

第5章 環境影響評価（EIA）

5.1 環境影響評価調査の概要

本環境影響評価（EIA）調査は、2001年4月から7月に実施した初期環境影響（IEE）調査の結果を踏まえたを受けてモンゴル国自然環境省による審査の結果が提示したEIA調査の項目に基づいて実施したされたものである。対象区間は、東部幹線道路建設計画調査の対象区間であるエルデネ、ウンドゥルハーン間の258.8kmであるものである。

本EIA調査は現地再委託により実施し、2001年9月に開始、同年12月にモンゴル語による報告書を完成、同時に英文による報告書の作成作業が行われた。2002年1月にモンゴル語のEIA報告書が自然環境省に提出され、同省による審査が行われた。その結果、同年2月、自然環境省は、道路局に東部幹線道路建設事業に係る環境保全証明書を発行した。

5.2 社会環境影響評価

東部幹線道路建設事業が、社会環境に与える影響は次の通りである。

1) 負の環境影響

- 供用開始後、EAR交通量の増加および不規則な道路横断による地域住民、家畜に対する安全性が低下する。
- 供用開始後、交通量のEAR増加により、大気汚染、騒音が増加する。

2) 正の環境影響

- 供用開始後、EAR東部幹線道路は地域幹線道路として、沿線住民の自由な交通移動に貢献する。
- 同上の理由により、沿線住民の所得向上に資する。
- 沿線に新たな集落が形成され、牧畜業の生活スタイルを向上させる。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 図5-2-1に示すように沿線の要所にサービスエリアを設置し、給油所や食堂の配置を計画した。
- 図5-2-2に示すように家畜横断用に斜路、警告標識の設置を計画した。
- 危険が予測される場所、集落、街には、道路横断の安全性を高めるため、警告標識、交通規制を計画した。
- 幹線道路沿線の住民、家畜の道路横断に影響を与えないよう、また、住民や家畜は幹線道路の交通に支障が無いように交通規則を提案した。
- 通過交通による大気汚染、騒音の対策のため、集落等に沿って道路植樹を提案した。

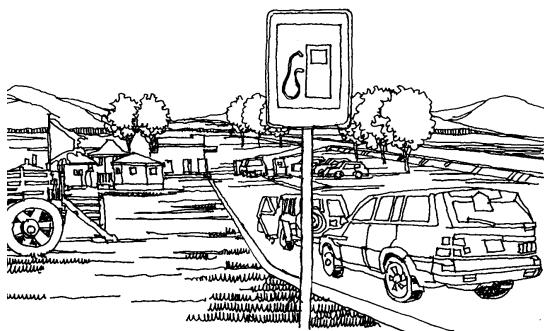


図 5-2-1 給油所、食堂のあるサービスエリア

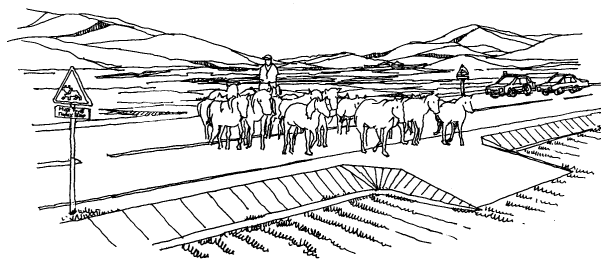


図 5-2-2 家畜の横断の為の斜路と注意標識

(2) 採石、土取り場への環境影響

1) 負の自然環境影響

- 建設期間中、採石、土取り場付近では騒音や土埃が発生する。
- 掘削による自然地形の変化や地下水への影響が考えられる。
- 掘削や運搬により、表層土や植生に影響が生じる。
- 建設期間中、現場から哺乳類、昆虫等の動物の回避移動が発生する。
- 建設後、深い掘削跡地は家畜や野生動物の転落等の危険性がある。

2) 正の環境影響

- 建設材料の供給により道路や橋の建設が行われ、河川流水による自然堤防の破壊、侵食等の自然破壊現象に対する抑制効果がある。
- 多数の軌道が解消する。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 採石、土取り場を選定するにあたっては、集落、街、特別保護地区、自然・歴史的遺産地区、河川付近から離れた箇所とする。
- 採石作業に爆薬を使用する場合は、騒音および防塵対策を行う。
- 採石、土取り場において、本格的な掘削作業を始める前に、厚さ20～30cmの栄養分を含んだ表土を別の場所に貯え、建設後、掘削跡地の周縁部をなだらかに整形し、別途保存した表土で整地する。
- 掘削跡地は場所により、溜池として活用する。

(3) 集落地への環境影響

1) 負の環境影響

- 供用開始後、沿線住民および家畜の不規則な道路横断行動による交通事故の可能性はある。
- 交通量増加による大気汚染および騒音のため、地域住民の健康に影響が生じる恐れがある。

2) 正の環境影響

- 供用開始後、住民移動の利便性が高まると同時に、地域の整備促進効果がある。

- 沿線の新たな集落の発生と地域住民の就業機会が向上する。
- 牧畜業の生活スタイルの向上に資する。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 幹線道路の横断箇所には注意標識、交通規制標識を設置する。
- 住民、家畜の日常行動の安全を確保するよう対策を講じる。
- 図5-2-3に示すように、集落地近辺を通過する道路の路側に植栽を施す。

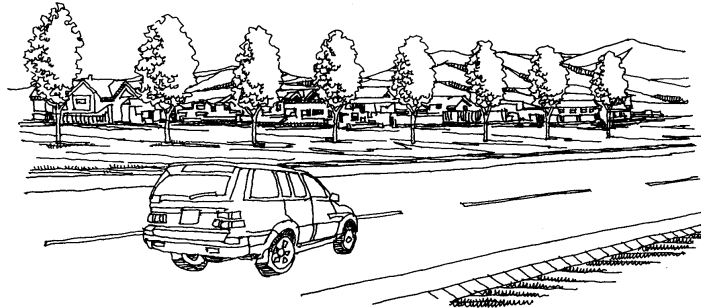


図 5-2-3 集落地周辺における幹線道路植樹

(4) 保護地区、歴史的遺産地への環境影響

1) 負の環境影響

- 供用開始後、幹線道路の交通量の増加に伴い、排気ガスに混入している浮遊固形物質が増加し、これによる汚染の可能性がある。
- これらの対象地区保護地区、歴史的遺産地は幹線道路より遠隔地に存在するため、影響は小さい。

2) 正の環境影響

- 幹線道路の建設は、保護地区、歴史的遺産地区に対する国の自然環境保全政策や周辺地域に重要な支援的役割を發揮する。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 地域住民が自然・歴史的遺産の重要性を確認のうえ、地域住民がこれらを認識するよう働きかけるとともに、情報、学習に関わる公的機関による広報活動を促進する。
- 例として、図5-2-4に示すように幹線道路沿線の景勝地に展望台、休憩施設を計画する。



図 5-2-4 運転者、旅行者のための展望台と眺望

5.3 自然環境影響評価

東部幹線道路建設事業が、自然環境に与える影響は次の通りである。

(1) 水文環境への環境影響

1) 水文環境に対する負の環境影響

- 橋梁建設時に、河川敷の変化、流水の変化、水の汚濁があり、また、魚類などの水生動物の避難が生じる。
- 車両や建設重機から油類が漏れ、水質汚染の恐れがある。

2) 水文環境に対する正の環境影響

- 供用開始後、車両の直接的な河川横断や地道の走行が解消されるため、車両、機械類からの油類流出による周辺水系への汚染が極めて小さくなる減少する。
- 建設整備計画に含まれる護岸工は、増水などによる土壌侵食が防止でき、河川敷の変化、流水の変化、水の汚濁および水生動物の保護に効果がある。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 建設期間中は、水系への適切な汚濁防止工、管理対策を講じる。
- 車両、機械からの油類および化学物質類の流出に対し、適切な管理を行う。

(2) 永久凍土への環境影響評価

1) 負の環境影響

- 道路が永久凍土上に位置する場合は、道路の建設中および、供用後、永久凍土に変化が現れる恐れがある。
- 一般的には永久凍土の温度変化に影響し、供用開始 2 ～ 3 年後には解凍融解し、消失する恐れがある見られる。
- 道路の建設後はその下部の永久凍土は安定する。永久凍土上の土層に水分が少なく氷結している場合は、道路の建設後、道路下の永久凍土が安定するため、通常の施工方法が適応でき、影響は少ないが、永久凍土上に地下水の滞水がある場合は、永久凍土が氷結、融解の活性化状態にあり、地盤は沈下する。

