

韓國教育 System 의 Simulation Model

吳 光 鎮

<目 次>

I. 序 論

II. 教育시스템 모델

1. 국민학교 단계
2. 중학교 단계
3. 고등학교 단계
4. 대학(교) 단계
5. 대학원 단계

III. System Response

1. 出生兒集團의 出生兒數變化에 따른 System response
2. 常數의 變化에 따른 System response

IV. 結 論

I. 序 論

現代人間社會의 組織이 지니는 特性으로서는 다음과 같은 點을 들 수 있다. 첫째, 여러 社會組織의 규모증대와 組織構成員의 數的인 증가, 둘째 社會構造가 物質文明의 發達과 人口의 증가로 인하여 복잡한 구성관계를 이루고 있다는 것, 셋째, 技術의 전문화와 分業화, 넷째, 組織目的의 다양성, 다섯째, 現代社會組織은 內部 및 外部의 많은 變化와 直面하고 있다는 것, 여섯째, 組織內部보다도 組織外部와의 關係에 있어 組織外的인 影響력이 증대되었다는 것, 이러한 특징을 지닌 現代社會組織은 組織의 目的을 성취하기 위해서 여러 가지 문제점들을 해결해 나가야 한다. 따라서 現代社會組織의 諸問題點들을 科學的인지는 組織的으로 해결하기 위한 必要性에서 대두된 것이 시스템개념(systems concept)이다.

이러한 시스템개념(systems concept)은 하나의 새로운 思考方法으로서 組織目的을 수행하

筆者: 서울大學校 經營大學院 七回 卒業

本稿는 서울大學校 經營大學院 七回 卒業論文中 最優秀論文의 그 要約임. (指導教授: 郭秀臺)

는 데 있어 精神的인 기틀이 된다. 그리고 現代의 여러 組織이, 격동하는 外部환경과 복잡한 內部환경을 극복해 나가기 위하여는 가장 合理的인 최적행위가 必要하게 되며, 이에 시스템理論과 개념의 重要性이 증가하게 되었다.

시스템(system)을 정의한다면, 시스템이란 어떤 특정한 目的의 下에, 이를 성취하기 위한 계획에 따라 여러 構成因子가 서로 유기적으로 연결되어 있는 것이라 할 수 있다. 즉 시스템이란 계획에 따라 어떤 특정목표를 달성하기 위해 의도된 構成要素들의 集合으로 정의할 수 있다. 이상과 같이 정의된 시스템에는 다음과 같은 세가지 要素를 갖추어야 한다.

첫째, 시스템이란 달성하여야 할 어떤 目的이나 目標을 반드시 갖고 있어야 한다.

둘째, 각 構成要素들이 存在하고 이들이 의미있는 배열상태로 계획되어져야 한다.

셋째, 情報(information), 物資(material), 에너지(energy) 등과 같은 入力(input)이 活動計劃(operating plan)에 따라 配分되어져야 한다.

이와같은 觀點에서 보면 本論文의 研究對象인 教育제도도 教育目標를 達成하기 위한 組織이므로 이 組織內部에서 일어나는 複雜한 諸般問題를 보다 合理的이고 體系的으로 分析하기 위해서는 시스템의 도입이 必要하다 할 수 있다.

教育은 한 國家의 政治的, 文化的, 經濟的, 社會的 發展과 깊은 관계를 가지고 있다. 즉 教育의 量이나 質을 통하여 어느 한 國家의 政治, 文化, 經濟, 社會의 수준을 알 수 있다. 따라서 國家의 발전을 꾀하기 위하여는 이러한 教育의 重大性을 잘 인식하고 國家발전에 따른 教育의 質, 量面의 發展과 그것을 조정, 통제할 수 있는 教育行政의 發展이 이루어져야 한다. 그리고 教育行政의 發展을 이루기 위해서는 教育制度가 어떠한 특성을 가지고 있으며, 또 內部 및 外部의 여러 變化에 따라 어떠한 反應을 나타내는가를 먼저 알아야 한다 따라서 本論文에서는 우리 나라 教育制度의 特性和 또 文教政策의 變化에 따른 階級효과등을 알고자 우리나라 教育制度에 대한 시스템分析을 그 目的으로 한다.

本論文에서는 이러한 시스템分析을 위해 시뮬레이션 모델(simulation model)을 使用한다.

시뮬레이션(simulation)이란 어떤 다른 方法에 의해 解決될 수 없는 意思決定問題를 分析하는데 있어 하나의 實驗室 역할을 제공해 준다. 다시 말하면 시뮬레이션이란 現實을 模寫(imitation)하는 것이라 할 수 있으며 만약 그 模寫가 現實과 아주 가깝게 되면 이 시뮬레이션 모델에 의해 시스템의 성질이나 특성을 유추할 수 있게 된다. 그리고 또한 이 모델內의 여러 條件들을 變化시켜봄으로써 그러한 變化에 따라 어떠한 영향이 나타나는가를 관찰해 볼 수 있다. 시뮬레이션모델을 使用함으로써 얻을 수 있는 利點은 이 모델을 통해 시스템의 動態的 特性을 直接的으로 관찰할 수 있다는 점과 system performance 를 評價하는 기준이 명확하게 정의되어 있지 않거나, 아주 복잡한 경우 이 모델을 통해 시스템의 operating 를 全般的으로 알수있게끔 해준다는 點이다.

Ⅱ. 教育시스템 모델

우리나라의 教育시스템은 크게 나누어 국민학교, 중학교, 고등학교, 대학(교), 대학원등 5개의 subsystem으로 구성되어 있다.

全體的인 教育 system 모델을 作成하기 위해서는 이러한 subsystem들이 어떠한 變數와 常數들을 갖고 있으며 어떠한 상호유기적인 관련성을 갖고 있나를 알아야하고 또 system內의 흐름(flow)이 어떠한가를 파악하여야 한다.

本論文에서는 우리나라 現行學制중 基幹學制로서의 국민학교, 중학교, 고등학교, 대학(교), 대학원과 이에 並立하여 특수한 實業教育機關으로서, 중학교에서 연결되는 5年制實業高等專門學校, 또 고등학교에서 접속되는 2年制 專門學校만을 취급하기로 한다. 이러한 觀點에서 본 教育시스템內의 全般的인 흐름(flow)을 살펴보면 다음과 같다.

임의年度에 出生한 出生兒集團은 就學學齡(만 6세)에 도달하면서 就學을 할 것이나, 안 할 것이나를 결정하게 된다. 그리고 就學을 하더라도 만 6세에 就學을 하게 될 수도 있고 또 그 이후에도 就學을 하게 된다. 이와같이 하여 국민학교 1학년에 入學하게 되면 6年の 과정에서 계속 進級한 者는 卒業을 하게 되고, 도중에 中退하는 者는 이 system의 外部로 나가게 된다. 그리고 국민학교 卒業者중 進學희망자는 無試驗추첨에 의해 중학교에 進학하게 되며 나머지 졸업자는 이 system 外部로 빠져 나간다.

중학교에 進學한 者 역시 앞에서와 같이, 3年の 과정을 거치는 동안 계속 進급한 者는 졸업을 하게 되며 中退者는 이 外部로 빠져 나가게 된다.

이와같은 흐름(flow)은 고등학교, 대학(교) 및 대학원단계에서 同一하며 각 단계의 新入生 경우는 入學試驗(대학(교)의 경우 대학입학예비고사 및 대학입학시험이 있으며 대학원의 경우 再修는 고려하지 않는다)에 의해 그 흐름(flow)의 方向이 결정된다.

이와같은 흐름(flow)에 의하면 이 system內의 各단계들은 즉 국민학교, 중학교, 고등학교, 대학(교), 대학원단계——學校別, 學年別로 세분화되어 있으며 學校別 各學年에 있어서도 進級과 中退라는 2가지 경우가 있음을 알 수 있다. 그리고 각 단계에서도 다음단계로의 進學과, 卒業하여 社會進出을 하게 되는 選擇의 要因이 있음을 알 수 있다. 이러한 흐름(flow)에 따라 모델을 作成하기 위해 각 단계別로 살펴 보기로 하자.

1. 국민학교 단계

국민학교는 6年の 修業年限을 갖고 있으므로 국민학교 전체학생은 1학년, 2학년, ..., 6학년 학생으로 구성되어 있다. 그리고 新入生수가 결정되면 各學年進級率에 의해 各學

年學生數를 알 수 있다.

