

ノード間距離指標を用いた福岡都市圏の幹線道路網整備計画の評価

Evaluation of Trunk Road Network in Fukuoka City Region using Inter-Nodes Distance Index

外井哲志*・本山実華**・中村 宏***

by Satoshi TOI, Mika MOTUYAMA and Hiroshi NAKAMURA

1. はじめに

都市において、増加する交通需要の処理は極めて重要な課題であり、この視点からの道路網の評価は数多い。一方で、特定の道路混雑区間（地区）の解消を目的とした道路網の整備は、一層その区間（地区）に交通需要を集中させる危険性がある。このことから、新たな経路の開発によってOD交通を分散させるばかりでなく、地域の均衡ある発展を誘導し、交通需要発生源の分散を促進する道路網整備の必要性が指摘できる。

さて、道路網の形態評価に関する従来の研究には、次のようなものが見られる。まず、第1には、道路網の幾何学的な構成論として、ホートンの法則¹⁾やフラクタル次元の適用²⁾、第2に、都市間の連係と交流の立場からの整備水準評価として、広域性指標の提案³⁾やグラフの連結性による道路網の階層性の分析⁴⁾、第3に、都市道路網の整備水準評価として、ノード間距離指標⁵⁾や移動の効率性を用いた道路網形態の都市間比較⁶⁾などがある。第4に、道路網全体に対するリンクの重要度の評価として、距離地位指数の提案⁷⁾、地域の階層構造の評価⁸⁾がある。

本研究は上記第3に分類できる。すなわち、前述の問題意識から、道路網内の各地区における移動の容易さ（地区のポテンシャル）と道路網形態との関係性を評価する指標として、“ノード間距離指標”を用いる。この指標により、ノードのレベルではその道路網が存在する地域での相対的な移動の利便性を、道路網のレベルでは全域の平均的な移動の効率性と地域内での地区間格差などの評価が可能となる。

本研究は、ノード間距離指標を実在道路網の計画の評価に適用し、その有効性を示すことを目的とするものである。このため、現在、福岡都市圏で整備が進行中の自動車専用道路の路線を対象とし、これらが都市圏全体ならびに都市圏内の個々の地区の移動の効率性に及ぼす影響の大きさを評価し、さらに、DP等の方法によって、全路線が完成するまでの間の総移動時間の短縮量を評価関数とした路線建設順の検討を試みたものである。

2. 福岡都市圏における幹線道路網整備計画

福岡都市圏における幹線道路網計画を表-1、図-1に示す。現在、都市内の自動車専用道路として、東西軸となる福岡都市高速道路1号線が百道～香椎東間、南北軸となる都市高速2号線が千鳥橋J.C～榎田間、空港連絡軸として都市高速3号線が豊J.C～空港通間で整備済みである。

今後、都市内交通の処理機能を強化するため、平成10年に都市高速1号線を福重まで、2号線を九州縦貫道の太宰府I.Cまで延伸し、さらに平成12年までに4号線（貝塚J.C～福岡I.C間）を整備する計画となっている。また、都心部の通過交通を排除する目的で平成15年までに今宿前原道路、平成17年までに福岡外環状道路、続いて、福岡東環状道路を建設する計画となっている（表-1の番号では②③①⑥⑤④の順である）。

3. 計画路線の整備効果の分析

(1) 分析の方法

解析の対象とした道路網は、現況において、主要な市道以上で構成されており、総延長1511km、リンク数1993、ノード数1233の規模を有している。

キーワード：交通計画、道路計画、交通計画評価

* 正会員、工博、九州大学工学部（福岡市東区箱崎6-10-1、TEL 092-642-3277、FAX TELに同じ）、** 正会員、工修、福山コンサルタント（福岡市博多区博多駅東3-6-18、TEL 092-471-1417、FAX 092-471-1404）、*** 正会員、福山コンサルタント（連絡先は**に同じ）

表-1 整備路線

ケースNo	路線名 (延長, 走行速度)
①	都市高速道路4号線整備 (6.9km, 40km/h)
②	都市高速道路2号線延伸 (9.3km, 30km/h)
③	都市高速道路1号線延伸 (5.1km, 50km/h)
④	福岡東環状道路 (8.3km, 30km/h)
⑤	福岡外環状道路 (16.2km, 55km/h)
⑥	前原今宿道路 (18.0km, 60km/h)