2) 正の環境影響

- なし

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 道路の建設後はその下部の永久凍土は安定する。永久凍土上に地下水の滞水がある場合は、適切な対策工法が必要となり、一般には、道路の路体盛土の底部に布織シートを敷設する工法が適用されている適正な。
- 採石場、土取り場予定地に永久凍土が存在する場合は、これを対象地としない。（本調査対象路線上に確認された永久凍土は極めて軽度のものであると評価された。）

(3) 地勢景観への環境影響評価

1) 負の環境影響

- 一般的に排気ガスは自然植物に影響を与え、その生産性繁殖力を1/3～1/4に低減する3倍から4倍低くする。
- 野生動物や植物の繁殖や生態活動が低減し、地勢景観が多少変化する。しかし、そのことがある影響は少ない。

2) 正の環境影響

- 多数の轍道から構成される道路敷は、大きな土地面積を占有している。しかし、道路整備後、荒廃した轍道に植生が復元し、良好な地勢景観に好転変化する。幹線道路の沿線地勢景観への正の影響が大きいものとなる。

(4) 植物相への環境影響評価

1) 負の環境影響

- 土壌の撤去、建設材料の運搬などによる道路建設は、一時的に植物環境に損傷を与える。植物相に対する影響負荷は低い。

2) 正の環境影響

- 植物相に与えた影響は、供用開始2～3年後、解消され、土壌養分は高まり、植物の繁茂が回復する。
- 特に被害を受けている轍道の占有面積が大きい地域は、環境が改善され、草原が回復される。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 建設重機等による燃料漏れ・排気ガスに対し、土壌や水をクリーンな状態に保つように努める。
- 新しい道路敷に相当する357haの表土をすきとり、保管する。その保管した表土をのり面仕上げや建設現場跡地、土壌荒廃部分の植栽に活用し、植物の再繁茂に供する。

(5) 動物相への環境影響評価

1) 負の環境影響

- 橋梁建設時に水性圏鳥類の生息地、営巣地へ一時的に影響を及ぼす。
- 動物の巣穴、群集場所等が道路、橋梁建設時に影響を受ける。
- 供用開始後、道路利用者の有機物廃棄の増加により、河川の汚染が懸念される。
- 橋梁工事中にモンゴル国の保護指定の絶滅危惧種、希少種の動物の生息に一時的にある程度の影響を及ぼす恐れがある。
- 建設による大気汚染や騒音のため、通常工事現場付近に生息する野生動物は半径1～2kmの範囲に逃避するが、建設完了後は自然が回復する本来の地域に回帰し、生息する。

2) 正の環境影響

- 東部幹線道路に沿って行動範囲が広がる種類があり、野生動物の生息域の拡大に大きく貢献する。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 本橋梁の建設中は、野生動物の巣穴や集合地の破壊や破損を行わない。
- 道路上にいる大型鳥類等との事故を防止のため、速度制限標識や警告標識の設置を行う。
- 恒常的に、自然環境の保全に資する交通規則、規制、制限、マナー等を運転手や道路利用者へに管理、広報する。

(6) 土壌環境への環境影響

1) 負の環境影響

- 一般的に車両増加により、排出ガスからの鉛の量は、現状の3～4倍に増加することが予測される。
- 道路の両側10～15mの範囲では、土壌の汚染影響が見込まれるが、農産物や住民の健康に多少影響する。全般的には土壌に対する影響負荷は中以下程度である。

2) 正の環境影響

- 轍道により、全線で40,000haにわたり植生が破壊しているが、で環境低下した地域の土壌は道路完成後、3年程度で全体的に回復し、やがては草地、農地に転換され、有効に活用される正の影響が大きい。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 工事期間中、栄養分のある表土を保管し、する必要がある。この表土を道路盛土の法面仕上げに再利用する。
- 採石場、土取り場の採掘後、必要に応じて放置せず表土をな箇所には法面保護に利用しを行ない、周辺部周囲に調和したする景観形成を行うが必要である。
- 植生の回復に資する必要がある。上記対策がとられた地域は、施策後、今後の5年～10年の間、は自然回復と保全のために、居住や放牧のに利用することを制限する。
- 工事現場において、油類等で汚染された土は撤去する。

5.4 汚染公害への環境影響評価

東部幹線道路建設事業の汚染公害の環境影響は次の通りである。

(1) 大気汚染、騒音への環境影響評価

1) 負の環境影響

- 一般的に工事期間中は建設作業に従事する車両、機械類から発生する騒音が付近の集落や家畜に影響を及ぼす。

- 車両の走行に伴う騒音が発生する。
- 道路の周辺に集落は少なく、かつ、人口や家畜も少ないため、騒音による影響レベルは極めて少ない。

2) 正の環境影響

- 計画道路は、舗装道路であるため、現在、地道の走行による騒音は改善され、車両走行による騒音レベルは極めて低くなる。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 沿道集落と道路との間に植林をすることで、心理的な面を含め、環境負荷を緩和する。

(2) 表面水の水質への環境影響評価

1) 負の環境影響

- 橋梁建設中は一時的に河川水の濁度が上がり、その影響範囲は4～6kmの範囲に及ぶ。これにより、魚類や他の水棲動物が建設現場周辺から逃避する。
- 車両等からの油類の漏出が原因となり、水質の汚濁や汚染が発生する。

2) 正の環境影響

- 橋梁完成後、車両による直接的な河川渡河行為が減少し、現状と比較して、水質は大きく改善される。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 建設中は、適切な水系への汚濁防止工、管理対策を講じると同時に、車両、機械からの油類漏出防止管理も合わせて行う。

(3) 固形廃棄物の環境影響評価

1) 負の環境影響

- 工事の初期段階において、道路敷の表土が撤去され、栄養分の高い腐食土層が破壊される。
- 建設廃材は、適切な管理、処理が実施されないと道路周辺部の環境を悪化させる。
- 工事現場キャンプ地から発生する固形ゴミは、周辺環境の衛生、美観を損なう。

2) 正の環境影響

- 工事に伴い発生する撤去表土を沿道の劣化した地道表土上に敷均すと、土壌の回復に効果がある。

3) 負の環境影響に対する緩和策

- 栄養分のある表土を、事前に貯え、道路の法面仕上げや、工事現場、キャンプ地、道路周辺の劣化した轍道の回復に供する計画とする。

- 施工現場の清掃、ゴミ処理の管理に努め、国や沿道自治体の協力による道路環境の管理計画を立てる。

5.5 環境影響評価のまとめ

(1) EAR東部幹線道路建設事業に対する環境影響評価の結論

1) 結 論

環境影響評価結果の詳細を表5-1-1に示す。

「東部幹線道路建設事業」の環境影響負荷は中庸であると判断される。

東部幹線道路の建設工事中は負の環境影響に十分な配慮を行う。特に、環境負荷大、中庸の項目については低減策を実施することが重要である。

本建設事業の施工にあたっては、社会経済環境、自然環境、公害汚染に対する環境負荷を低減するため、環境管理計画を立てる事が必要である。更に、工事の進行に合わせ詳細なモニタリング・プログラムを作成し、影響の度合いを監視する必要がある。環境保全基準を遵守するため、現場において、緩和策に期待された効果が発揮されない場合や予想できない影響が確認された場合、最適な追加対策を講じる必要がある。

2) 提言要旨

東部幹線道路建設事業の実施にあたり、負の環境影響に十分な配慮を行い、環境負荷の低減を行うため、以下のことを考慮する。

- a) 集落周辺において、本道路と支道が交差する箇所では、地域の老人や子供の道路横断に起因する事故を回避するため、車両運転者に注意を喚起する適切な交通標識を設置する。
- b) 道路建設工事期間中および供用開始後の安全な道路の利用を目指し、車両運転者や地域住民に対し、恒常的に交通安全広報を行う。

(2) 環境管理計画およびモニタリングプログラム

東部幹線道路建設事業による負の環境影響に対し、緩和策を効果的に進めるためには、工事期間中に社会経済環境、自然環境、公害汚染に対する環境保全基準と緩和策を示した環境管理計画およびモニタリング・プログラムの実施は極めて重要である。これらを建設工事従事者に徹底させると共に、車両運転者、地域住民に広報することが重要である。

