

京都大学工学部地球工学科 学生員 ○柚木 俊郎
 京都大学大学院工学研究科 フェロー 青山 吉隆
 京都大学大学院工学研究科 正会員 中川 大
 京都大学大学院工学研究科 正会員 松中 亮治
 京都大学大学院工学研究科 学生員 野村 友哉

1.はじめに

現在、わが国の高速道路ネットワークは有料道路として利用者負担により整備が進められているが、国の財政状況や少子高齢化による投資余力の減少を鑑みて、採算性を確保した上での、整備計画達成を疑問視する意見も多い¹⁾²⁾。そのため、今後の高速道路整備のあり方を検討する上では、より正確にプロジェクトの採算性を評価することが求められている。そこで、本研究では、今後整備が予定されている高規格幹線道路網を対象として、財務的に最適なネットワークの段階的整備プロセスを探索する。また建設を凍結した場合や、全てのプロジェクトを実施した場合のネットワークの段階的整備プロセスについて、借入金の償還計算を行い、借入金残高の推移、償還状況などの観点から評価する。

2. 短期採算性 (SP) 基準の定義

財務的に最適なネットワークの段階的整備プロセスを探索するためのプロジェクト採択基準として、短期採算性基準（以下 SP 基準）を定義する。SP 基準は、プロジェクトの実施の可否を判断する段階において、プロジェクトを実施することによる日本道路公団（以下 JH）の収益改善度を表す指標 PC (Profitability Criterion) が最大となるプロジェクトを実施するような基準とする。なお、全てのプロジェクトの PC が 0.0 を下回る段階で、ネットワークの整備は終了するものとする。本研究では、あるプロジェクトを実施したときの PC を式 (1) のように定義する。

$$PC_{k,t} = \frac{\Delta Rv_{k,t} - (\Delta RC_{k,t} + CC_k \times i_t)}{CC_k} \quad \text{式 (1)}$$

ただし

$\Delta Rv_{k,t}$: 年度 t における料金収入の増分 (億円)
 $\Delta RC_{k,t}$: 年度 t における維持管理費の増分 (億円)
 CC_k : プロジェクトの建設費 (億円)
 i_t : 年度 t における金利 (%)
 (本研究では 3.6% で一定とする)

また、その他の基準として、全てのプロジェクトを実施する DE 基準と、2000 年度以降の建設を凍結する基準である DN 基準を定義する。DE 基準とは SP 基準において、全てのプロジェクトの PC が 0 以下であっても、その中で最も PC が高いプロジェクトを実施する基準である。

本研究では 2. で定義した 3 つの基準によって得られたネットワークの段階的整備プロセスについて、借入金の償還計算を行った。

3. 本研究における償還システムの設定

償還計算の基準を平成 12 年とし、借入金残高は 22 兆 2,234 億円とする³⁾。

償還計算を行うために、償還システムのモデル化を行った。 $t+1$ 年度期首における借入金の残高は、 t 年度における高速道路の料金収入、維持管理費、利息、建設費から式 (2) より算出される収支バランスと t 年度期首における借入金の残高を用いて、式 (3) を用いて算出する。

$$Balance_t = Rv_t - (Rc_t + Debt(t) \times i_t + CC_t) \quad \text{式 (2)}$$

$$Debt(t+1) = Debt(t) - Balance_t \quad \text{式 (3)}$$

ただし

$Balance_t$: t 年度における収支バランス

$Debt(t)$: t 年度期首における借入金残高 (円)

Rv_t : t 年度における高速道路の料金収入 (円)

Rc_t : t 年度における維持管理費 (円)

i_t : t 年度における金利 (%)

CC_t : t 年度における建設費 (億円)

また、本研究では、建設終了から償還終了までにかかる期間を償還期間とした。

2. で定義したプロジェクト採択基準を用い、ネットワークの段階的整備プロセスを探索し、以上の償還システムを用いて借入金の償還計算を行った。

4. ネットワークの段階的整備プロセスの評価

各プロジェクト採択基準による結果を表 1 に示す。また、各年次における借入金残高の推移を図 1 に示す。

表 1 各基準による探索結果

	実施 個数	供用距離	建設終了 年次	償還終了 年次	償還期間
SP 基準	3	179.6km	2002 年	2026 年	23.93 年
DN 基準	0			2027 年	27.36 年
DE 基準	43	4,587.1km	2027 年	2089 年	61.51 年