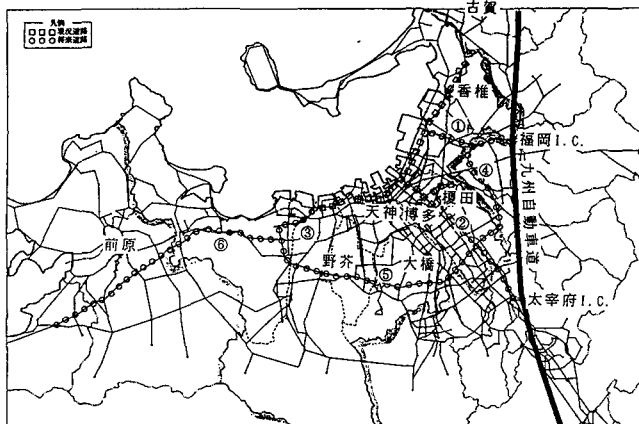


図-1 福岡市域の自動車専用道路網計画

本研究では、道路の整備効果を時間短縮量で表現するため、ノード間距離として時間距離を用いた。ノード間の所要時間は、各路線の完成年次のOD交通量に基づいて数ケース求めてもよいが、道路網の完成までの期間が短いこと、作業量が膨大になること、評価手法の簡便性が損なわれることなどを考慮して、計画道路網の完成時点(H22)の予測OD交通量に基づいて求めれば十分であると判断した。

本分析では、まず、現況道路網およびこれに6本の整備路線を個別に追加した6ケースの計7ケースについてノード間所要時間の計算を行ない、路線個別の効果を分析した。ノード間所要時間の平均化の方法には、全ての所要時間を同等に扱う方法とノード間の利用量によって重み付けを行う方法とが考えられる。前者は、道路網形態に基づいて各ノードに与えられるポテンシャル（ここでは、移動の容易さの「場」）を表わすもので、短期的な評価にはなじまない面もあるが、移動の容易さからみた地域の発展の可能性を示し得るため、分散型の地域構造の誘導などを目的とした道路計画の立案に効果的であると考えられる。これに対して、後者は、経済効率を重視した現実的な評価が可能となる反面、その性格

表-2 整備路線のケース別の所要時間

	ノード間距離平均値		ノード間距離標準偏差	
	重み無し	重み有り	重み無し	重み有り
現況道路網	53.00	33.27	60.92	26.46
+路線1	51.27	32.07	60.49	25.76
+路線2	52.12	32.89	60.48	26.12
+路線3	51.99	32.63	60.46	25.92
+路線4	52.93	33.23	60.84	26.44
+路線5	51.85	32.26	60.31	25.89
+路線6	45.37	29.48	57.04	20.25
完成道路網	40.70	25.82	55.48	18.02

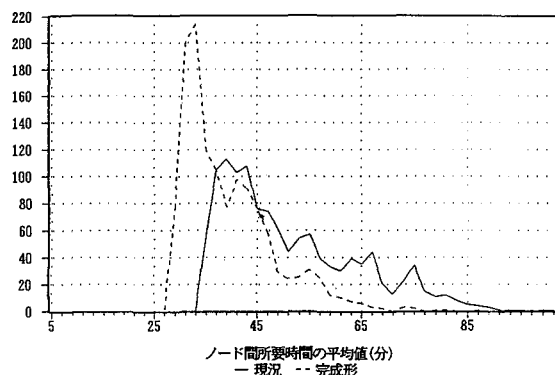


図-2 現況および完成時のノード間所要時間の平均値の頻度分布(重み無しの場合)

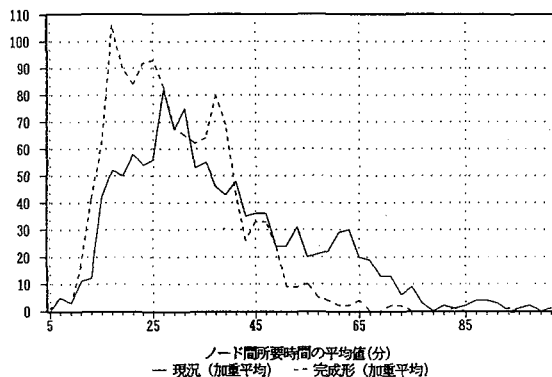


図-3 現況および完成時のノード間所要時間の平均値の頻度分布(重み有りの場合)

上、需要追従型計画の枠組を超えることが難しく、新たな地域構造の構築には限界がある。以上、それぞれに利点があるので、上記の2つ立場から計画路線の整備効果の分析を行った。

以下に、所要時間の重み付けの方法を述べる。

重みをノード間のOD交通量と考えれば、ノード間所要時間をOD交通量で加重平均することにより、都市圏の1トリップ(または1カートリップ)当りの平均移動時間が得られる。しかし、本研究で用い

るノードは主要道路相互の交差点に相当しており、そのカバーする範囲は極めて狭く、これに対応する既存のOD交通量データは存在しない。そこで、本研究では、自動車OD交通量調査におけるCゾーン間のOD交通量データに基づいて、次の方法でノード間のOD交通量を推定した。

- ①ゾーンの内外交通量をゾーン内のノードの内々交通量とノード間の交通量に分割する。内々交通量がゾーン内に一様に分布すると仮定すれば、ゾーン内のノード数がNのとき、ノード内々交通量はゾーン内々交通量の $1/N^2$ 、ゾーン内ノードの内々交通量の総和は、 $1/N$ となる。このとき、ゾーン内のノード間交通量はゾーン内々交通量の $(N-1)/N$ 倍となる。
- ② ①の結果より、ノードの発生交通量（ゾーン内は均一とする）を求め、重力モデル式を用いて全