本EIA調査では、監理すべき各環境項目の該当要素について、環境管理計画およびモニタリング・プログラムが作成された。

表 5-5-1 EAR 建設事業に対する環境影響評価の概要

No	環境項目	環境影響個数	負の環境影響			正の環境影響			影響評価
			(大)	(中庸)	(少)	効果(大)	効果(中庸)	効果(低)	
1	社会経済環境 集落地	12	1	2	1	3	5	0	効果は特別大 環境負荷(低)
2	大気、騒音	5	0	0	3	2	0	0	環境負荷(低)
3	水文、水質	11	3	2	3	1	2	0	環境負荷(中庸)
4	凍土	3	0	0	3	0	0	0	環境負荷(低)
5	地勢景観	7	1	2	0	0	4	0	環境負荷(中庸)
6	土壌	9	2	3	1	3	0	0	効果は特別大 環境負荷(中庸)
7	植物相	4	0	0	1	2	1	0	環境負荷(低)
8	動物相	20	4	1	10	3	1	1	環境負荷(低)
9	特別保全地区、 自然・歴史遺産地区	3	0	0	2	1	0	0	環境負荷(低)
10	採石場	11	4	2	2	0	3	0	環境負荷(大)
11	廃棄物	6	0	3	1	2	0	0	環境負荷(低)
計		91	15	15	27	17	16	1	-
評価指数		1	0.16	0.16	0.30	0.19	0.18	0.01	-
総合評価		環境影響の評価指数に基づき EAR 建設プロジェクトは総合的には環境負荷は中庸であると評価判断できる。							

第6章 道路維持管理システムおよび道路開発基金の改善

6.1 道路維持管理の実施状況

6.1.1 道路維持管理業務

通常、道路維持管理は、日常的維持および定期的或いは緊急的修繕から成っている。道路の維持管理業務は、自らおこなう道路施設状況の点検に交通警察や他の関係機関からの通報を含めて、その損傷を調べることにより実施される。日常おこなわれる通常点検の結果は、道路維持管理事務所へ連絡され、緊急的修繕あるいは定期的修繕の計画に資する。定期的修繕業務は、それぞれの年度で部分的に実施されるものと、計画的に数年間隔で実施されるものがある。他方、予防的維持管理は、道路の機能を回復するためだけに実施されるのではなく、将来必要となる道路維持管理が規模的に費用的に大きくならないように予め実施される修繕である。

定期的な修繕は、定期的に道路の損傷状況を調べ、必要となる補修を数年間隔で計画して実施する。緊急的な修繕は道路施設の通常機能を回復させるために実施されるもので、定期的な修繕の一部として実施されることはなく、交通事故や自然災害によってもたらされた損傷を復旧するものである。

6.1.2 業務の実態

現況の道路維持管理は、世界銀行、アジア開発銀行、日本政府などの協力を得て実施された調査から関心が高まると、同時に、維持管理資金の不足と体制の貧弱さが指摘されてきた。道路の維持管理費は、資金的に1997年から2000年の間で10億トグールから20億トグールの範囲で推移してきた。現在の維持管理システムでは建設資金と維持管理資金は区別されているが、多くの道路維持管理費は緊急的なものとして支出されてきた。また、このことは通常の定期的修繕にはほとんど資金が回らないことを意味している。

体制面から見ると、道路維持管理組織が21ある県に細分化されているため、各組織がおこなう事業が小規模となり、適切な仕事量を確保できない状況となっている。担当している道路維持管理会社は、近年、株式会社として法人へ移行してきたが、国が全ての株式を保有しているため、完全な民営化は達成されていない。道路局と道路維持管理会社との関係は、その地域の道路維持管理は出来る限りその地域の道路維持管理会社に任せるとの方針だが、道路維持管理会社は、逆に、道路局からの発注に大きく依存した業務形態となっている。政府は、中央に行政権限が過度に集中するのを避けるため地方分権を推し進めているが、未だ達成されていない。

6.2 道路維持管理システムの現況と組織

アジア開発銀行の提言および道路法の施行を受けて、1990年道路局は道路維持管理会社を設立した。1997年組織的な見直しがおこなわれて、政府は株式をすべて保有したままで、道路維持管理公社AZZANを設立し、道路の維持管理業務と利用者の交通安全対策を担わせた。他方、道路局は国道とその道路施設に関する維持管理の責

任を担い、AZZANを含む各県の道路維持管理会社および民間企業に対し、監督する権限を保持している。

現在、いろいろな企業形態を持った道路維持管理業務を担う法人がある。以前、道路局翼下にあった15の道路維持管理会社は再編されて、1つの国が全ての株式を保有する公社と6つの国が株式の一部を保有する会社、5つの地方が株式の一部を保有する会社、および2つの完全に民営化された会社となった。

また、政府は1992年発効した会社に関する法律に準じて国家資産委員会を設立し、これらの株の保有組織とした。したがって、現在は、国家資産委員会が資産を所管し、道路局が事業を所管している。

6.3 道路維持管理システムの評価

6.3.1 維持管理システムの改善策

調査対象路線は、現況の道路維持管理体制では以下の組織が担当している。

- 始点エルデネ村から70km区間はAZZANが担当
- ヘルレン橋はAZZANが担当
- 残りの区間はヘンティ県道路維持管理会社が担当

現況の道路維持管理システムは、機材が補強されオペレータが増強されれば、今後政府主導のもとでミレニアム道路計画が事業化された後、需要が増加することが予想される道路維持管理業務に対応し得る。これは、アスファルト以外の材料は道路沿いにあることに由来する。

現在使用されている機材は、ほとんどがロシアから調達されたもので、その多くは寿命が過ぎ旧式のものである。1995年の稼動状況は57%にまで落ち込んでおり、1996年以降、政府は外国からの援助によって、以下の最新の機材を調達している。

- 1996年世界銀行の援助により掘削機7台、締固め機12台およびパソコン26台、総計60万ドルの機材を調達して各道路維持管理会社へ分配した。
- 1999年世界銀行の援助によりローラー3台、掘削機1台、モーターグレイダー3台、ホイールローダー2台、ウォータータンク5台および試験機5セット、総計約2百万ドルの機材と総計約4万4千ドルの部品。

調達した機材を有効に活用するため、AZZAN内に機材貸出し会社TTTを設立し、建設機材を移管した。他方、1996年国がすべての株式を保有する建設公社Erdene Zamが設立され、我が国の無償資金協力で調達した41台の道路建設機材が移管されている。

6.3.2 維持管理能力の向上

(1) 所管事項

道路局は1995年に設立され、1996年政府の政策実施機関として再編された。インフラ省は、国道の整備政策の立案と関係機関との調整を担当し、道路局は道路開発の調査をおこない、国道整備事業の計画と実施をおこなっている。他方、AZZANは道路局の下で道路の維持と修繕を担当し、独自に道路の維持と修繕に関する運営ノウハウを蓄積している。

(2) 組織と要員

道路局は、4部門、2施主担当室、試験室および外国援助担当プロジェクト室がある。道路局の財源は1996年から1998年までは技術管理からの収入に頼っていたが、表6-3-1に示すように1999年からは国家予算が配分されるようになった。他方、AZZANの組織と人員は表6-3-2に示すとおりである。

表 6-3-1 道路局の予算と人員

Thousand Tg.					
No.	Item	1996	1997	1998	1999
1	技術サービスによる収入	102,636	147,700	156,938	49,758
2	国家予算からの配分				75,536
	収入合計	102,636	147,700	156,938	125,294
4	業務的支出	97,959	120,411	150,527	138,440
5	人件費	19,758	30,720	37,944	41,594
	支出合計	117,718	151,131	188,471	180,034
6	人員数	41	54	56	50

表 6-3-2 AZZAN 公社とヘンティ県道路維持管理会社

		AZZAN	Kharkhorin AZZAN	Govi-Altai AZZAN	Selenge AZZAN	Erdenesant AZZAN	Dornogovi AZZAN	Uvs AZZAN	Tuv AZZAN	Uvurhangai AZZAN	TTT Company	State Stock-Shared Road Maintenance Company of Khentii Province
定員		150	67	39	56	41	34	38	170	59	27	34
人件費 (千 Tg.)		90,000	21,000	16,380	23,520	12,000	13,950.2	13,000	102,000	24,780	16,200	9,550.4
人員数		150	67	39	64	40	34	35	164	59	24	34
内訳	エンジニア	27	9	2	5	2	4	1	21	9	6	2
	技工	15	7	7	8	6	5	6	18	7	-	5

(3) 維持管理能力の強化

国家の経済発展にとって、増加する道路システムのサービス向上に対するニーズに的確に応えることは重要である。政府は、最優先で幹線道路の整備をおこなう方針であり、特にミレニアム道路計画を優先的に実施する計画である。幹線道路整備は、主に自然にできた轍道を舗装し線形を整えるものである。さらに、幹線道路上にある橋梁は重要な役割を担っているが、最近の大型車の増加にも係わらず、維持管理を怠ったため損傷が進み、深刻な状態にある。したがって、損傷した橋梁が安全で円滑な交通輸送の阻害要因となっている。AZZANとヘンティ県道路維持管理会社は、道路と橋梁の維持と修繕を担当することになるが、この2つの法人には克服すべき以下のような課題がある。

