

□ 論 文 □

# 都市人口의 空間的分布와 接近度分析

Analysis of Spatial Population Distribution and Network  
Accessibility in Urban Areas

金 炯 喆

(경원대 도시계획학과 조교수)

目 次

- |                 |          |
|-----------------|----------|
| I. 序 論          | IV. 結果分析 |
| II. 都市形態에 관한 理論 | V. 結 論   |
| III. 分析模型의 定立   |          |

ABSTRACT

The purpose of study is to analyze the spatial population distribution and accessibility of network in urban areas. This study examines the forty-six political subdivision cities in Korea at the end of 1983, except the four metropolitans (Seoul, Pusan, Daegu and Incheon). Evaluation indexes are classified the spatial population distribution and accessibility of network. To analyze the cities, 10 indexes and the statistical techniques such as descriptive analysis, correlation analysis, factor analysis and cluster analysis were used.

According to the results of cluster analysis, 15 cities (Ulsan, Suwon, Bucheon, Chungju and etc.) are classified dispersed cities and another 15 cities (Kwangju, Daejeon, Sunnam, Mokpo and etc.) are classified concentrated cities.

I. 序 論

1. 研究의 目的

都市의 形態는 社會經濟的 要因등 다양한 요인 역사적으로 투영되어 시대적으로 변화된

다. 都市形態에 관한 이론은 여러 학문분야에서 연구되고 있으며 최근에는 형태와 관련된 都市活動의 결과에 연구의 초점이 맞추어지고 있다.<sup>1)</sup> 도시형태의 주요 구성요소로는 土地利用과 街路網의 形態를 들 수 있으며 일

註 1) 이分野의 研究은 金洗壇 (1984\*), "都市形態와 交通에너지 消費와의 關係定立", 大韓國土計劃 學會誌 Vol.

반적으로 이 두가지가 복합적으로 연관되어 都市形態가 결정된다고 볼 수 있다.

최근 都市人口가 급격히 증가하고 都市活動이 활발해짐에 따라서 交通施設의 需要도 급격히 증가하고 있다. 이러한 수요의 급격한 증가는 새로운 道路의 新設 및 擴充이 요구되어, 현재의 都市街路網形態는 시간이 지남에 따라서 급격히 변화할 것으로 예상된다. 따라서 우리나라의 경우 効率的인 都市形態를 구축해 나가기 위하여 都市人口의 空間的 分布와 街路網形態의 關聯性에 대한 분석, 評價가 시급히 요청되는 연구과제라 할 수 있다.

본 연구에서는 인구의 공간적 분포와 가로망의 接近度를 계량화 하여 산정하고 그 결과 각 指標의 特性을 분석하여 도시의 형태를 파악하는데 그 목적이 있다. 본 연구의 결과는 우리나라 중소도시의 都市基本計劃 및 都市交通計劃 수립시 人口配分計劃 및 街路網計劃 수립에 하나의 지침이 될 수 있을 것이다.

2. 研究의 方法 및 範圍

본 연구는 우리나라 인구의 空間的 分布特性과 街路網體系의 接近度를 分析, 評價하는 것이 그 목적이다. 이를 위하여 연구대상 도시의 人口密度의 지니계수(Gini coefficient), 平均偏差距離, 平均偏差距離의 標準偏差, 偏布度, 尖度 등 인구의 空間的 分布特性値와 街路網의 接近度指標, 通行量으로 가중한 街路網의 接近度指標를 算定하였다. 이상과 같은 지표를 이용하여 지표간의 相關性을 분석하여,

要因分析을 통하여 지표의 성격을 파악한 후 각 도시의 特性을 분석, 평가한다. 이러한 연구수행을 위하여 입력된 기초자료는 각 도시의 洞別人口, 面積, 中心座標<sup>2)</sup>등과 가로망에 관한 자료이다.

연구의 공간적 범위는 1983년말 현재 우리나라 전체 50개 行政區域上의 市 가운데 도시규모가 큰 서울, 부산, 대구, 인천을 제외한 46개 도시를 대상으로 하였다. 연구의 기준시점은 相關자료 수집의 용이성 및 일치성을 고려하여 1983년말로 하였다.

II. 都市形態에 관한 理論

1. 都市形態에 관한 評價理論

都市形態에 따라 변화하는 제반 영향을 분석하는 方法은 크게 도시형태를 空間統計學(Geostastics)을 이용하여 計量的으로 分析하는 方法과 도시형태가 定型에 가까운 형태일 경우 직관의 의하여 분류하여 도시형태와 형태에 따른 요인을 비교하여 평가하게 된다. 도시형태를 구성하는 基本因子를 人口와 雇傭 등의 空間分布特性과 街路網形態로 볼때 전자는 측정기법이 매우 발달한 반면 후자는 相對的으로 이론발달이 늦은 편으로 판단된다.

도시의 형태를 인구 및 고용인구를 중심으로 空間分布 特性値를 산출하여 측정한 예는 金沈植(1986<sup>a</sup>, 1986<sup>b</sup>)의 연구를 들 수 있다. 그는 서울시를 대상으로 미국의 워싱턴대학교의 Schneider교수와 그 연구진에 의하여 개

註1)의 繼續

19-1, pp. 84-97.

金沈植(1984<sup>a</sup>), "都市形態와 交通에너지 消費패턴", 「社會科學」 23輯, 成均館大學校 社會科學研究所, pp. 163-193.

Cesario, F. J. (1976), "Environmental Pollution and Urban Form : Some Emprical Investigations," Space Location + Regional Development, Chatterji, M. (ed.), Pion Limited, London, pp. 181-196.

Edwards, Jerry L. and Schofer, Joseph, L. (1976), "Relationship between Transportation Energy Consumption and Urban Structure : Result of Simulation Studies," Transportation Research Record 599, pp. 52-59 등이 있다.

註 2) 都市의 洞別 중심座標는 交通「존」의 중심(Centroid)과 일치하며 位置는 1/50,000地形圖 上의 洞別 취락 분포와 行政地域범위, 洞事務所의 위치를 고려하여 정하였다.

발된 都市形態測定 컴퓨터 「패키지」인 UF-STAT(Urban Form Statistics)와 UFGRAF(Urban Form Graphics) SURFACEII 등을 이용하여 分布特性值를 算定하여 分析을 시도하였다.

이러한 컴퓨터 프로그램은 도시형태 측정이 매우 활용도가 높은 것으로 판단되어 현재까지 개발된 都市形態測定技法이 모두 포함되어 있어 형태측정에 좋은 도구가 되고 있다.<sup>3)</sup> 김광식(1986<sup>a</sup>)은 '서울시 都市形態 測定에 관한 研究'에서 도시형태 측정기법을 크게 4가지로 구분하여 다음과 같이 설명하고 있다.