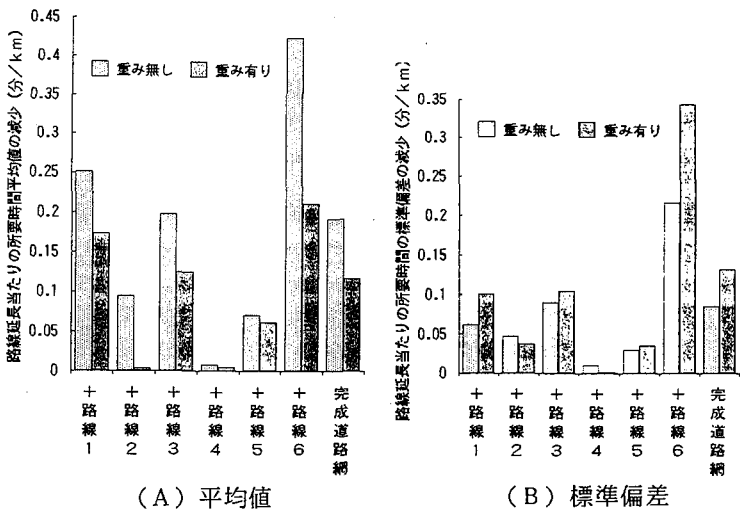


図-4 ノード間所要時間の短縮効果
ノード間のOD交通量を求める。

- ③ ②の結果をゾーン単位に集計し、その値がゾーン間OD交通量に一致するよう調整する。
- なお、ゾーン間の重み付けは、都市圏内地区相互の移動性の分析に重点を置くため、都市圏内ゾーン間のOD交通量のみを用いた。通過交通、内外交通

