

入學考查 評價分析 報告

(崇田大 1976年度)

吳 昇 在*, 劉 珪 玉**

I. 序 言

入學考查란 한 大學에 志望한 學生들로부터 學力評價란 手段을 거쳐 蒐集한 情報를 綜合하여 序列을 매기고 入學生을 選拔하는 過程이라고 말할 수 있다. 따라서 學力評價의 優劣은 優秀한 學生을 選拔하는 基準을 左右할 뿐 아니라 高等學校 教科課程에도 至大한 影響을 미치고 있다. 本大學은 最近 10餘年동안 入學考查에 對한 綜合評價分析을 試圖하지 않았으므로 앞으로의 入學考查의 改善을 爲해서도 한 번쯤의 評價分析은 必要한 일이라고 생각된다.

II. 分析方法

첫째 本大學은 選拔人員이 比較的 少集團이므로 大田캠퍼스에서 選拔된 文理大 270名과 二部大 100名의 全數調査 方法에 依據하였다. 먼저 國語, 英語, 數學, 選擇科目 및 豫備考查成績이란 變數를 通해 蒐集한 情報는 通常 相關關係가 질을 수가 있어 그 合計로써 나타나는 特性値는 同一한 情報를 重複解釋하는 경우가 되므로 多變量解析에 있어서 가장 基本的인 手段인 主成分分析을 通해 各變數間의 相關과 相互 無相關인 少數國의 統合特性値를 갖는 主成分을 찾아 이 結果를 가까운 地方大學인 忠大의 경우와 比較하였다. 둘째 入試科目 成績과 一學期末 同一科目 成績間의 相關關係를 調査함으로써 그 學科目的 豫言妥當度를 調査하였다. 셋째로 文理大 文學系 志願者 375名의 全數調査를 通해 必須科目인 國語, 英語, 數學의 問項分析을 通해 앞으로의 出題에 參考하기로 했다.

모든 統計處理는 本大學 계산소의 IBM 1130과 KIST의 電子計算機를 使用하였다.

* 문리대(대전) 數學科 助教授

** 문리대(대전) 數學科 專任構師

Ⅲ. 主成分 分析의 概要

主成分 分析의 結果해석을 돕기위해 그 概要를 들면 다음과 같다. 먼저 각 學生이 가지고 있는 情報은 각 學生成積 $x_{a1}, x_{a2}, x_{a3}, x_{a4}, x_{a5}$ 를 成分으로하는 5次元 空間에서의 點($x_{a1}, x_{a2}, x_{a3}, x_{a4}, x_{a5}$)로 解釋한다. 이 成積들을 標準化($x_{ai}' = (x_{ai} - \bar{x}_i) / \sqrt{S_{ii}}$)하여 그 값을 x_{ai}' 로

表 1 基本特性値와 거기에서 抽出된 主成分

표 본 No.	성 적					추 출 된 주 성 분				
	국어	영어	수학	선택	예비	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5
1	x_{11}'	x_{12}'	x_{13}'	x_{14}'	x_{15}'	z_{11}	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{15}
2	x_{21}'	x_{22}'	x_{23}'	x_{24}'	x_{25}'	z_{21}	z_{22}	z_{23}	z_{24}	z_{25}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
α	$x_{\alpha 1}'$	$x_{\alpha 2}'$	$x_{\alpha 3}'$	$x_{\alpha 4}'$	$x_{\alpha 5}'$	$z_{\alpha 1}$	$z_{\alpha 2}$	$z_{\alpha 3}$	$z_{\alpha 4}$	$z_{\alpha 5}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	x_{n1}'	x_{n2}'	x_{n3}'	x_{n4}'	x_{n5}'	z_{n1}	z_{n2}	z_{n3}	z_{n4}	z_{n5}
計	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5					

상관 matrix

$$R = (\gamma_{ij}) = \begin{pmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} & \gamma_{14} & \gamma_{15} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} & \gamma_{24} & \gamma_{25} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} & \gamma_{34} & \gamma_{35} \\ \gamma_{41} & \gamma_{42} & \gamma_{43} & \gamma_{44} & \gamma_{45} \\ \gamma_{51} & \gamma_{52} & \gamma_{53} & \gamma_{54} & \gamma_{55} \end{pmatrix}$$

$$\gamma_{ii} = 1, \gamma_{ji} = \gamma_{ij} = \frac{\sum_{a=1}^n (x'_{ai} x_{aj})}{(n-1)}$$

하고 表 1을 完成한다.

