembarkation in Indonesia and prompt internal transportation of the products provided under the Grant Aid.

6. To exempt taxes including value added tax (PPN), business taxes (PPn and PPh), import duties and any other fiscal levies for the purchase and import of the products provided under the Grant Aid.

7. To exempt Japanese nationals involved in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Indonesia with respect to the supply of the products and the services under the verified contracts.

8. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into Indonesia and stay therein for the execution of the Project.

9. To maintain and use properly and effectively the equipment provided under the Grant Aid.

10. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant.

5．協議議事録添付機器材リスト

(現地製および現地調達可否検討結果を付記)

No.	試験機名	目的	IRE適用研究テーマ例	数量	構成／仕様　一式当数量	備考
設置緊急度の高い試験機						
1	高速路面性状測定車	高速で走行しながら各種路面性状を測定解析する	熱帯重交通路の舗装設計 重荷重のPSIと活過重の解析 剛舗装破壊	1	測定装置及び解析用コンピュータ搭載車	設置 取説共 (精密)
2 △	マーシャル試験機用自動締め固め装置	ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物配合設定	熱帯気候でのｱｽﾌｧﾙﾄ合材 切削材リサイクル研究 加熱合材の仕様の改善	1		(通常)
3	ﾎｲｰﾙﾄﾗｯｷﾝｸﾞ試験器	ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物安定性試験	加熱合材の仕様の改善 熱帯気候でのｱｽﾌｧﾙﾄ合材	1	本体　1 自記装置　1 恒温室　1 加熱装置付きミキサー (20lts)　1	設置共 設置共 設置共 設置共
4	回転蒸留装置	成分分析 パラフィン分分析	ｺﾞﾑｱｽﾌｧﾙﾄの利用 切削材リサイクル研究	2	斜蒸留装置付き成分分析器　1 パラフィン分分析用フリーザー　1 内容積：200lts　保証温度-10	(精密) (通常)
5 ○ △	CBR 試験器	路床、路盤の支持力測定	石灰セメント処理 路盤用粗骨材	2	自動締め固め機共	(通常)
6	動的三軸試験装置	粒状材料の動的性状測定	路盤用粗骨材 岩盤亀裂へのグラウト	1	ASSHTO T274 に準拠 (新ﾊﾞｰｼﾞｮﾝはT294)	設置 取説共 (精密)
7	三軸試験装置	土の強度測定	斜面安定への格子基礎 軟弱地盤改良研究	1	コンピュータ記録解析装置付き 供試体寸法：50 x 100 mm	設置 取説共 (精密)
8 ○ △	ボーリング機械	軟弱地盤下部の土質サンプル採取用	岩盤亀裂へのグラウト 軟弱地盤処理研究	1	最大掘削深さ約 80m 掘削径50mm	(通常)
9	動水勾配比試験装置	ｼﾞｵﾃｷｽﾀｲﾙの目詰まりに対する抵抗性を土と一体化して測定する	斜面安定への格子基礎 軟弱地盤改善研究	1	Rowe型 適用供試体：D76mm x H30mm 及び D151mm x H50mm	設置 取説共 (通常)
10	地図情報処理システム	地図データベース	ﾘﾓｰﾄｾﾝｼﾝｸﾞの斜面安定利用 軟弱地位置調査解析	1	コンピュータ：80486CPU ソフトウエア：ARC/INFO デジタイザー：36" x 48" プロッター：A3 size	設置 取説共 (精密)

○：ｲﾝﾄﾞﾈｼｱ製あり　△：ｲﾝﾄﾞﾈｼｱで調達可能のもの（含む輸入）

(続く)

備考の取説は設置時に取り扱い説明を行なうことを示す

No.	試験機名	目的	IRE適用研究テーマ例	数量	構成／仕様　一式当数量	備考
11	衝撃式ｸﾗｯｸ解析装置	コンクリートのクラック等の非破壊試験装置	既存橋の剛性度 鋼製ﾄﾗｽ橋へのｺﾝｸﾘｰﾄ床版 既存橋の維持補修方法	1	ブック型コンピュータ解析装置 共一式	設置 取説共 (精密)
12	交通騒音 測定車	道路騒音の測定解析	騒音の経済コスト 防音壁の設計	1	ハイルーフ型小型車, 2500cc 電源用バッテリー及び , AC インバーター搭載 測定装置搭載	設置 取説共 (精密)
13	大気汚染測定車	道路及び周辺の 大気汚染状況測定	大気汚染の経済コスト	1	バス型測定車, 140PS 全長7m 前後 測定装置搭載	設置 取説共 (精密)
14	交通量データ 記録分析装置	交通量の測定、記録 解析装置	生活道路網整備 都市間道路地形調査 道路安全対策	4	交通量感知装置　1 2ｾｯﾄはﾁｭｰﾌﾞ型。2ｾｯﾄはﾙｰﾌﾟ型 データ補償装置(IBM PCｺﾝﾊﾟﾁ)　1 データ解析装置　1	(精密)
15	スピードガン	走行中の車両の 速度測定	重交通道路の低ｺｽﾄ交通管制 道路安全対策	2	最高計測速度180kmh	(通常)

緊急度がやや低いが整備が必要なもの

16	交通荷重 シュミレーター	舗装の破壊促進装置 (模型タイアを連続的に路面に載荷する)	舗装支持力係数研究 柔舗装ｵｰﾊﾞｰﾚｲ 重荷重のPSIと活過重の解析	1	ASTM STP 1225 に準拠 1:10 scale	設置 取説共 (通常)
17	路面凹凸測定装置	舗装のラフネス測定	ﾚｳﾆ試験舗装道路での比較実験 地方道路舗装維持管理ｼｽﾃﾑ	1	測定間隔１２インチ 自動記録	設置 取説共 (通常)
18	アスファルト路面 切削機	路面切削	ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装ｵｰﾊﾞｰﾚｲ	1	カッタードラム幅２０インチ 切削深さ１２ｃｍ	設置 取説共 (通常)
19	アスファルト 合材混合機	通常プラントでは 困難な現場配合試験 実施用	ﾚｳﾆ試験舗装道路での比較実験 熱帯重交通路の舗装設計	1	バッチ型 能力: 15 t/h	設置共
20	アスファルト コンシステンシー 測定装置	アスファルトの 基本性状の測定	ｺﾞﾑｱｽﾌｧﾙﾄの利用 ｱｽﾌｧﾙﾄ乳剤の性状 加熱合材の仕様の改善	1	自動針入度測定器　2 手動軟化点測定器　1 ｾｲﾎﾞﾙﾄﾌﾛｰﾙ粘度測定器　1	(精密) (精密) (精密)

○：ｲﾝﾄﾞﾈｼｱ製あり　△：ｲﾝﾄﾞﾈｼｱで調達可能のもの（含む輸入）　　(続く)

備考の取説は設置時に取り扱い説明を行なうことを示す

No.	試験機名	目的	IRE適用研究テーマ例	数量	構成／仕様　　一式当数量	備考
21	携帯型滑り抵抗測定器	摩擦抵抗測定	舗装表面と滑りの関係	2	ｲｷﾞﾘｽ道路試験所仕様 先端ゴムチップ　20	(通常)
22	間隙水圧測定器	盛土下の間隙水圧測定用	軟弱土ｼﾞｵﾃｷｽﾀｲﾙ工法 軟弱土固結工法 パイルスラブ基礎	3	1セット当たりのセル数：7	(精密)
23 △	ゲオノール型水浸膨張測定器	土の吸水膨張率測定	膨張土への不織布利用	1	上部アーム型 アーム比：10:1	(通常)
24	弾性波測定装置（現場用）	弾性波測定による地質調査	ﾘﾓｰﾄｾﾝｼﾝｸﾞの斜面安定利用	1	測定数　１２系統以上 デイスプレイ及びGP-1B端子付き処理装置共	設置 取説共 (精密)
25 △	圧密試験器	土質の圧密測定	軟弱土凝固	1	供試体径 2 to 2.5 inch ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ解析装置共	(精密)
26	構造物動的載荷装置	大型構造物繰り返し荷重強度測定	PCｶﾞｰﾀﾞｰ用高強度ｺﾝｸﾘｰﾄ 橋梁建設へのﾌﾟﾚﾌｧﾌﾞ部材 鋼製ﾄﾗｽ橋へのｺﾝｸﾘｰﾄ床版	1	移動可能門型載荷装置 振動繰り返し載荷装置 載荷重50ﾄﾝ以上	設置* 取説共 (精密)
27	無響室	騒音の補正	騒音の経済コスト 防音壁の設計	1	実質使用可能内容積 5x5x3m以上	設置共 (通常)
28	車両加速／燃料消費量測定装置	試験車の燃料消費量を道路状態別に測定する	都市内道路輸送計画	1	試験車両搭載型 通常速度測定用	設置 取説共 (精密)

* 反力確保用パイル基礎は含まない.

○：ｲﾝﾄﾞﾈｼｱ製あり　△：ｲﾝﾄﾞﾈｼｱで調達可能のもの（含む輸入）

備考の取説は設置時に取り扱い説明を行なうことを示す

6．道路研究所長よりの機器材変更要請状

MINISTRY OF PUBLIC WORKS
AGENCY FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT
INSTITUTE OF ROAD ENGINEERING
JALAN RAYA TIMUR 264 KOTAK POS 2 UJUNGBERUNG ☎ (022) 7802251 - 3 Tlx 28377 pppj bd. Fax. (022) 7802726 Bandung 40294

No : HL. 02.01 - Lj / 1296

13th December 1994

JICA Basic Design Study
Team Leader to IRE
Attn : Mr. Keizo Kamiya

Subject : JICA Grant Aid for Improving IRE Research Capability.

Dear Mr. Kamiya,

On behalf of the Institute of Road Engineering, let me first express my deepest gratitude to your team visit to the IRE. As I understand, the purpose of your team's visit would be to examine our need so that your grant aid may contribute our forthcoming research as much as possible.

I should tell you at this stage that the areas of research for which we request your aid have slightly changed from those in Our original 1991 request. The reason for that is because we want to get the maximum benefit from your grant aid, reflected in more areas of research served by the equipment which can be purchased from your grant. Two areas of researh, namely Geotechnique and structural or bridge have been added to get your equipment. The reasons for that have been that the research themes in the coming years which will use your equipment are different from the research themes we had in 1991. This will obviously produce the difference in equipment required to conduct the research.

During the present Sixth Five Year Plan (Repelita VI) which began this year, the government of Indonesia is planning to build 10,000 kms of new road and bridges to serve the road, while remains maintaining and improving the existing road as we did in the past.
The construction of the new road,some of the road must go through geotechnically difficult areas, I will continue in the future

to serve our remote areas, will certainly require research in geotechnique and bridge.

I would like to revise the former list of equipment to that of the attached information.

Thank you very much for your teams's assistance to IRE and I do hope your support would remain in the years to come.

My Sincerely,

Dr. Patana Rantetoding.

