

パキスタン国

国道25号線(カラロ～ワッド間)改修計画

基本設計調査報告書

平成17年7月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

序 文

日本国政府は、パキスタン国政府の要請に基づき、同国の国道 25 号線（カラロ～ワッド間）改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 17 年 1 月 8 日から 2 月 26 日まで基本設計調査団を派遣し、調査団はパキスタン政府関係者と協議を行うとともに計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業をもとに、平成 17 年 6 月 2 日から 6 月 11 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の発展に一層役立つことを願うものです。

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

平成 17 年 7 月

独立行政法人国際協力機構

理事 小島 誠 二

伝 達 状

今般、パキスタン国における国道 25 号線（カラロ～ウッド間）改修計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき、弊社が平成 16 年 12 月より平成 17 年 7 月までの 6.5 ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、パキスタン国の現状を十分に踏まえ本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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

平成 17 年 7 月

共同企業体

（代表者）株式会社建設企画コンサルタント

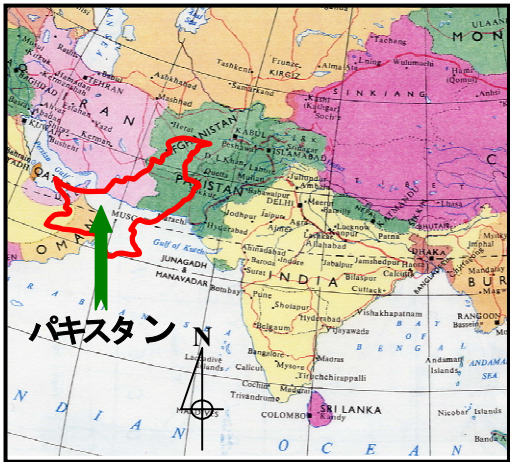
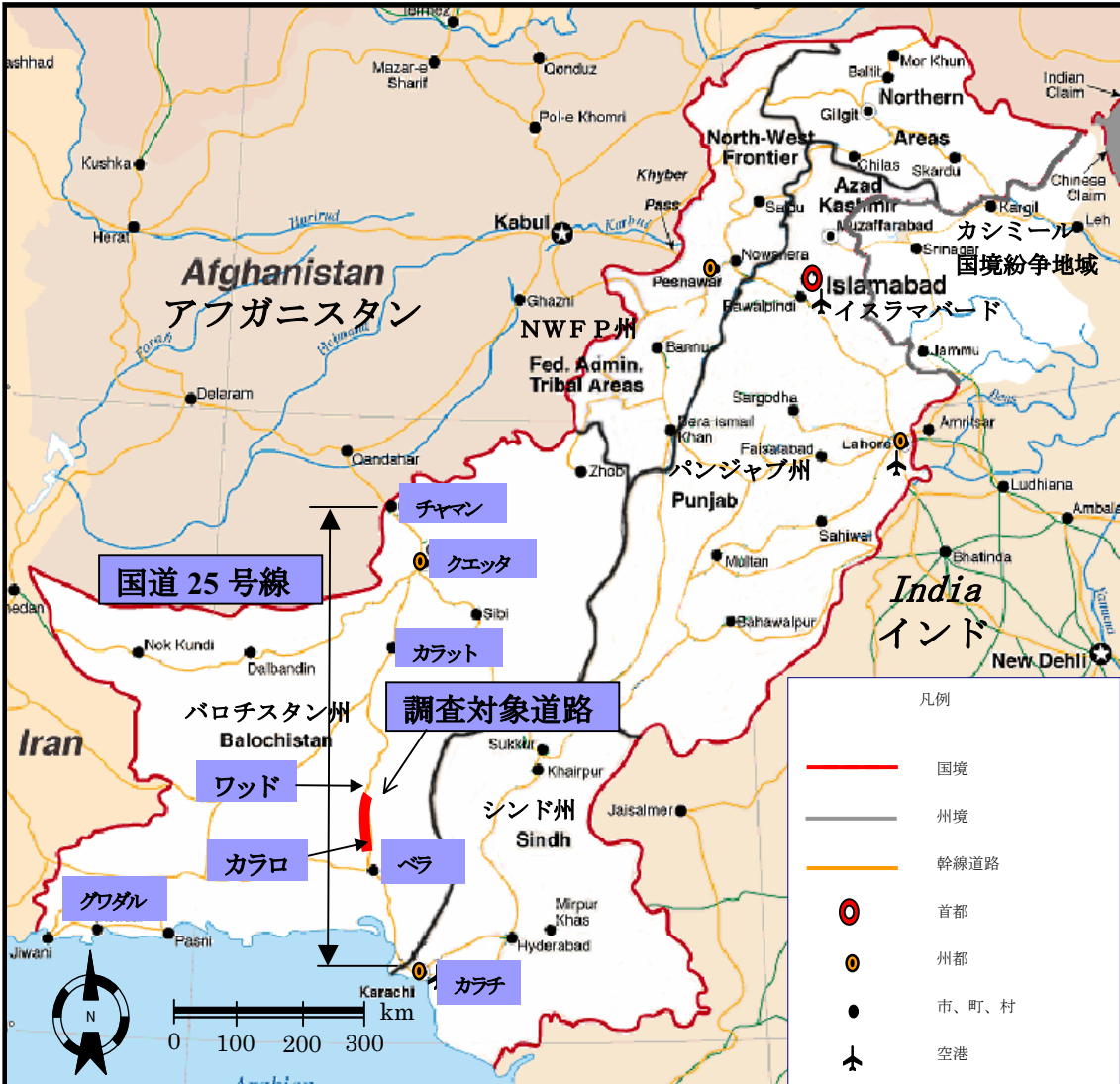
（構成員）日本工営株式会社

パキスタン国

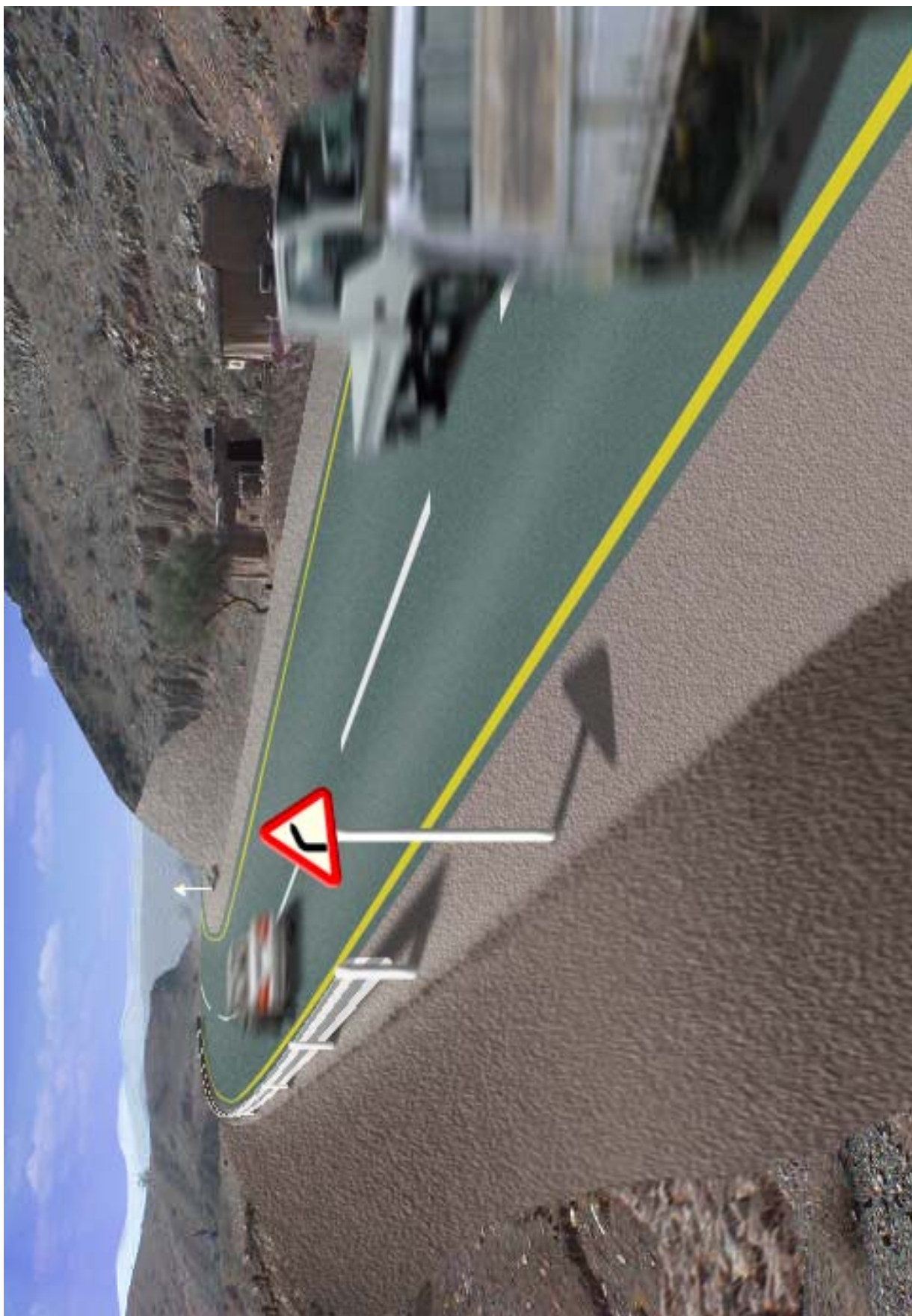
国道 25 号線（カラロ～ウッド間）改修計画

基本設計調査団

業務主任 井上 尚三



プロジェクト位置図



完成予想図



見透しの悪いカーブ



乗用車転落事故



急勾配地点

急勾配（登り勾配9%）地点



路肩部

トラックを追い越す際に路肩走行する
大型バス



カーブでの大型車事故



ウッド側（始点より65km付近）でのNHAによる道路維持管理工事

写真 2



9 径間 RC 桁橋



降雨時の不十分な路面排水
(水を跳ね上げ安全走行上問題となる)



ボックスカルバート



降雨後の落石



アフガン向けの大型コンテナ車



降雨時の河川の流れ
(降雨終了後の翌日には流水が無くなる)

表リスト

表 1.1	我が国の有償資金協力.....	3
表 1.2	他のドナー国・機関の援助状況.....	4
表 2.1	NHA の財政・予算状況.....	6
表 2.2	対象区間の現況地表形.....	7
表 2.3	交通量調査結果.....	8
表 2.4	カラロ～ウッド(96km)間の交通事故状況.....	9
表 2.5	交通事故率の比較.....	9
表 2.6	カラチ～クエッタ間の国道距離.....	9
表 2.7	橋梁損傷度評価標準評点.....	12
表 2.8	橋梁耐荷力性評価標準評点.....	12
表 2.9	カルバート損傷度評価標準評点.....	12
表 2.10	カルバート機能性評価標準評点.....	12
表 2.11	クズダールの社会・経済指標.....	14
表 3.1	幾何構造の設定の選択肢.....	25
表 3.2	舗装構造の選択肢.....	26
表 3.3	主要検討課題.....	29
表 3.4	対象区間代替案の検討.....	31
表 3.5	協力対象施設計画.....	32
表 3.6	設計区間ごとの改修内容.....	33
表 3.7	設計区間ごとの設計速度.....	34
表 3.8	設計速度ごとの最小曲線半径及び最大勾配.....	34
表 3.9	設計条件の概要.....	36
表 3.10	車種別交通量及び車種別換算軸重.....	37
表 3.11	既存道路の材料調査及び路床支持力.....	37
表 3.12	交通標識設置計画.....	39
表 3.13	横断排水施設設計基準.....	39
表 3.14	対象となるカルバートの改修方法.....	40
表 3.15	架け替えカルバートの改修形式及び規模.....	41
表 3.16	拡幅カルバートの改修形式及び規模.....	43
表 3.17	品質管理項目一覧表.....	50
表 3.18	主要建設資材の調達可能先.....	51
表 3.19	主要建設資材の調達可能先.....	51
表 3.20	事業実施工程表.....	52
表 3.21	「パ」国側分担事項.....	53
表 3.22	概算事業費（日本国側負担）.....	55
表 3.23	主な維持管理項目と費用.....	56

