

(IV-61) 地区内交通の円滑化からみた容積率と交通機関分担率に関する研究

宇都宮大学工学部 学生員 村上 篤史

宇都宮大学工学部 正会員 森本 章倫

宇都宮大学工学部 フェロー 古池 弘隆

1. はじめに

近年のモータリゼーションの進展により、都市における慢性的な交通渋滞、生活環境への悪影響、エネルギー問題など様々な社会問題が引き起こされている。交通渋滞に着目すると、自動車また他の交通機関の交通流と交通の発生集中を促す沿道地土地利用の関係を考えることが、重要な課題となる。

本研究では、地区内の交通流を円滑化するために容積率と交通機関分担率の関係を明らかにすることを目的とする。その手法としてマイクロ交通モデル「NETSIM」を用い、交通機関分担率を変化させ、交通発生源となる容積率と周辺交通流との関係を定量的に算出する。

地区内交通と土地利用のシミュレーションに関する既存の研究¹⁾では、対象地区を幹線道路1km×1kmのメッシュで区切ってシミュレーションを行っている。しかし、発生交通量は自動車のみに限定しており、バス等の公共交通は考慮されていない。

そこで本研究では、これまで土地利用別に固定されていた自動車の分担率を変化させ、さらに公共交通機関（バス）の分担率も考える。これにより交通分担率と容積率の関係を考察する。

2. 地区交通シミュレーション

(1) 交通モデルの設定

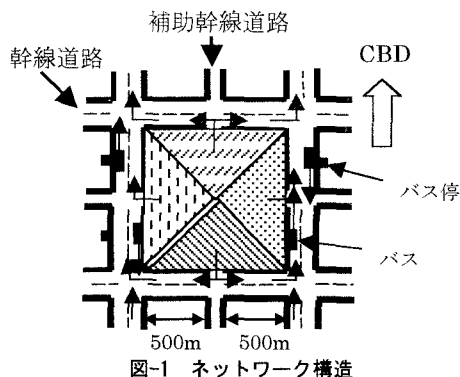


図-1 ネットワーク構造

本研究では、図-1の中で示されるような幹線道路によって囲まれた1kmのエリアを考える。幹線道路、補助幹線道路ともに片側2車線とし、バス停留所は500メートル間隔でブロック中央に配置した。なお全目的の交通発生原単位は東京23区のデータを用いて推計した。

(2) 分析概念

仮想地区において、混雑を発生させない容積率の上限を求めるために、内部の容積率を順次増加させる。評価方法は次の方法を用いる。容積率を増加させた際に、幹線道路において一定以上の交通量増加が見られない場合を限界容積率と定義する。

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{x_1} \leq \frac{Q_{Rn+1} - Q_{Rn}}{Q_{R1} - Q_P} \cdot \frac{1}{(x_{n+1} - x_n)} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{Rn}: n \text{ 期リンク交通量 } (n=1, 2, \dots) \\ Q_P: \text{ 通過交通量} \\ x_n: n \text{ 期容積率} \end{array} \right\}$$

自動車の発生交通量は交通流率やピーク率を考慮して以下の式で示す。

$$Q = \sum_{i=1}^3 (p_i \cdot \mu_i \cdot s_i \cdot m_i) \quad \dots \textcircled{2}$$

Q : 発生交通量 (台/h)、

p_i : 交通流率 (%) = (時間交通量 / 日交通量) * 100、

ピーク率: 交通流率の最大値、

μ_i : 土地利用 i の発生原単位 (人TE / 12h・ha)、

s_i : 土地利用 i の面積 (ha)、

m_i : 土地利用 i における自動車分担率 (%)、

添字 i : 土地利用形態 (1.商業 2.業務 3.住宅)

3. 容積率上限と機関分担率

(1) 仮想シミュレーション分析結果(自動車のみ)

NETSIM シミュレーションの出力データより、本研究の仮想ネットワークの混雑度について分析する。通過交通量に応じた容積率とリンク交通量の関係を図-2に示す。ここで地区内土地利用については、住宅床にした。

Keywords: 容積率、機関分担率、NETSIM

連絡先 〒321-8585 宇都宮市陽東 7-1-2 (TEL)028-689-6224 (FAX)028-689-6230

通過交通量が交通容量の 0% の場合（通過交通がない場合）は、リンク交通量はすべて内部発生交通で満たすことができる。容積率を順次増加させるとリンク交通量が增大するが、容積率が 450% 付近を越えるとリンク交通量がほぼ一定の値を示す。これは補助幹線道路の混雑で流出交通が一定になったためである。この結果を混雑度の定義式(①式)に当てはめると限界容積率は 450% と推定される。通過交通が交通容量の 25%、50% の場合も同様の手順で、限界容積率を求めるとそれぞれ 400%、375% となった。さらに通過交通が交通容量の 75% まで増加すると、幹線道路が混雑し、リンク内の車の平均速度が減少する。加えて補助幹線道路からの流入交通が、幹線道路の混雑のために制限されるために、限界容積率 275% まで低下する。