Director of IRE.

jica/at/07/94

7．道路研究所の新規研究テーマ(6.の添付資料)

THEME AND RESEARCH TITLE	1995-1996 OBJECTIVE	EXPECTED BENEFIT	Staff (MM)	Cost Rp (X1000)	Following Year Annually Staff (MM)	Cost (X1000)	MAIN EQUIPMENT NEEDED
1. GEOTECHNICAL ENGINEERING (GE)							
1.1 Technology to road Construction on Soft Soils							
-1 Strengthening by curduroy technology on soft soils 軟弱土凝固	To develop design method of road construction on peat soils	To overcome problem in road construction on peat soils	25	100	25	110	GE-1,GE-2 GE-3
-2 Wing pile foundation 先端膨張杭	To develop design methods and construction methods for improving bearing capacity of pile slab on soft soil	Standard design method and construction of pile slab	30	100	30	110	GE-1,GE-2 GE-3
-3 Pile slab foundation development パイルスラブ基礎	To develop design methoad and construction method for improving bearing capacity of pile slab on soft soil	Standard design method and construction of pile slab	20	50	20	55	GE-1,GE-2 GE-3
1.2 Study of Using Local Material for road Construction							
-1 Subgrade improvement of lime and cement stabilization 石灰セメント処理	To Study ENGINEERING properties and behaviou of soil lime and soi cement mixture especially on marine clay mixture	Standard method for marine clay stabilization	20	100	20	110	GE-4,GE-5
1.3 road Construction of Technology Development							
-1 Protection of road deterioration of expansive soil by geomembrane 膨張土への安定シート利用	To finou the possibilities of applying such plastic geomembrene for protection road deterioration caused of the expansive soils	To overcome expansive soil problem of the road Construction	25	100	25	110	GE-6,GE-7
1.4 Slope Stability Technology							
-1 Slop stability technology Development by geogrid 斜面安定への格子基礎	To find out standard and construction method for improving unstable area by using geogrid	To overcome slope failure by Using geogrid	20	50	20	60	GE-8,GE-9 GE-10,GE-11
-2 Technology of grouting for Rock Failure 岩盤亀裂へのグラウト	To Study grouting technology in the road slope area of rock	To overcome slop failure of rock slope of the road by grouting method	20	50	20	60	GE-17,GE-7 GE-13,GE-15 GE-1
1.5 Environmental Aspect Assessment for Quarry Access road							
-1 Standard specification of environmental aspect assessment for quarry access road 採石場道路の環境保護仕様	To find out enviromental aspect assesment for quarry access road	Standard specification for quarry access road	20	60	20	60	EE-8
1.6 Traffic Evaluation							
-1 GIS method for Traffic evaluation 交通解析へGISの利用	To develop method for solving land slide to find out map of many kind of GEOTECHNICAL investigation	To overcome landslide potential b GIS method To find out map of land slide potential in Indonesia	25	65	25	70	GE-1

THEME AND RESEARCH TITLE	OBJECTIVE	EXPECTED BENEFIT	1995-1996 Staff (MM)	1995-1996 Cost Rp (X1000)	Following Year Annually Staff (MM)	Following Year Annually Cost (X1000)	MAIN EQUIPMENT NEEDED
-2 Remote sensing for slope stability analysis ﾘﾓｰﾄｾﾝｼﾝｸﾞ の斜面安定利用	To develop method of slope stability analysis by Remote sensing	Analyze slope stability by Remote sensing more accuratly	20	45	20	50	GE-14 GE-18
2 PAVEMENT ENGINEERING							
2.1. road Management System							
-1 Study of Pavement Structure Number Coefficient 舗装支持力係数研究	Development of SN Coef. Suitable for Indonesian Condition	Avoid over Thickness design	40	350	40	200	PE-10,PE-1 PE-4
-2 Research of road drainage System for Hilly/Mountainous Area 山岳地帯の道路排水	Development of road Drainage System Related the Geotechnical ondition and Topographic.	To Extend road design life	20	50	20	30	PE-1,PE-8
-3 Development of Overlay Design Method for Flexible Pavement たわみ性舗装ｵｰﾊﾞｰﾚｲ	Development of Overlay Modified Method	Constant/Parameter Improvement	30	100	30	55	PE-9,PE-4 PE-2,PE-14
-4 Research on Various Type Pavement Performance in ,Cileuny Full Scale road, ﾁﾚｳﾆ試験舗装道路での比較実験	Idea Pavement Peformance Model	Development of Improved Pavement Engineering	20	80	20	45	PE-14,PE-1 PE-5,PE-11 PE-12,PE-2 PE-3,PE-13
2.2. Heavy Loaded							
-1 Research of Pavement Design for Heavy Load in Tropical Season (Indonesia) 熱帯重交通路の舗装設計	To Obtain Heavy Loaded Bearing Material and Design	Development an Implementtation of Current Tecnology	20	75	20	40	PE-10,PE-11 PE-3
-2 Road Service Ability Model Especiality Degradation of PSI and Impact of over Axle Loaded 重荷重のPSIと活過重の解析	To Obtain Pave. Deterioration Model	To Asses Pavement Design Method	30	150	30	85	PE-13,PE-3 PE-4' PE-10, PE-6,PE-7
2.3. Low Cost road							
-1 Research of Pavement Maintenance Management System for Country road 地方道路舗装維持管理ｼｽﾃﾑ	Identification and Inventory for Country road	Application of of Simple Technology	16	66	16	36	PE-5,PE-6 PE-7.
2.4. Rigit Pavement							
-1 Research of Mode of Decreasing Rigid Pavement Condition 剛性舗装破壊	To Obtain Rigid Pave. Deterioration	To Assess Rigid Pavement Performance	20	80	20	45	PE-4,PE-1 PE-8,PE-10

THEME AND RESEARCH TITLE	1995-1996 OBJECTIVE	EXPECTED BENEFIT	Staff (MM)	Cost Rp (X1000)	Following Year Annually Staff (MM)	Cost (X1000)	MAIN EQUIPMENT NEEDED
3 Material ENGINEERING (ME)							
3.1 Project of Research and use of Local and Manufactured road Material							
-1 Research of the use of Local Material for pavement 現地材料の舗装への利用	To use Local Material as pavement construction To priority alkali reactivity in Materials road Construction related life time of Construction	Specification road pavement with Local materials	60	180	55	200	ME-1
-2 Development of rubber asphalt in enhancing quality of pavemen mixture ｺﾞﾑｱｽﾌｧﾙﾄの利用	To obtain the asphalt mixture relation to repeating axle load and suilabl for local Indonesian temperature		50	170.001	55	200	ME-2, ME-3, ME-9
3.2 Project of Research Development of road Construction of Technology							
-1 Research of Various asphalt mixture for Indonesian Tropical Climate 熱帯気候でのｱｽﾌｧﾙﾄ合材		To develop mix design specialy for Indonesia country	70	115	110 60 62	275 70 87	ME-13 ME-1
-2 Research of the influence of pavement texture on friction coefficient 舗装表面と滑りの関係	To develop the correlation between skid resistance and number of accident Polishing at the surface Material do to the traffic	To reduce traffic accident	20	700	20	40	ME-19
3.3 Research Project of Development & Application of road Engineering Technology							
-1 Research of coarse aggregate for sub base, base and shoulder 路盤用粗骨材	To asses sub base, base, shoulder performance	To apply technology of road Material	21	90	25	75	ME-1 ME-16 ME-4 ME-5, ME-6
-2 Development of recycling execution for bituminous mixtures 切削材リサイクル研究	To obtain guideline of design & Construction	Application of technology	17	80	20	100	ME-1
-3 Research of the us of Telford method for road foundation ﾃﾙﾌｫｰﾄﾞﾏｶﾀﾞﾑの舗装基礎							
-4 Characteristic an performance of Emulsion asphalt ｱｽﾌｧﾙﾄ乳剤の性状	To Development characteristic of emulsion asphalt for Indonesian country and performance pavement with Emulsion asphalt	Emulsion asphalt to be abl to store for long time	56	120	60	175	ME-2 ME-10, ME-13, ME-14
3.4 Project Division of Development of road ENGINEERING Bridge Construction							
-1 Specification revision designing new specification for hot mix 加熱合材の仕様の改善	To design ho mix Specification for continuous gradation	To develop technology and human resource	25	300	27	400	ME-1, ME-17
-2 Equipment calibration for hotmix 加熱合材試験機の校正	To public road building equipment manual	By using the manual road building work will be carried out property, and make longer service ability of the road	70	800	35	200	
-3 Development of pavement geotextile 土木安定シート利用舗装	To get the corelation between distress criteria and geotextile	Effective wa of rehabilitation for road maintenance	56	100	60	150	ME-1

THEME AND RESEARCH TITLE	OBJECTIVE	EXPECTED BENEFIT	1995-1996 Staff (MM)	1995-1996 Cost Rp (X1000)	Following Year Annually Staff (MM)	Following Year Annually Cost (X1000)	MAIN EQUIPMENT NEEDED
4 BRIDGE ENGINEERING (BE)							
4.1. Design" Construction of Maintenance					40	100	
-1 Cable stay Bridge design 斜張橋設計	To develop static & dynamic design	To achieve lon span brodge	20	85	20	85	BE-4
-2 High performance concrete for PC girder PCｶﾞｰﾀﾞｰ用高強度ｺﾝｸﾘｰﾄ	To achieve High quality PC	To minimize concrete dimension in long spans	20	65	20	65	BE-4,BE-1
-3 Prefab segmental element for Bridge substructures 橋梁建設へのﾌﾟﾚﾌｧﾌﾞ部材	To develop a appropriate segmental system	To enable the use of prefab element for piers & abutments	20	65	20	65	BE-4,BE-1
-4 Residual capacity of existing bridge 既存橋の残留強度度	To estimate residual life & top propose replacementation	To create a criteria in bridge repair ¶ replacement	20	65	1μ	50	BE-3,BE-1 BE-7 BE-2,BE-6
-5 Concrete deck slab technology for steel truss bridges 鋼製ﾄﾗｽ橋へのｺﾝｸﾘｰﾄ床版	To evaluate the appropriate deck system for flexible steel trusses	To ensue long life of Concrete decks	20	65	15	40	BE-3,BE-1 BE-2,BE-7
-6 Performance of bolt tightness and elastomeric bearing in steel truss bridges 鋼製ﾄﾗｽ橋のﾎﾞﾙﾄとｼｭｰ強度	To evaluate bridge Performance due to bolt condition & bearing stiffness	To support maintenance work of bolt & bearings	15 x15	50	10	20	BE-2
-7 Repair and rehabilitation method for existing bridges 既存橋の維持補修方法	Method Repair for bridges	To classify BRIDGE condition to Repair methods	18	60	10	30	BE-3,BE-5 BE-2
-8 RC tunnel lining RCﾄﾝﾈﾙﾗｲﾆﾝｸﾞ	To develop a design for RC tunnel lining	To achieve a appropriate design & method construction	15	50	15	50	BE-3,BE-5 BE-2
4.2. Geotecknical Bridge Research							
-1 Reinforced earth abutments 補強土工法による橋台	To develop the R.E method for light abutments	To achieve an abutment design for soft soil condition	15	50	10	25	
4.3. Bridge Analysis Support							
-1 Soft wear for Bridge analysis 橋梁解析ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ	To develop methods of Analysis for bridges	To achieve more sophistication i evaluation & design	15	55	15	55	BE-1,BE-2
4.4. Application of Full Scala Bridging					40	100	
-1 Bridge type to accommodate light traffic 軽交通量対応橋梁	To develop economical bridge types	To achieve low cost bridge for poor regions	20	400	20	400	BE-4
-2 Bridge strengthening by external prestressing system 外部ﾌﾟﾚｽﾄﾚｽによる橋梁強化	To develop & promote BRIDGE class improvement	To achieve a higher capacity	20	150	10	75	BE-4,BE-1
-3 Corrosion control of steel pipe piles 鋼管杭の防錆	To control the corrosion rate in agressive environment	To achieve durable steel pipe pile foundation	20	100	20	100	

THEME AND RESEARCH TITLE	1995-1996 OBJECTIVE	EXPECTED BENEFIT	Staff (MM)	Cost Rp (X1000)	Following Year Annually Staff (MM)	Cost (X1000)	MAIN EQUIPMENT NEEDED
5 ENVIRONMENTALÃ ENGINEERING« (EE)							
5.1 Noise and Pollution					40	200	
-1 Study of economy cost of Noise and Pollution impact 騒音と大気汚染の経済コスト	To formulate Noise and air Pollution vs road traffic volume To estimate Noise and air Pollution impact	To promote better environ- To reduce Transport cost	20	70	20	80	EE-1 upto EE-7
-2 Development of sound barrier design 防音壁の設計	To find appropriate design and material use of sound barrier	To reduce Noise	15	40	15	60	EE-1 upto EE-7
5.2 Road Construction of Work					20	100	EE-8
-1 Development of Enviromental assessment of road Material quarry 採石場道路の環境問題	To develop method of assessment and to develop method of quarry that minimize Enviromental impact	To promote better environment	20	60	-	-	EE-15
5.3 road Landscaping					20	100	EE-9 upto
-1 Study of effect of vegetation in reducing air Pollution 大気汚染緩和用植生	To develop method of landscaping and the use of appropriate vegetation in reducing air Pollution	To promote better environment	20	100	20	100	EE-18
6 TRAFFIC ENGINERRING (TE)					60	300	
6.1 Road Capacity Traffic Movement							
-1 Pedestrian road Network and Traffic Management of Primary road network for Arterial road 生活道路網整備	To formulate design	To reduce transport cost To minimize accident	20	50	-	-	TE-2
-2 Road Geometry Study for Inter-city and Rural road 都市間道路地形調査	To formulate geometric design guide	To reduce transport cost To minimize accident	20	80	-	-	TE-1
-3 Development of Low Cost Traffic Management of Heavy Traffic road 重交通道路の低コスト交通管制	To develop low cost traffic management in heavy traffic road	To reduce transport cost To promote road safety	20	150	20	150	TE-2 ,TE-4
-4 Workshop of Highway Capacity Manual 高速道路容量計算	To disseminate the Indonesian HCM	To reduce transport cost	20	100	-	-	TE-2
6.2 Road Traffic Safety					20	100	
-1 Technology Development for Safety road Traffic 道路安全対策	To develop road and traffic technology that prompt safety	To prompt road safety	20	50	20	100	TE-1,TE-2 TE-4
-2 Mode for Accident Reduction 道路交通事故減少対策	To develop mode for reducing road accidents	To reduce road Accident	20	100	20	100	TE-2
6.3 Transport Study					30	120	
-1 Development of Urban Transport Planning Model 都市内道路輸送計画	To develop transport Planning model for urban area	To reduce Transport cost	20	90	20	90	TE-3, TE-5

