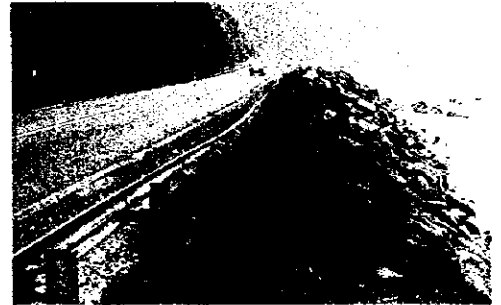
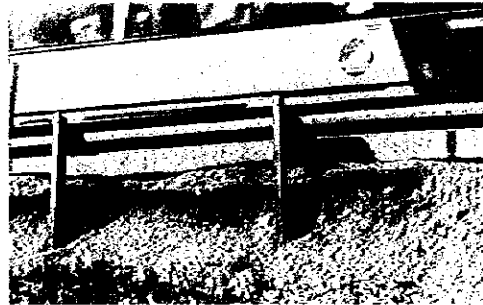




国際協力事業団

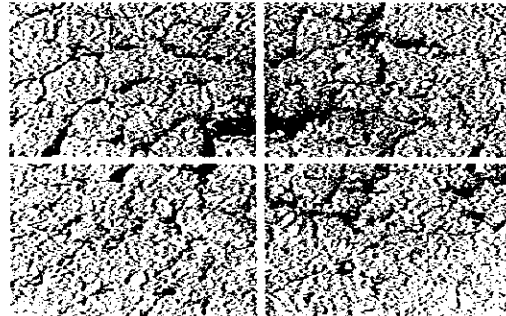


トルコ国 公共事業住宅省道路総局



トルコ国 幹線道路の維持管理計画調査

最終報告書 要約編



平成10年7月

JICA LIBRARY



J 1144756 (2)



株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

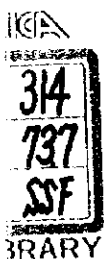


日本海外コンサルタンツ 株式会社

社調一

JR

98-081







1144756 {2}



国際協力事業団



トルコ国 公共事業住宅省道路総局

トルコ国
幹線道路の維持管理計画調査
最終報告書
要約編

平成10年7月



株式会社 オリエンタルコンサルタンツ



日本海外コンサルタンツ 株式会社

本調査では下記の外貨交換率を使用した:

US\$1.00 = 242 170トルコ・リラ
(1998年3月現在)

序 文

日本政府は、トルコ共和国政府の要請に基づき、同国の幹線道路の維持管理計画調査計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

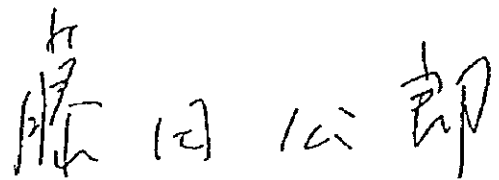
当事業団は、平成9年3月から平成10年5月までの間3回にわたり、株式会社オリエンタルコンサルタンツの稲見多加夫氏を団長とし、同社および日本海外コンサルタンツ株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。また、日本道路公団東北支社技術部交通技術課長の安井利美氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、トルコ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成10年7月



国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

今般、トルコ国における幹線道路の維持管理計画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、国際協力事業団との業務実施契約に基づき株式会社オリエンタルコンサルタンツ及び日本海外コンサルタンツ株式会社で構成された私を団長とする調査団が、1997年3月より1998年7月までにわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、トルコ国の現状を十分に踏まえ、本計画調査成果の有効性を検証するとともに、トルコ国の公共事業の現状に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

なお、同期間中、貴事業団を始め、外務省及び建設省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。またトルコ国における現地調査期間中は、公共事業・住宅省、在トルコ日本大使館、JICAトルコ事務所の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

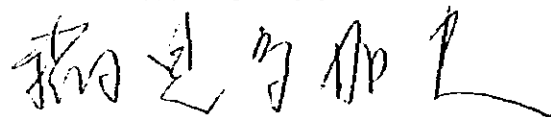
本計画の推進に向けて、関係方面が本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

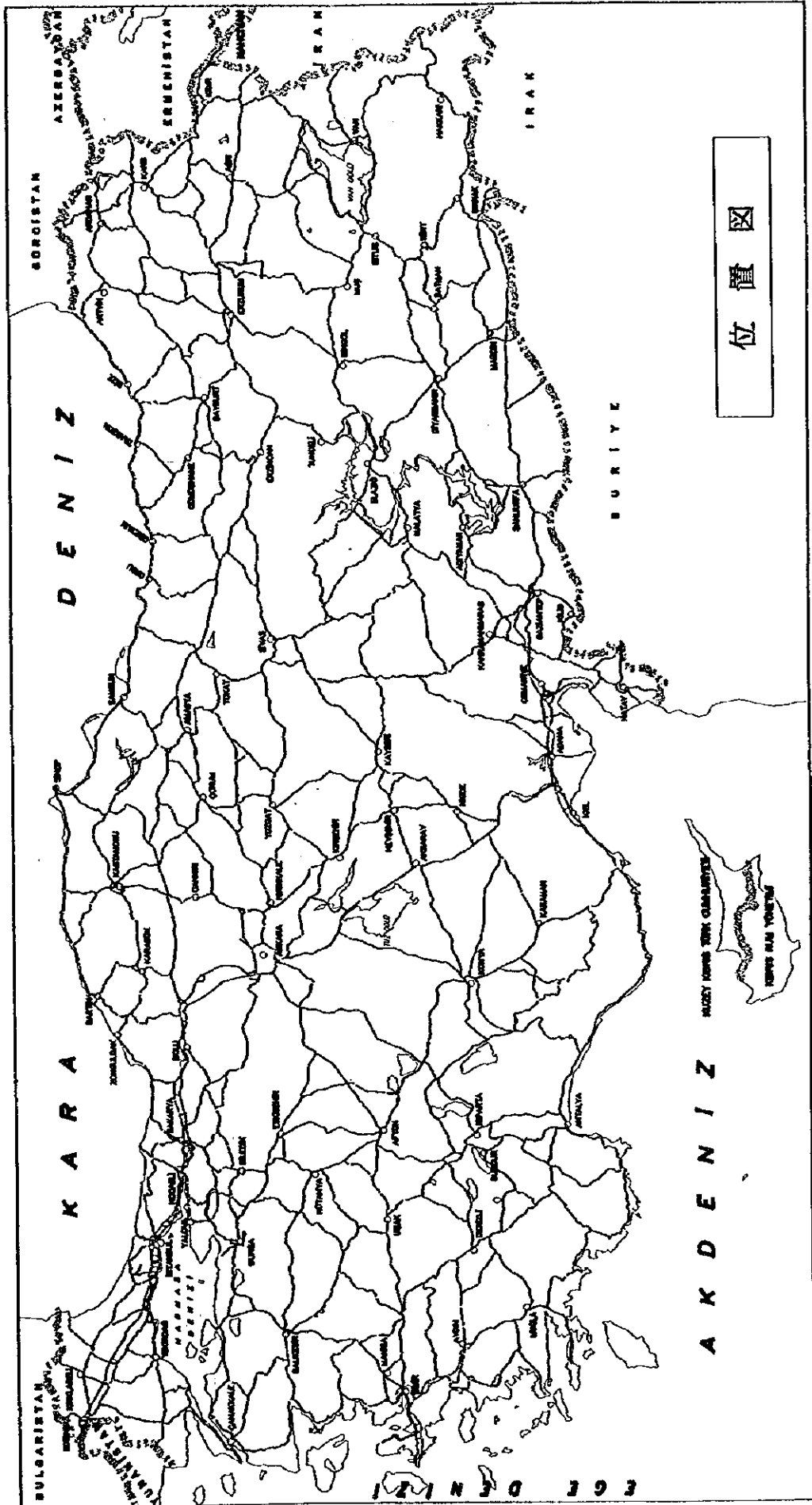
平成10年7月

トルコ国

幹線道路の維持管理計画調査団

団長 稲見 多加夫





位置図

AKDENİZ
MÜZT İKİNCİ KÖRFEZ
DÜNYA HARİTESİNDE TÜRKİYE

プロジェクトの概要

| | |
|---------|---------------------------------------|
| 1. 国名 | トルコ共和国 |
| 2. 調査名称 | トルコ国幹線道路の維持管理計画調査 |
| 3. 受入機関 | 公共事業・住宅省道路総局 (KGM) |
| 4. 調査目的 | ① 道路維持管理マニュアルの策定 ② 維持管理システムの実施計画策定 |

| 1. 調査対象範囲：全国の KGM 管轄の国道および州道 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------|----------|---------|--------|-------|------|---|------|--------|-------|------|---|--------|--------|-------|------|---|-----------|-------|------|------|----|-------|--------|------|------|----|-------|--------|--------|------|---|-------|-------|------|------|----|--------|-------|-------|------|---|-------|------|-------|------|---|--------|--------|-------|------|---|---------|-------|------|------|----|------|--------|------|------|----|-----------|-------|------|------|----|---------|--------|-------|------|---|---------|--------|------|------|----|----------|--------|------|-----|----|--------------|--------|------|------|----|------|--------|------|------|---|
| 2. 調査対象損傷項目と目視調査の実施 ① 調査対象の道路構造は次のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> - 盛土 - 路面 - 排水施設 (側溝、カルバート、集水溝) - 路肩 - 擁壁 - 舗装 - 雪氷施設 ② 目視調査は選定された幹線道路約 2 000km に対して、調査シートをもとに実施した。その結果は、本調査で作成したデータベースにインプットした。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 詳細調査と補修設計の実施 ① 目視調査結果をもとに 40 区間 (各 1km) を選定して詳細調査を実施し、補足調査 (土質調査、地形測量) と補修設計を行う 20 区間を選定した。 ② 詳細調査および補足調査の結果をもとに、マニュアル作成の基礎資料となる補修設計を行った。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. 道路維持管理マニュアルの策定 マニュアルは、次の 2 構成とした。 ① 管理・点検マニュアル ② 評価・補修マニュアル なお、マニュアルの特筆点は次のとおりである。 ① 将来の管理体制では、地方組織への権限の移行および民間企業への委託について提案した。 ② 維持管理予算にあわせた簡易な調査方法から、高度な調査方法までを紹介した。 ③ 補修方法の選定では、損傷原因を分析しその結果をもとに検討することを提案した。 ④ 補修方法は様々な工法を提案した。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. 実施計画の策定 実施計画は、目視調査を行った約 2 000km について、18 区間に分割して提案した。経済評価結果は次のとおりである。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Division</th> <th>NPV US\$ million</th> <th>EIRR (%)</th> <th>B/C Ratio</th> <th>Priority</th> <th>Sub-Division</th> <th>NPV US\$ million</th> <th>EIRR (%)</th> <th>B/C Ratio</th> <th>Priority</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antalya</td> <td>199.57</td> <td>136.5</td> <td>15.9</td> <td>2</td> <td>Bolu</td> <td>197.82</td> <td>120.6</td> <td>28.0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Burdur</td> <td>277.44</td> <td>156.8</td> <td>18.3</td> <td>1</td> <td>Kirikkale</td> <td>94.67</td> <td>36.9</td> <td>11.5</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Afyon</td> <td>108.17</td> <td>44.2</td> <td>13.7</td> <td>15</td> <td>Corum</td> <td>238.30</td> <td>104.15</td> <td>32.3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Bursa</td> <td>36.15</td> <td>62.0</td> <td>16.4</td> <td>13</td> <td>Amasya</td> <td>69.17</td> <td>110.0</td> <td>18.6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Izmit</td> <td>30.8</td> <td>134.0</td> <td>31.1</td> <td>3</td> <td>Samsun</td> <td>356.87</td> <td>125.4</td> <td>21.2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Bilecik</td> <td>55.52</td> <td>49.8</td> <td>13.2</td> <td>14</td> <td>Ordu</td> <td>118.49</td> <td>81.1</td> <td>10.5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Eskisehir</td> <td>97.74</td> <td>64.5</td> <td>17.1</td> <td>12</td> <td>Giresun</td> <td>145.76</td> <td>102.6</td> <td>13.3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Polatli</td> <td>166.63</td> <td>35.9</td> <td>11.1</td> <td>18</td> <td>Akcaabat</td> <td>149.27</td> <td>69.4</td> <td>9.0</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Kizilcahamam</td> <td>132.43</td> <td>36.9</td> <td>11.5</td> <td>16</td> <td>Rize</td> <td>143.99</td> <td>97.6</td> <td>12.7</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> | Sub-Division | NPV US\$ million | EIRR (%) | B/C Ratio | Priority | Sub-Division | NPV US\$ million | EIRR (%) | B/C Ratio | Priority | Antalya | 199.57 | 136.5 | 15.9 | 2 | Bolu | 197.82 | 120.6 | 28.0 | 5 | Burdur | 277.44 | 156.8 | 18.3 | 1 | Kirikkale | 94.67 | 36.9 | 11.5 | 17 | Afyon | 108.17 | 44.2 | 13.7 | 15 | Corum | 238.30 | 104.15 | 32.3 | 7 | Bursa | 36.15 | 62.0 | 16.4 | 13 | Amasya | 69.17 | 110.0 | 18.6 | 6 | Izmit | 30.8 | 134.0 | 31.1 | 3 | Samsun | 356.87 | 125.4 | 21.2 | 4 | Bilecik | 55.52 | 49.8 | 13.2 | 14 | Ordu | 118.49 | 81.1 | 10.5 | 10 | Eskisehir | 97.74 | 64.5 | 17.1 | 12 | Giresun | 145.76 | 102.6 | 13.3 | 8 | Polatli | 166.63 | 35.9 | 11.1 | 18 | Akcaabat | 149.27 | 69.4 | 9.0 | 11 | Kizilcahamam | 132.43 | 36.9 | 11.5 | 16 | Rize | 143.99 | 97.6 | 12.7 | 9 |
| Sub-Division | NPV US\$ million | EIRR (%) | B/C Ratio | Priority | Sub-Division | NPV US\$ million | EIRR (%) | B/C Ratio | Priority | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antalya | 199.57 | 136.5 | 15.9 | 2 | Bolu | 197.82 | 120.6 | 28.0 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Burdur | 277.44 | 156.8 | 18.3 | 1 | Kirikkale | 94.67 | 36.9 | 11.5 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afyon | 108.17 | 44.2 | 13.7 | 15 | Corum | 238.30 | 104.15 | 32.3 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bursa | 36.15 | 62.0 | 16.4 | 13 | Amasya | 69.17 | 110.0 | 18.6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Izmit | 30.8 | 134.0 | 31.1 | 3 | Samsun | 356.87 | 125.4 | 21.2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bilecik | 55.52 | 49.8 | 13.2 | 14 | Ordu | 118.49 | 81.1 | 10.5 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eskisehir | 97.74 | 64.5 | 17.1 | 12 | Giresun | 145.76 | 102.6 | 13.3 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Polatli | 166.63 | 35.9 | 11.1 | 18 | Akcaabat | 149.27 | 69.4 | 9.0 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kizilcahamam | 132.43 | 36.9 | 11.5 | 16 | Rize | 143.99 | 97.6 | 12.7 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. 提言 調査班は、次の内容について提言した。 (1) 舗装ばかりでなく、全ての道路構造の損傷を対象として維持管理をする。 (2) 損傷原因を究明する。 (3) 維持管理マニュアルの全国統一を図る。 (4) 維持管理予算を増大する。 (5) 気象データを記録する。 (6) 設計と施工 (管理) 方法を見直す。 (7) 道路の植生を促進する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

