

道路網維持管理戦略分析に関する研究 ～分析期間および維持管理選択肢～

○ 埼玉大学 学生会員 渡邊幸輝

埼玉大学工学部建設工学科 正会員 角川浩二

1. 背景と目的

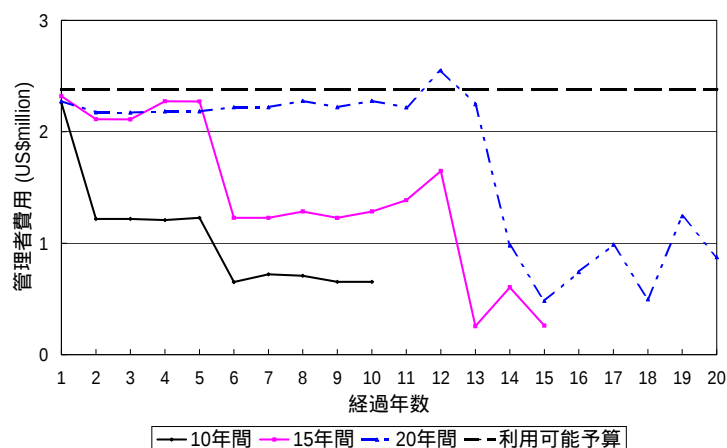
財政逼迫を抱える現在の日本において、効率的な道路の維持管理がその必要性を強めている。つまり、現在のような、パトロール、住民の通報のみを基にした維持管理ではなく、体系だった PMS の構築が社会的に求められている。そこで、HDM-4 のような PMS 構築の柱となりうる分析ツールの需要が強まり、実際に日本においても道路投資の意思決定支援を目的として HDM-4 を適用しようとする自治体も出てきている。HDM-4 とは、世界銀行を中心として開発された道路整備管理システムであり、維持管理代替案をそれぞれ実施とした場合の路面の劣化と回復の状況およびそれによる利用者への影響をシミュレートすることにより、一定の維持管理水準の考え方に基づいて社会的に最も好ましいと思われる維持管理の意思決定を支援することができる。道路網戦略分析、実施計画分析、事業分析の3つの分析モードを有し、そのそれぞれによって道路管理プロセスの基本計画、実施計画、事業計画の立案を支援することが可能であり、PMS 構築の有効なツールである。しかし、HDM-4 の効果的な利用法については必ずしも十分に解明されておらず、今後の研究が望まれる研究テーマがいくつか残されている。本研究は、これらのテーマのうち、道路網戦略分析における妥当な分析期間の設定法、および妥当な維持管理選択肢の設定法という二点について検討を行うことを目的とする。

2. データ

ベトナムの全国国道網の今後10年間の維持管理の見通しを立てるために行われた道路網戦略分析ⁱに用いられたデータを利用した。

3. 道路網維持管理戦略分析における分析期間の設定法の検討

道路管理プロセスにおける基本計画を立案する際、所与の計画期間に対し分析期間をどのように設定したらよいかは自明でない。分析期間をある程度長めに設定しないと、分析期間終了後の道路網性状を極端に劣化させる代替案を最適解とするようなバイアスがかかるため、戦略分析においては計画期間よりも長い分析期間を設ける必要がある。本研究では所与の計画期間を10年として、分析期間を10、15、20年間の3通りに設定し、その長短の分析結果への影響を探り、道路網維持管理戦略分析にお



ける分析期間のあり方を検討した。上図は、この3通りの分析期間について所与の利用可能予算制約下における最適管理者費用を求めた戦略分析の結果を示す。この図から、分析期間の長短に依らず、分析期間の末期には最適管理者費用は利用可能予算を大幅に下回ることがわかる。これは、HDM-4 は分析期間内における純便益を最大とする適維持管理戦略を見出すため、最後の数年間の投資によって分析期間後に得られるであろう便益