첫째 로렌즈曲線(Lorenz curve)과 관련계수로서 지니계수(Gini coefficient), 再配分指數(reallocation index), 라이트계수(Wright coefficient), 균등분할점(fair share point) 등을 대표적인 예로 들고 있다. 둘째는 Bachi 測定值로서 平均中心(mean center), 距離分數(distance variance), 相對距離分數(relative distance variance), 偏向度(oblongity), 相對擴散度(relative spread)등을 제시하였으며, 공간의 물리적 특성과 공간을 구성하고 있는 요소의 특성을 관련시켜서 측정하는 측정치는 偏心性(eccentricity), 距離分散比(ratio of distance variance), 편심도비(ratio of oblongity), 擴散度比(ratio of spread)등을 제시하였다. 셋째로 中心性 測定值로서 主軸線(principal axis), 平均偏差距離(mean distance), 標準偏差距離(standard distance), 標準偏差橢圓形(standard ellipse), 扇形그림(sectorgram), 潛在性測定值(potential measure) 및 總通行量測定值(aggregate travel measure)등 어떤 分布의 中心 分散, 발전방향을 제시하는 측정치이다. 마지막으로 密度傾斜度測定值는 Berry, Muth, Newring, Zielinski등에 의하여 개선 발전되어온 密度傾斜

函數에 의하여 구하여진다. 밀도 경사 함수는 도시인구의 공간적 분포특성을 수학적식으로 표현한 것으로서 도시의 人口密度는 都心地로부터 거리가 멀어질수록 감소하는 정도를 나타내는 함수이다.

도시형태가 달라짐에 따라 발생하는 영향은 매우 여러 분야로 나타날 수 있으나 가장 직접적인 영향을 받는 것으로 交通에너지消費와 環境汚染등을 들 수 있다.

도시형태와 교통에너지 소비와의 관계를 규명한 대표적인 예로 Edward. J. L.과 Schofer. J. L. (1976)은 도시형태를 同心圓型(concentric ring), 線型(linear shape), 多核型(poly-nucleated shape), 十字型(pure cruciform)의 4가지 形態로 실험적으로 도시를 가정하였다.

이때 도시의 특성을 人口, 雇傭, 勞動力, 1人當通行發生率 등으로 간주하였으며 土地利用의 구성은 Lowry모형을 사용하였다. 상호 관련을 주는 변수(interactive variable)는 都市形態, 街路網特性 交通手段配分(modal split)등이며 手段選擇(mode choice)모형은 사용하지 않았다. 이상과 같은 연구구조에 의하여 교통에너지 소비량과 접근도를 통하여 도시형태를 비교하였다. 분석결과 에너지소비가 가장 적은 형태는 同心圓型이며 인구와 고용의 공간 분포에도 가장 높은 接近性을 제공한다. 線型的 形態를 가지는 도시구조는 집중된 도시구조에 의하여 에너지 소비량이 커지게 된다.

金沈埴(1984<sup>a</sup>, 1984<sup>b</sup>)은 도시형태와 교통에너지 소비와의 관계를 규명하였다. 여기서 도시형태는 도시의 발전단계와 도시활동의 구성요소 간의 연계패턴을 고려하여 集中型(concentrated urban form), 分散型(dispersed Urban form) 및 多核型(polynucleated urban form)등 세가지로 구분하여 유형별로 6개씩

註3) 金沈埴(1986<sup>a</sup>), "서울시 空間構造分析: 人口 및 雇傭構造를 中心으로", 「社會科學」 제6輯, 成均館大學校 社會科學研究所, pp. 165-166.

총 18개의 도시형태로 분류하여 분석하였다. 각 도시 형태별로 사용한 주요 評價 測定値는 지니計數, 標準偏差距離, 都心地 人口密度, 自動車 總走行距離와 交通에너지소비량을 交通에너지소비지표로 사용하여 單純回歸分析을 수행하였다.

이와 같은 결과를 토대로 도시형태와 交通에너지소비와의 관계를 살펴보면 도시의 機能集中度가 높거나 都市人口密度가 높을수록 交通에너지의 소비가 적어지고 기능의 분산정도가 높을수록 에너지소비가 많음을 의미한다.

도시형태에 의한 영향 중 환경공해를 다루어준 Cesario, F. J. (1976)의 연구에서는 都市人口規模, 都市年齡, 公害調節을 고정시킨 상태에서 도시형태에 따른 효과만을 측정하였다. 도시형태에 따른 공해의 분석결과 지리적으로 균등하며 도시활동이 퍼져있을수록 도시말하면 도시형태가 分散型일수록 도시활동 증가분에 의하여 추가로 발생하는 公害는 지역적으로 분산된다.

2. 街路網의 評價基準에 관한 理論

장기 交通계획에서 작성되어야 할 평가대안은 크게 交通수요 충족을 위한 交通網代案과 大衆交通手段運營代案으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 大衆交通手段을 도시별로 따로 분석하지 않았으므로 街路網에 관한 評價基準에 관한 이론을 주로 고찰하였다. 가로망의 평가기준은 크게 接近性(accessibility)과 効率性(eficiency)으로 구분되나 본 研究에서는 接近性만을 다루어 주고자 한다.

접근성의 개념은 交通計劃, 마아케팅, 地理學, 都市計劃分野등에서 광범위하게 사용되는 개념으로서 Burns(1979)는 크게 세가지 의미로 정리하였다.<sup>4)</sup> 첫째는 2개 이상 지역의 物理的接近性(physical proximity), 둘째 地理的地域(geographical region)에 있어서의 有

用한 活動機會, 셋째 都市活動의 참여를 결정하는데 있어서 개인의 자유도를 접근성으로 간주하였다.

이상과 같은 세가지 관점을 복합적으로 반영하여 판매시설에 대한 기회를 바탕으로 Guy (1983)는 接近性的 종류를 4가지로 나누었다. 그는 接近성을 접근이 제한되는 圈域을 설정한 地域接近性(local accessibility)과 一般接近性(general accessibility)으로 나누었으며 이를 다시 最短距離, 累積機會, 重力(gravity), 가우시안(gaussian) 測定値로 구분하여 接近도를 산정하였다.

III. 分析模型의 定立

1. 人口의 空間分布 形態指標

1) 人口密度的 지니계수(GINID)

인구의 공간적 분포를 알아보기 위하여 로렌즈曲線과 지니係數를 이용하여 인구의 공간적 分布의 不均等 程度를 알 수 있는 지표로 사용하였다. 즉 인구밀도가 도시전체에 均等하게 퍼져있는 경우는 0으로 나타나게 되며 지역간에 인구분포가 不均等해질수록 지니계수값은 증가하게 된다.