8．新規研究に必要な機器材リスト(6.の添付資料)

GEOTECHNICAL ENGINEERING

No.	Name of Equipment	Quantitiy	ミッションの判断とその理由
GE1	Strain gauge	3	△ 下記の部品
GE2	Pressure test	3	△ 盛り土下面間隙水圧測定用
GE3	Settlemet cell	20	△ 上記の部品
GE4	Automatic compactor machine	2	○ 試験頻度から考え補充必要
GE5	CBR test laboratory	2	○ 試験頻度から考え補充必要
GE6	Geonor swelling test	2	△ 現有は古い基本的試験機
GE7	Resilient modulus test	2	○ 最新機の補充必要
GE8	Geotextile testing machine	1	△ 軟弱地盤対策用に必要
GE9	High capacity triaxial automatic recorded	2	○ 軟弱地盤対策用に必要
GE10	Drilling bore machine	3	X 現場用と判断
GE11	O-ing Placing Tool Gradient consolidation (rowe type)	1	○ 基本的試験機として必要
GE12	Two-way split former Slake durability apparatus	1	X 研究とマッチしない
GE13	Valve Point load test	1	X 研究とマッチしない
GE14	Rubber membrane Geographical information system (GIS) equipment	1	○ 道路総局では以前から応用している
GE15	Porous disc Rock permeeability equipment	1	X トンネルを対象としているのか？
GE16	Global position system (GPS) riciever	3	X 必要測定精度が明確でない
GE17	Core drill of rock specimen preparation	1	X トンネルを対象としているのか？
GE18	Geophysical data acquisition system (seismic)	1	△ 弾性波測定はあっても良い機械
GE19	Electronic one dimension consolidation complete with soft ware (ADU software)	1	△ 現有は古い基本的試験機

PAVEMENT ENGINEERING

No.	Name of Equipment	Quantitiy	ミッションの判断とその理由
PE1	Pavement Skid Testing Bus	4 Unit	X 滑り抵抗性より耐久性向上が先決
PE2	Cohesiometer	2	X 現在所有のものでも使用可能
PE3	Constant Temperature Room	3	○ 是非必要
PE4	Mobile Simulation Pavement Test	4	△ ASTMにはあるが新しい試験方法
PE5	Dipstick Floor Profiler	2	△ 比較的新しい平坦性の試験方法
PE6	Wet Track Abrasion Tester (WTAT)	2	X 乳剤の耐久性試験としては意味が薄い
PE7	Loaded Whell Tester (LWT)	2	X 乳剤の耐久性試験としては意味が薄い
PE8	The Portable Skid Resistance Tester	2	○ 世界標準の手軽な試験方法
PE9	Asphalt Miling Unit Pugmill Type Portable Asphalt Plant	2	△ リサイクルの研究としては規模の問題有
PE10	Multifunction High Speed Road Monitor	5	○ 是非必要
PE11	Asphalt Mixing Plant (Mini)	2	△ リサイクルの研究としては規模の問題有
PE12	Stone Crusher (Mini)	2	X 外注で対応可能
PE13	Truck	2	X 外注で対応可能
PE14	Paver	2	X 外注で対応可能

MATERIAL ENGINEERING

No.	Name of Equipment	Quantitiy	ミッションの判断とその理由
ME1	Marshall apparatus with automatic recoder or with personel computer complite with accesory and automatic compaction	3	X 既存のもので対応可能 ○ 但し自動締め固めは必要
ME2	Automatic asphalt phenetrometer	2	△ 2台あるが使用不可能の状態
ME3	Rolling thin film oven	1	X 既存のもので対応可能
ME4	Traverse type wheel tracking machine	1	○ 1台あるが台数をふやすべき。恒温室必要
ME5	Indirect tensile machine with personal computer	2	X 現有機で未だ対応可能
ME6	Dinamic modulus test apparatus complite with computer	2	○ 1台は新規に必要
ME7	-	-	
ME8	Atomic absorption spectrophotometer complite flame and turnace full automatic system	4	△ 原子吸光は重金属分析用

ME9	Rotary vaccum evaporation	2	○	低温での抽出分離用で必要
ME10	Electronic Analytical Balance	1	X	現在手持ちのもの何台もある
ME11	Mixer with isomantle fitted	2	○	合材用大型の混合機は補充必要
ME12	Spray paint machine	1	X	常温路面塗料の比較は室内で行ってから
ME13	Saybold furol viscometer		△	現有は古い基本的試験機
ME14	Penetrometer	20	△	現有は古い基本的試験機
ME15	Core Drill	2	○	軟弱地盤地層研究に必要
ME16	Small concrete cutter	2	X	現在手持ちのもの何台もある
ME17	Stormer krebs type viscometer	2	X	現在手持ちのもの何台もある
ME18	Sieve for gradation test apparatus	6	X	現在手持ちのもの何台もある
ME19	Portable skid resistance tester	2	○	室内でも可能な滑り測定用で必要
ME20	Ring of ball apparatus with magnetic stirrer	2	△	現有は古い基本的試験機
ME21	Creep Test Apparatus	1	X	既存のもので対応可能
ME22	Freezers	2	○	成分分析材の低温保存用に1台必要

BRIDGE ENGINEERING

No.	Name of Equipment	Quantitiy	ミッションの判断とその理由	
BE1	Hydropuls Machine with bed plates and versatile test frames comperising of basic system elements :	1 Unit	△	大型試験機で維持管理に難あり
BE2	Pile Driving Analyzer Comprising of main	1 Unit	X	試験用パイルが必要なので現場実験とすべき
BE3	Impact-Echo Test System for flaw detection of R.C Structures	1 Unit	○	構造物の瑕疵を見れる手軽な試験機
BE4	Prestressing Jack & Accesories, capacity 200 ton	1 Unit	X	現場試験用で今回の対象とずれる
BE5	Gunite Dry Mix Machine, Rotating barrel type, portable type, with hose & nozzle (spare nozzle tips required) & spare for maintenance of wearing surfaces between rotaing barrel & upper/lower plates.	1 Unit	X	グラウトミキサーで必要性低い
BE6	Portable Core Drilling Machine, gasoline engine, drilling position	1 Unit	X	現在手持ちのもの何台もある
BE7	Grinding Machine for preparation of concrete and rock samples.	1 Unit	X	現在手持ちのもの何台もある

ENVIRONMENTAL ENGINEERING

No.	Name of Equipment	Quantitiy	ミッションの判断とその理由
EE1	Sound Level Meters (with callibrator)	10	○ 騒音計の補充は必要
EE2	Level recorder	4	○ 上記とセット
EE3	Microphone immpedance measure high equipment	2	○ 上記とセット
EE4	Intensity Measurement Prove	2	○ 上記とセット
EE5	DAT(8 channels)	4	○ 上記とセット
EE6	Small microphone		○ 上記とセット
	- Size 1/4 inch	10	
	- Size 1/2 inch	10	
	- Size 1 inch	10	
	- Pre-amplifier	10	
	- Microphone + measuring level meter cable	5	
	- Measuring level meter	5	
EE7	2 or 3 channels FFT (Fast Furrie Transformation)	2	○ 上記とセット
EE8	Atomic absorption spectrophotometer	1	△ 重金属分析の緊急度不明
EE9	Mobile Application (mobil laboratory)	1	○ 現場定置調査用
EE10	Air pollution monitoring network	1	○ 大気汚染測定用
EE11	Ambient NOx Monitor (APNA - 350 E)	1	○ 上記とセット
EE12	Ambient HC monitor (APNA - 350 E)	1	○ 上記とセット
EE13	Ambient CO monitor (APMA - 350 E)	1	○ 上記とセット
EE14	Ambient SO2 monitor (APSA - 350 E)	1	○ 上記とセット
EE15	Ambient Particulate monitor (APDA - 350 E)	2	○ 上記とセット
EE16	Ambient O3 monitor (APOA - 350 E)	1	○ 上記とセット
EE17	S3 Vibration monitor	1	○ 上記とセット
EE18	Automatic weather station (AWS)	1	○ 上記とセット

TRAFFIC ENGINEERING

No.	Name of Equipment	Quantitiy	ミッションの判断とその理由
TE1	Automatic Classified Traffic Data logger	4 Unit	○ 現在使用中で補充必要
TE2	Traffic Data Visual Recording	4	X 現在手持ちの機械で対応可能
TE3	Dynamic Weighing Scale	4	X 現在手持ちの機械で対応可能
TE4	Speedmeter	2	○ 騒音測定等との併用の要あり
TE5	Vehicle Accelerometer & Fuel Consumption Measurement Apparatus	2 Unit	○ 燃費と大気汚染の関係は重要

9．メモランダム

MEMORANDUM OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR IMPROVING
OF
THE INSTITUTE OF ROAD ENGINEERING
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

The mission received the revised request from the Institute of Road Engineering (IRE) on December 13, 1994. The mission accepted to discuss based on the request..

After discussions, both parties agreed the priorities of the requested equipment as attached list.

Bandung, December 16, 1994

Keizo Kamiya

Mr. Keizo Kamiya
Leader
Basic Design Study Team

Dr. Patana Rantetoding
Director
Institute of Road Engineering

ANNEX

List of equipment

1994/12/16

No.	Equiment name	Purpose	Qty	Composition/Spec.for each unit	Nos.	Priorit	riorit
PE 1	Pavement Skid Testing Bus	measure the skid resistance of road surface	1	measuring vehicle speed range : 10-80 km/h self recording		C	13
PE 2	Cohesiomenter	measure cohesive resistance of aggregate mixture	1	canber temparature : 60 dgree C +- 1.2degree C		C	12
PE 4	Scale Model Mobile Load Simulator	To accelerated damage to pavement by rotation of cast tires	1	As comply with ASTM STP 1225 1:10 scale	**Train**	B	2
PE 5	Dipstick Floor Profiler	measure the roughness of pavement	1	length : 12 inches self recording		B	4
PE 6	Wet Track Abration Tester	measure the abraision of slurry	1	As comply with ASTM D-3910-80a		C	8
PE 7	Loaded Wheel Tester	measure the stability of slurry	1	As comply with ASTM D-3910-80a		C	9
PE 9	Asphalt Milling Unit	milling the surface of asphalt pavement	1	cutter drum.width : approx. 20 inches milling depth : min.12cm		B	7
PE 9	Pugmill Type Portable Asphalt Plant	mixing machine for trial	1	capacity : 5 t/h		C	10
PE 10	Multifunction High Speed Road monitor	multi-purpose nondestructivetest for damage	1	vehicle with measuring devices and computor for data store / analysis	**Train**	A	1
PE 11	Asphalt Mixing Plant	Precise asphalt mixing controlled by IRE for testings	1	Batch mixing type Capacity: 15 t/h	**Inst**	B	5
PE 12	Stone Crusher	for trial crushing rock/stone	1	jaw type + cone type capacity : approx. 10 ton/h		C	11

Remarks: Inst=with Installation, Train=with short time Training
Priority A: to be procurred B: desirable, if possible

1

ANNEX List of equipment 1994/12/16

No.	Equiment name	Purpose	Qty	Conposition/Spec.for each unit	Nos.		Priorit	riorit
PE 13	Truck	as a load for testing of road bearing ratio	1	8 ton rear axle payload			B	3
PE 14	Paver	trial pavement	1	width of paver: finishing width :			C	6
ME 1	Marshall apparatus	Mixture design for asphalt pavement	1	Marshall test automatic recorder automatic compaction machine	1 1 1		C C A	1
ME 2	Asphalt consistency apparatus	Analyzing for basic characters of asphalt	1	automatic penetrometer softening point measure apparatus Saybolt furol machine	2 1 1		B B B	3
ME 3	Rolling thin film oven	Measuring deterioration of asphalt	1	valume of oven: Min.80lts			C	4
ME 4	Wheel tracking machine	Measuring deformation of asphalt mix	1	Tracking machine automatic recorder constant temperature room automatic compaction machine isolated mixer (20lts) mold	1 1 1 1 1 20	**Inst** **Inst** **Inst** **Inst** **Inst**	A A A C A C	2
ME 5	Indirect Tensile machine	for stability of asphalt mixture	2	by constant thermo chamber with computor analizer			C	7
ME 6	Dynamic modulus Tester	for stiffness of asphalt mixture	2	by constant thermo chamber with computor analizer			C	8
ME 8	Atomic absorption spectro photometer	composition analysis of various materials	1	measuring wave length : 200-900mm with computor for analysis			C	9
ME 9	Rotary vacume evaporator	Extraction of Asphalt contents from solvent	2	diagonal cooling equipment freezer for testing of wax contents capacity: 200ltr cooling temp. -10C	1 1		A A	5

