

## 輸送體系側面에서 본 國土開發戰略 評價模型

金 鍾 基  
金 昌 浩

.....▷ 目 次 ◁.....

- I. 序 論
- II. 長期國土開發 方向
- III. 國土開發戰略 評價模型
- IV. 代案別 評價結果
- V. 要約 및 結論

### I. 序 論

1960年 以後 급속히 進行되어온 產業構造의 近代化와 더불어 都市化가 隨伴되어 1980年 現在 總人口의 約 57.3%가 5萬以上の 都市地域에 居住하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 우리나라 都市人口分布의 特徵은 少數의 大都市地域에 偏重되어 있다는 것으로 1980年 現在 國土面積 1%에 불과한 서울, 釜山 兩大都市에 全都市地域人口의 53.7%가 集中되어 있어 國土空間에 심한 人口偏在을 보여주고 있

다. 經濟活動도 역시 심한 地域的 偏重狀態를 보여 서울과 釜山을 중심으로 한 兩大地域의 地域總生産(GRP)이 國民總生産(GNP)의 60%以上을 차지하고 있다.

이러한 國土空間內的 人口 및 產業活動의 分布는 몇가지 側面에서 그 이유를 찾아볼 수 있으나 1961年 以後 政府에서 追求하여 온 工業化優先政策이 이들의 地域分布에 直接 또는 間接의으로 至大한 影響을 주었다. 所得에 대한 需要彈性이 農產品보다 높은 工產品生産을 政府가 政策的으로 支援함으로써 結果的으로 農村과 都市 사이의 所得隔差를 높여 農村—都市間의 人口移動을 誘發하였으며 특히 大都市周邊에 相對的으로 雇傭機會가 増大됨으로써 農村 剩餘勞動力의 大都市集中을 加速化시켰다. 뿐만 아니라, 效果的인 工業政策을 遂行하기 위한 大單位 工業團地의 建設은 大規模 資本과 長期計劃을 필요로 하기 때문에 工業團地建設計劃에서 立地選定, 資金供給까지 政府의 介入이 불가피하였다. 政府의 工團立

筆者：金鍾基—韓國開發研究院 首席研究員, 金昌浩—美 Illinois州立大學校 都市計劃學科 副教授

地選定은 輸出入에 依存하는 產業構造에 비추어 輸送이 용이한 地域과 工業의 集積效果를 追求한 結果, 釜山을 中心으로 하는 東南海岸 地帶에 巨大한 工業團地群이 形成되어 서울을 중심으로 하는 京仁工業團地와 함께 兩大成長 核地域으로 發展하여 이들 地域에 人口와 產業의 集中을 誘發하였다.

이 結果, 우리나라의 國土利用은 서울·釜山을 중심으로 하는 高成長地域과 其他地域의 低成長地域으로 空間的 二重構造를 形成하게 되어 심각한 地域不均衡發展이라는 問題點을 惹起하고 있다. 1980年 現在 이미 830萬名이 넘는 超巨大都市로 發展한 서울에는 總人口의 22.3%, 全都市人口의 39%가 居住하고 있어 심각한 地域不均衡을 招來할 뿐만 아니라, 서울市の 交通難, 住宅難, 地價昂騰, 各種 都市 서비스의 超過需要, 그리고 大氣와 水質汚染 등의 都市環境惡化와 같은 諸都市弊害問題를 惹起시키고 있으며 그 深刻度는 이미 限界線에 달하고 있다.

따라서 앞으로의 國土開發方向은 過去 國土開發進行過程에서 惹起되었던 諸問題點을 解消하고 國民生活를 能率적으로 營爲하도록 國土空間에 有機적이고 合理的인 機能을 賦與하여 國土의 效率적인 이용과 均衡있는 開發을 圖謀하고 長期經濟成長目標을 達成할 수 있도록 하여야 한다. 長期國土開發方向에 따라 人口 및 經濟活動의 地域的 分布가 다르게 形成되고 地域別 生産과 消費構造의 차이는 財貨와 用役의 流通構造를 다르게 形成하여 輸送部門 投資와 費用의 차이를 誘發한다.