다음 抽出된 主成分 z_1 은 方向餘弦 $l_{11}, l_{12}, l_{13}, l_{14}, l_{15}$,을 갖는 直線을 이 5次元空間에 긋되 이 空間에 흩어져 있는 n 개의 點에서 이 直線에 이르는 거리의 제곱의 和가 최소가 되게 한

다. 이렇게 해서 求해진 行列 $L = \begin{pmatrix} l_{11} & l_{12} & l_{13} & l_{14} & l_{15} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ l_{51} & l_{52} & l_{53} & l_{54} & l_{55} \end{pmatrix}$ 은 直交行列(Orthogonal matrix)이다. 이때

$z_{a1}, z_{a2}, z_{a3}, z_{a4}, z_{a5}$ 는 다음과 같이 求한다.

$$L \begin{pmatrix} x_{a1}' \\ x_{a2}' \\ x_{a3}' \\ x_{a4}' \\ x_{a5}' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} z_{a1} \\ z_{a2} \\ z_{a3} \\ z_{a4} \\ z_{a5} \end{pmatrix}$$

(l_{ij})를 求하기 위해서는 다음 理論을 쓴다. 主成分 z_1 의 分散 $V[z_1]$ 은

$$\begin{aligned}
 V[z_1] &= \sum_{\alpha=1}^n (z_{\alpha_1} - \bar{z}_1)^2 / (n-1) = \sum_{\alpha=1}^n z_{\alpha_1}^2 / (n-1) \\
 &= \sum_{\alpha=1}^n (l_{11}x_{\alpha_1}' + l_{12}x_{\alpha_2}' + \dots + l_{15}x_{\alpha_5}')^2 / (n-1) \\
 &= \sum_{\alpha=1}^n \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 l_{ij} l_{ij} x_{\alpha_i}' x_{\alpha_j}' / (n-1) \\
 &= \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 l_{ij} l_{ij} \left[\sum_{\alpha=1}^n x_{\alpha_i}' x_{\alpha_j}' / (n-1) \right] \\
 &= \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 l_{ij} l_{ij} \gamma_{ij} \dots \dots \dots (1)
 \end{aligned}$$

$\sum l_{ii}^2 = 1$ 인것을 이용,

$Q = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 l_{ij} l_{ij} \gamma_{ij} - \lambda \left(\sum_{i=1}^5 l_{ii}^2 - 1 \right) \dots \dots (2)$ 를 最大가 되게 (l_{ij}) 를 求하면 주어진 條件을 滿

足한다.

$$\frac{\partial Q}{\partial l_{ii}} = 0 \Rightarrow \sum_{j=1}^5 l_{ij} \gamma_{ij} - \lambda l_{ii} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, 5)$$

이것을 聯立으로 풀기 爲한 non-trivial solution 은 $|R - \lambda I| = 0$ 이다.

λ 에 關한 이 方程式의 解를 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_5 \geq 0$ 이라하면

$$\sum_{j=1}^5 l_{kj} \gamma_{ij} = \lambda_k l_{ki} \quad (k=1, 2, \dots, 5) \text{ 이다. } \dots \dots \dots (3)$$

이제 主成分이 갖는 몇 가지 性質을 들면 다음과 같다. [2]

(1) $(l_{\alpha 1}, l_{\alpha 2}, l_{\alpha 3}, l_{\alpha 4}, l_{\alpha 5})$ 는 行列 R 에 關한 固有 벡터 (Eigen Vector) 이다.

$$R \begin{pmatrix} l_{k1} \\ l_{k2} \\ l_{k3} \\ l_{k4} \\ l_{k5} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_j \gamma_{1j} l_{kj} \\ \sum_j \gamma_{2j} l_{kj} \\ \sum_j \gamma_{3j} l_{kj} \\ \sum_j \gamma_{4j} l_{kj} \\ \sum_j \gamma_{5j} l_{kj} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda_k l_{k1} \\ \lambda_k l_{k2} \\ \lambda_k l_{k3} \\ \lambda_k l_{k4} \\ \lambda_k l_{k5} \end{pmatrix} = \lambda_k \begin{pmatrix} l_{k1} \\ l_{k2} \\ l_{k3} \\ l_{k4} \\ l_{k5} \end{pmatrix}$$

(제 (3)식 참조)

(2) 主成分 z_1, z_2, \dots, z_5 는 相互無相關이다. z_i, z_j 의 共分散 $Cov[z_i, z_j]$ 를 求해보면,

$$\begin{aligned}
 Cov[z_i, z_j] &= \sum_{\alpha=1}^n z_{\alpha i} z_{\alpha j} / (n-1) = \sum_{\alpha=1}^n \sum_{k=1}^5 \sum_{k'=1}^5 l_{ik} x_{\alpha k} l_{jk'} x_{\alpha k'} / (n-1) \\
 &= \sum_{k=1}^5 \sum_{k'=1}^5 l_{ik} l_{jk'} \sum_{\alpha} x_{\alpha k} x_{\alpha k'} / (n-1) \\
 &= \sum_{k=1}^5 \sum_{k'=1}^5 l_{ik} l_{jk'} \gamma_{kk'} = \sum_{k=1}^5 l_{ik} \lambda_j l_{jk} \\
 &= \lambda_j \sum_{k=1}^5 l_{ik} l_{jk} = 0. \quad (i \neq j) \text{ 이다.}
 \end{aligned}$$

(3) $\sum_{k=1}^5 \lambda_k = 5$ 이다. 단 λ_k 는 $(l_{k1}, l_{k2}, l_{k3}, l_{k4}, l_{k5})$ 에 對한 固有值 (Eigen Value) 이다.