Remarks: Inst=with Installation, Train=with short time Training
Priority A: to be procurred B: desirable, if possible

2

ANNEX List of equipment 1994/12/16

No.	Equiment name	Purpose	Qty	Conposition/Spec.for each unit	Nos.	Priorit	riorit
ME 10	Electric analytical balance	precise weight measuring	1	capacity: 200-250g readability: 0.1mg		C	13
ME 12	Spray Paint Machine	apply of cold type road marking	1	airless type, hand trawling tank capacity : min. 10 liters		C	12
ME 16	Portable small concrete cutter	cutting samples in the field	2	max weight 300kg dia. of blade:30cm spare blades	5	C	11
ME 17	Stormer Krebs type viscometer	measurement of viscosity of road paint	2	comply with ASTM D562		C	10
ME 19	Portable skid resistance tester	Measuring skid resistance of road surface	2	type:TRL with rubber tip	20	B	6
GE 1	Water pressure test cell	To measure the water pressure under the embankment	3	with 7cells for each set		B	7
GE 3	CBR testing equipment	To measure the bearing capacity of soil	2	with automatic mechanical compactor		A A	6
GE 4	Geonor Swelling Test	To test soil for swelling	1	overhead type arms with a 10 : 1 arm		B	8
GE 5	Resilient modulus test	For determination of dyanmic moudulus of garanular material	1	as comply with ASHOTO T274		A	5
GE 6	Geotextile Testing Machine	To measure the tensile of textile	1	(Catalogue is unavailable)		C	9
GE 7	Triaxial test assembly with data acqisition	to measure soil strength	1	with computorized recorder cell size : 50 x 100 mm		A	4

Remarks: Inst=with Installation, Train=with short time Training
Priority A: to be procurred B: desirable, if possible

ANNEX List of equipment 1994/12/16

No.	Equiment name	Purpose	Qty	Conposition/Spec.for each unit	Nos.	Priorit	riorit
GE 8	Drilling Machine	To take soil sample from deep stratum	1	Max. depth : approx. 80m Drilling dia. : 2"		A	1
GE 9	Gradient Consolidation (rowe type)	By holizontal drainage	1	Rowe-type Cell size : D75.7mm x T30mm and D151.4mm x T50mm		A	3
GE 10	Slake Durability Appratus	To measure slake durability	1			C	15
GE 11	Point Load Test	To measure the strength of rock / concrete	1	Point load : 10-200kgf/ cm2		C	16
GE 12	Geographical Information System (GIS) equipment	To store/analysis the geotechnical data	1	Computor : 80486CPU software : ARC/INFO and ERDAS Digitizer : approx. 36" x 48" Pen plotter : A3 size		A	2
GE 13	Rock Permiability equipment	To measure the permiability of rock	1			C	13
GE 14	Groval positions systems (GPS) Receiver (portable)	To define the location absolute	3	Accuracy : apprpx. 2cm		C	14
GE 15	Rock specimen preparation equipment	For the preparation of specimen	1	Core : D30.1mm x L100mm		C	12
GE 16	Geophysical data acqisition system (seismic)	Analysis by seismic wave	1	measurement point : not less than 12 channel with display , processing unit, GP-1B interface and seismic sensors		B	11
GE 17	One dimensional consolidation	Analysis of consolidation	1	sample diameter 2 to 2.5 inch with computor		B	10
BE 1	Hydropuls Machine with Bed Plates and Versatile Test Frame		1	Double Portable Frame Max. payload : not less than 50 ton dynamic payloading type		B	2

Remarks: Inst=with Installation, Train=with short time Training
Priority A: to be procurred B: desirable, if possible

4

K.K.

ANNEX List of equipment 1994/12/16

No.	Equiment name	Purpose	Qty	Conposition/Spec.for each unit	Nos.	Priorit	riorit
BE 3	Docter Impact-Echo Test System	Non-destructive test for flaws in concrete	1	Hammers,Cables, Transducers, Analyzer, Note book computor (catalogue later from Denmark w/quotation)		A	1
BE 4	Prestressing Jack	To prepare the trial PC beam	1	200 ton capacity		C	3
BE 6	Portable Core Drilling Machine	cutting out concrete core samples	1	Vertically and Horizontally core size dia. : 2"-8"		C	4
BE 7	Grinding Machine	preparation of concrete and rock samples	1	cube upto 20cm cylinder upto 8" dia.		C	5
EE 1	Mobil Laboratory for Traffic Noise	Measure of Noise	1	High roof Type, 2500cc with Extra battery(W) , AC converter(A) . and Equipments of attached list		A	1
EE 2	Mobil Laboratory	Measuere of Air Pollusi	1	Bus Type, 140PS about 7m length with Equipment of attached list		A	2
EE 3	Anechoic Room	Calibration of Noise	1	Mini. Effective inner size 5x5x3meters	**Inst**	B	3
TE 1	Automatic classified data logger	Detect/record/process traffic condition (at Intersection / Road)	4	traffic flow detector 1 (half set: tube type & remainig : loop type) Data retrival unit (IBMPC compat 1 Data analizer Unit 1	**Train**	A	1

Remarks: Inst=with Installation, Train=with short time Training
Priority A: to be procurred B: desirable, if possible

K.K.

ANNEX List of equipment 1994/12/16

No.	Equiment name	Purpose	Qty	Composition/Spec.for each unit	Nos.		Priorit	riorit
TE 2	Traffic data visual recording	survey of traffic condition	4	Timelapsed Video player(8mm) Timelapsed Video Camera Display 20 inch	1 1 1		C	4
TE 3	Dynamic Weghing scale	measure speed/weight of traffic	4	Detector for single lane up to 25ton weight up to 100 kph speed			C	5
TE 4	Speed meter gun	measure speed of traffic	2	up to 180 kph speed			A	2
TE 5	Vehicle accelerometer & fuel consumption mesuring apparatus	measure the running condition of sample car	1	attached type to the car on the road with normal speed			B	3
	for EE1	sound level meter with calibrator			10			
		level recorder			10			
		microphone high inpedance measure equip.			1			
		intensity measurement prove			2			
		DAT (8 channel)			2			
		Small microphone 1/4 inch			10			
		Small microphone 1/2 inch			10			
		Small microphone 1inch			10			
		Microphone level meter			10			
		level meter cable			10			
		S3 Vibration monitor			10			
		Fast Furrie Transformation (2 channels)			1			
		Noise generator			1			
	for EE2	Auto.Absorption Spectrophotometer			1			
		Air pollusion monitoring network			1			
		Ambient NOx monitor(APNA-350E)			2			
		Ambient CO monitor(APNA-350E)			1			
		Ambient HC monitor(APNA-350E)			2			
		Ambient SO2 monitor(APNA-350E)			2			
		Ambient Particulate monitor(APNA-350E)			2			
		Ambient O3 monitor(APNA-350E)			2			
		Automatic weather station (AWS)			1			

Remarks: Inst=with Installation, Train=with short time Training
Priority A: to be procurred B: desirable, if possible

6

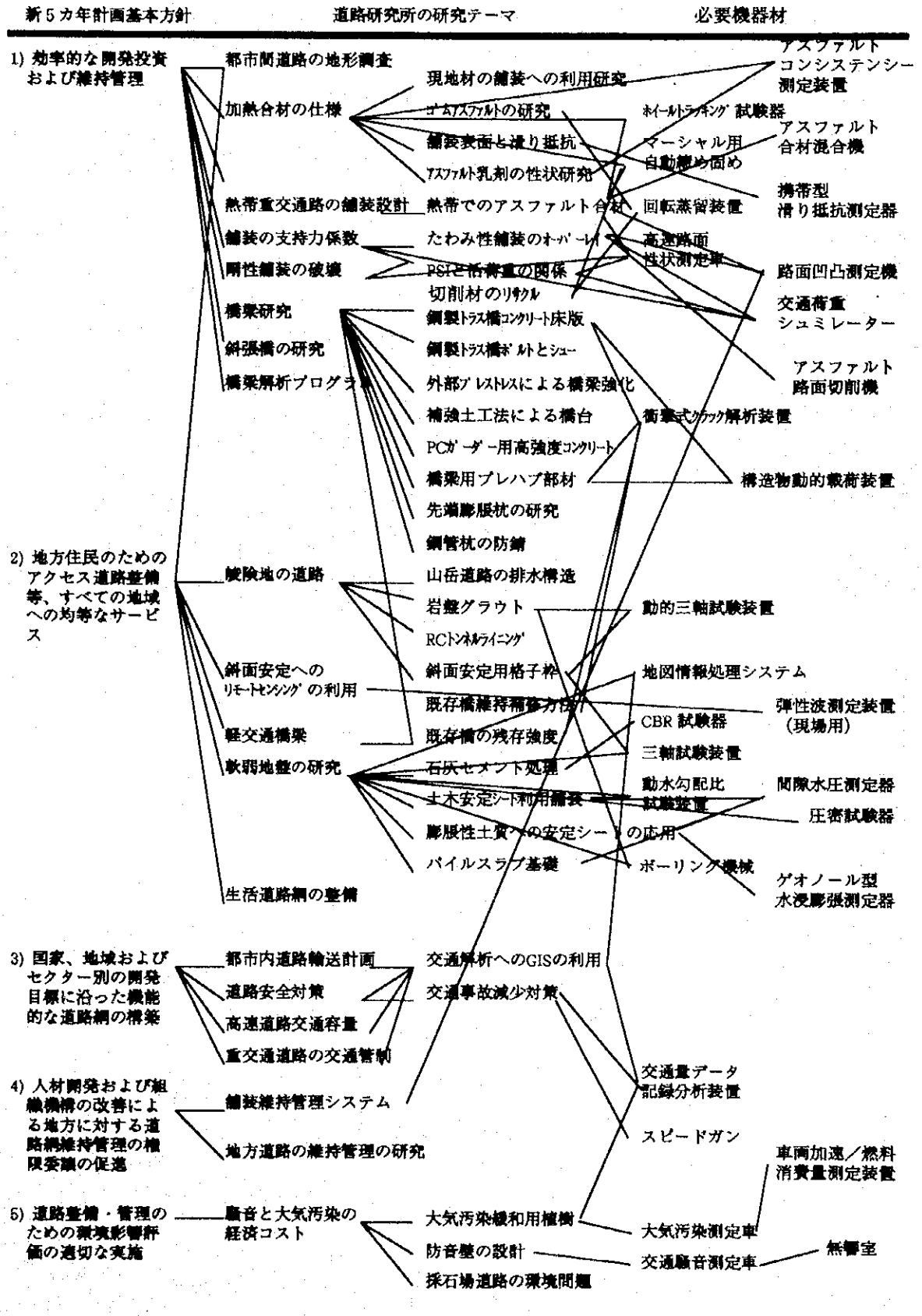
K.K.

