

IV-236

地方部における長期道路整備計画に関する研究

(株)三菱総合研究所 正員 石川浩章
徳島大学工学部 正員 青山吉隆

1. まえがき

地方部における道路整備計画策定手法は、未だ確立されたものは殆ど示されていない。地方部の道路整備を速やかに実行するために、多数の未改良道路区間の整備優先順位の客観的に評価する手法の開発が必要である。本研究は地方部における道路整備計画策定に際して、整備優先順位を客観的に評価しうる手法の開発を行い、地方部における道路整備を効率的に行う計画策定手法の導出を目的とする。

2. 整備計画策定手法

本研究で提案する整備計画策定手法を図-1に示す。

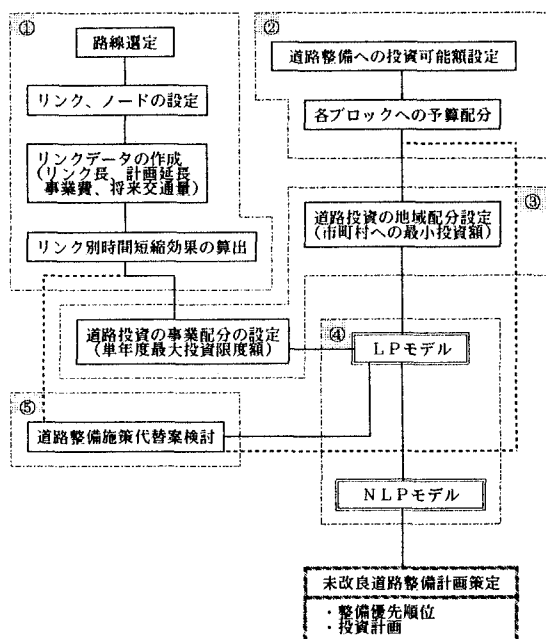


図-1 道路整備計画策定手法

3. 整備優先順位の検討

(1) 基本方針

①道路整備は、ある投資限度額の中で最大の効果が上がるように順位付け、施工されるべきであり、最適な優先順位が最適な投資計画を導く。また、優先順位

と投資計画は不可分の関係にあり、両者を同時に扱える優先順位決定手法とする。

②本研究で対象とするような地方部においては代替ルートが存在しないため交通量配分と連動させる必要性はない。よって本研究では、各リンクの計画交通量を先決、固定化すること(Flow Independent)で、配分作業を伴わない手法とする。

③現在の道路行政上の地域単位は、土木事務所単位であることから、本研究においては計画単位を各土木事務所単位に基づくブロック別とする。

(2) 考慮すべき制約

①予算制約

$$\sum_{i=1}^L X_{ti} \leq F_t \quad (t=1,2,\dots,n) \quad (1)$$

ここに、 F_t : t 年度の J ブロックの予算

②事業費制約

$$\sum_{t=1}^n X_{ti} \leq C_{0i} \quad (i=1,2,\dots,L) \quad (2)$$

③道路投資の事業配分に関する制約

$$X_{ti} \leq S_h \quad (h=1,2,3) \quad (3)$$

ここに、 S_h : 単年度1事業当り最大投資限度額

④道路投資の地域配分に関する制約

$$\sum_{i \in M} X_{ti} \geq \alpha_n \times F_t \quad (4)$$

ここに、 α_n : t 年度の地区予算 F_t に対する M 市町村への最小投資額の割合

ただし、 $X_{ti} \geq 0 \quad (t=1,2,\dots,n; i=1,2,\dots,L)$

このうち、条件③および④は現行の道路投資システムを考慮したものである。

(3) 整備優先順位決定モデル

①LPモデル

$$T_t = \sum_{i=1}^L G_{ti} \cdot X_{ti} \rightarrow \text{MAX} \quad (5)$$

$$G_{ti} = \Delta T_i / \left(C_{0i} - \sum_{k=1}^{t-1} X_{ki} \right) \quad (6)$$

T_t : t 年度における J ブロックの「走行時間短縮量」の総和(時間・台)