본 연구에서 사용한 지니계수의 산정식은 다음과 같다.

$$GINID = 1 - \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{X} \sum_{R=1}^n \cdot \sum_{i=1}^k \cdot Xi \dots \dots \dots (3-1)$$

여기서 GINID는 人口密度的 지니계수, Xi는 增加順位 i번째의 밀도, X는 密度的 總合(X = ΣXi), n은 「존」의 갯수이다.

2) 平均偏差距離(MEPOP)

지니계수와는 달리 平均偏差距離는 人口中心點과의 떨어진 거리의 평균으로 산정되므로 都心을 人口中心으로 대체하여 파악하는 개념이다. 먼저 도시전체의 人口中心點을 구하기 위하여는 도시를 일정한 단위지역으로 나누어

註 4) Burns, Lawrence P. (1979), Transportation, Temporal and Spatial Components of Accessibility, Lexington Books, Toronto, pp. 112-132.

각 단위지역의 人口中心點을 이용하여 산정하게 된다. 단위지역의 중심을 좌표상에 표시하여 이들 중심의 平均이 되는 점을 구하게 되면 도시전체의 인구중심점을 구할 수 있으며 그 산정식은 다음과 같다.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i X_i}{\sum_{i=1}^n P_i}, \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i Y_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \dots\dots\dots(3-2)$$

여기서  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ 는 도시전체인구의 平均中心座標,  $P_i$ 는  $i$ 존의 인구,  $X_i \cdot Y_i$ 는  $i$ 존의 人口中心點座標이다. 이 지표가 의미하는 바는 인구가 人口中心點으로부터 공간적으로 얼마나 떨어져 있는가를 나타냄으로서 都市人口規模, 都市面積 등과 1차적인 관계를 가지게 되며 이러한 요인을 제거하게 되면 도시의 중심에서 인구가 얼마만큼 가까이 분포하고 있는가를 알 수 있는 지표로 사용할 수 있다. 平均偏差距離의 算定式은 다음과 같다.

$$MEPOP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i [(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2]}{\sum_{i=1}^n P_i}} \dots\dots\dots(3-3)$$

여기서 MEPOP는 도시전체인구의 平均中心點( $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ )으로부터 떨어진 平均偏差距離,  $P_i$ 는  $i$ 존의 인구,  $X_i \cdot Y_i$ 는  $i$ 「존」의 人口中心座標,  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ 는 전체인구의 平均中心座標를 나타낸다.

3) 偏差距離의 標準偏差(SDPOP)

偏差距離의 標準偏差는 각 「존」의 인구가 도시전체의 人口中心點에서 떨어진 거리(偏差距離)의 標準偏差(standard deviation)로 정의된다. 이 지표는 人口中心點에서 각 「존」의 인구가 떨어진 平均偏差距離를 중심으로 인구가 空間적으로 떨어진 程度를 나타냄으로써 크기가 커질수록 인구가 공간적으로 넓게 分布되어 있음을 의미하고 크기가 작아질수록 平均偏差距離에 해당되는 地域에 인구가 密集되어 있음을 알 수 있다. 일반적으로 都心에 인구가 密集되어 있으므로 平均偏差距離

(MEPOP)가 커질수록 標準偏差(SDPOP)도 커지는 경향을 나타낼 것으로 예상된다. 偏差距離의 標準偏差의 算定式은 다음과 같다.

$$SDPOP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (DST_i - MEPOP)^2 \times POP_i}{\sum_{i=1}^n POP_i - 1}} \dots\dots\dots(3-4)$$

여기서 SDPOP는 偏差距離의 標準偏差,  $DST_i$ 는  $i$ 「존」과 ( $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ )와의 거리, MEPOP는 平均偏差距離,  $POP_i$ 는  $i$ 「존」의 인구를 나타낸다.

4) 偏差距離의 偏布度(SKPOP)

인구가 도시전체 인구의 中心點으로부터 空間적으로 떨어진 偏差距離의 偏布度(skewness)는 平均偏差距離를 중심으로 中心側 또는 外廓側에 分布된 程度를 나타내는 指標이다. 즉 人口中心點으로의 集中 또는 分散의 程度를 알아낼 수 있다. 偏布度の 값이 커질수록 인구는 中心에 集中되어 있는 것을 나타내며 양의 값이 작아질수록 중심보다는 平均偏差距離만큼 떨어진 空間쪽으로 人口分布가 集中되어 있는 것을 알 수 있다. 또한 偏布度(SKPOP) 값이 음의 값으로 나타나는 것은 都市의 中心보다는 平均偏差距離 外廓에 인구가 集中되어 있음을 알 수 있으나 우리나라 都市의 경우 뚜렷한 多核都市가 없고 都心에 인구가 集中되어 있는 경우가 대부분이므로 SKPOP는 양의 값으로 나타날 것이 예상된다. 偏差거리의 偏布度 算定式은 다음과 같다.

$$SKPOP = \frac{\sum_{i=1}^n [(DST_i - MEPOP) / SDPOP]^3 \times POP_i}{\sum_{i=1}^n POP_i} \dots\dots\dots(3-5)$$

여기서 SKPOP는 偏差距離의 偏布度,  $DST_i$ 는  $i$ 「존」과 ( $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ )와의 거리, MEPOP는 平均偏差距離,  $POP_i$ 는  $i$ 「존」의 인구, SDPOP는 偏差距離의 標準偏差이다.

5) 偏差距離의 尖度(KUPOP)

人口中心點과 관련된 偏差距離의 마지막 指

標인 尖度(kurtosis)는 平均偏差距離(MEPOP)만큼 떨어진 空間上에 인구가 집중되어 있는 정도를 나타내는 指標이다. 이 지표가 의미하는 바는 그 값이 커질수록 平均偏差距離에 인구가 집중되어 있음을 알 수 있고 작아질수록 分散되어 있음을 알 수 있다. 偏差距離의 尖度 算定式은 다음과 같다.

$$KUPOP = \frac{\sum_{i=1}^n [(DST_i - MEPOP) / SDPOP]^4 \times POP_i}{\sum_{i=1}^n POP_i} \dots\dots\dots (3-6)$$

여기서 KUPOP는 偏差距離의 尖度, DST<sub>i</sub>는 i「존」의 中心點과 (X, Y)와의 거리, MEPOP는 平均偏差距離, SDPOP는 偏差距離의 標準偏差, POP<sub>i</sub>는 i「존」의 인구이다.