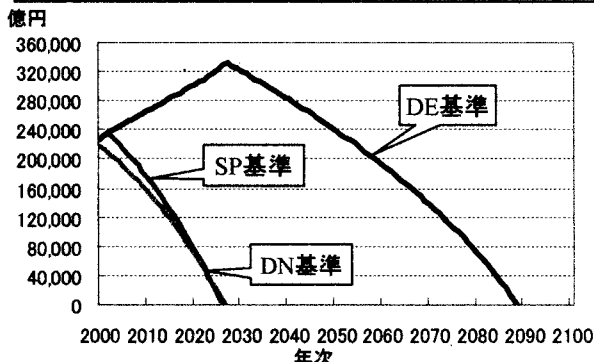


図 1 借入金残高の推移

表 1 より、SP 基準と DN 基準によるネットワークの段階的整備プロセスを比較すると、SP 基準のほうが償還期間では約 3 年早くなり、償還終了年次も約 1 年早くなるという結果となった。つまり、全ての建設を凍結するよりも収益の改善が見られる路線については整備を行ったほうがよいということが明らかになった。また、図 1 より、2024 年度を境にして SP 基準の方が DN 基準よりも借入金残高が少なくなっているのが分かる。また、DE 基準では 2026 年度に借入金残高の値が約 33 兆円で最大となるが、2100 年度までには償還が可能であるという結果となった。しかし、JH が現在用いている償還期間である 45 年以内には償還が不可能であるという結果となった。これは、プロジェクトの中には採算性の悪い路線も多く含まれており、それらの路線も全て整備されるからである。

次に、各年次における収益の推移を図 2 に示す。

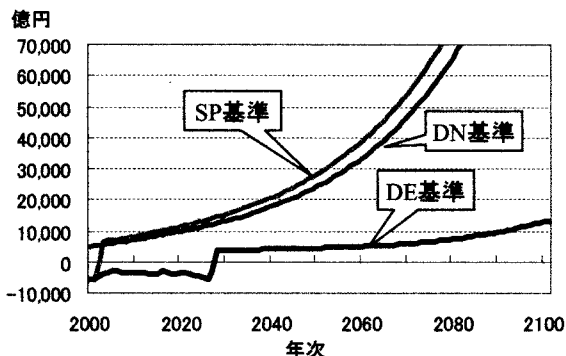


図 2 収益の推移

図 2 より、2000 年度以降数年、SP 基準では建設費の分、DN 基準よりも収益が悪くなっているが、徐々に改善されているのが分かる。また、DE 基準でも建設が終了すると収益が正になっているのが分かる。

以上より、今後の高規格幹線道路網の整備を考える際には、全てのプロジェクトの建設を凍結するのではなく、整備によって償還期間が短縮されるようなプロジェクトがあるのならば、整備を行ったほうがよいということが明らかになった。また、全てのプロジェクトを実施する場合、収益の改善が見られない路線についても整備を行うので、採算性の観点からは望ましくないと考えられる。

5. まとめ

本研究では、財務的な観点からネットワークの段階的整備プロセスを探索し、その評価を行った。その結果、採算性の観点からは、全プロジェクトの実施凍結は最適ではなく、整備によって償還期間が短縮されるプロジェクトがあるならば、整備を行ったほうがよいということを明らかにした。また、全プロジェクトを実施するのは採算性の観点からは望ましくないとすることを明らかにした。

<参考文献>

- 1) 特殊法人改革を巡る最近の動向：高速自動車国道の整備のあり方検討委員会第 1 回委員会資料，2001.11.
- 2) 加藤秀樹と構想日本：道路公団解体プラン，文藝春秋，pp.16-105，2001.
- 3) 日本道路公団 (JH) 年報平成 12 年版：日本道路公団，2000