10．供与機器材と研究テーマとの関連およびその効果

研究テーマ	目的	期待される成果	年間必要研究費（x1000Rp）		年間必要人・月		関連供与試験機器	期待される効果
			９５年度	９６年度以降	９５年度	９６年度以降		
1．土質工学分野								
1）軟弱地盤凝固	ピート上の道路建設の設計手法の開発	ピート上の道路建設の問題の解消	100	110	25	25	三軸試験装置 間隙水圧測定器	試験機器の一部をなし研究が促進される
2）先端膨張杭	軟弱地盤でのパイルドスラブ基礎杭の設計・施工方法の開発	パイルドスラブの設計・施工指針の確立	100	110	30	30	三軸試験装置 間隙水圧測定器	試験機器の一部をなし研究が促進される
3）パイルドスラブ基礎	軟弱地盤でのパイルドスラブ基礎杭の設計・施工方法の開発	パイルドスラブの設計・施工指針の確立	50	55	20	20	三軸試験装置 間隙水圧測定器	試験機器の一部をなし研究が促進される
4）石灰セメント処理	沖積粘土の石灰セメント安定処理の研究	沖積粘土の安定処理方法の確立	100	110	20	20	CBR 試験器	試験機器の一部をなし研究が促進される
5）膨張土への安定シート利用	膨張性土壌への不織布の適用の可能性調査	膨張性土壌上の道路建設の問題の解消	100	110	25	25	動的三軸試験装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
6）斜面安定への格子基礎	斜面安定処理工法の開発	格子基礎の設計・施工指針の確立	50	60	20	20	三軸試験装置 ボーリング機械 動水勾配比試験装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
7）地滑り危険箇所へのGIS利用	地滑り危険箇所指定へGISの応用	地滑り危険箇所を指定する手法の確立	65	70	25	25	地図情報処理システム	研究の実施が可能となる
8）リモートセンシングの応用	斜面安定処理工法の選定方法開発	リモートセンシングにの応用方法の確立	45	50	20	20	地図情報処理システム	試験機器の一部をなし研究が促進される
2．舗装工学分野								
1）舗装支持力係数	インドネシアに適した舗装係数（SN）の研究	舗装設計の最適化	350	200	40	40	高速路面性状測定車 交通荷重シュミレーター	試験機器の一部をなし研究が促進される
2）重荷重交通の舗装設計	熱帯での重荷重交通用舗装の開発	舗装構造の最適化	75	40	20	20	高速路面性状測定車 ﾎｲｰﾙﾄﾗｯｷﾝｸﾞ試験器 交通荷重シュミレーター	試験機器の一部をなし研究が促進される
3）重荷重のPSIと活荷重の解析	アスファルト舗装の疲労破壊の解析	舗装設計の最適化	150	85	30	30	高速路面性状測定車 ﾎｲｰﾙﾄﾗｯｷﾝｸﾞ試験器 交通荷重シュミレーター	試験機器の一部をなし研究が促進される
4）剛性舗装破壊	剛性舗装の疲労破壊の解析	舗装設計の最適化	80	45	20	20	高速路面性状測定車 ﾎｲｰﾙﾄﾗｯｷﾝｸﾞ試験器	試験機器の一部をなし研究が促進される
3．材料工学分野								
1）現地発生材の利用	現地発生材料の道路建設への利用拡大	現地発生材の施工指針の確立	180	200	60	55	自動締め固め装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
2）ゴムアスファルトの利用	改質アスファルトの応用	舗装構造の最適化	170	200	50	55	自動締め固め装置 回転蒸留装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
3）熱帯用アスファルト合材	熱帯用の舗装構造の開発	舗装構造の最適化	115	275	70	110	自動締め固め装置 アスファルトコンシステンシー測定装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
4）配合設計と滑り係数の解析	表面の磨耗による滑り係数の変化の解析	最適な材料選定と配合方法の確立	700	40	20	20	携帯型滑り抵抗測定器	研究の実施が可能となる
5）路盤用粗骨材	耐久性路盤の開発	耐久性舗装の施工指針の確立	90	75	21	25	自動締め固め装置 ﾎｲｰﾙﾄﾗｯｷﾝｸﾞ試験器	試験機器の一部をなし研究が促進される

								動的三軸試験装置	
	6）切削材の再利用	舗装切削材の再利用方法の開発	リサイクリング舗装の施工指針の確立	80	100	17	20	自動締め固め装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
	7）加熱合材の改善	合材の改善方法の研究	合材の仕様を確立	300	400	25	27	自動締め固め装置 アスファルトコンシステンシー測定装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
	8）土木安定シート利用舗装	不織布を用いた舗装構造の開発	道路の維持管理の低減方法の確立	100	150	56	60	自動締め固め装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
4．橋梁工学分野									
	1）既存橋の健全度	既存橋梁の健全度調査	橋梁の補修基準の確立	65	50	20	20	衝撃式クラック解析装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
	2）コンクリート床版	鋼製トラス橋のコンクリート床版の開発	耐久性床版の施工指針の確立	65	45	20	15	衝撃式クラック解析装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
	3）既存橋梁の維持補修方法	維持補修方法の研究	橋梁の健全度別の補修方法の確立	60	30	18	10	衝撃式クラック解析装置	試験機器の一部をなし研究が促進される
5．環境工学分野									
	1）騒音と大気汚染の経済コスト	交通量と騒音・大気汚染の解析	外部不経済の低減のための環境改善	70	80	20	20	交通騒音測定車 大気汚染測定車 交通量データ記録分析装置	研究の実施が可能となる
	2）採石場道路の環境	採石場周辺の環境調査	環境保全のための環境基準の設定	60	0	20	0	大気汚染測定車	研究の実施が可能となる
	3）大気汚染緩和用植栽帯	環境施設帯としての植栽帯の開発	環境保全のための環境対策の確立	100	100	20	20	大気汚染測定車 交通量データ記録分析装置	研究の実施が可能となる
6．交通工学分野									
	1）幾何構造と交通量	地方部での幾何構造と交通量の解析	道路改良のための指針の確立	80	20	0	0	交通量データ記録分析装置	研究の実施が可能となる
	2）意交通の交通管制	低コスト交通管制の開発	交通安全の向上	150	150	20	20	スピードガン	計測機器の一部をなし研究が促進される
	3）道路安全対策	安全対策の開発	交通安全の向上	50	100	20	20	交通量データ記録分析装置 スピードガン	計測機器の一部をなし研究が促進される
	4）都市内道路輸送改善	最適輸送モデルの研究	輸送効率の向上	90	90	20	20	車両加速／燃料消費量測定装置	計測機器の一部をなし研究が促進される
合計				3,790	3,150	792	812		

11．上位計画と必要機器材の関係



12．各要請機材の検討結果

1．機材名称：高速路面性状測定車

高速で走行しながら各種の路面性状、乗り心地等を測定し解析するものである。

測定方法は大きく分けて、レザー光線を利用するイギリス型のものと、ビデオ写真撮影による、従来から日本で使用されてきたものの２種類がある。

双方法とも問題になるのは、計測そのものより、その結果をどのように解析するかであり、解析プログラムの開発に製造各社ともかなりの時間をかけ、測定車と結果の解析業務を分割して販売しているところもある。（例　石川島建機）

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
コンパクトタイプ路面性状測定車 マイクロバス2,500ccクラス 1　測定可能項目 1.1　路面変形 (1)わだち掘れ区間最大値:1mm以上 (2)わだち掘れ区間平均値:最小3mm (3)横断形状:20mピッチ 最小3mm (4)縦断形状:0.1mピッチ 最小3mm (5)平坦性 1.2　車両の走行レスポンス 分析項目: (1)ローリング (2)バウンスの変動 (3)ラフネス指数 1.3　路面性状 (1)ひび割れ:3mm以上 1.4　道路構造 分析項目: (1)平面線形 (2)勾配 1.5　前方情景:8mmビデオによる 2　解析ソフト 路面高速概査，車両レスポンス調査， 前方情景調査，乗り心地	解析プログラムをつけて供与することが望ましいが、解析には時間と経験を要するので、解析能力の確立されていない時点で高額な測定車を供与することに疑問がでたが、データがなければ解析技術の進歩もないし、イ制も道路台帳を整備するにもまず測定が必要であり、長期間測定データを各地方各路線で集積しながら、独自に解析も進めていきたいという強い要望があり、供与アイテムとした。	年間維持費 10万円 （車輌維持費用） 別途巻末に示すように試験を行うとその実費が必要となる。 約200万円	既存機 なし

2. 機材名称：自動締め固め装置

（マーシャル試験供試体の締め固め装置）

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格　ASTMD1559 1　電動駆動 2　自動停止装置：プリセットカウンター方式，任意回数で自動停止	・アスファルト舗装の配合を決める基本的試験であるマーシャル試験供試体の締め固めは供試体がかなりの数になるのでその準備作業は試験能率を左右する。イ側は当初自動締め固め装置も含めマーシャル試験装置一式の供与を希望したが、マーシャル試験装置は現有のもので十分対応可能と考え、自動締め固め装置のみ供与することにした。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	道路研究所にも手動の締め固め装置のほか自動締め固め装置も1台所有するが十分でない。

3. 機材名称：ホイールトラッキング試験

・道路舗装の高温下でのタイヤ荷重による流動状況を試験するもの

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格　KODAN230 1　供試体寸法：300x300/500 x 50mm 2　車両負荷装置 2.1　接地圧：輪荷重70±1kgf(標準) 接地圧6.4±0.15kgf/cm² 輪荷重55±1kgf(水温) 接地圧5.5±0.15kgf/cm² 2.2　走行試験輪：ソリッドタイヤ ゴム硬度：JIS硬度 78±2(60℃) JIS硬度 84±4(20℃) 直径200 X 巾50X ゴム厚15mm 3　往復走行装置 走行速度：42±1(回/分) 走行距離：230mm(非水浸) 350mm(水浸) 4　トラバース走行装置 トラバース速度：40～160mm 5　水浸装置／記録装置 水槽，6kWパイプヒーター 6　計測装置／記録装置 走行回数，変位量(最大40mm)，温度記録 7　恒温室 内寸法：2,612x1,712x1,900mm 外寸法：2,700x12800x2,100mm 60℃±0.5℃の温度を5時間以上 保つことの出来る室 8　20ℓアスファルトミキサー	・現在舗装の対流動性を見極める世界的にもっとも普及している試験方法である。 道路研究所では約15年前の日本製ホイールトラッキング試験（1台）を所有している。機材そのものの老朽化も問題であるが、道路研究所では常温の水中での比較試験を行っている。水浸で行う試験は主として骨材とアスファルトの剥離状況を見るためであり、本機器材の目的とは異なる。現状は高温恒温設備がないため、いわば便宜的試験を実施してきている。この改善は急務である。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	今回恒温設備付きの新セットを供与したあとも既存の機械は今迄の比較試験を続行し、新しい機械との比較も行っていくことになる。

4. 機材名称：回転蒸留装置

アスファルト混合物等からアスファルト分を抽出した溶剤との混合溶液からアスファルト分のみ分離抽出する装置

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
1 真空ロータリーエバポレーター (1)回転数：30～200rpm程度,可変 (2)温度調節：室温+5℃～80℃ (3)冷却水循環装置付 温度制御範囲：-10℃以上 +40℃以下 2 冷凍機 (1)容量：220ℓ以上 (2)冷凍能力：-35℃以上	現在道路研究所には縦型のソックスレー装置がかなりあるが、老朽化が進んでいるので、低温抽出の可能な斜め型回転蒸留装置を２基供与することが望ましいと考えた。	年間維持費 特にない 但し 試験実施に伴う消耗品費用は別	既存機はｿｯｸｽﾚｰ型のみで併用していく。

5. 機材名称：CBR試験機

路盤材料等の強度（支持力）を調べる試験機

本試験機は路床路盤の材料試験としてのいわば定番である。

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格 JISA1211 1 載荷装置：電動,手動兼用方式 (1)容量：最大5ton（43.03kN）以上 (2)載荷速度：0.5～1.5mm/min程度 無段変速 2 標準付属品付及び自動締め固め装置	現在道路試験所にも試験機はかなり存在するがその試験する対象は非常に多く、現有の機材では間に合わないこと、大量の試験結果を自動で記録し解析することで能率の改善を図ろることは技術者の生産性向上に大きく寄与できる。	年間維持費 1500円 （Ｖベルト代） 但し 試験実施に伴う消耗品費用は別	既存機と併用し、今後の大量の試験研究に対応していく

6. 機材名称：動的三軸試験機

従来三軸試験は静荷重をあたえて解析していくものであったが、現場の実状にあわせ変動する活荷重をあたえて解析する方法

四六時中車輌の繰り返し荷重を受ける道路材料の解析等に必要である

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格　AASHTO T274 1　負荷フレーム：最小容量3,000kg 2　ロードセル：フラットタイプ 　　最大3ton以上 3　サーボアクチュエーター 　(1)最大荷重：3,000kg以上 　(2)最大速度：18.1cm/sec以上 　(3)ストローク：±25mm以上 　(4)変位検出器：リニアゲージ 　　測定最大値：10mm以上 　　最小値：0.001mm以下 4　油圧源 　(1)定格出力：210kg/cm^{2}以上 　(2)ポンプ吐出量：13.5ℓ/min以上 5　制御装置 　(1)サーボコントロール 　　波形：正弦波,三角波,短形波 　　0.1～20Hz程度 　(2)パルスジェネレーター 　　出力電圧：0～+10V程、連続可変 6　試験機器 　(1)三軸試験用セル 　　適用供試体：φ100x200mm 　(2)側圧負荷装置 　　最大負荷6kgf/cm^{2}以上 　(3)間接引張試験用器具 　　適用供試体：φ101.6x76.2mm 7　恒温槽 　(1)使用温度範囲：+5℃～60℃ 　(2)温度分布精度：±1℃以内 8　記録計：2ペンレコーダー 　　精度：Full Scale±0.5%以内	現在備え付けられていないが、解析能力の向上には有用である。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	既存機 なし