調査の概要

トルコ国幹線道路の維持管理計画調査

- ・ 調査期間 : 1997年3月～1998年7月
- ・ 受入機関 : 公共事業・住宅省道路総局 (KGM)

1. 序説

1.1 背景

公共事業・住宅省道路総局 (KGM) は約 60 000km の国道および州道の建設および維持管理を行っている。KGMの組織は効果的に機能しているが、なお一層の経済性を望んでおり、そのためには道路管理の標準化と組織化は不可欠となっている。今回実施した幹線道路の維持管理調査は、組織化した方法、予算の割当て、立案等によって、効果的な維持管理を達成しようとするものである。

1.2 調査目的

- (1) 道路維持管理マニュアルの作成。
- (2) 道路維持管理システムの実施計画策定。

1.3 調査対象道路

調査道路はトンネルと橋梁を除いた国道および州道である。それらの内容は次のとおりである。

- (1) 道路維持管理マニュアルの作成 : 全国の国道と州道
- (2) 目視調査および評価 : 約 2 000km
- (3) 詳細調査および評価 : 約 40 道路区間 (約 40km)
- (4) 補修工法の設計 : 約 20 道路区間 (約 20Km)
- (5) 実施計画 : 約 2 000Km

1.4 調査手順

調査は次の2段階から構成した。

- (1) 第一段階 : 目視調査の実施およびデータベースの作成。
- (2) 第二段階 : 詳細調査の実施、道路維持管理マニュアルの作成および実施計画の策定。

2. 目視調査の実施

2.1 調査項目

調査を行う道路構造項目は、次表の9種類とした。

| 道路構造の項目 | 損 傷 内 容 |
|---------|--|
| 舗 装 | (1)沈下、(2)クラック、(3)ポットホール、(4)縁掘れ、(5)ヘア |
| 法 面 | (1)地滑り、(2)落石、(3)法面保護工の崩壊、(4)クラック、(5)浸食 |
| 擁 壁 | (1)クラック、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 側 溝 | (1)土砂の堆積、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 側 溝 | (1)土砂の堆積、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 法 肩 | (1)洗掘 |
| 盛 土 | (1)冠水、(2)崩壊 |
| カルバート | (1)土砂の堆積、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 雪氷対策施設 | (1)崩壊 |

調査は、橋梁、交通安全施設、トンネルは含まない。

2.2 調査シート

目視調査は下記に示す考え方で作成した調査シートをもとに実施した。

- (1) シンプルである。

- (2) 調査項目別に作成した。
- (3) 損傷の種別を表示した。
- (4) 調査道路延長1 km毎に調査票1枚とした。
- (5) 道路規格や道路周辺の概況、交通量等の情報を記入可能とした。

2.3 損傷の評価

補修の必要性を判断する上で、次の判断基準をもとに損傷の度合いを3ランクに分けた。

- ランクA : 大規模な損傷。道路交通上、重大な問題があり早急な対策を講ずる必要があるもの。
- ランクB : 中規模な損傷。損傷につき詳細な調査を行い、原因を追究解明し対策工を立案する。
- ランクC : 小規模な損傷。対策工は講じずモニタリングを行う。

2.4 データベースの構築

調査結果の管理のため、データベースのプログラムを作成した。これは、KGMの維持管理技術者によって記録、修正、抽出、削除などの操作が可能な機能を備えている。また、ネットワークによる情報の集積を行なえ、情報の統合管理が可能となるものとした。

3. 詳細調査

3.1 詳細調査の目的

詳細調査は目視調査の結果をもとに、次の目的で実施した。

- (1) 損傷の原因を究明するためのより詳細なデータおよび情報収集。
- (2) 損傷の種類および程度の把握。
- (3) 補修方法の選択。

3.2 調査方法

詳細調査はトルコ国の維持管理費の現状を踏まえて、簡易な方法の適用と軽微な調査器具を用いて、調査シートに結果を記入した。

3.3 調査シート

詳細調査は、調査シートの項目に沿って行った。調査シートは次の観点に立ち設計した。

- (1) シンプルである。
- (2) 調査項目が明示されている。
- (3) 損傷の種類が明示されている。

3.4 補足調査

損傷原因を分析するために、ローカルコンサルタントへ再委託して次の補足調査を実施した。

- 土質調査 (ボーリング、現場CBR、土質室内試験、舗装厚サンプリング等)
- 地形測量 (横断測量)

4. 補修工法の概略設計

各項目ごとの主要な補修工法を次表に示す。

| 項目 | 補修工法 | 目的 |
|----|-----------|---|
| 舗装 | シール工/充填工 | ・ 汚染からの浸透水を防ぎ、かつ舗装の耐久性を増す。 |
| | パッチング | ・ 既存のポットホールの拡大を抑制し、舗装下層部への水の侵入を防ぐ。 |
| | 切削/オーバーレイ | ・ 長期的補修に用いられ、走行性を高めるため舗装材料を剥ぎ取り、新設の表層を打設する。 |
| | オーバーレイ | ・ 長期的補修に用いられ、走行性を高めるため表層を打ちたす。 |
| | 打ち換え工 | ・ 新たに舗装を打ち換えし、長期使用を目的とする。 |
| | 表面処理工 | ・ 表層材の耐久性の向上 |

| | | |
|---|-------------------------|--|
| 盛 土 | 再盛土 | ・ 冠水する洪水高さより路面を高くするため、上方に再盛土する。 |
| | 排水能力の向上 | ・ 土砂および瓦礫の堆積を考慮し、泥溜を設置したり、断面を拡大したりして排水容量を上げ冠水を防ぐ。 |
| 路 肩 | アスファルトカーブ/路肩排水 | ・ 表面水による路肩の洗堀を防止する。 |
| 法 面 | 再切土/再盛土 | ・ 法面を安定勾配で仕上げ、全体を安定させる。 |
| | 法面排水の追加 | ・ 表面水による法面の洗堀および浸食を防ぐ。 |
| | 法面保護工(植栽工,法砕工,吹付工,布団籠等) | ・ 法面表面の風化および表面水による浸食を防ぐ。また、表面水による法尻の浸食を防ぐ保護工もある。 |
| | 押さえ盛土 | ・ 不安定な盛土法面の法尻に盛土を施し、法面を安定させる。 |
| | 構造物による抑止 | ・ 落石及び地滑り等を抑止するために、法尻に擁壁等の構造物を構築する。 |
| その他の構造物 ・ 擁壁 ・ 排水 ・ 樹 ・ 側溝 ・ カルバート | シール/充填工 | ・ 構造物の耐久性を保持するため、合成樹脂およびセメントモルタルを用いてクラックおよび損傷部をシールまたは充填する。 |
| | 部分的または全体的な再構築 | ・ 構造物の必要強度を確保するために行う。 |
| | 補強工 | ・ 構造物に対する必要強度を確保するためにコンクリート等により構造物を補強する。 |

5. 環境評価結果

すべての環境影響項目に対して、補修設計をした20区間をもとにJICAガイドラインに従い評価を行った。その結果、次の項目に対して影響があることが判断できた。

- | | | | |
|----------|-----------------------------|----------|-------------------|
| (1) 社会環境 | ・ 交通・生活施設 ・ 廃棄物 | (2) 自然環境 | ・ 土壌浸食 ・ 海岸・海域 |
| (3) 公害 | ・ 大気汚染 ・ 水質汚濁 ・ 騒音・振動 | | ・ 動植物 |

6. 道路維持管理システムの策定

道路維持管理システムは目標年度2015年に対して、次の手順で改革していくことを提案した。

- (1) 既存システムの継続
- (2) Overlay と道路改良を含めた、すべての維持管理工事に対して、Maintenance Department の責任下で実施する。
- (3) Division と Sub-Division へより多くの責任を移行する。
- (4) 調査、設計、施工、そして冬期維持管理を含めた全ての維持管理を民営コンサルタントと建設会社に発注する。

7. 維持管理マニュアルの策定

維持管理マニュアルは、次の2構成とした。

- ・ 維持管理・点検マニュアル
- ・ 評価・補修マニュアル

なお、マニュアルの特質点は次のとおりである。

- ① 将来の管理体制では、地方組織への権限の移行および民間企業への委託について提案した。
- ② 維持管理予算に合わせた簡易な調査方法から、高度な調査方法までを紹介した。
- ③ 補修方法の選定では、損傷原因を分析しその結果をもとに検討することを提案した。
- ④ 補修方法では様々な工法を提案した。

8. 設計手法

本調査では法面、排水工、雪氷対策施設の設計について、最適な設計について設計手法を述べている。

| 設計項目 | 設計内容 |
|--------|---|
| 法面 | <ul style="list-style-type: none"> - 予備調査 (地形・地質調査、水文・水理調査) - 地質別設計法面幅配の適用 - 法面保護工 - 施工方法 |
| 排水工 | <ul style="list-style-type: none"> - 予備調査 (気候、地形・地質調査、現地踏査、地下水調査) - 流出量の計算 - 排水容量の計算 - 排水施設 - (表面排水、法面排水、構造物排水、地下排水) |
| 雪氷対策施設 | <ul style="list-style-type: none"> - 予備調査 (気候、踏面調査、交通調査) - 雪氷対策施設の検討 <ul style="list-style-type: none"> ・ 除雪作業 ・ 凍結防止作業 ・ 風雪対策施設 ・ なだれ対策施設 |