따라서 本稿의 目的은 長期國土開發計劃을 樹立하는 데 있어서 輸送費側面에서 評價할 수 있는 模型을 開發하고 開發된 模型에 의하여

國土開發諸方向에 대한 評價를 하고자 하는 것으로 第Ⅱ節에서는 長期國土開發方向에 따른 人口 및 經濟活動의 地域的 分布를 3가지로 假定하였다. 第Ⅲ節에서는 輸送體系의 側面에 입각한 國土開發評價模型을 開發하고, 끝으로 第Ⅳ節에서는 國土開發代案의 評價結果를 提示하고자 한다.

## Ⅱ. 長期國土開發 方向

1991년의 우리나라 人口는 44.8百萬名으로 增加되고 都市人口는 34.5百萬名에 이르러 76.9%의 都市化率을 나타내고, 國民總生産은 75兆원(1980年 價格)에 달할 것으로 展望되고 있다. 그러나 이러한 總量的인 成長指標下에서 人口 및 經濟活動의 地域的 分布는 國土開發戰略에 따라 相異하게 나타날 수 있다.

1991년의 人口 및 產業의 地域分布를 3가지 경우로 假定할 수 있는바, 첫째, 人口 및 產業의 地域的 分布는 根本적으로 各 地域의 過去成長趨勢의 延長에 의해 결정되는 것으로 假定하는 國土開發案이다. 이의 特徵은 서울과 釜山을 중심으로 하는 大都市圈 中心의 地域偏重成長으로 首都圈과 釜山圈이 總人口의 約 58%, 總都市人口의 72%가 居住하게 되며(表 1 參照), 두 地域의 地域總生産은 國民總生産의 66%에 달하게 되어 國土의 不均衡發展이 더욱 深化될 것으로 展望되며 이를 便宜上 第1案으로 設定한다. 第1案의 假定에 의하면, 서울의 人口는 1986년에 約 1千萬名, 1991년에는 1,160萬名 水準에 이를 것으로 展望된다.

그러나 서울과釜山中心의 過去 國土開發은 地域間의 不均衡成長을 招來하는 問題 以外에도 이미 論한 바와 같이 大都市의 過密人口集中에 의한 都市基本施設不足, 住宅不足, 交通難 등 많은 政治·社會·經濟的인 問題點을 惹起시키며, 앞으로의 國土開發方向은 大都市 특히 서울의 人口 및 産業集中을 抑制시키기 위한 地方成長 據點都市를 重點적으로 育成하여야 한다. 그러나 國土開發戰略은 地方據點都市育成을 어느 規模로, 어느 地域을 選定할 것인가 하는 政策의 選擇에 의하여 다를 수 있다. 이러한 代案을 위한 假定中의 하나는 서울의 人口 및 産業活動을 1981年水準으로 抑制하고 1981年以後 서울로 集中되는 人口 및 經濟活動을 國土中央部인 大田地域을 重點적으로 開發하여 吸收하게 하는 國土開發戰略으로, 便宜上

이것을 第2案이라 한다. 大田을 중심으로 하는 中部圈은 現在 國土中心部에 位置하고 있으며 豊富한 開發潛在力을 가지고 있다. 中部圈을 集中開發할 경우 <表 1>에서 보는 바와 같이 1991년에 首都圈의 人口는 全國人口의 39.5%에서 32.8%로 集中이 鈍化되는 반면, 中部圈은 全人口의 15.8%를 占有할 것으로 展望되고 地域總生産面에서는 首都圈이 國民總生産의 42%에서 31.5%로 減少되는 반면, 中部圈은 國民總生産의 7.5%를 담당하게 되어 首都圈과 釜山圈을 뒤이어 第3의 成長據點地域으로 될 것이다.

끝으로, 豫想되는 다른 代案은 서울의 人口 및 産業의 增加分을 中部圈뿐만 아니라, 光州 大邱地域을 다 같이 集中開發하여 人口 및 産業의 地域的 均衡開發에 力點을 두는 國土開發方向으로 便宜上 이것을 第3案이라 設定한다. 이 경우 中部圈은 1991年度 總人口의 11.8%, 光州圈은 12.4%, 大邱圈은 13.7%를 各各 受容하고 地域總生産面에서는 中部圈이 國民總生産의 11.2%, 光州圈이 12%, 大邱圈이 13.1%를 담당하게 된다.