6) 交通「존」中心間의 直線距離의 平均 (MEDIST)

人口中心點과의 偏差距離에 의한 空間分布 特性值외에 각 交通「존」의 中心<sup>5)</sup>間的 거리를 測定함으로써 人口空間分布의 特性值로 사용할 수 있다. 즉, 「존」간 거리의 平均은 全體人口中心點(X, Y)에 關係없이 각 「존」이 空間的으로 얼마나 떨어져 있나를 알 수 있는 指標로 交通「존」으로 設定한 地域中心의 空間的 分布를 나타낸다. 이 指標는 그 성격상 平均偏差距離(MEPOP)와 밀접한 關係를 지니게 되나 개념적으로는 都市의 中心을 고려하지 않은 指標이다. 따라서 指標의 값이 커질수록 空間的으로 交通「존」의 中心이 分散되어 있음을 알 수 있으며 작아질수록 集中되어 있음을 나타낸다. MEDIST는 街路網의 接近度(ACCNET)산정에도 이용되며 算定式은 다음과 같다.

$$MEDIST = \frac{\sum_i \sum_j DST_{ij}}{n(n-1)} (i \neq j) \dots\dots (3-7)$$

여기서 MEDIST는 交通「존」간의 直線距離의 平均, DST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 直線거리, n은 각 도시의 交通「존」의 수를 나타낸다.

7) 交通「존」中心間의 直線거리의 加重平均(MEDISTT)

「존」 중심간의 直線거리의 平均은 각 交通「존」간의 거리를 동일한 比重으로 처리하여 「존」간의 數로 나눈값으로 通行量이 많은 「존」간의 거리와 적은 「존」간의 거리의 比重이 감안되지 못한 欠점을 지니게 된다. 즉, 어떤 特定「존」간의 거리가 매우 길고 通行量이 매우 적은 경우에 直線거리의 平均(MEDIST)이 커지는데 기여하게 된다. 따라서 「존」간의 거리마다 그 重要度에 따라 加重하게 되면 「존」간의 활동을 감안한 加重平均을 얻을 수 있다.<sup>6)</sup> 본 연구에서는 MEDIST의 단점을 보완하기 위하여 각 「존」의 通行量 T<sub>ij</sub>로 加重하여 直線거리의 加重平均을 구하여 인구의 空間分布를 通行量을 기준으로 集中 및 分散程度의 指標로 사용하였다. MEDIST와 MEDISTT의 關係는 각 「존」간의 通行特性上 짧은 거리의 通行이 많으므로 한 도시의 MEDISTT는 항상 MEDIST보다 작은 값을 지니게 된다.

$$MEDISTT = \frac{\sum_i \sum_j (DST_{ij} \times T_{ij})}{\sum_i \sum_j T_{ij}} \dots\dots (3-8)$$

여기서 MEDISTT는 交通「존」中心間의 直線거리의 加重平均, DST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 直線거리, T<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 通行量을 나타낸다.

註 5) 交通「존」中心의 성격은 그 「존」을 대표하여 通行流出과 流入이 일어나는 地點이므로 「존」의 人口中心을 交通「존」中心과 일치하게 사용하였다.

6) 交通「존」간의 거리에 加重하는 方法은 i「존」과 j「존」의 人口의 곱 POP<sub>i</sub> × POP<sub>j</sub> 또는 i「존」과 j「존」의 通行量 T<sub>ij</sub>로 加重하는 方法이 있으나 본 研究에선 「존」간의 通行量 (T<sub>ij</sub>)으로 加重하여 사용하였다.

2. 街路網의 接近度 指標

都市內의 街路網形態에 관한 特性을 파악하기 위하여 接近度(accessibility)를 산정하여 都市形態 構成要因中 街路網에 의한 영향 정도를 파악하였다. 街路網의 接近度라 함은 한 地域과 通行하고자 하는 他地域과의 物理的, 地理的 마찰(friction)을 극복할 수 있는 능력의 정도이다.

본 연구에서는 交通「존」간의 거리를 街路網에 의한 最短經路(minimum path)의 거리와 직선거리를 구하여 그 比를 接近度 指標로 사용하였다. 이때 交通「존」은 인구의 空間位置를 나타내는 內部交通「존」만을 대상으로 하였다.

1) 街路網의 接近度(ACCNET)

街路網의 接近度を 交通「존」간의 가로망에 의한 最短經路의 거리와 직선거리<sup>7)</sup>의 比로써 정의하였다. 이때 交通「존」의 空間的位置는 中心(centroid)으로 정의되며 街路網에 의한 最短經路는 물리적 거리를 기준으로 산정하였다. 각 交通「존」간의 接近度を 도시 전체의 接近度로 나타내기 위하여 平均値를 사용하였다. 먼저 接近度指標를 산정하기 위하여 구한 最短經路의 平均거리(MENETD)는 街路網에 의한 交通「존」간의 平均거리로서 그 자체가 都市形態 指標로 사용될 수 있으며 그 算定式은 다음과 같다.

$$MENETD = \frac{\sum_i \sum_j NST_{ij}}{n(n-1)} (i \neq j) \dots \dots (3-9)$$

여기서 MENETD는 交通「존」간의 最短經路에 의한 平均距離, NST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 最短經路의 거리, n은 각 도시의 交通「존」수로 이상과 같이 구한 最단거리의 平均거리를 직선거리의 平均(MEDIST)으로 나누어 이를 接近度(ACCNET)指標로 사용하였다.

이러한 接近度指標는 항상 1보다 크거나 같은 값으로 나타나며 그 크기가 증가할수록 接近度는 떨어지는 것을 의미하게 된다. 즉, 각 「존」의 街路網에 의한 연결이 직선거리보다 증가하게 되어 이는 街路의 直線化程度와 街路의 共給水準에 의한 영향을 반영한 지표임을 알 수 있다. 街路網의 接近度指標(ACCNET)의 算定式은 다음과 같다.

$$ACCNET = \frac{MENETD}{MEDIST} = \frac{\sum_i \sum_j NST_{ij}/n(n-1)}{\sum_i \sum_j DST_{ij}/n(n-1)} (i \neq j) \dots \dots (3-10)$$

여기서 ACCNET는 街路網의 接近度, MENE-TD는「존」간의 最短經路의 平均거리, MEDIST는「존」간의 직선거리의 平均, NST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 街路網에 의한 最短經路距離, DST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 직선거리, n은 각 도시의 交通「존」의 數이다.

2) 街路網의 加重接近度(ACCNETT)

街路網의 接近度(ACCNET)는 각 「존」간의 比重이 똑같이 처리되어 通行量과 관계없이 일정한 의미를 갖는 것으로 平均値에 반영되므로 通行量의 크기가 반영되지 못하는 약점을 지니게 된다. 따라서 이러한 약점을 제거하기 위하여 MENETD를 通行量으로 加重한 內部「존」간의 平均通行距離(ITD)와 MEDIST를 通行量으로 加重한 직선거리의 加重平均(MEDISTT)의 比로써 加重接近度を 산정하였다.

