

學生集團의 行動診斷에 관한 Computer 活用研究 (類型分類檢出 方法의 시스템 設計)

崇田大學校 李 炯

I. 序 論

社會機能의 多樣化, 學校規模의 過大化, 過密化는 學生의 問題行動을 날로 增大시키고 있다.

지금까지의 標準化 檢査導具는 大集團을 母數로 한 것이므로 地域의 時間的 多樣性에서 오는 小規模 集團의 特性的 行動 診斷에는 큰 意味가 없다고 볼 수 있다. 本研究은 어느 一定地域 一定時期에 調查分類된 在學生을 대상으로 問項의 適合度를 檢定한 후 評價尺度를 決定하고 이를 適用시켜 새로운 集團을 대상으로 學生의 行動을 診斷하므로 時急을 요하는 學生生活 指導에 參考資料를 提供하려는데 그 目的을 두고 있다.

序言에 이어 2章에서는 抽出問題의 관련정도 調查에 非母數 統計方法中 分布의 同一性을 檢定하는 Kolmogorov-Smirnov 方法을 適用하였고 3章에서는 任意의 學生을 대응시켰을 때 어느 模型과 一致하는지 判定하기 위하여 모형 문항들의 平均值와 임의 學生의 문항 順位値를 標準偏差와 비교 ($\sigma \leq 0.3$) 하였고 一致하지 않는 경우는 非母數統計方法의 하나인 Wilcoxon의 Sign-rank 檢定 方法을 이용하였으며 4章에서는 컴퓨터에 適用하기 위한 시스템을 設計하고 이를 適用하여 個人別 類型을 判定할 수 있는 Algorithm을 제시하였다.

II. Model 設定에 따른 類型別 問項檢定

문제행동의 要因을 分析하기 위해서는 對象學生의 성장과정, 家庭環境, 人性을 精確하게 알 수 있어야 하겠으나 실제로 이와같은 情報를 수집하기가 어렵고 資料의 蒐集이 많을수록 대상

학생을 理解하기가 유리하겠으나 時間과 노력이 많이 들고 얻어진 情報가 正確한지 判斷하기는 용이한 일이 아니다.

이를 위한 實際要因分析은 本論의 範圍에서 제외시키고 處理 Model을 위한 System 構成要因을 편의상 다음과 같이 設定한다.

1) 類型別分析: 學生의 行動類型을 3等分으로 하고 充分한 資料와 面談結果로 대상 재학생을 分類하였다.

2) 問項의 類型: 順位尺度를 갖는 四枝選多型의 問題로 出題하였다.

3) 調查方法: 分類된 대상 在學生을 O.M.R. Card를 使用하여 시험을 실시한다. 問項의 內容은 個別的인 要因과 環境的 要因으로 區分하여 個人, 家庭, 學校, 社會에 관한 項目으로 選定해야 한다.

1. Model 設定

標準化檢査는 능력(지능·적성), 人性(성격), 家庭環境을 測定할 수가 있다. 표준화검사는 測定 分野別로 客觀的이며 信賴도가 높은 장점이 있으나 어느 한 要因만으로 문제성향을 判斷할 수 없으며 문제학생의 可能性이 있다 하여도 어떠한 類型의 學生인지 測定하기가 어렵다.

이외에 臨床的인 方法과 投射的인 方法이 있으나 標準化할 수가 없으며 많은 시간이 소모되고 많은 人員을 대상으로 실시할 수 없으므로 生活指導의 資料로 活用하기 위해서는 부적당한 方法이라 할 수 있겠다.

分析對象學生이 임의地域의 小集團이므로 그 母數를 알고 있지 않으면, 母集團이 어떤 分布를 이루는지 쉽게 確認할 수 없으며 分析結果는

時急히 活用되어야 한다.

이에 統計的 假定들을 쉽게 만족시킬 수 있고 비교적 간편히 할 수 있는 測定尺度(順位尺度)를 道具로 *Kolmogorov-Smirnov* 檢査에 의거하여 *Algorithm*을 作成하였다.

2. 類型別 問項의 有意性 檢定

Kolmogorov-Smirnov 檢定 方法은 어느 한 集團에서 추출한 표본값들로 구성된 分布와 理論的으로 설정한 분포 사이에 어느 정도 일치하는가를 檢定하는 方法으로 理論的 누적분포와 測定한 分布函數의 누적분포가 관계가 있는가를 측정한다. 만일 대상 학생이 任意의 문항에 대해서 영향을 받지 않는다면 順位の 번호를 선택할 可能性은 같을 것이고 반대로 관련 정도가 강하면 강할수록 한 번호로 集中하여 선택할 것이다.

