

都市空間設計と自動車分担率

信州大学工学部 正員 奥谷 巖
 信州大学工学部 学生員 ○鈴木 幸司

1. まえがき 都市の道路交通の許容水準と 都市面積を指標にとり 自動車交通施設とそれ以外の都市必要施設とのバランスを図ることより考えよとするものであり、特に都市の密度を考えるにあたり 建蔽率 容積率 日照 など考慮してみた。

2. 自動車交通施設を除く都市必要面積の与え方 (1) シーズンにおいて考える場合 全都市面積を S_0 、自動車施設を除く都市必要面積を S_1 とするとき ν を商業所面積、 η を住居面積とすると、
 (1) 建蔽率と考慮するとき $\nu S_1 = N_1^* \cdot a_1^* / (n_1^* \cdot h_1^*) - (1)$ $\eta S_1 = N_2^* \cdot a_2^* / (n_2^* \cdot h_2^*) - (2)$ と表わされる。

(2) 日照時間(冬至で2時間以上)を考慮するとき

$$\nu S_1 = N_1^* \cdot a_1^* \left\{ \sum_{n_1^* = n_1^* \min}^{n_1^* \max} (1/n_1^*) \cdot P_1(n_1^*) + e_1^*(t) \cdot h_1^* \int_{D_1^* \min}^{D_1^* \max} (1/D_1^*) \cdot f(D_1^*) \cdot dD_1^* \right\} (1 + \theta_1^*) - (3)$$

$$\eta S_1 = N_2^* \cdot a_2^* \left\{ \sum_{n_2^* = n_2^* \min}^{n_2^* \max} (1/n_2^*) \cdot P_2(n_2^*) + e_2^*(t) \cdot h_2^* \int_{D_2^* \min}^{D_2^* \max} (1/D_2^*) \cdot g(D_2^*) \cdot dD_2^* \right\} (1 + \theta_2^*) - (4)$$

ここに N_1^* 、 N_2^* : シーズンにおける産業人口、夜間人口 a_1^* 、 a_2^* : 一人当り必要産業施設面積、住居面積 n_1^* : 建蔽率 n_2^* : 階数 h_1^* : 階高 $P_1(n_1^*)$: n_1^* 階の建物の存在確率 $e_1^*(t)$: 日照2時間の場合の係数 D_1^* : 建物の南北方向長 $f(D_1^*)$ 、 $g(D_2^*)$: 商業所、住居の D の分布関数 θ : 東西方向横積間面積/敷地
 ここで $e_1^*(t)$ について 詳述しておく。(図-1) 参

図において A : 太陽光の方向 θ : 太陽の高度 E : 影の長さ

H : 建物高さ t : 時刻(正午を0, 午後を正)とすると E は

$$E = H \cdot \cot \theta \cdot \cos A - (5)$$

ここで $e(t) = \cot \theta \cdot \cos A$ とすると D 、 A の既知の式 $\sin \theta = \sin \beta \cdot \sin \epsilon + \cos \beta \cdot \cos \epsilon \cdot \cos(15t)$

$\sin A = \cos \epsilon \cdot \sin(15t) / \cos \theta$ (β : 観測点の緯度 ϵ : 地軸の傾き) を用いると

$$e(t) = (1 - \sin^2 \theta - \cos^2 \epsilon \cdot \sin^2(15t))^{1/2} / \sin \theta - (6)$$

であり $e(t) = e(-t)$ であるから 日照2時間以上の係数は $e(t)$ となる。(図-1) に $e(t)$ (於大阪) の値を示した。

(2) S_1 は 他に 教育施設、文化施設、公園、その他、山、河川などの面積が含まれる(その求め方は省く)

3. 自動車交通施設面積の与え方 (1) 一時間交通量: 車が流れるとき必要の

$$\text{道路面積 } S_r \text{ は } S_r = \bar{L} \cdot W \cdot (1+P) \cdot (1-B_1 + \alpha B_1) \cdot \bar{q} / (c + c_e (n_1^* - 1)) - (7)$$

$$\text{駐車場面積 } S_p \text{ は } S_p = S_r \cdot T_{a1} \cdot \bar{q} \cdot (1-B_2) / \{ \mu (n_1^* + 1) \cdot T_c \cdot (1-B_2 + \alpha B_2) \} - (8)$$