加重接近度(ACCNETT)와 接近度(ACCNET)와의 관계는 通行量이 많은 「존」간의 接近度에 따라 加重接近度の 크기가 변화하므로 주로 都市中心部의 街路網이 각 交通「존」간을 직선적으로 연결할 경우에는 接近度(ACCNET)보다 작은 값을 지니게 된다. 加重接近度の 성격도 接近度和 마찬가지로 항상

註 7) 街路網에 의한 最단距離는 1/50,000과 1/25,000地形圖를 사용하여 작성한 가로망 자료를 이용하여 구하였다. 교통「존」간의 직선거리는 각 「존」 중심의 座標자료를 이용하여 산정하였다.

1보다 크거나 같은 값으로 나타나게 되며 값이 증가할수록 接近度는 낮아지게 되는 것을 의미한다. 加重接近度는 交通「존」간의 街路網에 의한 最短經路의 거리를 通行量으로 加重한 평균거리(ITD)와 인구의 形態指標中「존」간 직선거리의 加重平均(MEDISTT)의 비로 나타난다. 먼저 ITD 算定式은 다음과 같다.

$$ITD = \frac{\sum_i \sum_j (NST_{ij} \times T_{ij})}{\sum_i \sum_j T_{ij}} \dots\dots\dots(3-11)$$

여기서 ITD는 内部「존」간의 平均通行距離, NST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 平均通行距離<sup>8)</sup> T<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 通行量을 나타낸다. 또한 ACCNETT의 算定式은

$$ACCNETT = \frac{ITD}{MEDISTT} = \frac{\sum_i \sum_j (NST_{ij} \times T_{ij}) / \sum_i \sum_j T_{ij}}{\sum_i \sum_j (DST_{ij} \times T_{ij}) / \sum_i \sum_j T_{ij}} \dots\dots\dots(3-12)$$

여기서 ACCNETT는 街路網의 加重接近度, ITD는 平均通行距離, MEDISTT는 「존」중심간의 직선거리의 加重平均, NST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 平均通行距離, DST<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 직선거리, T<sub>ij</sub>는 i「존」과 j「존」간의 通行量이다.

IV. 結果 分析

分析對象都市에 대하여 都市特性을 규명하기 위해 10개의 指標를 선정하였으며 그 값은 <표 4-1>과 같다.

각 도시지표의 특성을 파악하기 위해 전체 도시에 대한 각 지표들의 平均, 標準偏差, 偏布度, 尖度, 最大值, 最小值를 구하였으며 <표 4-2>, 이를 토대로 각 지표간의 相關性을 검

토하였다<표 4-3>. 다음으로 要因分析(factor analysis)을 수행하여 도시지표들의 속성을 구체화하고, 都市形態指標의 특성에 따라 도시형태를 분류하기 위하여 群集分析(cluster analysis)을 수행하였다.

1. 個別指標의 分析

分析對象都市中 지니계수의 최소치를 갖는 도시는 안양시로, 0.3105로 나타났으며, 최대치를 갖는 도시는 속초시로, 0.8577이다. 즉 두 도시간에는 人口의 空間的 配分에 있어서 현격한 차이가 있음을 의미한다. 분석대상 도시 전체에 대한 지니계수(GINID)의 평균 값은 <표 4-2>에서 나타난 바와 같이 0.636으로, 분석대상 도시내의 인구분포가 전반적으로 불균등하게 되어 있음을 알 수 있다.

지니계수(GINID)의 偏布度를 보면 -0.582로 평균값보다 큰 지니계수를 갖는 도시가 많은 것으로 나타났다. 이는 분석대상도시를 市街化 區域으로 한정하지 않고 行政區域 上的 市域을 대상으로 했기 때문으로 풀이된다.

도시지표중 인구 중심점으로 부터 각 인구가 공간적으로 떨어진 平均偏差距離(MEPOP)는 평균 2.227km로 나타났으며, 분석 대상 도시 중 충무시가 1.227km로 가장 짧게 나타났고, 태백시가 5.165km로 가장 길게 나타났다. 이때 人口中心點으로 부터의 直線距離平均은 인구가 중심점에서 부터 떨어진 정도를 나타내는 것으로, 인구의 공간 분포를 설명해 주는 역할을 한다. 따라서 <표 4-1>의 MEPOP의 統計値는 일반적으로 도시의 인구가 도시 전체에 고루 퍼져 있기 보다는 인구중심점 가까이 분포하고 있음을 보여주고 있다.

인구중심점에서의 직선거리 분포에서 나타난 標準偏差(SDPOP)의 평균은 1.379km로 나타났으며 SDPOP가 가장 작은 도시는 MEPOP

註 8) NST<sub>ij</sub>는 MENETD산정時의 NST<sub>ij</sub>와는 다른 값으로 통행 수요 추정 모형에 의하여 용량 제약적 最短經路法(capacitated minimum path method)에 의하여 구하여진 i「존」과 j「존」간의 平均通行距離로서 항상 NST<sub>ij</sub>보다 크거나 같은 값을 지닌다.