- 調査対象道路を適切に維持管理するのに必要な資金が充填された場合の手段
- トラクター／トレーラーなどの機械を用いた維持管理方法を確実にする対策
- 道路局との契約を前提にして地域で調達可能な労働力を用いた日常的な道路維持管理の推進
- 人力および機械ベースの道路維持管理に対するトレーニング方法

しかし、この2つの会社のみならず、他の建設会社にも共通する問題として、以下のものがある。

- 道路と橋梁建設の機械不足
- 道路と橋梁の機械を運営・管理する人材不足
- 建設機械の熟練オペレータ不足
- 機械整備の施設と道具不足

維持管理能力を向上し、今後の需要の増大に対応するために、資金面で資金拡大と制度面で脆弱さの解消を図る必要がある。

道路補修・維持管理センターは、図6-3-1に示すようにAZZAN内に建設機械のトレーニングセンターとして設置することを想定している。この組織は、TTTやその他の5つの国が株式の一部を保有する会社と同様の機能をもったものであり、パイロット・プロジェクトとして実際の道路整備を実施しながら建設機械のオペレータ育成や運営・管理する人材育成を図る。結果として、育成されたオペレータは調達された建設機械を活用し、道路維持管理能力を強化することになる。このトレーニングセンターには、道路と橋梁の建設に関する技術が蓄積され、建設分野全般のレベルアップに貢献する。

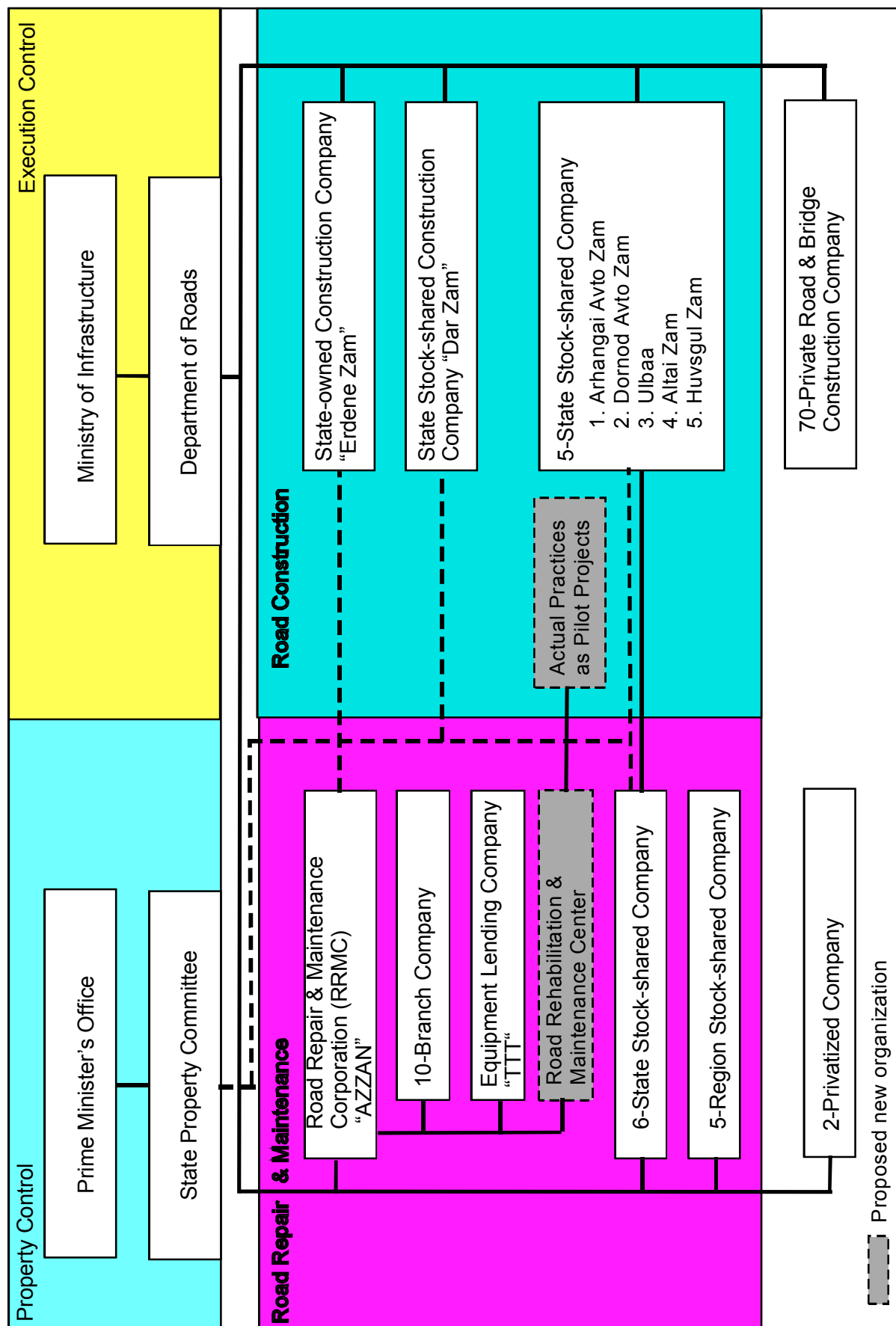


図 6-3-1 提案されているAZZAN内の道路補修・維持管理センター

道路補修・維持管理センターの目的は、以下のようにまとめられる。

- a) 建設機械のオペレータ育成や整備・運営・管理する人材育成
- b) オペレータの育成と道路維持管理に必要な機械の調達
- c) オペレータ、整備工、機械を運営・管理する人材育成
- d) オペレータ、整備工、機械を運営・管理する人材の能力向上
- e) パイロット・プロジェクトとして育成された人材による道路整備の実施
- f) 将来の道路維持管理体制強化のためのサブセンターの設置

6.4 日常的維持に必要な道路維持管理費の積算

道路局は、舗装や橋梁のタイプごとに日常的維持に必要な道路維持管理費の標準コストを設定している。これに基づいて、年間必要となる道路維持管理費を積算している。道路は、アスファルト舗装、セメント舗装、砂利、表面処理、および改良した土の5つに分類されている。橋梁は、鉄筋コンクリートと木製の2種類である。道路局は、これらをもとにして予算措置をおこない、各維持管理会社へ資金を配分している。実際の維持管理業務は、配分された予算内で優先度が高いものから実施されている。もし、予算に限りがある場合は、緊急性の高いものを優先しておこなう。しかし、予防的修繕や定期的修繕のための資金はなく、日常的維持でもアドホックベースで実施されている。表6-4-1は、道路局の標準コストに基づいて調査対象道路にかかる年間の道路維持管理費を示したものである。

表 6-4-1 必要となる年間道路維持管理費

Unit: 1,000 T g

	道路延長 (km)	橋梁延長 (m)	必要となる資金額
区間 - I: Erdene ~ Baganuur	37.0	75.7	70,198
区間-II: Baganuur - Kherlen River East	30.6	301.3	66,296
区間-III: Kherlen River East - Tsenkhermandal	49.7	0	90,550
区間 - IV: Tsenkhermandal ~ Jargaltkhaan	44.7	67.5	83,743
区間 - V: Jargaltkhaan ~ Murun West	50.0	0	91,097
区間-VI: Murun West – Undurkhaan	46.8	52.5	87,199
合計	258.8	497.0	489,082

6.5 道路開発基金

1995年の政府決定により、道路および橋梁の建設と維持管理のために燃料に課せられた税金に基づく道路基金が設立された。現在では、道路基金は、燃料税、車登録税、および国家予算からの配分などからなっている。また、道路基金は、道路局とウランバートル市政府との2つに分割され、1999年以来、ウランバートル市に関する車登録税は、ウランバートル市政府の道路基金として扱われている。現在、道路基金は、そのほとんどが道路建設と補修に使われていて、道路の維持管理には少しし

が使われていない。道路基金を増加させるために、道路局は燃料税の一部を国庫に入れずにすべて道路基金に回すよう政府に要請している。表6-5-1に道路基金の収入の推移を示す。

表 6-5-1 道路基金の収入

収入	1997	1998	1999	2000
燃料税 (M. Tg.)	4,200	4,434	3,481	4,234
国家予算からの配分 (M. Tg.)	51	1,156	2,341	3,716
その他 (M. Tg.)	52	307	601	47
合計 (M. Tg.)	4,303	5,897	6,423	7,997
交換レート (Tg./US\$)	720	885	1,000	1,070
US\$ 換算 (Thousand \$)	5,976	6,663	6,423	7,474