국민학교 신입생수는 매년 출생아동수의 함수관계로 나타난다.

지난 과거의 資料에 의하면 국민학교 신입생의 나이별 分布는 만 6세부터 만 15세 까지로 다양하게 分布되어 있음을 알 수 있다. 이러한 사실은 국민학교 신입생이 6년前 또는 그 以前의 出生兒들로서 구성되어 있음을 뜻한다.

K年度 4月 1日 현재 만 6세인 者는 K-7年度 4月 1日以後부터 K-6年度 4月 1日 以前까지의 出生兒이므로 이와같이 K年度 만 6세가 되는 출생아집단을 B_{K-6} , 만 7세가 되는 출생아집단을 B_{K-7} 등과 같이 表示하면 K年度 국민학교신입생은 $B_{K-6}, B_{K-7}, B_{K-8}, \dots B_{K-15}$ 등에 의해 결정된다.

따라서 출생아집단 B_{K-j} ($6 \leq j \leq 15$)의 아동이 K年度에 入學할 確率을 就學確率이라 定義하고 이를 $P_{K-j, K}$ 라 表示하면 K年度 국민학교 신입생수는

$$K \text{年度 新入生數} = \sum_{j=6}^{15} B_{K-j} * P_{K-j, K} \dots \text{式(1)}$$

과 같이 나타낼 수 있다.

이와같이 決定되어진 신입생은 다음에 2학년으로 進級하게 되며, 이때 2학년 학생수는 前年度 1학년 학생수¹⁾와 2학년 進級率의 곱으로 表示할 수 있다. 따라서 국민학교 j학년 학생수는 前年度 j-1학년 학생수와 j학년 進級率의 곱으로 表示할 수 있으며 이때 j학년 進級率을 $a_{j-1, j}$ 라 表示하면 j학년 학생수는 다음과 같이 表示할 수 있다.

$$K \text{年度 } j \text{학년 학생수} = \{(K-1) \text{年度 } (j-1) \text{학년 학생수}\} * a_{j-1, j}$$

$$2 \leq j \leq 7, j=7 : \text{졸업생} \dots \text{式(2)}$$

그리고 (K-1)年度 기준시점²⁾부터 K年度 기준시점사이의 각 학년 중퇴자수는

$$(K-1) \text{年度 } (j-1) \text{학년 중퇴자수} = \{(K-1) \text{年度 } (j-1) \text{학년 학생수}\}$$

$$* (1 - a_{j-1, j}) \dots \text{式(3)}$$

로서 表示된다.

따라서 K年度 국민학교 전체 학생수는 다음과 같이 表示할 수 있다.

$$K \text{年度 全體 학생수} = (K-1) \text{年度 全體 학생수} + K \text{年度 新入生數} - K \text{年度 졸업生數} - (K-1) \text{年度 中退者數} \dots \text{式(4)}$$

이상과 같은 국민학교 단계의 흐름(flow)을 數式化하기 위해 다음과 같은 略式記號를 使用하기로 하며 이 記號는 다음의 각 단계에서도 공통으로 적용하기로 한다.

i) K : 基準年度의 基準時點.

1) 신입생수와 1학년 학생수는 時間差異가 있으므로 그 값에 변동이 있을수 있지만 여기서는 同一하게 간주하기로 한다.

2) 기준시점이란 每年 4月 1日을 뜻한다.

ii) J : 基準年度보다 1 年前的 基準時點.

iii) JK : J 年度 基準時點부터 K 年度 基準時點까지.

그리고 국민학교 단계에서 나타나는 變數와 常數는 다음과 같이 表示하기로 하자.

XP_j : 국민학교 j 학년 학생수

XPF_j : 국민학교 j 학년 중퇴자수

XPTS : 국민학교 전체 학생수

XPFS : 국민학교 전체 중퇴자수

a_{j-1, j} : j 학년 進級率

B_{K-j} : K 年度 기준시점에서 만 j 세되는 출생아 集團

P_{K-j, K} : 就學確率

團

$$XP_{1, K} = \sum_{j=6}^{15} B_{K-j} * P_{K-j, K}$$

$$XP_{2, K} = XP_{1, J} * a_{12}$$

$$XP_{3, K} = XP_{2, J} * a_{23}$$

$$XP_{4, K} = XP_{3, J} * a_{34}$$

$$XP_{5, K} = XP_{4, J} * a_{45}$$

$$XP_{6, K} = XP_{5, J} * a_{56}$$

$$XP_{7, K} = XP_{6, J} * a_{67}$$

$$XPF_{1, JK} = XP_{1, J} * (1 - a_{12})$$

$$XPF_{2, JK} = XP_{2, J} * (1 - a_{23})$$

$$XPF_{3, JK} = XP_{3, J} * (1 - a_{34})$$

$$XPF_{4, JK} = XP_{4, J} * (1 - a_{45})$$

$$XPF_{5, JK} = XP_{5, J} * (1 - a_{56})$$

$$XPF_{6, JK} = XP_{6, J} * (1 - a_{67})$$

$$XPFS, JK = XPF_{1, JK} + XPF_{2, JK} + XPF_{3, JK} + XPF_{4, JK} + XPF_{5, JK} + XPF_{6, JK}$$

$$XPTS, K = XPTS, J + XP_{1, K} - XP_{7, K} - XPFS, JK$$

2. 중학교 단계

중학교 과정은 3 年の 修業年限을 가지고 있으므로 중학교 학생은 1 학년, 2 학년, 3 학년 학생으로 구성되어 있다.

중학교 入試制度가 無試驗추첨制로 바뀐에 따라 중학교 신입생수는 當該年度 국민학교 졸업자중 중학교 진학을 희망하는者와 중학교 입학검정고시의 합격자에 의해 결정되어 진다.

이와같이 중학교 신입생수가 결정되면 앞에서와 같은 方法으로 各學年 학생수는 各學年 進級率에 의해 決定되며 전체 학생수는 前年度 전체 학생수, 신입생수, 졸업생수, 및 중퇴자수에 의해 결정된다.

이상과 같은 흐름(flow)을 數式化하면 다음과 같다.

○ XAK=中學入學檢定考試合格者數 ○ XP₇=국민학교 졸업생수

○ XM_j=중학교 j학년 학생수 (1≤j≤4 j=4: 졸업생)

○ XMF_j=중학교 j학년 중퇴자수 (1≤j≤3)

○ XMFS=중학교 전체 중퇴자수 ○ XMTS=중학교 전체 학생수

○ α: 중학교 진학희망율 ○ b_{j-1, j}: 각 학년 진급율

XM_{1, K} = XP_{7, K} * α + XAK XM_{2, K} = XM_{1, J} * b₁₂

XM_{3, K} = XM_{2, J} * b₂₃ XM_{4, K} = XM_{3, J} * b₃₄

XMF_{1, JK} = XM_{1, J} * (1 - b₁₂) XMF_{2, JK} = XM_{2, J} * (1 - b₂₃)

XMF_{3, JK} = XM_{3, J} * (1 - b₃₄) XMFS, JK = XMF_{4, JK} + XMF_{2, JK} + XMF_{3, JK}

XMTS, K = XMTS, J + XM_{1, K} - XMFS, JK

3. 고등학교 단계

우리나라 學制중 중학교과정에서 접속되어 지는 고등학교 과정을 基幹學制로서의 3年制인 人文系, 實業系고등학교와 5年制인 實業高等專門學校外에 盲兒, 聾啞者, 精薄兒등을 위한 特殊學校에서의 고등학교과정, 高等技術學校 및 各種學校가 있으나 앞에서 설명한 바와 같이 本論文에서는 人文系, 實業系고등학교와 實業高等專門學校만을 다루기로 한다.

고등학교 단계에서는 국민학교, 중학교단계에서와는 달리 入學試驗制度가 있다. 즉 고등학교에 進學하고자 希望하는 者는 이 入學試驗에 應試하여 이에 合格된 者만이 進學이 허락된다. 이때 고교입시에 응시하는 者는 다음과같이 分類할 수 있다.

i) 당해년도 중학교졸업자: 고등학교 入學試驗 응시자중 당해년도 중학교졸업자란 당해년도 중학교 전체 졸업자중 고등학교 진학을 희망하는 者이므로 이때, 이러한 進學희망율을 β라 정의한다.

ii) 再修生: 再修生이란 前年度고교입시에 응시하였다가 不合格된 者중 今年에 다시 응시하는 者를 말하며 이와같이 고교입시 불합격자중 再修를 희망하는 者의 比率를 再修率 R₁이라 정의한다.

iii) 고교입학검정고시 합격자.