<表 4-1>

都市別 評價指標값

도	시	명	GINID (10 <sup>-1</sup> )	MEPOP 10 <sup>-3</sup> (km)	SDPOP 10 <sup>-2</sup> (km)	SKPOP (10 <sup>-3</sup> )	KUPOP (10 <sup>-3</sup> )	MEDIST (10 <sup>-3</sup> km)	MEDISTT (10 <sup>-3</sup> km)	MENETD (10 <sup>-3</sup> km)	ACCNET (10 <sup>-1</sup> )	ACCNETT (10 <sup>-1</sup> )
광	주	전	7618	2983	179	1360	1767	4624	4064	6760	14619	14405
대	전	산	6778	3039	183	1255	1506	4314	4040	5697	13206	13084
울	산	산	6050	4714	180	252	-748	6587	5820	11376	17270	17473
마	산	산	6674	2107	136	952	895	3165	2823	4465	14107	14162
성	남	남	8320	1792	156	2953	10550	4322	2654	6547	15148	15369
전	주	원	6655	2233	144	829	16	3567	3087	5381	15086	15332
수	원	원	5149	2179	109	470	-640	2784	2879	4166	14964	15134
부	친	주	4420	1960	106	125	-376	3122	2672	4325	13853	13945
청	주	양	6948	2275	139	401	-327	3569	3147	4847	13581	13731
안	양	양	3105	2161	122	343	-1205	3211	2971	4687	14597	14786
포	항	포	6615	2021	164	1091	265	3849	3068	5576	14487	14472
목	포	포	6352	1649	108	5280	38622	2538	2159	3760	14815	15507
진	주	명	7038	1589	109	1154	883	2672	2177	4236	15853	15181
광	주	명	6530	1773	108	1093	705	2913	2348	4984	17110	17704
제	주	리	7952	2060	200	1883	3037	5262	3291	7031	13362	12908
이	리	리	6217	1347	80	784	743	2141	1830	3105	14503	15672
군	산	산	6222	1423	88	847	151	2213	1883	3595	16245	15184
여	수	수	7450	1646	108	1176	2457	2942	2287	4822	16390	15864
춘	수	천	7667	1410	95	1973	5552	2752	2063	3772	13706	13936
천	안	안	5674	2280	129	529	-465	3520	3052	5334	15153	15813
원	주	부	7153	1905	113	933	323	3287	2688	4586	13952	14077
의	부	부	5342	2322	134	56	-1307	3508	3104	5041	14370	14488
창	원	원	5722	3197	182	509	-508	5071	4381	6945	13696	13627
경	주	주	7349	3141	259	1708	1988	6381	4647	9180	14386	14031
강	릉	릉	6136	1683	117	1036	587	3667	2646	5905	16103	16096
진	해	해	6914	2241	162	2358	5997	3655	3051	5443	14892	15028
구	미	미	6175	2880	129	133	343	4345	3731	6623	15243	14763
충	주	주	7111	1554	105	1097	210	2953	2228	4379	14829	15539
순	천	천	6974	1812	134	1770	2758	3578	2648	5416	15137	15147
태	백	백	5017	5165	177	322	-493	7259	6328	13428	18498	18780
안	동	동	7210	1796	132	890	146	3381	2571	5279	15614	15994
동	해	해	6653	4066	265	1655	2445	6465	5380	10050	15545	15519
계	천	천	5739	1496	85	672	-911	2423	2028	3648	15056	15508
영	주	주	6814	1713	94	526	-852	2458	2232	3568	14516	15072
충	무	무	5803	1227	70	1049	709	2038	1621	3633	17826	17785
서	포	포	5411	5083	350	827	-345	7888	6606	9332	11831	12221
정	주	주	7067	2212	183	1379	1111	4365	3244	6255	14330	14821
김	천	천	6616	1264	91	1057	147	2409	1910	3656	15176	15471
김	해	해	4781	1817	130	525	152	3473	2247	4977	14331	14991
속	초	초	8577	1423	106	2720	12121	3609	2278	5915	16390	16286
동	천	천	5907	1937	142	1416	1632	3550	2703	5576	15707	16149
송	탄	탄	6061	1614	100	1540	2973	3235	2255	5503	17011	16887
삼	포	포	6106	2166	112	1087	320	4217	3213	7866	18653	17762
금	성	성	4361	2679	115	642	-643	4111	3455	6921	16835	17291
남	원	원	6961	1350	72	151	-893	2296	1834	3435	14961	15327
영	천	천	5306	2035	141	1621	2311	4540	3127	6673	14698	15264

<表 4-2> 分析指標의 一般의 統計值

지 표 명	단 위	평 균	표준편차	편 포 도	첨 도	최 대 치	최 소 치
인구밀도지니계수 GINID	-	0.636	0.107	-0.582	0.992	속 초 0.8577	안 양 0.3105
평균편차거리 MEPOP	km	2.227	0.940	1.850	3.271	태 백 5.165	총 무 1.227
표준편차 SDPOP	km	1.379	0.532	1.916	5.079	서 귀 포 3.50	총 무 0.70
편 포 도 SKPOP	-	1.140	0.908	2.372	8.806	목 포 5.280	의 정 부 0.056
첨 도 KUPOP	-	2.031	6.138	5.061	29.171	목 포 38.622	의 정 부 -1.307
공간평균거리 MEDIST	km	3.788	1.355	1.338	1.615	서 귀 포 7.888	총 무 2.038
공간가중평균거리 MEDISTT	km	3.065	1.152	1.578	2.365	서 귀 포 6.606	총 무 1.621
공간가로망평균거리 MENETD	km	5.733	2.140	1.681	3.371	태 백 13.428	이 리 3.105
접 근 도 ACCNET	-	1.517	0.138	0.555	0.698	삼 천 포 1.87	서 귀 포 1.18
가중접근도 ACCNETT	-	1.530	0.135	0.355	0.463	태 백 1.88	서 귀 포 1.22

<表 4-3> 分析指標間의 相關計數

Correlations :	GINID	MEPOP	SDPOP	SKPOP	KUPOP
GINID	1.000	-.2384	.0530	.4714**	.2698
MEPOP	-.2384	1.0000	.7874**	-.2149	-.1706
SDPOP	.0530	.7874**	1.0000	.0682	-.0550
SKPOP	.4717**	-.2149	.0682	1.0000	.9033**
KUPOP	.2698	-.1706	-.0550	.9033**	1.0000
MEDIST	-.0448	.9121**	.8884**	-.0377	-.1083
MEDISTT	-.1895	.9884**	.8483**	-.1763	-.1706
MENETD	-.0763	.8831**	.7152**	-.0563	-.1074
ACCNET	-.0920	-.0250	-.3715*	-.0217	-.0165
ACCNETT	-.1676	-.0402	-.4087*	-.0152	.0196

Correlations :	MEDIST	MEDISTT	MENETD	ACCNET	ACCNETT
GINID	-.0448	-.1895	-.0763	-.0920	-.1676
MEPOP	.9121**	.9884**	.8831**	-.0250	-.0402
SDPOP	.8884**	.8483**	.7152**	-.3715*	-.4087*
SKPOP	-.0377	-.1763	-.0563	-.0217	-.0152
KUPOP	-.1083	-.1706	-.1074	-.0165	.0196
MEDIST	1.0000	.9557**	.9430**	-.0641	-.1043
MEDISTT	.9557**	1.0000	.9062**	-.0752	-.1023
MENETD	.9430**	.9062**	1.0000	.2470	.2020
ACCNET	-.0641	-.0752	.2470	1.0000	.9493**
ACCNETT	-.1043	-.1023	.2020	.9493**	1.0000

N of cases : 46 1-tailed signif : \*-.01 \*\*-.001

와 마찬가지로 충무시가 0.70km의 표준편차를 보이고 있다. 또 標準偏差가 가장 큰 도시는 서귀포로 3.50km로 나타나 MEPOP에서의 태백시와 동일하지는 않으나 SDPOP의 값이 동해(2.65km), 경주(2.59km), 제주(2.0km)등과 같이 면적이 현저하게 큰 도시에서 표준편차가 큰 것으로 나타났다.

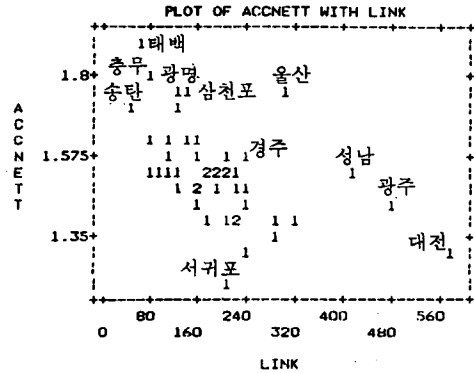
人口中心點으로 부터 인구의 직선거리 분포에서 나타난 偏布度(SKPOP)와 尖度(KUPOP)는 평균 1.140과 2.031로 나타났다. 또 SKPOP와 KUPOP는 각각의 도시 전체 평균치 부근에서 비교적 높은 집중 현상을 보이고 있다. 도시 内部交通「존」간의 직선거리의 평균(ME-DIST)은 도시 전체 평균이 3.788km로 나타났으며, 최소값은 충무시의 2.038km, 최대값은 서귀포시의 7.888km로 나타났다. MEDIST는 人口中心點으로 부터의 直線距離의 平均(ME-POP)과 매우 높은 상관관계를 보여주고 있다.