ここに \bar{L} : 平均トリップ長 W : 道路巾 P : 歩道の割合 B_1 : バスの混入率 c : 道路容量

α : バスの自動車換算率 c_e : 高速道路容量 n_1^* : 高速道路階数

μ : 回転率 n_1^* : 駐車場階数(地上部のみ) T_c : 総パーセントトリップ数

T_{a1} : シーズンに目的地までパーセントトリップ数

(2) 駐車場と(敷地内の地上空地の ρ 割 地下一階の ρ' 割のみとするとき 利用可能面積 S_p' は

$$\text{建蔽率制限の場合 } S_p' = \nu S_1 \{ \rho_1^* + (1 - \rho_1^*) \rho_1^* \} + \eta S_1 \{ \rho_2^* + (1 - \rho_2^*) \rho_2^* \} - (9)$$

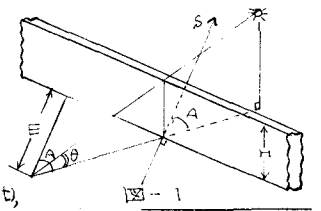
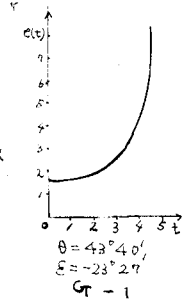


図-1



日照による制限の場合 $S_p = (D_s - N_i \cdot a_i / m_i) (\eta_s - N_i \cdot a_i / m_i) (\frac{\rho_i'}{\rho_i}) + (D_s - \eta_s) (\frac{\rho_i'}{\rho_i}) - (10)$

(i) の場合 当然 $S_p \geq S_p$ である。(ii) $S_p < S_p$ のとき 敷地外の地表面及び地下に設ける。

(3) 建物の平均階数の増加により 敷地面積は減少し、自動車施設面積は増大する。この増分を \dot{S}_i とすると \dot{S}_i は $m_i \rightarrow m_i'$, $\eta_i \rightarrow \eta_i'$ とすると 日照、建蔽率の制限のそれぞれの場合

$$\dot{S}_i = N_i \cdot a_i (\eta_i' - \eta_i) (1 + \delta_i) / (\eta_i \cdot m_i) + N_i \cdot a_i (\eta_i' - \eta_i) (1 + \delta_i) / (\eta_i' \cdot m_i) - (11)$$

$$\dot{S}_i = D_s \cdot (\eta_i' - \eta_i) / \eta_i + \eta_i \dot{S}_i (\eta_i' - \eta_i) / \eta_i^2 - (12) \text{ で表わす。このとき } S_p \text{ の増分 } \dot{S}_p \text{ は}$$

$$\dot{S}_p = (D_s - \dot{S}_i - N_i \cdot a_i / m_i) (\eta_s - \dot{S}_i - N_i \cdot a_i / m_i) (\frac{\rho_i'}{\rho_i}) + (D_s - \dot{S}_i) (\eta_s - \dot{S}_i) (\frac{\rho_i'}{\rho_i}) - (13)$$

$$\dot{S}_p = D_s (\eta_i' / \eta_i) \{ \rho_i' + (1 - \delta_i) \rho_i \} + \eta_i \dot{S}_i (\eta_i' / \eta_i) \{ \rho_i' + (1 - \delta_i) \rho_i \} - (14) \text{ で表わされる。}$$

4. 都市空間設計と自動車分担率の関係 面積条件より $S_i + S_r + S_p = \dot{S}_i + S_r + S_p - (15)$ である。

式 (7), (8), (9), (10), (15) より ρ_i (バスを含んだもの) を求める。さらに 自動車, バス それぞれの台数 ρ_i^a, ρ_i^b を求めると $\rho_i^a = (1 - B_i) \rho_i / (1 - B_i + \alpha B_i) - (16)$ $\rho_i^b = B_i \rho_i / (1 - B_i + \alpha B_i) - (17)$ である。

