

高速道路のネットワーク効果

福山大学工学部 正会員 井上 矩之
福山コンサルタント 正会員 ○有馬 洋一

1. 緒論

高速道路の建設は1つの路線の全線を同時に建設・供用するのではなく、少しづつ部分的に開通して行くのが一般的である。よって、全線開通までの途中段階においては既供用区間と既供用区間の間に未供用区間が存在する。既供用区間の交通量は経済活動の拡大に伴い年々増加する場合と未供用区間の一部の供用により年々増加していたベースを大きく崩す不連続な増加を見せる場合と2つに分ける事ができる。この様に既供用区間の交通量の増加は、

- ・「経済活動の拡大に起因する増加量」
- ・「路線の連結に起因する増加量」

と2つに分類する事ができる。本研究では後者の「路線の連結に起因する増加量」をネットワーク効果と呼び、平成2年(1990年)において未供用区間であった山陽自動車道(福山東IC～西条IC間)を対象に配分プログラムを用いて、両端から供用区間を少しづつ延伸する事により、既供用区間の笠岡IC～福山東IC、西条IC～広島東IC間、そして並行して走る国道2号線の大門町付近の交通量変化、OD構成の変化について調べる事によって未供用区間の延長に伴うネットワーク効果について検討を行う。この方法では、使用するOD表は同じ発生・集中交通量に変化はないので純粋に供用区間延長による交通量の変化を知る事ができると考えた。

2. 検討ケース

本研究で行った検討ケースは図-1に示す8ケースである。

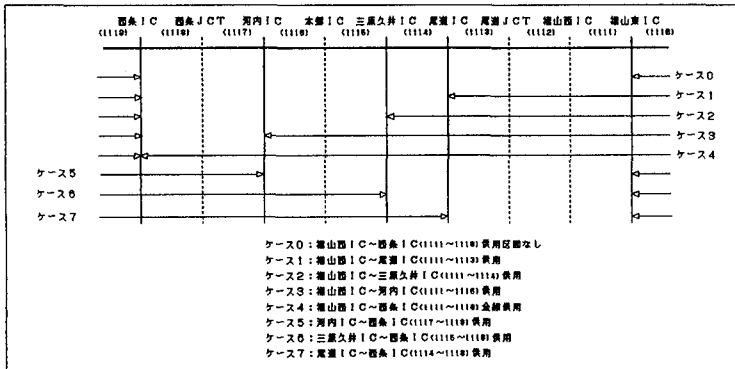


図-1 各ケースについて

3. 各ケースにおける交通量の変化

図-2に各ケースにおける笠岡IC～広島東IC、国道2号線大門町付近の交通量の変化を示す。

IC名	笠岡東	西条	西条JCT	河内	本郷	三原久井	尾道	尾道JCT	福山西	福山東	笠岡	IC名
区間距離 (km)	35	10.4	2	9.3	8.5	11.7	11.7	2.5	5.3	17	11.5	32.3
ケース0	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC	笠岡東～西条IC
ケース1	534	534	32545					13249	13249	13249	4926	笠岡東～西条IC
ケース2	-6	529	32545				7298	14065	14065	14065	6529	笠岡東～西条IC
ケース3	2337	2856	34877		12067	12067	13443	17582	17582	17582	8980	笠岡東～西条IC
ケース4	4698	7564	39576	13581	13581	15518	16518	17063	17911	17911	14077	笠岡東～西条IC
ケース5	977	977	32988	6877	6877				4926		-5	笠岡東～西条IC
ケース6	2538	3515	35527	9533	9533	11405	11405		8236		310	笠岡東～西条IC
ケース7	421	3937	35948	9265	9265	12455	12455	8781	8095		140	笠岡東～西条IC
ケース0	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	国道2号大門
ケース1	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	国道2号大門
ケース2	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	33186	国道2号大門
ケース3	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	国道2号大門
ケース4	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	33197	国道2号大門
ケース5	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	国道2号大門
ケース6	32423	32423	32423	32423	32423	32423	32423	32423	32423	32423	32423	国道2号大門
ケース7	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	33394	国道2号大門

図-2 各ケースにおける交通量の変化

4. 総延長距離の増加による交通量の増加率の変化

供用区間を延長して行く事により、延長を行った区間と直接つながりのある区間では交通量が増加している。表-1、図-3に総延長距離の増加による笠岡IC～福山東IC、西条IC～広島東ICの全増加交通量に対する各ケースの増加率を示す。

