

中都市における道路ネットワークの形態評価

徳島大学工学部 正員 ○近藤 光男 徳島大学工学部 正員 青山 吉隆
 " 佐伯 辰哉 建設省四国地建 高橋 豊二
 " 西本 正人 " 松田 均

1. はじめに

本研究は都市の幹線道路ネットワークの形態評価を行うことを目的とし、評価方法を提案し、それを用いてわが国の中都市の道路ネットワークの評価を行う。

2. 対象都市

まず、中都市として、人口が20万人以上（四国は5万人以上）かつ50万人以下の都市、および人口が20万人以下の県庁所在都市を選出した。次に、その中から昼夜間人口比（昼夜間人口比＝昼間人口／夜間人口×100）が100%以上の都市を取り上げた。これは大都市の衛星都市を除き、独立した都市を選び出すことを目的としたものである。以上の結果、本研究で対象とする都市は58都市となった。

3. 評価指標

まず、都市を1km×1kmのメッシュで覆い、各メッシュを均一人口密度の居住地と考え、メッシュの中央点をその代表点（居住地）とする。そして、メッシュの中央点間の移動に関する評価指標を提案する。

（1）アクセス評価値

幹線道路までのアクセスからみた道路ネットワークの評価では、メッシュの中央点より道路への最短距離のみをすべてのメッシュについて合計した値を、メッシュ数（都市の面積）で除したものをアクセス評価値AEとする。

$$AE = \frac{\sum_{i=1}^M ai}{M} \quad (1)$$

ただし、ai：メッシュ中央点から道路までのアクセス距離

M：メッシュ数（都市の面積）

（2）移動効率評価値

移動の効率性による道路ネットワーク評価では、メッシュ中央点と道路の間は最短距離（直線）で移動し、ネットワーク上は最短経路を使って移動するとして、各メッシュ間の最短距離の合計を算出し、それを各メッシュ間の直線距離の合計で除したものを移動効率評価値KEとする。

$$KE = \frac{\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M sij}{\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M tij} \quad (2)$$

ただし、sij：メッシュi,j間の最短距離

tij：メッシュi,j間の直線距離

これらの評価値を使うことにより面積や形状が異なる都市の道路ネットワークを同時に評価することが可能となる。なお、両指標とも、その値が小さいほど良いネットワークといえる。

4. 評価結果

各都市の道路ネットワークのアクセス評価値AEと移動効率評価値KEによって都市を分類した結果を表-1に示す。また、2つの評価値と道路密度（道路延長／都市の面積）との関係を図-1と図-2に示す。

図-1および図-2より、道路密度が高くなればアクセス評価値および移動効率評価値ともに小さくなるのがわかる。そこで、各都市の道路密度とこれらの評価値の間の平均的な関係を推定し、その平均値からの差によって各都市の道路ネットワークの評価を行う。

道路密度Rはその値が小さければ面積当たりの道路投資額が小さくて済み、アクセス評価値AEはその値が小さければ道路へのアクセスが容易であることを示している。そこで、これら2つの評価からみた都市の道路ネットワークの良さu1は、次の式で計量できると考える。

表-1 アクセス評価値と移動効率評価値による都市の分類

		移動効率評価値					
		良			悪		
アクセス評価値	良	新潟 倉敷 松山 宇都宮 豊橋 那覇 徳島 盛岡 甲府 丸亀	静岡 岐阜 倉敷 和歌山 富山 郡山 福岡 久留米 佐賀	金沢 宇都宮 岐阜 高松 豊田 前橋 八戸 富士 鳥取	大分 高知 高崎	旭川 宮崎 坂出	福山 福島
	悪	函館 下関 鳴門	秋田 四日市 阿南	青森 沼津	姫路 長野 平塚 釧路 松江 宇和島	長崎 佐世保 水戸 日立 新居浜 西条	いわき 山形 呉 津 今治