7. 機材名称：三軸試験装置

土質の強度試験装置の一つであり、円筒計供試体側面に均一な圧力を与えながら、垂直方向に荷重をかけ、破壊状況を試験する

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格　ASTM D2850 1　三軸室：φ35, φ50mm兼用型 2　軸荷重載荷装置：電動ギヤー駆動ひずみ制御方式 (1)容量：2,000kg以上 (2)載荷速度：0.2-2.0mm無段変速 軸荷重測定：ﾛｰﾄﾞｾﾙ最大500kgf 3　側圧負荷装置 (1)水圧－空気圧置換方式 最大7kg/cm2以上 (2)負荷ｺﾝﾄﾛｰﾙ：精密ﾚｷﾞｭﾚｰﾀｰ 最小0.1kg/cm²，最大7kg/cm² 4　真空背圧負荷装置 最小6.6kPa 5　間隔水圧測定装置 最大10kg/cm²以上，最小0.01kg/cm²以下 6　データー解析装置 メモリ8MB以上 7　データー解析ソフトウェアー UU, CU, CU, CD, 試験用 データ解析用ソフト	・土質の安定計算実施上欠くことの出来ない土の内部摩擦角と粘着力を求めるもので、最近のものはコンピュータで自動解析できるようになってきているが、道路研究所には手動のものしかなく、能率向上と同時に正確さを得ることができる。	年間維持費 13000円 （巻末維持管理まとめ参照） 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	現有の手動のものと併用し能率と正確さを向上させる

8. 機材名称：ボーリング試験機

・地中の土質層の構成を調査するため5cm径のサンプルを抜き取る装置

・軟弱地盤上に道路を建設する場合、軟弱地盤層の厚さを調査しながら乱さない供試体を採集し試験室で解析して、その結果に基づいて、圧密沈下等の設計計算が可能となる。

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
掘削能力：最小80m AWロット80m以上 エンジン馬力：10HP程度 マッドポンプ： 最大吐出量：70ℓ/min程度 最大圧力：48kg/cm²程度 エンジン馬力：14HP程度	今後、軟弱地盤地帯での施工が増加すると計画しているので、現有試験機材だけでは対応困難と考えられる。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用（7000円/m）は別	既存の旧型機と併用し能率を上げる

9. 機材名称：動水勾配比試験装置（ROWE型）

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
1 圧密容器：軽合金製 2 供試体寸法：ϕ60x20mm 3 沈下量測定：10mm-0.01mm 4 コントロール装置： 軸方向自動圧力発生装置 最大12.8kg/cm^2 5 差圧検出装置：最大7kg/cm^{2}以上 設定精度：0.01kg/cm^{2}以下 6 バックプレッシャー発生装置： 蓄圧水槽式　最大7kg/cm^{2}以上 設定　最小0.1kg/cm^{2}以下	従来の圧密試験機は圧密リングを用いての試験を行っており，供試体とリング内上の摩擦抵抗の発生が避けられない。この側面摩擦は原位置の一次元圧密においては存在しないもので試験の方法自体に基づく誤差を与えるものとされる。 今般要請のあがった動水勾配制御圧密試験装置は供試体内の動水勾配を小さくする事，常に間隙水圧の発生した状態にしておくために側面摩擦の影響が軽減される事，連続的に載荷重の増加することによって試験時間の短縮並びに自動化を容易にする事など圧密試験の飛躍的改善に資するものと考え供与機材とした。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	既存機 なし

10. 機材名称：地図情報処理システム

・データベースの一つで地図を検索の窓口とするもの

・道路台帳、橋梁台帳等の公共構造物施設の履歴、現状データはその位置をキーワードとして記録、検索することにより解析および管理効率が向上する。

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
1 コンピューター CPU　48690MHz以上 RAM　32MB以上 HDD　1GB以上 CD-ROMドライブ VGAボード カラーモニター　20" DAT　5GB以上 プリンター　A3サイズ 2 デジタイザー　A0サイズ 3 カラープロッター　A0サイズ 4 PC ARC/INFO 3.4 ARC VIEW dBASEⅣｿﾌﾄｳｪｱ 5 PC VGA-Erdas Ver.7.5ｿﾌﾄｳｪｱ 6 無停電電源装置 電源補償時間　20分以上	ジャカルタの公共事業省本局ではこのシステムを10年程度以前から導入し道路台帳の作製を行っている。今回の供与システムは道路研究所として本局のデータベースと連携させる一方、独自に軟弱地盤、不安定斜面地帯のデータの入力し、解析を行っていくことは重要と判断した。	年間維持費 特にない 但し　ﾍﾟｰﾊﾟｰ、ｲﾝｸｶｰﾄﾘｯｼﾞ等消耗品費用は別	既存機 なし

11. 機材名称：衝撃式クラック解析装置

・コンクリートに発生した目にみえない小さな亀裂を衝撃波のエコーで探す装置

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
1.P波測定用インパクトセンサー 6種類のインパクトセンサー （径5, 6.5, 8, 9.5, 11, 12.5mm） 2.R波測定用インパクトセンサー 9種類のインパクトセンサー （径5, 6.5, 8, 9.5, 11, 12.5, 15.0, 20, 25mm） 自動衝撃機構,変換器,信号増幅器R波測定用金属板 3.ラップトップコンピューター AC/DCコンバーター付属 4.解析用ソフト DOCter, PIZAZZ同等	・新５カ年計画の中で重要項目の一つとなっている未開発村落へのアクセス改良のため、新旧橋梁の整備も必要であり、このための研究解析の試験装置として現場でも又研究室でも使用可能な本試験機は有用である。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	既存機 ない

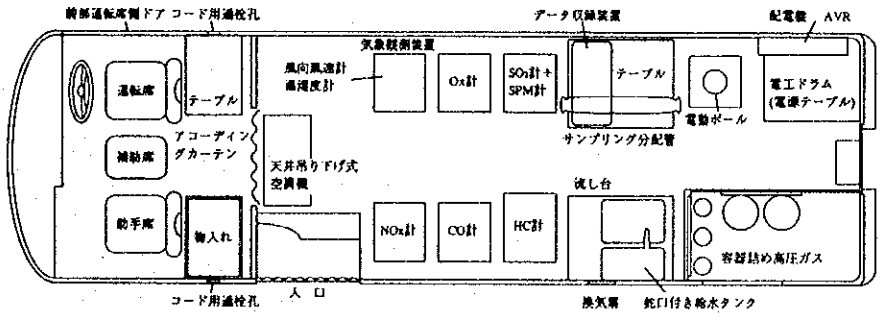
12. 機材名称：道路騒音測定装置

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格　JISZ8731 搭載車両：2,500ccハイルーフ小型車クラス 計測機器台，収納ラック，DC補助電源装備 DC12V（40AH） 搭載機器： 騒音計（10） レベルレコーダー（10） マイクロフォン（10） 1/3オクターブ実時間分析器（2） 2chFFT分析器（1） DAT（2） 振動計（10）	気象等の変化でも変動する、道路交通騒音を測定し、沿道における騒音環境の把握、道路交通騒音の予測や対策のための基礎資料の収集するだけでも５年程度の研究期間が必要である。現状の限られたスタッフと予算では同時期に遮音壁材料の比較研究や吸音舗装の研究を実施することは困難である。近い将来、上記のような材料面の開発研究の必要性が生じた場合でも、現場での実物による比較により研究実施が可能である。	年間維持費 10万円 但し　試験実施に伴う消耗品費用（約200万円）は別	道路研究所では騒音測定関係の機器を毎年少しづつ整備しつつあるが、今回の供与が実現すると大幅に研究環境が改善されることになる

13－1 大気汚染測定車

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
測定基準 　環境大気常時監視マニュアル 搭載車両：190馬力マイクロバスクラス 搭載機器： 　ガスサンプラー 　大気中二酸化硫黄計 　大気中窒素酸化物計 　大気中オゾン計 　大気中浮遊粒子状物質測定装置 　大気中一酸化炭素測定装置 　大気中非メタン炭化水素測定装置 　オキシダント計動的校正装置 　分光光度計 　湿式ガスメーター 　気象観測装置 　（風向風速，温湿度，日射， 　　放射収支，雨量） 　データロガー（128KB以上） 　パーソナルコンピューター 　（メモリー4MB， 　　ハードディスク40MB以上） 　記録装置 　（レーザープリンター，A4以上） 　補助電源 　（発電機，5kW程度　2台）	・環境関連の研究は道路研究所としても今後の重要項目である。	年間維持費 12万円 但し　試験実施に伴う消耗品費用（約300万円）は別	整備されつつあるイ側の研究機材と併用し研究成果を上げていくことが可能

（車内機器配置例　　図面未添付）



移動測定車の例

13−2 大気汚染測定車について本計画で特に付加した器材

	その理由	
発電機 巻取コード	通常測定局の電源は商用電源からとるものであるが、イの場合、地方では配電施設がどこでも利用可能とは限らないので、クーラーを含め、運転電力をからとることも想定している。この場合、自分の排気ガスの影響を考え、200～300m離れた所に発電機をおくべきで、このため巻取コードはその分用意する必要がある。	

13−3 大気汚染測定車について本計画で採用を見送った付属機器材名

	理由	代案
テレメータシステム	収集データを常時本局に送信するのは主として緊急対応の際に用いられるものであり、本局側にも同じ設備が必要となる、等の理由から今回は採用を見送った	
流し台の取付け	狭い車のスペースの都合から他のもので代用可能と考え取りやめた。	バケツ等
超音波 3成分 風向風速計	気象観測機器の中でイ側から非公式に要請のあったが維持補修費用が非常に高いことと併せ、通常の形式のものでも対応できることから、採用を見合わせた。	飛行機型デジタル風向風速計
原子吸光分析装置	新要請の中に上がってきたが、下記の理由で今回の無償供与の対象からはずした。 1）本分析器は重金属の分析用であり、イの場合有鉛ガソリンの使用が多いので必要性は認められるが、車等への規制値が未だ確立されていないので、車あるいは道路から発生するものと近隣の工場等からのものと発生源を有意に区分できないと考えられる。 2）維持管理費用が大きい器械であり、運用に問題が考えられる。 3）イの現状から考え、まず上記の一般大気汚染物質の測定把握を行い、この結果を見きわめてからCdやHg等重金属の分析や影響の研究テーマを実施するほうが実際的である。 4）本装置はかなり大型でデリケートなものの上、排気装置、配電設備を必要とするので車載することは好ましくない。	原子吸光装置のような高額で維持管理費の高い機材を有する研究所は日本でも少なく、必要に応じ、外注をするケースが多い。イの場合、バンドン工科大学が所有していると聞いているので、こうしたところに外注することが代案として提案できる。

14. 機材名称：交通量データ記録分析装置

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
ループセンサー（2セット：2ﾙｰﾌﾟ/1ｾｯﾄ） 高周波感知方式 チューブセンサ（2セット：2ﾁｭｰﾌﾞ/1ｾｯﾄ） 空気圧感知方式、センサ長10m以上 ループセンサーデータ補償装置　1台 データメモリー：64KB以上 4ループ以上1度に計測可能のもの チューブセンサーデータ補償装置　2台 データメモリー：16KB以上 2チューブ以上1度に計測可能のもの 解析用コンピューター　3台 IBM（またはIBMコンパチ） ノートタイプパソコン486CPU以上 ループセンサーデータ用解析ソフト　1式 Showman Plus 又は同等品以上 チューブセンサーデータ用解析ソフト　1式 Showman Lite 又は同等品以上	交通計画部門のみならず、環境部門でも交通量の把握は重要な研究課題であり、交通量を車種別に自動的に計測し分析していく装置は必須と考えられる	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	道路研究所には現在同種のものがあるが研究対象が広がっていくので併用していくようになる。

15. 機材名称：スピードガン

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
測定方式：ドップラー方式 周波数：33.4～36.0GHz 測定精度：±1km/h以内の精度 測定範囲：1～100km/h 12VDC駆動 充電器付 バッテリー容量：1.5AH程度	交通量を測定の際、走行速度の把握も重要要素である。 スピードガンは日本では販売に当り警察の許可を必要としているので、供与するには第三国のものを想定する。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	道路研究所は現在スピードガンを所有していない。

16. 機材名称：アスファルトコンシステンシー測定器

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
針入度試験機 適用規格　JISK2530,K2808 ASTM D5 自動タイマー：0～60秒 精度±0.1秒以内 タイマー連動停止機構付き	熱可塑性の生アスファルトの基本性状のうち、やわらかさについては各種の試験方法で規定している。道路研究所には既存のこうした機械が存在するが、老朽化し精度に問題をもつものも多く認められたので、今回インドネシア側からも要請があり、特に老朽化が著しいと考えた3機種については供与することが必要と判断した。 必要試験頻度から考え当面はこの数量で対応可能である。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	既存機はかなり老朽化しており精度に問題があり、修理にはかなりの費用を要するので併用は困難である。
軟化点試験機 適用規格　JISK2531 ASTM D36 (1)電気加熱方式又は同等 (2)ヒーター容量：1kW以上		年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	
セイボルトフロール粘度計 適用規格　JISK2208 ASTM D88		年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	