1996年から2000年の間に外国からの無償援助、有償援助、および国内投資からなる531億トゥグ ルグ が道路開発に投資された。その内訳は、以下の通り。

- 道路基金から176億トゥグ ルグ
- 外国からの有償援助281億トゥグ ルグ
- 外国からの無償援助74億トゥグ ルグ

道路基金の収入を増やすために、インフラ省および道路局は長大橋からの料金徴収や道路沿いに民間が開発する場合の開発許可料およびAZZANの民営化の可能性を検討している。

第7章 道路改良計画

7.1 道路改良計画のプロジェクト構成

道路改良計画は、国道A0501号線を現在の轍道から平面および縦断線形を改良し、全天候型の舗装道路に改良するものである。改良計画は、同時に、完成後国際規格の幹線道路となり、効率よく維持管理できるようにするものである。このような施設の改良に加えて、道路補修・維持管理センターを設立することを提案している。これは、機械を調達して現在の維持管理体制を改善することにより、調査対象道路を効果的に維持管理することを目的としている。さらに、このセンターは、オペレータのトレーニングや機械のリースだけでなく、建設工事をパイロット・プロジェクトとして実施する計画である。

7.2 道路改良

調査対象道路は、以下の基準で設計区間ごとに改良される。

- 1) 道路区分：カテゴリーIII（モンゴル基準）
- 2) 道路幅員：車道7m、路肩1.5m（両側）、全幅10m
- 3) 設計速度：平地部100km/h、丘陵部80km/h、山岳部60km/h

平面および縦断線形は、モンゴルの気候条件を考慮して、走行上の安全を確保し、土工量を最少なものとなるように設定した。盛土の高さおよびその材質は、凍上の影響を受けないように選定されている。舗装構造の設計はAASHTOに準拠している。設計CBRは舗装設計区間ごとに設定し、10年間の8.2t換算軸重の総通過回数で舗装構造を設定した。道路付帯施設は、マーキング、防護ポスト、規制・警告標識、案内標識、キロ程ポストおよび家畜用スロープなどから成っている。

道路関連施設は、道路のアメニティを高めるために、道の駅および展望台が沿道に提案されている。

7.3 橋梁および小構造物の改良

橋梁および小構造物の改良として、橋梁、ボックスおよびパイプカルバートの建設計画を行なう。

これらの構造物の形式および設定位置は、現地調査とともに予備設計を基に決定している。橋梁および小構造物の概要を次に記述する。

(1) 橋梁の建設および改良

本プロジェクト道路のバガヌール～ウンドゥルハーン間において、6箇所の橋梁を計画した。

1) 既設木橋 3 箇所 の 架 替

木橋は、フッサー川、ツェンハー川およびムルン川の3箇所である。これらの木橋は重車両に対しては耐荷出来ない状況にある。

ミレニアム国際道路として必要な、標準幅員8mの鉄筋コンクリート（RC）橋を計画した。

2) ヘルレン橋の建設および改良

本橋は、重車両の設計荷重に対して耐荷能力が不足し、また、設計車両に対する必要幅員が十分ではない。さらに、計画流量に対し、断面が十分でなく、路面の損傷が激しく、快適な走行ができない状況にある。

従って、既設橋に対しては損傷箇所を修繕し、車両荷重を制限し、また、人、家畜等を通行させるものとする。

既設橋の付近に、ミレニアム道路として合致する新設プレストレストコンクリート（PC）橋を計画する。建設の第1段階として、国際規格に見合う橋長268.8m（8径間）、有効幅員8mの橋梁とした。

3) フジルト橋の架け替え

既設のフジルト橋は、重車両の設計荷重に対して耐荷能力が不足し、また、計画流量に対する断面が十分ではない。

ミレニアム国際道路に見合い、また計画流量を満足する橋梁として架け替える計画をした。

4) 1箇所の新設RC橋の計画

本プロジェクトでは、新しく1箇所の橋を計画した。本橋は、過去に道路局が計画した場所で、ウルト谷に位置している。本橋は、地盤が悪く、杭基礎構造とした。

(2) 新設ボックスカルバート29箇所の計画

本計画路線は、沼地、溪谷および山岳地や湿地帯等、数多くの現況水路上を通過する計画である。ボックスカルバートは、主要な現況水路に対し計画している。各設定位置は、本予備設計で設定した。

(3) パイプカルバートの計画

路面、その他数多くの水路に対する排水施設として、パイプカルバートが必要である。本プロジェクトでは、197箇所のパイプカルバートを計画したが、本予備設計では箇所数および規模のみを記す。

7.4 道路維持管理能力の向上

道路の維持管理能力を高めるためには、現在の維持管理システムを改善し、機材を調達する必要がある。

(1) AZZAN内に道路補修・維持管理センターの設置

道路補修・維持管理センターは、道路整備および維持管理のために必要となる機械に関する人材の育成を目的としている。道路補修・維持管理センターは、実際の建設工事を実施してオペレータ、整備工、運営・管理の人材を育成する。これにより、建設機械の効率的な活用に寄与し、道路の維持管理能力の向上を図り、今後、需要が増大するニーズに応える。

(2) 道路補修・維持管理センターに機械の調達

機械を調達して道路建設および道路の補修・維持管理に使用するとともに、オペレータ、整備工の育成、機械のリースに活用する。

(3) ヘンティ県道路維持管理会社内にワークショップを含むオペレーション・デポの設置

将来的には維持管理体制強化の一環としてヘンティ県にサブセンターを設立して、国が株式の一部を保有しているヘンティ県道路維持管理会社内にワークショップを含むオペレーション・デポを設置する。ヘンティ県道路維持管理会社がヘンティ県の国道の維持管理に担当しているが、オペレーション・デポを設置してサブセンターとしての機能を高める。オペレーション・デポは、既存施設を改善して、モータープール、倉庫、事務所からなる施設となる。

第8章 事業実施計画およびプロジェクト・コスト

8.1 はじめに

調査対象道路は、エルデネ～ウンドゥルハーン間全長258.8kmである。この内、最初のエルデネ～バガヌール間37km区間はすでにモンゴル政府および道路局が自国の予算で建設を開始している。予算規模は41億トゥグルグで、施工期間は2001年から2004年となっている。

事業実施計画は、上記区間を除いて、バガヌール～ウンドゥルハーン間全長221.8km区間について検討された。しかし、交通需要予測は全区間についておこなわれているため、経済評価をおこなう目的では、交通需要予測に基づいた走行費用節減便益などとの関連から上記区間を含めて計画を策定している。

8.2 施工計画

8.2.1 施工区間

バガヌール～ウンドゥルハーン間には、ツェンヘルマンダル村、ジャルガルトハーン村、ムルン村があり、接続道路はヘルレン川東、ジャルガルトハーン、ムルン西にある。

調査対象道路は、これらの村と接続道路との関連を考慮して、図8-2-1に示すように6つの施工区間に分けられる。

- 区間-I : Erdene ~ Baganuur : 37 km
(道路局が現在建設中であり、事業実施計画から除く)
- 区間-II : Baganuur ~ Kherlen River East : 30.6 km
- 区間-III : Kherlen River East ~ Tsenkhermandal : 49.7 km
- 区間-IV : Tsenkhermandal ~ Jargaltkhaan : 44.7 km
- 区間-V : Jargaltkhaan ~ Murun West : 50.0 km
- 区間-VI : Murun West ~ Undurkhaan : 46.8 km

8.2.2 施工期間

全体の施工期間は、プロジェクト地域の特徴に配慮し、以下のような前提の下に各作業量を基本として設定する。

- 1) アスファルト舗装工は5月から9月の5ヶ月間に施工し、土工は4月から10月の7ヶ月間に施工する。
- 2) 骨材のストックパイル、コンクリート既成品、準備工などは年間を通して実施する。

バガヌール～ウンドゥルハーン間全長221.8km区間の施工期間は、以下の類似案件の施工期間を参照して4年間に設定する。

- ADB援助による1次改良計画は312kmを5年間で実施
- クェート基金道路改良は180kmを4年間で計画
- ADB援助による2次改良計画は200kmを4年間で計画