<表 1> 代案別 人口 및 地域總生産의 地域分布(1991)

(단위: %)

	人 口			地域總生産		
	代案 I	代案 II	代案 III	代案 I	代案 II	代案 III
全 國	100 (45,300千名)			100 (33兆141億원)		
首都圈	39.5	32.8	32.8	42.0	31.5	31.5
太白圈	4.9	4.9	4.9	3.8	3.8	3.8
中部圈	9.1	15.8	11.8	7.0	17.5	11.2
全州圈	4.8	4.8	4.8	3.1	3.1	3.1
光州圈	9.8	9.8	12.4	7.8	7.8	12.0
大邱圈	12.4	12.4	13.7	11.0	11.0	13.1
釜山圈	18.3	18.3	18.3	24.4	24.4	24.4
濟州圈	1.3	1.3	1.3	0.9	0.9	0.9

註: 地域總生産은 1975年 不變價格임.

### Ⅲ. 國土開發戰略 評價模型

輸送體系의 側面에서 國土開發戰略의 效率性을 分析하기 위해서 設定된 模型은 地域別 生産, 消費, 輸入量, 財貨 및 旅客의 輸送量이 同時에 고려되는 包括的인 것이 되어야 하나 아직 이 目的에 부합되게 開發된 模型은 거의 없다. 「마이어」와 「슈트라짜임」<sup>1)</sup>, 그리고 EEC<sup>2)</sup>에서 開發된 模型은 以上の 變數를

- 1) J.R. Meyer (ed.), *Techniques of Transport Planning* Vol. I and II, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1972.
- 2) Netherlands Institute of Transport, "A Freight Transport Simulation System for the European Community and Spain: Initial Forecast Results," Part 1, and 2, Mimeograph, Dec. 1978.

대부분 포함하고 있으나 이들 모델에 있어서 는 諸 代案에 대한 評價基準이 없다. 本 研究에서 開發된 模型은 都市地域內에서 人口 및 經濟活動分布와 輸送需要와의 關係를 分析한 「밀즈」<sup>3)</sup>와 金昌浩<sup>4)</sup>의 先行的인 研究에 基礎를 두고 이에 地域間 生産과 消費의 차에서 發生되는 財貨 및 旅客의 地域間 흐름(interregional flow of goods and population)을 도입하여 發展시킨 것이다.

### 1. 制約條件

#### 가. 輸出入 制約條件 (Import-Export Constraint)

目標年度에 達成해야 할 國民總生産(GNP)과 이를 위한 品目別 輸出入量이 外生的으로 決定이 되면 目標年度에 港灣의 荷役能力은 이를 處理할 수 있어야 한다.

$$\sum_i [E_n^e(i) + E_n(i)] \geq E_n \dots\dots\dots(1)$$

$$\sum_i [I_n^e(i) + I_n(i)] \geq I_n \dots\dots\dots(2)$$

이 制約式은 各 港口를 통한 各 品目(n)의 輸出入量의 總合計는 目標年度 國家의 總輸出入量( $E_n, I_n$ )보다 크거나 같아야 한다. 輸

出入 物動量은 各 港口의 現在 荷役能力 [ $E_n^e(i), I_n^e(i)$ ]과 增加되는 荷役能力 [ $E_n(i), I_n(i)$ ]으로 處理되어야 한다.

#### 나. 港口荷役能力制約條件(Port Capacity Constraint)

$$\sum_n \{ [E_n^e(i) + I_n^e(i)] + \sum_j [t_{4n}^e(j, i) + t_{4n}^e(ij)] / l(ij) \} \leq R(i) \dots\dots\dots(3)$$

$$\sum_n \{ [E_n(i) + I_n(i)] + \sum_j [t_{4n}(ji) + t_{4n}(ij)] / l(ij) \} \leq Q(i) \dots\dots\dots(4)$$

