經營學硏究 第20卷 第1號(1990年 8月)

選拔시스템이 從業員 生産性에 미치는 영향에 관한 硏究*
—指數法과 選別法을 中心으로—
Effect of Selection System on Worker Productivity : Index Approach vs. Screening Approach

黃 圭 大**

초 록

본 연구에서는 선발시스템이 종업원 성과에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 지수법과 선별법의 특성에 의한 수리적 모형을 제시하였다. 일반적으로 성과의 증진분은 선발비율이 낮거나 시험과 기준사이의 다중상관계수가 높을수록 커진다. 또한 선발비율과 다중상관계수가 동일한 경우에는 지수법이 선별법보다 높은 성과의 증진을 결과하였다. 마지막으로 이런 수리적 모형을 선발실무에 적용할 경우에 고려하여야 할 사항을 논의하였다.

1. 서 론

직무를 적절히 수행할 수 있는 지원자는 선발하고 그렇지 못한 지원자는 선발에서 제외시킴으로써 조직은 자격있는 인적자원의 확보를 통하여 조직 효율성을 향상시키고자 한다. 우수한 지원자를 식별하기 위하여 조직은 이력서, 필기시험, 면접, 훈련 및 경험등 다양한 예측수단(predictors)을 사용한다. 이런 예측수단들은 직무의 자격요건에 대하여 지원자의 동기와 능력을 평가하고자 하는 것으로 조직이 어떤 지원자가 가장 효과적인 종업원이 될 것인가를 예측하는데 목적이 있다(Heneman, Schwab, Fossum, 그리고 Dyer, 1986).

* 이 논문은 1989년 문교부 자유공모과제 학술연구조성비에 의해 연구되었음.

** 성균관대학교 경영학과 조교수

대부분의 선발에 있어서 공통점은 선발시에는 조직의 관심이 되는 기준(criteria)[1]을 직접적으로 측정할 수 없다는 것이다. 즉 조직은 실제로 직무를 원활히 수행할 수 있는 지원자를 식별하기를 원하나 선발당시 지원자의 실제의 업무성과에 대한 정보는 통상 존재하지 않는다. 따라서 조직은 지원자를 미래 성과를 예측할 수 있는 시험[2]에 의해 선발할 수 밖에 없다. 그러나 좋은 시험성적을 보인 지원자가 반드시 업무상에서 좋은 성과를 결과하는 것은 아니다. 다만 시험성적 즉 예측치나 성과사이에 연관(association)이 존재할 때에만 시험에 있어서 좋은 성적을 보인 지원자가 높은 성과를 결과할 가능성이 큰 것이다. 이런 상황을 수학적으로 표현하면, 조직은 일련의 시험 x_1, x_2, ……, x_p에 근거한 간접선발을 통하여 기준 y를 개선하고자 하는 것으로 볼 수 있다.

본 논문에서는 선발프로그램이 종업원 성과에 미치는 영향에 관한 수리적 모형을 제시하고자 한다. 먼저 선발시스템 즉 지수법(index approach)과 선별법(screening approach)의 특성을 비교한 후, 시험과 기준사이의 상관관계에 따라 기준치의 향상정도를 고찰하고자 한다. 마지막으로 이런 선발시스템을 실무에 적용한 경우에의 유의사항을 논의하기로 한다.

2. 지수법에 의한 선발

선발전 모든 변수 y, x_1, x_2, ……, x_p가 빈도함수가 $f(y, x_1, x_2, \ldots\ldots, x_p)$인 분포를 따른다고 가정하자. 부호사용을 간단히 하기 위하여 x는 p개의 x_1, x_2, ……, x_p를 나타내고 d_x는 d_{x_1} d_{x_2} …… d_{x_p}를 나타내기로 하자. 그러면 결합빈도함수(joint frequency function) $f(y, x_1, x_2, \ldots\ldots, x_p)$는 $f(y, x)$로 간단히 표현될 수 있을 것이다.

특정한 선발비율(selection ratio)하에서 지원자에 대한 합격 또는 불합격 판정은 x에 대한 점수에 의해 객관적으로 행해질 수 있다. 선발비율은 통상 합격자수/지원자수로 정의되며 선발비율이 α라면 지원자중 α가 선발되고 나머지$(1-\alpha)$는 불합격되는 것이다. 선발비율은 조직의 인적자원계획과 모집활동에 의해 주로 영향을 받으므로 선발프로그램분석

1) 기준으로서 성과, 이직율, 사고율 등 조직이 인사/인적자원관리를 통하여 달성하고자 하는 다양한 목적을 생각할 수 있으나 본 논문에서는 성과를 집중적으로 논의하고자 한다.

2) 여기서 시험은 인사/인적자원결정에 사용되는 정보로서 필기시험뿐만 아니라 면접, 자격요건 등을 포함하는 광범위한 개념으로 사용되었다.

에 있어서는 외생변수로 간주될 수 있다.