図リスト

図 2.1	通信省組織図.....	5
図 2.2	NHA 組織図	5
図 2.3	国際道路ネットワーク図.....	11
図 2.4	当該路線と周辺地域の位置関係図.....	14
図 2.5	関連インフラマップ.....	16
図 3.1	道路計画案の標準断面.....	25
図 3.2	舗装計画案の標準断面.....	26
図 3.3	構造物改修基本コンセプトフローチャート.....	28
図 3.4	区間分割.....	30
図 3.5	道路標準断面.....	35

略 語 表

GDP: Gross Domestic Product	国内総生産
NHA: National Highway Authority	国道公団
PRSP: Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略文書
IMF: International Monetary Fund	国際通貨基金
JICA: Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
ADB: Asian Development Bank	アジア開発銀行
AC: Asphalt Concrete	アスファルト舗装
HDM-4: Highway Development and Management System-4	高速道路開発管理プログラム
BOT: Build Operate Transfer	民活建設運営方法
AADT: Annual Average daily Traffic	年平均日交通量
F/S: Feasibility Study	実行可能性調査
PC-1: Project Concept -1	プロジェクト実施計画書
RC: Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
UNDP: United Nation Development Programme	国連開発計画
EIA: Environmental Impact Assessment	環境影響評価
IEE: Initial Environmental Evaluation	環境予備調査
ROW: Right of Way	道路占有地
WB: World Bank	世界銀行
AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials	米運輸交通担当者協会
CBR: California Bearing Ratio	路盤支持力
DBST: Double Bituman Surface Dressing	簡易2層式アスファルト舗装
E/N: Exchange of Note	交換公文
CAD: Computer Aid Design	自動設計プログラム
AP: Authorization to Pay	支払授權書

要 約

パキスタン国（以下、「パ」国）は、人口約 1 億 5 千万人で、アラビヤ海沿いに約 800km の海岸線を有し、国境は、西から北にかけてイランとアフガニスタン、東から北にかけてインドと中国に接している。国土面積は約 79.6 万 km² であり、これは日本の約 2 倍の広さである。北部には 7,000m 級の高峰に代表される急峻な山脈がそびえ、それらの山脈を源流としたインダス川が国土の中央をアラビヤ海に向けて流れている。また、同国の西部は、本プロジェクト対象路線(国道 25 号線)が通過するバロチスタン台地があり、東部の肥沃なインダス平原とは自然環境が大きく異なっている。

「パ」国の運輸セクターは道路、鉄道、航空、水運の 4 つのモードがあり、GDP の約 10% 及び、約 200 万人の雇用を生み出す重要セクターの一つである。主要な国内輸送は道路及び、鉄道が担っている中で、道路輸送の割合は増加しており、現在の割合は全旅客輸送の約 95%、全貨物輸送の約 90% に達している。また、自動車登録台数も年率約 8% で増加しており、現在 500 万台を越えている。「パ」国の道路網総延長は約 250,000km であり、その内、舗装道路は総延長の約 60% にあたる約 160,000 km である。国道公団(National Highway Authority : NHA)は、現在 19 路線の国道を管理している。これらの国道の総延長は 9,252km である。これは道路網全体の 3.5% に過ぎないが、旅客・貨物の全輸送量の 80% を支えている。

2003 年 12 月に公布され、従来の 5 ヶ年計画に匹敵する貧困削減戦略文書 (PRSP) では、貧困削減のためには経済成長が欠かせず、インフラ整備は経済成長を加速するための重要な要素として位置づけている。この中で、特に道路は、将来の需要をにらんだ適切な整備・維持管理のための施策が必要としている。これを受けて、「パ」国の国道を管理する通信省の下部組織である NHA は、既存道路の未整備状態 (約 50% の国道が劣悪な状況) に対応するために、適切な改修・維持管理による現有道路システムの最適利用を重点施策の 1 つに挙げている。同施策に添って策定された 2005/2006～2009/2010 年の 5 ヶ年中期投資計画では、既存道路の改修が中心となっており、本プロジェクトであるカラロ～ウッド間改修計画も新規の既存道路改修計画として、同投資計画に組み込まれている。

本計画対象区間であるカラロ～ウッド間は、国道 25 号線の一区間である。同国道 25 号線は、バロチスタン州を縦断する唯一の幹線道路としての機能が高まり、さらにアフガニスタンをはじめ周辺内陸国とカラチ港を最短で結ぶ国際道路としての重要性が年々高まってきている。ところが、同対象区間は道路幅員が狭く、見通しが悪い急カーブや急勾

配区間が存在しており、急カーブを曲がりきれずに起こる転落・衝突事故や急勾配での無理な追い越しに伴う事故等が頻発している。これに対し、NHA も独自に改修等を行っているが、定期的維持管理の延長線上に過ぎず、本格的に改修するには技術的・コスト的にも改修が難しく、ボトルネックとなっている。国内のみならずアフガニスタン向けの交通量が年々増加する中、このままの状態では放置しておくこと、カラロ～ワッド間の交通に支障が生じ、ひいては国道 25 線の機能に悪影響をあたえることから、本計画区間の改修は、緊急かつ必要性を有する。このような背景の下に、パキスタン政府は、2003 年同区間（96km）での走行安全を確保するため、7.3m の道路幅の確保、急勾配、急カーブの改良および排水構造物の改修に関して、我が国に無償資金協力を要請してきた。

日本政府は、この要請に対して基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構(JICA)は、2005 年 1 月 8 日より 2 月 26 日にかけて基本設計調査団を現地に派遣して要請区間 96km に対して現地調査を実施した。調査団は「パ」国側との協議の結果、「パ」国側で整備実施可能な範囲・内容は本計画から除外することとし、日本の無償資金協力として安全上の問題を抱え、緊急に対応すべき区間・内容を限定していくことで NHA から同意を得た。帰国後、現地調査結果を踏まえ、無償資金協力対象範囲および内容を以下のように選定した。

本計画改修内容	改修構想
1) 道路改良区間 1-1) 車道 — 設計速度 — 線形条件 — 舗装幅員 — 舗装構成 1-2) 路肩部 — 路肩幅員 — 舗装構成 2) 道路改善区間	44.8km 60km/h (山岳・丘陵地) 最小曲線半径 (135m)、最大勾配 (7%) 7.3m (3.65m x 2 車線) アスファルトコンクリート 12cm (表層 5cm、基層 7cm) 上層路盤 20cm 下層路盤 27cm 標準 2.0m (最低 1.0m) 表層 (2 層式アスファルト表面処理、DBST) 路盤 (下層路盤材) 59cm 51.2km 路肩の整形 道路区画線 (中心線・側線等) の敷設
3) 道路横断構造物改修	カルバート 113 個所の全面改修 カルバート 12 個所の拡幅
4) 付帯施設設置	用排水施設工 : 集水桝、流入部管渠 擁壁工 : 石積み擁壁、ふとんかご 標識 : 103 箇所 ガードレール : 5,500m ガードポスト : 300 箇所 エッジマーカー : 191 箇所 区画線工 : 中心線、側線等 96km 区間 キロポスト工 : 97 箇所

これら内容等を基本設計概要報告書にまとめ、2005年6月2日より6月11日まで基本設計概要説明調査団が現地に派遣され、同報告書案について「パ」国政府の基本的な合意を得た。

調査結果より、わが国の無償資金協力で本プロジェクトを実施する場合、事業実施に必要な工期は実施設計（入札も含む）に8.5ヶ月、建設工事に42ヶ月を要し、概算事業費は41.56億円（日本側事業費：41.13億円、パキスタン側事業費：0.43億円）と見積もられた。

本プロジェクトの実施にあたっては、パキスタン側の負担となる事業（工事）は特別には無い。しかし、「パ」国側との協議の結果、「パ」国側で整備実施可能な範囲・内容は本プロジェクトから除外することとし、日本の無償資金協力として緊急に対応すべき区間・内容を限定した事に同意を得ていることから、「パ」国側による本プロジェクト区間（カラロ〜ウッド間）全体の道路機能を高める整備計画の実現が望まれる。

本プロジェクト対象道路はバロチスタン州を唯一縦断する国道25号線の一区間であり、本プロジェクト実施によりバロチスタン州全住民約700万人に対する裨益効果があると考えられる。本計画を実施することにより、期待される効果を以下に示す。

直接効果

- －安全走行上障害となっている道路線形が改良され(最大勾配が10%から7%に減少、最小曲率半径が50mから135mに緩和)安全性が向上し、交通事故数(事故件数：5年間平均で120件/年)が減少する。
- －約30ヶ所の急カーブ、急勾配により通過車両の速度が30km/hr程度に制限されているが、本計画による道路改修により、60km/hr程度を保持した安全な走行が可能になり、対象区間利用者の到達時間の短縮が可能となる。

間接効果

- －本プロジェクト区間を含む国道25線は、パキスタンのカラチ港とアフガニスタン及び、中央アジアを最短で結ぶ国道であるため、本プロジェクトにより、国際道路としてのボトルネックが解消されることで急速に進行しているアフガニスタン国の復興事業を支援することが可能である。
- －道路が改良されることにより乗合バス・救急車・通学バスの運行が円滑になり、沿線より地域の中核となる町への移動が容易になる。その結果、救急輸送時間の短縮、就学機会の増大等周辺住民の便宜改善につながる。
- －バロチスタン州の国道25号線沿線は、果物・野菜などの換金作物の栽培が盛んである。

特に、クエッタ周辺地域では果実栽培が盛んで、カラチ港より輸出もされている。このように集荷された農産物を消費及び、輸出のためにカラチに早く確実に輸送させるためにも、国道 25 線のボトルネックを本計画で解消するのは地域住民に大きな生活改善効果がある。

以上のように、本計画は、カラロ～ウッド間道路の安全走行上問題のある区間を改修することにより交通の走行安全を確保する目的を持つもので、パキスタン政府の求める主要幹線道路の改修政策に直接的に寄与することにより本計画の妥当性が確認できる。また、日本の無償資金協力事業とパキスタン国側の事業との協調により本計画を実現することにより、両国間の友好関係増進に強く寄与する上でも本計画の妥当性が確認できる。

パキスタン国
国道 25 号線（カラロ～ウッド間）改修計画
基本設計調査報告書

目 次

序文	
伝達状	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
要約	
第 1 章 プロジェクトの背景・経緯	1
1.1 当該セクター現状と課題	1
1.1.1 現状と課題	1
1.1.2 開発計画	1
1.1.3 社会経済状況	2
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	2
1.3 我が国の援助動向	3
1.4 他ドナーの援助動向	3
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況	5
2.1 プロジェクトの実施体制	5
2.1.1 組織・人員	5
2.1.2 財政・予算	6
2.1.3 技術水準	6
2.1.4 既存施設	7
2.2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況	13
2.2.1 関連インフラの整備状況	13
2.2.2 自然条件	16
2.2.3 その他	17
第 3 章 プロジェクトの内容	19
3.1 プロジェクトの概要	19
3.2 協力対象事業の基本設計	19
3.2.1 設計方針	19
3.2.2 基本計画	29
3.2.3 基本設計図	44
3.2.4 施工計画	45
3.3 相手国側分担事業の概要	53
3.3.1 我が国の無償資金協力事業における一般事項	53

3.3.2	本計画固有の事項	53
3.3.3	相手国側への要望	54
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	54
3.5	プロジェクトの概算事業費.....	55
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	55
3.5.2	運営・維持管理費	55
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	56
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	57
4.1	プロジェクトの効果.....	57
4.2	課題・提言	58
4.3	プロジェクトの妥当性.....	58
4.4	結論	58

添付資料

- 資料1 調査団員・氏名
- 資料2 調査行程
- 資料3 関係者（面会者）リスト
- 資料4 パキスタン国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
- 資料5 討議議事録（M/D）
- 資料6 事業事前計画表（基本設計時）
- 資料7 参考資料/入手資料リスト
- 資料8 その他の資料・情報