위 制約式(3)은 各 港口(i)를 利用하는 現在의 輸出量 [ $\sum_n E_n^e(i)$ ], 輸入量 [ $\sum_n I_n^e(i)$ ]과 國內沿岸 貨物量  $\{ [\sum_j (t_{4n}^e(ji) + t_{4n}^e(ij))] / l(ij) \}$ 은 各 港口의 현재 港灣荷役能力  $R(i)$ 를 超過하지 못하는 것을 나타낸다. 沿岸船舶에 의하여 輸送되는 量은  $t_{4n}^e(ji)$ 와  $t_{4n}^e(ij)$ 의 單位가 ton-km이기 때문에  $i$ 港口와  $j$ 港口 사이의 거리 [ $l(ij)$ ]에 의하여 나누어진다. 制約式(4)은 各 港口(i)를 이용하는 미래에 增加될 輸出量 [ $\sum_n E_n(i)$ ], 輸入量 [ $\sum_n I_n(i)$ ]과 國內沿岸 貨物量  $\{ [\sum_j (t_{4n}(ji) + t_{4n}(ij))] / l(ij) \}$ 은 各 港口의 最大擴張可能能力  $Q(i)$ 를 超過할 수 없다는 것을 나타낸다.

#### 다. 品目別 均衡條件(Commodity Flow Equilibrium)

$$\begin{aligned} I_n^e(i) + I_n(i) + \sum_j t_n(ji) + X_n(i) \\ = E_n^e(i) + E_n(i) + \sum_j t_n(ij) + \sum_n \bar{a}_{nm} X_m(i) \\ \dots\dots\dots(5) \end{aligned}$$

地域(i)의 側面에서 볼 때, 他地域으로부터  $i$ 地域으로 들어오는 品目別 物動量 [ $\sum_j t_n(ji)$ ]과  $i$ 地域에서 生産되는 品目  $n$ 의 生産量

3) E.S. Mills, "Planning and Market Processes in Urban Models," in *Public and Urban Economics: Essays in Honor of William Vickrey*, Ronald E. Grueson(ed.), Lexington: D.C. Heath and Co., 1975.  
4) T.J. Kim, "A Model of Zoning for a Metropolis," *Environment and Planning A*, Vol. 10, 1978; and T.J. Kim, "Alternative Transportation Models in an Urban Land Use Model: A General Equilibrium Approach," *Journal of Urban Economics* 6, 1979; and T.J. Kim, "Effects of Subways on Urban Form and Structure," *Transportation Research*, Vol. 12, No. 4, Aug. 1978.

$[X_n(i)]^6$ 의 합은  $i$ 지역서 他地域으로 輸送되는 品目  $n$ 의 量 $[\sum_j t_n(ij)]$ 과  $i$ 지역서 生産活動을 하기 위한 中間財와 最終消費財 $[\sum_n \bar{a}_{nm} X_m(i)]^6$ 의 합과 같아야 한다.  $i$ 地域이 港灣일 때 輸出 入量은 方程式(5)의 兩邊에 포함돼야 한다.

라. 輸送體系 制約條件(Transportation Systems Requirement)

$$\sum_k t_{kn}(ij) + \sum_k t_{kn}^e(ij) \geq l(ij)[t_n(ij) + t_n(ji)] \dots (6)$$

$$\sum_k t_{kn+1}(ij) + \sum_k t_{kn+1}^e(ij) \geq l(ij)[\sum_k g_k P_h(ij)] \dots (7)$$

5)  $X_n(i)$ 는  $i$ 地域에서 生産되는 品目  $n$ 을 物量單位로 表示한 것으로 이는 그 地域內에서 發生하는 生産活動에 의하여 決定되는 것으로 輸送發生可能量을 나타내며 다음과 같이 구할 수 있다.

$$X_n(i) = \bar{t}_n [(I - \bar{A})^{-1} V_n(i)] \dots (1)$$

여기서,  $X_n(i)$ :  $i$ 地域의  $n$ 品目 生産量  
 $n=1$ : 農水産, 林産物(1975年 産業聯關表에서 1~6部門에 해당)  
 $n=2$ : 石炭과 鑛物(1975年 産業聯關表에서 7~9部門에 해당)  
 $n=3$ : 非鐵金屬을 제외한 製造業部門(1975年 産業聯關表에서 10~33, 35~44部門에 해당)  
 $n=4$ : 3次産業部門(1975年 産業聯關表에서 45~60部門에 해당)  
 $n=5$ : 시멘트와 鐵金屬部門(1975年 産業聯關表에서 34部門에 해당)  
 $\bar{t}_n$ : 生産額을 物量單位로 바꾸는 係數  
 $\bar{A}$ : 産業聯關表의 diagonal matrix. matrix  
 $A$ 는 1975年の  $90 \times 60$ 産業聯關關係를  $5 \times 5$ 로 축소시킨 것이며  $\bar{A}$ 는 diagonal matrix임.  
 $V_n(i)$ :  $i$ 地域의  $n$ 部門 附加價値額