9. 交通需要予測

目視調査を実施した 2 000km に対する交通需要は、次の示す 3 つの基本概念をもつ交通予測モデルを採用して予測した。

- 車両タイプによる車両-kmモデル
- 道路リンクに対する交通量の割合
- 交通方向別割合

10. 実施計画

10.1 ケーススタディ

次の 6 区間に対して世界銀行の HDM III モデルを適用して、維持管理システムのケーススタディを実施した。

- (1) Burdur (2) Afyon (3) Iznik (4) Eskisehir (5) Amasya (6) Rize

10.2 経済分析

実施計画は、目視調査を行った約 2 000km について、18 区間に分割して策定した。経済評価結果と優先順位は次のとおりである。

| Sub-Division | NPV US\$ million | EIRR (%) | B/C Ratio | Priority | Sub-Division | NPV US\$ million | EIRR (%) | B/C Ratio | Priority |
|--------------|---------------------|-------------|--------------|----------|--------------|---------------------|-------------|--------------|----------|
| Antalya | 199.57 | 136.5 | 15.9 | 2 | Bolu | 197.82 | 120.6 | 28.0 | 5 |
| Burdur | 277.44 | 156.8 | 18.3 | 1 | Kirikkale | 94.67 | 36.9 | 11.5 | 17 |
| Afyon | 108.17 | 44.2 | 13.7 | 15 | Corum | 238.30 | 104.15 | 32.3 | 7 |
| Bursa | 36.15 | 62.0 | 16.4 | 13 | Amasya | 69.17 | 110.0 | 18.6 | 6 |
| Iznik | 30.8 | 134.0 | 31.1 | 3 | Samsun | 356.87 | 125.4 | 21.2 | 4 |
| Bilecik | 55.52 | 49.8 | 13.2 | 14 | Ordu | 118.49 | 81.1 | 10.5 | 10 |
| Eskisehir | 97.74 | 64.5 | 17.1 | 12 | Giresun | 145.76 | 102.6 | 13.3 | 8 |
| Polatli | 166.63 | 35.9 | 11.1 | 18 | Akcaabat | 149.27 | 69.4 | 9.0 | 11 |
| Kizilcahamam | 132.43 | 36.9 | 11.5 | 16 | Rize | 143.99 | 97.6 | 12.7 | 9 |

11. 提言

調査団の提言は次のとおりである。

- (1) 舗装の損傷ばかりでなく、全ての道路構造の損傷を対象として維持管理をする。
- (2) 損傷原因を究明する。
- (3) 維持管理マニュアルの全国統一を図る。
- (4) 維持管理予算を増大する。
- (5) 気象データを記録する。
- (6) 設計と施工(管理)方法を見直しする。
- (7) 道路の植生を促進する。

目 次

| | | |
|------------|----------------------|-----------|
| 第1章 | 序説 | 1 |
| 1.1 | 背景 | 1 |
| 1.2 | 調査目的 | 1 |
| 1.3 | 調査道路 | 1 |
| 1.4 | 調査手順 | 2 |
| 1.5 | 調査団と参加者 | 2 |
| 第2章 | 目視調査と分析 | 5 |
| 2.1 | 調査の目的 | 5 |
| 2.2 | 調査対象ルートを選定 | 5 |
| 2.3 | 調査項目を選定 | 6 |
| 2.4 | 調査シート | 6 |
| 2.5 | 損傷の評価 | 6 |
| 2.6 | 目視調査の結果 | 8 |
| 2.7 | データベースの構築 | 9 |
| 第3章 | 詳細調査 | 10 |
| 3.1 | 詳細調査の目的 | 10 |
| 3.2 | 調査箇所および項目を選定 | 10 |
| 3.3 | 調査方法 | 10 |
| 3.4 | 調査シート | 11 |
| 3.5 | 補足調査 | 11 |
| 3.6 | 詳細調査結果 | 11 |
| 第4章 | 補修工法の概略設計 | 16 |
| 4.1 | 基本方針 | 16 |
| 4.2 | 補修工法 | 17 |
| 第5章 | 環境分析 | 18 |
| 5.1 | 環境影響評価の手法 | 18 |
| 5.2 | 環境影響評価の結果 | 18 |
| 第6章 | 道路維持管理システムの策定 | 20 |
| 6.1 | 目的 | 20 |
| 6.2 | 将来における維持管理システム | 20 |

| | | |
|-------------|------------------------|-----------|
| 6.3 | 資機材 | 21 |
| 第7章 | 維持管理マニュアルの策定 | 23 |
| 7.1 | 維持管理マニュアルの基本方針 | 23 |
| 7.2 | 管理・点検マニュアル | 23 |
| 7.3 | 評価・補修マニュアル | 23 |
| 第8章 | 設計手法 | 25 |
| 第9章 | 社会経済フレームと交通需要予測 | 26 |
| 9.1 | 序説 | 26 |
| 9.2 | 社会経済フレーム | 26 |
| 9.3 | 2015年の交通需要予測 | 27 |
| 第10章 | 実施計画 | 29 |
| 10.1 | 基本的な流れ | 29 |
| 10.2 | ケーススタディ | 29 |
| 10.3 | 6ケーススタディの経済評価 | 30 |
| 10.4 | 調査道路の経済分析 | 31 |
| 10.5 | 優先順位リスト | 32 |
| 第11章 | 提言 | 33 |

第1章 序説

1.1 背景

トルコ国内の道路は、人および物資運搬に最も重要な役割を果たしている。トルコ国がヨーロッパ連合の一員に加盟以来、道路の重要度は急速に増大するものと予想され、トルコ国経済は国際市場競争力を維持増大してゆかねばならない。安全輸送はこの目的達成の一つの直接的手段であり、国際的輸送には容量および重量共増加することが予想されている。一方、トルコ国経済は国際市場占有率の拡大に一生懸命努力しており、トルコ国政府は安全で良好な道路基盤を確保するため二つの目標を掲げてきた。一つは現在の道路を出来るだけ良い状態に維持すること。もう一つは最も混雑の激しい道路沿いに高速道路網を建設することである。しかし、高速道路建設のペースは、最近の国家経済の低下によりスローダウンしている。また、前者の維持管理も重要であるにもかかわらず、無視されている状況である。そのは継続的な調査、維持管理データおよび維持工事に対する予算等が関係政府職員に理解されていないからである。

公共事業・住宅省道路総局（KGM）は約 60 000km の国道および州道の建設および維持管理を行っている。KGMの組織は効果的に機能しているが、なお一層の経済性を望んでおり、そのためには道路管理の標準化と組織化は不可欠となっている。今回実施した幹線道路の維持管理調査は、組織化した方法、予算の割当て、立案等によって、効果的な維持管理を達成しようとするものである。

1.2 調査目的

調査目的は次のとおりである。

- (1) 道路維持管理マニュアルの作成。
- (2) 道路維持管理システムの実施計画策定。

1.3 調査道路

調査道路はトンネルと橋梁を除いた国道および州道である。調査対象道路は次のとおりである。

- (1) 道路維持管理マニュアルの作成 : 全国の国道と州道
- (2) 目視調査および評価 : 約 2 000km
- (3) 詳細調査および評価 : 約 40 道路区間 (約 40km)
- (4) 補修工法の設計 : 約 20 道路区間 (約 20Km)
- (5) 実施計画 : 約 2 000Km

1.4 調査手順

調査は次の2段階からなり、業務全般の主な流れは図1.1のとおりである。

- (1) 第一段階 : 目視調査の実施およびデータベースの作成。
- (2) 第二段階 : 詳細調査の実施、道路維持管理マニュアルの作成および実施計画の策定。

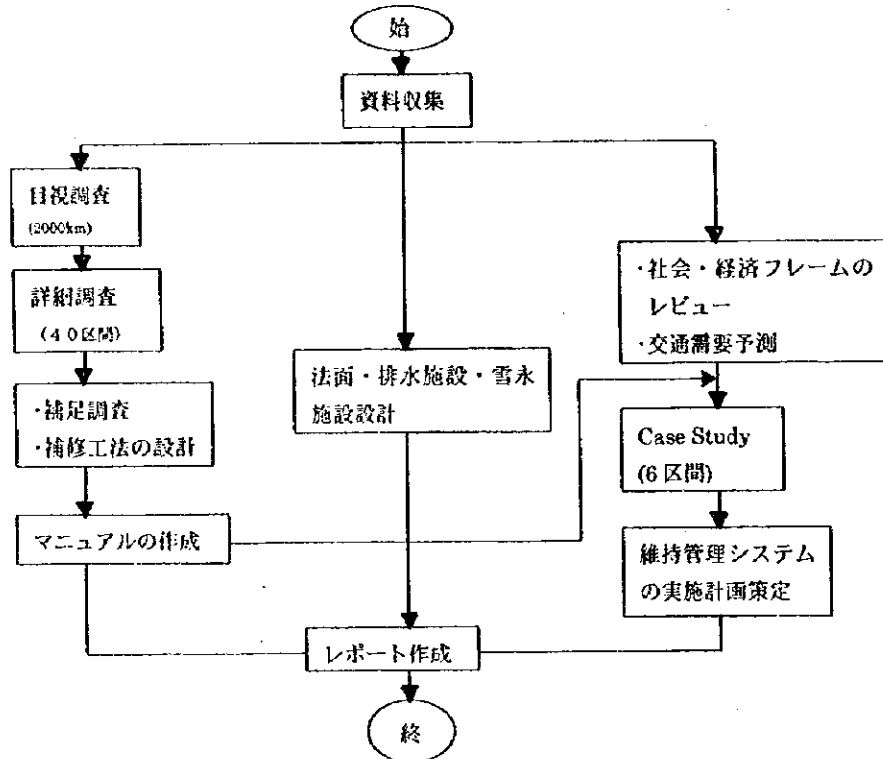


図1.1 業務の流れ

1.5 調査団と参加者

トルコ国側のカウンターパート、実行委員および JICA 調査団、JICA 作業監理委員のメンバーは次のとおりである。

(1) Members of the Counterpart Team

For Maintenance

Mr. Rize SARIKAYA

Mr. Mustafa KARLIER

Mr. Merih BUYUKLU

Mr. Tijen CKTEN

Dir. of Maintenance Div.

Dep. Dir. of Maintenance Div.

Survey and Education Engineer

Maintenance Engineer

For Traffic

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Mr. Sabri YILDIZ | Dir. of Traffic Div. |
| Mr. Muge KAHRAMANGIL | Traffic Research Chief |
| Mr. Turgay COLAK | Traffic Survey Engineer |

Project Officer

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Ms. Munevver ATASARAL | Dep. Head of Maintenance Department |
|-----------------------|-------------------------------------|

Senior Highway engineer

| | |
|------------------|---|
| Ms. Tugba KIPER | Dir. of Photogrammetry and geodesy Div. |
| Mr. Ismail TUMAY | Dir. of Highway Design Div. |
| Mr. Salih AKSOY | Dir. of Soil Mechanics and Tunnels Div. |

Road Maintenance/Rehabilitation Engineer

| | |
|-------------------|--------------------------|
| Mr. Rize SARIKAYA | Dir. of Maintenance Div. |
| Mr. M. Aydin ONAL | Dir. of Pavement Div. |

Environmental Specialist

| | |
|--------------------|--|
| Mr. Gurkan DEMIREL | Dir. of Environmental Impact Assessment Div. |
|--------------------|--|

Construction Planning Specialist

| | |
|--------------------|-----------------------|
| Mr. Guralp DEMAREL | Dir. of Planning Div. |
|--------------------|-----------------------|

Construction Cost Estimate Specialist

| | |
|----------------------|---|
| Mr. Yasar MANGALOGLU | Dir. of Transportation and Cost Analysis Div. |
|----------------------|---|

Inspection Specialist

| | |
|-------------------|---|
| Mr. Hasan YILMAZ | Chief Maintenance Engineer of 4 th Div. |
| Mr. Zubeyde VARAN | Maintenance Engineer in 4 th Div. |
| Mr. Ali KAN | Chief of Central Maintenance Branch of 4 th Div. |

Person to be get in touch during the site visits

| | |
|----------------------|---|
| Mr. Lutfu VUR | Chief Maintenance Engineer of 3 rd Div. |
| Mr. Hasan YILMAZ | Chief Maintenance Engineer of 4 th Div. |
| Mr. Hasan KAPTAN | Chief Maintenance Engineer of 7 th Div. |
| Mr. Nacati CAKIROGLU | Chief Maintenance Engineer of 10 th Div. |
| Mr. Mustafa GUNDOGAN | Chief Maintenance Engineer of 13 th Div. |
| Mr. Veli OFLAZ | Chief Maintenance Engineer of 14 th Div. |

(2) Members of the Steering Committee

| | |
|-------------------------------|--|
| Mr. Ismail TANYALDIRIK | Deputy of director General |
| Mr. Salih IRMAK | Head of Maintenance Department |
| Ms. Munevver ATASARAL | Dep. Head of Maintenance Department |
| Mr. Rize SARIKAYA | Dir. of Maintenance Div. |
| Mr. Sabri YOLDIZ | Dir. of Traffic Div. |
| Mr. Ertan SAIT | Dir. of Bridge Maintenance Div. |