街路網에 의한 교통「존」간의 最短經路距離의 平均(MENETD)은 평균 5.733km로 도시간의 차이가 최소 3.105km(이리시)부터 최대 13.428km(태백시)로 10.323km로도 나타나고 있다. 직선거리의 平均(MEDIST)과 가로망에 의한 平均(MENETD)간의 상관분석에서는 상관계수가 0.9062로 높게 나타났다.

都市形態指標로서 街路網의 接近度(ACCNET)와 街路網의 加重接近度(ACCNETT)는 교통「존」간을 잇는 가로망의 형태가 얼마나 직선화되어 있는가를 판단하기 위한 것이다. 분석결과 街路網의 接近度(ACCNET)는 최소 1.18(서귀포시)부터 최대 1.87(삼천포시)로 나타났고 ACCNET를 通行量으로 가중한 ACCNETT에서는 최소 1.22(서귀포시)부터 최대 1.88(태백시)로 나타났다. ACCNETT는 가로망의 접근도에 통행량을 가중한 것으로 통행량의 비중이 人口重心點 부근에서 높게 나타나므로 ACCNET보다 도심부에서의 街路網 直線化 정도에 크게 영향을 받게 된다. 즉, ACCNET와 ACCNETT의 비교는 都市中

心部の 街路網形態를 간접적으로 알 수 있다.

또한 ACCNETT라는 것은 가로망에 의한 거리와 직선거리와의 비이므로 그 값이 작아질수록 접근도가 높아지는 것을 보여주며 (그림 4-1)에서와 같이 도시내 가로망의 「링크」수가 많아질수록 접근도가 좋아지는 것을 알 수 있다.



(그림 4-1) 加重接近도와 「링크」 수와의 散佈圖

## 2. 分析指標의 要因分析

각 분석지표들간의 상관관계 검토를 바탕으로 그러한 지표들의 基本構成을 구체적으로 살펴보기 위해 主要因分析(principal components analysis)을 수행하였다. 要因分析의 결과는 각 지표의 기본적 속성을 파악하고, 그것에 의해 각 지표가 설명하는 속성을 구체화하는데 유용하다. 主要因分析結果 3개의 要因(factor)이 추출되었으며 그 결과는 <표 4-4>와 같다.

<표 4-5>에서 보여주는 바와같이 形態指標는 3개의 要因으로 나누어지며, 그 각각의 속성은 規模性要因, 接近性要因, 配分性要因이다. 이때 形態지표의 主要인중에서 規模性要因의 說明力이 46.2%로 가장 높게 나타나 도시형태를 분류하는데 있어서 도시의 면적과 관련된 지표에 의하여 크게 영향을 받고 있는 것으로 분석되었다. 각 지표의 「커뮤날리티」

〈表 4-4〉 都市形態指標의 主要因分析結果

Factor Matrix :

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
MEDISTT	.99084	-.01636	.03654
MEDIST	.97567	.07609	.13942
MEPOP	.96577	-.08484	.04465
MENETD	.91099	-.16928	.33013
SDPOP	.88477	.37608	-.03478
ACCNETT	-.13546	-.75360	.62138
ACCNET	-.10233	-.74302	.62928
GINID	-.16606	.53485	.31217
SKPOP	-.18900	.63918	.71054
KUPOP	-.22166	.55544	.67956

Fianal Statistics :

variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
MEDIST	.97716	*	1	4.62039	46.2	46.2
MEDISTT	.98337	*	2	2.30646	23.1	69.3
MENETD	.96755	*	3	1.97918	19.8	89.1
MEPOP	.94191	*				
SDPOP	.92545	*				
ACCNET	.95854	*				
ACCNETT	.97237	*				
KUPOP	.81944	*				
SKPOP	.94914	*				
GINID	.41109	*				

(communality)값을 살펴보면 人口密度의 지니계수(GINID)만이 0.41109로 가장 낮게 나타나며 요인2의 負荷值(factor loadings)도 0.53485로 매우 낮아 형태지표중에서 독립적인 성격을 지닌 것을 알 수 있다.

〈表 4-5〉 主要因分析에 의한 分析指標의 分類

요 인	요인명	분 석 지 표
FACTOR 1	규모성 요인	MEDISTT, MEDIST, MEPOP, MENETD, SDPOP
FACTOR 2	접근성 요인	ACCNETT, ACCNET, GINID
FACTOR 3	배분성 요인	SKPOP, KUPOP

3. 分析指標에 의한 都市의 群集分析  
 앞 절의 要因分析결과 분석지표중에서 인구

의 平均偏差距離(MEPOP), 標準偏差(SDPOP), 「촌」 간 加重平均距離(MEDISTT)는 都市의 면적에 의하여 성격이 결정되는 規模性要因임이 규명되었다. 따라서 都市形態를 설명해주는 形態指標가 면적(AREA)에 의해 커다란 차이를 보이게 되어 형태지표를 통한 도시의 群集狀態를 분석하는 데에 그 영향이 크게 미칠 것이 예상되어, 이에 대하여 補正을 하였다.

군집상태에 의해 도시를 크게 3개의 群으로 분석하여 군집의 속성을 검토하였다. 〈표 4-6〉에서 나타난 바와 같이 군집1에 속한 도시들은 46개 도시중 15개시로 그 도시들의 형태를 살펴보면 集中型都市라 할 수 있다. 이에 대해 군집2(15개시)는 군집1과는 판이한 形態

指標 값을 갖는 分散型都市라 할 수 있으며, 군집3은 군집1보다는 군집2에 가까운 도시로 나타났다. 이로써 우리나라 도시형태는 군집 1과 같은 집중형 도시와 군집2와 같은 분산형 도시가 각각 33%로 나타나, 뚜렷한 성격을 지닌 도시가 66%로 나타났다. 반면 34% 정도는 도시형태가 분산형과 집중형 사이의 中間的 形態로 분류되었다.

<表 4-6> 分析指標에 의한 都市群集

群 集	群 集 名	都 市 名
群集 1	集 中 型	광주, 대전, 성남, 목포, 제주, 여수, 춘천, 경주, 진해, 순천, 동해, 속초, 동두천, 송탄, 영천
群集 2	分 散 型	울산, 수원, 부천, 청주, 안양, 천안, 의정부, 창원, 태백, 제천, 영주, 서귀포, 김해, 금성, 남원
群集 3	中 間 型	마산, 전주, 포항, 진주, 광명, 이리, 군산, 원주, 강릉, 구미, 충주, 안동, 충무, 정주, 김천, 삼천포

註: 群集3의 中間型 都市는 集中型 都市形態보다는 分散型인 群集2에 가까운 都市임.