6)  $\bar{A}X$ 는 中間生産財 및 最終需要를 포함한 것으로 輸送到着可能量을 나타내며 다음과 같이 구할 수 있다.

$$AX + F = X \dots (2)$$

$$AX + \bar{f}X = X \dots (3)$$

$$(A + \bar{f})X = X \dots (4)$$

여기서,  $F$ : 最終需要  
 $\bar{f}$ : 總生産量을 最終需要로 전환시키는 diagonal matrix.  
 $X$ : 總生産量

總生産量은 中間生産財와 最終需要의 順으로 이루어진다. 위의 式 (4)의  $(A + \bar{f})$ 는  $A + \bar{f} = \bar{a}_{nm} = \bar{A}$ 로 하고, 式(1)과 함께 다음과 같은 式을 誘導할 수 있다.  
 $\bar{A}X = \bar{t}[\bar{A}(I - \bar{a})^{-1}V] \dots (5)$

制約式(6)은 인접한 2地域  $i$ 와  $j$  사이에 現在 貨物輸送施設을 이용하는 貨物 ton-km  $[\sum_k t_{kn}(ij)]$ 와 새로운 施設을 利用하는 貨物 ton-km  $[\sum_k t_{kn}^e(ij)]$ 는 2地域間에 移動하는 總輸送  $l(ij)[t_n(ji) + t_n(ij)]$ 의 합보다 같거나 커야 한다는 것을 나타내고 制約式(7)은 인접한 2地域間的 現在施設을 利用하는 旅客 人-km  $[\sum_k t_{kn+1}(ij)]$ 와 새로운 施設을 이용하는 旅客 人-km  $[\sum_k t_{kn+1}^e(ij)]$ 는 두 地域間에 移動하는 장애 豫測의 各 輸送手段別 ton-km( $g_k$ ; 貨物量으로 換算하는 係數)의 합보다 같거나 커야 되는 條件을 表示한다.

마. 現輸送能力 制約條件(Existing Transport Capacity Constraint)

$$U_k q_k \sum_n t_{kn}^e(ij) + V_k t_{kn+1}^e(ij) \leq L_k^e(ij) l(ij) \dots (8)$$

이 制約式은 現在 各 輸送手段을 利用하여 인접된 2地域  $i, j$ 間을 움직이는 貨物量  $[U_k q_k \sum_n t_{kn}(ij)]$ 과 旅客量  $[V_k t_{kn+1}(ij)]$ 의 합은 두 地域間 各 輸送手段別 現在 輸送能力(lane-km)을 超過할 수 없다는 것을 나타낸다. 右邊項의  $[L_k^e(ij)]$ 는 인접한  $i$ 地域과  $j$ 地域間的 현재의 線路數로 여기에  $i, j$ 間的 거리  $l(ij)$ 를 곱하면 두 地域間에 利用可能한 現在의 線路-km를 나타낸다.  $q_k$  및  $V_k$ 는 輸送手段別 lane 또는 track當 年間처리할 수 있는 能力의 逆數로 ton-km 및 人-km를 lane-km로 바꾸는 係數이다.  $U_k$ 는  $k$ 輸送手段別 空車比率를 나타낸다.

바. 追加되는 輸送體系條件(Additional New Transport System)

$$U_k q_k \sum_n t_{kn}(ij) + V_k \cdot t_{kn+1}(ij) \leq L_k(ij) l(ij) \dots\dots\dots(9)$$

새로운 施設을 이용하여 인접한 2地域 *i*와 *j*地域間에 輸送되는 모든 貨物量과 旅客量은 各 輸送手段別 lane數로 換算하였을 때 새로이 建設되는 施設의 lane數를 超過할 수 없다. 인접한 두 地域 *i*와 *j*地域間에 장래 필요한 새로운 輸送施設 [ $L_k(ij)$ ]은 현재 施設能力을 超過한 旅客量과 貨物量을 處理할 수 있어야 한다.