17. 機材名称：間隙水圧測定器

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
空気圧式ピエゾメーター　(7式／1セット) 計測範囲：0-2000kPa程度 精度：Full Scaleにおいて0.5% ﾀﾞｲﾔﾌﾗﾑ体積変位： ±0.01cm³以内 フィルター：ブロンズ製又は同等 空気圧表示器　(3式) 計測範囲：0-2,000kPa程度 精度：Full Scaleにおいて0.5% 窒素ガスボンベ付き 中継ボックス　切換弁付き　(3式) 耐圧：最大2,000kPa以上 ピエゾメーター7個以上接続可能なこと	・土中に含まれる水分の重力により発生する圧力を計測することは軟弱地盤処理後の挙動の追跡調査では不可欠である。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	旧型機と併用していく 新規供与＝3セット 7測定点／セット

18. 機材名称：交通荷重シュミレータ

・多数のゴムタイアを環状にリンクさせ全体を回転させながら路面に載荷する機械

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格　ASTM STP1225(正式登録中) 1/10スケールサイズ 供試体：1*3*6フィート 軸数：12 各軸タイヤ数：4 接地圧力：560kPa 走行速度：1.1m/s 車輪直径：100mm タイヤ幅：25mm	温度により影響を受けやすいアスファルト舗装の変形を温度監理が困難な現場でどのように換算し解析するかが現在課題となっているが、ヨーロッパでは40度の恒温室内で統一化の傾向にあるので、今回も恒温室付きとする。イ側は強い研究希望を持っており、新しい路面評価方法として研究の価値は認められる。なお日本の土木研究所でも購入、研究を予定している。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	既存機 なし

19. 機材名称：車両用　加速・燃料消費量　測定装置

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
車載型非接触速度計，車載型燃料流量計 速度測定範囲：2km/h - 200km/h 燃料流量測定範囲：0.5～100ℓ/h	環境部門および交通計画部門双方で道路改良・舗装により車の走行性がどのように変化するか把握することは基本的調査研究として有用である。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	道路研究所は現在類似の機械を所有していない。

20. 機材名称：形態式振子型滑り抵抗測定器

主要仕様	選定方針／理由	保守管理	既存機との整合
適用規格　KODAN221 ASTM E303 1　振子アーム式本体　1式 格納箱付 2　補助スライダー 3　プラスチック製ゲージ 4　寒暖計 5　スパナ 6　土具用携帯袋 7　鎖付台座ゲージ ゴムスライダー　20ヶ付	インドネシアではスリップによる事故に対し道路維持管理者としての責任は課せられていないため、日本で用いている滑り抵抗試験車両の必要性はなく、現在所有している牽引型ミュウ試験機で当面対応できる。実験室内の測定および現場との比較には本機が必要で、手持ちの２台では測定能率が低く補充が必要である。	年間維持費 特にない 但し　試験実施に伴う消耗品費用は別	既存の機械と併用し能率向上をはかる。

21、以下の機材はインドネシア側との協議議事録の添付資料「要請機材リスト」に記載されているものであるが、今回の供与リストから除外した。器材名とその理由を示す。

アスファルト路面切削機	理由
既設のアスファルト舗装の表面が轍ぼれ等で波打ってきたとき、その表面を一定厚のみ削り取るもの。	工事用の機械であり、実験用に保有するのは問題があると判断した。

アスファルト合材 混合プラント	理由
現在道路研究所敷地南西の隅に10t/h程度のプラントがあり、この更新を依頼してきた。目的は各種合材の実施配合の実験。	現在は室内配合設定でで多数の配合を検討し、この中から数種を現場で実際に舗装試験を行なう。この場合プラントで単に練ってみるばかりでなく、均し、転圧し、さらには供用してみたりして、比較するのが一般的である。これらを全て研究所のみで行うより、施工現場と協力し、実用プラントと工事機械を使用する方が経済的で実用的と判断した。また、現在、市販の最小のプラントは30t/h程度と大型化しており小型のプラントは入手しにくいのも理由の一つである。

無響室	理由
無響室にも大きく分けて完全無響室、半無響室とがあり、後者は大重量とか付帯設備の多いものを測定するのに使われており、その大きさにもいろいろのものがあり、目的別に使い分けている	今回道路研究所の使用目的を聞いたところ機器の校正が主体で、将来は防音壁の比較設計に応用したいとのことであった。前者は非常に小型の箱のようなものでもよく、後者はかなり大型のものが必要になるので、目的を明確にしないと設計も出来ない。当面の使用目的である機器の校正には外部の検査機関の利用で対応できると考えた。

構造物動的載荷装置	理由
大型構造物に繰り返し荷重をかけ、疲労破壊を見るもの	道路研究所では静的載荷による大型実験を行ってきた実績がかなりあるが、さらに動的載荷装置を希望している。載荷反力工事を研究所側で負担するといっていたが、その工事費がかなりのものになること、実験費用が他に較べかなり大きいこと、機械自体の維持管理費が高いことから、限られた予算は他の方面でより効率的に使うほうが好ましいと考えた。

圧密試験機	理由
土中の水分が自重や載荷重で押し出されていく状況を試験するもの	研究所にかなり手持ちのものがあり、これを修理して十分使用可能である。

弾性波測定装置	理由
落垂による衝撃波を分析し、地質調査を行うもの	研究内容からその使用頻度が低く、対象外とした。

水浸膨脹測定装置	理由
土の吸水膨脹を調べるもの	研究所に同じものが使用可能であり、使用頻度が低いので既存の1台で対応可能と判断した。

路面凹凸測定装置	理由
30cm程の長さの測定端を尺取虫のように動かしながら前後の凹凸を自動記録し、解析する装置	日本で通常行っている8mもしくは3mプロフィルメータで十分に対応可能であり、実用性について未確認なところがあり、対象外とした。

13．保守維持管理費内訳

番号	機材名	想定稼働時間，頻度	交換部品、消耗品	数量	その他の保守管理	試験消耗品費	維持管理費
1	高速路面 性状測定車	1日100km調査走行 年間100日	路面撮影テープ （VHS高解像タイプ） 情景撮影テープ 凹凸フロッピー	4x100 4x100 1x100		2,138,000	100,000
2	マーシャル試験用 自動締め固め装置	1日6供試体 年間80日稼働	タンパーストッパー ハンマーキャップ ハンマーノッチ チェーン シンクロベルト	1 1 1 1 1	グリースの給脂 潤滑油の塗布	113,000	
3	ホイール トラッキング 試験機	非水浸試験週2日 （6供試体）試験 年間120日間稼働	レコーダー記録紙 プリンター用紙 *ソリッドタイヤ （2年毎）	2 2	グリースの給脂 オイル交換（5年毎）	13,800 225,000	
4	回転蒸留装置 ロータリー エバポレーター 冷凍機	1年間（経年変化する ため1年で交換） 1年間	ﾊﾞｷｭｰﾑｼｰﾙｾｯﾄ ﾛｰﾀﾘｰｼﾞｮｲﾝﾄ キャピラリー サンプルフラスコ 受けフラスコ 記録紙	1x2 1x2 1x2 1x2 1x2 12x2		113,600 20,000	
5	CBR試験機	2年毎			Vベルト交換		1,500
6	動的三軸試験装置	載荷回数　200回 載荷周期　1Hz 週2回（2供試体）試験 年間100供試体試験	油圧オイル ｺﾝﾌﾟﾚｯｻｰｵｲﾙ レコーダー用紙 濾紙 油圧ユニット オイルエレメント エアーエレメント	1 1 15 100 2 1	グリース給脂 潤滑油塗布 三軸室パッキン（3年毎）	129,000	
7	三軸試験装置	圧密過程含め 年間240供試体試験	φ35濾紙 φ50濾紙 スリーブ用O-ﾘﾝｸﾞ 三軸室用O-ﾘﾝｸﾞ ポーラストン プロッターペン 記録用紙	300 300 各6 2 各6 2 240	グリース給脂 コンプレッサーオイル交換 チューブ　(5m) エアエレメント　(1)	142,000	13,000
8	ボーリング機械	年間掘削延長 1,200m 中硬岩　400m 軟岩　600m 表土層　200m	ﾀﾞｲﾔﾓﾝﾄﾞｺｱﾋﾞｯﾄ ﾀﾞｲﾔﾓﾝﾄﾞｼｰﾘﾝｸﾞｼｪﾙ ｶｰﾊﾞｲﾄﾞｺｱﾋﾞｯﾄ ｽﾘｰｶｯﾀｰﾋﾞｯﾄ ｼﾝｳｫｰﾙﾁｭｰﾌﾞ	8 4 60 7 24		7,957,500	
9	動水勾配試験装置	試験4時間～10時間 年50供試体を試験	ポーラストン O-リング ペロフラム	2組 1式		52,000	
10	地図情報処理システム		ｲﾝｸｶｰﾄﾘｯｼﾞ	2		50,000	
11	衝撃式クラック 解析装置	測定点20,000ヶ所 （年間）	リードキャップ。 リードキャップ[	1000 1000		994,500 930,750	

番号	機材名	想定稼働時間，頻度	交換部品、消耗品	数量	その他の保守管理	試験消耗品費	維持管理費
12	交通騒音測定車		レベル用記録紙	50		1,901,520	100,000
			周波数用記録紙	50			
			セラミックペン	50			
			1/3ｵｸﾀｰﾌﾞ実時間分析用				
			ﾊﾞｯﾃﾘｰﾊﾟｯｸ	8			
			乾電池　UM-6	372			
13	大気汚染測定車	年間常時稼働	SO2 (80～90ppm)	10Lボンベ	年1本	658,000	120,000
	較正用ガス		NO (1.8ppm)	10Lボンベ	年1本		
			CO (9ppm)	10Lボンベ	年1本		
			CH4 (4～4.5ppm)	10Lボンベ	年1本		
			N2 (NOxｾﾞﾛｶﾞｽ)	10Lボンベ	年1本		
			N2 (HC計用ｷｬﾘｱｰｶﾞｽ)	10Lボンベ	年1本		
	大気中		ハーフユニオン (*PP)	5		490,000	
	二酸化硫黄計		ソロバン玉 (*PP)	5			
			ヒューズ　(SA)	2			
			ﾃﾌﾛﾝﾌｨﾙﾀASS'Y	1			
			ｸﾞﾗｽｴﾚﾒﾝﾄS	1			
			弁	1			
			ダイヤフラム	1			
			H.C.カッターASS'Y	2			
			ｾﾞﾛｶﾞｽ精製ｶﾛﾗｲﾄ 60g	1			
			ピュラフィル 20g	1			
			ピュラカーボ 20g	1			
			光源ランプ	1			
			カートリッジフィルタ	1			
			金属干渉フィルタ	1			
			レンズ	1			
			石英ウール　1g	1			
			記録紙	12			
	大気中オゾン計		ヒューズ(3A)	2		312,200	
			オゾンカッターASS'Y	1			
			ﾃﾌﾛﾝﾁｭｰﾌﾞ(φ4)	3m			
			ﾃﾌﾛﾝﾁｭｰﾌﾞ(φ2)	1m			
			ﾎﾟﾝﾌﾟ用ﾀﾞｲﾔﾌﾗﾑ	1			
			ﾎﾟﾝﾌﾟ用弁	1			
			水銀ランプASS'Y	1			
			ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞﾁｭｰﾌﾞ	1			
			電磁弁用ﾀﾞｲﾔﾌﾗﾑ	2			
			記録紙	12			
	大気中		管入ヒューズ(3A)	2		337,400	
	浮遊粒子状物		ガラス繊維濾紙	12			
	質測定装置		濾紙巻取芯	1			
			ダイヤフラム	2			
			真空ポンプ	1			
			ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞﾁｭｰﾌﾞ	1			
			接続用ﾁｭｰﾌﾞ	4m			
			スリーブ	4			
			ホース	2			
			インクリボン	1			
			ﾌﾟﾘﾝﾀｰ用ﾛｰﾙ紙	4			
	大気中		弁	1		131,600	
	一酸化炭素		ダイヤフラム	1			
	測定装置		減圧弁用パッキン	2			
			記録紙(帯型)	12			
			記録計インク(赤)	2			
			記録計インク(緑)	2			
			繰り糸ﾅｲﾛﾝ	1			
			ｶﾞﾗｽｴﾚﾒﾝﾄS	1			
			ｹﾞﾙﾏﾝﾌｨﾙﾀ	30			
			ｼﾘｶｹﾞﾙ(500g)	2			
			触媒ユニット	1			