따라서 K年度 고교입시 응시자수는

K年度 고교입시 응시자수 = (K年度 중학교 졸업자수) * β

+ {(K-1)年度 고교입시 불합격자수} * R₁ + K年度 고교입학 검정고시 합격자수...式(5)

이러한 응시자중 合格된 者들은 人文系, 實業系高校 및 實業高等專門學校로 進學하게 된다. 이때 고교입시 응시자중 人文系高校로 進學하는 比率를 E₁, 實業系高校로 進學하는 比

率을 E_2 , 그리고 實業高等專門學校로 進學하는 比率을 E_3 라 하고 이들을 각각의 進學率이라 정의한다.

고교입시응시자중 進學한 者의 比率은 이 進學率들의 合으로 表示되며 入學試驗에 不合格된 者의 比率을 D_1 이라 하면 $D_1=1-(E_1+E_2+E_3)$ 와 같이 表示할 수 있다.

따라서 式(3)은 다음과같이 表示할 수 있다.

$$K \text{ 年度 고교입시 응시자수} = (K \text{ 年度 중학교 졸업자수}) * \beta \\ + \{(K-1) \text{ 年度 고교입시 응시자수}\} * D_1 * R_1 \\ + K \text{ 年度 고교입학 점정고시 합격자수} \dots \text{式(5)'}$$

이상과 같이 고교입시 응시자수를 추정하면 각 고등학교의 신입생수는 각 고등학교의 進學率(E_1, E_2, E_3)에 의해 결정되며 각 학교 각 학년 학생수와 각 학교 전체 학생수는 앞에서와 같은 方法에 따라 추정할 수 있다. 그러나 實業高等專門學校의 경우 人文系, 實業系高校와는 달리 고등학교과정과 초급대학과정을 함께 갖고 있으므로 實業系高校졸업자의 4학년편입을 허락하고 있다. 이때 實業高等專門學校의 4학년 학생수 및 전체 학생수는 4학년진급율을 e_{34} , 편입율을 r 라 하면 다음과같이 나타낼 수 있다.

$$K \text{ 年度 4 학년 학생수} = \{(K-1) \text{ 年度 3 학년 학생수}\} * e_{34} + K \text{ 年度 편입생수} \} \text{式(6)}$$

$$K \text{ 年度 편입생수} = K \text{ 年度 실업계 고교졸업생수} * r$$

$$K \text{ 年度 전체 학생수} = (K-1) \text{ 年度 전체 학생수} + K \text{ 年度 신입생수} + K \text{ 年度 편입생수} \\ - K \text{ 年度 졸업생수} - (K-1) \text{ 年度 중퇴자수} \dots \dots \dots \text{式(7)}$$

이상과 같은 고등학교단계의 흐름을 數式化하면 다음과 같다.

- XM_4 = 中學校卒業生數
- HE = 高等學校入學試驗應試者數
- XBK = 高等學校入學檢定考試合格者數
- H_1S_1 = 人文系高校新入生 (1學年學生)數
- H_1S_2 = 人文系高校 2 學年學生數
- H_1S_3 = 人文系高校 3 學年學生數
- H_1S_4 = 人文系高校卒業生數
- H_2S_1 = 實業系高校新入生 (1學年學生)數
- H_2S_2 = 實業系高校 2 學年學生數
- H_2S_3 = 實業系高校 3 學年學生數
- H_2S_4 = 實業系高校卒業生數
- H_3S_1 = 實業高等專門學校新入生 (1學年學生)數
- H_3S_2 = 實業高等專門學校 2 學年學生數
- H_3S_3 = 實業高等專門學校 3 學年學生數

- H_3S_4 = 實業高等專門學校 4 學年學生數
- H_3S_5 = 實業高等專門學校 5 學年學生數
- H_3S_6 = 實業高等專門學校卒業生數
- H_1F_1 = 人文系高校 1 學年中退者數
- H_1F_2 = 人文系高校 2 學年中退者數
- H_1F_3 = 人文系高校 3 學年中退者數
- H_2F_1 = 實業系高校 1 學年中退者數
- H_2F_2 = 實業系高校 2 學年中退者數
- H_2F_3 = 實業系高校 3 學年中退者數
- H_3F_1 = 實業高等專門學校 1 學年中退者數
- H_3F_2 = 實業高等專門學校 2 學年中退者數
- H_3F_3 = 實業高等專門學校 3 學年中退者數
- H_3F_4 = 實業高等專門學校 4 學年中退者數
- H_3F_5 = 實業高等專門學校 5 學年中退者數
- H_1FT = 人文系高校全體中退者數
- H_2FT = 實業系高校全體中退者數
- H_3FT = 實業高等專門學校全體中退者數
- H_1ST = 人文系高校全體學生數
- H_2ST = 實業系高校全體學生數
- H_3ST = 實業高等專門學校全體學生數
- $C_{i-1, i}$ = 人文系高校各學年進級率
- $d_{i-1, i}$ = 實業系高校各學年進級率
- $e_{i-1, i}$ = 實業高等專門學校各學年進級率
- E_1 = 入門系高校進學率
- E_2 = 實業系高校進學率
- E_3 = 實業高等專門學校進學率
- R_1 = 再修率
- D_1 = 高等學校入學試驗全體應試者の 不合格比率
- r = 編入率
- β = 高等學校進學希望率

$$HE.K = XM_4 \cdot K * \beta + \beta + HE.J * D_1 * R_1 + XBK.$$

$$D_1 = 1 - (E_1 + E_2 + E_3)$$

○ 人文系高校

$$H_1S_1.K = HE.K * E_1 \quad H_1F_1.JK = H_1S_1.J * (1 - C_{12})$$

$$\begin{aligned} H_1S_2.K &= H_1S_1.J * C_{12} & H_1F_2.JK &= H_1S_2.J * (1 - C_{23}) \\ H_1S_3.K &= H_1S_2.J * C_{23} & H_1F_3.JK &= H_1S_3.J * (1 - C_{34}) \\ H_1S_4.K &= H_1S_3.J * C_{34} & H_1FT.JK &= H_1F_1.JK + H_1F_2.JK + H_1F_3.JK \\ H_1ST.K &= H_1ST.J + H_1S_1.K - H_1S_4.K - H_1FT.JK \end{aligned}$$

○ 實業系高校

$$\begin{aligned} H_2S_1.K &= HE.K * E_2 & H_2F.JK &= H_2S_1.J * (1 - d_{12}) \\ H_2S_2.K &= H_2S_1.J * d_{12} & H_2F_2.JK &= H_2S_2.J * (1 - d_{23}) \\ H_2S_3.K &= H_2S_2.J * d_{23} & H_2F_3.JK &= H_2S_3.J * (1 - d_{34}) \\ H_2S_4.K &= H_2S_3.J * d_{34} & H_2FT.JK &= H_2F_1.JK + H_2F_2.JK + H_2F_3.JK \\ H_2ST.K &= H_2ST.J + H_2S_1.K - H_2S_4.K - H_2FT.JK \end{aligned}$$

○ 實業高等專門學校

$$\begin{aligned} H_3S_1.K &= HE.K * E_3 & H_3F_1.JK &= H_3S_1.J * (1 - e_{12}) \\ H_3S_2.K &= H_3S_1.J * e_{12} & H_3F_2.JK &= H_3S_2.J * (1 - e_{23}) \\ H_3S_3.K &= H_3S_2.J * e_{23} & H_3F_3.JK &= H_3S_3.J * (1 - e_{34}) \\ H_3S_4.K &= H_3S_3.J * e_{34} + H_2S_4.K * r, & H_3F_4.JK &= H_3S_4.J * (1 - e_{45}) \\ H_3S_5.K &= H_3S_4.J * e_{45} & H_3F_5.JK &= H_3S_5.J * (1 - e_{56}) \\ H_3S_6.K &= H_3S_5.J * e_{56} & H_3FT.JK &= H_3F_1.JK + H_3F_2.JK + H_3F_3.JK + H_3F_4.JK + H_3F_5.JK \\ H_3ST.K &= H_3ST.J + H_3S_1.K + H_2S_4.K * r - H_3S_6.K - H_3FT.JK \end{aligned}$$

4. 대학(校) 단계

우리나라 學制에 있어 대학과정은 2年制의 初級大學 및 教育大學, 2年내지 3年制의 專門學校, 그리고 4年制인 大學(校)이 있으며 이외에 간호학교등과 같은 각종학교가 있다. 本論文에서는 이러한 大學과정중 教育大學, 初級大學, 專門學校, 4年制大學(校)을 대상으로 한다.