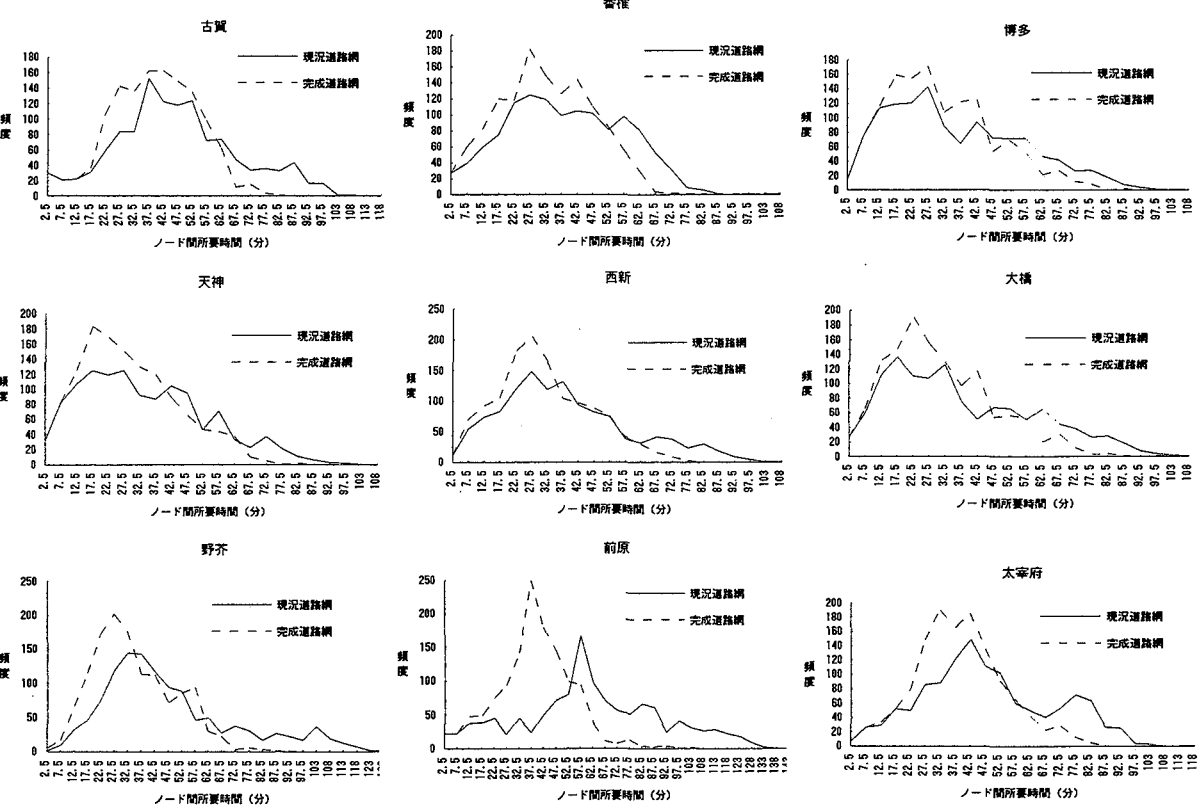


図-5 各地区のノード間所要時間の頻度分布の変化

に関しては、所要時間の算定のみに用いた。

表-3 各路線整備効果の地区への影響

(2) 計画路線の整備効果の分析

(a) 現況道路網と完成道路網の比較

全域に関する各ケースの計算結果を表-2に示す。重みを付けることにより、評価値が平均値で15分～20分、標準偏差で34.5分～37.5分短縮されている。

図-2、図-3は、現況道路網と完成道路網におけるノード間所要時間平均値の頻度分布(ノード単位)の変化を示したものである。図-2に示すように、現況に対し完成形のノード間所要時間が大幅に減少し、その分布幅も縮小している。図-3はOD交通量で重み付けを施した場合のノード間所要時間平均値の頻度分布である。この場合は所要時間の短いノード間のOD交通量が大きいため、図-2に比べて所要時間が短くなり、分布形が左側にシフトしている。また、図-3では、現況と完成形の差が図-2ほどに大きくないが、これは、OD交通量による重み付けによって、時間短縮効果の大きな周辺地域の比重が相対的に低下したためと考えられる。

(b) 路線別の時間短縮効果

重み無しの場合、現況道路網では、ノード間所要時間の平均値が53.0分、標準偏差が60.9分、完成道路網では、平均値が40.7分、標準偏差が55.8分となっており、平均値で約12.3分(23%)、標準偏差で約7.5分(14%)の短縮が見られるのに対し、重みを付けた場合には、平均値で約4.5分(14%)、標準偏差で約8.4分(32%)の短縮となっている。すなわち、重みを付けた評価では、移動の容易さの平均値に対する感度は鈍くなるものの、移動の容易さのアンバランスに関する感度は逆に鋭くなっているといえる。

単位延長当りの路線別の時間短縮効果を示したのが図-4(A)、(B)である。図-4(A)は、所要時間の短縮効果を見たものであるが、路線間の差が顕著に現れている。すなわち、路線6の効果が突出しており、路線1、路線3の効果も高いが、路線2、路

(A) 平均値 (重み無し、分/Km)							
	+路線1	+路線2	+路線3	+路線4	+路線5	+路線6	完成型
古賀	0.599	0.172	0.149	0.005	0.006	0.206	0.128
宇美	0.122	0.027	0.155	0.011	0.025	0.092	0.095
和白	0.301	0.061	0.165	0.004	0.009	0.043	0.079
香椎	0.416	0.040	0.171	0.006	0.002	0.042	0.100
博多	0.133	0.022	0.163	0.007	0.012	0.086	0.075
西新	0.151	0.010	0.035	0.004	0.015	0.219	0.109
天神	0.154	0.013	0.182	0.005	0.010	0.107	0.086
大橋	0.174	0.033	0.137	0.007	0.120	0.185	0.111
野芥	0.093	0.086	0.298	0.002	0.248	0.377	0.219
前原	0.135	0.001	0.457	0.000	0.136	1.018	0.360
太宰府	0.920	0.025	0.173	0.006	0.001	0.048	0.157

(B) 平均値 (重み有り、分/Km)							
	+路線1	+路線2	+路線3	+路線4	+路線5	+路線6	完成型
古賀	0.599	0.103	0.063	0.002	0.017	0.050	0.086
宇美	0.129	0.018	0.059	0.014	0.013	0.136	0.095
和白	0.184	0.031	0.065	0.001	0.014	0.013	0.037
香椎	0.475	0.023	0.031	0.000	0.006	0.006	0.066
博多	0.026	0.001	0.031	0.004	0.004	0.031	0.019
西新	0.019	0.008	0.022	0.002	0.002	0.033	0.022
天神	0.033	0.002	0.063	0.000	0.006	0.041	0.025
大橋	0.010	0.011	0.043	0.000	0.056	0.054	0.032
野芥	0.003	0.008	0.180	0.002	0.280	0.062	0.132
前原	0.086	0.008	0.433	0.001	0.166	0.889	0.334
太宰府	0.917	0.015	0.061	0.000	0.005	0.012	0.125

(C) 標準偏差 (重み無し、分/Km)							
	+路線1	+路線2	+路線3	+路線4	+路線5	+路線6	完成型
古賀	0.138	0.035	0.145	0.008	0.023	0.188	0.069
宇美	0.001	0.017	0.112	0.005	0.022	0.077	0.055
和白	0.041	0.043	0.120	0.008	0.021	0.057	0.048
香椎	0.013	0.037	0.098	0.007	0.021	0.051	0.042
博多	0.075	0.020	0.076	0.007	0.020	0.078	0.050
西新	0.070	0.023	0.006	0.007	0.019	0.130	0.054
天神	0.058	0.023	0.057	0.007	0.020	0.085	0.050
大橋	0.088	0.018	0.082	0.007	0.058	0.136	0.067
野芥	0.099	0.078	0.120	0.008	0.023	0.237	0.085
前原	0.103	0.026	0.118	0.008	0.031	0.327	0.114
太宰府	0.036	0.030	0.090	0.007	0.022	0.052	0.037