これより 分担率 f_i^c を求めると。(i) $S_p \geq S_p$ のとき

$$f_i^c = \frac{\eta_i \cdot (1 - B_i) (S_i - \dot{S}_i + \dot{S}_i)}{T_i (1 - B_i + \alpha B_i)} \left/ \left\{ \frac{\bar{J}_i \cdot W \cdot (1 + P) (1 - B_i + \alpha B_i)}{C + C_e (m_i' - 1)} \right\} \right. - (18) \quad \text{(ii) } S_p < S_p \text{ のとき}$$

$$f_i^c = \frac{\eta_i \cdot (1 - B_i) (S_i - \dot{S}_i + \dot{S}_i + S_p / (m_i' + 1))}{T_i (1 - B_i + \alpha B_i)} \left/ \left\{ \frac{\bar{J}_i \cdot W \cdot (1 + P) (1 - B_i + \alpha B_i)}{C + C_e (m_i' - 1)} + \frac{J_p \cdot T_p (1 - B_i)}{\mu (m_i' + 1) \cdot T_i} \right\} \right. - (19)$$

で表わされる。

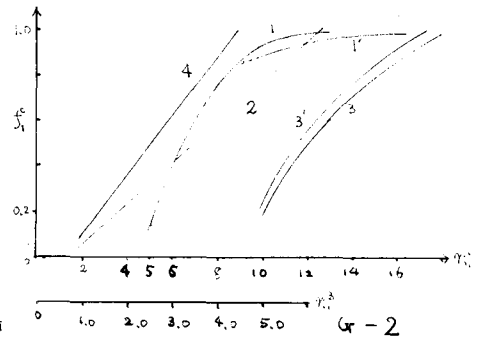
5. 大阪市(γ=1)を対象とした計算例(γ=2) 参

ケース1は $m_i = 1.3$ (即ち 平面街路延長の30%に相当する部分の二層レベルに高速道路がある場合)

$\delta_i = 0.8$, $\eta_i = 0.6$ (建蔽率を專業所で80%, 住居で60%) $\rho_i^a = 1$, $\rho_i^b = 0$ (專業所の敷地地階は全て利用)

$\phi_i^a = 0.5$, $\phi_i^b = 0.05$ (地上空地の5割, 0.5割を利用)

$f_i^b = 0.3$ (バスの分担率を30%)なる条件下で專業所平均



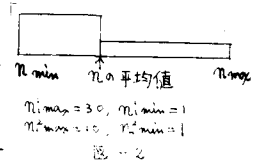
均階数 m_i と分担率 f_i^c の関係を示した。ケース1'は $\phi_i^a = 0.8$ とした場合である。ケース2は、 $\delta_i = 0.8$

$\eta_i = 0.6$ $m_i = 5$ $m_i' = 3$ $\eta_i' = 1$ $\rho_i^a = 1$ $\rho_i^b = 0$ $\phi_i^a = 0.5$ $\phi_i^b = 0.05$ $f_i^b = 0.3$ の下で高速道

路階数 m_i' と f_i^c の関係である。ケース3, 3', 4は 日照時間による制限を行なった場合で $m_i = 5$

$m_i' = 1$ $\phi_i^a = 0.5$ $\phi_i^b = 0.05$ 專業所の建物地階は駐車場とする。 $f_i^b = 0.3$ Dの分布は $D_{max} = 20$ $D_{min} = 5$ $D_{max}' = 40$ $D_{min}' = 10$ (m) なる一様分布とした。 η_i の分布は (図-2) に示す分布とした。

さらにケース3では $e(t) = 1.824$ (日照4時間) $m_i = 1.3$ とし 3'では $e(t) = 1.654$ (2時間) の場合の m_i' と f_i^c の関係である。ケース4では $e(t) = 1.824$ $m_i = 10$ 以下の m_i' と f_i^c の関係を示した。



6. あとがき 大型車の考慮 敷地内駐車場を零としたとき 都市全体における相互関係など 今後の課題とした。

1) 奥谷馨「都市の面積的制限を考慮した自動車分担率に関する考察, 土木学会論文報告集 第220号 昭和48年12月

2) 建築学大系 第8巻