大學(校) 단계로 들어오기 위해서는 大學入學豫備考査와 大學入學試驗을 거쳐야 하며, 이때 大學入學豫備考査란 大學入學試驗에 應試할 資格을 부여하는 一種의 資格考査로서 이에 合格된 者에 한하여 大學入學試驗에 應試할 수 있게 된다.

大學入學豫備考査의 應試者는 다음과 같이 分類할 수 있다.

- i) 人文系學校 卒業者: 이때 人文系高校 卒業者중 大學進學希望者의 比率을 r_1 이라 한다.
- ii) 實業系高校 卒業者: 이며 實業系高校 卒業者중 進學希望者의 比率을 r_2 라 한다.
- iii) 再修生: 大學進學을 위해서는 大學入學豫備考査와 大學入試를 모두 거쳐야 하므로 大學(校) 단계의 再修生은 2가지로 區分할 수 있다. 즉 前年度 大學入學豫備考査의 不合格者중 再修를 希望하는 者가 있으며 또한 前年度 大學入試에 不合格된 者중 再修를 希望하

는 者로서 區分된다. 이때 각각의 再修希望率을 R_2, R_3 라 한다.

以上과 같이 分類된 應試者 이외에 大學入學檢定考試의 合格者가 있다. 이때 大學入學豫備考査의 應試者는 다음과 같이 表示할 수 있다.

$$K \text{ 年度 大學豫備考査應試者數} = (K \text{ 年度 人文系高校卒業生數}) * r_1 \\ + (K \text{ 年度 實業高校卒業生數}) * r_2 + K \text{ 年度再修生} + K \text{ 年度大學入學} \\ \text{檢定考試合格者數} \dots \text{式(8)}$$

$$K \text{ 年度再修生數} = \{(K-1) \text{ 年度 大學入學豫備考査不合格者數}\} * R_2 \\ + \{(K-1) \text{ 年度大學入試合格者數}\} * R_3 \dots \text{式(9)}$$

그리고 大學入學試驗의 應試者는 大學豫備考査의 合格者이어야 하므로 당해년도 大學入學豫備考査의 合格者 모두가 大學入試에 應試한다고 생각한다. 이때 大學入學豫備考査의 合格率을 λ 라 하면

$$K \text{ 年度 大學入試應試者數} = (K \text{ 年度 大學入學豫備考査應試者數}) * \lambda \dots \text{式(10)}$$

$$K \text{ 年度 大學入學豫備考査 不合格者數} = (K \text{ 年度 大學入學豫備考査應試者數}) * (1-\lambda) \\ \dots \text{式(11)}$$

大學入試에 應試하여 教育大學으로 進學하는 者의 比率을 g_1 , 初級大學으로 進學하는 者의 比率을 g_2 , 專門學校로 進學하는 者의 比率을 g_3 , 4 年制大學(校)으로 進學하는 者의 比率을 g_4 라 하고 이들을 各各의 進學率이라 定義하면, 大學入試에 不合格되어 進學하지 못한 者의 比率, D_2 는 $D_2 = 1 - (g_1 + g_2 + g_3 + g_4)$ 와 같이 表示할 수 있다. 이때 大學入試不合格者數는

$$K \text{ 年度 大學入試合格者數} = (K \text{ 年度 大學入試應試者數}) * D_2 \dots \text{式(12)}$$

와 같다.

式(7)에 나타난 大學入學豫備考査의 全體應試者數는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$K \text{ 年度 大學入學豫備考査應試者數} = (K \text{ 年度 人文系高校卒業生數}) * r_1 \\ + (K \text{ 年度實業高校卒業生數}) * r_2 + \{(K-1) \text{ 年度大學入學豫備考査應試者數}\} * (1-\lambda) * R_2 \\ + \{(K-1) \text{ 年度 大考入試應試者數}\} * D_2 * R_3 \dots \text{式(13)}$$

이와같이 大學豫備考査 및 大學入試應試者數가 決定되면 各 대학에 신입생수는 大學入試應試者數와 各 대학의 進學率에 의해 구할 수있으며 각 학생수, 중퇴자수, 그리고 全體學生數는 앞에서와 같은 方法으로 구할 수 있다. 그리고 각 학년 학생수의 推定에 있어 4 年制 大學(校)의 경우 教大, 初大 및 專門學校 졸업생의 3 학년 편입을 허용하고 있다.

이와같은 흐름(flow)을 數式化하면 다음과 같다.

PFT. = 대학입학에 비교사용시자수	H_1S_4 = 인문계 고교졸업생수
H_2S_4 = 실업계 고교졸업생수	r_1 = 진학희망율(인문계)
r_2 = 진학희망율(실업계)	XCK. = 대학입학검정고시합격자수

CRET.=전체재수생수

CRE₂=재수생(대학입학시험)

PES.=대학입학예비고사합격자수

R₃=재수율(대학입학시험)

g₁=진학을(교육대학)

U₁S₂=교육대학학 2년학생수

U₁F₁=교육대학 1학년중퇴자수

U₁FT=교육대학전체중퇴자수

I_{1-1, j}=교육대학진학을

U₂S₁=초급대학신입생(1학년학생)수

U₂S₃=초급대학졸업생수

U₂F₂=초급대학 2학년중퇴자수

U₂ST.=초급대학전체학생수

U₃S₁=전문학교신입생(1학년학생)수

U₃S₂=전문학교 2학년학생수

U₃F₁=전문학교 1학년중퇴자수

U₃ST=전문학교전체학생수

g₄=4년제대학(교)진학을

U₄S₁=4년제대학(교)신입생(1학년학생)수

U₄S₂=4년제대학(교) 2학년학생수

U₄S₃=4년제대학(교) 3학년학생수

U₄S₄=4년제대학(교) 4학년학생수

U₄S₅=4년제대학(교) 졸업생수

η₁=편입율(교육대학)

η₂=편입율(초급대학)

η₃=편입율(전문학교)

η₄=편입율(실업고등전문학교)

S₁=편입생수

U₄F₁=4년제대학(교) 1학년중퇴자수

U₄F₂=4년제대학(교) 2학년중퇴자수

U₄F₃=4년제대학(교) 3학년중퇴자수

U₄F₄=4년제대학(교) 4학년중퇴자수

U₄FT=4년제대학(교) 전체중퇴자수

U₄ST=4년제대학(교) 전체학생수

CRE₁=재수생(예비고사)

PEF=대학입학예비고사불합격자수

R₂=재수율(예비고사)

λ=대학입학예비고사합격율

U₁S₁=교육대학신입생(1학년학생)수

U₁S₃=교육대학졸업생수

U₁F₂=교육대학 2학년중퇴자수

U₁ST=교육대학전체학생수

g₂=진학을(초급대학)

U₂S₂=초급대학 2학년학생수

U₂F₁=초급대학 1학년중퇴자수

U₂FT=초급대학전체중퇴자수

m_{j-1, j}=초급대학각학년진급율

g₃=전문학교진학을

U₃S₃=전문학교졸업생수

U₃F₂=전문학교 2학년중퇴자수

n_{j-1, j}=전문학교각학년진급율

$U_{j-1,j}=4$ 년제 대학(교) 각학년 진급율

○ $PET.K=H_1S_4.K * \gamma_1 + H_2S_4k * \gamma_2 + CRET.JK + XCK$. $CRET.JK=CRE_1.JK + CRE_2.JK$