表-1

笠岡IC～福山東IC間の変化(下り方面に延長)					
ケース番号	未供用区間距離(km)	延長距離(km)	延長後距離(km)	区間台数(台)	増加台数(台)増加率(%)
ケース0	89.2	0.0	89.2	4926	0 0.0
ケース1	89.2	22.8	112.0	11329	6403 70.0
ケース2	89.2	34.5	123.7	11455	6529 71.3
ケース3	89.2	54.7	143.9	13906	8980 98.1
ケース4	89.2	66.0	155.2	14077	9151 100.0
西条IC～広島東IC間の変化(上り方面に延長)					
ケース0	89.2	0.0	89.2	32011	0 0.0
ケース5	89.2	11.3	100.5	32988	977 12.9
ケース6	89.2	31.5	120.7	35527	3516 46.5
ケース7	89.2	43.2	132.4	35948	3937 52.0
ケース8	89.2	66.0	155.2	39575	7564 100.0

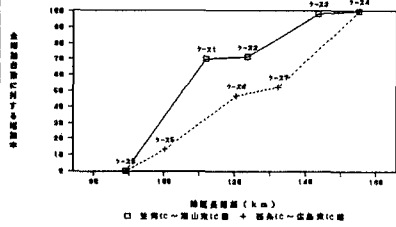


図-3

- 表-1、図-3より次ぎの様な結果が得られた。
- ① 総延長距離が伸びるにつれ、各ケースで増加率が増加している。
 - ② 延長距離が長いケース0～ケース1、ケース2～ケース3、ケース5～ケース6、ケース7～ケース4で増加率が大きく増加している。

5. 未供用区間距離の減少による交通量の増加率の変化

供用区間を延長して行くにつれ、供用区間延長と直接つながりのないもう一方の区間では、供用区間が接近してくるにつれ交通量が急激に増加している。表-2、図-4に未供用区間の短縮による端末区間である笠岡IC～福山東IC間、西条IC～広島東IC間の全増加交通量に対する増加率を示す。

表-2

西条IC～広島東IC間の変化(下り方面に延長)				
ケース番号	未供用区間距離(km)	区間台数(台)	増加台数(台)	増加率(%)
ケース0	66.0	32011	0	0.0
ケース1	43.2	32545	534	7.1
ケース2	31.5	32540	529	7.0
ケース3	11.3	34877	2866	37.9
ケース4	0.0	39575	7564	100.0
笠岡IC～福山東IC間の変化(上り方面に延長)				
ケース0	66.0	4926	0	0.0
ケース5	54.7	4921	-5	-0.1
ケース6	34.5	5236	310	3.4
ケース7	22.8	5066	140	1.5
ケース8	0.0	14077	9151	100.0

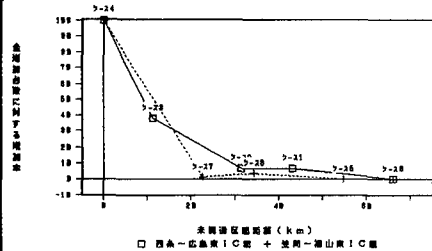


図-4

- 表-2、図-4より次のような結果が得られた。
- ① 未供用区間距離が20km以上で供用区間の長短に関係なく交通量の増加率は少ない。
 - ② 未供用区間距離が20km以下に近づく交通量の増加率が急激に増加している。

6. 特定区間のOD構成の変化

ケース0からケース7において笠岡IC～福山東IC、国道2号線大門町付近のOD構成を調べる事により供用区間の延長に伴うOD構成の変化について調べる事ができる。その結果次ぎの様な結果が得られた。

- ① 高速道路の笠岡IC～福山東IC間では、供用区間延長に伴い長距離トリップの増加が大きく、特に近畿と結ぶODペアが増加していた。
- ② 国道2号線大門町付近では高速道路で増加したODペアが減少し、岡山～福山といったODペアが増加し、差し引き交通量にあまり変化が見られなかった。よって、国道2号線では交通量が減少しても他のルートから迂回してくる事が分った。

7. 結論

本研究では、配分プログラムを用いて未供用区間の延長とネットワーク効果の関係を分析し、次ぎの様な結果が得られた。

- ① 新たに供用する区間と連続する既供用区間では新たに供用される距離が長いほど交通量は大きく増加する。
- ② 新たに供用する区間と連続しない既供用区間でも、新たに供用される区間が20km以内に近づく交通量が大きく増加し、20km以上ではほとんど大きな変化が見られない。
- ③ 特定区間のOD構成については高速道路では長距離トリップのODペアが増加し、国道2号線では長距離トリップが減少し、代わりに付近のODペアが迂回して交通量自体に大きな変化が見られない。

なお、ネットワーク効果という用語は岡山大学明神教授との研究討議の時、同教授が話されたものを本文で使用させていただいた。