V. 結 論

본 研究의 分析에 사용된 指標는 크게 都市의 物理的特性을 나타내는 指標, 人口의 空間的 分析特性指標, 街路網의 接近度 지표로 나누어 분석하였다. 먼저 도시의 물리적 일반 지표로는 각 도시의 面積, 人口密度, 通行量, 「링크」수, 교통 「존」수를 사용하였다. 人口의 空間 분포 지표로는 人口밀도의 지니계수, 平均偏差距離, 標準偏差, 偏布度, 尖度和 交通 「존」간의 平均거리, 加重平均距離, 交通 「존」간의 가로망에 의한 平均거리 등을 사용하였으며, 가로망의 접근도 분석을 위하여 접근도 지표와 가중 접근도 지표를 사용하였다.

지표의 특성 및 關係와 도시특성을 파악하기 위하여 相關關係 分析(correlation analysis), 要因分析(factor analysis), 群集分析(cluster analysis)등을 사용하여 분석하였던 바 다음과 같은 결과를 도출하였다.

1. 도시의 物理的特性指標간의 相關分析결

과 도시의 人口는 면적을 제외한 다른 指標와 的 상관관계가 높게 나타나 도시성격에 人口가 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있으며 상대적으로 도시면적은 상관관계가 높게 나타나지 않았다.

2. 分析指標중에서 人口밀도의 지니계수는 偏差距離의 偏布度を 제외하고는 나머지 指標와 상관관계가 낮게 나타나 독립적인 성격이 강한 지표로 나타났다.

3. 人口의 空間分布特性值중에서 平均 편차 거리와 交通 「존」 간 加重平均距離는 매우 높은 상관관계가 있는 것으로 나타났다( $r=0.9884$ ). 人口中心點에 떨어진 거리의 偏布度와 尖度는 두 지표외에는 상관관계가 낮게 나타나 人口의 重心集中度를 나타내는 독립적인 성격의 지표임을 알 수 있다.

4. 街路網의 地域間 접근도를 알 수 있는 가중 접근도는 타 지표와 개별적으로는 관계가 없는 것으로 나타나 도시의 人口 분포 형태와는 무관함을 나타내었다. 그러나 「링크」수와는 높은 負(-)的 相關( $r=-0.5122$ )을 보여 도로의 높은 공급이 접근도를 제고시킴을 알 수 있다.

5. 10개 指標로 46개 도시를 群集化한 결과, 상대적으로 집중형인 도시는 광주, 대전, 성남, 목포 등 15개 도시로 나타났으며 분산형 도시인 울산, 수원, 부천, 청주 등 15개 도시로 나타났다. 이러한 도시 분포는 주로 人口重心點에서의 偏差距離의 偏布도와 尖度, 人口密度分布의 지니계수에 의하여 영향을 받는 것으로 나타났다.

본 논문은 全國 46個 都市를 대상으로 연구를 수행하는데 있어서 기존의 통계문헌상에 나타난 자료만을 이용하여 연구가능한 범위로 한정하였으므로 都市形態指標중에서 人口이외의 雇傭, 地形등 중요지표를 반영하지 못한 약점을 지니고 있다. 街路網은 形態指標로 接近度만을 반영하였고 街路網패턴을 계량화하지 못하여 形態指標로 사용되지 못하였다.

또한 時系列的인 분석을 통하여 인구 및 가로의 空間的分布 變化를 추적한다면 도시의 발전방향 예측 및 인구배분계획에 유용하게 사용되리라고 생각된다.

### 參 考 文 獻

- 國土開發研究院 (1981), 「道路容量 便覽作成을 위한 基礎研究」.
- \_\_\_\_\_ (1984), 「全國 道路網體系의 評價 및 改善方案 研究(I)」.
- \_\_\_\_\_ (1984), 「全國 道路網體系의 評價 및 改善方案 研究(II)」.
- \_\_\_\_\_ (1984), 「交通施設의 改善과 地域 開發의 聯關 分析」.
- \_\_\_\_\_ (1985), 「交通施設 管理體系의 改善方案 研究(I)」.
- \_\_\_\_\_ (1986), 「交通施設計劃 樹立의 一般指針研究」.
- 建設部 (1981), 「80年代 都市 綜合 對策」.
- \_\_\_\_\_ (1984), 「道路交通量 統計年報」.
- 金洸埴 (1984<sup>a</sup>), “都市形態와 交通에너지 消費와의 關係定立”, 「大韓國土計劃學會誌」 Vol. 19-1, pp. 84-97.
- \_\_\_\_\_ (1984<sup>b</sup>), “都市形態와 交通에너지 消費패턴”, 「社會科學」 23輯, 成均館大學校 社會科學研究所, pp. 163-193.
- \_\_\_\_\_ (1986<sup>a</sup>), “서울市 都市形態 測定에 關한 研究”, 「大韓國土計劃學會誌」 Vol. 21-1, pp. 99-118.
- \_\_\_\_\_ (1986<sup>b</sup>), “서울市 空間構造分析: 人口 및 雇傭構造를 中心으로”, 「社會科學」 26輯, 成均館大學校 社會科學研究所, pp. 163-193.
- 서울特別市 (1978), 「首都圈 長期綜合交通計劃 樹立에 關한 研究」.
- 清州市 (1987), 「清州市 道路 交通網의 效率의 運用計劃 研究」.
- 韓國科學技術院 (1980), 「釜山市 綜合 交通計劃」.
- \_\_\_\_\_ (1983), 「서울特別市 交通改善方案에 關한 研究」.
- \_\_\_\_\_ (1984), 「釜山直轄市 交通改善方案에 關한 研究」.
- \_\_\_\_\_ (1985), 「大邱直轄市 交通改善方案에 關한 研究」.
- \_\_\_\_\_ (1985), 「大田市 交通改善에 關한 研究」.
- 洪慶姬 (1987), 「都市地理學」, 法文社.
- Burns, Lawrence D. (1979) : Transportation, Temporal and Spatial Components of Accessibility, Lexington Books, Toronto. pp. 112-132.
- Cesario, F. J. (1976), “Environmental Pollution and Urban Form: Some Empirical Investigations”, Chatterji, M. (ed.), Space Location + Regional Development, Pion Limited, London, pp. 181-196.
- Edwards, Jerry L. and Schofer, Joseph L. (1976), “Relationships between Transportation Energy Consumption and Urban Structure: Results of Simulation Studies”, Transportation Research Record 599, pp. 52-59