$CRE_1.JK=PET.J * R_2$, $CRE_2.JK=PES.J * D_2 * R_3$

$PES.K=K * \lambda$ $PEF.K=PET.K * (1-\lambda)$

$D_2=1-(G_1+G_2+G_3+G_4)$

○ 교육대학

$U_1S_1.K=PES.K * g_1$ $U_1S_2.K=U_1S_1.J * l_{12}$

$U_1S_2.K=U_1S_2.J * l_{23}$ $U_1F_1.JK=U_1S_1.J * (1-l_{12})$

$U_1F_2.JK=U_1S_2.J * (1-l_{23})$, $U_1FT.JK=U_1F_1.JK + U_1F_2.JK$

$U_1ST.K=U_1ST.J + U_1S_1.K - U_1S_3.K - U_1FT.JK$

○ 초급대학

$U_2S_1.K=PES.k * g_2$ $U_2S_2.K=U_2S_1.J + m_{12}$

$U_2S_3.K=U_2S_2.J * m_{23}$ $U_2F_1.JK=U_2S_1.J * (1-m_{12})$

$U_2F_2.JK=U_2S_2.J * (1-m_{23})$, $U_2FT.JK=U_2F_1.JK + U_2F_2.JK$

$U_2ST.K=U_2ST.J + U_2S_1.K - U_2S_3.K - U_2FT.JK$

○ 전문학교

$U_3S_1.K=PES.K * g_3$ $U_3S_2.K=U_3S_1.J * n_{12}$

$U_3S_3.K=U_3S_2.J * n_{23}$ $U_3F_1.JK=U_3S_1.J * (1-n_{12})$

$U_3F_2.JK=U_3S_2.J * (1-n_{23})$ $U_3FT.JK=U_3F_1.JK + U_3F_2.JK$

$U_3ST.K=U_3ST.J + U_3S_1.K - U_3S_3.K - U_3FT.JK$

○ 4년제 대학(교)

$U_4S_1.K=PES.K * g_4$ $U_4S_2.K=U_4S_1.J * U_{12}$

$U_4S_3.K=U_4S_2.J * U_{23} + S_1, S_1=U_1S_3.K * \eta_1 + U_2S_3.K * \eta_2 + U_3S_3.K * \eta_3 + H_3S_6.K * \eta_4$

$U_4S_4.K=U_4S_3.J * U_{34}$ $U_4S_5.K=U_4S_4.J * U_{45}$

$U_4F_1.JK=U_4S_1.J * (1-U_{12})$ $U_4F_2.JK=U_4S_2.J * (1-U_{23})$

$U_4F_2.JK=U_4S_2.J * (1-U_{34})$ $U_4F_4.JK=U_4S_4.J * (1-U_{45})$

$U_4FT.JK=U_4F_1.JK + U_4F_2.JK + U_4F_3.JK + U_4F_4.JK$

$U_4ST.K=U_4ST.J + U_4S_1.K + S_1 - U_4S_5.K - U_4FT.JK$

$U_4ST.K=U_4ST.J + U_4S_1.K + S_1 - U_4S_5.K - U_4FT.JK$

5. 대학원 단계

우리나라 教育시스템중 최종단계인 大學院은 形態別로 一般大學院 및 特殊大學院으로 區分할 수 있으며 課程別로는 석사과정과 이에 부설되어있는 研究生과정, 그리고 박사과정이 있다. 그러나 本論文에서는 모델의 單純化를 위해 形態別로 區分하지 않고 4年制 대학(교)

의 졸업자가 大學院에 進學하여 卒業하는 과정(즉 석사학위 취득과정)만을 살펴보기로 한다.

대학원 단계는 지금까지 살펴본 앞의 단계에서와는 달리 一部學校의 경우 年2회의 학생 모집을 하고 있고 大學院 入學試驗 應試表의 大學卒業年度의 分布가 아주 다양하며 이에 대한 利用可能한 全般的인 統計資料도 不充分하므로 모델作成에 있어 많은 어려운 點들이 있다. 따라서 本論文에서는 지금까지의 方法과는 달리 당해年度 대학원 신입생수는 당해年度 4年制大學(校)의 卒業生數에 比例한다고 가정한다. 이때 比例常數를 ϵ 이라 하면 K年度 大學院 신입생수는

$$K\text{年度 新入生數} = (K\text{年度 4年制 大學(교) 졸업자數}) * \epsilon \dots \text{式(14)}$$

와 같이 表示할 수 있다. 그리고 각학년 학생수 및 전체 학생수는 앞에서와 같은 方法으로 推定할 수 있다.

以上과 같은 大學院 단계의 흐름(flow)을 數式化하면 다음과 같다.

- U_4S_5 = 4년제 대학(교) 졸업생수
- ϵ = 대학원 진학율(비례상수)
- GUS_1 = 대학원 신입생(1학년학생)수
- GUS_2 = 대학원 2학년학생수
- GUS_3 = 대학원 졸업생수
- GUF_1 = 대학원 1학년중퇴자수
- GUF_2 = 대학원 2학년중퇴자수
- $GUFT$ = 대학원 전체 중퇴자수
- $GUST$ = 대학원 전체 학생수
- $v_{j-1,j}$ = 대학원 각 학년 진급율

$$GUS_{1,K} = U_4S_5 \cdot K * \epsilon \quad GUS_{2,K} = GUS_{1,J} * v_{12}$$

$$GUS_{3,K} = GUS_{2,J} * v_{23} \quad GUF_{1,JK} = GUS_{1,J} * (1 - v_{12})$$

$$GUF_{2,JK} = GUS_{2,J} * (1 - v_{23}) \quad GUFT,JK = GUF_{1,JK} + GUF_{2,JK}$$

$$GUST, K = GUST, J + GUS_{1,K} - GUS_{3,K} - GUFT, JK$$

III. System Response

앞에서는 우리나라 教育시스템의 흐름(flow)을 단계적으로 살펴보고 그 흐름(flow)에 따라 數式을 作成하였다.

여기서는 우리나라 教育시스템이 內部 및 外部의 變化要因—즉 예를 들면 進學率의 變化나 出生兒數의 變化等에 따라 長期的으로 어떠한 反應을 나타내는 가를 알기 위해 앞에서

作成한 모델을 利用하여 시뮬레이션(simulation)을 해 보기로 한다.

教育시스템 모델의 入門(input)은 出生兒集團의 出生兒數이고 각 단계의 學生數는 進級率 및 進學率등과 같은 常數에 의해 決定된다.

여기서 試行하고자 하는 simulation은 出生兒數의 變化와 進學率 및 合格率($E_1, E_2, E_3, \lambda, g_1, g_2, g_3, g_4$)의 變化에 따른 system response를 살펴보기 위한 것이며 이때 初期條件은 다음과 같이 設定한다.

i) 基準年度(K年度)는 1972年으로 한다.

ii) 모델內的 常數는 1972年을 기준으로 하고 단 중학교 進學希望率은 매년 증가하는 것으로 한다. 그리고 중학교, 고등학교 및 대학교 입학검정고시합격자수는 매년 일정하다고 간주한다.

iii) 初期條件으로서의 各學校 各學年 學生數는 1971年度의 學生數이다. 그리고 모델內的 常數는 다음과 같다.

- 취학확률 : $P_{k-6,k}=0.7269$ ○ 국민학교진급율 : $a_{12}=0.9649$
- $P_{k-7,k}=0.2803$ $a_{23}=0.9854$
- $P_{k-8,k}=0.0592$ $a_{34}=0.9875$
- $P_{k-9,k}=0.0095$ $a_{45}=0.9867$
- $P_{k-10,k}=0.0006$ $a_{56}=0.9657$
- 중학입학검정고시합격자수 : $XAK=100$ $a_{67}=0.9657$
- 중학교진학희망율(α)(1) : $\alpha(72)=0.7103$ $\alpha(73)=0.7274$
- $\alpha(74)=0.7391$ $\alpha(75)=0.7535$
- $\alpha(76)=0.7679$ $\alpha(77)=0.7823$
- $\alpha(78)=0.7667$ $\alpha(79)=0.8111$
- $\alpha(80)=0.8255$ $\alpha(81)=0.8399$
- $\alpha(82)=0.8543$ $\alpha(83)=0.8687$
- $\alpha(84)=0.8831$ $\alpha(85)=0.8975$
- $\alpha(86)=0.9119$ $\alpha(87)=0.9263$
- $\alpha(88)=0.9407$ $\alpha(89)=0.9551$
- $\alpha(90)=0.9695$ $\alpha(91)=0.9839$
- 중학교 진급율 : $b_{12}=0.9788$ ○ 고등학교진학율 : $E_1=0.3865$
- $b_{23}=0.9613$ $E_2=0.3929$
- $b_{34}=0.9720$ $E_3=0.0142$
- 고등학교 진학희망율 : $\beta=0.8098$

註 1) : $\alpha(k)$ 는 K年度の 중학교 진학 희망율을 뜻한다.