L'_k 를 行列 L 의 transpose 라 할때

$$(LRL')_{kk} = \lambda_k \text{ 이다.}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sum_{k=1}^5 \lambda_k &= \sum_{k=1}^5 (LRL')_{kk} = tr(LRL') \\ &= tr(RL'L) = tr(R) = 5 \dots \dots \dots (4) \end{aligned}$$

따라서 $\lambda_k/5$ 를 總情報에 對한 寄與率이라고 定義하였다.

IV. 主成分 分析에 關한 統計

1. 基本集計

各科目의 平均, 標準偏差 및 科目間의 相關係數은 <表 2-1>, <表 2-2>, <表 2-3>과 같다.
가. 平均 및 偏差

1976學年度 本大學 各科目 配點은 국어, 영어, 수학이 각 90點, 選擇이 80, 豫備考査가 150點이었다. 이를 감안한다면 선택이 상대적으로 높은 平均을 나타내고 있으나 一般的으로 바람직한 分布를 나타내고 있다. (表 2-3의 국사와 비교)

表 2-1 平均, 標準偏差, 科目間의 相關係數

(崇田大·文理大)

		국 어	영 어	수 학	선 택	예비고사	총 점
평	균	63.22	48.11	47.78	55.54	89.44	304.10
편	차	8.54	12.99	13.67	6.81	8.55	25.98
국	어	1.00	0.09	-0.27	0.12	0.22	0.34
영	어	0.09	1.00	-0.02	-0.10	0.27	0.58
수	학	-0.27	-0.02	1.00	0.01	0.24	0.50
선	택	0.12	-0.10	-0.01	1.00	0.26	0.34
예	비	0.22	0.27	0.24	0.26	1.00	0.73
총	점	0.34	0.58	0.50	0.34	0.73	1.00

表 2-2 平均, 標準偏差, 科目間의 相關係數

(崇田大·二部大)

		국 어	영 어	수 학	선 택	예비고사	총 점
평	균	60.44	48.41	43.20	55.37	88.00	295.42
편	차	9.48	12.71	14.64	5.97	7.55	26.74
국	어	1.00	0.00	-0.20	0.00	0.08	0.27
영	어	0.00	1.00	0.02	0.09	0.40	0.62
수	학	-0.20	0.02	1.00	-0.07	0.41	0.59
선	택	0.00	0.09	-0.07	1.00	0.22	0.29
예	비	0.08	0.40	0.41	0.22	1.00	0.78
총	점	0.27	0.62	0.59	0.29	0.78	1.00

表 2-3 平均, 標準偏差, 科目間の 相關係數

(忠大・人文社會係, 1975)

		국 어	외 국 어	수 학	국 사	사 회	예비고사	면 접
평	균	49.24	46.56	65.93	28.99	77.04	218.93	23.83
편	차	7.21	19.19	17.63	5.61	11.38	16.88	2.29
국	어	100	0.03	0.04	0.23	0.42	0.27	0.16
의	국 어	0.03	1.00	0.18	-0.07	-0.06	0.26	-0.05
수	학	0.04	0.18	1.00	-0.01	0.13	0.42	-0.09
국	사	0.23	-0.07	-0.01	1.00	0.52	0.29	-0.04
사	회	0.42	-0.06	0.13	0.52	1.00	0.34	-0.08
예	비	0.27	0.26	0.42	0.29	0.34	1.00	-0.04
면	접	0.16	-0.05	-0.09	-0.04	-0.08	0.04	1.00

偏差面에서도 선택은 T score 를 통한 標準化 過程을 거쳤기 때문에 多少 分散이 작고 예비고사는 地域과 大學에 志願하는 學生의 特殊性 때문에 平均 84.44(201點) 週邊에 密集되어 있다. 다만 國語試驗은 좀더 多樣하게 出題해서 편차를 넓힐 必要가 있다고 본다.

나. 相關係數

表 3-1 科目을 除外한 총점平均, 偏差 및 入試總點과의 相關關係

(文理大)

(二部大)

제외된 과목	평	균	편	차	입시총점과의 상관계	제외된 과목	평	균	편	차	입시총점과의 상관계
국 어	240.87	24.37	0.94	국 어	234.98	25.68	0.93				
영 어	255.98	21.5	0.86	영 어	247.01	21.17	0.88				
수 학	256.31	22.38	0.85	수 학	252.22	21.51	0.83				
선 택	248.55	24.49	0.96	선 택	240.05	25.52	0.97				
예 비 고 사	214.66	20.51	0.95	예 비 고 사	207.42	21.29	0.97				

豫備考査 總點의 相關係數는 文理大 0.73, 二部大 0.78로 매우 강한 相關을 보여 주고있다. 뿐만 아니라 各科目과 豫備考査와의 相關係數는 0.2~0.4로서 科目間에 거의 無相關(특히 二部大의 경우)인 것을 考慮한다면 이 學力評價는 豫備考査에 加重的인 效果를 가져오고 測定된 學力이 加重解析되어 合格與否를 左右했을 可能性이 없지 않다. 특히 現在의 豫備考査 反映比率는 (예비고사 성적)×0.44로 높은 水準의 比率이기 때문이다. 그러나 表 3-1에 依하면 예비고사를 제외한 기타과목의 점수合計의 平均은 214.6 및 207.42로 다른 科目을 除外했을 경우보다 현저히 낮지만 入試總點과의 상관은 0.95 및 0.97로 거의 合格與否를 左右하고 있지 않음을 볼 수 있다. 가장 合格을 크게 左右하고 있는 것은 數學, 英語, 國語의 順序로 되어 있다. 특히 各科目間이 거의 無相關(二部大의 영어, 선택등은 현저한 例임)이라는 것은 各科目이 獨立인 學力評價를 하고 있다는 點에서 바람직한 일이며 豫備考査와도 情報가 크게 重複解釋되지 않았다는 點도 注目할 만 하다. 國語와 數學은 弱하기는 하나 逆相關을 가지고 相互制動作用을 하고 있다.