## 2. 目的函數

$$\begin{aligned} \text{Min. } Z = & \sum_i \{ [\sum_n P_n(i) X_n(i)] \\ & + [\sum_k (c_k + e_k) \sum_j L_k(ij) l(ij)] \\ & + [\sum_k \sum_n (c_{kn} + e_{kn}) \sum_j t_{kn}^{i,j}(ij)] \\ & + [(c_{kn+1} + e_{kn+1}) \sum_j t_{kn+1}^{i,j}(ij)] \\ & + [\sum_n f_n(i) \cdot (E_n(i) + I_n(i))] \\ & + [\sum_n f_n^e(i) \cdot (E_n^e(i) + I_n^e(i))] \} \\ & \dots\dots\dots(10) \end{aligned}$$

國家全體 次元에서 볼 때, 計劃目標年度를 향한 政府의 輸送部門投資는 長期經濟成長目標 아래 各 地域의 生産費用 [ $P_n(i) X_n(i)$ ] 및 地域間의 貨物과 旅客의 流通費用을 最小限 줄일 수 있도록 되어야 한다. 이를 위하여 貨物과 旅客의 輸送은 現 輸送手段別 施設 [ $L_{kn}$ ]을 이용할 때는 各 輸送手段別 運營費用과 「에너지」費用을 最低로 하도록 한다. 이 경우 函數 [ $e_{kn}$ ]은 輸送手段別로 品目 *n*을 輸送할 경우 ton-km當 「에너지」費用을 나타낸다. 새로운 施設을 나타낼 때는 建設費用과 運營費用이 最

低가 되도록 하여야 한다. 또한 目標年度에 國家總輸出入量 [ $E_n, I_n$ ]의 輸送은 各 港口別로 現在施設能力 [ $E_n^e(i), I_n^e(i)$ ]을 이용할 때는 運營費用 ( $f_n^e$ )을 最少로 하고 새로운 施設 [ $E_n(i), I_n(i)$ ]을 利用할 때는 建設費 및 運營費用 ( $f_n$ )이 最少가 되도록 한다.

## 3. 變數說明

### 가. 內生變數(Endogeneous Variable)

$t_{kn}(ij)$  : *i*地域에서 *j*地域으로 現在 輸送手段 (k-mode)을 이용하여 輸送되는 *n* 品目の ton-km

$t_{kn}^{i,j}(ij)$  : *i*地域에서 *j*地域으로 장래 施設될 輸送手段(k-mode)을 이용하여 輸送될 *n* 品目の 輸送 ton-km

$t_{kn+1}^{i,j}(ij)$  : *i*地域에서 *j*地域으로 現在輸送手段 (k-mode)을 이용하여 輸送되는 旅客 人-km

$t_{kn+1}(ij)$  : *i*地域에서 *j*地域으로 장래 施設될 輸送手段(k-mode)을 이용하여 輸送될 旅客 人-km

$E_n^e(i)$  : 港口 *i*를 통하여 輸送되는 現在輸出物 動量(ton)

$E_n(i)$  : 미래 輸出量을 處理하는 데 港口 *i*의 現 荷役能力이 不足할 때 增加되어야 할 尙 殘設施에 의하여 處理될 輸出物動量(ton)

$I_n^e(i)$  : 港口 *i*를 통하여 輸送되는 現在輸入物 動量(ton)

$I_n(i)$  : 未來輸入量을 處理하는 데 港口 *i*의 現 荷役能力이 不足할 때 增加되어야 할 港 灣施設에 의하여 處理될 輸入物動量(ton)

$t_n(ij)$  : *i*地域에서 *j*地域으로 가는 *n*品目の 總

物動量(ton)

$X_n(i)$  :  $i$ 地域에서 生産되는  $n$ 品目の 生産量

$L_k(ij)$  :  $i$ 地域과  $j$ 地域間에 建設되어야 할 輸  
送手段別 lane(track)數

나. 外生變數(Exogeneous Variable)

$L_k^e(ij)$  :  $i$ 地域에서 인접  $j$ 地域으로 連結되어  
있는 輸送手段別(k-mode) lane數

$C_k$  : 새로운 輸送手段新設에 따른 lane-km當  
施設과 運營費用

$C_{kn}$  : 現在 施設을 이용하는 貨物·輸送手段  
別 單位稼動費用

$C_{kn+1}$  : 現在 施設을 이용하는 旅客·輸送手段  
別 單位稼動費用

$l(ij)$  :  $i$ 地域의 中心에서  $j$ 地域 境界까지의 거  
리

$f_n^a(i)$  :  $i$ 港口에서 增加된 輸出入物量을 處理하  
는 데 드는 ton當 施設費 및 運營費用

$f_n^e(i)$  :  $i$ 港口에서 現在 輸出入物量을 처리하는  
데 드는 運營費用

$E_n$  : 目標年度의  $n$ 品目別 輸出總量(ton)