(D) 標準偏差 (重み有り、分/Km)							
	+路線1	+路線2	+路線3	+路線4	+路線5	+路線6	完成型
古賀	0.254	0.069	0.110	0.002	0.006	0.104	0.068
宇美	0.009	0.006	0.065	0.001	0.019	0.266	0.132
和白	0.135	0.051	0.102	0.004	0.001	0.043	0.051
香椎	0.146	0.042	0.041	0.002	0.004	0.012	0.037
博多	0.065	0.013	0.067	0.002	0.008	0.119	0.059
西新	0.045	0.002	0.000	0.000	0.009	0.082	0.039
天神	0.059	0.003	0.061	0.001	0.007	0.107	0.052
大橋	0.030	0.009	0.098	0.005	0.085	0.143	0.063
野芥	0.035	0.030	0.102	0.001	0.019	0.131	0.064
前原	0.128	0.012	0.192	0.005	0.035	0.553	0.198
太宰府	0.139	0.032	0.069	0.007	0.009	0.026	0.047

線5の効果は高いとはいえず、路線4の効果は見られない。利用交通量の重みを付けた場合には、路線6の効果が半減し、路線2の効果が見られなくなるなど、やや異なる様相を呈する。ここで、路線2は九州自動車道太宰府I.C.と都心部の都市高速道路網を結ぶ路線であり、都市内外の長距離交通の処理に関して重要な役割が期待されているが、本研究においては都市圏の内外交通を対象外としたため、図に

見るように、OD交通量の重み付けを行った分析においても評価は低いものとなっている。

図-4(B)は標準偏差の変化を示しているが、重みの有無によって、大小関係が逆転している点が異なっている。図より標準偏差に関しても路線6の効果が最大であることが読み取れるが、これは、路線6(今宿前原道路)の西方に、広大な糸島郡の市町が控えており、路線6の建設によって、この地域から福岡市部までの時間距離が大幅に短縮されたためと考えられる。

(c) 地区への影響の分析

次に、代表的な9つの地区別にノード間所要時間の分布の変化を見たのが図-5である。どの地区の分布も右の裾野部分が左側にシフトし、ピークが高まるなど、かなり大きな変化が生じている。都心部(博多、天神)、副都心(香椎、大橋、西新)などの道路網の中心に位置する地区に比べ、周辺部(古賀、野芥、前原、太宰府)の分布の変化は大きく、中心部から離れるほどその程度は顕著となる。特に、前原地区は現況の所要時間分布の広がり極めて大きいため、道路整備による所要時間の分布の変化が著しい。

表-3は、各路線を単独で整備した場合の単位延長当りの所要時間短縮効果を表わしており、各路線の整備効果がどの地区に及ぶかをみることができる。表-3(A)、(B)は平均値の短縮効果を示したものである。路線1は、古賀、香椎、太宰府の東部と南部の3地区への影響が大きい。路線3は、野芥、前原の西部の2地区、路線5は野芥地区、路線6は、重みの有無で評価が変わるが、前原地区への影響の大きさは共通している。完成型では、野芥、前原への影響が大きい。表-3(C)、(D)は標準偏差の短縮効果を示しているが、路線3の効果が古賀、宇美、和白などの東部地区に及んでいること、路線6の効果が東部、中央部、西部の全域に及んでいることなどのほかは平均値の場合と大差ない。

4. 整備順位に関する分析

(1) 分析の方法

路線の建設順序に関しては、予定されている建設計画の順と、単位延長当りの路線別の整備効果の順、

DPによる最適計算の順の3通りを考え、それぞれを重みの有無別に検討した。

なお、解析の前提として、建設は路線単位で行い、1本の路線の建設が完了するまで、他の路線は着工しないものとする。建設は工区単位で行われるのが一般であるが、その場合でも工区を路線に置き換えれば同様に考えることができる。また、複数の路線を同時並行で建設する場合においても、ランプの供用時を工区(路線)の完成時とみなせば同様の取り扱いができる。なお、各路線の建設期間は路線延長に比例するものとした。

以下、動的計画法(以下、DPと書く)を用いる方法について述べる。

本問題では、現況からどのような順序で路線を建設しようとも、最終段階ではノード間所要時間平均値は同じ値をとる。したがって、可能な限り早期にノード間所要時間平均値を小さくする建設順序が好ましいといえる。そこで、本研究では、図-6中に斜線で示した面積(道路網の完成までの間に節約できた1人当りの総移動時間)を最大にすることを考えた。この場合、所要時間短縮に関する路線相互の効果の重複があるため、路線の整備効果が線形的であると仮定できないので、単位延長当りの整備効果の順が必ずしも最適な建設順であるとは言えない。そこで、本研究では、DPを用いて解析することとした。式(1)は、この問題にDP(後退法)を適用する際の段階間の再帰関係式を示すものである。

$$f_n^*(s) = \text{Max}_{x_n} \left\{ \Delta d_{x_n s} \left(\sum_{i=2}^n t_i \right) + f_{n-1}^*(x_n) \right\} \quad (1)$$