表 4-1 固有值, 累積寄與率 및 固有벡터(崇田大, 文理大)

주 성 분	고 유 치	누적기여율	고 유 벡 터				
			x_1 (국어)	x_2 (영어)	x_3 (수학)	x_4 (선택)	x_5 (예비)
제 1 성 분 z_1	1.47817	0.29563	0.44615	0.39410	0.07571	0.40686	0.68874
2 // z_2	1.27062	0.54979	0.55725	-0.01128	-0.78618	-0.00194	-0.26695
3 // z_3	1.09824	0.76941	0.02002	-0.71846	0.02796	0.69455	-0.01522
4 // z_4	0.70667	0.91074	0.59465	-0.46710	0.38091	-0.51252	-0.14296
5 // z_5	0.44629	1.0000	-0.36934	-0.33195	-0.47991	-0.29898	0.65856

表 4-2 固有值, 累積寄與率 및 固有벡터(崇田大, 二部大)

주 성 분	고 유 치	누적기여율	고 유 벡 터				
			x_1 (국어)	x_2 (영어)	x_3 (수학)	x_4 (선택)	x_5 (예비)
제 1 성 분 z_1	1.63299	0.32660	0.04611	-0.49189	-0.45457	-0.26218	-0.69322
2 // z_2	1.19668	0.56594	0.62037	0.28143	-0.59243	0.42442	0.06952
3 // z_3	0.96477	0.75889	-0.62580	-0.08099	-0.18056	0.74026	-0.14572
4 // z_4	0.84942	0.92877	0.40096	-0.73205	0.36349	0.37984	0.16411
5 // z_5	0.35614	1.00000	0.24622	0.36929	0.52695	0.24264	-0.68297

表 4-3 固有值, 累積寄與率 및 固有벡터(忠南, 人文社會系 1975)

주 성 분	고 유 치	누적기여율	고 유 벡 터						
			x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
z_1	2.1339	0.3048	0.4184	0.2206	-0.3645	-0.1748	-0.6851	-0.1078	-0.3632
z_2	1.3941	0.5040	0.1126	-0.5765	-0.1483	-0.7327	0.0984	0.2941	0.0081
z_3	1.1025	0.6615	0.2731	-0.5497	0.0530	0.6093	-0.1228	0.4107	-0.2560
z_4	0.8196	0.7786	0.4471	0.3325	0.2573	-0.1271	0.5438	0.1268	-0.5435
z_5	0.7007	0.8787	0.5357	0.2591	0.1874	-0.0142	-0.1033	0.3780	0.6760
z_6	0.4472	0.9426	0.5008	-0.3283	-0.1245	0.1078	0.2437	-0.7165	0.2037
z_7	0.4020	1.0000	-0.0019	0.1772	-0.8518	0.1830	0.3743	0.2466	0.0929

表 5 主成分과 과목의 相關係數

(文理大)						(二部大)					
주 성 분	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	주 성 분	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5
과목	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	과목	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	0.54	-0.63	0.02	0.50	0.25	x_1	-0.06	0.68	0.61	0.37	0.17
x_2	0.48	0.01	-0.75	-0.39	0.22	x_2	0.63	0.31	0.08	-0.67	0.22
x_3	0.09	0.89	0.03	0.32	0.32	x_3	0.58	-0.65	0.18	0.34	0.31
x_4	0.49	0.00	0.73	-0.43	0.20	x_4	0.34	0.46	-0.73	0.35	0.14
x_5	0.84	0.30	-0.02	0.12	-0.44	x_5	0.89	0.08	0.14	0.15	-0.41

表 6 Rotated Factor Matrix

(文理大)					(二部大)			
과목	주성분	z_1	z_2	z_3	과목	주성분	z_1	z_2
국	어	0.33	0.71	0.28	국	어	0.21	0.65
영	어	-0.19	0.08	0.87	영	어	0.70	0.04
수	학	0.18	-0.86	0.16	수	학	0.28	-0.82
선	택	0.86	0.07	-0.17	선	택	0.49	0.30
예	비 고 사	0.61	-0.15	0.63	예	비 고 사	0.84	-0.28

2. 主成分

表 4—1, 4—2에 나타난 주성분 Z_1, Z_2, \dots, Z_5 는 志願者 各各에 對하여 獨立된 情報를 提供하고 있는 成分들이다. 그들의 固有值의 合이 成分의 個數 5와 같아진다는 것은 앞서 論하였다. (식 4참조) 따라서 各成分이 固有值 1을 갖고 있으면 各科目은 事實上 獨立된 情報를 가지고 있어 5次元以下로는 縮少(Reduce) 시킬 수 없다는 理論이 된다. 그러나 表 4—1은 第3成分만으로 누적기여율이 0.76941 즉 77%의 情報를 獨立的으로 말할 수 있음을 안다.

