

全国幹線鉄道ネットワークにおける技術組み合わせと速度向上水準の最適決定*

Optimal Speed and Technical Options for Speed-up on Intercity Railway Network

加藤浩徳**・家田 仁***・永井邦彦****・上村拓哉*****

By Hironori KATO**, Hitoshi IEDA***, Kunihiko NAGAI****, Takuya KAMIMURA*****

1 はじめに

近年、世界的に幹線鉄道の高速化が鋭意行われてきている。これは短距離トリップでの自動車交通及び長距離トリップでの航空に対して鉄道の優位性を発揮できる距離帯を速度向上によって拡大し、環境改善その他の利用者便益の向上と鉄道事業の採算性を期待するものである。

こうした目的意識のもとに実施される鉄道の速度向上の多くは、投資において多かれ少なかれ公的セクターの財政的助成を前提にしているのが現状である。しかし、その場合、各線区でどのような速度水準が達成されるべきなのか、あるいは需要や距離帯に応じて地上施設（インフラ）の改良と車両の改良のどちらに重点を置くべきなのか、さらにそのためには公的セクターはどの程度の助成をすべきなのか、などという問いに対しては未だ答えを出すに足る明確な根拠は用意されていない。

ところで、従来までの速度向上に関する研究¹⁾では、対象として少数の具体的な線区を想定し、所与の技術組み合わせに対して費用と収入を算定している。その結果、かなり精度の高い費用算定が可能になるものの、複数の計画線区について優先順位をつけることや速度向上のネットワーク的な効果を評価しようとする場合など、全国レベルでの検討にはこの手法は実用性のある方法とは言えない。

そこで、本研究においては、

*キーワード：鉄道計画、総合交通計画、公共交通需要

**正員、工修、東京大学工学部土木工学科助手

***正員、工博、東京大学工学部土木工学科助教授

****正員、工修、(財)鉄道総合技術研究所

*****学生員、東京大学大学院工学系研究科土木工学専攻

(東京都文京区本郷7丁目3番1号、TEL03-3812-2111 FAX 03-5800-6868)

- (1)わが国の幹線旅客輸送を対象とし、全国各地域間の全機関合計のOD需要と各交通機関のサービスレベルを所与として、ある線区においてある技術組み合わせによって実現する速度水準とその時の利用者便益及び鉄道事業者の利潤と費用の算定を行う「幹線鉄道高速化モデル」を構築すること
 - (2)幹線鉄道高速化モデルを用い、全国鉄道網において鉄道事業者の利潤を最大化させるケース及び利用者便益を最大化させるケースそれぞれについて速度向上すべき線区の抽出とその速度水準ならびに技術組み合わせを出力すること
- を目的とする。

なお、本研究が対象とする速度向上は以下のような前提によるものとする。

- (1)わが国の現在県庁所在地レベルの都市間を結んでいる線区を対象とする。特急列車に加えて岡山-高松の快速列車なども含まれる。(図1参照)
- (2)対象とする速度向上はインフラの改良と車両の改良によるものとする。なお本研究では、レールや枕木、道床等の線路施設をインフラと呼ぶことにする。
- (3)対象とする改良は線形改良や新線建設を伴わないものとする。これは、線形改良や新線建設が軌道や車両の改良に比べて、非常に長期にわたる計画を伴うもので、また改良プロジェクトとしての頻度からみても同じ枠組みの中で取り扱いにくいためである。

2 幹線鉄道高速化モデルの構築

(1)幹線鉄道高速化モデルの概要

幹線鉄道高速化モデルは全部で4つのサブモデルから構成され、今後サブモデルの精度の改善、計測

度水準、料金水準、および全国の幹線交通のOD需要が与えられたときの鉄道各線区の需要と収入を出力する。

本サブモデルでは、利用者は各々のODについて、鉄道、道路、航空の3機関から一般化費用の最も小さい機関を確率的に選択すると仮定している。また、鉄道と道路の経路選択についてはOD毎の最短経路に全交通量が流れるものとし、最短経路上のリンクに交通量を配分した。これは、図1にあげるネットワークフローが極めて巨視的なものであることに加えて、盆・暮れなど特殊な季節的・時間的多客期を除くと、都市間旅客交通ではリンク交通量のオーバーフローによって需要が他ルートへ移転するというようなケースが現実には少ないと考えられることによる。