キーワード：HDM-4、PMS、ネットワークレベル戦略分析

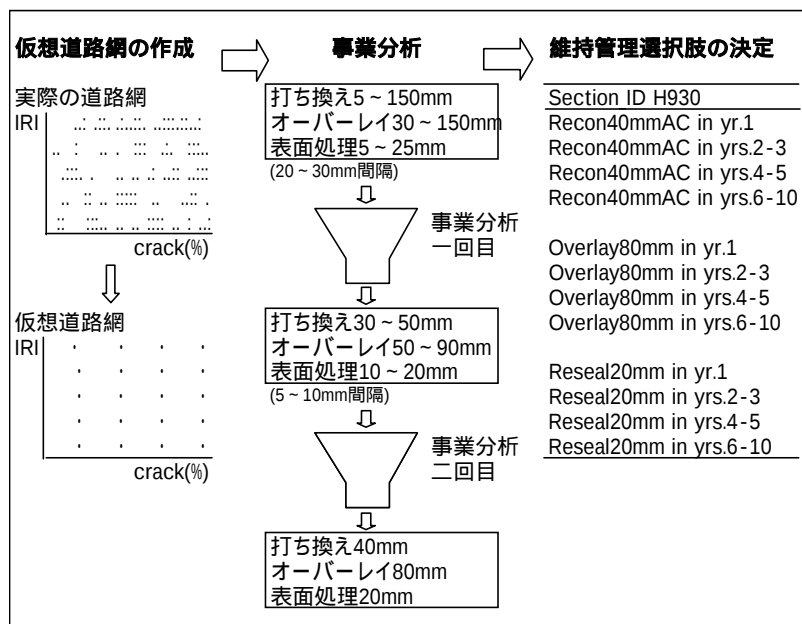
連絡先 Email: kouki-watanabe@ax2.mopera.ne.jp

を考慮せず、分析期間末期での投資を無駄なものと判断するために生ずるものであると考えられる。本検討により、HDM-4 を用いて適切に道路網戦略分析を行うためには、所与の計画期間が10年の場合、計画期間内での上記のバイアスを回避するためには20年程度の分析期間を設ける必要があることがわかった。

4. 道路網維持管理戦略分析における維持管理選択枝の設定法の検討

HDM-4 は、与えられた選択枝の中から最適案を選び出す“what if”モデルである。よって、HDM-4 を利用する際にはインプットとしての確な選択枝を与えることが重要である。そこで、HDM-4 の道路網維持管理戦略分析におけるインプットとしての維持管理選択枝の設定法について検討した。

道路網全体についての戦略分析では、実際の道路網を少数の仮想道路セクションによって代表させ、その各々について維持管理選択枝をインプットとして与え、全体として所与の予算制約を満足し、かつ純便益を最大とする各セクションの選択枝の組み合わせを見出すことを目的とする。このような分析を行うための適切な維持管理選択枝を各セクションに設定するためには、次のようなことが求められると考えられる。選択枝の中に真の最適案を含んでいること、予算制約によっては、すべてのセクションで必ずしも最適案が採用できるとは限らないので、純便益は小さい



ものの費用の少ない「セカンドベスト」、「サードベスト」等々の代替案を含んでいること、できるだけ容易にその選択枝を決定することができること。これらを満たすような各セクションの維持管理選択枝の設定方法を検討した。その方法とは、道路網を代表させる各セクションについて HDM-4 の事業分析を用いて最適維持管理案を決定し(上記)、これをベースとして予算制約下で候補となりうる、より安価な複数個の選択枝を設定する(上記)というものである(上図参照)。この場合、精度を落とさず効率的に上記の最適案の決定を行うため、事業分析は二回に分けて行った。一回目の分析では幅広い大まかな選択枝の代替案から有効と思われる選択枝の範囲を絞り込み、二回目の分析によってその範囲をより詳細に分析してそのセクションにおける最適案を特定した。こうしてすべての仮想セクション毎に適切な維持管理選択枝を設定した上で、道路網戦略分析では、さまざまな予算制約下で全体として純便益を最大とする選択枝の組み合わせを見出すことになる。

5. まとめ

本研究により、HDM-4 を用いて道路網維持管理戦略分析を行う場合、所与の計画期間の約倍の長さの分析期間を設けることが妥当であることが示された。ただ、これは一つのケーススタディによる限られた知見であり、この結論の汎用性を確認するため、今後さらに多くの事例について検証する必要があるものと考えられる。また、HDM-4 を用いて道路網戦略分析を行う場合、何らかの方法で維持管理選択枝を適切に設定する必要がある、上述の3項目はその必須条件と考えられるが、時間の制約から上記の維持管理選択枝設定法の妥当性に関し十分な評価が行えなかった。今後の検証が俟たれる。

ⁱ Road Network Improvement Project –10-Year Strategic Plan for National Road Network, Ministry of Transportation, Vietnam Road Administration, Project Management Unit18, The Louis Berger Group, Inc.