Ⅳ-224　時間帯別ＯＤパターンを考慮した都市高速道路の容量設計について

大阪府立工業高等専門学校　正員　若林　拓
京都大学工学部　正員　井上矩之
京阪電鉄　正員　福井弘高

1．はじめに

都市高速道路では渋滞対策としてさまざまな交通管制の手法が研究、実用化されているが、今後の交通需要の増加に対しては交通管制のみでは対応が困難になっていくものと考えられる。交通管制の必要性は、高速道路の車線数、言いかえれば区間の交通容量の空間分布と、交通需要のランプ間ＯＤパターンとが乖離していることから生じると考えられる。現在のネットワーク設計は１日交通量すなわち１日ＯＤパターンをもとにピーク率を考慮して設計されており、計画対象年次の設計交通量に対しては、渋滞発生の問題は起こりにくい。しかしこの方法では、朝、昼、夕方と時間帯により大きく変化するＯＤパターンを反映することができない。そのため、年月の経過につれて需要が増加するとどの時間帯でも渋滞発生の可能性が生じ、交通管制の必要性が高まると考えられる。そこで本文では、平均的なＯＤパターンではなしに時間帯別のＯＤパターンを利用して容量設計を行なうという観点から、京都に計画中の高速道路を例にとりあげて考察したものである。

2．時間帯別ＯＤパターンに基づく容量設計の考え方

容量設計の考え方として次の２つが考えられる。

第１は、技術的に制御が困難な特性をもつＯＤパターンでネットワークを設計するという考え方である。つまり、交通管制には運用の容易な時間帯と困難な時間帯とが存在することから、新規のネットワーク設計にあたっては、管制困難な時間帯のＯＤパターンで設計してその時間帯での管制の必要性を小さくし、他の時間帯では需要ＯＤパターンと交通容量の空間分布のずれを管制で改善しようという考え方である。

第２は、ネットワークや都市の性格、トリップ目的からみて政策的に管制したくない時間帯のＯＤパターンで設計しようとする考え方である。どの時間帯のＯＤパターンを採用するのが望ましいかは、一例として次のように考えられる。

(1) 通勤交通については、代替交通機関が存在する場合、代替手段への転換政策からこのＯＤパターンを優先することは望ましくない。

(2) 業務交通については、その地域の活動を支えているトリップであると考えられるため、地域の発展のためにも本来、制御するよりも自由にトリップできるようにするべきで、このＯＤパターンの採用が望ましい。

経年的に、ネットワークへの需要が増加すると、どの時間帯でも渋滞発生の可能性が生じ、その地域の活動の担い手まで管制によって抑制されることが予想される。この抑制の程度を最小とするために、また今後財政上の制約が大きくなっていくと考えられることから、将来にわたり有効なネットワークを設計するために、ネットワークにとって主体となるべきＯＤパターンで設計すれば、その時間帯のＯＤパターンに対しては、ネットワークの容量分布が整合して交通管制の領域を小さくできるのではないかと考えられる。

3．時間帯別ＯＤパターンに基づく容量設計の簡単な計算例

時間帯を、時間帯１：朝の通勤時間帯(7~11時)，時間帯２：昼間の業務時間帯(11~16時)、時間帯３：夕方の帰宅時間帯(16~20時)、時間帯４：夜間・早朝を含む時間帯(20~7時)のように設定した。まず、時間帯別の容量設計を行なった結果を表１、図１に示す。なお、時間帯４を設計対象ＯＤパターンとすることは不適切であると判断し、除外した。またネットワーク形状や区間との対応は図２~４を参照されたい。次に、例として時間帯２のＯＤパターンを用いた容量設計を行なった場合について、他の時間帯に対して流入制御を必要としない限

表1. 各時間帯のODパターンに対し算出された交通需要量と車線数

時間帯	区間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	交通量	22117	18992	23382	22035	23273	22634	7568	5865	5168	4460	3777	7767
	1時間交通量（台／時）	5529	4748	5846	5509	5818	5659	1892	1466	1292	1115	944	1942
	車線数	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
	交通容量（台／時）	6480	6480	6480	6480	6480	6480	4320	4320	4320	4320	4320	4320
2	交通量	21207	22488	25764	25829	27294	25980	5565	4894	4271	5650	6372	5658
	1時間交通量（台／時）	4241	4498	5153	5166	5459	5182	1113	979	854	1130	1274	1132
	車線数	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
	交通容量（台／時）	4320	6480	6480	6480	6480	6480	4320	4320	4320	4320	4320	4320
3	交通量	14222	20966	18520	22561	19826	23110	4412	6961	3809	4566	8221	3423
	1時間交通量（台／時）	3556	5249	4630	5640	4957	5778	1103	1470	652	1142	2055	856
	車線数	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
	交通容量（台／時）	4320	6480	6480	6480	6480	6480	4320	4320	4320	4320	4320	4320