(3) Members of the JICA Study Team

| | |
|---------------------------------|---|
| Mr. Akibiko HIROTANI | Project Director |
| Mr. Takao INAMI | Team Leader/Maintenance System Planner |
| Mr. John COOMBS | Road Repair Work Planner/Pavement Engineer |
| Mr. Hiromichi ENOKIDA | Soil/Slope Engineer |
| Mr. Chai Seng Chiew | Pavement/Drainage Engineer |
| Dr. Masuyoshi MATSUDA | Snow/Ice Contingency Planner |
| Dr. William HAYEA | Transportation Planner |
| Mr. David McEWEN | Economic Evaluation Specialist |
| Mr. Yoshitoshi KOBAYASHI | Environmental Specialist |
| Mr. Masataka FUJIKUMA | Pavement Engineer |
| Mr. Tetsuya SATO | Project Coordinator |

(4) Members of the JICA Advisory Committee

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| Mr. Toshiharu YASUI | Head of Committee |
| Mr. Kazuya SASAKI | Member of Committee |

第2章 目視調査と分析

2.1 調査の目的

本調査の目的を次に示す。

- (1) 調査対象ルートは、トルコ国道路全体における損傷の特徴と損傷の度合いを網羅することができるよう設定した。
- (2) また、本調査は道路総局のカウンターパートへの技術移転の一環としても配慮する。

2.2 調査対象ルートの選定

トルコ国全体の道路網約 60 000km うち次の項目を網羅する、調査対象ルート延長 1 939km を設定した。

- (1) トルコ国における主要な損傷を考慮
- (2) 道路施設構造物（舗装、法面、排水等）全てを考慮
- (3) トルコ国における地域的自然条件（気候、地形、地質等）を考慮
- (4) KGM と調査団との協議の結果、次の調査道路を選定した。

図 2.1 は、調査対象ルートを示す。

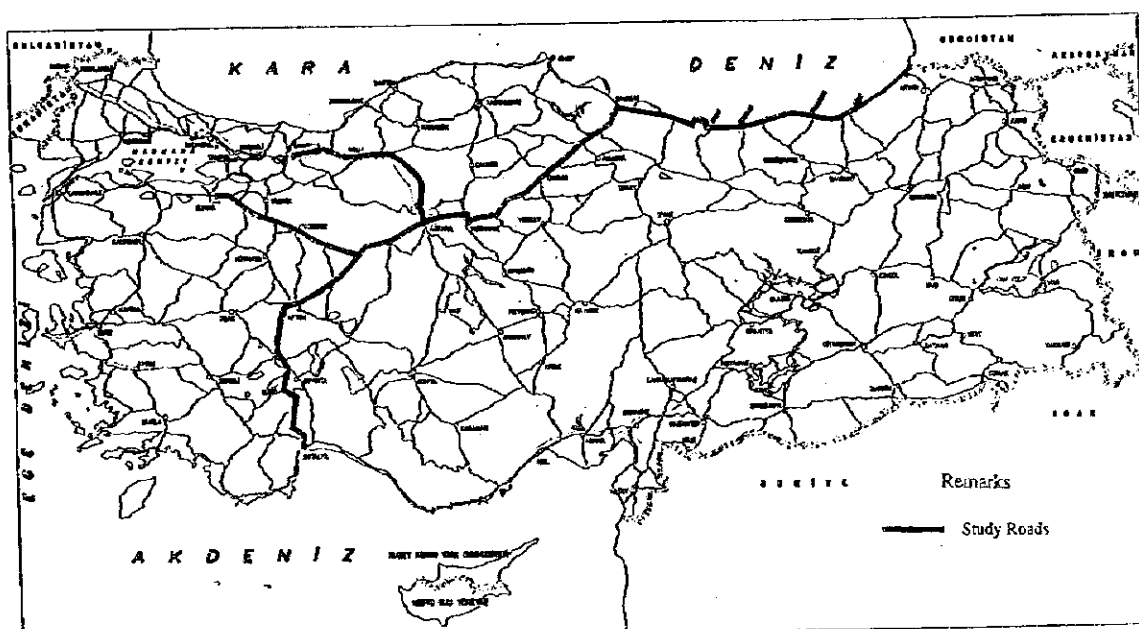


図 2.1 目視調査対象ルート

2.3 調査項目の選定

調査を行う損傷項目は、維持管理の観点から道路付帯施設の構造上、材料および損傷の特性に配慮して、9種に区分した。次に損傷の種類別の基準を示す。

- (1) トルコ国における主要な損傷
- (2) 車両通行ための不可欠な道路施設
- (3) トルコ国の自然条件

表 2.1 は調査における損傷の種類を示す。

表 2.1 損傷の種類別

| 道路構造の項目 | 損 傷 内 容 |
|---------|--|
| 舗 装 | (1)沈下、(2)クラック、(3)ポットホール、(4)轍掘れ、(5)ウレブ |
| 法 面 | (1)地滑り、(2)落石、(3)法面保護工の崩壊、(4)クラック、(5)浸食 |
| 擁 壁 | (1)クラック、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 側 溝 | (1)土砂の堆積、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 側 溝 | (1)土砂の堆積、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 法 肩 | (1)洗堀 |
| 盛 土 | (1)冠水、(2)崩壊 |
| カルバート | (1)土砂の堆積、(2)沈下、(3)崩壊 |
| 雪氷対策施設 | (1)崩壊 |

ただし、本調査は橋梁およびトンネル等の構造物、交通安全施設は対象外とする。

2.4 調査シート

目視調査は下記に示す内容を考慮して、作成した表 2.2 に示す調査シートをもとに行った。

- (1) シンプルである。
- (2) 調査項目別に作成した。
- (3) 損傷の種類別を表示した。
- (4) 調査道路延長 1 km毎に調査票 1 枚とした。
- (5) 道路規格や道路周辺の概況、交通量等の情報を記入可能にした。

2.5 損傷の評価

補修の必要性を判断する上で、次の判断基準をもとに損傷の度合いを 3 ランクに分けた。

ランクA : 大規模な損傷。道路交通上、重大な問題があり早急な対策を講ずる必要があるもの。

ランクB : 中規模な損傷。損傷につき詳細な調査を行い、原因を追究解明し対策工を立案する。

ランクC : 小規模な損傷。対策工は講じずモニタリングを行う。

2.6 目視調査の結果

目視調査の結果を下記に示す。

(1) 法面

- ・浸食 : 植生の施されていない法面は、雨水等の表面水などにより浸食されている。また、海岸沿いでは波による浸食が観察された。
- ・地滑り : 急斜面および法面表土の弱い所など、地滑りが観察された。
- ・クラック : 風化して保護工のない岩盤の法面を中心としてクラックが観察された。
- ・落石 : 風化による落石が主である。
- ・法面保護工の崩壊 : 落石防護壁の損傷が著しい。

(2) 雪氷対策施設

- ・防雪柵の損傷が著しく、一部スノージャックの損傷も観察された。

(3) 擁壁

- ・クラック : 鉄筋、無筋コンクリートおよび石積み擁壁にクラックが観察された。
- ・沈下 : 軟弱な基礎地盤による沈下が観察された。
- ・崩壊 : その他の要因（設計の問題等）。

(4) 側溝、法肩排水

- ・土砂の堆積 : 周辺地山からの土砂の混入、人為的な投棄物などによる。
- ・沈下 : 流水の阻害が観察された。
- ・崩壊 : 構造的な問題による。

(5) 法肩

- ・洗堀 : 多様な問題による。

(6) 樹

- ・土砂の堆積 : 周辺地山からの土砂の混入、人為的な投棄物などによる。
- ・沈下 : 流水の阻害による損傷が観察された。

- ・崩壊 : 構造的な問題による。

(7) 舗装

- ・クラック : 路面亀裂の全てが観察された。
- ・沈下 : 地域特性による沈下が観られた。
- ・轍掘れ: 大型車によるアスファルトの寄りによる。
- ・縦断方向の凸凹: 乗り心地に影響
- ・ポットホール: 表層アスファルトの剥がれによるもの。

(8) カルバート

- ・土砂の堆積: 周辺地山からの土砂の混入、人為的な投棄物などによる。
- ・沈下 : 流水の阻害による損傷が観察された。
- ・崩壊 : 構造的な問題による。

2.7 データベースの構築

(1) 基本的な考え方

データベースを構築するためのプログラムは、データの記録、修正、抽出、削除などの操作が可能な機能を装備している。また、ネットワークによる情報の集積を行なえ、情報の統合管理が可能となるものとした。

(2) データベース構築の目的

データベース構築の目的は、KGMの維持管理技術者から送られてきた情報を蓄積し、次の用途で活用する。

- ・道路施設の損傷の原因追究
- ・円滑な維持管理計画の立案
- ・維持管理計画策定の判断材料
- ・既存データによる補修方法や作業員配置の計画に役立つ
- ・既存データによる最適な材料の選定に役立つ

(3) 入出力画面について

プログラムは、使用者に配慮して可能な限り使いやすく簡単に作成されたものであり、プログラム自体には色彩を施し、情報の入力が明確に判断できるようになっている。

第3章 詳細調査

3.1 詳細調査の目的

詳細調査は、目視調査結果をもとに次の目的で実施した。

- (1) 損傷の原因を究明するための詳細なデータおよび情報収集。
- (2) 損傷の種類および程度の把握。
- (3) 補修方法の選択。

3.2 調査箇所および項目の選定

図 3.1 に示すとおり、目視調査結果に基づき詳細調査箇所を 40 ヶ所 (40km) 選定した。



図 3.1 詳細調査区間

3.3 調査方法

詳細調査は、トルコ国の維持管理費の現状を踏まえて、簡易な方法の適用と軽微な調査器具を用いて、調査シートに結果を記入した。

3.4 調査シート

詳細調査は、調査シートの項目に沿って行われた。調査シートは次の観点に立ち設計された。

- (1) シンプルである。
- (2) 調査項目が明示されている。
- (3) 損傷の種類が明示されている。

3.5 補足調査

損傷原因を分析するために、ローカルコンサルタントへ再委託して次の補足調査を実施した。

- 土質調査（ボーリング、現場CBR、土質室内試験、舗装サンプリング等）
- 地形測量（横断測量）

3.6 詳細調査結果

詳細調査の主な結果は次のとおりである。

1. 舗装

舗装に関する調査結果を表 3.1 に示す。

表 3.1 クラック率、轍掘れ深さ、I-I' 標準偏差、PSI のまとめ

| Section No. | Kilometre Post | Sub Division | Pavement Type | Pavement Results | | | |
|-------------|----------------|--------------|---------------|------------------|------------------|-----------------------------|-------|
| | | | | Cracking Ratio % | Rutting Depth mm | Standard Deviation σ | PSI |
| 100-10 | 40+800 | 17 | As Con | 36.2 | 7.8 | 14.3 | 1.59 |
| 650-09 | 17+400 | 31 | Sur Tr | 15.1 | 19.7 | 17.0 | 1.77 |
| 100-11 | 41+600 | 41 | As Con | 1.3 | 10.7 | 70.0 | 2.95 |
| 100-12 | 9+400 | 41 | As Con | 3.8 | 4.6 | 10.3 | 3.25 |
| 750-05 | 26+500 | 42 | As Con | 35.4 | 12.8 | 12.9 | 1.46 |
| 750-05 | 31+300 | 42 | As Con | 0.0 | 1.2 | 16.8 | 3.89 |
| 750-06 | 5+400 | 42 | As Con | 4.0 | 11.0 | 23.8 | 2.86 |
| 200-13 | 35+400 | 44 | As Con | 4.5 | 6.2 | 49.0 | 2.80 |
| 200-14 | 21+000 | 44 | As Con | 8.0 | 1.0 | 34.0 | 2.69 |
| 200-14 | 27+000 | 44 | As Con | 32.0 | 9.8 | 19.5 | 1.60 |
| 200-09 | 50+000 | 45 | As Con | 11.4 | 1.0 | 5.2 | 2.90 |
| 200-09 | 23+700 | 46 | As Con | 9.7 | 1.0 | 16.3 | 2.75 |
| 200-08 | 13+550 | 46 | As Con | 6.9 | 16.0 | 11.4 | 2.56 |
| 200-12 | 49+500 | 47 | As Con | 17.5 | 10.0 | 42.3 | 1.96 |
| 795-03 | 10+000 | 72 | Sur Tr | 25.0 | 24.0 | 14.8 | 1.07 |
| 190-01 | 11+400 | 73 | Sur Tr | 8.0 | 10.0 | 17.9 | 2.66 |
| 190-02 | 13+300 | 73 | Sur Tr | 38.0 | 13.2 | 8.3 | 1.46 |
| 795-04 | 15+000 | 73 | Sur Tr | 67.0 | 34.0 | 25.0 | -1.24 |
| 795-01 | 61+500 | 75 | As Con | 69.0 | 14.0 | 43.7 | 0.25 |
| 010-18 | 24+950 | 77 | Sur Tr | 25.0 | 17.0 | 28.3 | 1.42 |
| 010-23 | 32+000 | 103 | Sur Tr | 16.4 | 21.0 | 19.7 | 1.59 |
| 010-19 | 17+600 | 104 | Sur Tr | 26.0 | 21.0 | 25.5 | 1.14 |
| 010-20 | 27+500 | 104 | Sur Tr | 15.0 | 8.0 | 17.8 | 2.33 |
| 010-21 | 8+750 | 105 | Sur Tr | 13.0 | 18.4 | 26.0 | 1.87 |
| 650-14 | 36+650 | 132 | Sur Tr | 0.0 | 12.2 | 10.1 | 3.75 |
| 650-12 | 36+200 | 134 | Sur Tr | 40.6 | 10.0 | 7.3 | 1.54 |
| 650-10 | 15+500 | 134 | Sur Tr | 24.9 | 14.1 | 14.6 | 1.73 |
| 200-06 | 12+100 | 143 | As Con | 18.7 | 10.4 | 14.0 | 2.14 |
| 200-07 | 41+700 | 144 | As Con | 0.0 | 48.8 | 6.9 | -0.04 |
| 200-06 | 29+100 | 147 | As Con | 29.7 | 7.0 | 23.9 | 1.71 |