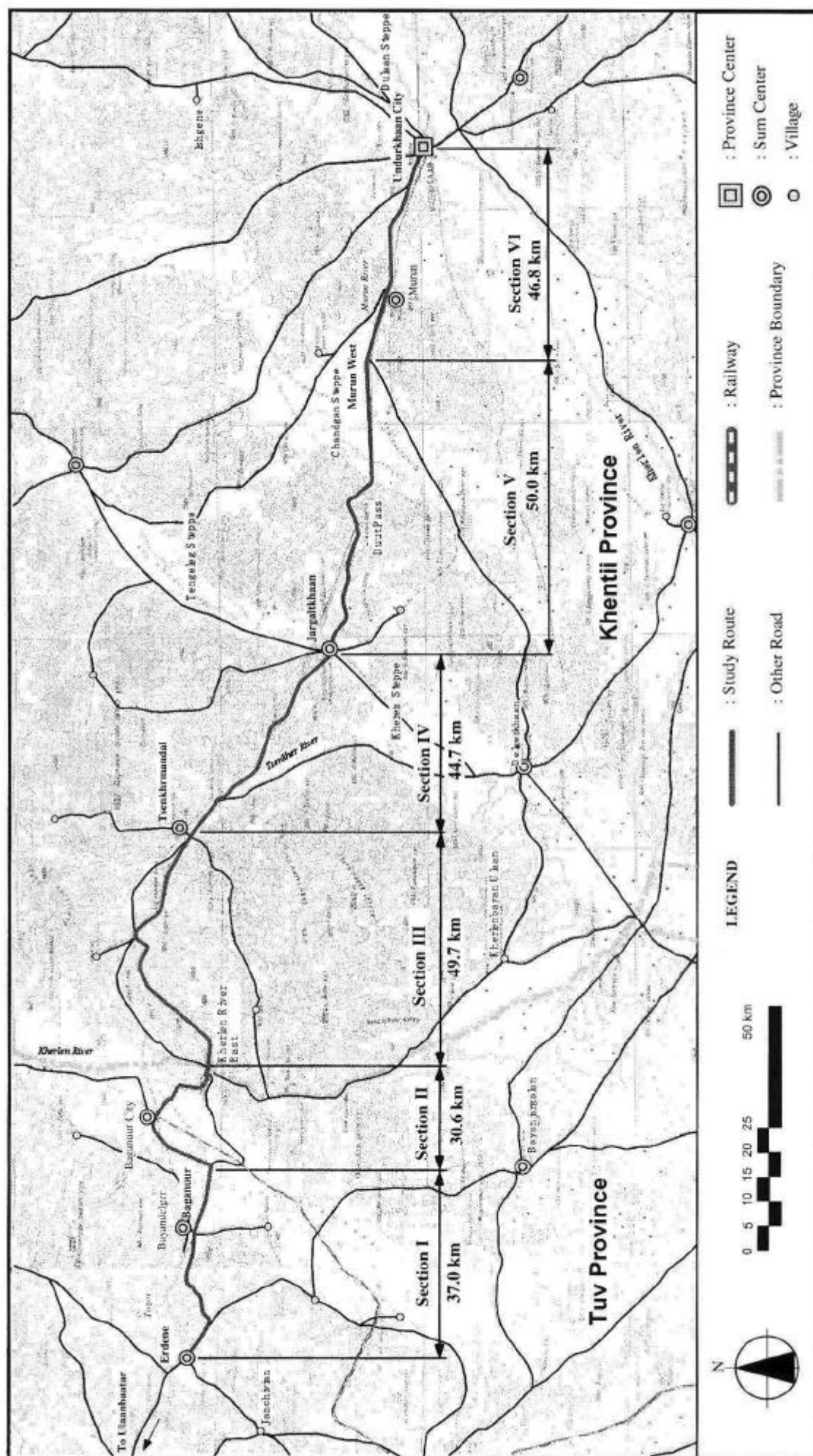


図 8-2-1 路線と各施工区間の関係

8.3 事業実施計画

8.3.1 区間IIから区間VIの事業実施計画

事業は資金があてがわれる限り、いかなる形態の計画をも立案し得るが、完成後の状況は異なる。例えば、国際競争入札で選定された中国の建設業者が実施するADB援助による2次改良計画では、施工業者は必要となる機材を持ち込み、材料は市場から調達する。完成後には、技術移転はされるものの、施工された施設のみ残る。一方、エルデネ～バガヌール間の施工を請け負っているErdene Zamは、日本の無償資金協力で調達した機械を利用して道路を建設している。工事完了時には、施工技術は改善され、熟練工や熟練オペレータ、整備工は残り、機械使用料が国家資産委員会へ支払われることになる。

前者はADBローンの借入時に前提条件として、国際競争入札が義務付けられているためであり、後者は政府の資金での建設である。現在、モンゴル政府が置かれている財政状況を考えると、次の2つのスキームが事業実施計画として考えられる。

スキーム-I： 入札により選定された業者による施工

区間IIおよび区間VIは、定住圏に近く高い経済評価を得ていることから高い優先度が与えられている。したがって、ドナーからの融資や援助を活用した国際競争入札により施工業者を選定して建設する。

スキーム-II： 道路局によりパイロットプロジェクトとして施工

区間IIIおよび区間IV、VIは、提案されている道路補修・維持管理センターを活用して道路局が建設する。これらの区間を4年で建設するとした場合、センターに必要となる機械は、表8-3-1に示すとおりである。

スキーム-IIは、政府への財政的負担を軽減し、速やかに建設する最も有効で公正な方法である。しかし、出来上がった施設以外に資源は残らず、道路の維持管理には技術的にも財政的にも問題を残す可能性がある。

他方、スキーム-IIには道路行政が直面している課題を克服する可能性があり、ミレニアム道路計画など道路整備に関する政府の方針により、建設業界の成長を促すものと思われる。

図8-3-1は、それぞれのスキームを前提とした、事業実施計画を示す。

表 8-3-1 道路補修・維持管理センターに必要となる機械

Item	Description	Specification	Q'ty	Remark
1	Bulldozer	28 ton	3 units	Construction
2	Bulldozer	7 ton	2 units	ditto
3	Hydraulic Excavator	0.7 m ³	4 units	ditto
4	Wheel Loader	2.1 m ³	5 units	ditto
5	Wheel Loader	1.3 m ³	2 units	Construction/Maintenance
6	Dump Truck	11 ton	33 units	Construction
7	Motor Grader	3.7 m	9 units	Construction/Maintenance
8	Vibration Roller	10 ton	5 units	ditto
9	Tire Roller	10 ton	1 units	ditto
10	Asphalt Finisher	4 m	1 unit	ditto
11	Asphalt Plant	60 ton	1 unit	ditto
12	Water Tanker	8000 liter	1 units	Construction
13	Asphalt Sprayer	1500 liter	1 units	Construction/Maintenance
14	Chip Spreader	Vessel mount type	2 units	Construction/Maintenance
15	Tractor Head with Trailer	35 ton	1 unit	Construction
16	Crusher Plant	Jaw 60t & Cone 49t	2 units	Construction
17	Asphalt Cutter		2 units	Maintenace
18	Air Compressor	180 PSI	2 units	Construction/Maintenance
19	Plate Compactor	60 kg	8 units	ditto
20	Pnuematic Breaker	30 kg	8 units	ditto
21	Dump Truck	4 ton, 4 x 4	4 units	ditto
22	Truck with 3 ton Crane	5 ton	1 unit	ditto
23	Road Patrol Car	4 x 4	1 unit	Maintenance
24	Double Cab Pick-up	4 x 4	2 units	Construction/Maintenance
25	Line Marker Truck		1 unit	Construction/Maintenance
26	Mobile Workshop	GVW 13 ton, 4 x 4	2 units	Maintenance
27	Rotary Snow Remover	Unimog type	2 units	Maintenance
28	Asphalt Testing Equipment		1 lot	Construction/Maintenance
29	Radio Communication	Base / Mobile	1 lot	Construction/Maintenance
30	Road Measure (wheel type)	5 digits	1 set	Maintenance

[illegible]

	Quantity	Progress Rate	Year One						Year Two						Year Three						Year Four																																																																																																					
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																																																																				
Road Length (km)	144.4																																																																																																																									
Construction Schedule																																																																																																																										
Preparatory Works																																																																																																																										
Earthwork Volume (cu.m)	3,153,328	150,158 m ³ /month																																																																																																																								
Pavement																																																																																																																										
Surface Course (sq.m)	1,096,923	64,525 m ² /month																																																																																																																								
Base Course (cu.m)	164,041	7,132 m ³ /month																																																																																																																								
Sub-base Course (cu.m)	357,050	15,524 m ³ /month																																																																																																																								
Bridge Work																																																																																																																										
No. of Location	2																																																																																																																									
Total Length (m)	67.5	5 m/month																																																																																																																								
Culverts																																																																																																																										
No. of Location	174																																																																																																																									
Total Length (m)	2,436.0	174 m/month																																																																																																																								
Incidental Works																																																																																																																										