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクター現状と課題

1.1.1 現状と課題

パキスタン・イスラム共和国(以下「パ」国)の運輸セクターは道路、鉄道、航空、水運の4つのモードがあり、GDPの約10%及び、約200万人の雇用を生み出す重要セクターの一つである。主要な国内輸送は道路及び、鉄道が担っている中で、道路輸送の割合は増加しており、現在の割合は全旅客輸送の約95%、全貨物輸送の約90%に達している。また、自動車登録台数も年率約8%で増加しており、現在500万台を越えている。「パ」国の道路網総延長は約250,000kmであり、その内、舗装道路は総延長の約60%にあたる約160,000kmである。国道公団(National Highway Authority : NHA)は、現在19路線の国道を管理している。これらの国道の総延長は9,252kmである。これは道路網全体の3.5%に過ぎないが、旅客・貨物の全輸送量の80%を支えている。

バロチスタン州は、日本の国土とほぼ同じ面積(35万km²)を持ちながら、人口約700万人と少なく、その住民の75%以上が農村地域に居住し、社会的/経済的な開発が遅れている地域になっている。本プロジェクト対象区間は、このようなバロチスタン州を唯一縦断する国道25線の一区間であるため幹線道路としての機能が年々高まり、さらにアフガニスタンをはじめ周辺内陸国とカラチ港を最短で結ぶ国際道路としての重要性も高まってきた。

計画対象区間であるカラロ〜ウッド間の交通量は、一日約4,300台を記録し、大型車混入率は40%に達している。現在の対象区間は、道路幅員が狭く、見通しが悪い急カーブや急勾配区間が存在しており、急カーブを曲がりきれずに起こる転落・衝突事故や急勾配での大型車の著しい速度低下に対する一般車の無理な追い越しに伴う事故等が軽微なものも含めると毎月平均10件程度発生しており、当該区間における安全走行の確保が緊急の課題となっている。これに対し、NHAも独自に改修等を行い60~100kmの設計速度を満たす道路線形を確保するための取り組みを行っているが、本プロジェクト区間は技術的・コスト的にも改修が難しく、ボトルネックとなっている。

1.1.2 開発計画

2003年12月に公布され、従来の5ヶ年計画に匹敵する貧困削減戦略文書(PRSP)では、貧困削減のためには経済成長が欠かせず、インフラ整備は経済成長を加速するための重要な要素として位置づけている。この中で、特に道路は、将来の需要をにらんだ適切な

整備・維持管理のための施策が必要としている。これを受けて、「パ」国の国道を管理する通信省の下部組織である NHA は、既存道路の未整備状態（約 50%の国道が劣悪な状況）に対応するために、適切な改修・維持管理による現有道路システムの最適利用化を重点施策の 1 つに挙げている。同施策に添って策定された 2005/2006～2009/2010 年の 5 ヶ年中期投資計画では、既存道路の改修が中心となっており、本プロジェクトであるカラロ～ウッド間改修計画も新規の既存道路改修計画として、同投資計画に組み込まれている。

1.1.3 社会経済状況

「パ」国の一人当たり GDP は 652 ドルであり、現在までに 9 次におたる経済開発 5 ヶ年計画を策定している。経済成長はバングラデシュ独立(1971 年 3 月)、第 3 次印パ戦争ならびに政治的混乱の間(1970 年代)は年 4%程度の GDP 成長率にとどまったものの、それ以降、湾岸戦争までは平均 6.5%程度の伸びを示した。しかし、1991 年の湾岸戦争以降の政治的混乱等により、第 8 次 5 ヶ年計画（1994～99）では 4.3%の GDP 成長率にとどまり、第 9 次計画は計画作成のみで実施されることなく終わっている。その後、国際協調路線の選択とともに再開された IMF の援助を受け、ムシャラフ大統領は 2001 年から始まる「10 ヶ年開発計画」（2001～2011 : Ten Year Perspective Development Plan)及び、「3 ヶ年開発計画」（2001～2004 : Three Year Development Plan)を策定するとともに、「地方分権計画」（Devolution Plan, 2000 年 3 月)及び「貧困削減戦略文書」(PRSP : Poverty Reduction Strategy Paper, 2003 年 12 月)を公布し、GDP 成長率 6.3%(10 ヶ年開発計画最終年)を目標とする経済開発に取り組んでいる。2003 年後半から 2004 年前半までの一人当たり GDP は、前年比 6.4%の成長であった。ここ 10 年間をみると、比較的順調な経済成長を達成しているが、財政収支は厳しい状況が続いている。貿易収支も継続的に輸入超過状況にあり、諸外国からの援助によってこれらの慢性的な赤字を補う苦しい状況が続いている。

1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

本計画対象区間であるカラロ～ウッド間は、国道 25 号線の一区間である。同国道 25 号線は、1.1.1 の現状と課題で記述したようにバロチスタン州を縦断する唯一の幹線道路としての機能が高まり、さらにアフガニスタンをはじめ周辺内陸国とカラチ港を最短で結ぶ国際道路としての重要性が年々高まってきている。ところが、同対象区間は道路幅員が狭く、見通しが悪い急カーブや急勾配区間が存在しており、急カーブを曲がりきれずに起こる転落・衝突事故や急勾配での無理な追い越しに伴う事故等が頻発している。これに対

し、NHA も独自に改修等を行っているが、定期的維持管理の延長線上に過ぎず、本格的に改修するには技術的・コスト的にも改修が難しく、ボトルネックとなっている。このままの状態では放置しておくと、カラロ～ウッド間の交通に支障が生じ、ひいて国道 25 線の機能に悪影響をあたえることから、本計画区間の改修は、緊急かつ必要性を有する。このような背景の下に、パキスタン政府は、2003 年同区間（96km）での走行安全を確保するため、7.3m の道路幅の確保、急勾配、急カーブの改良および排水構造物の改修に関して、我が国に無償資金協力を要請してきた。

1.3 我が国の援助動向

我が国は、「パ」国の運輸交通分野に対して表 1.2 に示すような有償資金協力を実施してきた。道路分野では、主として国土中央部を南北に縦貫する国道 5 号線を補完する機能を持つ国道 55 線(インダスハイウェイ)に対し有償資金協力を行ってきた。コハットトンネル建設もその延長線上にある。また、本計画のような無償資金協力による道路整備は、初めてのケースとなる。

表 1.1 我が国の有償資金協力

件名	融資金額(US\$百万)	融資開始時期
インダスハイウェイ(I)	71	1989
インダスハイウェイ(II)	173	1991
トラック回廊	27	1992
農村道路建設	95	1993
インダスハイウェイ(IIB)	152	1993
コハットトンネル建設(I)	45	1994
コハットトンネル建設(II)	34	2001
合計	597	

さらに、運輸交通分野における技術協力として、本プロジェクトでの相手国政府実施機関である NHA に対し、2002 年末より JICA 専門家が派遣されている。

1.4 他ドナーの援助動向

国道 25 号線の改修計画に関連する他ドナー国・機関の援助状況を以下に示す。

表 1.2 他のドナー国・機関の援助状況

区間	区間距離 (km)	整備状況	ドナー国・機関	整備費用 (円換算)
カラチ-ハブ 0km-23km	(23)	国道 25 号線に含まれない。		
ハブ-ウタール *23km-113km	90	車道幅員 6.1m、不陸多い。 幅員 7.3m の AC 舗装に改良予定 (2005 年~2,000 年プログラムローン の中で計画、2006 年工事開始)	アジア開発銀行	6 億ルピー (32 億円)
ウタール-ベラ 113km-181km	68	車道幅員 7.3m の AC 舗装に改良済 み、1996 年完工 -コンサルタント: Sampak Int'l -建設業者: Saadullah Khan Brothers	—	10.7 億ルピー (50.5 億円) US\$1=¥125=26.8 ルピー (自己資金)
ベラ-カラロ 181km-222km	41	車道幅員 7.3m への維持管理工事進 行中 (残工事約 6km) 2005 年中に終 了予定 -コンサルタント NHA Khuzdar Unit 直営監理 -建設業者 ローカル 3 業者に分割発注	—	0.6 億ルピー (1.2 億円) (自己資金)
カラロ-ウッド 222km-318km	96	当該対象区間	未定	
ウッド-シュラブ 318km-478km	160	車道幅員 7.3 m に改良済み 1997 年完工 -コンサルタント: Kampsax Int'l -建設業者: Joannou and Paraskiavades	世界銀行	21.1 億ルピー (107 億円)
シュラブ-カラット 478km-556km	78	車道幅員 7.3 m に改良済み 1997 年完工 -コンサルタント: Kampsax Int'l -建設業者: GM/Iran	—	12.8 億ルピー (59.7 億円) US\$1=¥125=26. 8 ルピー (自己資金)
カラット-クェッタ 556km-686km	130	車道幅員 6.1m、不陸多い。 幅員 7.3m の AC 舗装に改良予定 (2006 年初頭工事開始、工期 3 年)- コンサルタント: 選定中 -建設業者: 選定中	アジア開発銀行	-建設費用 US\$4,100 万 (45 億円) -コンサル費用 US\$340 万 (3.8 億円、下記と合計)
クェッタ-チャマン 699km-816km	117	車道幅員 3.5/6.1m、不陸多い。 幅員 7.3m の AC 舗装に改良予定 (2006 年中頃工事開始、工期 3 年) -コンサルタント: 選定中 -建設業者: 選定中	アジア開発銀行	-建設費用 US\$5,200 万 (57 億円) -コンサル費用 上記に含む
合 計	782			