이 主成分들과 各科目의 相關係數는 表 5에 나타나 있으며 最大分散面轉法(Varimax Rotation)으로 空間의 次元을 줄인 것이 表 6이다.

이에 의하면 文理大의 경우 第1成分은 선택, 第2成分은 數學이 國語와는 逆相關을 가지고, 그리고 第3成分은 英語가 主된 相關을 보이고 있는 것을 알 수 있다. 二部大는 第3成分까지가 76%의 情報를 獨立的으로 提供하며 第1成分은 예비고사와 영어 第2成分은 수학과 국어가 主된 相關을 보이고 있음을 알 수 있다. 二部大가 第2成分까지로 마무리된 것은 合格에 큰 影響을 주고 있는 英語 數學이 文理大보다 豫備考査에 훨씬 강한 相關을 갖고 있어 상당히 獨立的인 선택과목을 吸收해 버린 것으로 解析된다.

以上을 綜合해보면 本大學의 豫備考査反映比率는 상당히 높은 편이지만 그 成績反映은 合格與否에 거의 影響을 미치지 못하고 있으며 各科目은 豫備考査와 어느 程度의 相關을 가지고 있는 것을 除外하고 매우 獨自的인 出題를 하고 있다. 특히 선택과목은 文理大의 경우 第一成分의 主軸이 될만큼 獨立的이다. 그러나 선택과 國語가 合格與否에 거의 影響을 미치지 못하고 있는 것은 점수의 흠어짐이 매우 좁아서 (편차 5~9) 그렇게 된 것으로 思慮된다. 특히 國語는 총점과의 相關이 第一 낮으며 당락의 左右에 큰 影響을 미치고 있는 數學과 逆相關을 가지고 있는 것은 特異한 事實이다.

V. 問題分析에 關한 統計

1976學年度 大田캠퍼스 合格者 全員에 對해 文理大와 二部大로 나누어 必須科目인 國語, 英

語, 數學의 入學考查 成績과 1976學年度 一學期 成績과의 相關係數를 調査함으로 入學考查의 豫言妥當度를 檢證하고 文理大 文學部 志願者 全員 375名의 答案紙를 통해 各科目問題分析을 한 統計는 다음과 같다.

1. 豫言妥當度 檢證

1976학년도 文理大 및 二部大別 新入生の 入學考查成績의 大學一學期末學業成績에 비춘 豫言妥當度는 <表 7>과 같다.

表 7 入學工查의 豫言妥當度

대 과	학 부	문 리 대						이 부 대			
		국 어		영 어		수 학		국 어		영 어	
종	류	입 시 성 적	기 말 성 적	입 시 성 적	기 말 성 적	시 적 성 적	기 말 성 적	입 시 성 적	기 말 성 적	입 시 성 적	기 말 성 적
평	균	63.5	69.0	48.4	68.1	48.6	81.4	60.2	71.0	48.9	74.0
편	차	9.13	12.0	13.24	14.64	12.11	10.34	10.94	12.79	12.19	15.99
예 언 타 당 도		0.15		0.47		0.21		0.22		0.44	

위의 表 7을 보면 英語科目은 一學期成績을 豫言함에 있어 文理大 및 二部大에 걸쳐 共히 相當히 높은 豫言度를 보여주고 있다. 그러나 文理大의 國語의 경우는 大學의 성취도를 豫言하는데는 큰 成果를 못 건우고 있는편이다. 이 表의 標準偏差들이 <表 2-1> 및 <表 2-2>와 다른 것은 科目受講人員에 差異가 있기 때문이다.

一般的으로 高校成績의 大學成就度에 對한 豫言妥當度는 國語, 數學, 英語의 順位로 알려져 있다. [4] 萬一 入學考查가 高校때의 能力을 잘 判別한 것이라면 國語, 數學等の 豫言度가 좀 더 높은 것이 바람직할 것이다.

2. 問項分析 結果 解析

가. 問項困難度

本大學의 入試는 選多型이 많은 比重을 차지하지 않고 있으므로 다음과 같이 가장 간편한 式을 使用하기로 하였다.

$$P = R/N \times 100$$

P: 곤란도 지수

R: 정답다수

N: 전체 피험자수

表 8 困難度 指數 分布

곤란도 지수	국어(%)	영어(%)	수학(%)
90 ~ 99	3 (6.79)	1 (1.7)	
80 ~ 89	6 (13.3)	1 (1.7)	1 (10.0)
70 ~ 79	6 (13.3)	4 (6.9)	
6 ~ 609	12 (26.8)	7 (12.1)	
50 ~ 59	5 (11.1)	8 (13.8)	2 (20.0)
40 ~ 49	5 (11.1)	15 (25.8)	3 (30.0)
30 ~ 39	5 (11.1)	12 (20.7)	
20 ~ 29	1 (2.2)	5 (8.6)	2 (20.0)
10 ~ 19	1 (2.2)	2 (3.4)	2 (20.0)
9 ~ 0	1 (2.2)	3 (5.3)	
문항수	45 (100)	58 (100)	10 (100)