2. 法面および路肩

損傷の主なものは、次のとおりである。

- ・法面の浸食
- ・地滑り
- ・落石

防護壁の崩壊や法面のひび割れは、観察されなかった。

| Detailed Inspection Sheet for PAVEMENT | | | | Inspection Date: / / | No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|---------------------|----------------------|-----------------|---------|----------------|---------------|-------------------|----------|-----------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|
| General Information | Route: _____ | Location: _____ km to _____ km | Director: _____ | Chief Eng. _____ | Inspector _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | KGM-Division: _____ | Subdivision: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Road Class: _____ | No. of Carriageways: _____ | No. of Lanes: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Direction: _____ to _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Year of construction: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspection Items | Damage type: _____ | (1) Settlement (2) Cracking (3) Pothole (4) Wave (5) Rutting | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pavement: _____ | (1) Asphalt concrete (2) Surface treated | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Topography: _____ | (1) Mount (2) Hill (3) Flat (4) Soft soil area (5) Other | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Soil type: _____ | (1) Rock (H or S) (2) Gravel (3) Sand (4) Silt (5) Clay (6) Other (| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Drainage pipe: _____ | (1) Yes (diameter = _____ mm) (2) None | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ground water: _____ | (1) Flow (2) Seepage (3) Wet (4) None | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Snow fall: _____ | (1) Yes (ave h = _____ mm) (2) No | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Chain abrasion: _____ | (1) Yes (ave d = _____ mm) (2) No | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Survey Point: _____ km to _____ m to _____ m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sketch | Road Section | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Remarks:</p> <p>A: Platform width B: Carriageway width C: Traffic lane width D: Drain pipe E: Shoulder width F: Crossfall G: Median width H: Survey Point (O): Survey Point</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Cracking Ratio</p> <p>C = _____ %</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Rutting Depth</p> <p>D = _____ mm</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Long. Rough.</p> <p>σ_r = _____ mm</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Pothole</p> <p>Diameter = _____ mm Depth = _____ mm</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>PSI = 4.53 - 0.518 log σ_r = -0.371 C - 0.00174 D² = _____</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Required Scale of Rehabilitation:</p> <p>PSI < 1.0 Reconstruction</p> <p>1.1 < PSI < 2.0 Overlay</p> <p>2.1 < PSI < 3.0 Surface treatment</p> <p>PSI > 3.0 Unnecessary to Repair</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Index of PSI</p> <p>(1) Surface treated (2) Overlay (3) Reconstruction</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Coring Test Result | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pavement Composition | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Overlay</td> <td style="width: 20%;">Surface Course</td> <td style="width: 20%;">Binder Course</td> <td style="width: 20%;">Bituminous course</td> <td style="width: 20%;">Sub-base</td> </tr> <tr> <td>Core No.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Core No.2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Core No.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Core No.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Core No.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Core No.6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | Overlay | Surface Course | Binder Course | Bituminous course | Sub-base | Core No.1 | | | | | Core No.2 | | | | | Core No.3 | | | | | Core No.4 | | | | | Core No.5 | | | | | Core No.6 | | | | |
| Overlay | Surface Course | Binder Course | Bituminous course | Sub-base | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core No.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core No.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core No.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core No.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core No.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core No.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Detailed Inspection Sheet for : PAVEMENT

Inspection Date: / /

| Calculating of cracking ratio/patching area | | Calculating of rutting depth | | Database for pothole | |
|---|--------|------------------------------|--------|----------------------|--------|
| No.1 | Depth: | No.6 | Depth: | No.1 | Depth: |
| No.2 | | No.7 | | No.2 | |
| No.3 | | No.8 | | No.3 | |
| No.4 | | No.9 | | No.4 | |
| No.5 | | No.10 | | No.5 | |
| Average of Depth | | Average of depth = | | Average of diameter | |
| mm | | mm | | mm | |

Cracking ratio C = $\frac{S_1}{S_2}$ Survey point: _____ Standard Deviation of Roughness $\sigma =$ _____ mm

| Logitudinal Roughness | | Average of depth = | | Standard Deviation of Roughness $\sigma =$ | |
|-----------------------|------|--------------------|------|--|-----|
| km ² | m to | km ² | m to | mm | mm |
| 150 | | | | | 150 |
| 100 | | | | | 100 |
| 50 | | | | | 50 |
| 0 | | | | | 0 |
| 50 | | | | | 50 |
| 100 | | | | | 100 |
| 150 | | | | | 150 |
| | | | | | 200 |

| Cracking ratio/ Pothole | Survey point | km ² | m to | m |
|-------------------------|--------------|-----------------|------|---|
| 3.0m | | | | |
| 2.0m | | | | |
| 1.0m | | | | |
| 0m | | | | |

0m 50m 100m

0m 5.0m 10.0m

3. 排水施設およびカルバート

排水路、カルバートの詳細調査は 5 ヶ所で実施した。主要な損傷はカルバートの土砂堆積によるものであり、詳細調査では崩壊は観測されなかった。各 Sub-Division で点検シートを使用し研修のために追加でカルバートの調査を行った。しかし、損傷は観測されなかった。

4. 側溝および樹

側溝および樹に関する詳細調査は 3 ヶ所で実施した。主要損傷は側溝の土砂堆積によるもので、側溝の崩壊、沈下は観測されなかった。

5. 擁壁

- (1)調査箇所の中で最も多い損傷は、車輛および落石によるものであった。風化により擁壁のモルタル目地が剥がれることにより、上層の壁が崩壊するという、より重大な損傷も調査された。
- (2)落石が車道へ影響及ぼさないための擁壁は、壁の裏側に岩石が積み重なっており、崩壊し車道へ影響する危険性がある。
- (3)海岸部では波による浸食により、擁壁が不安定な状態となり壁が崩壊する危険性がある。

第4章 補修工法の概略設計

4.1 基本方針

補修工法に対する概略設計の基本的な流れを図4.1に示す。

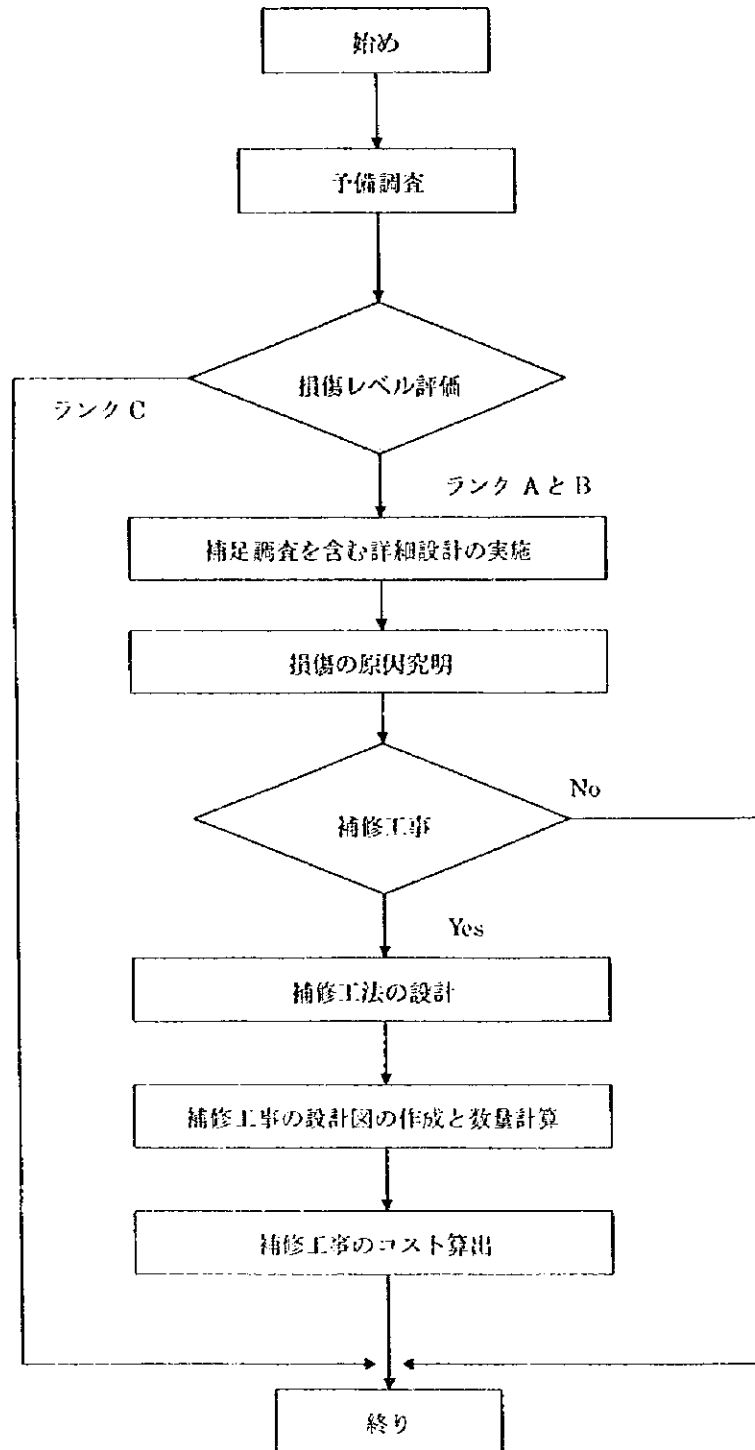


図 4.1 補修工法の概略設計の流れ

4.2 補修工法

各項目ごとの主要な補修工法を表4.2に示す。

表4.2 補修工法の概要

| 項目 | 補修工法 | 目的 |
|--|---------------------------------|--|
| 舗装 | シール工/充填工 | - クラックからの浸透水を防ぎ、かつ舗装の耐久性を増す。 |
| | パッチング | - 既存のポットホールの拡大を抑制し、舗装下部部への水の侵入を防ぐ。 |
| | 切削/オーバーレイ | - 長期的補修に用いられ、走行性を高めるため舗装材料を剥ぎ取り、新設の表層を打設する。 |
| | オーバーレイ | - 長期的補修に用いられ、走行性を高めるため表層を打ちたす。 |
| | 打ち換え工 | - 新たに舗装を打ち換えし、長期使用を目的とする。 |
| | 表面処理工 | - 表層材の耐久性の向上 |
| 盛土 | 再盛土 | - 冠水する洪水高さより路面を高くするため、上方に再盛土する。 |
| | 排水能力の向上 | - 土砂および瓦礫の堆積を考慮し、泥溜を設置したり、断面を拡大したりして排水容量を上げ冠水を防ぐ。 |
| 路肩 | アスファルトカーブ/路肩排水 | - 表面水による路肩の洗堀を防止する。 |
| 法面 | 再切土/再盛土 | - 法面を安定勾配で仕上げ、全体を安定させる。 |
| | 法面排水の追加 | - 表面水による法面の洗堀および浸食を防ぐ。 |
| | 法面保護工 (植栽工,法枠工, 吹付工,布団籠等) | - 法面表面の風化および表面水による浸食を防ぐ。また、表面水による法尻の浸食を防ぐ保護工もある。 |
| | 押さえ盛土 | - 不安定な盛土法面の法尻に盛土を施し、法面を安定させる。 |
| | 構造物による抑止 | - 落石及び地滑り等を抑止するために、法尻に擁壁等の構造物を構築する。 |
| その他の構造物 ・擁壁 ・排水 ・樹 ・側溝 ・カルバート | シール/充填工 | - 構造物の耐久性を保持するため、合成樹脂およびセメントモルタルを用いてクラックおよび損傷部をシールまたは充填する。 |
| | 部分的または全体的な再構築 | - 構造物の必要強度を確保するために行う。 |
| | 補強工 | - 構造物に対する必要強度を確保するためにコンクリート等により構造物を補強する。 |