- 고등학교 재수율 : $R_1=0.55$
- 고등학교 입학검정고시 합격자수 : $XBK=2000$
- 편입율 : $r=0.0134$
- 인문계 고교진급율 : $C_{12}=0.9594$
 $C_{23}=0.9510$
 $C_{34}=0.9824$
- 실업계 고교진급율 : $d_{12}=0.9546$
 $d_{23}=0.9678$
 $d_{34}=1.0094$
- 실업 고등학교진급율 : $e_{12}=0.9411$ $e_{23}=0.9528$
 $e_{34}=0.8891$ $e_{45}=0.8699$
 $e_{56}=0.9441$
- 대학입학검정고시 합격자수 : $XCK=1000$
- 대학(교)진학희망율 : $\gamma_1=0.6506$ $\gamma_2=0.2641$
- 대학입학예비고사합격율 : $\lambda=0.4692$
- 대학교재수율 : $R_2=0.59$ $R_3=0.95$
- 교육대학진급율 : $l_{12}=0.9647$ $l_{23}=0.9180$
- 대학(교)진학율 : $g_1=0.0775$
 $g_2=0.0275$
 $g_3=0.0704$
 $g_4=0.5842$
- 初級大學進級率 : $m_{12}=0.9123$
 $m_{23}=0.7622$
- 專門學校進級率 : $n_{12}=0.9283$
 $n_{23}=0.7251$
- 4年制大學編入率 : $\eta_1=0.0003$
 $\eta_2=0.2405$
 $\eta_3=0.1018$
 $\eta_4=0.1839$
- 大學校進級率 : $u_{12}=0.9924$
 $u_{23}=0.9162$
 $u_{34}=1.0114$
 $u_{45}=0.7962$
- 大學院 比例常數(進學率) : $\varepsilon=0.1575$

○ 大學完進及率: $v_{12} = 0.8824$

$v_{23} = 0.7703$

1. 出生兒集團의 出生兒數 變化에 따른 system response.

教育시스템 모델의 input 는 앞에서 言及한 바와 같이 出生兒集團의 出生兒數이므로 이러한 出生兒數 變化는 이 시스템에 직접적인 영향을 주게 된다.

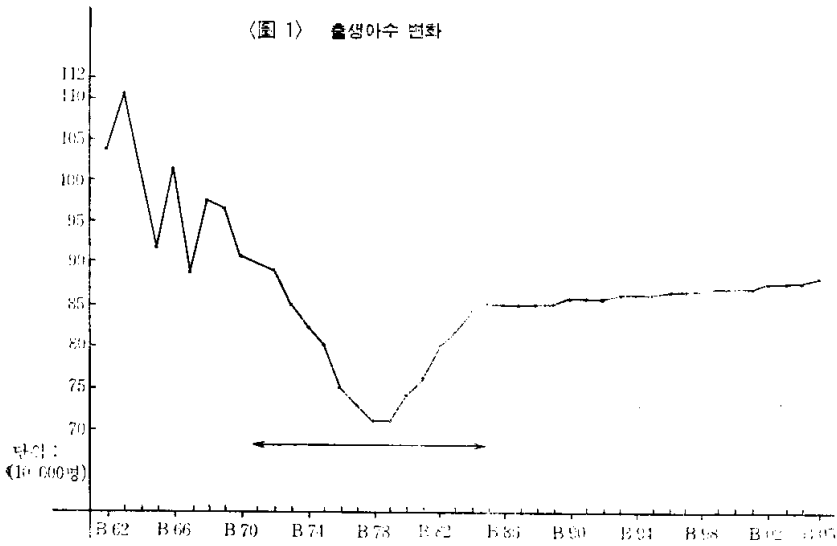
여기서는 出生兒數 變化를 <表 1>과 같이 設定할 때 우리나라 教育시스템이 어떠한 영향을 받는가를 40年間의 simulation 을 해 보기로 한다. <圖 2>는 <表 1>을 圖示化한 것

<表 1> 출생아 수 변화

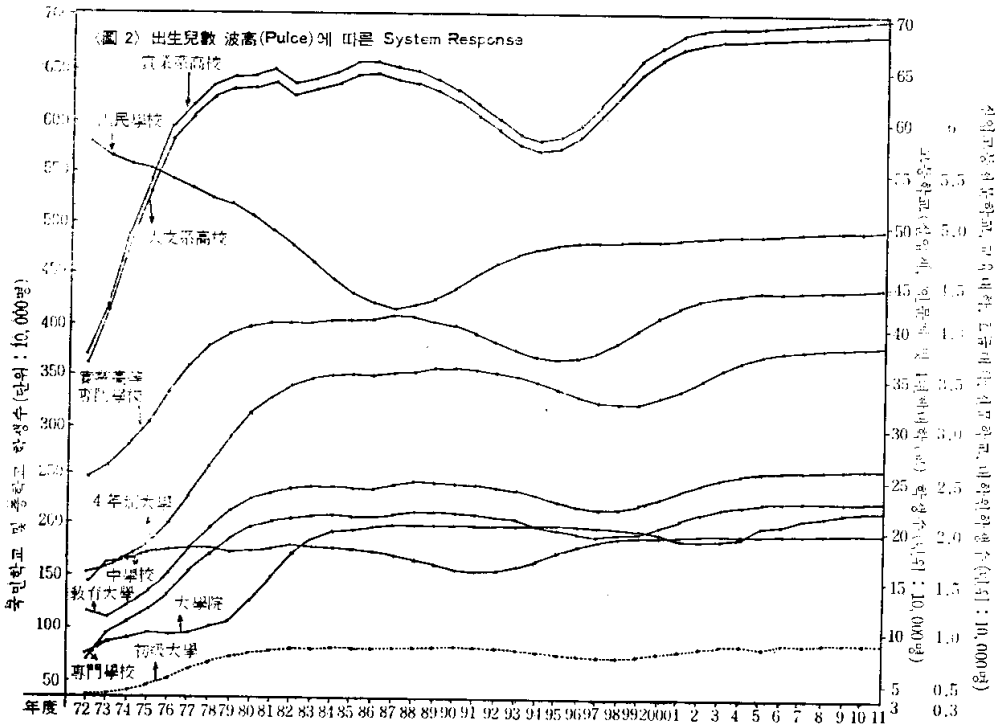
出生兒集團	出生兒數(名)	出生兒集團	出生兒數(名)
B ₆₂	1043000	B ₈₄	840000
B ₆₃	1101000	B ₈₅	850000
B ₆₄	1018000	B ₈₆	850000
B ₇₅	915000	B ₈₇	850000
B ₆₆	1013000	B ₈₈	850000
B ₆₇	885000	B ₈₉	850000
B ₆₈	977000	B ₉₀	855000
B ₆₉	969000	B ₉₁	855000
B ₇₀	905000	B ₉₂	855000
B ₇₁	900000	B ₉₃	860000
B ₇₂	890000	B ₉₄	860000
B ₇₃	850000	B ₉₅	860000
B ₇₄	820000	B ₉₆	865000
B ₇₅	800000	B ₉₇	865000
B ₇₆	750000	B ₉₈	865000
B ₇₇	730000	B ₉₉	870000
B ₇₈	710000	B ₀₀	870000
B ₇₉	710000	B ₀₁	870000
B ₈₀	740000	B ₀₂	875000
B ₈₁	760000	B ₀₃	875000
B ₈₂	800000	B ₀₄	875000
B ₈₃	820000	B ₀₅	880000

으로서 이에 따르면 B₇₁ 과 B₈₅ 사이에 波高(pulse)現象이 있음을 알 수 있다. 이와같은 出生兒 波高(pulse)에 대한 system response 을 앞의 初期條件에 따라 simulation 할 때 그 computer 계산결과를 <表 2>와 같다. <表 2>를 圖示化한 <圖 3>을 보면 <圖 2>에 나타난 pulse 가 40年間에 걸쳐 각 학교에 어떤 영향을 미치는 가를 확실히 보여주고 있다. 이에 의하면 <圖 2>에서 볼 수 있는 出生兒數 波高(pulse)는 각학교 학생수의 변화에 있어 비록 振幅의 크기와 發生時期는 다를 지라도 明確한 形態의 波高(pulse)를 유발시킴을