ゾーンは50ゾーン（北海道のみ4分割、他は都府県）とし、ゾーン内の発生交通はそのゾーンの中にひとつ存在するセントロイド（原則的に都道府県庁所在地）から生じるものとしている。ネットワークは全国における鉄道、道路、航空の3機関の1989年当時のものを簡略化して用いた。また、輸送量に関するデータとしては1989年度の旅客地域流動調査の内、定期券のデータを差し引いたものを用いた。

以下、本サブモデル中において使用している鉄道分担率算定式の推定について述べる。

(a)OD間コストの算定

各機関ごとにOD間一般化費用を算定した。ここで一般化費用とは、貨幣的費用と時間的費用との線形和で定義している。なお、時間価値として1時間当たり2,000円を用いた。この値は、既往の研究²⁾によって推定された都市間旅客交通における時間価値の平均値を1989年時点へ外挿し、ラウンド化したものである。

さらに、各々の交通機関について以下のような仮定をおいている。

①鉄道

鉄道料金（運賃と特急料金の和）は距離に比例する部分と固定部分（1,500円とする）とから構成されと考え、1 km当たりの料金を新幹線（スーパー特急を含む）で23円、在来特急（ミニ新幹線を含む）で18円と仮定した。これらの数値は、新幹線

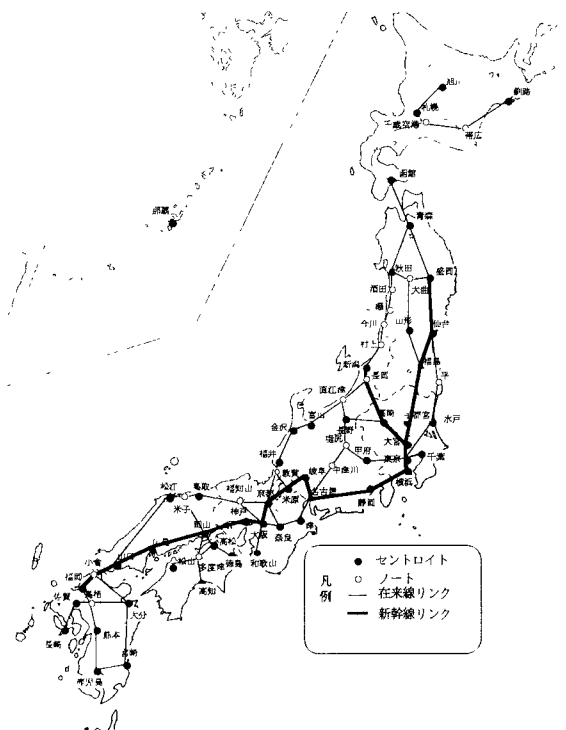


図1 対象とする全国鉄道ネットワーク

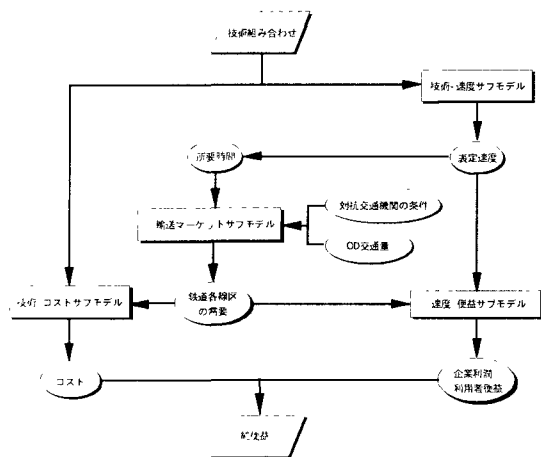


図2 幹線鉄道高速化モデルの入出力関係

対象の拡大などがあった際に、その部分の改良のみで全体の改良を行うことができる。各サブモデルの入出力関係は図2のようにになっている。

(2)輸送マーケットサブモデル

本サブモデルでは対抗交通機関の条件と鉄道の速

表1 道路の設定走行速度

道路の種類	設定走行速度[km/h]
フェリー	20
一般道路	40
大都市部の高速道路	60
一般の高速道路	80

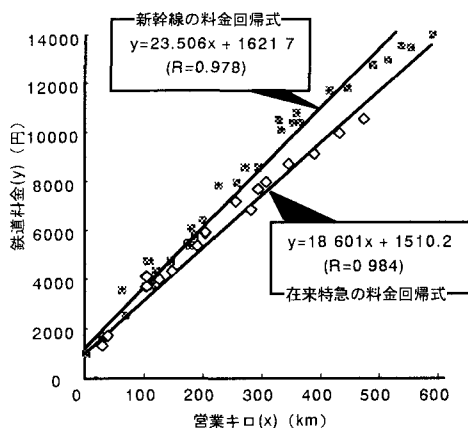


図3 鉄道料金の回帰式