第5章 環境分析

5.1 環境影響評価の手法

環境影響評価の流れを表 5.1 に示す。

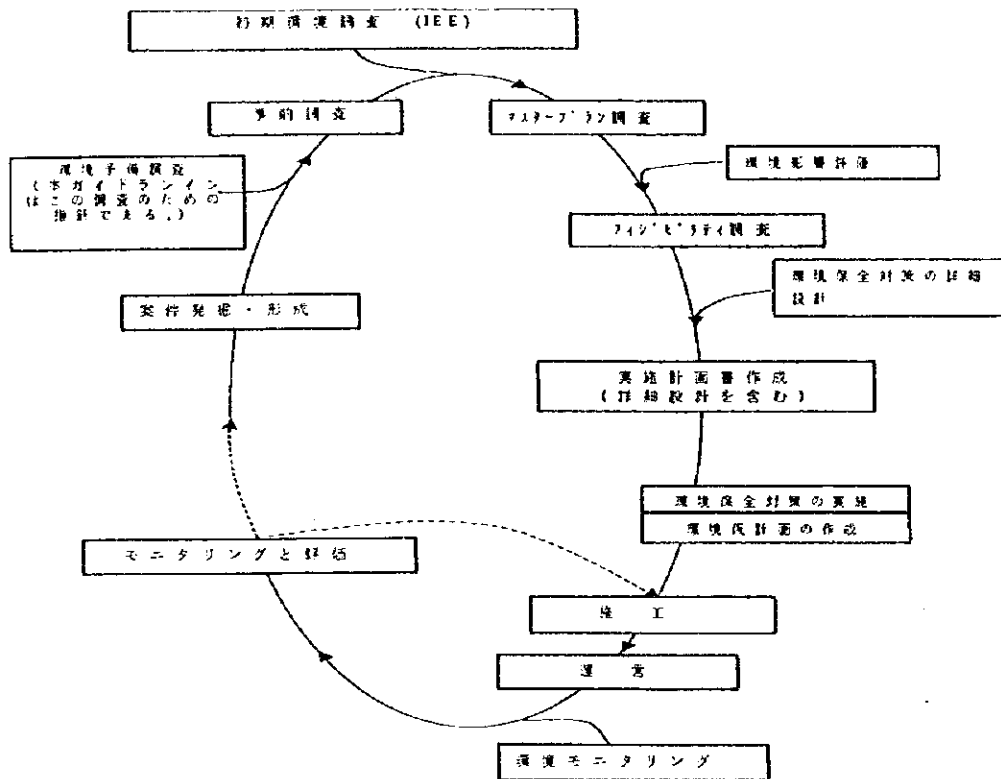


図 5.1 プロジェクトの環境影響評価の流れ

5.2 環境影響評価の結果

すべての環境影響項目に対して、補修設計をした 20 区間をもとに JICA ガイドラインに従い評価を行った。その結果を表 5.1 に示す。

表 5.1 環境影響評価

| No. | 環境項目 | 評定 | 備考 |
|------|---------|------|---------------------------------|
| 社会環境 | | | |
| 1 | 住民移転 | 無 | |
| 2 | 経済活動 | 無 | |
| 3 | 交通・生活施設 | 有 | 補修工事期間のみ多少影響 |
| 4 | 地域分析 | 無 | |
| 5 | 遺跡・文化財 | 無 | 対象地域には無い |
| 6 | 水利権・入会権 | 無 | |
| 7 | 保健衛生 | 無 | |
| 8 | 廃棄物 | 有 | 補修工事時に少量発生 |
| 9 | 災害（リスク） | 無 | |
| 自然環境 | | | |
| 10 | 地形・地質 | 無 | |
| 11 | 土壌浸食 | 有 | |
| 12 | 地下水 | 無 | 掘削深の深い工事はない。 |
| 13 | 湖沼・河川流況 | 無 | |
| 14 | 海岸・海域 | 有 | |
| 15 | 動植物 | 有 | 道路沿いの耕作地へ多少影響あり。当該地には自然保護地区はない。 |
| 16 | 気象 | 無 | |
| 17 | 景観 | 無 | |
| 公害 | | | |
| 18 | 大気汚染 | 有 | 走行性向上による交通量の増加に伴う影響 |
| 19 | 水質汚濁 | 有（小） | 補修工事時のみわずかに影響 |
| 20 | 土壌汚染 | 無 | |
| 21 | 騒音・振動 | 有 | 走行性向上による交通量の増加に伴う影響 |
| 22 | 地盤沈下 | 無 | Corum 9 号線を除く |
| 23 | 悪臭 | 無 | |

新規の建設を伴わずに補修および修復工事のみが要求される今次プロジェクトの性格から、工事がマイナスの影響を与える可能性は最小限に留まり、プラスの経済的および社会的影響によって十分に相殺できる。さらに環境等に十分に配慮しつつプロジェクトを実施すれば、交通およびそれに関連した分野の産業に利益をもたらす。一般的に好ましいと判断される現在の環境を維持するための予防的手段を講じることが是非とも必要である。しかしながら、もし適切な対策が講じられていなければ、影響が小さいとされる環境パラメータも、プロジェクトを実質的に脅かす恐れがあるということに注意しなければならない。したがって継続的かつ適切なモニタリングが必要である。

第6章 道路維持管理システムの策定

6.1 目的

維持管理システムは、決められた予算を最大限に生かし、道路利用者に対して道路施設を良い状態に維持するのが目的である。

6.2 将来における維持管理システム

トルコ国における将来の維持管理システムを考える場合、KGMとしていくつかの方法がある。道路ネットワークが完成すれば、新規工事のための費用が縮小し、道路維持管理に力を入れられるようになる。維持管理システムが将来の需要に必要であるため、予算をより多く道路維持管理に割り当てられるように、各省庁に理解させなければならない。

道路維持管理システムは目標年度 2015 年に対して、次の手順で改革していくことを提案した。

- (1) 既存システムの継続
- (2) Overlay と改良を含めた、すべての維持管理工事に対して、Maintenance Department の責任下で実施する。
- (3) Division と Sub-Division へより多くの責任を移行する。
- (4) 調査、設計、施工、そして冬期維持管理を含めた全ての維持管理を民営コンサルタントと建設会社に発注する。

以上の項目には、Division と Sub-Division により多くの技術者が必要となるが、それぞれ Division も Sub-Division も予算が限られており、適時判断する必要がある。

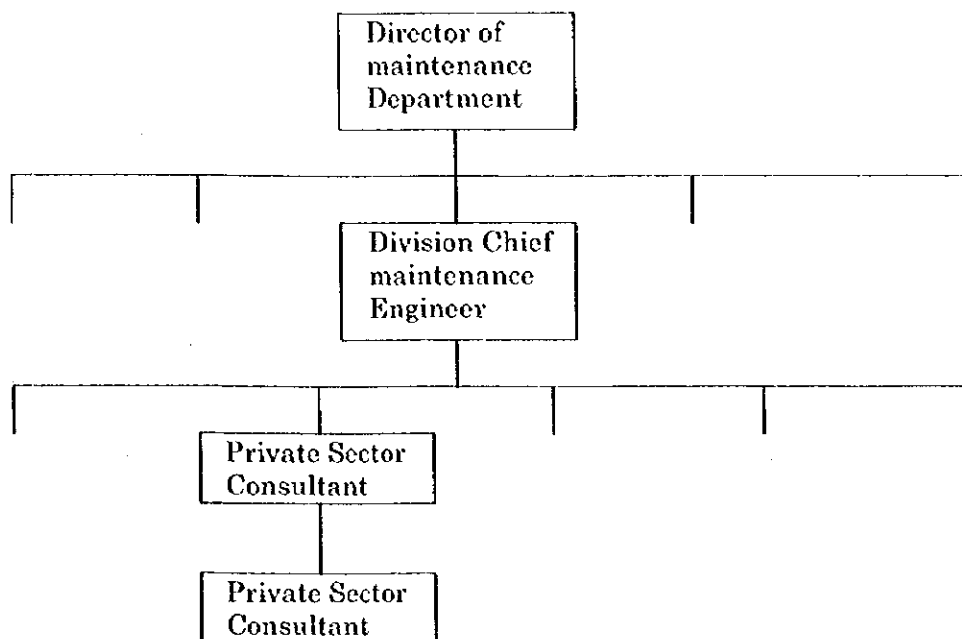


図 6.1 民営化された維持管理組織のチャート

6.3 資機材

(1) 資材

緊急補修工事に必要な資材は、保有しておかなければならない。

表 6.1 に必要な資材を挙げる。

表 6.1 保有が必要な資材

| Types of materials | Regions that are often affected by | | | |
|---------------------|------------------------------------|--------------|-----|--------|
| | heavy rain | ice and snow | Fog | others |
| Salt and grit | | ✓ | | |
| Sand bags | ✓ | ✓ | | |
| Cement | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aggregates | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| light reinforcement | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bitumen | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Paint | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| cold mix | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| safety fences | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

保有が必要な機材を、表 6.2 に挙げる

表 6.2 保有が必要な機材

| Type of equipment | Regions that are often affected by | | | |
|--|------------------------------------|--------------|-----|--------|
| | heavy rain | ice and snow | fog | others |
| snow ploughs | | ✓ | | |
| Detachable snow blades | | ✓ | | |
| Grader | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Compressor | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Portable concrete mixer | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| lorry mounted hoist | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| pickups/vans | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Cars | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| trucks | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Excavator | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| road sweeper/gully emptier | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| hand operated vibrating roller | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Dowser | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| traffic management accessories e.g. cones, amber flashing lights, temporary works sign | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| pumps, hoses and accessories for water removal etc. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Assorted hand tools such as shovels, pick axes, ladder, 3-5 m tapes, etc. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Assorted personnel safety equipment such as reflective jackets, helmets etc. | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

第7章 維持管理マニュアルの策定

7.1 維持管理マニュアルの基本方針

維持管理マニュアルは、次のように編集している。

- ・維持管理・点検マニュアル
- ・評価・補修マニュアル

7.2 維持管理・点検マニュアル

1. 維持管理マニュアル

本マニュアルの Part A は、維持管理マニュアルについてである。ここではいろいろな維持管理システムについて考え方を述べている。この維持管理システムは、世界での経験を参考として述べており、今後検討の必要性について提言している。Chapter 6 は、維持管理マニュアルのコンセプトを述べている。

2. 点検マニュアル

本マニュアルの Part B は、点検マニュアルである。このマニュアルの主要な目的は、維持管理するための信頼できかつ確実なデータを提供することである。これは、維持管理予算を効果的に活用し、道路利用者に対して安全な道路と付帯施設を確保するためである。また、道路舗装の最適なライフタイムを達成するためである。

調査方法は、次の3通りについて提案した。

- (1) 定期調査
- (2) 特別調査
- (3) 詳細調査

7.3 評価・補修マニュアル

1. 評価マニュアル

それぞれの調査項目に対する損傷の主要な原因と影響について、評価マニュアルの中で維持管理担当者へのガイドラインとして述べている。特に、補修を実施しないことによる損傷の悪化や、交通事故の発生確率が高くなることを理解することが重要である。

2. 補修マニュアル

補修マニュアルでは、それぞれの調査項目に対する補修方法について述べている。それらの方法は短期的な補修方法と、長期的な補修方法に区分している。また、補修方法は、基本的な技術から最近活用されている高度な技術の両面から提案している。

加えて、それぞれの補修目的を説明し、標準的な補修方法の採用と標準図を提示している。

第8章 設計手法

法面、排水工および雪氷対策施設等は、道路交通の安全確保をする上でかなり重要となるため、設計ではこのことをよく考慮する必要がある。本調査では法面、排水工、雪氷対策施設の設計について、最適な設計について設計手法を述べている。