G_{ti} : t 年度における i リンクの単位事業費当りの

「走行時間短縮量」（時間・台/百万円）

X_{ti} : t 年度における i リンクへの投資額(百万円)

C_{0i} : i リンクを全区間改良するのに要する事業費
(百万円)

ΔT_i : 計画交通量でウェイト付けした i リンクの
「走行時間短縮量」（時間・台）

②NLPモデル

$$T = \sum_{i=1}^L \Delta T_i \times \left\{ \frac{1}{(1+r)^2} \times \delta_i(1) + \dots + \frac{1}{(1+r)^{t+1}} \times \delta_i(t) \right\} \rightarrow \text{MAX} \quad (7)$$

$$\delta_i(t) = \left(\frac{X_{1i} + \dots + X_{ti}}{C_{0i}} \right)^a \quad (a \gg 1) \quad (8)$$

T : 目標年度における総走行時間短縮量（時間・台）

r : 割引率

以上の両モデルは、道路整備による走行時間短縮効果を目的関数とし、投資限度額等を制約条件としたモデルである。まず、LPモデルは各年度毎に整備優先順位の検討を行うものである。このモデルによって得られる解は、ある年度だけに関してみれば最適解であるが、計画期間を通じて見た場合、あくまでも局所解にしかすぎない。そこで道路整備による効果出現を整備事業の完了した次年度と考え、(8)式で表す道路整備に対する投資と道路整備による効果出現の間のタイムラグという時間的要因を考慮することによって、道路整備の目標年度における総走行時間短縮量を最大

にするような、計画期間を通じて整備計画を求めるNLPモデルを構築した。なお、このモデルの解法としては、現存するアルゴリズムの中で処理速度および精度面で最も優れているといわれるGRG法（一般縮小勾配法）を用い、先に示したLPモデルによる解を初期値として最適解の探索を行う。

(4)モデルの評価

ここでは、道路整備の目標年度を平成12年度とし、図-2に示す徳島土木事務所管内の134の未改良リンクを対象として両モデルを適用した。この結果は紙面の都合上省略し、報告は講演時に譲ることにする。なお、この適用結果がそのまま実際の道路整備順位とはならないものの、今回のケーススタディの順位付けは、これまでの整備実績や経緯と大きく逸脱しているものではないと評価できる。またこの適用結果に基づき道路整備事業が実施された場合に生じる時間便益を表-3に示す。これよりNLPモデルを用いることによって若干ではあるが、より効率的な整備計画の策定が可能になるといえる。

表-3 整備事業による整備効果

項 目	LPモデル	NLPモデル
総投資額(百万円)	98976.5	98976.5
総走行時間短縮量(台・時)	137,703,275.51	142,530,034.50
時間便益(百万円)	330,487.87	342,072.10
費用便益比	3.34	3.46

4. まとめ

本研究で呈示した手法の特徴を列挙する。

①道路整備優先順位を客観的に判定でき、この成果が、今後の道路行政上の基礎資料として活用できると思われる。

②道路投資の事業配分、地域配分等を制約条件に加えているため、現行の道路行政システムと大きく乖離しないモデル構造となっている。そのため財政状況の変化等による道路整備施策の変更にも柔軟に対応でき、行政当局に対して有益な情報を容易に提供することができる。

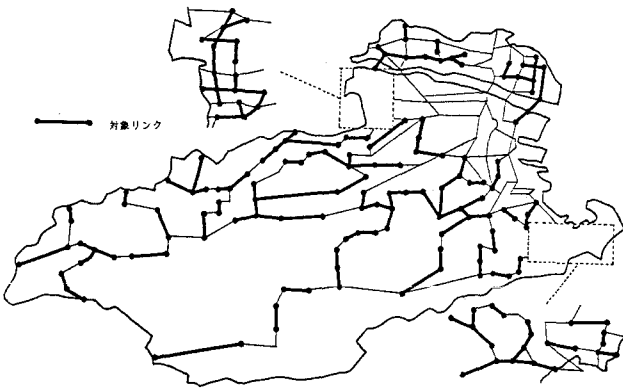


図-2 対象リンク