ここに、

x_n : 第n段階の決定変数で、路線建設状況を表す。

本問題では最終段階が x_1 、現況が x_7 となる。

$f_n^*(s)$: 状態がsであるとき、次の第n段階の決定変数として x_n を選んだ場合の最終段階における目的関数の最大値

$f_{n-1}^*(x_n)$: 第n段階の決定変数が x_n である場合の最終段階の目的関数の最大値

$\Delta d_{x_n s}$: 状態がsから x_n に変化した場合のノード間所要時間平均値の変化(減少)量

t_i : 段階iの継続期間、すなわち段階iから段階

i-1の間に建設される路線の建設期間

この計算のためには、各段階(x_n)における前段

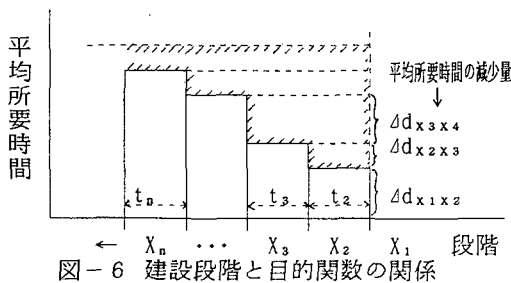


図-6 建設段階と目的関数の関係

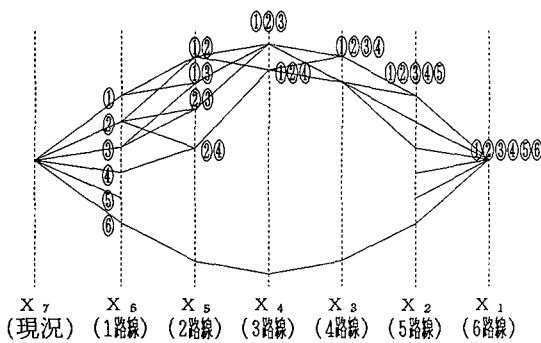


図-7 各段階における組合せ

階(s)からの平均所要時間の減少量 Δdx_{ns} を求めておく必要がある。本問題は、図-7の x_1 の状態から x_7 に至る建設段階の経路を決定するものであり、 $x_2 \sim x_6$ の各段階では、それぞれ5路線、 C_5 組、4路線、 C_4 組、3路線、 C_3 組、2路線、 C_2 組、1路線、 C_1 組の組合せが考えられる。そこで、全ての組合せ(x_1 と x_7 を含めて計64ケース)についてノード間所要時間平均値を計算しておく必要がある。結果

表-4 路線の組合せとノード間所要時間平均値(分)

路線の組合せ	重み無し	重み有り	組合せ	重み無し	重み有り
123456 (完成)	40.70	25.82	1 5 6	43.21	27.58
2 3 4 5 6	41.87	26.72	1 4 6	44.12	29.40
1 3 4 5 6	41.29	26.16	1 4 5	49.77	30.54
1 2 4 5 6	41.82	26.74	1 3 6	43.45	28.03
1 2 3 5 6	41.27	26.22	1 3 5	49.02	30.28
1 2 3 4 6	42.83	27.65	1 3 4	43.45	28.03
1 2 3 4 5	47.82	29.26	1 2 6	43.57	28.20
3 4 5 6	42.42	27.02	1 2 5	49.29	30.71
2 4 5 6	42.99	27.66	1 2 4	50.31	31.59
2 3 5 6	42.48	27.14	1 2 3	49.40	31.04
2 3 4 6	44.10	28.66	5 6	42.49	27.12
2 3 4 5	49.47	30.40	4 6	45.33	29.45
1 4 5 6	42.49	27.12	4 5	51.46	31.67
1 3 5 6	41.79	26.52	3 6	44.65	28.96
1 3 4 6	43.40	27.99	3 5	50.71	31.41
1 3 4 5	48.64	29.71	3 4	51.91	32.54
1 2 5 6	42.63	27.25	2 6	44.85	29.21
1 2 4 6	43.51	28.14	2 5	50.93	31.86
1 2 4 5	48.90	30.05	2 4	52.03	32.83
1 2 3 6	42.88	27.70	2 3	51.13	32.27
1 2 3 5	48.20	29.90	1 6	44.16	28.54
1 2 3 4	49.31	30.98	1 5	50.17	31.12
4 5 6	43.60	28.00	1 4	51.19	32.05
3 5 6	42.96	27.38	1 3	50.26	31.45
3 4 6	44.61	28.93	1 2	50.39	31.68
3 4 5	50.32	30.83	6	45.37	29.48
2 5 6	43.85	28.19	5	51.85	32.26
2 4 6	44.79	29.16	4	52.93	33.23
2 4 5	50.53	31.20	3	51.99	32.63
2 3 6	44.15	28.70	2	52.12	32.89
2 3 5	49.86	31.05	1	51.27	32.07
2 3 4	51.04	32.21	現状	53.00	33.27