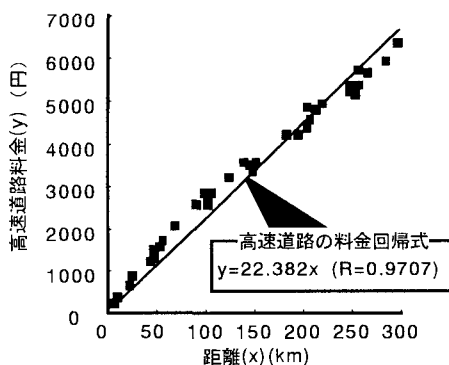


図4 高速道路料金の回帰式

については東海道、東北、上越の3新幹線、在来特急については主要駅間の1989年度の運賃・特急料金をもとに図3のように回帰分析した結果に基づいて設定した。

2) 道路

道路の走行速度を表1のように設定し、既存の実績に基づいて、高速道路料金は1台あたり1kmで22.5円とした。(図4) フェリー料金及び高速道路の都市部割増は簡単のため無視した。なお、1台当たりの乗車人数は1.5人として計算している。

3) 航空

航空所要時間は、遅れによる誤差等があることを

考慮してここではどのリンクも2時間で一定であるものとした。またコストは、各路線の片道正規運賃を便数で加重平均した。

さらに、鉄道と航空の一般化費用に対してそれぞれ1.5時間、6時間に当たる一般化費用を加えた。これは、ノード間の所要時間に加え、本当の発地から発ノードまでのアクセス所要時間と費用、発車待ち時間と費用、着ノードから本当の着地までのイグレス所要時間費用などが一般化費用として必要になるからである。

(b) 鉄道分担率算定式の推定

上記で求めた鉄道、道路、航空の一般化費用を用いて、交通機関分担について以下のようなロジットモデルを仮定し、モデルの推定を行った。

$$P_r = \frac{\exp(-\theta C_r)}{\sum_{i=1}^I \exp(-\theta C_i)}$$

但し、

- P_r : 鉄道分担率
- θ : 認知誤差を表すパラメータ
- C_i : 機関*i*の一般化費用[単位: 時間]
(*r*は鉄道)
- I : 交通機関の集合={鉄道, 道路, 航空}

である。

その結果、パラメータ $\theta=1.15$ が得られた。推定された交通量の再現性を示したものが図5である。なお、相関係数は0.864となった。鉄道分担率が過大評価されているのは山梨-静岡、道北-道東などのODで、自動車のデータに通勤など日常的交通が含まれるため、鉄道の分担率が近接ゾーン同士で実際は低くなっていることが影響していると考えられ