表 8.1 には各項目ごとの設計手法の概要についてまとめたものである。

表 8.1 設計手法の概要

| 設計項目 | 設計内容 |
|--------|---|
| 法面 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 予備調査 (地形・地質調査、水文・水理調査) ・ 地質別設計法面勾配の適用 ・ 法面保護工 ・ 施工方法 |
| 排水工 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 予備調査 (気候、地形・地質調査、現地踏査、地下水調査) ・ 流出量の計算 ・ 排水容量の計算 ・ 排水施設 ・ (表面排水、法面排水、構造物排水、地下排水) |
| 雪氷対策施設 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 予備調査 (気候、路面調査、交通調査) ・ 雪氷対策施設の検討 ・ 除雪作業 ・ 凍結防止作業 ・ 風雪対策施設 ・ なだれ対策施設 |

以下に設計マニュアルに規定した標準的な横断構成を図 8.1 に示す。

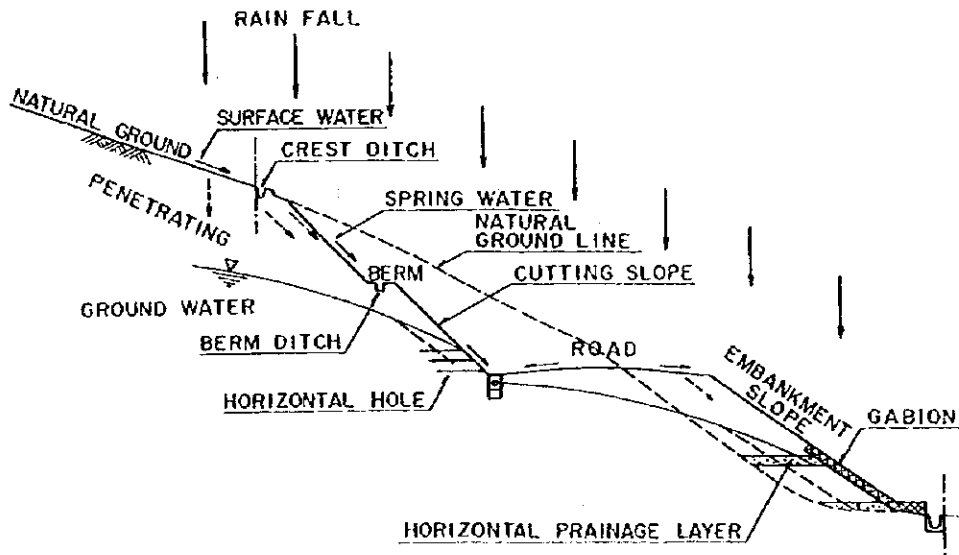


Fig. 8.1 標準的な横断構成

第9章 社会経済フレームと交通需要予測

9.1 序説

ここでは、社会経済フレームと交通需要予測について述べる、社会経済フレームは次の3項目について検討した。

- 人口
- 経済成長
- 自動車保有台数

これらの項目を地方単位で交通モデルに活用した。目標年度は2005年と2015年である。

9.2 社会経済フレーム

9.2.1 人口の伸び

第7次国家計画で示されている人口の変化は、ここ数年年平均1.6%の伸びとなっている。その後伸び率が落ち、2005年から2015年間は、1.0%の伸びと予測されているが、都市部ではそのままの伸び率で推移すると予測されている。その都市部の人口は60%以上を示しており、2015年には80%前後になると予測される。

9.2.2 経済の伸び

1980年代、トルコ国経済が東アジアの影響によってかなり高いレベルとなり、主なヨーロッパ諸国の経済以上にしっかりした成長をしている。しかし、1994年のみ大きな落ち込みがあり、マイナス6%をしました。

しかし、経済展望は、連立政権や1998年の選挙実施等の情勢から、明確とはなっていない。このような状況にも関わらず、新財政や55回建国記念等によって、短期的にはこのままの状況で推移すると予測される。

新政府は1997年の経済目標を5.5~6.0の伸びに見直しし、実行することとしている。

9.2.3 車両保有台数の伸び

表9.1は、1986年から1996年間の車種別の車両台数を示している。表から判断すると1986年から1996年の間に全台数で250%、トラック類で170%の伸びを示しており、全台数は1996年には5百万台が登録されている。

表 9.1 1986～1996 の車両台数

| Year | Car | Minibus | Bus | Small Truck | Truck | Motorecycle | Special Purpose Vehicle | Road Construction Vehicle | Total |
|------|---------|---------|-------|-------------|--------|-------------|-------------------------|---------------------------|---------|
| 1986 | 1087234 | 97917 | 50798 | 224755 | 217111 | 327326 | 19448 | 50819 | 2075408 |
| 1987 | 1193021 | 106314 | 53554 | 233480 | 225872 | 369894 | 21236 | 55129 | 2258500 |
| 1988 | 1310257 | 112885 | 56172 | 240718 | 234166 | 420889 | 23301 | 58300 | 2456688 |
| 1989 | 1434830 | 118026 | 58859 | 248567 | 241392 | 472853 | 25060 | 60191 | 2659778 |
| 1990 | 1649879 | 125399 | 63700 | 263407 | 257353 | 531941 | 26519 | 63024 | 2981222 |
| 1991 | 1864344 | 133632 | 68973 | 280891 | 273409 | 590488 | 28606 | 66981 | 3307324 |
| 1992 | 2181388 | 145312 | 75592 | 308180 | 287160 | 655347 | 31158 | 72000 | 3756137 |
| 1993 | 2619852 | 159900 | 84254 | 354290 | 305511 | 743320 | 33703 | 79233 | 4380063 |
| 1994 | 2861640 | 166424 | 87545 | 374473 | 313771 | 788786 | 35495 | 83072 | 4711206 |
| 1995 | 3058511 | 173051 | 90197 | 397743 | 321421 | 819922 | 37272 | 87214 | 4985331 |
| 1996 | 3274156 | 182694 | 94978 | 442778 | 333269 | 854150 | 40212 | 95318 | 5317565 |

Data from '1997 Statistical Year Book' - State Institute of Statistics, Prime Ministry of the Republic of Turkey

9.3 2015 年の交通需要予測

9.3.1 交通需要予測モデル

交通予測モデルは、次の示す 3 つの基本概念をもとに構成されている。

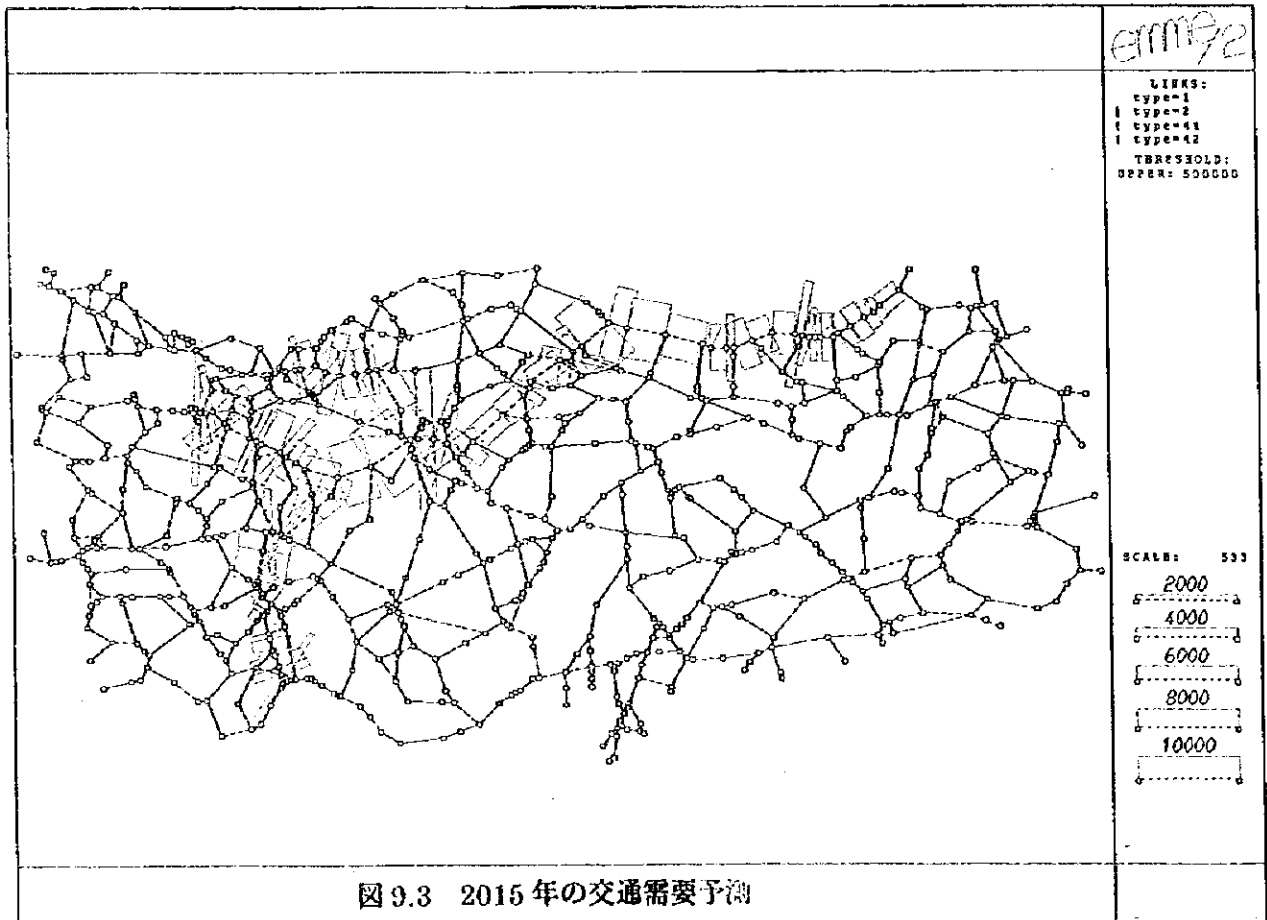
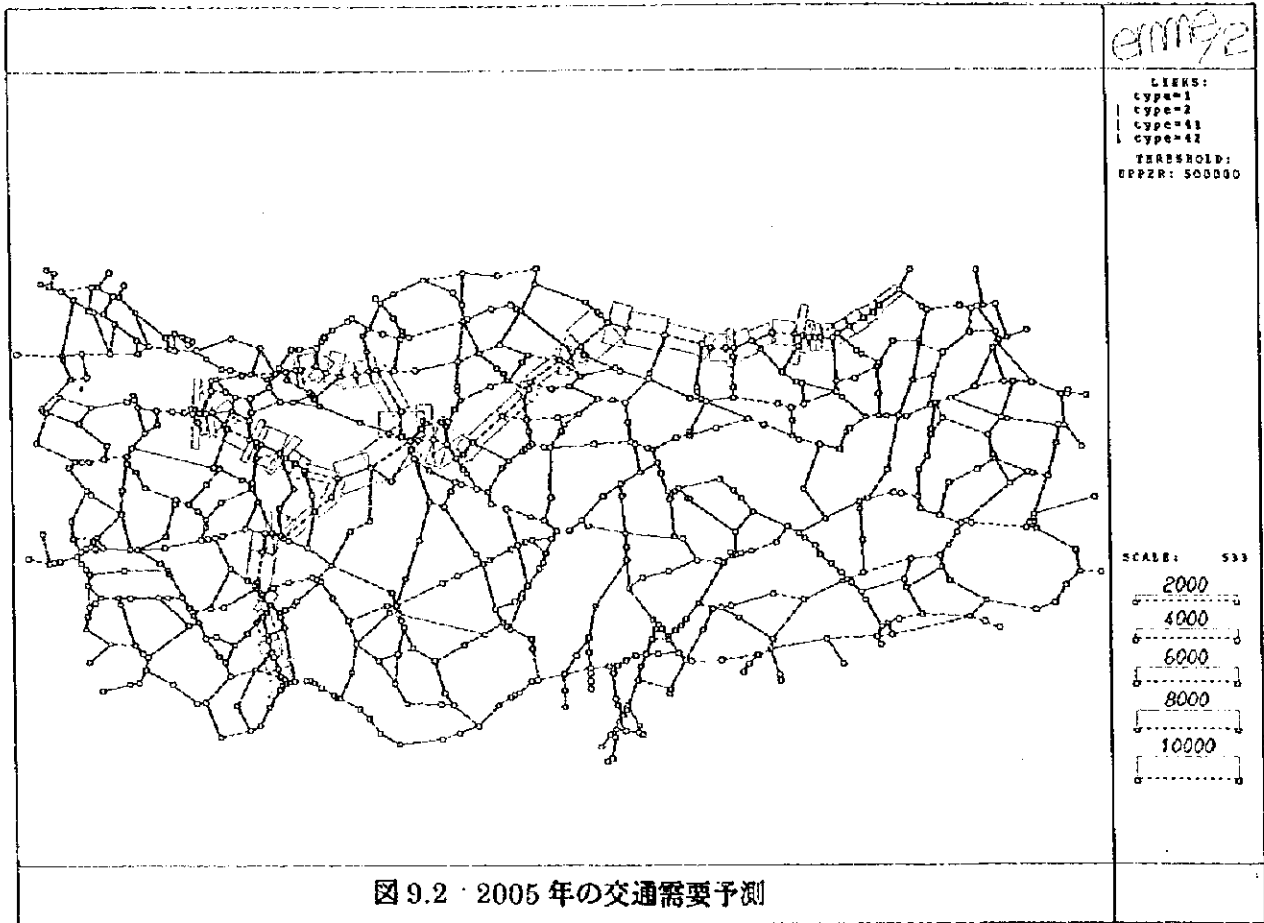
- ・ 車両タイプによる車両-kmモデル
- ・ 道路リンクに対する交通量の割合
- ・ 交通方向別割合