（良悪の判断は平均値を境に判断した。）

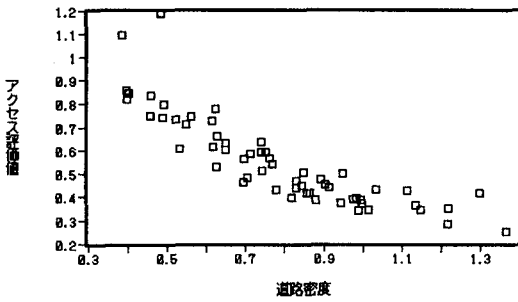


図-1 道路密度とアクセス評価値の関係

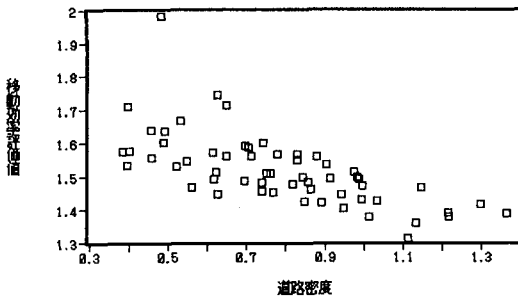


図-2 道路密度と移動効率評価値の関係

$$u_1 = \alpha_1 \log R + \beta_1 \log AE \quad (3)$$

ただし、 α_1, β_1 : パラメータ ($\alpha_1 + \beta_1 = 1$)

式(3)に対し、図-1に示す道路密度とアクセス評価値の平均的な関係における α_1 と β_1 を推定したところ、式(4)のような結果が得られた。

$$u_1 = 0.487 \log R + 0.513 \log AE \quad (4)$$

式(4)における u_1 の平均値は $Ave(u_1) = -0.476$ (相関係数 $r = 0.923$) であった。そして、各都市の道路密度およびアクセス評価値に対する好ましさは、この式(4)を用いて計量できると考える。

以上より、各都市の u_1 と $Ave(u_1)$ の差をその都市の道路密度とアクセス評価値からみた好ましさの度合いRAとし、RAを式(5)で表す。

$$RA = (Ave(u_1) - u_1) / Ave(u_1) \times 100 \quad (5)$$

同様に、道路密度と移動効率評価値からみた都市の道路ネットワークの良さ u_2 は、次の式で計量できると考える。

$$u_2 = \alpha_2 \log R + \beta_2 \log KE \quad (6)$$

表-2 RAとRKによる都市の分類

		R K	
		良	悪
R	良	秋田 宇都宮 前橋 八戸	長崎 豊橋 佐世保 日立
	悪	岐阜 豊田 福井 佐賀	新潟 和歌山 福山 高知 高崎 呉
A	良	松山 大分 高松 宮崎 郡山 西条	倉敷 旭川 富山 福島 水戸
	悪	静岡 那覇 四日市 平塚 鳥取 新居浜 宇和島 阿南	函館 下関 久留米 沼津 今治 鳴門
		姫路 徳島 甲府 坂出	いわき 山形 津 長野 鉾路 松江

ただし、 α_2, β_2 : パラメータ ($\alpha_2 + \beta_2 = 1$)

式(6)に対し、図-2に示す道路密度と移動効率評価値の平均的な関係における α_2 と β_2 を推定したところ、式(7)のような結果が得られた。

$$u_2 = 0.128 \log R + 0.872 \log KE \quad (7)$$

式(7)における u_2 の平均値は $Ave(u_2) = 0.324$ (相関係数 $r = 0.686$) であった。そして、各都市の道路密度および移動の効率性に対する好ましさは、この式(7)を用いて計量できると考える。

以上より、各都市の u_2 と $Ave(u_2)$ の差をその都市の道路密度と移動の効率性からみた好ましさの度合いRKとし、RKを式(8)で表す。

$$RK = (Ave(u_2) - u_2) / Ave(u_2) \times 100 \quad (8)$$

各都市の道路密度とアクセス評価値からみた好ましさの指標RAおよび道路密度と移動の効率性からみた好ましさの指標RKの関係を図-4に示し、この2つの指標により都市を分類したものを表-2に示す。RA、RKともに高い値ほど良いネットワークである。

6. おわりに

本研究では、わが国の中都市を対象として、幹線道路ネットワークの評価方法を提案し、道路へのアクセスと移動のしやすさからみた道路ネットワークの評価を行った。その成果として、提案した評価指標は道路ネットワークの評価に有効であること、さらにそれに基づいてわが国の中都市の分類を行うことができたことがあげられる。