Kolmogorov-Smirnov 檢定을 하기 위한 過程을 살펴보기로 한다.

(1) 누적 點수 산출

실문 조사 결과표의 各 順位를 선택한 인원수를 點수 f_i 라고 누적點수 F 를 산출한다. 문항마다 순위 번호가 4개이므로 학생의 反應과 問項이 관계가 없다면 이론 點수는 같을 것이다. 따라서 理論的으로 누적 분포 함수 $F(x)$ 는 각각 0.25, 0.50, 0.75, 1.00으로 모든 문항이 一定하다.

(2) 최대 편차 추출

N 개 問項의 觀察 資料에 의거한 누적 분포 $S_i(x) = F_i / \sum f_i$ (N 개의 관측조사 누적 點수)를 산출하여 最大 偏差 $D = \max |F_i(x) - S_i(x)|$ 를 추출한다.

(3) 檢定表와 비교 및 판정

*Kolmogorov-Smirnov*表의 D_α 와 비교 $D > D_\alpha$ 이면 유의수준 α 에서 假設 (H_0 : 학생의 반응과 문항은 관련이 없다)이 棄却되므로 問項과 學生간에는 관련을 맺고 있다. $D \leq D_\alpha$ 이면 問項은 유의수준 α 로 적절하지 못하다고 할 수 있다.

類型別 問項間 有意性 檢定表를 作成하기 위한 要因數와 公式를 정리하면 다음과 같다.

i : 문항순위 N : 총點수

f_i : i 순위의 點수(인원수) F_i : f_i 의 누적點수

$F_i(x)$: 이론적 누적 상대點수

$S_i(x)$: F_i 의 상대點수

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n i \cdot f_i / N \quad \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (i - \pi)^2 f_i / N}$$

$D = \max |F_i(x) - S_i(x)|$ D_α : 說定된 表의 값

$D > D_\alpha$: 기각 (H_0) $D \leq D_\alpha$: 채택 (H_0)

檢定表를 基準으로 類型別 관련성이 있는 問題를 抽出한다.

III. 個人別 類型分類

임의의 對象學生은 적절하다고 檢定된 問項을 道具로 시험을 실시하고 그 結果가 어느 類型에 속하는가 有意성을 檢定한다.

먼저 各 類型과 一致하는지 判定하기 위하여 學生이 응답한 문항과 分類된 유형인 문항 순위 平均과 표준편차 ($\sigma = 0.3$)가 일치하는가 판정하였으며 일치하지 않는 경우는 *Wilcoxon*의 *Sign-rank* 검정 方法으로 判定할 수 있도록 하였다.

Sign-rank 검정 方法은 대응이 있는 資料에 대해서 두 條件사이의 差가 어떠한가를 差의 크기 順位에 의해서 검정하는 方法으로 만일 두 표본의 差가 없다면 +순위의 合計와 -순위의 合計가 거의 같아질 것이고 큰 차이가 있다면 假設 (H_0 : 기존유형과 任意 表本은 같은 分布이다)은 기각된다.

임의 모형과 各 類型別 모형과의 同一性의 판정은 다음과 같다.

1. 一致하는 경우

任意 모형과 各 類型別 모형 平均치와의 표준 편차를 산출하여 一致하는지 판정한다.

$$\sigma = \sqrt{1/N \cdot \sum (\text{類型的 問項 平均値} - \text{任意 모형의 順位值})^2}$$

2. 일치하지 않는 경우

일치하지 않는 경우는 *Sign-rank* 검정 方法으로 판정하여야 한다.

(1) 문항간 差의 크기 算出

측정값의 差 $d_i = x_i - y_i$ 로 하여 各 문항마다 차

이를 계산한다.

(2) 순위결정

측정값의 차 d_i 는 그符號에 관계없이 작은 것부터 차례대로 順位를 결정하고 $d_i=0$ 이면 資料에서 除外한다. 同一한 순위는 동일한 순위가 아니었을 경우의 平均으로 결정한다. 즉 4번과 5번의 순위가 同一하면 모두 4.5번으로 결정이 되며 7번, 8번, 9이 同一하면 모두 8位로 처리가 된다.

(3) 순위의 合計 算出

順位가 결정된 후에 각 순위의 부호를 붙여 + 순위의 合計와 -순위의 合計를 낸다.