[illegible]

S - 69

8.3.2 経済評価のための事業実施計画

経済評価のための事業実施計画は、交通需要予測に基づいた走行費用節減便益などとの関連からエルデネ～ウンドゥルハーン間全区間についておこなわれた。これにより、コストと便益の比較ができることになる。表8-3-2は、施工計画と経済評価の区間の対比を示したものである。また、この事業実施計画のために、新たにIP区間を設定した。

表 8-3-2 施工計画と経済評価の区間の対比

交通需要予測	Erdene - Baganuur		Baganuur - Jargaltkhaan		Jargaltkhaan - Murun	Murun - Undurkhaan
施工区間	区間 - I Erdene - Baganuur	区間-II Baganuur - Kherlen River East	区間-III Kherlen River East - Tsenkhermandal	区間-IV Tsenkhermandal - Jargaltkhaan	区間-V Jargaltkhaan - Murun West	区間-VI Murun West - Undurkhaan
IP 区間	IP 区間 - 1		IP 区間 - 2		IP 区間 - 3	IP 区間 - 4

図8-3-2は、エルデネ～ウンドゥルハーン間全区間の事業実施計画である。

8.4 プロジェクト・コスト

プロジェクト・コストは、予備設計により明らかとなった工事数量と施工計画に基づいて積算された。積算に際して、以下の点を前提とした。

- 1) 外貨に対する変動が大きいことから、コストはドルベースで積算された。
- 2) 単価の設定は、2002年1月時点で設定された。（1ドル=133円=1,100トゥグ ルグ）
- 3) 設計、施工管理費は、建設費の7%を見積もった。
- 4) 盛土材および路盤材は、土採り場や採石場からの運搬距離を考慮して、10kmごとに積算した。舗装単価は、各舗装設計区間で設計CBRに基づいて設計された舗装構造を反映している。
- 5) 機械単価は、現地で調達できるものは、現地の市場価格を参照したが、現地に無いものについては別途積算した。急増する機械需要に対しては、道路復旧・維持管理センターに調達される機械が追加されることにより需給バランスがとれるものとした。

経済評価に資するプロジェクト・コストは、それぞれの比較代替案に応じて表8-4-1に示す。

Major Items	YR 2001				YR 2002				YR 2003				YR 2004				YR 2005				YR 2006			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Feasibility Study																								
Procurement of Consultant																								
Detailed Design																								
Pre-qualification of Contractors																								
Tendering																								
Establishment of RPMC																								
Procurement of Equipment																								
Construction																								
IP Section-1																								
Section-I Erdene ~ Baganuur																								
Section-II Baganuur ~ Kherlen River East																								
IP Section-2																								
Section-III Kherlen River East ~ Tsenkhermandal																								
Section-IV Tsenkhermandal ~ Jargaltkhaan																								
IP Section-3																								
Section-V Jargaltkhaan ~ Murun West																								
IP Section-4																								
Section-IV Murun West ~ Undurkhaan																								

図 8-3-2 エルデネ～ウインドウルハーン間全区間の事業実施計画

表 8-4-1 プロジェクト・コスト

Financial Capital Cost

Section: Eredene - Undurkhaan L=258.8 km

Recommended Plan (All Asphalt Concrete Pavement)

AT JAN. 2002 PRICES

Description	Total Financial Cost (\$)	Financial Cost of IP Section 1 (\$)	Financial Cost of IP Section 2 (\$)	Financial Cost of IP Section 3 (\$)	Financial Cost of IP Section 4 (\$)
1. Direct Construction Cost	42,870,627	8,531,508	18,736,866	8,691,405	6,910,848
2. Physical Contingency (10% of 1)	4,287,063	853,151	1,873,687	869,141	691,085
3. Construction Cost (total of 1&2)	47,157,690	9,384,658	20,610,553	9,560,546	7,601,933
4. Land Acquisition and Compensation	0	0	0	0	0
5. Engineering Services	1,302,913	169,722	618,317	286,816	228,058
6. Supervisory Services	1,737,217	226,295	824,422	382,422	304,077
Total	50,197,819	9,780,675	22,053,292	10,229,784	8,134,068

Capital Cost \$

	Total Financial Cost (\$)	Financial Cost of IP Section 1 (\$)	Financial Cost of IP Section 2 (\$)	Financial Cost of IP Section 3 (\$)	Financial Cost of IP Section 4 (\$)
2001	931,818	931,818	0	0	0
2002	931,818	931,818	0	0	0
2003	10,732,988	2,747,839	2,987,483	2,557,446	2,440,220
2004	15,182,743	3,353,179	6,018,491	2,557,446	3,253,627
2005	13,842,514	1,816,021	7,028,827	2,557,446	2,440,220
2006	8,575,937	0	6,018,491	2,557,446	0
Total	50,197,819	9,780,675	22,053,292	10,229,784	8,134,068

O/M (\$)

	Total Financial Cost (\$)	Financial Cost of IP Section 1 (\$)	Financial Cost of IP Section 2 (\$)	Financial Cost of IP Section 3 (\$)	Financial Cost of IP Section 4 (\$)
Routine (annual)	444,620	124,085	158,448	82,815	79,272
Periodic (year 2012)	4,972,152	997,169	2,112,803	986,842	875,337
Periodic (year 2019)	5,337,001	992,113	2,317,043	1,033,050	994,795
Road Length (km)	258.8	67.6	94.4	50.0	46.8

第9章 経済および財務分析

9.1 経済分析

経済分析は、プロジェクトが実施されたケース（With）と実施しなかったケース（Without）との比較でおこなわれた。プロジェクトが実施しなかったケースでは土道の現状が続いた時の走行コストとし、実施されたケースではアスファルト舗装により整備された時の走行コストとする。調査対象道路は、全線4区間に分けて分析された。

表 9-1-1 各区間の施工期間

区間		道路延長	施工期間
IP区間 - 1	Erdene-Kherlen River East	67.6 km	2001-2005
IP区間 - 2	Kherlen River East -Jargalkhaan	94.4 km	2003-2006
IP区間 - 3	Jargalkhaan-Murun West	50.0 km	2003-2006
IP区間 - 4	Murun West -Undurkhaan	46.8 km	2003-2005

経済コストは、建設費および維持管理費を経済的費用として表現した。適切な経済コストとするために、プロジェクトの実施にともない必要となる財とサービスを貿易財、非貿易財に分けた。Withoutケースでは、土道は維持管理されず、Withケースでは日常的にも定期的にも道路は維持管理されているものとした。定量的に計れる便益は、走行コストの節減であり、時間的節減効果は考慮していない。走行コストは、世界銀行の道路経済部門で開発されたモデルに基づいて積算された。ラフネス指数は、Withoutケースでは14とし、Withケースでは3とした。この場合の走行コストの節減は、各車種で表9-1-2に示した値となる。

表 9-1-2 キロ当たりの走行コスト

(\$)

車種	IRI 14 WITHOUTケース	IRI 3 WITHケース	走行費用節減
乗用車	0.234	0.100	0.134
バス	0.654	0.504	0.150
小型トラック	0.222	0.095	0.127
中型トラック	0.723	0.445	0.278
大型トラック	0.770	0.498	0.272

経済分析の結果は、表9-1-3に示すとおりである。また、感度分析の結果は、表9-1-4に示すとおりである。

表 9-1-3 経済的内部収益率

区間		道路延長	ALT-1	ALT-2
IP区間 - 1	Erdene-Kherlen River East	67.6 km	17.3%	17.3%
IP区間 - 2	Kherlen River East -Jargalkhaan	94.4 km	9.4%	10.6%
IP区間 - 3	Jargalkhaan-Murun West	50.0 km	17.6%	19.0%
IP区間 - 4	Murun West -Undurkhaan	46.8 km	23.2%	25.6%
全区間	Erdene-Kherlen River East	258.8 km	15.7%	16.8%

Notes: ALT-1: 全区間をアスファルト舗装で施工

ALT-2: 始点よりTsenkhermandal まではアスファルト舗装、残りは表面処理で施工

表 9-1-4 感度分析 (ALT-1の場合)

ケース	内部収益率 (%)
1. コスト 10 %アップ	14.4 %
2. 便益 10 %ダウン	14.3 %
3. 1 と 2が重なった場合	13.0 %

9.2 財務分析

総事業費は5千万ドル（約550億トゥグ ルグ）であり、これは道路整備に1996年から2000年に投資した総額が531億トゥグ ルグであることからみても、明らかに政府の財政的な負担となる。さらに、全線がアスファルト舗装で整備された場合、年間の日常的な維持管理費は4億8900万トゥグ ルグと積算される。さらに、7年ごとに55億トゥグ ルグの定期的な維持管理費が必要となると積算されている。