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

本計画の主管官庁は通信省、実施機関はNHAである。図2.1に通信省関連組織を示し、図2.2にNHAの組織図を示す。

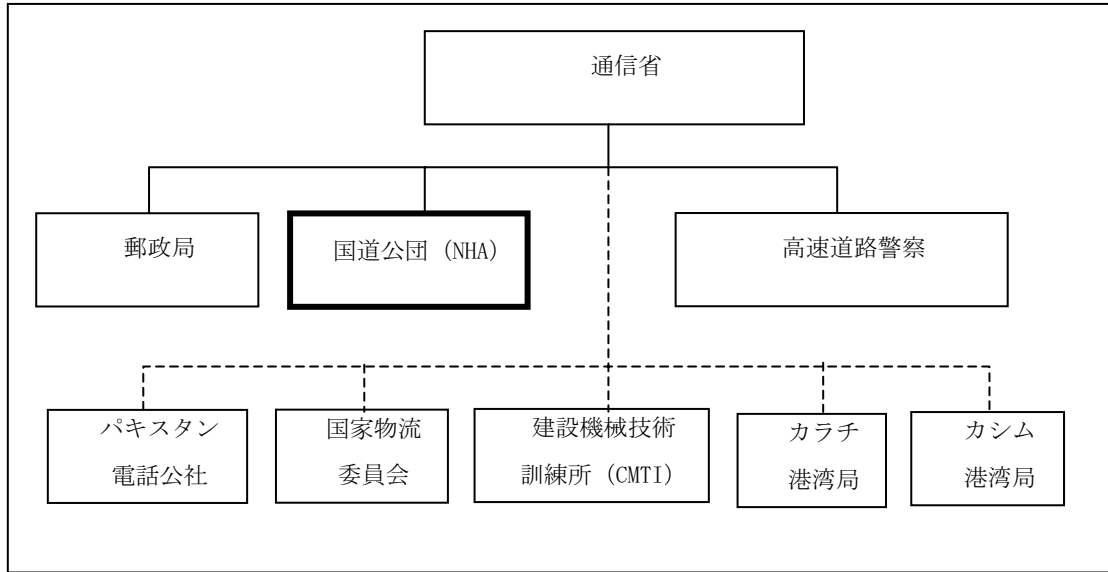


図 2.1 通信省組織図

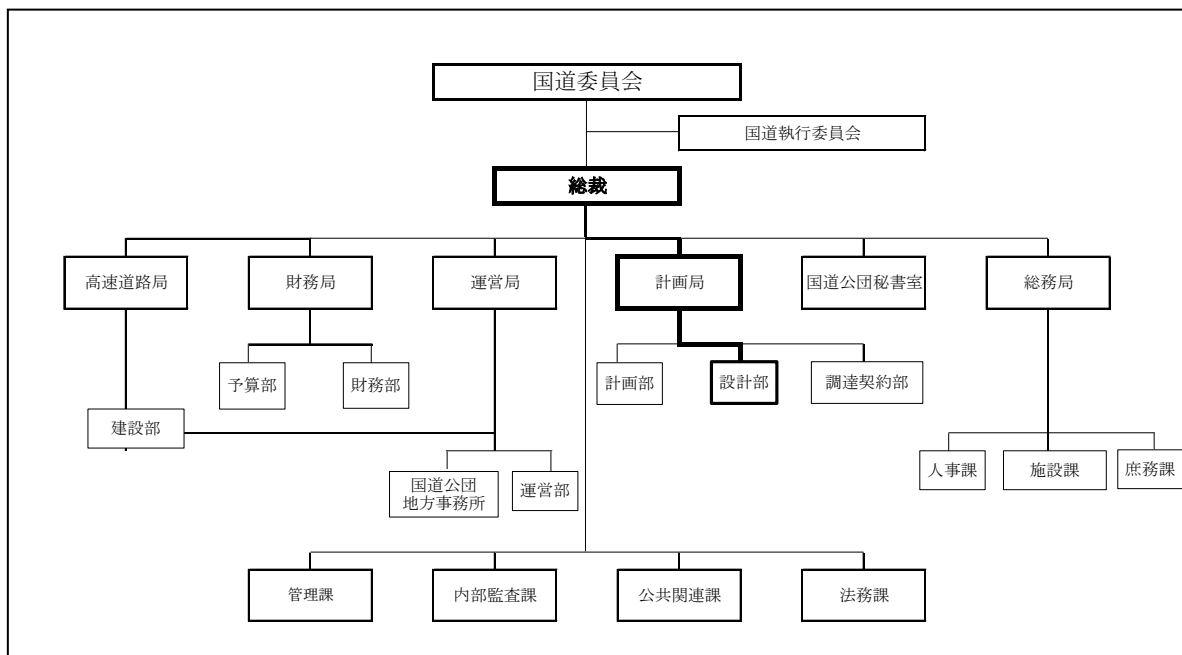


図 2.2 NHA 組織図

NHA は、1991 年に設立され、NHA の主管官庁である通信省大臣を委員長とした 7 名の委員による国道委員会のもとに運営されている。また、各種の意思決定は、NHA 総裁を議長とする 9 名の委員により構成される国道執行委員会で行われる。

1991 年の設立当時の職員総数は、約 2,300 名であったが、技術系幹部職員以外の下級職員を大幅に減少する機構改革がなされ、現在は約 1,300 名となっており、このうち約 300 名がエンジニアクラスの職員である。このように NHA は、組織的に確立されており、本計画の実施においても十分対応可能である。

2.1.2 財政・予算

2002/2003、2003/2004 及び 2004/2005 における NHA の予算状況を以下に示す。

表 2.1 NHA の財政・予算状況

(百万ルピー)

項 目		2002/2003	2003/2004	2004/2005	
歳入	一般会計 予算	開発投資予算 (内、外国援助)	16,875 (1,611)	16,451 (216)	17,120 (2,738)
		投資以外予算	833	860	940
	NHA 独自 収入	通行料徴収	2,872	3,358	3,680
		その他 (看板料等)	534	790	868
	合 計	21,113	21,467	22,608	
歳出	開発投資 (道路建設・改修費等) (内、外国援助)		16,004 (1,611)	17,034 (216)	17,120 (2,738)
	維持管理		1,950	4,129	4,602
	その他 (運営費等)		1,118	315	362
	合 計		19,073	21,478	21,940

過去 3 年間の予算は、歳入 220 億ルピー(約 430 億円)前後で推移しており、その中の約 46 億ルピー(約 78 億円)が NHA 独自の収入(通行料徴収,看板料)で、これは全体の 21%を占めている。これらの NHA 独自の収入は維持管理のための財源に回され、維持管理に伴う費用にほぼ充当されている。2004/2005 年の維持管理予算は 4,602 百万ルピーで、本プロジェクト開始後の運営・維持管理見積額 (4.3 百万ルピー/年) をカバーするのに十分な予算措置である。

2.1.3 技術水準

国道公団は、全国 19 路線、9,252km にわたる国道の運営・維持管理および国道網新規建設に係わる実施機関である。設立以来、特に世界銀行主導による組織機能改革が実施され、HDM-4 のような近代的道路維持管理手法が導入された。道路ネットワークプログラ

ム監理を導入して以来、道路資産の向上と保全に傾注し、投資の的を絞るようになった。このような組織機能向上政策により、過積載車両コントロールシステム、道路通過料金徴収システムおよび BOT による道路建設手法などが道路公団に導入され運営されている。このように国道運営・維持管理の技術に関しては、独自で運営可能なレベルまで到達していると判断される。今後の課題として、交通事故減少を目指した道路安全走行管理があげられる。現在、法整備も整い、道路利用者の意識改革を含めて安全対策政策が実施されつつある。

2.1.4 既存施設

(1) 対象道路の現状

1950 年代より継続的に行われた道路建設当時の道路線形が基礎となっており、現在の交通の質的・量的に対応できるような道路幾何構造として計画されたものではない。その後、現在の交通需要に対応すべく数ヶ所の平面線形の改良は行われたものの、基本的な道路線形は変更されず、表面舗装の打ち替えのみにより維持管理されている。

プロジェクト道路は、道路延長 96km の中で舗装幅員 3.5m～6.5m の旧来のアスファルト表面処理舗装の残る区間（現在 NHA メンテナンス作業中の区間）と、NHA により拡幅・オーバーレイされた車道幅員 6.2m および 7.3m のアスファルトコンクリート舗装部分に分かれる。既存構造物は、橋梁、カルバートなど 400 ヶ所以上および、石積み擁壁、転落防止施設、エッジマーカ等が存在している。現在 NHA は緊急メンテナンスとして道路拡幅、オーバーレイを含んだ維持管理作業を行っている。対象区間の現況地形は、表 2.2 をもとに分割すると、大きく山岳部 45%、丘陵部 29%、平坦部 26%に分かれる。

表 2.2 対象区間の現況地表面形

開始キロ呈	終点キロ呈	距離 (km)	地形条件	区間割
0	4.6	4.6	山岳地	山岳区間 (4.6km)
4.6	17.4	12.8	丘陵地	丘陵区間 (12.8km)
17.4	20.6	3.2	山岳地	山岳区間 (18.8km)
20.6	24	3.4	丘陵地	
24	26.1	2.1	丘陵地(起伏大)	
26.1	27.1	1	丘陵地	
27.1	30	2.9	丘陵地(起伏大)	
30	31.4	1.4	山岳地	
31.4	36.2	4.8	丘陵地(起伏大)	丘陵区間 (15.3km)
36.2	51.5	15.3	丘陵地	
51.5	57.5	6	山岳地	山岳区間 (19.5km)
57.5	63	5.5	丘陵地(起伏大)	
63	64.4	1.4	丘陵地	
64.4	66.6	2.2	山岳地	
66.6	69.4	2.8	丘陵地	
69.4	71	1.6	山岳地	平坦区間 (25.0km)
71	86	15	平坦地	
86	90	4	丘陵地	
90	96	6	平坦地	











プロジェクト道路沿線は、全体的に砂質土または礫層が表面を覆っており、一部で基岩が露頭している個所がある。山岳部、丘陵部および構造物の前後の一部区間では、急勾配、急カーブが確認され、通過交通への大きなボトルネックとなっている。また、これらの区間では道路から盛土下まで5～30m程度の高度差がある区間があり、これら問題個所への十分な安全施設の設置がなされておらず、交通安全上の大きな問題を抱えている。

(2) 対象道路の現況交通

1) 交通量

本調査における対象道路の現況交通は、2005年1月末に交通量調査により年平均日交通量(AADT) 4,313台との結果を得た。この、今回計測された交通量は2003年8月にPC-I調査で確認された値4,428に近い値を示している。さらに、これら交通量の内訳はバイク22.1%(約950台)、小型車38.4%(約1,660台)、バス8.0%(約350台)、トラクターを含めた大型車31.4%(約1,350台)となっている。また、これら約1,700台のバスおよび大型車は、その多くがクエッタやカラチ方面への輸送やアフガニスタン方面への通貨貨物である。このように、対象道路はパキスタン国の主要幹線道路および国際道路としての重要性が認められる。

表 2.3 交通量調査結果

項目	2005年平均日交通量 (AADT)	備考
バイク 	954	
普通車 	903	
ミニバス 	754	
バス 	346	
トラクター 	74	
2軸トラック 	567	トラック
3軸トラック 	413	トラック
4軸トラック 	195	トレーラー
5軸トラック 	96	トレーラー
6軸トラック 	11	トレーラー
その他	0	
合計	4,313	

2) 交通事故

過去6年間カラロ～ワッド(96km)間で、交通事故が以下の表2.4のように発生している。

表 2.4 カラロ～ワッド(96km)間の交通事故状況

(台)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	合計/年平均
死傷者が出た重大事故	59	48	55	38	30	48	278/46
軽い事故	89	90	82	69	41	39	410/68
事故合計	148	138	137	107	71	87	688/115
事故主要原因	横転、接触、衝突	横転、接触、衝突	横転、接触、衝突	横転、接触、衝突	横転、接触、スピード超過	横転、接触、スピード超過	
事故発生区間	主に A,B 区間						
	カラロ			ワッド			
	A 区間 (線形問題・山岳区間)		B 区間 (線形問題・丘陵区間)		C 区間 (平坦区間)		

出所：NHA Khuzdar Unit

また、パキスタン全国で、下表 2.5 に示すように交通事故が発生している。この表で判明するように、カラロ～ワッド間の交通事故発生率は、全国レベルの約 6 倍と非常に高い。

表 2.5 交通事故率の比較

年	全国 (A)		カラロ～ワッド間 96km (B)		
	重大事故車数	舗装道 1km に対する事故数*	重大事故車数	舗装道 1km に対する事故数	事故発生率 (B)/(A)
1999	12,061	0.080	59	0.61	7.6
2000	11,083	0.074	48	0.50	6.8
2001	11,722	0.078	55	0.57	7.3
2002	10,765	0.072	38	0.40	5.5
2003	10,100	0.067	30	0.31	4.6
年平均	11,146	0.074	46	0.48	6.36

*現在舗装道路延長は、約 150,000km

出典：Bulletin of Statistic

(3) 対象道路の位置付け

国道 25 号線は、カラチからバロチスタン州のほぼ中央部を北上して、州都であるクエッタを通過して、アフガニスタンとの国境の町チャマンへと続く道路である。カラチ港からバロチスタン州の州都クエッタまでの距離を通過国道別にみると、同国道を通過することにより、以下のように他の国道経由より 170km～180km の距離が短縮される。

表 2.6 カラチ～クエッタ間の国道距離

国道	始点～経由地～終点	距離 (km)
N-25	カラチ～クズダール～クエッタ	689
N-55, N-65	カラチ～コトリ～ダトウ～シカルプール～クエッタ	861
N-5, N-55, N-65	カラチ～ハイテラバート～ロフリ～クエッタ	874

出典) ADB Second Highway Project/ Phase I/ Feasibility Study Vol.6/ N-25 Final Report NHA 1996

また、アフガニスタン復興への支援物資等の輸送最短ルートである。その上、アフガニ

スタンの北側に隣接するトルクメニスタン・タジキスタン・キルギスタン・ウズベキスタン・カザフスタン等の外洋を持たない内陸国にとっても、アフガニスタン経由で外港と通じる最短ルートとなる。現在、パキスタン・イランを含む中央アジア諸国 10 カ国が経済協力機構（Economic Corporation Organization）を形成しており、交通運輸分野でも相互協力体制が整ってきており、同機構傘下の内陸国にとって益々、国道 25 線の国際道路としての重要性が増してきている（図 2.3 参照）。これを裏付けるパキスタンとアフガニスタン国境チャマン付近での交通量が増加している。1990 年に 1,600 台（ADB Second Highway Project F/S）が、2004 年には 3,500 台（NHA データ、うち約 1,000 台がトラック台数）に増加している。また、近年アフガニスタンの輸出額の約 90%、輸入額の約 46%がパキスタンを通過している（ADB Balochistan Road Development Sector Project Report 2003）。なお、本調査団が実施した交通量確認調査の結果、上述の交通量測定地点とは異なるが、クエッタ郊外で約 7,700 台の交通量を確認した。