(4) T결정

+순위와 -순위의 合計를 算出한 후에 적은 것을 택하여 T의 값을 결정한다.

(5) 檢定表와 비교

이미 설정된 Sign-rank 檢定表는 문항수에 따라 T_α 가 결정되고 $T > T_\alpha$ 이면 有意水準 α 로 假設(對象學生이 對象類型에 속한다)은 기각된다.

즉 대상학생은 대상유형에 속하지 않는다.

$T \leq T_\alpha$ 이면 가설은 기각되지 않는다.

일치하지 않는 경우의 판정의 종류는 ① 우수한 경우, ② 열등한 경우, ③ 속하는 경향이 있는 경우로 나눌 수 있다. 우수한 경우와 열등한 경우는 $1-\alpha(99\%)$ 이상의 信賴度로 確信할 수 있으나 속하는 경향이 있는 경우는 $\alpha(1\%)$ 이상밖에 確信할 수 없다. 따라서 속하는 경향이 있는 경우는 문제시 되지 않는다.

이상과 같은 方法으로 類型에 따른 個人別 適合度를 구하나 실제로 하나의 標本을 모든 類型에 適用시켜서 結果를 얻기까지 많은 시간이 所 要되고 正確性이 缺如되므로 많은 학생을 대상으로 評價하기 위해서는 電子計算機를 利用하는 것이 적절한 方法이라 하겠다.

IV. 시스템 設計 및 適用

對象學生의 分類를 위해 실시한 本 檢사에서 정보처리 入力를 위한 매체는 OMR카드로 採擇하였고 出力 結果 보고서는 印刷로 처리하였다.

1. 入力設計

File 內容 : 檢査 番號 檢査 內容

<테스트 데이터카드>

1~ 3 col 학교 4~ 5 col 학년
6~ 7 col 반 8~ 9 col 번호
10 col 성별 11~26 col 조사문항
27~80 col 연구하여 삽입할 檢査 內容

2. 出力設計

<類型의 問項間 有意性 檢定表>

문항 비교	1	2	3
D)			
x			
σ			
반응			

D: 최대 편차 x: 평균치 σ : 표준 편차

<任意 模型과 類型과의 Sign-rank

검정 方法 適用 順序表>

문항 비교	1	2	3
WL 任 意 模 型			
① 편차 $x_i - y_i$			
② 절대치 순위			
③ + 순위			
④ - 순위			
⑤ + 순위 합계			
⑥ - 순위 합계			

<檢査 番號, 檢査 結果表>

××× ×× ×× ×× ×

검사결과

학교 학년 반 번호 성별

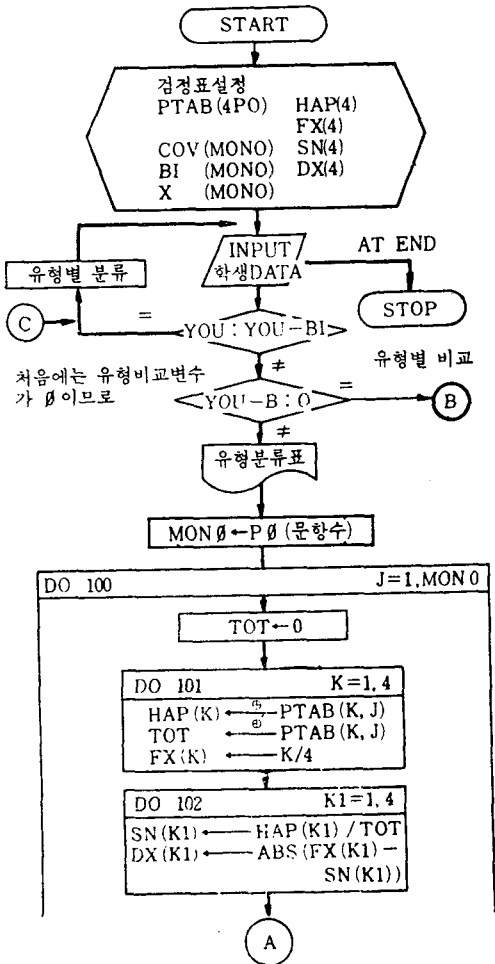
결과 내용

3. 프로우 차트

本 研究 檢査의 判定을 위한 處理의 흐름은 2가지의 설문지 응답결과 Card와 Wilcoxon의 Sign-rank 검정表와 Kolmogorov-Smirnov表를 入力시켜 結果 List를 추출하는 Program의 Flow Chart를 設計하였다.