9.3.2 2015 年の交通需要予測

2005 年と 2015 年の交通需要予測は図 9.1、図 9.2 のとおりである。

交通需要は、KGM が予測した数値より調査団は低く予測し、約 93%と推定した。

これは、緩やかな社会経済の伸びを予測したためである。交通量は、都市部では一方向 2 万から 3 万台/日となるなど、2005 年から 2015 年に平均 2 倍と予測した。



第10章 実施計画

10.1 基本的な流れ

目視調査対象道路に対する実施計画策定の流れは、図10.1のとおりである。

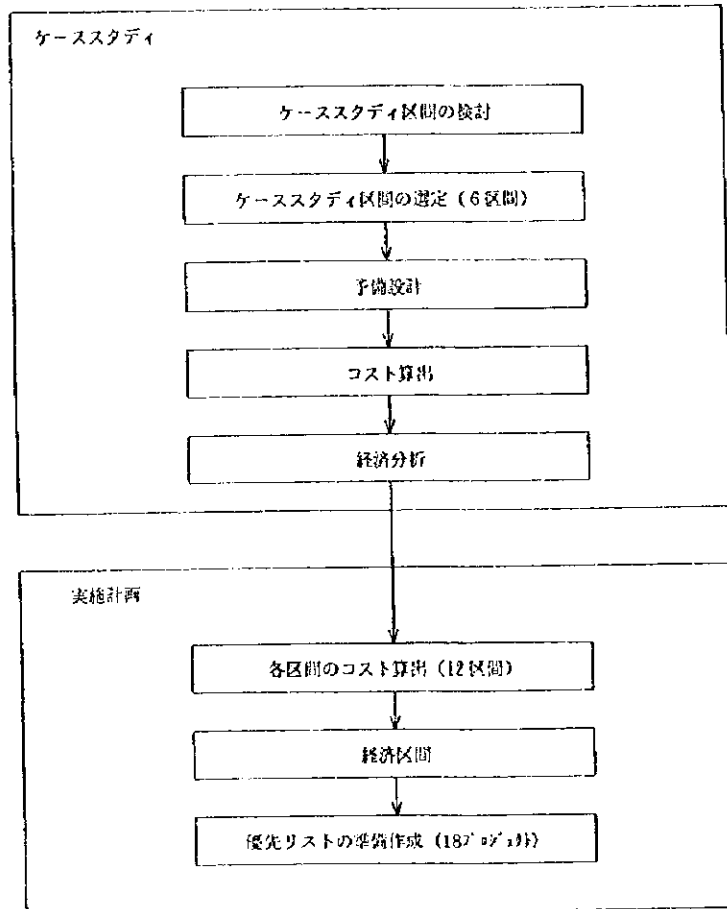


図10.1 作業の流れ

10.2 ケーススタディ

(1) ケーススタディ区間の選定

次のとおり6区間をケーススタディ区間として選定した。

1. Burdur
2. Afyon
3. Iznik
4. Eskisehir
5. Amasya
6. Rize

これらの Sub-Division は、図 10.1 に示すとおりであり、Sub-Division が選定された理由は、次のとおりである。

- ・ 社会・経済へ重要である。
- ・ 地勢、地形、人口等の観点から違った条件を選定する。
- ・ 標準タイプの補修方法が活用できる。
- ・ 補修が必要なケース
- ・ 特殊な損傷がある。
- ・ 交通上重要な都市を通過する。
- ・ Division 毎に選定する。

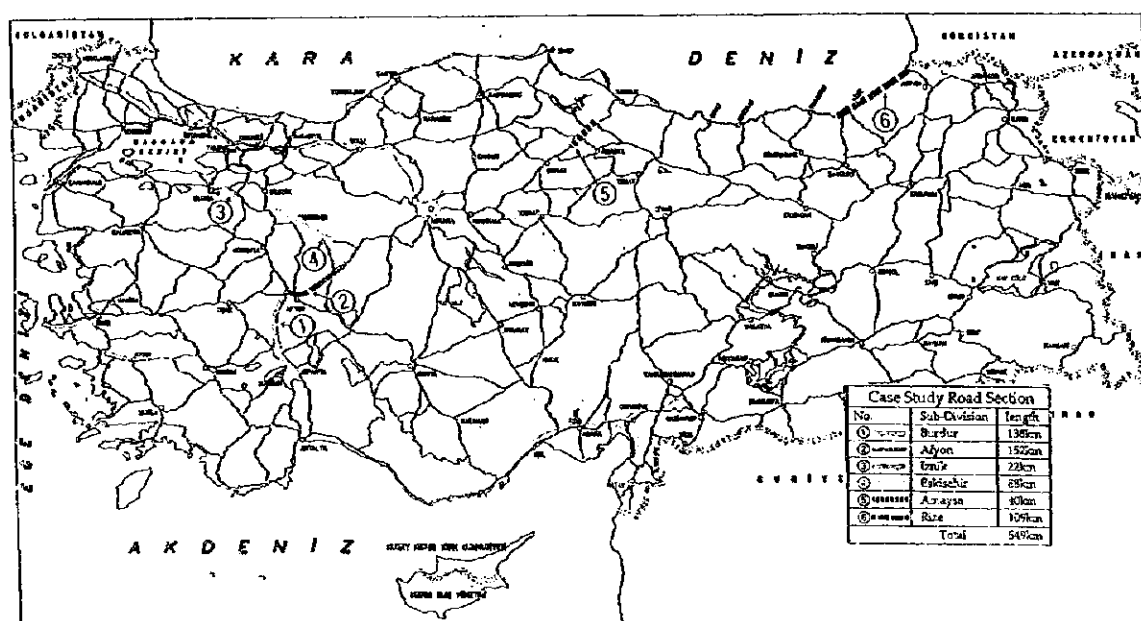


図 10.2 ケーススタディ区間の位置図

10.3 6 ケーススタディの経済評価

(1) 経済分析の考え方とフィージビリティ調査

提案した維持管理システムをもとに、経済分析を実施した。この評価方法は、世界銀行が開発した HDMⅢモデルを採用し、新しい維持管理の考え方に沿った NVP、EIRR および B/C について計算した。

(2) 2005、2015 の経済分析

異なる 6 つのケーススタディの経済分析結果は、表 10.1 のとおりである。

表 10.1 ケーススタディ区間の 2005 & 2015 の経済分析結果

| CASE STUDY | NPV US\$ millions | EIRR | B/C RATIO |
|------------|----------------------|--------|-----------|
| 2005 | | | |
| Burdur | 148.45 | 155.8% | 103 |
| Afyon | 12.47 | 16.1% | 1.7 |
| Iznik | 9.69 | 132.1% | 10.5 |
| Eskisehir | 15.06 | 52.4% | 3.5 |
| Amasya | 25.65 | 96.9% | 6.5 |
| Rize | 59.15 | 94.6% | 5.8 |
| 2015 | | | |
| Burdur | 277.44 | 156.8% | 18.3 |
| Afyon | 108.17 | 44.2% | 13.7 |
| Iznik | 30.80 | 134.0% | 31.1 |
| Eskisehir | 97.74 | 64.5% | 17.1 |
| Amasya | 69.17 | 110.0% | 18.6 |
| Rize | 143.99 | 97.6% | 12.7 |

10.4 調査道路の経済分析

実施計画は目視調査を行った約 2 000km について、18 区間に分割し提案した。18 区間の経済分析結果は表 10.2 のとおりである。

表 10.2 経済分析（18区間）

| SUBDIVISION | NPV US\$ millions | EIRR | B/C RATIO |
|--------------|----------------------|--------|-----------|
| Antalya | 199.57 | 136.5% | 15.9 |
| Burdur | 277.44 | 156.8% | 18.3 |
| Afyon | 108.17 | 44.2% | 13.7 |
| Bursa | 36.15 | 62.0% | 16.4 |
| Iznik | 30.80 | 134.0% | 31.1 |
| Bilecik | 55.52 | 49.8% | 13.2 |
| Eskisehir | 97.74 | 64.5% | 17.1 |
| Potatli | 166.63 | 35.9% | 11.1 |
| Kizilcahamam | 132.43 | 36.9% | 11.5 |
| Bolu | 197.82 | 120.6% | 28.0 |
| Kirikkale | 94.67 | 36.9% | 11.5 |
| Corum | 238.30 | 104.15 | 32.3 |
| Amasya | 69.17 | 110.0% | 18.6 |
| Samsun | 356.87 | 125.4% | 21.2 |
| Ordu | 118.49 | 81.1% | 10.5 |
| Giresun | 145.76 | 102.6% | 13.3 |
| Akcaabat | 149.27 | 69.4% | 9.0 |
| Rize | 143.99 | 97.6% | 12.7 |

10.5 優先順位リスト

18区間の優先順位は、表 10.3 に示すとおりである。

表 10.3 優先順位

| Priority ranking | Sub - Division Name | Sub - Division Number | Length of Road km |
|------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | Burdur | 134 | 138 |
| 2 | Antalya | 132 | 88 |
| 3 | Izник | 147 | 22 |
| 4 | Samsun | 75 | 137 |
| 5 | Bolu | 41 | 124 |
| 6 | Amasya | 72 | 40 |
| 7 | Çorum | 73 | 159 |
| 8 | Giresun | 104 | 105 |
| 9 | Rize | 103 | 109 |
| 10 | Ordu | 77 | 108 |
| 11 | Akçaabat | 105 | 113 |
| 12 | Eskişehir | 46 | 88 |
| 13 | Bursa | 143 | 31 |
| 14 | Bilecik | 144 | 78 |
| 15 | Afyon | 31 | 152 |
| 16 | Kızılcahamam | 42 | 133 |
| 17 | Kırıkkale | 44 | 101 |
| 18 | Polatlı | 45 | 177 |

第18章 提言

提言として次の項目について述べる。

1. 維持管理の対象項目

これまでの道路の維持管理は、予算が不足していたため舗装に重点を置いた管理が行われており、法面や排水施設に対する維持管理が不足していた。このため、落石による事故や排水不備による路体への影響等が問題として挙げられる。従って、道路を良好な状態に保つためには、いろいろな観点から管理を行わなければならない。

2. 損傷の原因究明

これまでの補修方法の選定では、損傷の原因を余り究明せず、簡易な同じ補修方法を採用していた。このため、補修しても再度損傷が短時間で発生する事が多く、経済性が低下しかつ快適な走行の確保ができていない状況が見られる。このため、損傷の補修に際しては、損傷原因を究明して補修方法を決定する必要がある。

3. マニュアルの統一

全国で同じレベルの維持管理を行うためには、共通した考え方で進めることが重要である。このためには、今回提案するマニュアルをもとに維持管理を実施することを提案する。

4. 維持管理予算の再考

道路は国の社会経済の発展に寄与する最も基本的なものである。このためには、常に円滑な交通流を確保することが重要であり、的確な維持管理が必要となる。従って、維持管理に対する予算の再考が必要である。

5. 気象状況の記録

道路計画・設計はもとより維持管理を計画するためには気象状況の把握は重要な要素の一つである。このため、今後は気象状況の記録を保管する必要がある。

6. 設計と施工（管理）の見直し

現地調査を通して損傷を調査してきたが、次のような設計や施工の不備による問題が見られた。

- ① 排水施設や地下排水処理の未整備
- ② 安定した法面勾配の未採用
- ③ 路体、路盤、舗装、法面等の転圧不足
- ④ 盛土材に大きな岩が混在しており、基準に合わない。
- ⑤ アスファルトコンクリートの温度管理の不足

従って、設計基準やガイドラインの重要性の把握や施工管理の充実を図る必要がある。

7. 植生の促進

維持管理の1つとして、次の点から中央分離帯や歩道部に植生することは重要である。

- ① 道路景観が向上する。
- ② 運転者の良好な心理状態を保つ。
- ③ 憩いの場として活用できる。