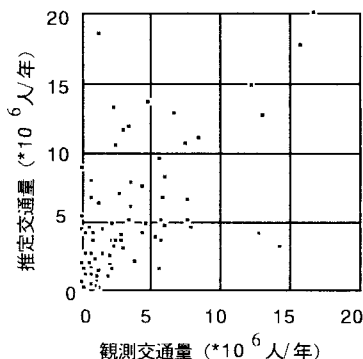


図5 鉄道分担率算定式の再現性

る。また、過小評価されているのは兵庫、神奈川、岐阜の関わるデータであり、これは航空のデータが空港所在県で表示されていることによるものと考えられる。

(3)速度-便益サブモデル

本サブモデルでは、表定速度の変化とそれに伴い需要が変化したときの便益額を算定する。

広義の便益としては物価所得変化による間接的便益（貨幣的外部効果）、環境改善などの技術的外部効果、及び利用者の直接の費用低減便益と事業者の収益増が挙げられるが、本モデルではとりあえず直接の利用者便益と事業者の収益増を便益の計測の対象としている。企業利潤及び利用者便益の増分は次式のように求めることができる。また、便益算定の概念図を示したものが図6である。高速化の結果一般化費用が低下した場合、図中の影部分が便益となる。

$$F = \sum_n \left\{ r_n \cdot \int_{C_a^1}^{C_a^2} \left(\frac{dQ_n}{dC_a} \right) dC_a \right\} - I_a$$

$$NB = - \sum_{rs} \left(\int_{C_a^1}^{C_a^2} \delta_{rs}^a \cdot Q_{rs} dC_a \right) - I_a$$

ただし、

F : 企業利潤の増分

NB : 利用者便益の増分

Q_n : rs間鉄道交通量

δ_{rs}^a : リンクaがrs間最短経路上にある場合1

そうでない場合0

C_a : リンクaの一般化費用

C_a^1 : リンクaの高速化以前の一般化費用

C_a^2 : リンクaの高速化以後の一般化費用

I_a : リンクaの改良コスト

r_n : rs間運賃

である。

なお、図6のAB間での需要変動は直線的であるものとして、上記のF、NBを単純化して計算している。また、ここでは費用として所要時間と料金を考慮しているが、本研究では料金水準は変わらないものとした。

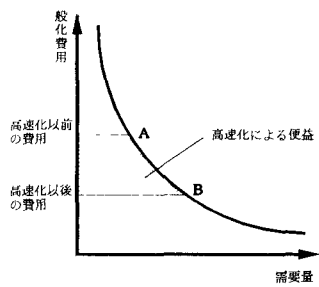


図6 便益算定の概念図

(4)技術-速度サブモデル

ハイレベルのインフラ、ハイレベルの車両といった組み合わせほど達成可能な速度水準が向上するが同時に費用が上昇する。その費用もインフラが主として距離に依存するのに対して車両では輸送量に依存する。ここに、費用最小化という行動基準に立つ技術組み合わせを考えることの意義がある。

このサブモデルでは技術的組み合わせが与えられた時に可能となる速度水準を出力する。

(a)技術選択肢の設定

まず、速度向上のための技術に関するリストを従来行われてきた速度向上施策の実績に基づき³⁾、表2と表3のように軌道と車両に分けてそれぞれ作成した。

軌道については、レール重量、枕木本数と道床厚の差により6段階に分類した。また、車両については、牽引力と重量の比とカーブ通過性能によって10段階に分類した。これは現在のわが国の在来鉄道の

表2 インフラレベルの内容

インフラレベル	レール	枕木の種別と25m当たりの本数	道床厚
I1	60kgロング	PC43	250mm
I2	50Nロング	PC38	200mm
I3	50N標準	木41	200mm
I4	50N標準	木37	200mm
I5	40N標準	木37	200mm
I6	37kg標準	木37	200mm

表3 車両レベルの内容

車両レベル	牽引力と重量の比	カーブ通過性能
V11	超強	振り子8度
V12	超強	振り子5度
V13	超強	横圧低減
V21	強	振り子8度
V22	強	振り子5度
V23	強	横圧低減
V24	強	通常
V32	通常	振り子5度
V33	通常	横圧低減
V34	通常	通常