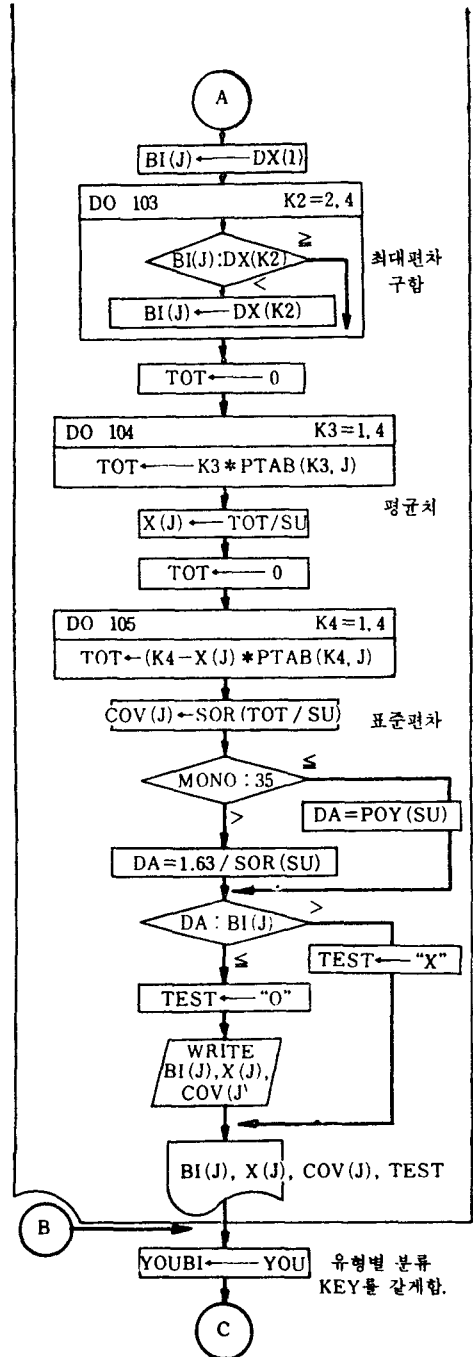
그 내용은 이미 分類된 類型別 學生을 對象으로 出題된 問項의 有意性 檢定을 위한 것과 임의의 對象者의 入力資料를 넣을때 類型을 分類시킬 수 있는 Main, Subroutine Program을 위한 Flow Chart이다.

<유형별 둔항 유의성 검정 FLOW CHART>



4. 컴퓨터 適用 效果

對象學生을 分類하고자 하는 本 檢査法의 電算化 目的은 다음과 같다.



(1) 標準化

검사를 實施하고 判定하는 過程은 어느 학생 이거나 判定 部門이 單一化 된다. 즉 對象學生 이 일치하는 경우, 우수한 경우, 열등한 경우, 속하는 傾向이 있는 경우로 判定할 수가 있다.

(2) 客觀性的 維持

檢査 結果 判定의 客觀性은 檢査의 成功度 與 否를 決定하는 한 요인이다. 따라서 手作業 時 에 복잡한 계산이나 지루한 시간으로 인한 誤診 을 방지하기 위하여 電子計算機를 이용하게 되 면 客觀性을 維持할 수 있다.

(3) 迅速性

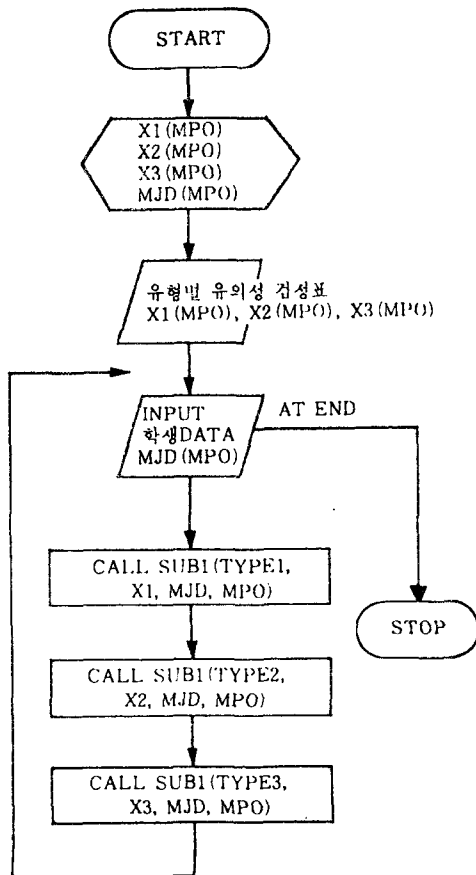
集團 檢査의 경우에는 全體 對象의 結果를 빠

른 시간에 제공 받아야 할 필요가 있다. 이러한 경우에는 더욱 手作業이 불가능하다.