番号	機材名	想定稼働時間，頻度	交換部品、消耗品	数量	その他の保守管理	試験消耗品費	維持管理費
	大気中非メタン炭化水素測定装置		ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞﾁｭｰﾌﾞ(ﾛｰﾄ付ﾐ	1		266,000	
			ｲｸﾞﾆｯｼｮﾝｺｲﾙ	1			
			サーミスター	1			
			ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞﾎﾟﾝﾌﾟ	1			
			切換用ｼｬﾌﾄｼｰﾙ	1			
			ﾓﾚｷｭﾚｼｰﾌﾞﾌｨﾙﾀｰ	1			
			ｹﾞﾙﾏﾝﾌｨﾙﾀｰ	12			
			ｶﾞｽ漏れ検知液	1			
			記録紙	12			
			駆動糸	1			
			印点用ｲﾝｸ(黒)	2			
			印点用ｲﾝｸ(緑)	2			
			印点用ｲﾝｸ(赤)	2			
			印点用ｲﾝｸ(空)	2			
			インクバット	1			
			クロマト用ペン	2			
			減圧弁用ﾃﾌﾛﾝﾊﾟｯｷﾝ	5			
	水素発生装置		特級試薬(500g)NaOH	2		406,000	
			活性炭ユニット	1			
			OPソロッパ	6			
			2%NaOH溶液(2ｒ)	1			
			電解セル	1			
	大気中窒素酸化物計		ﾃﾌﾛﾝﾌｨﾙﾀASSY (PF-1.55ﾏﾙ,30枚)	1		303,800	
			ｶﾞﾗｽｴﾚﾒﾝﾄS ｸﾞﾗｽﾛｼ 2ﾐｸﾛﾝ*SUS304	1			
			弁ｼｰﾄ APN-085LVX-1	1			
			ﾀﾞｲﾔﾌﾗﾑ APN-085LVX-1用	1			
			ｸﾞﾗｯｼｰｶｰﾎﾞﾝ GC20 3ﾏﾙ 15G	3			
			石英ウール 1G	1			
			ｵｿﾞﾝ分解触媒	1			
			O-リング S29 *FPM	2			
			ｾﾞﾛｶﾞｽ精製剤ｶﾛﾗｲﾄ 3C	1			
			触媒管	1			
			ﾃﾌﾛﾝﾁｭｰﾌﾞ 4x6白	2			
			ﾃﾌﾛﾝﾁｭｰﾌﾞ (φ2xφ3)	3			
			ﾃﾌﾛﾝﾁｭｰﾌﾞ 2x3 黄	2			
			ｶｰﾄﾘｯｼﾞﾌｨﾙﾀ DFU-9933-05-B	1			
			三方電磁弁	1			
			ハーフユニオン HZ-3-01(HZ-301) *PP	10			
			Z-ユニオン用スリーブ 3ﾏﾙ *PP	10			

番号	機材名	想定稼働時間，頻度	交換部品、消耗品	数量	その他の保守管理	試験消耗品費	維持管理費
14	交通量データ記録分析装置	計測点　1ヶ所	アドヒーシブキット（Adhesive kit）	1		22,000	
			ループセンサー	2		430,000	
			チューブセンサー	2			
15	スピードガン		バッテリー	2		*21,000*	
16	アスファルトコンシステンシー測定装置						
(1)	自動針入度測定器	年間200供試体試験	試料容器	50x2		126,000	
			標準針	1x2			
			保温容器	1x2			
(2)	手動軟化点測定器	年間200供試体試験	球	10		7,000	
			加熱溶	1			
(3)	セイボルトフロール測定器	年間200供試体試験	受器	4		24,000	
17	間隙水圧測定器	一年毎	ﾘﾁｬｰｼﾞｬﾌﾞﾙﾊﾞｯﾃﾘｰ	1		50,000	
			ニトロゲンガス	1			
18	交通荷重シミュレーター	40,000回軸荷重載荷（6～8舗装供試体）	ドライブチェーン	4	各部への給油グリース給脂	*312,000*	
			ドライブベルト	2			
			ﾄﾞﾗｲﾌﾞｽﾌﾟﾛｹｯﾄ	1			
			ホイールベアリング	1			
			カーボンブラシ	1			
			ﾅｲﾛﾝﾎｲｰﾙ及びﾍﾞｱﾘﾝｸﾞ	1			
			ラバータイヤ	1式			
19	車輌加速/燃料消費量測定装置	年間120時間稼働	記録紙	10		102,000	
			ハロゲンランプ	2			
20	携帯型スベリ抵抗測定器	年間500ヶ所の調査	ゴムスライダー	10		120,000	
					合計	18,899,670	334,500

117

14．インドネシア共和国の社会･経済事情

国名	インドネシア共和国
	INDONESIA

1994.10　1/2

一般指標					
政体	共和制	*1	面積	1,919.0 千Km 2	*1
元首	President Gen. SOEHARTO	*1	人口	197,232 千人 (1993年)	*1
独立年月日	1949年12月27日	*1	首都	ジャカルタ	*1
人種(部族)構成	ｼﾞｬｳﾞｧﾆｰｽﾞ45%、ｻﾝﾀﾞﾆｰｽﾞ14%	*1	主要都市名	ｽﾗﾊﾞﾔ、ﾊﾞﾝﾄﾞﾝ、ﾊﾞﾝﾄﾞﾝ	*1
		*1	経済活動可人口	67,000 千人 (1985年)	*1
言語・公用語	インドネシア語	*1	義務教育年数	4 年間 (1992年)	*2
宗教	回教87%	*1	初等教育就学率	98.0 % (1990年)	*2
国連加盟	1950年09月		識字率	77.0 % (1990年)	*1
世銀・IMF加盟	1954年04月	*1	人口密度	100.0人/Km 2 (1992年)	*2
		*1	人口増加率	1.61 % (1993年)	*2
			平均寿命	平均 60.26 男 58.3 女 62.3	*1
			5歳児未満死亡率	69.6/1000 (1993年)	*1
			ｶﾛﾘｰ供給量	2,610.0 cal/日/人 (1990年)	*2

経済指標					
通貨単位	ルピア	*1	貿易量	(1992年)	*3
為替ﾚｰﾄ(1US$)	1US$= 2,175.0 (08月)	*3	輸出	33,861.0 百万ﾄﾞﾙ	*2
会計年度	4 月～ 3 月	*1	輸入	27,311.0 百万ﾄﾞﾙ	*2
国家予算	(1991年)	*2	輸入ｶﾊﾞｰ率	3.4 % (1992年)	*4
歳入	21,748.00 百万ﾄﾞﾙ	*2	主要輸出品目	石油、天然ガス、木材	*1
歳出	21,186.00 百万ﾄﾞﾙ	*2	主要輸入品目	機械、石油製品、工業製品	*1
国際収支	2,069.00 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*2	日本への輸出	12,244.0 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*5
ODA受取額	2,080.00 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*2	日本からの輸入	5,576.0 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*5
国内総生産(GDP)	125,143.00 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*2			
一人当たりGDP	610.0 ﾄﾞﾙ (1991年)	*2	外貨準備総額	11,021.0 百万ﾄﾞﾙ (1994年)	*1
GDP産業別構成	農業 19.0 % (1991年)	*2	対外債務残高	84,385.0 百万ﾄﾞﾙ (1992年)	*4
	鉱工業 42.0 % (1991年)		対外債務返済率	32.1 % (1992年)	*4
	ｻｰﾋﾞｽ業 39.0 % (1991年)		ｲﾝﾌﾚ率	6.2 % (1992年)	*2
産業別雇用	農業 56.0 % (1992年)	*2			
	鉱工業 14.0 % (1992年)				
	ｻｰﾋﾞｽ業 30.0 % (1992年)		国家開発計画	第５次開発５ヵ年計画 89/90～93/94	*5
経済成長率	6.3 % (1992年)	*2			

*5

気象(1899 年～ 1979 年平均) 場所：Ｊａｋａｒｔａ (標高 8 m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	29.0	29.0	30.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	30.0	29.0	30.3 ℃
最低気温	23.0	23.0	23.0	24.0	24.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.1 ℃
平均気温	26.0	26.0	26.5	27.5	27.5	27.0	27.0	27	27.0	27.0	26.5	26.0	26.7 ℃
降水量	300.0	300.0	211.0	147.0	114.0	97.0	64.0	43.0	66.0	112.0	142.0	203.0	1799.0 mm
雨期/乾期	雨	雨	雨									雨	

*1 The World Factbook(C.I.A)
*2 Human Development Report(UNDP)
*3 International Financial Statistics(IMF)
*4 World Debt Tables(WORLD)
*5 最新世界各国要覧(東京書籍)

国名	インドネシア共和国
	INDONESIA

1994.10　2/2

*6

我が国におけるＯＤＡの実績				（資金協力は約束額ベース、単位：億円）
項目＼年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力	2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力	2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力	5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総　額	9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*6

当該国に対する我が国ＯＤＡの実績				（支出純額、単位：百万ﾄﾞﾙ）
項目＼歴年	1989	1990	1991	1992
無償資金協力	101.82	108.68	133.07	141.69
技術協力	44.66	58.38	79.73	85.73
有償資金協力	998.78	700.72	852.71	1,129.26
総　額	1,145.26	867.78	1,065.51	1,356.68

*7

ＯＤＡ諸国の経済協力実績						（支出純額、単位：百万ﾄﾞﾙ）
	贈　与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
		技術協力				
二国間援助	640.90	385.10	1,330.50	2,356.50	422.80	2,779.30
(主要供与国)						
1. 日本	227.50	141.40	1,129.30	1,498.20	0.00	1,498.20
2. ｵｰｽﾄﾗﾘｱ	77.00	36.00	154.00	267.00	107.50	374.50
3. アメリカ	71.00	47.00	-72.00	46.00	90.00	136.00
4. ドイツ	64.30	50.30	52.00	166.60	153.20	319.80
多国間援助	88.10	51.80	32.30	172.20	782.00	954.20
(主要援助機関)						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	195.20	127.80	184.80	507.80	181.70	689.50
合　計	924.20	564.70	1,547.60	3,036.50	1,386.50	4,423.00

*8

援助受入窓口機関	
技術	関係各省庁機関→対外経済関係省
無償	関係各省庁機関→対外経済関係省
協力隊	関係各省庁機関→対外経済関係省

*6 我が国の政府開発援助(外務省)
*7 海外経済協力便覧(海外経済協力基金)
*8 国別協力情報(JICA)

試験機器材　英和対比表

1.	Air Pollution Continuous Monitoring Manual	環境大気常時監視マニュアル
2.	Air Pollution Research Car	大気汚染測定車
3.	Air Quality Bureau, Environmental Agency	大気保全局
4.	Amusler Type Universal Testing Machine	アムスラー万能試験機
5.	Apparatus	器具
6.	Asphalt Consistency	アスファルトコンシステンシー測定器
7.	Automatic Compaction Machine for Marshall apparatus	マーシャル供試体自動つき固め機
8.	Automatic Traffic Measuring Mat	自動交通量測定マット
9.	Boring Machine	ボーリング機械
10.	CBR Testing Machine	CBR試験機
11.	Constant High Temperature room	高温恒温設備
12.	Cylindrical Specimen	円筒形供試体
13.	Digital anemometer, Vane Type	飛行機型デジタル風向風速計
14.	Dynamic Triaxial Tester	動的三軸試験機
15.	Environmental Agency	環境庁
16.	Equipment	機具
17.	Fatigue Failure	疲労破壊
18.	Fuel Consumption Measurement	車輌加速燃料消費量測定器
19.	Gas Cylinder Storage	ボンベ格納庫
20.	Geographical information system	地図情報処理システム
21.	Geophysical Data Acquisition System	弾性測定器
22.	Gradient consolidation	動水勾配比試験装置
23.	Impact-Echo Test Machine	衝撃式クラック解析装置
24.	Irregular Changing Noise	不規則変動騒音
25.	Machine	機械
26.	Meteorological Equipment	気象観測用機器
27.	Mu Tester	ミュウー試験機
28.	Multi-function High Speed Road Monitor	高速路面性状測定車
29.	Multi-generated Noise measurement	多元騒音測定
30.	Noise	暗騒音
31.	Noise transmission Property	騒音伝播性状
32.	Non-Methane Hydrocarbon	非メタン系炭化水素
33.	Pore Pressure tester	間隙水圧測定器
34.	Portable Skid Resistance Tester	携帯型滑り抵抗測定器
35.	Rotary Evaporator	回転式蒸留装置
36.	Sound Absorbing Property	吸音性能
37.	Sound Insulating Property	遮音性能
38.	Speed Gun	スピードガン
39.	Stripping	剥離
40.	Supplementary Power Supply	予備電源
41.	Suspended Particle Matter	浮遊粒子状物質
42.	Towing Type	牽引型
43.	Traffic Data logger	交通量データ記録分析装置
44.	Traffic Noise Research Car	交通騒音測定車
45.	Traffic Simulator	交通荷重シュミレータ
46.	Triaxial Tester	三軸試験機
47.	Unidentified Noise Sources	音源性状
48.	Wheel Tracking Tester	ホイールトラッキング試験機