表4 技術組み合わせと最高速度(a)・加減速度(b)・許容カント不足量(c)との関係

軌道レベル 枕木種別と25m当り本数 車両レベル 道床厚	軌道レベル	I1			I2			I3			I4			I5			I6			
		60kg ロンク			50N ロンク			50N 定尺			50N 定尺			40N 定尺			37kg 定尺			
		PC 43			PC 38			木41			木37			木37			木37			
		250mm			200mm			200mm			200mm			200mm			200mm			
		a b c			a b c			a b c			a b c			a b c			a b c			
		牽引力重量比、カーブ性能																		
V11	超強	振子 8度	130	4.5	157.5	120	4.5	157.5	110	4.5	157.5	100	4.5	157.5	90	4.5	157.5	80	4.5	157.5
V12	超強	振子 5度	130	4.5	110	120	4.5	110	110	4.5	110	100	4.5	110	90	4.5	110	80	4.5	110
V13	超強	横圧低減	130	4.5	62.5	120	4.5	62.5	110	4.5	62.5	100	4.5	62.5	90	4.5	62.5	80	4.5	62.5
V21	強	振子 8度	130	3.5	157.5	120	3.5	157.5	110	3.5	157.5	100	3.5	157.5	90	3.5	157.5	80	3.5	157.5
V22	強	振子 5度	130	3.5	110	120	3.5	110	110	3.5	110	100	3.5	110	90	3.5	110	80	3.5	110
V23	強	横圧低減	130	3.5	62.5	120	3.5	62.5	110	3.5	62.5	100	3.5	62.5	90	3.5	62.5	80	3.5	62.5
V24	強	通常	130	3.5	15	120	3.5	15	110	3.5	15	100	3.5	15	90	3.5	15	80	3.5	15
V32	通常	振子 5度	130	2.5	110	120	2.5	110	110	2.5	110	100	2.5	110	90	2.5	110	80	2.5	110
V33	通常	横圧低減	130	2.5	62.5	120	2.5	62.5	110	2.5	62.5	100	2.5	62.5	90	2.5	62.5	80	2.5	62.5
V34	通常	通常	130	2.5	15	120	2.5	15	110	2.5	15	100	2.5	15	90	2.5	15	80	2.5	15

たし、単位はa km/h b km/h/s c mm

技術水準にほぼ準拠したものであり、いずれの線区、車両もこのどれかに該当するものと考えられる。

次に、軌道レベルと車両レベルからなる技術組み合わせに対して、最高速度、加減速度、許容カント不足量を設定した。実際は達成される速度は軌道と車両の技術組み合わせに依存するが、従来の速度向上判定基準等に準拠して、簡略化のため最高速度は軌道のみに、加減速度と許容カント不足量は車両のみに依存するとした。技術組み合わせにおいて、軌道及び車両のレベルが高くなるほど最高速度、加減速度、許容カント不足量はいずれも大きくなるように設定されている。その内容を示したものが表4である³⁾。

(b) 表定速度の算定

本来であれば、実際線区の所要時間又は表定速度等は表4の基準を用いて走行シミュレーションの上で算出される。しかし本研究では、以後の速度向上効果算定作業の効率化のため、表定速度又は所要時

間の算定に関して、回帰分析による簡便な計算手法を採用した。

まず、線形にバリエーションのある18線区を選定してそれらの線形の詳細データを入手し、(a)で設定した技術組み合わせに対しランカーブを作成した。選定した線区は表5の通りである。今回は簡略化と近年の車両性能向上に鑑み、勾配条件は無視した。次に線形回帰を行い、次の算定式を得た。

$$\hat{V}_{ai}^j = 0.645 \cdot V_{\max}^j + 1.74 \cdot Acc^j + 0.850 Cd^j + Chr_i$$

但し、

V_{ai}^j : 線区iの技術組み合わせjの場合の表定速度 [km/h]

$V_{\max}^j$: 技術組み合わせjの場合の最高速度[km/h]