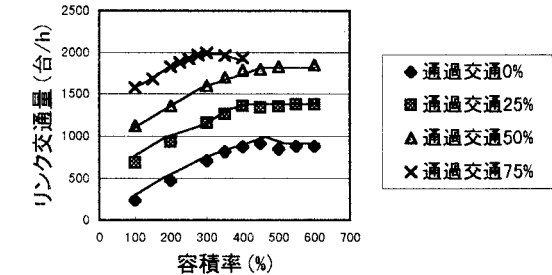


図-2 通過交通量に応じた容積率とリンク交通量の関係
(2) 機関分担率を変化させた場合のシミュレーション

ここでは、バスの分担率も考慮したシミュレーションをして、より現実に近い状況で再度限界容積率の推計を行う。状況としては、土地利用は住宅で、通過交通が交通容量の 75% の場合でシミュレーションを行った。バス、自動車の機関分担率は、全国都市 PT 調査より東京 23 区の 4.15%、16.3% をベースとし、そこから変化させた。

バスの車頭間隔は 3 分、5 分、10 分、15 分とし、バス滞留時間は現地調査を行い、図-3 より得られた滞留時間を NETSIM 値とした。また、バス定員の 25% にあたる 17 人を一つのバス停での最大乗車人数とし、それを越えた場合は車頭間隔を縮める。なお限界容積率の推定には、前節と同様に式①を使用する。

分析結果として、表-1 に機関分担率別の容積率とリンク交通量の関係を示した。自動車の分担率を

下げて、バスの分担率を上げるほど限界容積率は 250%、275%、325% と上昇が見られるが、バス分担率が 9.15% まで上昇すると 325% で頭打ちになっている。また各々の機関分担率において、バスを短い間隔で走らせるほど限界容積率の減少が見られる。

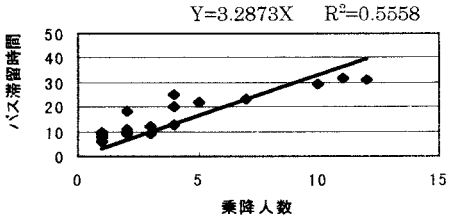


図-3 バスの乗降人数と滞留時間の関係

表-1 機関分担率別の容積率とリンク交通量の関係

分担率	容積率(%)	100	150	175	200	225	250
自動車 18. 8%	車のみ(台/時)	1605	1721	1769	1861	1922	1975
	バス3分間隔	1621	1749	1817	1899		
バス 1. 65%	バス5分間隔	1613	1733	1810	1888		
	バス10分間隔	1607	1733	1799	1853	1928	
	バス15分間隔	1605	1728	1801	1880	1931	2003
	容積率(%)	100	150	200	225	250	275
自動車 16. 3%	車のみ(台/時)	1579	1684	1829	1879	1922	1967
	バス3分間隔	1599	1722	1859	1900		
バス 4. 15%	バス5分間隔	1592	1697	1846	1891		
	バス10分間隔	1586	1689	1836	1876	1919	1970
	容積率(%)	100	200	250	275	300	325
自動車 13. 8%	車のみ(台/時)	1541	1748	1852	1897	1932	1967
	バス3分間隔	1560	1783	1880	1911		
バス 6. 65%	バス5分間隔	1554	1761	1851	1889	1931	1980
	容積率(%)	100	200	300	325	350	
自動車 11. 3%	車のみ(台/時)	1524	1655	1850	1879	1928	
	バス3分間隔	1544	1687	1887	1915		

網かけ：限界容積率を示したときのリンク交通量

4. おわりに

地区内交通流は通過交通が大きく寄与するため、通過交通を考慮した容積率設定が必要である。またバスの分担率を考慮した場合、バスの車頭間隔を適正なものにすれば、一定レベルまでは限界容積率を下げることなくバスを走らせることができる。但し、今回は自動車とバスの分担率の相互関係を固定して扱ったが、本来は需要と供給を考慮した分担率設定が必要である。

【参考文献】

- 1) Morimoto,A. Koike,H. Suzuki,T. Seki,T. :Transportation Impact assessment on Urban Development Using NETSIM, Computing in Civil and Building Engineering ICCCBE-VII,pp1519-1526,2000