$I_n$  : 目標年度의  $n$ 品目別 輸入總量(ton)

$R(i)$  : 港口  $i$ 의 年間 總取及能力(ton)

$Q(i)$  : 港口  $i$ 의 擴張 가능한 能力(ton)

$\bar{a}_{nm}$  : 最終需要係數(輸出係數 除外)를 포함한  
産業聯關係數

$P_h(ij)$  :  $h$ 輸送手段을 利用하여  $i$ 地域에서  $j$ 地  
域으로 가는 旅客數.  $h=1$ ; 高速버스,  
 $h=2$ ; 一般버스,  $h=3$ ; 鐵道,  $h=4$ ; 乘  
用車

$q_k$  :  $k$ 輸送手段에 의해 貨物을 輸送할 경우  
lane(track)當 處理能力的 逆數

$V_k$  :  $k$ 輸送手段에 의해 旅客을 輸送할 경우  
lane(track)當 處理能力的 逆數

$U_k$  :  $k$ 輸送手段의 空車係數

$e_k$  :  $k$ 輸送手段을 이용하였을 경우의 年間 에너  
지使用量

$e_{kn}$  :  $k$ 輸送手段을 이용하여 品目  $n$ 을 輸送하  
는 경우 필요한 年間 에너지量

$e_{kn+1}$  :  $k$ 輸送手段을 이용하여 旅客을 輸送하는  
경우 필요한 年間 에너지量

## IV. 代案別 評價結果

開發된 模型에 의한 資料를 分析하는 데 現  
實的인 理由로 몇가지 點에서 調整되었다.

첫째, 各 地域에서 最小限 現在の 生産水準  
을 維持하기 위해서는 追加的인 制約條件이 필  
요하나[例;  $X_n$ 미래(서울)  $\geq X_n$ 현재(서울)], 現  
在 利用 가능한 電子計算機容量의 限界로 資料  
分析이 制限되므로 모든  $X_n(i)$ 를 外生的으로  
豫測하는 方法을 채택하였다.

둘째, 「에너지」係數인  $e_k$ ,  $e_{kn}$ 과  $e_{kn+1}$ 의 資料  
는 구할 수 없었으며 各各  $c_k$ ,  $c_{kn}$ 과  $c_{kn+1}$ 에 反  
映된다고 假定하였다. 變數  $P_n(i)$  역시  $X_n(i)$   
가 外生的으로 豫測되는 이유로 실제 分析에  
서는 除外되었다.

앞에서 提示된 國土開發戰略의 評價는 1991  
年 各 代案에 따라 나타나는 地域間 物動量의  
흐름과 旅客輸送量, 그리고 輸出入物動量을  
處理할 수 있는 公路, 海運, 鐵道 및 港灣施  
設의 規模 및 位置를 決定하면서 費用이 적게  
드는 것을 基準하였다. 本 評價模型에서는 各  
代案에 따른 人口 및 産業再配置에 필요한 建  
設費用 혹은 부수되는 其他 社會間接施設投資  
등은 考慮하지 않았다.

〈表 2〉 國土開發戰略結果

	第 1 案	第 2 案	第 3 案
目的函數值	1, 448, 003	1, 443, 601	1, 448, 638
比率(%)	100	99.7	100.1

全國을 29個 地域의 交通「존」(zone)으로 區分하여 이에 의한 模型의 分析結果 各 國土開發戰略代案의 效率性을 밝히는 유일한 基準은 目的函數의 값으로, 이에 의하면 〈表 2〉에서 보는 바와 같이 第 2 案 즉, 1981年 以後 서울로 集中되는 人口 및 產業의 地方分散을 위하여 國土의 中央部인 中部圈을 集中開發하는 方案이 長期經濟成長目標을 遂行하는 데 最小限의 輸送費用(投資포함)을 요한다는 점에서 가장 效率的인 代案으로 나타나고 있다.