Acc^j : 技術組み合わせjの場合の加減速度[km/h/s]

Cd^j : 技術組み合わせjの場合の許容カント不足量[mm]

Chr_i : 線区iの線区固有変数

である。

ここで、線区固有変数とは、最高速度や加減速度以外に速度に寄与する各線区に固有な要因、例えば、曲線や勾配など線形条件、駅間距離などを総合的に表現するための変数である。なお、算定式の各パラメータの値は概ね妥当な数値となった。また、算定式による表定速度の再現性を示したものが図7であり、相関係数は0.996となった。

次に、推定した算定式のパラメータを用い、対象ネットワークの全区間について表定速度、最高速度、加減速度、許容カント不足量の各値より、各線

表5 表定速度簡易算定式推定のための対象線区

常磐線		羽越線	
上野	北千住	新潟	新発田
北千住	柏	新発田	中条
柏	取手	中条	坂町
中央線		坂町	村上
新宿	八王子	村上	府屋
八王子	甲府	府屋	あつみ温泉
甲府	小淵沢	あつみ温泉	鶴岡
東海道線		鶴岡	余目
東京	横浜	余目	酒田
横浜	小田原		
小田原	湯西原		

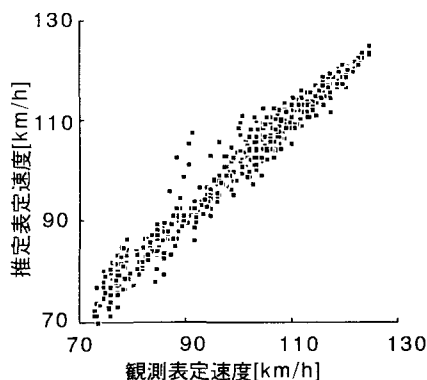


図7 表定速度算定式の再現性

区間の線区固有変数を算定した。

以上の方法は単純であるが、線区固有変数によって各区間の特性はある程度反映される。例えば、急曲線が多い線区は、線区固有変数値が小さくなるため、同じ技術を導入しても達成される表定速度は低くなる。

なお本モデルでは、レベルが低下するような施策は行わないものとした。

(5)技術-コストサブモデル

本サブモデルでは設定された技術組み合わせに対し、改良を行った場合のコストをもとに、必要な初期コストと年間当たり維持コストを出力する。

まず、各技術組み合わせに対しインフラと車両に分けて各々のコストを設定した。

インフラの改良については工事の単価（材料費及び工事費）を参考に各改良ステップに応じたコストを算定し、管理費については1通過人キロあたり1円とした。ここでは通過人キロは輸送マーケットサブモデルより算出された需要水準を用いることとする。

一方、車両については改良に際し、全て新規に購入するものとし、初期コストは改良レベルの差には依存しないと仮定した。この数値の設定に際しては現在使用されている車両を想定して定めた。また、

両当たりの維持費は各レベルごとに一定とするか、必要車両数については、一日12時間稼働で平均乗車率70%、1両の定員60人という現在のわが国の

標準的な数字を用いて計算した。プロジェクトスパンは20年とし、割引率は7%として維持費を現在価値に直して算入した。

3 全国幹線鉄道ネットワーク上での試算結果について

(1)試算方法と試算の前提について

以上のようなモデルに基づき、図1の全国鉄道ネットワークを対象にどの線区（リンク）でどのような技術組み合わせによりどのような速度を達成することが利用者便益的に又は事業者利潤的にいて正当化されるか、という視点に立って試算を行った。本来ならば、効果の高い線区から逐次的に探索し、速度向上が正当化される線区を「線区群」として出力すべきであるが、ここではそのための第一ステップとして、任意の線区が単独で速度向上された場合でも正当化されるもののみを出力した。

(a)現状モデル

全国の輸送マーケットに対してある線区の世界水準を変更することによって、企業利潤最大の場合は（収入の増分－費用）、利用者便益の最適の場合は（利用者便益－費用）を最大にする技術組み合わせを探索した。なお、ここではモデル構築に際して用いたネットワークや輸送データをそのまま適用した。