〈圖 1〉 출생아수 변화



〈圖 2〉 出生兒數 波高(Pulse)에 따른 System Response



<表 2>

出生兒數 波高(Pulse)에 따른 system Response

년도	국 민 학 교	중 학 교	고등학교입학 시험응시자수	인 문 계 고 등 학 교	실 업 계 고 등 학 교	실 업 고 등 전 문 학 교
1972	5815386	1480144	371645	371446	362137	25077
73	5670226	1640391	421344	416170	418873	26280
74	5599397	1696687	504098	482128	490992	28228
75	5548233	1755619	512017	533401	543182	30494
76	5436165	1780596	560486	584253	595234	33306
77	5363880	1781227	562509	605800	617082	36128
78	5269880	1799976	565031	624616	636425	38105
79	5216534	1750322	584823	633915	645881	39344
80	5093150	1771633	566310	634988	646947	40095
81	4943738	1790221	580061	640417	652590	40364
82	4793614	1827755	548864	626930	638770	40226
83	4634921	1822445	578254	631570	643608	40380
84	4468222	1804304	593946	637532	649472	40561
85	4327345	1791665	580447	648497	660772	40641
86	4236459	1766408	578313	648200	660516	40666
87	4187773	1731748	579601	643147	655322	41154
88	4212468	1685965	564954	638950	651044	41002
89	4283842	1641539	558231	631304	643297	40498
90	4394434	1596929	550830	620704	632496	40105
91	4521002	1580492	531556	606552	618074	39443
1992	4630629	1593448	520273	592435	603725	38605
93	4720963	1632127	512200	578334	589325	37816
94	4778774	1695997	514315	572179	583033	37177
95	4814050	1762837	527575	575241	586106	36836
96	4833437	1829775	542130	586530	597565	36956
97	4841921	1878363	566063	605853	617241	37580
98	4847481	1909399	584196	626868	638625	38587
99	4855932	1923456	599776	648054	660234	39779
2000	4865118	1927003	609790	664096	676594	40954
1	4874419	1927742	613119	674590	687314	41966
2	4884013	1930965	614004	679697	692545	42660
3	4893509	1934913	614172	681265	694151	43099
4	4902855	1938974	614195	681648	694545	43308
5	4912453	1943222	616517	682614	695527	43405
6	4921948	1947448	617431	683836	696765	43464
7	4931295	1951550	617724	685107	698066	43513
8	4940892	1955801	620106	686458	699443	43600
9	4950388	1960026	621029	687802	700806	43697
10	4959734	1964128	621323	689097	702132	43761
11	4969332	1968379	623706	690453	703513	43853

년도	대학입학예비 고사응시자수	교육대학	초급대학	전문학교	4년제대학(교)	대학원
1972	136274	11729	3629	7000	156241	7888
73	151153	11268	3759	9699	161603	8590
74	167268	12440	4164	10745	170347	8782
75	189410	13889	4667	12041	182250	9349
76	214512	15676	5285	13636	204289	9276
77	251480	18029	6102	15741	232606	9435
78	269209	20082	6804	17559	261271	10434
79	292103	21620	7337	18934	290062	11719
80	302155	22856	7759	20027	314572	13251
81	307094	23419	7952	20526	329985	15267
82	315499	13925	8128	20980	342875	17005
83	312985	24140	8198	21164	348628	18334
84	316383	24178	8213	21201	352539	19377
85	307727	23971	8138	21009	352617	19849
86	313642	23877	8111	20935	352059	20290
87	32126	24385	8286	21388	357487	20456
88	319849	24613	8362	21587	355503	20495
89	318638	24519	8330	21503	358509	20296
90	318556	24471	8314	21461	359830	20238
91	315253	24341	8267	21343	358139	20684
1992	310281	24027	8158	21062	355395	20865
93	305855	23673	8036	20746	351752	20736
94	297828	23200	7872	20322	345869	20742
95	290898	22635	7677	19820	338969	20624
96	285451	22169	7516	19405	331977	20349
97	283897	21907	7427	19174	325847	20045
98	287530	21989	7458	19250	323064	19631
99	293712	22362	7587	19584	323991	19145
2000	300960	22985	7804	20143	329331	18747
1	314010	23752	8069	20826	337905	18529
2	323155	24476	8319	21471	347968	18610
3	330136	25084	8528	22012	358203	18937
4	334075	25494	8668	22376	366616	19483
5	335977	25714	8343	22570	372718	20145
6	336813	25816	8778	22661	376491	20768
7	337163	25861	8794	22700	378422	21287
8	338055	25908	8810	22743	379524	21633
9	338715	25967	8830	22795	380293	21818
10	339081	26005	8844	22829	380929	21094
11	339999	26054	8861	22873	381728	21941

알 수 있다.

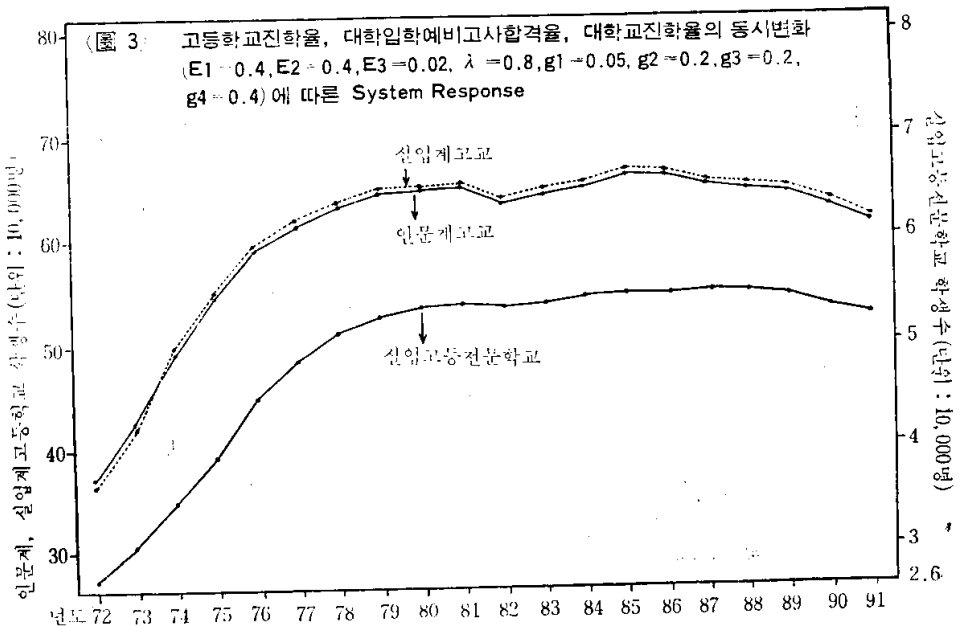
2. 常數의 變化에 따른 system response.

여기서는 出生兒數 變化形態가 一定하게 주어지고 이 모델內的 常數들을 變化시켰을 때 나타나는 system response 를 관찰하기로 한다. 즉 앞의 初期條件에서 제시한 이 모델內的 여러 常數중 高等學校 進學率(E_1, E_2, E_3), 大學入學豫備考查合格률(λ), 그리고 大學(校) 進學率(g_1, g_2, g_3, g_4)에 變化를 주었을 때의 system response 를 20年間的 simulation 을 통해 살펴 보기로 한다. 이때 input 는 <表 1>의 B_{62} 부터 B_{85} 까지가 되며, 각 常數는 $E_1=0.4$, $E_2=0.4$, $E_3=0.02$, $\lambda=0.8$, $g_1=0.05$, $g_2=0.2$, $g_4=0.4$ 와 같이 變化를 준다.

<表 3>은 이와같은 常數의 同時變化에 따른 computer 계산 결과이며 이 결과중 高等學校, 大學(校) 및 大學院의 學生數 變化를 圖示하면 <圖 3>, <圖 4>와 같다.