さらに、アフガニスタンのカブール・カンダハル道路が開通し、今までこの区間 480km に 16 時間費やしていた走行時間が平均 6 時間まで縮小している。カンダハル～スピンボラク（アフガン側のパキスタン国境の町）間の日本資金をベースとした ADB による道路改良事業が進められており、完成後はカンダハルのみでなくカブールまでの物流についても走行時間が短くなるため、カラチより国道 5 号線経由でトルクハム（カイバル峠）を通過してカブールへの輸送が国道 25 号線へ転換する可能性がある。さらに、現在始まったカンダハル・ヘラート道路改良工事が完成すれば、カンダハル経由でアフガニスタンの南部のみでなく、中央部や西部への物流輸送の関連からも同国道の重要性が増してくる。

このような状況のもとで、ADB によるチャマンでの二国間国境通過設備の拡充と手続きの効率化向上プロジェクトが 2006 年に完成予定であり、同国道の整備効果とあわせて、同国道の国際幹線道路としての機能が強化されることになる。

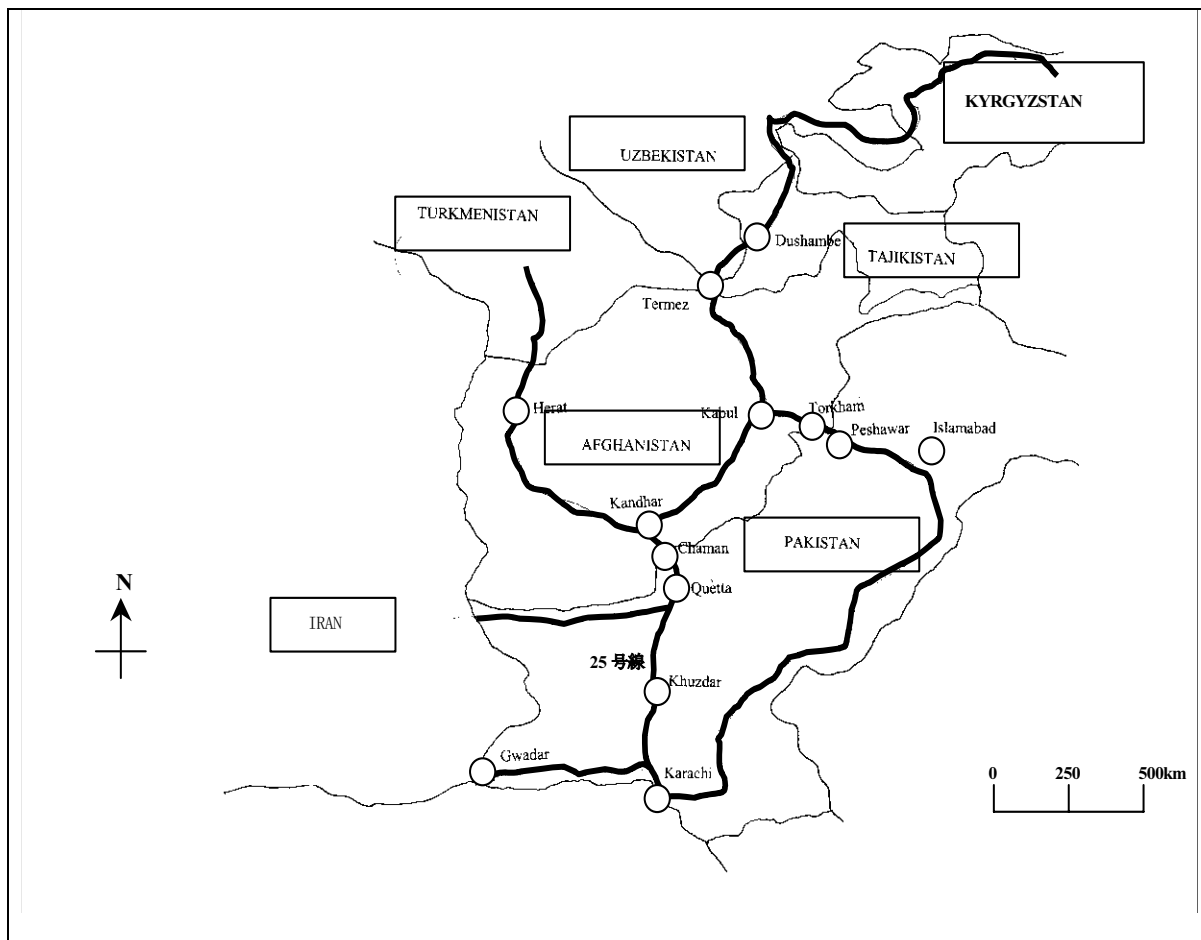


図 2.3 国際道路ネットワーク図

(4) 対象構造物の現状

対象区間には橋梁およびカルバートが存在し、総数 413 ヶ所（パキスタン政府作成の実施計画書である PC-1 では 409 ヶ所）あり、排水構造物として機能している。対象区間の地形は山間部・丘陵部および平坦部に分けられるが、橋梁は主に山間部および丘陵部に位置し、カルバートは全線にわたり分散している。橋梁およびカルバート位置は河川となっているが、調査時は流水が無かった。現地での聞き取り調査の結果、通常は流水が無く降雨後の一時的な期間のみ流水あるとのことであった。既設橋梁の構造的特徴として、上部工はコンクリート床版橋若しくはコンクリート桁橋が採用され、下部工には RC 構造若しくは練石積構造が採用されている。また、既設カルバートはコンクリート床版＋練石積堅壁若しくは、コンクリート床版＋コンクリート堅壁構造となっている。

上記の構造物全てにわたり損傷状況、老朽化の程度等の健全度調査を実施した。

1) 健全度調査

健全度調査は目視により行い、その健全度について評価した。橋梁の評価に当っては「表 2.7 橋梁損傷度評価標準評点」（東京都建設局 橋梁の点検要領）および「表 2.8 橋梁耐荷力性評価標準評点」（東京都建設局 橋梁の点検要領）に示す各評価項目について実施

した。また、カルバートの評価は「表 2.9 カルバート損傷度評価標準評点」および「表 2.10 カルバート機能性評価標準評点」を使用し実施した。

表 2.7 橋梁損傷度評価標準評点

評価項目	細目	重み (bi)	評価区分(ai)				
			A	B	C	D	E
上部工	主桁	30	1	2	3	4	5
	横桁	3	1	2	3	4	5
	床版	10	1	2	3	4	5
下部工	橋脚	3	1	2	3	4	5
	橋台	3	1	2	3	4	5
	基礎	5	1	2	3	4	5
橋面工	高欄・防護柵	1	1	2	3	4	5
	舗装	1	1	2	3	4	5
その他	護岸等	2	1	2	3	4	5

表 2.8 橋梁耐荷力性評価標準評点

評価項目	細目	重み (bi)	評点
活荷重	最新	2	1
	最新<~≤40年前		1.5
	40年<		1.6
大型車交通量	4000≥	1	1
	4000<~≤8000		2
	8000<~≤12000		3
	12000<		4
供用年数	20年≥	1	1
	20年<~≤40年		2
	40年<~≤60年		3
	60年<		4

表 2.9 カルバート損傷度評価標準評点

評価項目	重み (bi)	評価区分(ai)				
		A	B	C	D	E
本体	10	1	2	3	4	5
呑み口	5	1	2	3	4	5
吐き口	5	1	2	3	4	5

表 2.10 カルバート機能性評価標準評点

評価項目	細目	重み (bi)	評点
高水位	余裕≥0.5m	10	1
	0.5m>~≥0m		3
	0m≤		5
開口率	90%≤	3	1
	60%≤~<90%		3
	60%≥		5
排水能力	十分	7	1
	不十分		5
供用年数	20年≥	2	1
	20年<~≤40年		2
	40年<~≤60年		3
	60年<		4

構造物の健全度はそれぞれの主要部材について A, B, C, D, E の 5 段階の評価を行い、この小計評点と耐荷力性および機能性の小計評点を考慮し該当既設構造物の健全度を評点とした。

下記に 5 段階の損傷度評点基準について記述する。

評点 A：特に目立った損傷がなく、構造物として健全であるもの。

評点 B：小さな損傷があるものの、構造的な欠陥ではなく定期的なメンテナンスにより十分対処可能なもの。

評点 C：若干損傷があり、今後の動向によっては危険な状態になる可能性があるもので緊急性はない。通常定期的なメンテナンスにより対応する必要があるもの。

評点 D：損傷が大きく構造的な欠陥となっており、極力早い時期に対処する必要があるものをいう。

評点 E：緊急の補修を必要とする重度の損傷を示し損傷が著しく、崩壊の危険性があり、第三者へ影響を与える可能性があるものを言い、直ちに対処する必要があるものである。

2) 健全度調査結果

全構造物 413 ヶ所に関する健全度調査結果をカルバートと橋梁に分けて巻末の資料 8「その他の資料・情報」に示す。パキスタンの設計基準に従い、8m 以下のスパンをカルバートとして分類して示す。

2.2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

(1) 対象区間周辺の社会・経済概要

当該対象区間は、行政区分として以下のように所属する。

州レベル	Balochistan Province
地方レベル	Kalat Division
県レベル	Khuzdar District
郡レベル	Wadh Sub Tehsi

クズダール県 と当該対象区間との位置関係を以下の図 2.4 に示す。

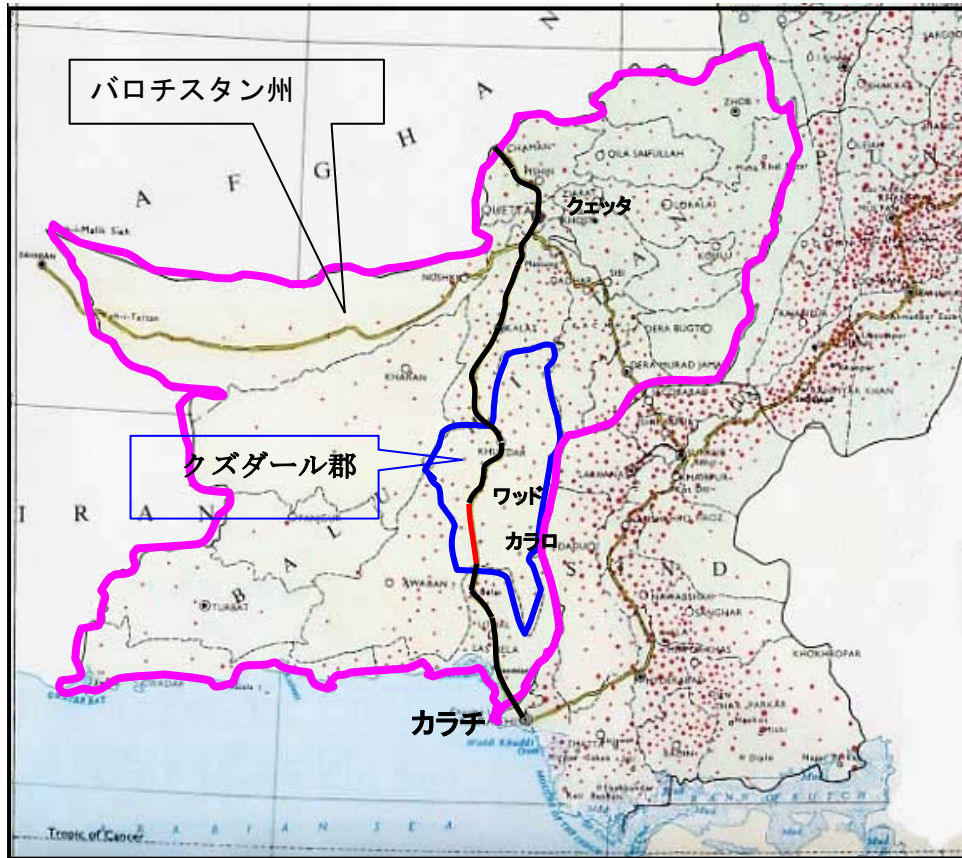


図 2.4 当該路線と周辺地域の位置関係図

クズダール県の関連インフラに係わる社会・経済指標を以下の表 2.11 に示す。

表 2.11 クズダールの社会・経済指標

項目	指標	バロチスタン州内 26 県中のランキング／備考	
人口(人)	410,000	5 番目／バロチスタン州の人口約 7 百万人	
面積 (km ²)	43,000	3 番目／日本の国土面積の 12%,バロチスタン全体で日本と同じ 35 万 km ²	
耕作地 (Ha)	80,000	3 番目／バロチスタン全体 90 万 Ha	
気象区分	半乾燥地	年平均降雨量：400mm 前後 (1993～1995)	
学校	小学校 (男)	352	18 番目／人口に対する男子小学校就学率 4.3%,バロチスタン平均 5.2%
	小学校 (女)	102	
	中学校 (男)	18	
	中学校 (女)	6	
	高校 (男)	18	15 番目／人口に対する女子小学校就学率 1.5%,バロチスタン平均 2.4%
	高校 (女)	3	
	専門学校	5	
	工科大学	1	
保健関連	総合病院	1	7 番目／医師一人当りの人口 約 14,000 人 バロチスタン平均約 7,000 人
	農村診療所	4	
	保健所	36	
飲料水供給	深井戸水源の供給地 (ヶ所)	7	26 番目／人口に対する飲料水供給可能者率 11%,バロチスタン平均 44%