(b)2000年モデル

計算方法は現状モデルと同様であるが、2000年頃わが国で実現していると思われる幹線交通網に対して試算を行った。具体的には各交通機関について以下のような仮定をおいた。なおここでは、20%の需要の伸びと30%の時間価値の伸びを仮定し、その他の条件は現状モデルと共通とした。

①鉄道

鉄道ネットワークについては現在のレベルをスタートレベルとし、現状モデルの改良を前提とはしない。現在のネットワークに加え、工事線のうち、盛岡-青森間・高崎-長野間・八代-鹿児島間、糸魚川-金沢の整備新幹線が開通しているものとする。但し、スーパー特急の最高時速は160kmとする。

2 道路

表6 現状モデルにおける速度向上線区の実出力結果

	現状	企業の最適	利用者便益の最適
高松-多度津 最高速度	110	110	110
加減速度	2.5	4.5	4.5
許容カント不足量	110	157.5	157.5
鳥栖-大分 最高速度	80	80	110
加減速度	3.5	3.5	4.5
許容カント不足量	15	15	157.5
宮崎-鹿児島 最高速度	80	110	120
加減速度	3.5	4.5	4.5
許容カント不足量	15	157.5	157.5

表7 2000年モデルにおける速度向上線区の実出力結果

	現状	企業の最適	利用者便益の最適
札幌-旭川 最高速度	130	130	130
加減速度	2.5	4.5	4.5
許容カント不足量	62.5	157.5	157.5
大阪-奈良 最高速度	120	120	120
加減速度	2.5	4.5	4.5
許容カント不足量	15	157.5	157.5
高松-多度津 最高速度	110	110	110
加減速度	2.5	4.5	4.5
許容カント不足量	15	157.5	157.5
鳥栖-大分 最高速度	80	80	110
加減速度	3.5	3.5	4.5
許容カント不足量	15	15	157.5

注1) 表中では最高速度、加減速度、許容カント不足量を表示しているが、これに伴って表定速度も変化しているのは当然である。

注2) 表中の数の単位は最高速度[km/h]、加減速度[km/h/s]、許容カント不足量[mm]である。

国土開発幹線自動車道のうち平成3年4月1日現在整備計画区間に定められているものと、一般国道自動車専用道路のうち事業区間に定められているものが供用されているものとする。

(3)航空

ネットワークについては変化がないものとする。これは羽田・伊丹が容量制約のため、短期には変化しないと考えられるためである。

(2)試算結果

全国約70リンクのうち、現状モデルでは表6、2000年モデルでは表7にあげるリンクにおける速度向上が、企業的にあるいは利用者便益的にみて効果的であるという結果が出た。利用者便益の最適と企業の最適との差異が小さいように見えるが、本稿ではとりえず環境改善効果などいわゆる外部効果をカウントしていないためである。

企業の最適の結果は、現在、鉄道事業者において検討中又は計画中の線区群とも比較的整合的であると思われる。

4 まとめ

(1)結論

(a)全国の鉄道各線区においてある表定速度を実現したときの利用者便益及び鉄道事業者の利潤と費用を定量的に算出する幹線鉄道高速化モデルを構築した。本モデルの精度は必ずしも十分とは言えないものの、今後の改良によって実用可能との見通しを得た。

(b)上で構築した幹線鉄道高速化モデルを用いて、鉄道事業者の利潤最大化を目指した場合と、利用者便益最大化を目指した場合とてわが国の鉄道各線区においてどのような技術組み合わせでどのような速度水準を達成すべきかを算出した。

(2)今後の課題

本研究ならびに幹線鉄道高速化モデルの今後の課題は以下に示すとおりである。

(a)本研究では対象とする便益を利用者の時間短縮便益と事業者利潤のみに限定したため、企業利潤最大

化と利用者便益最大化の乖離はさほど大きくならなかった。より一般的な意味での社会的便益の視点から評価することも、環境改善効果等の外部効果を考慮に入れることによって可能となろう。その場合には向者の乖離の原因についても検討が必要である。