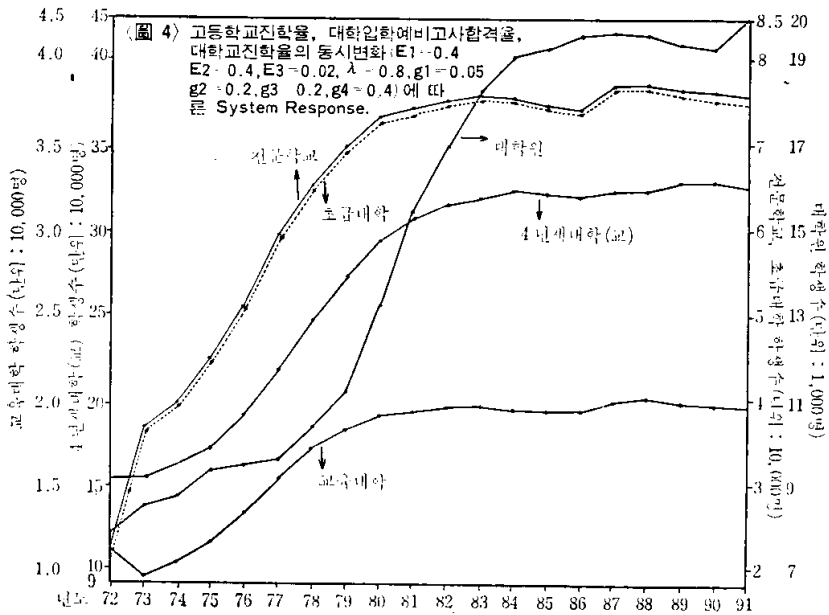
모델內的 常數를 初期條件과 같이 設定하였을 때와, 이 常數에 變化를 주었을 때의 system response 는 <圖 2>와 <圖 3>, <圖 4>를 서로 비교해 볼 때 그 計算結果는 아주 差를 쉽게 알 수 있다.

지금까지, 앞에서 作成되어진 教育시스템 모델을 利用하여 出生兒數와 모델內的 常數가 變함에 따라 나타나는 system response 를 computer simulation 에 의해 살펴보았다. 이상과 같은 system response 의 結果를 종합해보면 教育시스템에 직접적인 影響을 주는 要因은 每年의 出生兒數이고 各 學校 進學率등과 같은 여러 常數들은 주어진 出生兒數 變化에 따른 各 學校 학생수를 間接적으로 調整統制할 수 있는 機能을 갖고 있음을 알 수 있다.



<表 3> 고등학교진학율, 대학입학예비고사합격율, 대학교진학율의 동시변화($E_1=0.4, E_2=0.4, E_3=0.02, \lambda=0.8, g_1=0.05, g_2=0.2, g_3=0.2, g=0.4$)에 따른 System Response

년도	국민 학교	중 학교	고등학교입학 시험응시자수	인 문 계 고 등 학 교	실 업 계 고 등 학 교	실 업 고 등 전 문 학 교
1972	5815386	1480144	366423	374374	362686	27128
73	5670226	1640391	415430	422302	420024	30536
74	5599397	1696687	497395	492112	492996	35045
75	5548233	1755619	504034	544108	545059	39657
76	5436165	1780566	552261	595860	597175	44828
77	5363880	1781227	553557	617309	618561	48491
78	5269880	1799976	555977	636375	637846	51061
79	5216534	1750332	575723	645675	647147	52655
80	5093150	1771633	556918	646614	648060	53600
81	4943738	1790221	570908	652199	653772	53954
82	4793614	1827755	539535	638156	639616	53710
83	4634921	1822445	569361	643153	644737	53933
84	4468222	1804304	584669	649272	650655	54189
85	4327345	1791665	570904	660526	662016	54334
86	4236459	1766408	568940	660045	661631	54363
87	4187773	1731748	570276	654802	656329	54970
88	4212468	1685965	560115	650533	652049	54748
89	4283872	1641539	549038	642691	644232	54067
90	4294434	1596929	541814	631842	63358	53524
91	4521002	1580492	522665	617367	618847	52618



년도	대학입학예비 고사응시자수	교육 대학	초급 대학	전문 학교	4년제대학(교)	대학 원
1972	114743	11078	20129	20599	153455	7888
73	121824	9701	36241	36534	154006	8590
74	133473	10440	39138	39450	160933	8782
75	153545	11692	44050	44392	171411	9349
76	174462	13303	50326	50720	190695	9423
77	206510	15393	58508	58954	218379	9500
78	216149	17015	64728	65256	245622	10251
79	234386	18116	69053	69606	272422	11555
80	239047	19006	72460	73060	293811	13216
81	240932	19262	73442	74054	305266	15372
82	247920	19614	74836	75452	315854	16984
83	243302	19699	75117	75752	318777	18120
84	246873	19663	75014	75637	321446	19003
85	237292	19418	74002	74634	320324	19255
86	244965	19355	73831	74439	319359	19624
87	251825	19926	76049	76676	321974	19689
88	248849	20071	76574	77219	322531	19666
89	247507	19903	75925	76562	326106	19390
90	247639	19856	75750	76384	327030	19359
91	244298	19728	75235	75869	324521	19944

IV. 結 論

지금까지 우리나라 教育過程의 全般的인 흐름(flow)을 시스템概念(system concept)에 의해 살펴 보고 그에 대한 모델을 作成하였으며 이 모델에 의해 몇 가지의 시뮬레이션(simulation)을 해 보았다.

이러한 教育시스템모델과 이에 의한 시뮬레이션(simulation)결과는 다음과 같은 假定을 前提로 하고 있다.

- 1) 국민학교 신입생(1학년학생)수의 결정에 있어 完全 就學을 前提로 하고 있다.
- 2) 각 학교 학 학년 학생수는 前年度 前學年 학생수와 진급율에 의해 결정되고 실업고등 전문학교 4학년 및 4年制 대학교 3학년의 학생수는 前年度 前學年 學生數와 진급율 그리고 편입생수에 의해 결정된다.
- 3) 중학교 진학 희망율은 매년 증가한다고 간주하며 이 이외의 모든 常數는 매년 一定하다고 가정한다.
- 4) 중학교, 고등학교, 대학교의 입학시험 응시자중 검정고시 합격자수는 매년 일정하다고 가정한다.

- 5) 국민학교를 제외한 각학교 신입생수는 각단계의 전체입학 시험응시자중 該當학교로 進學하는 者의 比率(즉 진학율)에 의해 결정 되며 대학원의 경우 당해년도 4年制 대학(교)졸업생수에 비례한다고 가정한다.
- 6) 각 학교 신입생수는 각 학교 1학년 학생수에 같다고 가정한다.
- 7) 대학입학 예비고사 합격자는 모두 대학입학 시험에 응시한다고 가정한다.

本모델은 現實을 單純化시킨 것이기 때문에 以上에서 열거한 諸假定 以外에도 보다 많은 假定을 必要로 하게 되며 이에 따라 本모델을 現實에 적용하고자 할 경우에 다소의 限界性과 問題點을 내포하고 있다 하겠다. 그러나 이러한 限界性과 問題點에도 불구하고 本모델은 教育行政의 合理化, 教育政策의 樹立과 評價, 그리고 長期人力需給의 문제 해결에 있어서 보다 나은 수단을 제공해 주리라 생각한다. 즉 教育行政의 合理化라는 문제점을 놓고 볼때 本모델을 이용하여 추산되어진 장래의 학생수 변화에 따라 敎員의 確保 및 教育施設의 擴張등에 대한 計劃을 수립할 수 있으므로 보다 合理的인 教育行政을 꾀할 수 있을 것이다. 教育政策의 樹立과 評價에 있어서도 앞에서 行한 시뮬레이션(simulation)을 통해 教育政策의 樹立에 따른 미래의 socioeconomic 效果를 평가 분석할 수 있으며 이에 따라 보다 나은 教育政策을 樹立할 수 있을 것이다. 그리고 長期 人力 需給計劃에 있어서는 이 모델의 有用性이 보다 커지게 될 것이다. 왜냐하면 國家産業의 發展은 知識과 技術을 가진 者를 要求하게 되므로 장래의 必要 人力數를 알게 되면 이러한 必要 人力數를 充足시키기 위한 각학교 진학율의 調整을 앞에서도 같은 시뮬레이션(simulation)에 의해 할 수 있다.

끝으로 本論文이 제시한 教育시스템모델은 이용 가능한 文教 統計資料가 보다 정확하고 세분화되어질 때 보다 實用性이 있는 모델로 改善되어질 수 있으리라 생각한다.