をOD交通量の重み付けの有無別に表-4に示す。

(2) 整備順位の分析結果

予定されている建設計画の順は、表-1の路線番

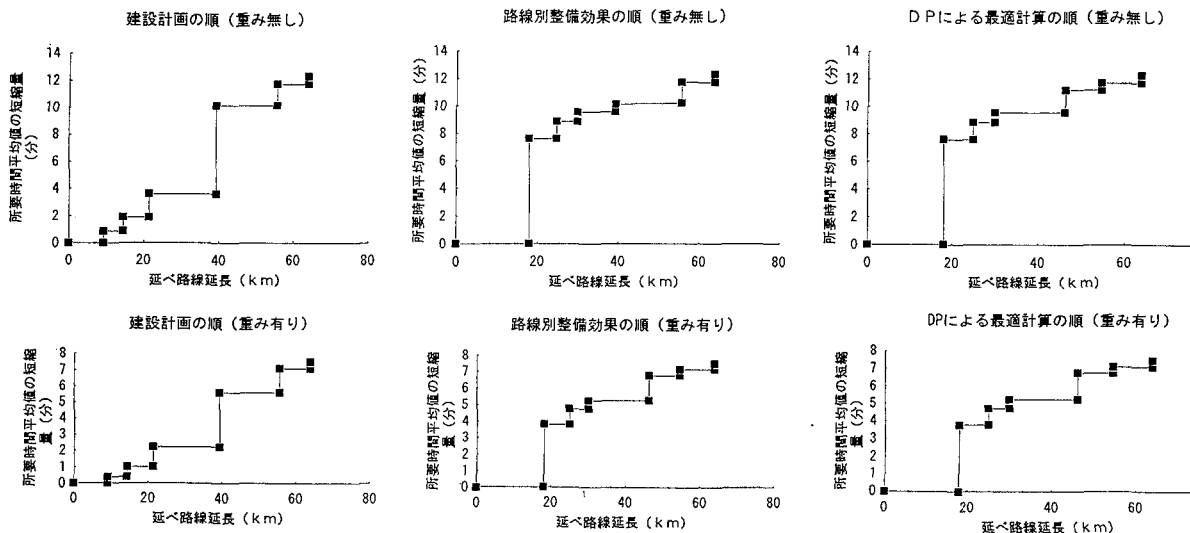


図-8 路線整備の進行に伴う短縮時間の累積

号で示せば②③①⑥⑤④である。単位延長当りの整備効果の高い路線から建設する順（以下、整備効果順という）は、図-4より明らかなように、重み無しの場合は⑥①③②⑤④、重み有りの場合は⑥①③⑤④②の順となった。一方、最適な路線の建設順序をDPを用いて計算すると、OD交通量による重みの有無の関わらず、⑥①③⑤④②の順となった。

図-8は、これらの建設順について、重みの有無別に図-6の内容を表示したものである。重み有りの場合には、整備効果の順と最適計算の順が一致する。重み無しの場合にも、両者の前半の3路線は共通（⑥①③）であり、東西の周辺部へ延びる路線が選ばれている。後半の3路線は、それぞれ、②⑤④、⑤④②となっており、最適計算において、路線⑤④の環状道路が優先される結果となっている。

建設期間中の所要時間短縮量は、建設の順によって変化する。これらを求めると、重み無しの場合には、ノード間所要時間の平均短縮量が、建設計画の順で5.4分、整備効果の順で7.0分、最適計算の順で7.1分となり、重み有りの場合には、1トリップ当りの所要時間の平均短縮量が、建設計画の順で3.1分、整備効果の順、最適計算の順が等しく4.0分となった。

5. 結論と今後の課題

ノード間距離指標を用いた分析により、福岡都市圏の計画道路網の整備が、都市圏全体に大きなインパクトをもたらすことが明らかとなった。最終段階の整備が終了した段階において、対象地域全域におけるノード間所要時間平均値は、重み無しの場合、約12.3分（23%）、同標準偏差は約7.5分（14%）の短縮となった。この結果は、都市圏の中心地区の利便性の向上もさることながら、周辺地区と中心地区間および周辺地区相互間の移動時間の大幅な短縮によるところが大きい。すなわち、本分析で取り上げた自動車専用道路の建設が、福岡都市圏の周辺部の移動性を相対的に向上させ、周辺地域相互の交流を促す可能性をもつことが示されたといえる。

ノード間所要時間の評価においては、重み付けの有・無に関して評価を行った。

重み付けをしない場合は、現在はもちろんのこと、

交通需要の予測が不可能な遠い将来においても、道路網が地域にもたらす効果を可能性（ポテンシャル）として評価することができるという大きな利点がある。一方、OD交通量による重み付けをする場合は、交通需要の大きいノード間の所要時間の比重を高める効果があり、一人当りの移動時間の短縮効果を表現し得るため、現実の移動の容易さについても評価が可能である利点をもつ反面、交通需要追従型の整備を肯定する性格をもった評価指標となる。こうした両者の性格を踏まえた上で使い分けを行う必要が有ろう。ただ、本研究の対象である福岡都市圏で両者を比較した結果では、路線の整備効果の評価において、両者の間に若干の相違は有るものの、基本的な内容には相違は見られなかった。