(b)本研究では運賃は所与としたが、現行の運賃設定の枠を超えて運賃を変動させての評価も改良により可能であり、また興味深い課題であると考えられる。

(c)今回は、速度向上が単独の線区（リンク）で実施された場合についてのみ、企業利潤最大化と利用者便益最大化の試算を行った。今後は、改良予算の制約のもとで複数の線区で速度向上が行われた場合についても検討し、その場合のネットワーク的に見た相乗効果もしくは相殺効果も考慮に入れたい。

(d)本研究では便益の発生リンクは特定しているものの、帰着先については何等言及していない。そのため、公平性に関する議論は行うことができなかった。将来的にはストロー効果等の分析のため、帰着先についての研究が課題となろう。

なお、本研究の実施にあたっては、運輸省鉄道局施設課（当時）の湯山和利氏、東日本旅客鉄道(株)の浅見郁樹氏、(財)鉄道総合技術研究所の野末尚次氏、高井秀之氏には有益な御示唆をいただいた。ここに記して謝意を表するものである。

参考文献

- 1)運輸経済研究センター(1993)：在来線の速度向上に関する研究報告書、(財)運輸経済研究センター
- 2)ジョゼド石・家田ほか(1987)：地域間旅客輸送における利用者の時間価値分布の推定とその特性、土木計画学研究・講演集 No.11, pp.71-77
- 3)家田ほか(1986)：速度と軌道構造に関する提案、鉄道線路, 34-2, pp.58-65, 日本鉄道施設協会
- 4)NAGAI and IEDA(1993)：The Prospects and Problems of Speedup on Intercity Railway Lines in Japan - In Comparison with European High Speed Trains-, The International Conference on Speedup Technology for Railway and Maglev Vehicles(STECH), pp.13-18, The Japan Society of Mechanical Engineers
- 5)家田(1992)：幹線鉄道高速化の展望と課題 -ヨーロッパとの比較を通じて-, モビリティ No.87, pp.76-85, 運輸経済研究センター
- 6)東北新幹線速度向上推進チーム(1984)：東北新幹線240km/h速度向上試験と軌道の整備について(上)(下), 鉄道線路 32-1 32-2, pp.8-13 pp.77-81, 日本鉄道施設協会
- 7)家田ほか(1984)：在来線50N分岐器速度向上の経緯と今後の進め方(上)(下), 鉄道線路 84-2 84-3, pp.56-60 pp.126-129, 日本鉄道施設協会
- 8)家田・徳岡ほか(1986)：速度向上時における鉄道曲線諸元の最適化的決定法, 土木計画学研究・講演集 No.9, pp.433-440

全国幹線鉄道ネットワークにおける技術組み合わせと速度向上水準の最適決定

加藤浩徳・家田 仁・永井邦彦・上村拓哉

全国の幹線鉄道を対象に、各線区の技術組み合わせに対して実現される所要時間と、その際の鉄道事業者の費用・収入および利用者便益の額を定量的に算出することのできる幹線鉄道高速化モデルを構築した。さらに、このモデルを現状及び現在予定されている幹線交通機関の整備が完成したときのわが国の幹線鉄道ネットワークに適用し、それぞれについて、企業の利潤を最大化した場合と利用者の便益を最大化した場合に実現される技術組み合わせ及び速度水準を試算した。モデルの精度は十分とはいえないものの今後の改良によって実用可能との見通しを得た。

Optimal Speed and Technical Options for Speed-up on Intercity Railway Network

Hironori KATO, Hitoshi IEDA, Kunihiro NAGAI, and Takuya KAMIMURA

This paper provides the "Speedup Model on Intercity Railway in Japan", in which velocity on each railway line is calculated with social benefit, railway operator's profit and cost under the condition that OD flow and service levels of all modes are given. By applying this model to both the present network and the 2000-year network in Japan, the speedup-level and the technical option are calculated both when the railway operator's profit is maximised and when the social benefit is maximised.