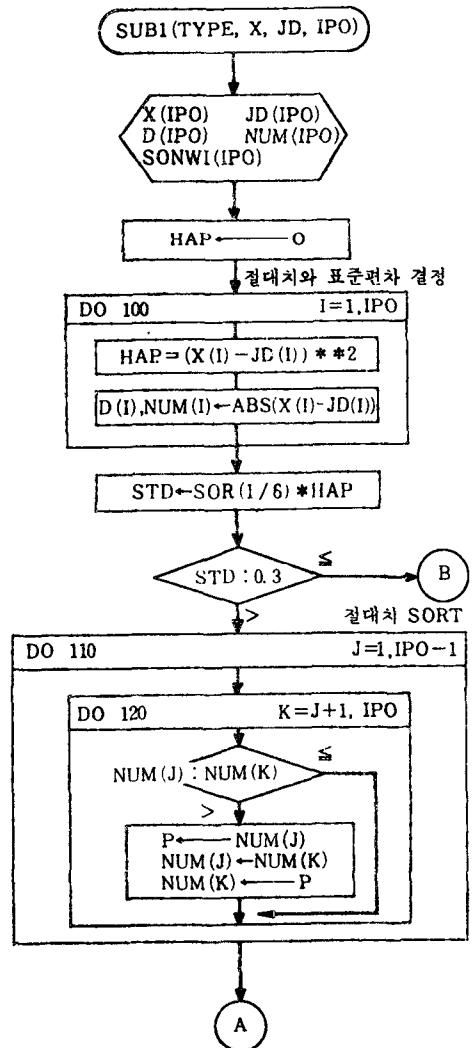
(4) 比較 및 分析

學生指導는 지속적인 接觸으로 行하여야 한다 一定한 시일이 경과한 후에 재 조사로 對象學生 이 어떻게 變化하고 있는지 比較 및 分析하여야 할 것이다. 그러므로 한 학생에 대한 기록과 進 進 상태를 診斷하여 活用할 수가 있다.

<개인별 유형 분류를 위한 FLOW CHART>



<개인별 유형분류를 위한 SUBROUTINE>



結 論

非母數 統計方法은 모집단의 分布 狀態를 알 수 없는 경우에도 모집단에 관한 統計的 추측을 할 수 있도록 고안된 方法으로 資料의 數에 影響을 받지 않고 분포 狀態를 檢定할 수가 있다.

비모수 통계방법에 의거하여 任意의 模型을 對象으로 適用하였을 경우에 問題 性向의 有無 結果를 判定할 수 있도록 研究하고 電算化 시킬 수 있는 方法을 開發하였다.

本 研究의 結果는 다음과 같다.

(1) 從來의 표준화검사는 正規分布로 나타나는 속성별 特性을 把握할 수 있었으나 任意模型의 學生인지 아닌지를 判定할 수 없었던 반면에 本 研究로 유형에 의한 학생의 分類가 可能해진다.

(2) 一般적으로 非母數 統計方法을 手作業으로 할 때에는 많은 時間이 所要되고 資料의 數가 많은 경우에는 計算量이 방대해지나 電算化 프로그램은 迅速化, 客觀性, 標準化 및 秘密을 유지하는 特徵이 있다.

(3) 일상생활에서 흔히 일어날 수 있는 여러 가지 問題點을 유형화할 수 있으며 군인, 會社員 등의 집단에 대해서도 任意 模型에 대한 判定이 可能할 수 있다.

參 考 文 獻

1. Manna, Zohar, *Mathematical theory of computation* McGraw-Hill, Inc. (1974).
2. J.D. Gibbons, *Non Parametric Statistical Inference*, McGraw-Hill Co. (1971).
3. 芳賀敏郎, 橋本幾司, 統計解析 Program의 基礎 日科技連(1980).
4. 趙利男, *EDP시스템 分析과 設計*, 大思出版社, (1982).
5. 林陽澤, 統計學, 大英社 (1981).
6. 李炯, 陳祈範, 現代電算數學, 產學社 (1982).
7. 鄭漢永, 現代統計學, 螢雪出版社 (1981).
8. 李仁錫, 朴進石, 應用統計學 (1980).