한편, 長期國土開發方向을 地域間 均衡發展에 力點을 두어 大田, 大邱 및 光州地域을 成長核都市로 分散·開發하는 代案은 輸送費面에서 過去 國土開發推移를 연장하는 서울·釜山中心의 國土開發戰略보다도 非效率的인 것으로 나타나고 있다.

## V. 要約 및 結論

本稿에서는 長期經濟社會發展을 達成하기

위한 目標下에 자기 다른 人口 및 產業의 地域的 分布를 假定하고 이의 效率性을 輸送費 側面에서 比較할 수 있는 國土開發評價模型을 開發하였다. 長期國土開發方向을, 첫째 各地域의 人口 및 經濟成長이 各 地域의 過去成長形態가 延長하는 案, 둘째, 大田을 中心으로 하는 中部圈을 第 3의 成長據點地域으로 集中育成하여 首都圈의 大都市, 즉 서울의 人口를 分散·吸收하는 案, 끝으로 大田, 大邱, 光州를 다 같이 開發하여 成長據點地域을 分散·開發育成하여 地域間 均衡發展을 꾀하고, 서울의 人口를 分散·吸收하는 案으로 假定하고 이에 따라 地域間 人口 및 產業分布를 假定하였다.

開發된 模型에 의한 評價結果는 第 2 案, 즉 大田地域을 集中開發 育成하는 國土開發戰略이 特定年度의 國民總生產 및 地域總生產과 輸入物量이 주어질 경우 最小限의 輸送部門投資 및 費用이 드는 輸送體系가 要求된다는 점에서 서울의 人口 및 經濟活動을 地方으로 分散시키는 데 가장 效率的인 代案으로 나타났다.

이러한 評價結果는 人口와 經濟活動의 假定的인 地域的 分布에 根據를 두고 있으므로 假定的 變化에 따른 새로운 國土空間의 構造에 따라서 結果는 變할 수 있다. 고로 本稿의 有用性은 效率的인 國土開發方向提示 그 自體보다는 이를 評價할 수 있는 模型의 定立에 있다.

## ▷ 參 考 文 獻 ◁

經濟企劃院, 『總人口 및 住宅 센서스報告』, 1970·1975.  
 金安濟, 『地域生產(GRP)豫測模型開發과 適用

에 관한 研究』, 1980.  
 金鍾基, 「新行政首都建設이 地域經濟에 미치는 影響」, 『韓國開發研究』, 第3卷 第2號.



- 韓國開發研究院』, 1981.
- 內務部, 『住民所得年報』, 1980.
- Asiatic Research Center, "A study of Regional Development in Korea", Korea University, Seoul, 1978.
- Ezamanski, Stan, *Regional and Interregional Social Accounting*, Lexington Books, 1973.
- Haefele, Edwin T., *Transport and National Goals*, The Brookings Institution, 1969.
- Kim, T.J., "A Model of Zoning for a Metropolis", *Environment and Planning*, Vol. 10, 1978.
- Kim, T.J., "Alternative Transportation Modes in an Urban Land Use Model: A General Equilibrium Approach", *Journal of Urban Economics*, 6, 1979.
- Kim, T.J. and J.G. Kim "The Impact of Decentralization of Seoul on the National Transportation Development Plan in Korea", Paper presented at the 7th Pacific Regional Science Conference, August 1981, at Surfers Paradise, Australia.
- Meyer, J.R. (ed.), *Techniques of Transport Planning*, Vol. I. and II, The Brookings Institution, Washington, D.C., 1972.
- Mills, E.S., "Planning and Market Processes in Urban Economics: Essays in Honor of William Vickrey, Ronald E. Grieson (ed.)", Lexington: D.C. Heath and Co., 1975.
- Netherlands Institute of Transport, "A Freight Transport Simulation System for the European Community and Spain: Initial Forecast Results", Part 1 and 2, Mimeograph, Dec. 1978.
- Pearman, A.D., "Two Errors in Quant's Model of Transportation and Optimal Network Construction", *Journal of Regional Science*, Vol. 14, No. 2, 1974.
- Quandt, Richard E., "Models of Transportation and Optimal Network Construction", *Journal of Regional Science*, Vol. 2, No. 1, 1960.