出典) 2004 年末 UNDP 調査及び 1997 年 Khuzdar District Profile

表 2.11 に示すように当該対象区間周辺地域であるクズダール県は、バロチスタン州の中でも大きな面積を持ち、人口も州内 5 番目の規模であるが、人口密度は低く州内 22 番目に位置しており、住民が散在している。また、関連インフラで最も深刻な問題は、飲料水の確保である。十分安全な水の確保として深井戸が適切であるが、山岳地が域内に広がっており、そこからの湧き水等を飲料水として利用しているのが実態である。

(2) 対象区間周辺の関連インフラ概要

対象道路沿線における関連インフラに関する基礎的情報（NHA 担当者へのインタビュー結果を含む）は以下のとおりである。

① 村落、コミュニティ集会所

沿線に村落はほとんど存在していない。沿線通過の運転士・乗合バス乗客用の簡易宿・食堂経営及び小売雑貨用の建物が散在しているのみである。一般的な住居は、沿線より遠く離れた場所か道路より見えない丘の背後等にある。女性が公衆に対して隠された（隔離された）状態を維持している理由によるとの説明を受けた。

また、村落コミュニティ集会所は沿線のモスク（モーター）が代用されており、約 25 ヶ所の小さなモスクが存在する。中規模なモスクは、ワッドとカラロにそれぞれ 1 ヶ所ある。

② 保健関連

ワッド・カラロに農村診療所が 1 ヶ所ずつあり、沿線には小さな保健所(小学校と併設される場合が多い)が 2 ヶ所程度ある。盲腸の手術程度はクズダールの総合病院に行き、複雑な病気や手術が必要な場合はカラチまで行くようである。

③ 教育関連

カラロより 54km 地点にオルナチ町へ行く交差点があり、そこより 30km 西に行くと町があり、そこに高校が 1 校ある。さらにワッドに中学が 1 校ある。その他の学校は、沿線沿いに約 10km に 1 校程度小学校が存在する。教師がベラやクズダールから派遣されてくる為、学校近くの簡易宿泊所等に宿泊して小学校に勤務しているのが実態である。道路が改良されれば教師の往来の利便性が良くなり、ベラ、クズダールからの通勤も可能になり教師の確保が容易になる。

④ 飲料水確保関連

地形的の山岳地に属する当該対象区間は、飲料水の確保が非常に厳しい区間でもある。昼間男性が村落外の場所で労働等に従事している間、女性が水汲み労働を強いられる。沿線に 25 ヶ所程度の井戸が存在する。その内の数ヶ所にハンドポンプが設置されている。

沿線での関連インフラ状況を以下に図示する。

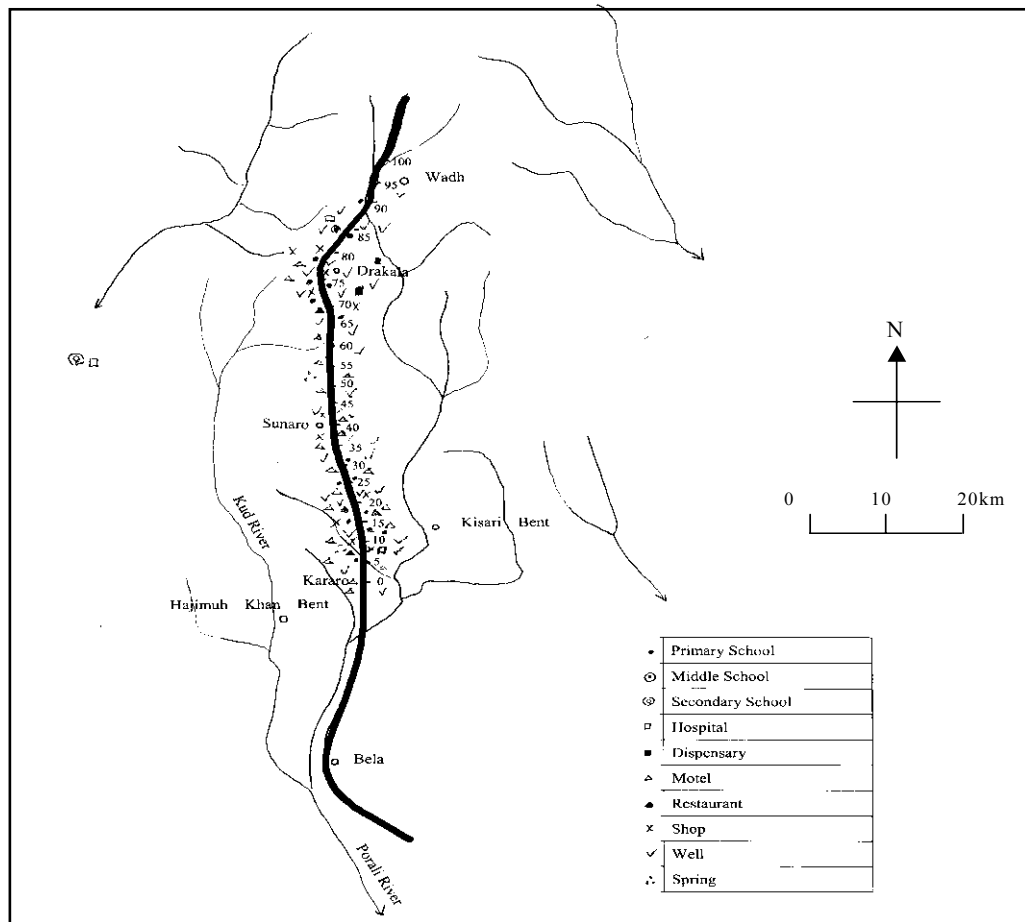


図 2.5 関連インフラマップ

2.2.2 自然条件

ヒマラヤ山脈の支脈となり、バロチスタン州の背梁山脈である Siah Range～Toba Kakar Range (標高 1,000～2,500m・南東～北東方向性) から派生する南北方向性の Pab Range と Hala Range (標高 300～1,000m) を縫うように対象道路は通過している。丘陵は緩やかな斜面をみせており、とくに路線後半の丘陵頂部は開析の進んだ平坦地となり、一方、山岳地は急斜面と浸食の進んだ谷地形から構成されている。

地質的には砂岩、粘板岩、頁岩、泥岩、粘板岩、チャートならびに石灰岩等が分布し、造山運動のために褶曲は発達し、亀裂の進行した層理をみせている。走向は東西性と南北性等があり、傾斜は水平からほぼ垂直を示している。

乾燥気候のため、植生は乾燥に強い植物が疎らに生えている程度である。沿線近傍の一部の耕作地では、地下水のポンプ汲上げによる小規模な灌漑農業を営んでおり、小麦を耕作している。対象区間では、現地調査時が乾期であったため、一部の川を少量流下してい

る以外に表流水をみる事が無く、耕作地には通年の地下水の賦存があるものの、他の区間における水の確保は困難である可能性が強い。とくに、山岳地では小谷地形が狭小で深く切れ込んでいることと、周辺の植生が疎らであることから、短時間の降雨が保水力の小さな地表面のため一気に流下することがわかる。住民によると、6月の降雨時期には地盤保水力が限界に達し、降雨時期終盤の雨では土砂をとまなう流水が一気に駆け下るようである。現地を走行中、動物を見ることはほとんどないが、数羽の肉食猛禽類が飛翔していることから、小動物が生息しているとみられる。

2.2.3 その他

(1) 環境に関する諸手続き

パキスタン国においては、12条項からなる環境保護に関する法令（1997年）とその他の条文からなる。2000年に環境予備調査および環境影響評価令が改訂されている。

本法令で対象となる（工事）計画はIEE（環境予備調査）を実施するスケジュールI、EIA（環境影響評価）の必要なスケジュールIIに区分されている。このスケジュール区分は、JICA環境ガイドラインのカテゴリーBおよびAに相当する。

各スケジュールに当てはまるプロジェクト内容は分野別（農業・畜産・水産、エネルギー、製造、鉱業、運輸等）に定義されており、交通に関するプロジェクトは運輸分野に該当する。各スケジュールで運輸分野の該当するプロジェクトは以下のとおりである。

1) スケジュールI：IEEを実施するプロジェクト

環境に影響する項目の範囲が比較的狭く、その項目を分析することで解決・運用できるプロジェクトをさす。一般的に、プロジェクトは環境に影響を及ぼしやすい地域に含まれておらず、あるいは地域における（影響への軽減）策が少ない場合に当たる。

- ①（現在の土道の維持管理、改修を除く）事業費5千万ルピー以下の国道、地方道整備
- ② 総トン数500トン以下の船舶に対する港湾開発

2) スケジュールII：EIAを必要とする計画・工事

本項に該当するものは一般的に大規模で、多数の住民に影響を与える可能性のあるプロジェクトである。環境に影響を及ぼしやすい地域におけるプロジェクトも含まれる。プロジェクトによる影響の回復が困難であり、土地利用や社会、自然および生物環境に大規模な変更の可能性のある場合をさす。

- ① 空港
- ②（現道の維持管理、改修を除く）総事業費5千万ルピー以上の国道、地方道幹線道
- ③ 総トン数500トン以上の船舶に対する港湾の開発
- ④ 鉄道

したがって、本計画は自然・文化的保護区域等を通過しない既存国道の改修となるため、本プロジェクトはスケジュール I に該当する。

現在、本計画区間（国道 25 号線改修計画：カラロ～ウッド区間）に関する IEE 環境評価手続は終了している（巻末の資料 8 その他の資料・情報を参照）。今後、NHA による現場住民を対象にしたプロジェクト説明会が実施される予定である。

(2) 社会配慮（土地収用・住民移転）に関する諸手続き

パキスタン国における土地収用は「Land Acquisition Act of 1894」であり、これをもとに計画実施機関が公共用地のための私有地の収用をおこなうとともに、私有地および店舗の収用と収穫に対しては市場価格を参考とした現金補償が掲げられている。パキスタン国には地籍図はないものの、固定資産税帳簿から地権者を特定する。収用する予定の土地の市場価格は、バロチスタン州行政執行委員、税務署（対象区間管轄地区）が決定し、果実を含む作物については同州行政執行委員と農業局が算定する。土地収用費に不満のある地権者は問題検討委員会に提訴できるとある。短期的な土地の借用については、借地料（NHA と賃貸契約締結）として支払うことになる。

ADB が実施する道路改修計画（2003 年 10 月：2 国道・6 地方道改修計画報告書）によると、住民移転には特別な法律がないため、上記の土地収用令は不法占拠者等への補償は含まれていないものの、（中央政府およびシンド、パンジャブ、NWFP 州政府は）プロジェクトによって影響を蒙った不法占拠者へも補償したことを報告している。また、計画地が果実生産地帯を通過していることから、果樹への補償を実施したことを記している。

計画対象区間の現状をみると、平坦地、山地および丘陵地を通過し、耕作地はあるものの終点方向の一部（小麦の栽培）とウッド付近のみであり、周辺はほとんどが乾燥気候の中の荒蕪地といえる。沿線の住民についても、居住する住民に近い部分がウッドの終点付近であり、路線沿いには現地食食堂（ドライブイン）および小さな雑貨屋が散見されるのみである。