困難度 指數分布表는 <表 8>과 같으며 數學이 問項數가 작다는 흠을 除外하고는 本大學 志願者에게 알맞게 廣範圍하게 分布되어 있음을 알 수 있다. 40~69까지에 들어있는 比率도 國語가 49%, 英語가 51.7%, 數學이 50%로써 매우 훌륭한 結果를 보이고 있다. 국어 問項中 너무 쉬웠던 것은 문항번호 3 (375名中 362명정답), 문항번호 24 (375名中 355명정답), 문항번호 30 (375명中 359명정답)이며, 너무 어려웠던 것은 문항번호 37 (375명중 31명정답)을 들 수 있으며 英語問題中 너무 쉬웠던 것은 문항번호 44 四適枝型으로 (375名中 정답자 337명) 이었으며 어려웠던 것은 문항번호 16 (375명중 정답 17명, 문항번호 49 (375명중 정답 2명, 문항번호 52 (375명중 정답 31명) 등이다. 數學의 경우는 곤란도지도 0~9와 90~99사이는 없다.

나. 問項辨別度

問項辨別度(Item Discrimination)은 文理大文學系 志願者 全體의 各科目別 上位구룹 27% 와 下位 구룹 27%를 抽出하여 正答比率을 求하고 母比率의 差를 有意水準 1%로 檢定하였다. 供用한 公式은 아래와 같다.

$$Z = \frac{|r_1 - r_2|}{\sqrt{p_0(1-p_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

r_1 : 上位구룹의 正答比率

r_2 : 下位구룹의 正答比率

$$p_0 = \frac{n_1 r_1 + n_2 r_2}{n_1 + n_2}$$

n_1 : 上位구룹 총인원

n_2 : 下位구룹 총인원

表 9-1 入學考査 國語 II 의 問項別 辨別度

No.	H (106)		L (101)		Z	No.	H (106)		L (101)		z
	R	r	R	r			R	r	R	r	
1	67	.6442	34	.3262	4.7793	24	103	.9904	90	.8654	3.4850
2	24	.2308	8	.0769	3.0763	25	98	.9423	73	.7019	4.5331
3	102	.9808	97	.9327	1.7042*	26	40	.3846	22	.2115	2.7291
4	90	.8654	58	.5577	4.8975	27	87	.8365	46	.4423	5.9201
5	91	.8750	53	.5096	5.7091	28	58	.5577	47	.4519	1.5260*
6	94	.9038	69	.6635	4.2088	29	76	.7308	35	.3365	5.6998
7	73	.7019	49	.4712	3.3782	30	100	.9615	85	.9173	3.3155
8	83	.7981	51	.4904	4.6347	31	94	.9038	68	.6538	4.3436
9	65	.6250	42	.4038	3.1916	32	68	.6538	41	.3942	3.7484
10	77	.7404	47	.4519	4.2401	33	84	.8077	51	.4904	4.7941
11	73	.7019	8	.0769	9.2430	34	89	.8558	50	.4808	5.7436
12	82	.7885	21	.2019	8.4606	35	49	.9038	26	.2500	9.5430
13	74	.7115	11	.1058	8.8851	36	102	.9808	17	.1635	11.9120
14	87	.8365	20	.1923	9.2948	37	24	.2308	4	.0385	4.0631
15	89	.8558	39	.3750	7.1267	38	91	.8750	24	.2308	9.3434
16	98	.9423	46	.4423	7.8121	39	65	.6250	23	.2212	5.8939
17	95	.9135	41	.3942	7.8712	40	101	.9712	76	.7308	4.8684
18	48	.4615	34	.3269	1.9862*	41	98	.9423	66	.6346	4.4335
19	90	.8654	59	.5673	4.7686	42	89	.8557	39	.3750	7.1253
20	77	.7404	57	.5481	2.8965	43	91	.8750	45	.4327	6.7041
21	101	.9712	70	.6731	5.6211	44	61	.5865	13	.1250	6.9513
22	95	.9135	60	.5769	5.5704	45	85	.8173	60	.5769	3.7727
23	89	.8558	75	.7212	2.3768*						

表 9-2 入學考査 英語의 問項別

No.	H		L		Z	No.	H		L		Z
	R	r	R	r			R	r	R	r	
1	85	.8019	9	.0891	10.2972	17	76	.7170	17	.1683	7.9340
2	94	.8868	48	.4752	6.3787	18	78	.7358	15	.1485	8.4922
3	92	.8679	30	.2970	8.3470	19	64	.6038	15	.1485	6.7413
4	97	.9151	67	.6634	4.5939	20	91	.8585	21	.2079	9.3906
5	83	.7830	39	.3861	5.8030	21	92	.8679	15	.1485	10.3546
6	83	.7830	11	.1089	9.7381	22	34	.3208	29	.2871	5.268*
7	80	.7447	15	.1485	8.6055	23	76	.7170	40	.3960	4.6517
8	37	.3490	6	.0594	5.0499	24	94	.8868	46	.4554	6.6317
9	87	.8208	33	.3267	7.1998	25	46	.4340	27	.2673	2.5094*
10	65	.6132	11	.1089	7.5251	26	68	.6415	32	.3168	46735
11	76	.7170	16	.1584	8.0557	27	59	.5566	47	.4653	1.3137*
12	81	.7641	7	.0693	10.1016	28	94	.8868	66	.6535	4.0052
13	70	.6604	30	.2970	5.2305	29	70	.6604	33	.3267	4.8003
14	38	.3585	23	.2277	2.0635*	30	84	.7925	28	.2772	7.4378
15	36	.5943	8	.0762	7.845	31	37	.3491	15	.1485	3.3268
16	10	.0943	1	.0099	1.2165*	32	75	.7075	12	.1188	8.5782