累流入量（不必要限界流入量）を、限界需要解析[1]を用いて算定した。その結果、次のことが明らかとなった。

1．時間帯による車線数の差はほとんどない。とくに時間帯2と3は全く同一となった。(表1)。これは区間の交通需要量が1車線当たりの交通容量内で変動していること、ネットワークが小規模であるためと思われる。時間帯3は業務交通も含むので時間帯2との類似性が強い。

2．限界需要解析の結果では確かに設計対象時間帯の2に対して制御不必要限界交通量が大きく、ネットワークが有効に使われることがわかる（図2～4）。その他の時間帯である1では小さい（時間帯3は2と同一車線数）。区間1が隘路となり区間3と12の合流点を先頭とする渋滞発生が予想されるので(図1)、これに対する管制を検討する必要がある。

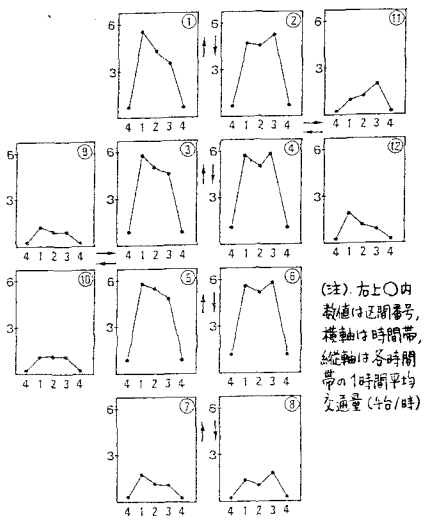

図1. 各区間の交通量の時間帯による変化

今後の課題は次のとうりである。

1．設計対象時間帯選定の理念と方法を検討する必要がある。

2．従来の方法との全時間帯での総合的な比較評価をする必要がある。

3．ランプ配置を含めた検討も今後行ないたい。

参考文献 1) 井上・橋田　流入制御の限界需要についての解析　昭54年度土木学会関西支部年次学術講演会概要集.

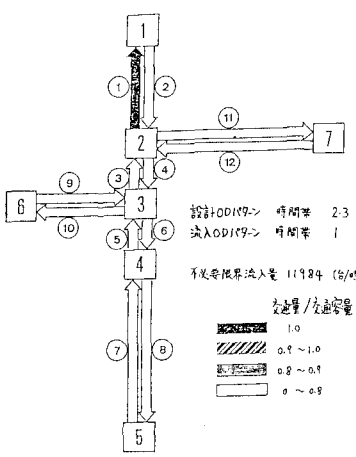

図2. 時間帯1における隘路区間と制御不必要限界流入量

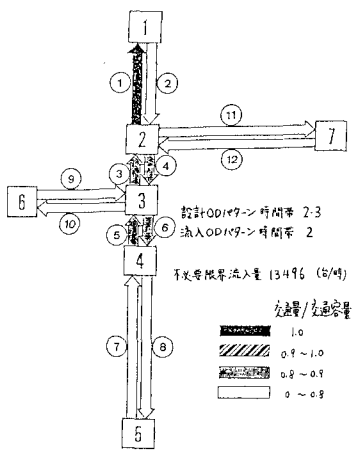

図3. 時間帯2における隘路区間と制御不必要限界流入量

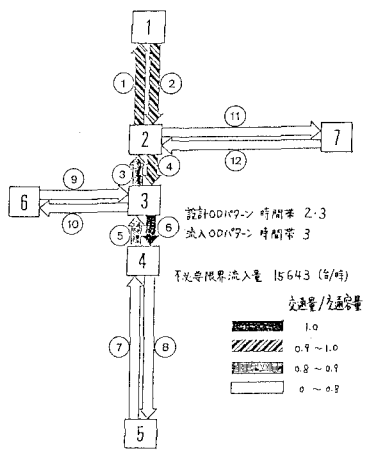

図4. 時間帯3における隘路区間と制御不必要限界流入量