路線の建設順の検討では、3種類の順について建設が完了するまでの累積短縮時間を評価値とした分析を行ったところ、建設計画の順よりも整備効果の順の評価値が高く、その値は、DPによる最適計算の順にきわめて近いを示すことがわかった。建設計画の内容は、東西の周辺部に延びる路線を優先する結果となっており、建設計画の順と相違して、中心部の路線の優先順位は必ずしも高くなっていない。

本例に関する限り、DPの導入は予想したほど大きな効果を得ることはできず、結果的には整備効果の順で充分であった。最適計算の有効性に関しては異なった道路網で再度検討する必要があると考えられる。また、整備順の分析においては、作業量上の制約から、分析の路線を単位とした順位を求めたことなど不十分な点があり、改善の必要があろう。

本研究では、都市圏内部での移動の容易さに主眼を置いて、実際の道路計画を再評価してみたものであり、現計画を否定するものではない。現実の道路網整備は、問題解決型の思考が基本であり、問題の深刻な順に、あるいは地域の合意が得られた順に着工されるのが一般的である。福岡都市圏の場合もそうした思考・手法が踏襲されており、本研究で提案した計算方法に基づく建設順と異なることはむしろ当然といえる。しかし、道路網が全体として地域の発展に及ぼす影響を考慮しつつ建設計画を立案することが重要であり、今後はこうした考え方を道路網計画に評価に取り込んでいくべきであると考ええる。

本研究は、福岡市域交通問題勉強会における研究

課題を発展させたものである。こうした研究の機会を与えて頂いたことに對し、この会を主催された建設省九州地方建設局ならびに勉強会のメンバー各位に心より感謝の意を表したい。

[参考文献]

- 1) 金田・佐藤・五十嵐：道路網の幾何学的構成理論に関する研究、土木学会第41回年次講演集Ⅳ、1986、PP. 1-2
- 2) 岡田・田中：形態特性からみた道路網整備度の計量指標化に関する研究、土木計画学研究・論文集No. 5, 1987. 11, PP. 195-202
- 3) 中山・佐藤・五十嵐：都市間道路網の機能評価法に関する研究、土木学会第40回年次講演集Ⅳ、1985、PP. 261-262
- 4) 木村・清水：道路網の評価に関する一考察、土木

学会第41回年次講演集Ⅳ、1986、PP. 7-8

- 5) 外井・吉武：ノード間平均距離を用いた都市内道路網の形態評価、都市計画論文集No. 27, 1992, PP. 271-276、(社)都市計画学会
- 6) 近藤・青山：地方都市における道路網の形態評価と環状道路の必要性に関する考察、交通工学Vol. 29-No. 4, 1994, PP. 17-26
- 7) 岡田・田中：道路ネットワーク整備水準の指標化に関する研究、土木学会第41回年次講演集Ⅳ、1986、PP. 5-6
- 8) 吉武・外井：道路ネットワークの構成と交通量に着目したリンク重要度の評価に関する研究、都市計画論文集 No. 27, 1992, PP. 277-282
- 9) 本山・外井・中村：福岡都市圏の幹線道路網整備計画の評価、土木計画学研究・講演集17, 1995. 1, PP. 85-88

ノード間距離指標を用いた福岡都市圏の幹線道路網整備計画の評価

外井哲志・本山実華・中村 宏

著者らは、地域の均衡ある発展を促す道路網形態を評価する観点から、道路網の連結性と広域的な移動の容易さに着目し、ノード間の最短距離の平均値と標準偏差の2つの数量からなる“ノード間距離指標”を提案した。この指標は、地域の平均的な移動の効率性とその地域内格差の評価を可能にする指標である。

本研究は、上記指標を用いて、福岡都市圏で進行中の自動車専用道路の路線整備が、都市圏全体および都市圏内の個々の地区に及ぼす影響の程度を移動効率性から評価するとともに、移動時間節約の面から路線の建設順序の検討することにより、提案指標の有効性を示すことを目的とするものである。

Evaluation of Trunk Road Network in Fukuoka City Region using Inter-Nodes Distance Index
by Satoshi TOI, Mika MOTOYAMA and Hiroshi NAKAMURA

We have developed 'Inter-Nodes Distance Index' which consists of average and standard deviation of the shortest distance between 2 nodes, in order to evaluate the balance in mobility among areas in one region.

The purpose of this study is to show the effectiveness in applying this Index to evaluate a real road network. In this paper, the effectiveness of the trunk roads construction in Fukuoka City Region is evaluated from the view point of balance of mobility level over whole region and each area. And the optimum order of road construction is investigated based on the amount of saved trip-time during whole constructing period.