33	77	.7264	23	.2277	7.1780	46	84	.7925	67	.6624	2.0903*
34	93	.5943	6	.0594	8.1616	47	76	.7170	14	.1386	8.3920
35	81	.7642	13	.1287	9.1805	48	50	.4717	15	.1485	5.0087
36	54	.5064	8	.0792	6.7554	49	1	.0094	0	.0000	0.9782*
37	88	.8302	48	.4752	5.3788	50	42	.3962	4	.0396	6.1696
38	82	.7734	37	.3663	5.9230	51	68	.6415	12	.1188	7.7207
39	91	.8585	34	.3366	7.6751	52	20	.1887	3	.0297	3.6391
40	60	.5660	26	.2238	4.9944	53	56	.5283	22	.2178	4.6087
41	103	.9719	52	.5149	7.6800	54	39	.3679	23	.2277	2.2016*
42	96	.9057	60	.05941	5.2010	55	51	.4811	37	.3663	3.3815
43	39	.3679	27	.2673	1.5527*	56	58	.5472	26	.2574	4.2448
44	103	.9719	89	.8811	2.5185*	57	71	.6698	34	.3366	4.7936
45	98	.9245	51	.5050	6.7186	58	65	.6132	20	.1980	6.0705

表 9-3 入學考査 數學 I 의 問項別 辨別度

No.	H (102)		L (103)		Z	No.	H (102)		L (103)		Z
	R	r	R	r			R	r	R	r	
1	21	.2059	4	.0388	3.6553	6	100	.9804	72	.6990	5.4815
2	60	.5882	4	.0388	8.4882	7	64	.6275	29	.2816	4.9742
3	73	.7157	3	.0291	10.1774	8	59	.5784	32	.3107	3.8575
4	33	.3235	9	.0874	4.1878	9	84	.8235	11	.1068	10.2898
5	94	.9216	13	.1262	11.4001	10	65	.6373	23	.2235	5.9881

上位集團의 正答率과 下位集團의 正答率이 같다는 假說은 有意水準 1%에서는 Z의 값이 2.58 未滿일 때는 受容되므로 <表 9-1>, <9-2>, <9-3>에 依하면 國語의 경우 問項번호 14, 16, 22, 25, 27, 43, 44, 46, 49, 54들이 辨別이 없는 문제들이다. 特히 辨別力이 뛰어난 問題들은 國語의 경우 問項번호 11, 14, 35, 36, 38, 英語의 경우 6, 12, 20, 21, 35, 數學의 경우 3, 5, 9등을 들 수 있다.

나. 文敎부의 文獻分析

參考로 지금까지 分析한 3個 必須科目의 文敎部 文獻分析을 들면 다음과 같다.

(1), 국어 II.

<교과과정 반영도>

종 류	문 항 식	%
A	42	75
B	13	23.2
C	1	16.8
D		
계	56	100

평가:

- (1) 지문은 거의가 교과서에서 의거됨.
- (2) 전체적균형이 잘 배려되어 있음.
- (3) 항목 9에서 수필 제목을 찾아내기는 전교과서의 것이므로 무리한 듯 함.

〔註〕이 문항의 난이도는 49.3이었음.)

분 류	문 항 수	%
지 식	38	84.4
이 해	7	15.6
적 용		
계	45	100

〈행동分析〉

평가:

지식을 측정하는 문항이 지나치게 큰 비중을 차지하고 있고 적용력을 측정하는 問項이 전혀 없는 것은 시정하여야 할 듯 함.

〈문항 유형〉

분 류	문 항 수	%
진 위		
배 합	4	8.9
선 다	13	29.9
단 답	28	62.2
논 문		
계	45	100

평가:

1. 문항균형은 적절히 조화롭게 출제되어 있으나 논문형이 전혀 이용되지 않은 것은 시정되어야 하겠음.

2. 국어 I, 국어 II의 문제가 거의 공통된 것은 再考를 要함.

(2) 英語

〈교육과정 반영〉

분 류	문 항 수	%
A	58	100
B		
C		
D		
계	58	

평가:

1. 교육과정 및 교과서를 충분히 반영하고 있으나

2. 문제가 평이하며 독해력 테스트가 약함.

3. 출제 태도가 평이하함.

〈행동 分析〉

분 류	문 항 수	%
지 식	52	89.7
이 해	6	10.3
적 용		
계	58	100

평가:

지식을 측정하는 문항이 너무 많은 비율을 차지하고 있고 이해 및 적용력을 측정하는 문항이 적은 것은 시정하여야 하겠음.