NHA は対象道路の ROW（Right of Way：道路境界）は片側 33m（計 66m）としており、現路線の道路境界内のすべてが国有地（NHA 所有）のため工事による土地収用は無い。また、家屋の立ち退きも発生しない。但し、キャンプヤード等の ROW 以外の土地に関しては、仮設用地として利用する民有地の場合は、土地借用補償が問題になる。NHA 内の土地部が必要期間に応じた土地リースに関するネゴが行う。カラチ郊外の事例として、1 年 1 ha 当たり 125,000 ルピー（約 250,000 円）を支払った事例がある。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

「パ」国の国家開発の基本理念となる貧困削減戦略文書（2003年12月）では、貧困削減のためには経済成長が欠かせず、インフラ整備は経済成長を加速するための重要な要素として位置づけている。特に道路は、将来の需要をにらんだ適切な整備・維持管理のための施策が必要としている。これを受けて、NHAは、既存国道の未整備状態（約50%の国道が劣悪な状況）に対応するために、適切な改修・維持管理による現有道路システムの最適利用化を重点施策の1つに挙げている。同施策に添って策定された5ヵ年中期投資計画（2005/2006～2009/2010年）では、既存道路の改修が中心となっており、本プロジェクトであるカラロ～ウッド間改修計画も新規の既存道路改修計画として、同投資計画に組み込まれている。

国道25号線の地方幹線道路および国際道路としての重要性が増す中で、同国道の一区间である本計画対象区間については、道路幅員が狭く、見通しが悪い急カーブや急勾配区間が存在しており、安全走行について大きな問題となっている。

このような背景にあって、本計画区間である国道25号線カラロ～ウッド間を改修する事により、交通事故や構造物の極度の老朽化に伴う崩壊による通行止めなどの最悪事態を回避し、同区間の安全な走行を確保する目的で、本計画の実現を目指すものとなった。

上記の目的を達成するために、まずカラロ～ウッド間全区間の概略改修案を検討し、地形条件、既存道路の整備状況等を考慮した対象道路区間内の区間分けと、各区間に対する投資効果の観点より代替案を設定し、これら代替案の分析・検討を基に最適改修内容を決定した。

3.2 協力対象事業の基本設計

3.2.1 設計方針

本計画に関する要請対象改修区間は、カラロ～ウッド間の96kmであり、当初「パ」国政府によりPC-Iが作成された。PC-Iの計画内容は、車道幅員7.3mの確保、急勾配、急カーブの改良及び排水構造物の改修であったが、構造物の改修に関しては軽微な改修内容とされていた。しかしながら、今回の現地調査において実施した構造物健全度の確認により、改修を要する構造物が多々存在することが明らかになった。そこで、相手国政府実施機関であるNHAと協議の結果、日本の技術が必要かつ緊急的に対応しなければならない内容に絞った日本国側による実施区間を設定し、それ以外の区間を「パ」国側による実施として

区間分割することで合意した。

この区間分割については、現在、本計画対象区間のウッド側平坦区間（約 25km）において、NHA による補修工事（道路幅 7.3m への拡幅、オーバーレイ、両側 2m の路肩形成）が進行中といった実績等を勘案して、「パ」国側で整備可能な範囲・内容を設定し、日本の無償資金協力対象区間・内容を限定していく方針が調査団より提案され、基本設計概要説明時に同区間・内容の最終決定を行うことで相手側と合意した。このような背景のもと、本計画の内容・規模を決定していくための基本的方針は以下のとおりである。

- －交通事故が多発する道路線形に問題のある区間を道路改修対象とする。
- －日本国側による計画対象区間と「パ」国側区間とを分割するにあたって、パキスタン側で定期的に維持管理が可能と判定される区間（現在整備を進めている区間及び地形条件や工事の難易度が同区間と同等とみなされる区間）は、本計画の対象区間より除外する。
- －「パ」国の標準的仕様かつ安全走行が可能な規格とする。
- －構造物に関しては、緊急を要する物を改修対象にする。
- －交通事故縮減策として、交通安全施設を設置する。

3.2.1.1 自然条件に係わる方針

(1) 地形条件

対象道路は標高 400~1,200m に位置し、地形条件は山岳部 45%（急カーブ、急勾配が集中している区間）、丘陵部 29%（起伏の連続する区間）、平坦部 26%に分けられる。対象道路沿線は、全体的に砂質土または礫層が表面を覆っており、一部で基岩が露頭している箇所がある。また、一部の構造物の前後区間においても急勾配、急カーブが確認され、これらの区間を通過する交通への大きなボトルネックとなっている。したがって、本計画においてはこれらの区間の縦断線形、平面線形などの改修を検討し、対象区間における交通のボトルネック解消に対応することを基本方針とする。

(2) 気象条件

1 年を通じた気温の変化は最低摂氏 0 度から最高 45 度程度と大きく、また、日気温差も約 20~25 度と大きい。年間降水量は例年 150~350mm 程度で推移している。しかしながら、はっきりとした雨季や乾季は認められず、乾燥期間と言えるのは 9 月から 10 月の

みである。また、1年を通じて不規則に局地的に集中して降雨が発生するケースがあり、近年の記録では、1995年7月20日24時間で163mm、20,21日両日48時間で212mmという集中豪雨が発生している(380年確率降雨量)。このような不連続的な降雨パターンや大きな気温差などの気象条件に対応した施行計画を策定していく方針とする。

また、本計画区間に隣接する区間では、これら局所的な集中豪雨に伴う河川の増水による既存構造物の崩壊が報告されている。本計画の対象区間においても近年の洪水による被害で、既存の排水構造物419箇所の中の4橋が架け替えられた。しかしながら、その他の排水構造物は後背地の流域面積が小さく増水時においても洪水位が上がらない流況であることから、これら構造物の洪水による崩壊の危険性は少ないと言える。従って、構造物付近での洗掘防止策としての護岸改修や、流れをよりスムーズにするような対策を構造物改修の方針とした。

3.2.1.2 社会条件に対する方針

(1) 地域特性及び治安の問題

現在、バロチスタン州の治安は安定したものとは言えないため、以下のような実施上の対策が最低限必要になる。

ー通信手段の確保

現地は固定電話の利用も難しい現状であり、衛星電話等の通信手段の整備が必須となる。

ー最大限の地元民雇用努力

開発の遅れているバロチスタン州において、本計画は雇用機会を創設する数少ない事業の一つとなる。従って、出来得る限り地元民の雇用が促進出来るような配慮が必要である。

ー地元住民への十分な事業説明

バロチスタン州は、独自の地域性から中央からの開発に関して否定的な側面を持つ。したがって、NHAを通して事業実施について関連する地元住民に事業内容・効果等を十分説明し、住民より工事に対する理解を得ておく必要がある。

(2) 環境配慮

本計画対象区間は、ほとんどが山地及び丘陵地を通過し、始点より71km地点以降の平坦区間には小麦、綿の栽培のための耕作地はあるものの、その他の沿線地はほとんどが乾燥気候の中の荒蕪地である。したがって、計画対象区間は環境に大きな影響が及ぶような地域に含まれておらず、かつ自然・文化的保護区域等も存在していないため、同区間の改修計画に際して「パ」国の環境政令によるIEE(初期環境調査)を実施する手続きとなる。

現在、本計画対象区間に関する IEE 環境評価手続は終了しており手続き上の問題はない。

3.2.1.3 建設事情に対する方針

(1) 労務状況

労務調達に関しては、作業員の大部分は現地沿道周辺からの調達が可能である。しかしながら、土木技術者、オペレータ等の技師、技能者の絶対数は限られていることから、カラチ市等の大都市からの調達が必要となる。また、「パ」国外から搬入の可能性のある建設用施設の運用、品質管理のため、プラント関連の技能者は第三国からの派遣を考慮する必要がある。

さらに、調達資材の大部分はカラチ市等、バロチスタン州の外から調達となるため計画地の地理・手続き等に習熟した調達管理の経験者が必要である。現地職員の就労については、2002 年に改訂された労働基準法が存在し、職種により労働時間、労働条件、割増支払い条件等が規定されている。但し、最低労働賃金以外は細かく規定されておらず、労働時間等は各企業の労働契約により個々に決められている。労働時間に関しては、“日 8 時間で週 48 時間”が一般的で、イスラム宗教行事である断食期 (Ramadam : 約 30 日間) は日 6 時間勤務が宗教上の理由で認められている。労働日は月～土の週 6 日が一般的で、ほとんどの民間企業は週休 2 日に移行している。

(2) 建設資材の調達状況

資材調達は、コンクリート用骨材、道路の砕石、瀝青材、セメント、木材、合板及び角材等ほとんどの資材が現地で入手可能である。その他、橋梁付属品等は輸入品に依存している。電気器具、家電製品の大部分は現地市場に出回っている。ガードレール、デリニエーターも現地生産されているが寡占市場である。計測機械、試験器具等の精密機械及び試薬等は輸入となる。

工事の主要材料のひとつである舗装用骨材の原石は、沿道の 2 ヶ所で比較的多く採取可能と考えられる。下層路盤、埋戻し用等の骨材及び良質土は、沿道全般で規格を満足するものが採取可能である。コンクリート用の砂は終点部付近ウッド村で採取が可能である。

(3) 建設機材の調達状況

建設機械類は、機材リースに特化した専門会社はなく、基本的に現地建設会社からの借り上げが考えられる。現地建設会社は中古建設機材・設備を 1990 年代後半頃から日本を含む第三国から調達している。それ以前は、新品機材を輸入することもあったが“輸入時の関税が中古機材に比較して高く”、“現地通貨の為替レートが暴落した”等、残存価値が

激減するリスクが明らかになったため、現在は新品機材の輸入はほとんど採用されていない。また、既存のアスファルトプラント、採石プラント及びコンクリートバッチングプラントは対象道路地域には存在しない。したがって、建設機械の調達については、a)現地建設機械のリース、b)近隣国からの調達、の大きく2つの調達方法から経済性を比較検討する方針とする。

3.2.1.4 現地業者の活用に係る方針

現地土木施工業者はNHAへの登録制が採用されている。これらは6カテゴリーに分類され、最上クラスに登録されている業者は12社ある。そのうちの数社に聞き取りしたところ、各社多数の建設機械を保有しており、それら機材の9割以上は現在稼動中であった。このように業者は活発な活動をしており、本計画における我が国の請負業者は、できる限りこれら現地業者を活用することを提言する。

3.2.1.5 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

本計画の主管官庁は通信省、実施機関はNHAである。NHAの1991年設立当時の職員総数は、約2,300名であったが、技術系幹部職員以外の下級職員を大幅に削減する機構改革がなされた結果、現在は約1,300名となっており、このうち約300名がエンジニアクラスの職員である。また、NHAに対しては世界銀行主導による組織・機能改革が実施され、過積載車両コントロールシステム、道路通過料金徴収システム及びBOTによる道路建設手法などが導入された。このように、NHAは組織的に確立されており国道運営・維持管理の技術に関して、独自で運営可能なレベルまで到達していると判断される。

本計画区間の維持管理については、NHAのクズダール維持管理事務所が管理している。この事務所は、国道25号線のウタールーカラット間451kmの維持管理を担当している。昨年度2003/2004の維持管理予算合計は3.42億ルピーであり、そのうち本計画対象区間には予算の45%にあたる1.53億ルピーの費用が充てられており、本対象道路の維持管理に注力していることが分かる。したがって、NHAによる維持管理の技術的対応や予算措置には大きな問題はなく、本計画の実施についても十分対応可能と判断される。

3.2.1.6 協力対象施設の規模・内容の設定に対する方針

(1) 道路施設計画

1) 設計基準

「パ」国設計基準、アジアハイウェイ(AH)基準、国際基準、国道25号線の隣接区間の基準などを勘案し、対象区間の幅員構成を検討する。

2) 対象区間の設計速度

対象区間は平坦地、丘陵地、山岳地といった変化に富んだ区間を通過することから、それぞれの地域に最適となるような設計速度として検討を行った。また、「パ」国の地形別の設計値として PC-I で示されている平坦部 100km/hr、丘陵部 80km/hr、山岳部 60km/hr を考慮した。