したがって、毎年必要となる道路の維持管理費を確保するために、道路基金は長期的な展望に立って道路利用者の負担によって拡大する必要がある。

一例として、ヘルレン橋を通過する車両から料金を徴収（乗用車：Tg.500 / 片道、バス / 小型トラック：Tg.1,000 / 片道、中型 / 大型トラック：Tg.2,000 / 片道）すると、徴収料金は2005年で2億4840万トゥグ ルグ、2010年で3億5530万トゥグ ルグとなる。これは、道路基金を拡大するのに大きく貢献する。また、道路復旧・維持管理センターに調達される機械をリースすることにより、年間最大4億2400万トゥグ ルグの収入が見込まれる。

これらにより、年間必要となる日常的な維持管理費4億8900万トゥグ ルグをカバーすることは可能であると想定される。

第10章 結論と提言

10.1 結 論

プロジェクトは、全人口の45%以上に相当する108万人が生活しているモンゴル東部に位置する幹線道路を整備する。調査対象地域では、道路が整備されると開発ポテンシャルが刺激されて道路の交通需要が高まることが予想される。調査対象路線は、ミレニアム道路計画で優先度の高い区間であり、交通安全の確保と環境保全に貢献する。全天候型で国際規格に準拠した舗装道路は、マーケットへのアクセスを改善して競争の環境を整えて価格を低下させ、貧困層に就業機会を増し、定住圏の間を連絡して経済活動を高め、社会開発を促進する。さらに、市場経済の発展に寄与することが期待されている。

プロジェクトは、広範な調査・検討を経て、技術的なリスクを最小限にしてあることから高い技術的可能性を持っている。同時に、環境影響評価の実施によって不可逆的な社会・環境的影響がないことが確認され、社会・環境的に妥当性が高い。さらに、経済分析により国民経済的に見て、高い投資効果が期待されている。

したがって、プロジェクトの実施により社会・経済的開発が促進し、高い経済的リターンが期待できるため、事業実施に優先度が与えられるべきである。また、プロジェクトの実施により、建設中および建設後を通じて就業機会が増し、東部の貧困を軽減し、輸送コストの低減により市場へのアクセスが改善され、農牧業の振興に貢献する。

プロジェクトは、全天候型で国際規格に準拠した舗装道路を建設することにより、戦略的な東西輸送軸であるミレニアム道路計画の東部を実現することになる。

10.2 提 言

(1) プロジェクト実施

- 1) 区間VIIは、実現性が高く、必要性和緊急性も高いため、高い優先度が与えられている。また、交通量が多く、定住圏に近いと、高い投資効果が期待できる。
- 2) 区間IIには、ヘルレン川に橋長268.8mのPC橋梁が計画されており、区間VIに比べ、便益が下がるものの、当該区間も区間VIと同様に、実現性が高く、必要性和緊急性も高いため、高い優先度が与えられている。
- 3) 区間IIIおよび区間IV、Vは、提案されている道路補修・維持管理センターを活用してインフラ省および道路局が独自に建設することを推奨する。同センターは、道路改善に対する政策、特に、ミレニアム道路整備によってもたらされる需要の増大への対応を容易にし建設業全般の育成を可能にする。

(2) 舗装タイプの推奨

アスファルト舗装は表面処理に比べて以下に述べる多くの面で優れているため、プロジェクト道路は全線アスファルト舗装で整備することを推奨する。

- 1) 経済分析の結果によると、両方とも十分な投資効果が得られ内部収益率の差は1%とほぼ同等である。
- 2) アスファルト舗装は、通常、設計寿命が10年と長く強固で耐久性の高い舗装である。一方、表面処理は設計寿命が3年程度の耐久性に乏しい舗装であり、一度損傷すると急速に拡大する簡易的な舗装である。したがって、維持管理費の不足は適切な補修を遅らせ、深刻な悪化を呈するが、モンゴルではこのリスクは高く表面処理は定性的に劣っている。
- 3) アスファルト舗装の維持管理は財政上の制約しか受けないが、表面処理では財政的な制約に加えて熟練工や多くの労務者が不可欠となる。この人力に頼る工法は人口が少なく拡散しているモンゴルでは適さない。

(3) 道路維持管理のための財源に関する対策

今後需要が増大する資金と財政的負担を軽減するために、インフラ省および道路局はヘルレン橋を通過する車両から料金を徴収することを推奨する。また、道路沿いの民間開発から開発許可料を徴収することことを推奨する。さらに、道路補修・維持管理センターに調達された機械をリースして、その収入を道路維持管理のための特定財源とすることを推奨する。

(4) 沿道開発規制

道路が整備された後、沿道では民間により道の駅や展望台などの関連開発が進むと思われる。このような関連開発事業が円滑におこなわれるよう、沿道の開発規制を実施することが重要となる。

(5) 道路開発基金の資金への充当

政府の財政的負担を軽減するために、二国間ODAや国際機関からの資金を得て、提案された道路補修・維持管理センターに必要な機材の調達を含むプロジェクトの実現に向け、ドナーへの協力を要請することを推奨する。

(6) 道路補修・維持管理センターの強化

道路補修・維持管理センターの設立は、現行組織の再構築をおこない、AZZAN内に道路建設のために必要な機材や機械の整備し、それらを用いて人材を育成することを目的としている。道路維持管理分野における技術協力を利用して、道路補修・維持管理センターの強化に対する援助をドナーへ要請することを推奨する。

JICA 本部、作業監理委員会および調査団

JICA 本部メンバー

- 1) 平井 敏雄 : 課長、社会開発調査第一課
- 2) 角前 庸道 : 課長代理、社会開発調査第一課
- 3) 城後 倫子 : スタッフ、社会開発調査第一課

JICA 作業監理委員会メンバー

- 1) 大井 健一郎 : 委員長 / 総括・道路設計、首都高速道路公団 計画部 渋滞対策事業推進室長
- 2) 橋本 拓己 : 委員 / 道路維持管理、国土交通省 近畿地方整備局 道路部 道路計画第2課 課長補佐

JICA 調査団メンバー

- 1) 丸岡 健二 : 総 括
- 2) 竹内 友昭 : 道路計画 / 道路維持管理計画
- 3) 原 隆之 : 道路設計
- 4) 高井 好巳 : 橋梁計画 / 橋梁設計
- 5) 金子 公生 : 交通需要予測
- 6) 井上 隆司 : 水文 / 水理
- 7) 野越 修 : 測 量
- 8) 田中 廣 : 環境配慮
- 9) 横川 巖 : 自然条件
- 10) ジョン・スパー : 経済分析
- 11) 中野 秀俊 : 業務調整

Mongolian Steering Committee and Counterpart Team

ステアリング・コミッティ・メンバー

- 1) Mr. Ts. Tsengel : Chairman, State Secretary of the MOI
- 2) Mr. J. Sereeter : Member, Director of the Roads, Transport, Info-communication and Tourism Policy Coordination Department, MOI
- 3) Mr. D. Naranpurev : Member, Director of International Cooperation Division of the State Administrative Management Department, MOI
- 4) Ms. H. Oyuntsetseg : Member, Department Director, MIT
- 5) Mr. D. Tsogtbaatar : Member, Vice Director of the Multilateral Cooperation Department, MFA
- 6) Mr. B. Erdenebaatar : Member, Director of the External Relations Division of the MJIA
- 7) Mr. R. Bud : Member, Director of the DOR
- 8) Mr. L. Chuluun : Member, Officer of the Economic Cooperation Department, MOFE
- 9) Ms. L. Dolgormaa : Member, State Inspector, MNE
- 10) Mr. L. Gombo : Member, Head of the Planning and Research Division, DOR
- 11) Mr. B. Manduul : Secretariat, Officer of the Roads, Transport, Info-communication and Tourism Policy Coordination Department, MOI

カウンターパート・チーム・メンバー

- 1) Mr. G. Battogtokh : Team Leader / the Coordinator, Supervision Engineer of DOR
- 2) Mr. Ch. Bayasgalan : Bridge and Structure Engineer, Engineer of DOR
- 3) Mr. D. Ulziidelgel : Highway Engineer, Engineer of DOR
- 4) Ms. B. Oyunchimeg : Transport Economist, Engineer of DOR
- 5) Mr. D. Zagdradnaa : Pavement Specialist, Engineer of DOR
- 6) Ms. G. Narantuya : Regional Development Specialist, Engineer of DOR
- 7) Mr. B. Bayasgalan : Environmental Specialist, Staff of MNE