

IV-96 横断歩道橋の利用についての一考察

大阪市立大学 工学部 正員 ○ 三 頼 貞
大 阪 市 土 庫 局 正 員 村 井 哲 夫

横断歩道橋の利用については今日まで多くの研究がはされてきているが、それらはおもに横断歩道橋の利用についての実態調査研究に属するものと交通工学的立場から横断確率の問題として設置基準を設定しようとする研究に属するものの2つのグループに大別できようである。

前者はそれを利用する交通主体(歩行者)の経験意識を探究し、歩道橋にかかっている問題は歩行者のサイドに立って抽出して、施設の設置、改善の資料を得ようとするものであり、後者は横断しようとする道路の自動車交通流と横断行動との関係より交通工学的に設置基準を設定しようとするもので、これらについては今後ともさらに進んだ研究が望まれている。一方、横断歩道橋が他の横断施設と一体と化して、あるいは競合しながらその影響圏にある歩行パターンにどのような影響を与え、それがどのように横断に寄与するかを施設の地場的位置との関係、あるいは他の横断施設との相対的尺度(たとえば施設の利用についての魅力)によって評価する研究が今後必要と思われる。

本稿は歩行者の横断施設の1つとしての横断歩道橋の利用についてその設置する位置と設置する地域の歩行パターンとの関係、歩道橋が他の横断施設のもつ魅力度から考察を加え、施設設置あるいは改善の1つの指標を得ようとするものである。

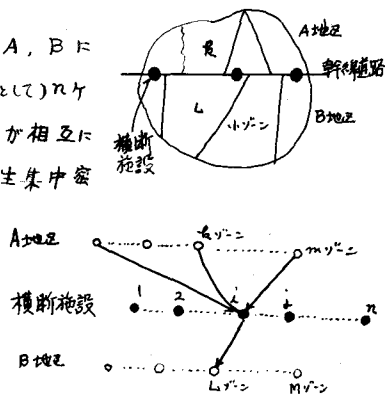
はじめに

ある限定された地域があってその地域がある物理的障壁によって分断されているものとする。この障壁とはたとえば道路、鉄道、河川等と指し、分断された地域間の連結に支障となるものである。いまこれを道路(厳密には幹線道路とする)の場合を想定し、地域間の歩行のアクセシビティーが道路、具体的には道路に設けられた各種の横断施設によってどのような変化を受け、歩行パターンがそれとどのような関係にあるかを考察する。その関係はかろうじても単純なものではないと思われるが、ここでは次のような横断歩行モデルを考え横断施設の利用についての数学的モデルを確立し、それを実際の横断施設に適用して施設の有効性の判断に供する1つの基準を与えようとするとともに、施設の設置に関する基礎的資料を得る目的を持つている。

1. 横断施設の利用についての数学的モデル

図に示すような地域があって幹線道路によって2つの地区A、Bに分断されていて、幹線道路には複数の(一般的の場合として) n ヶの横断施設が設けられていてそれらによってA～Bの両地区が相互に連結されているものとする。さらにA、B各地区は歩行者の発生集中密度のちがひによっていくつかの小ゾーンに分けられているものとする。

いまB地区の中の1つの小ゾーンLについての歩行パターンを考える。A地区の小ゾーンRとB地区の小ゾーンLの間の歩行パターンはたゞ通りが考えられ(途中の経路の相違は考



2. 仮定) , それぞれの歩行パターンは施設 \$i\$ とゾーン \$i\$ の結びつき , すなわちゾーンよりゾーンへの歩行行動に際して施設 \$i\$ が占める位置的ポテンシャルをパラメーターとする関数形 , および他の施設 \$j\$ に関する歩行パターンが施設 \$i\$ によって受ける干渉 , すなわち施設 \$i\$ の施設 \$j\$ に対する心理的ポテンシャル (たとえば施設 \$i\$ と施設 \$j\$ との相対的な魅力 , 通リやすさ) をパラメーターとする関数形によって構成され , つぎのようなモデル式で表現できるものとする。

$$v_i^L = \Phi_i \left(\sum_{j=1}^n a_{ij}^L v_j^L + \sum_{k=1}^m b_{ik}^L u_k^L - \phi_i \right) \dots\dots\dots ①$$