<문항 유형>

분 류	문 항 수	%
진 위 배 합 선 다 단 답 는 문 형 형	17	29.3
	41	70.7
계	58	100

평가 :

1. 논문형 형태의 문항도 이용하는 출제를 했으면 좋겠음.
2. 한 개의 지문에서 너무 많은 문항을 관련시키고 있는 것은 시정되어야 하겠음.

(例 (1~15))

(3) 數 學

<교과과정 반영도>

분 류	문 항 수	%
A	12	100
B		
C		
D		
계	12	100

평가 :

고등학교 교과과정의 전분야에 걸쳐서 고루 출제되었고 난이도도 적당한 것 같음

분 류	문 항 수	%
지 식	1	8.3
이 해	5	41.7
적 용	6	50.0
계	12	100.0

<행동분석>

평가 :

능력측정은 비교적 조화롭게 출제되었음.

<문항 유형>

분 류	문 항 수	%
진 위 배 합 선 다 단 답 는 문 형 형	2	16.7
	9	75.0
	1	8.3
계	12	100

평가 :

1. 논문형 문항형태를 출제했으면 더욱 문항 신뢰도를 높일 수 있겠음.
2. 문항의 수거 좀더 많았으면 신뢰도를 높이는 데 도움이 되겠음.
3. 단답형 중에서 선택형으로 출제가 가능한 것

은 적절히 변형시키는 것도 좋을 듯함.

VI. 結 論

1976學년도 本大學 入學考査는 그 學力測定에 있어서 豫備考査의 反映率이 꽤 높았음에도

不拘하고 豫備考査와 獨立的인 評價가 되었으며 各 學科目사이에 거의 無相關으로 獨自的인 評價를 하고 있는 點에서 매우 成功的이었다고 自負할 수 있다. 다만 文敎部 문헌分析에 서도 밝혀진대로 國語, 英語가 적용력을 측정하는 問題를 더욱 考慮해야겠으며 國語 選擇이 得點幅을 넓힐 수 있도록 多樣한 出題가 되고 數學이 더 많은 問題의 出題를 고려하며, 國語, 數學이 豫言妥當度を 좀 더 높일 수 있었으면 더욱 理想的이었을 것이다. 本 論文은 어 더까지나 入試結果의 統計的인 處理에 不過하며 學力 및 學業成就能力의 概念 等に 對한 教育學的 或은 哲學的 論異가 배제되어 있음은 말 할 것도 없다. 따라서 一般的이고 또한 一方的인 分類와 評價分析임을 免할 수 없다. 다만 이 統計的인 分析을 통해, 지난 해를 돌아보 고 새해의 出題管理에 多少라도 도움이 되는 方向이 모색된다면 그것으로 소기의 목적을 달성했다고 본다.

參 考 文 獻

1. J. E Freund: Modern Elementary Statistics, Prentice-Hall, Inc. (1960)
2. T. W. Anderson: An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, John willy(1968)
3. 奥野忠一外: 多變數解析法, 日科技連(1972) 159~168
4. 朴道淳: 高麗大學校 入學試驗問題의 分析 研究(碩士論文)(1965)
5. 崔鍾碩, 李東洙: 主成分 分析에 依한 入學考査 評價分析, 自然科學研究所, 學術誌, Vol. 2(2)(1975)
6. 黃禎奎: 教育評價, 教育出版社(1968)

An Evaluation of the Entrance Examination

(Soong Jun University, 1976)

Seung Jae Oh. Jung OK Yoo

Abstract

This is the report to the college on the evaluation of the Soong Jun University Entrance Examination conducted in Spring 1976.

Four examinations were given to each examinee and the total score on the tests was an essential in determining their passing. Sometimes examinees' future college achievement unless each examination independently evaluates the applicants' proper abilities, and unless the grades they got at the college is irrelevant to the score they got in the entrance examination.

First the authors used the multivariate statistical analysis to induce the principal components telling the information of the examinees independently. Secondly, the author examined correlations between total scores of entrance examinations of those students entering the University and the grades they received in the first semester in order to know how efficiently each score on a subject could predict college achievement. Finally, the writers examined item difficulties and item discriminations of each test, and set aside successful items from comparatively unsuccessful items to serve for future evaluation.

The study indicates the following trends:

1. The four tests were comparatively independent of each other (correlation less than 0.12). However, they were slightly dependent on a preliminary test conducted by the MOE (correlation 0.25 average). It should be noted that Korean Language and Math. test results showed a negative correlation of -0.27 .

2. Strong influence on the examinees' passing was exerted by performance in Math. being the most important and the Elective being the least significant. (cf Fig.3)

3. Plausibility of the test as a predictor of the future college achievement gives first rank to English, second to Math., third to Korean Language.

4. Comparatively unsuccessful items for each test are as follow; Korean Language (item number):

3, 24, 30 (too easy), 37 (too difficult), 3, 18, 23, 28 (lack of item discriminating ability)

English (item number)

44 (too easy), 16, 49, 52 (too difficult), 14, 16, 22, 25, 27, 43, 44, 46, 49, 54 (lack of item discriminating ability)