3) 改修タイプ・サイズの選定方針

① 標準断面

車道幅員は現地の地形・地質条件、「パ」国基準、国道 25 号線上の他の関連区間の現状を基に、国道 25 号線全体としての調和と、建設費への配慮をふまえた検討を行った。道路標準断面は「パ」国基準、隣接する世界銀行 (WB)、アジア開発銀行 (ADB) 区間などとの関連を考慮し、2 車線、車道幅員 7.3m とする。路肩幅員については、2m～3m 規格が存在するが、丘陵・山岳地形については、路肩幅 2.0m(最低 1.0m)とする。

また、切土、盛土部の法面勾配は、PC-I で提案されている法面勾配の値をふまえ、現地調査において確認した現状の地質タイプ、法面の状態などを基に、切土、盛土、軟岩、硬化岩それぞれに妥当と考えられる法面勾配を設定した。

② 道路線形

既存のカーブは 232 ヶ所あり、内 24 箇所が設計速度の最小曲率以下となっているが、ヘアピン形状のような極端に曲率が小さい箇所はない。また、一部の曲線部は車両が自然に走行できるラインから逸脱し不自然な曲線形状になっているものがあり、安全上の問題となっている。本計画においては、これらの現状を踏まえ対象区間の地形条件、既存施設に配慮し、過大な建設費とならないような道路線形を検討する。

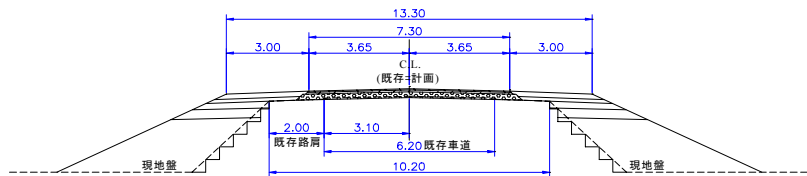
対象道路の計画線形の設定において、下表 3.1 のような選択肢を検討した。選択肢の第 1.2.案は、既存道路を最大限活用するものとし、第 3.案は工事中の迂回路確保を優先して想定した。これらの選択肢を、既存道路・構造物の活用性、工事費の低減、迂回路の確保への配慮、社会環境影響の軽減の視点から検討した。特に、本計画では橋梁 40 箇所、カルバート 369 箇所と既存構造物が多く、これらの改修の工事費への影響を配慮し検討した。

以上の検討の結果、最も有利なものとして、第 1 案である計画道路中心を既存道路中心付近に設定する案を道路幾何構造検討の基本方針として設定した。

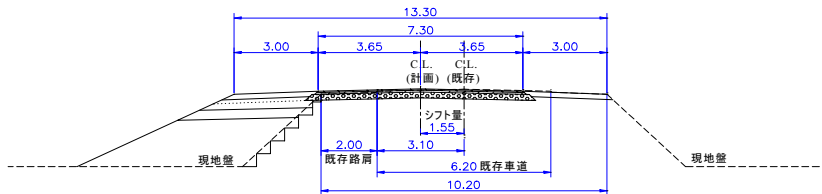
表 3.1 幾何構造の設定の選択肢

道路計画案	既存道路の活用性	工事費	迂回路	社会環境影響	判定
1. 既存道路中心＝新設中心案	◎	◎	△	○	◎
2. 既存道路の片側拡幅案	○	○	○	○	○
3. 側方に新設案	×	×	◎	×	×

第 1 案



第 2 案



第 3 案

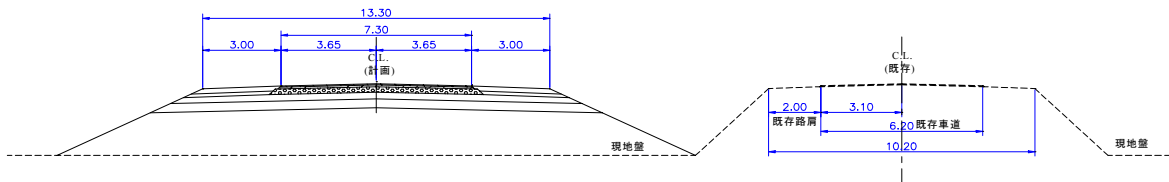


図 3.1 道路計画案の標準断面

③ 舗装

現状道路を可能な限り活用し、国道 25 号線に要求されている機能を確保できるような方針とした。そのために、既存道路の健全度・支持力を調査・分析し、本調査で実施する

交通量調査の結果と併せて、対象区間に対応した舗装改修案を検討・提案した。対象道路の舗装構造の設定については表 3.2 の選択肢を想定し、この中で既存道路の活用性、工事費の低減、平坦性の確保、施工速度を分析・検討した結果、AC 表層+砕石基層を用いた a.案を最も有利な案として道路舗装の構造検討案として採用した。

表 3.2 舗装構造の選択肢

計画案	既存道路の活用性	工事費	平坦性	施工速度	判定
a. AC 表層+砕石基層	○	○	◎	○	◎
b. AC 表層+ATB 基層	○	×	◎	×	×
c. AC 表層オーバーレイ	◎	○	×	○	○

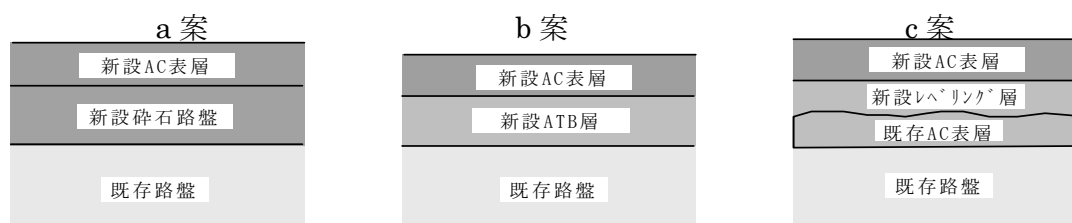


図 3.2 舗装計画案の標準断面

④ 法面保護

現況の路肩と法面に浸食跡が複数個所で見られる。これらの侵食は盛土区間では路肩に砂質土を使った部分及び路肩の勾配が正しく設定されていない（道路側に向かっている）部分で著しい。また、切土区間では排水用の側溝がない部分で顕著に侵食が確認された。さらに、縦断曲線の底辺部付近に設置されているカルバートや橋梁の両脇付近での路肩と法面への侵食が散見された。これらの問題への対策として、雨水の集中箇所への排水施設の検討及び、路肩の上層材料の耐水性を向上させた材料の適用を検討する。

⑤ 擁壁(石積み擁壁、ふとん籠、石張り工)

既存の擁壁は、道路本体のためのものと、排水施設のために設置されたものに大きく分かれる。道路本体のためのものは、建設費削減を目的とした盛土法尻部に設けられたものと、切土法面からの土砂、落石の道路内への侵入を防止する目的で設置されたものに大きく分かれ、多くは石積み構造または、ふとん籠の積上げ構造の擁壁となっている。これ以外には、交通安全対策を目的とした転落防止用の石積み壁がみられる。

排水施設のために設置されたものは、橋梁の橋台防護、カルバートの背面防護と、それに続く法面部の防護用として設置されたものがほとんどで、一部に制水工の機能を持たせたような形状のコンクリート擁壁がみられる。それらの構造は、上記に加え石積み構造の表面部にセメントモルタルを塗布した構造が、特に流水が直接当たる橋梁やカルバートの呑み口、吐け口付近に設置されている。

これら現況の擁壁の必要性を評価し、新設・増設等の個所を決定し、そのタイプ、サイズの検討を行う方針とする。

⑥ 道路安全施設

対象道路区間には、コンクリート製エッジマーカ、金属製エッジポール(赤・白ペイント)、転落コンクリート壁が一部区間に設置されているのみで、下り勾配の曲線部、橋梁・カルバート前後、高盛土区間など、最低限必要と考えられる個所においても十分に配置されておらず、安全上の大きな問題を抱えている。縦断・平面線形及び片勾配区間の改良など、基礎的な改善への対応をまず検討し、続いて、線形改良後の路線に対する安全施設の必要個所を特定し、現地の状況、維持管理面での持続性に配慮した施設を検討する。道路安全対策及び付帯施設検討の主要項目を以下に挙げる。

- －表示施設(標識、路面マーキング)
- －転落防止施設 (ガードレール、ガードポスト、エッジマーカ)
- －中心線・側線敷設
- －キロポスト

(2) 排水構造物施設計画

排水構造物の改修の規模や内容について、本調査により行われた既存構造物の健全度調査の結果に基づき決定する。

1) 構造物改修の基本構想

各構造物の健全度総合判定結果 (A, B, C, D, E) 及び既存有効幅員を考慮し、改修コンセプトを決定する。下記に、健全度総合判定結果から決定される改修コンセプトを記述する。

A:特に損傷は無く、補修・架け替えの必要無し。しかし、拡幅が必要な場合は既存構造物と同様の構造形式で拡幅を行う。

B:多少損傷あり。現在は構造的欠陥には至っていないが、高欄等の一部の構造物が大きな損傷を受けている場合はその補修を行うものとする。しかし、拡幅が必要な場合は既存構造物と同様の構造形式で拡幅を行う。

C:若干損傷あり。現在は危険な状態ではないが、今後の動向（交通量の増加等）によっては危険な状態になりうるため、大きく損傷を受けている部位がある場合はその交換・補修を行うものとする。しかし、幅員不足により拡幅が必要な場合は、架け替えとする。

D:損傷が大きく構造的な欠陥となっている。極力早い時期に対処する必要あるため、架け替えとする。

E:損傷が大きく崩壊の危険性があり第三者へ影響を与える可能性があることから、緊急の架け替えが必要。

構造物改修の基本コンセプトに関するフローチャートを図 3.3 に示す。

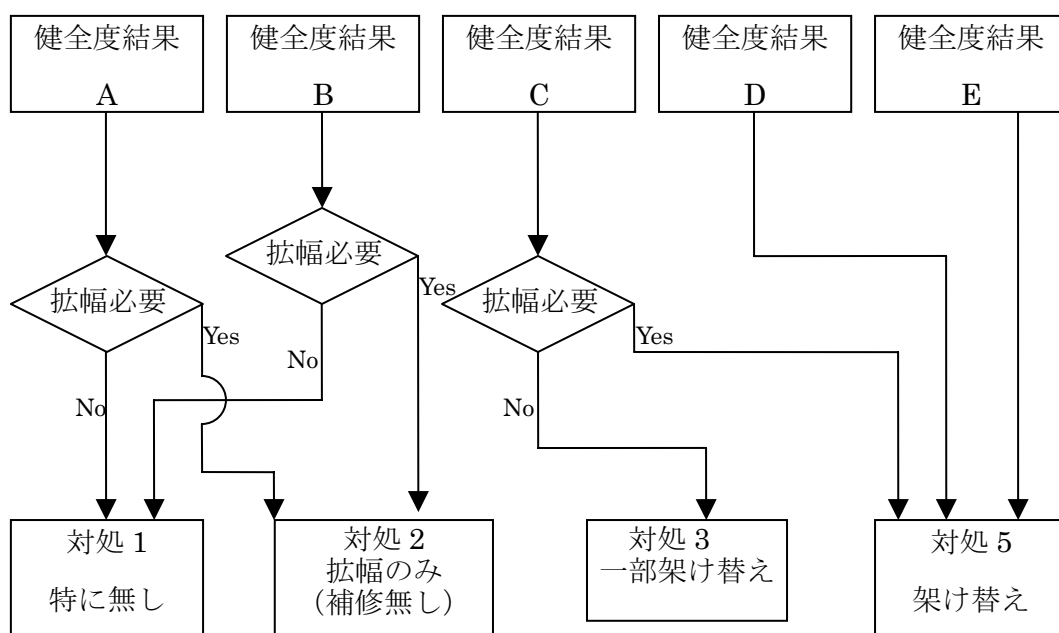


図 3.3 構造物改修基本コンセプトフローチャート

3.2.1.7 工法・工期に係る方針

(1) 工期にかかわる方針

工期設定の基本的方針として、工事開始時期をできる限り早め、無償資金協力システム枠内で、工事内容・規模（道路・構造物）に応じた適切な工期を設定する。