ここに \$v_i^L\$: \$B\$ 地区の小ゾーン \$L\$ についての施設 \$i\$ の利用係数

\$a_{ij}^L\$: \$B\$ 地区の小ゾーン \$L\$ についての施設 \$i\$ の施設 \$j\$ に対して作用する干渉力

\$b_{ik}^L\$: \$B\$ 地区の小ゾーン \$L\$ についての施設 \$i\$ と \$A\$ 地区の小ゾーン \$k\$ との位置的ポテンシャル

\$u_k^L\$: \$B\$ 地区の小ゾーン \$L\$ についての \$A\$ 地区の小ゾーン \$k\$ の歩行パターン

\$\phi_i\$: 施設 \$i\$ の通りにくさによって他の施設に移行する施設 \$i\$ に関する歩行パターン。

したがって \$a_{ij}^L v_j^L\$ は \$B\$ 地区の小ゾーン \$L\$ について施設 \$j\$ を通る歩行パターンのうち施設 \$i\$ の施設 \$j\$ に対する干渉力によって施設 \$i\$ に移行する歩行パターンを表わし , \$b_{ik}^L u_k^L\$ は小ゾーン \$k\$ へ \$L\$ 間の歩行パターンのうち施設 \$i\$ を通る歩行パターンで , これらを \$n \times m\$ で Summation するということは前者についてはすべての施設に関する歩行パターンのうち施設 \$i\$ の干渉力によって施設 \$i\$ に移行するすべての歩行パターンを , 後者は \$B\$ 地区の小ゾーン \$L\$ に関して位置的な結びつきの結果施設 \$i\$ を通る歩行パターンを表わしている。

また \$\Phi_i(x)\$ は施設 \$i\$ の利用係数についての非線形特性関数で \$0 \leq x \leq 1\$ かつ

$$v_i^L = \sum_{j=1}^n a_{ij}^L v_j^L + \sum_{k=1}^m b_{ik}^L u_k^L - \phi_i \dots\dots\dots ② \quad \text{特殊な場合として } x > 1 \text{ ならば } v_i^L = 1, \quad x < 0 \text{ ならば } v_i^L = 0 \text{ である。}$$

つまり ② を満足する解ベクトル \$V\$ が存在するとすれば一次方程式の理論より

$$V = (E - A)^{-1} (B U - \Phi) \dots\dots\dots ③$$

ここに \$E\$: \$n\$ 次の単位行列 , マトリックス \$A, B\$ およびベクトル \$V, U\$ および \$\Phi\$ はそれぞれ小ゾーン \$L\$ について

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}^L & \dots & a_{1n}^L \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}^L & \dots & a_{nn}^L \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_{11}^L & \dots & b_{1m}^L \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1}^L & \dots & b_{nm}^L \end{pmatrix} \quad U = \begin{pmatrix} u_1^L \\ \vdots \\ u_m^L \end{pmatrix} \quad \Phi = \begin{pmatrix} \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_n \end{pmatrix} \quad \text{である。}$$

すべてのゾーンについても同様に \$V\$ を決定することができ , その結果を行列 \$W\$ で表わす。また小ゾーン \$L\$ の歩行者の集中度を \$P_L\$ とし , その行ベクトルを \$P\$ とすると施設 \$i\$ の利用度 \$C_i\$ は

$$C = P V \dots\dots\dots ④ \quad \text{より求められる。} \quad \text{よって } P = (P_1, P_2, \dots, P_L, \dots, P_n), \quad W = \begin{pmatrix} v_1^L & \dots & v_n^L \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_1^L & \dots & v_n^L \end{pmatrix} \quad \text{である。}$$

2. 各要素の定義

\$a_{ij}\$ は施設 \$i\$ の利用のしやすさ , 危険性 , 快適性など施設 \$i\$ の構造 , 機能など "Short Range" の性格を表わすものとする。施設 \$i\$ の Short Range Potential を \$S_i\$, 施設 \$j\$ の \$S_j\$ とするとき , \$a_{ij} = f(x_i, S_j, L_{ij})\$ と表わされるとする。ここに \$L_{ij}\$ は \$i, j\$ 間の距離関数 , また \$b_{ik}\$ は Long Range の位置的 Potential を表わすものとする。

3. 計算結果

計算結果およびモデルの適合性については講演当日発表する予定である。