선발의 목표가 선발된 신규종업원에 대한 성과 y 의 평균을 극대화하는 것이라면 선발의 문제는 아래의 (1)식을 만족하는 x 의 표본영역(sample space)중 R영역을 발견하는 것이다(Cochran, 1950).

$$(1)\ 극\ 대\ 화 : \frac{1}{\alpha}\int_{-\infty}^{\infty} dy \int_{R} y f(y, x) dx$$

$$제약조건 : \int_{R} f_{1}(x) = \alpha$$

여기서 $f_1(x)$는 x 의 결합빈도 함수를 나타낸다.

x 에 대한 y 의 회귀식 A(x)가 존재한다면, 선발의 최적기준은 다음을 만족하는 모든 구성원을 선발하는 것이다.

$$A(x) \geq k$$

여기서 k는 선발비율이 α 가 되게 선택된다. A(x)의 누적빈도함수(cumulative frequency function)가 연속적인 증가함수라면 어떤 α $(0 \leq \alpha \leq 1)$에 대해서도 $P(A(x) \leq k) = \alpha$ 가 되는 단 하나의 k가 존재한다.

2.1 선발에 의한 기준치 개선

모집단에서 모든 변수들의 평균이 영이 되도록 척도(scale)를 조정할 수 있다. 선발실시 전 모집단에서 $E(y) = E(A)$이므로 A의 평균 또한 영이 된다. 따라서 선발후 y 와 A의 평균값은 선발에 의한 성과의 증진분을 나타낸다. 또한 어떤 변수에 대한 증진 또는 개선의 정도는 통상 해당 변수의 모집단에서의 표준편차의 비율로 추정된다. 이렇게 표준화된 수치는 선형변환(linear transformation)에 의해서 변하지 않는 일종의 표준단위로 간주될 수 있다. 표준단위로 표시된 y 의 증진분은 다음과 같이 표시될 수 있다

$$(2)\ \frac{G_{(y)}}{\sigma_{y}} = \left(\frac{\sigma_{A}}{\sigma_{y}}\right)\left(\frac{G(A)}{\sigma_{A}}\right)$$

모집단에서 y 와 A의 공분산(covariance)는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\mathrm{Cov}(y\,\mathrm{A}) &= \iint y f(y,\ x)\,dy\,dx = \int \mathrm{A} f_1(x)dx \int y\,\phi(y \mid x)dx \\ &= \int \mathrm{A}^2 f_1(x)dx \\ &= \sigma_{\mathrm{A}}^2\end{aligned}$$

여기서 $\phi(y \mid x)$는 특정 x에 대한 y의 조건빈도함수(conditional frequency function)이다. 또한 y와 A사이의 상관계수 $\rho_{y\mathrm{A}}$는 $\frac{\sigma_{\mathrm{A}}}{\sigma_y}$이므로 식(2)는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$(3)\quad \frac{G(y)}{\sigma_y} = P_{y\mathrm{A}} \frac{G(\mathrm{A})}{\sigma_{\mathrm{A}}}$$

식(3)은 간접선발에 의한 기준치 증진분과 기준치에 대한 직접선발에 의한 증신분사이의 관계를 나타낸다. 표준단위로 나타낼 경우 y의 증진분은 A의 증진분의 $P_{y\mathrm{A}}$배이다. 상관계수는 1보다 클 수 없으므로 간접선발은 직접 선발보다 우수할 수 없다는 것이 명확하다. 만약 변수들이 다변량정규분포(multivariate normal distribution)을 따른다면 두 변수간의 관계는 보다 명확해질 것이다.

2.2 다변량정규분포의 경우

대부분의 실무에서 가정되는 이 경우에는 결과가 보다 구체적이 될 수 있다. 특히 A는 x에 대한 선형함수(linear function)이므로 또한 정규분포를 따른다. 즉

$$(4)\quad \frac{G(\mathrm{A})}{\sigma_{\mathrm{A}}} = \frac{1}{\alpha\sqrt{2\pi}\,\sigma_{\mathrm{A}}^2}\int_k^{\infty} \mathrm{A}e^{-\mathrm{A}^2/2\sigma_{\mathrm{A}}^2}\,d\mathrm{A}$$

$$= \frac{1}{\alpha\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-k^2}{2\sigma_{\mathrm{A}}^2}}$$

$$= \frac{Z(\alpha)}{\alpha}$$

여기서 Z(α)는 $\frac{k}{\sigma_A}$정에서의 정규분포함수의 종좌표를 나타낸다. 정규분포상에서 이 좌표의 우측의 면적은 선발비율을 나타낸다. 윗 식과 식(3)을 종합하면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

$$(5)\quad \frac{G_{(y)}}{\sigma_y} = \rho_{yA} \frac{Z_{(\alpha)}}{\alpha}$$

만약 조직이 y에 대하여 직접선발을 한다면 y에 대한 증진분은 $\frac{Z(\alpha)}{\alpha}$일 것이다. 그러나 간접선발에 의한 증진분은 동일한 선발비율 조건밑에서 직접선발 증진분의 ρ_{yA}배이다. 이미 언급한 바와 같이 ρ_{yA}는 y와 x에 대한 다중상관계수(multiple correlation coefficient)이므로 1보다 클 수 없다. 선발후 y 분포에 대한 주요 성질은 다음과 같다(Cochran, 1950 : Johnson과 Katz, 1972).[3]

빈도함수 : $y_1 = y/\sigma_y$ 라면

$$6)\quad f(y_1) = \frac{1}{\alpha\sqrt{2\pi}}\, e^{-y_1^2/2} \int_{\frac{t-\rho y_1}{\sqrt{1-\rho^2}}}^{\infty} e^{-u^2/2} du$$

여기서 t는 정규분포상 넓이가 α가 되는 횡축의 좌표이며 ρ는 ρ_{yA}를 나타낸다.

평균 :

$$(7)\quad G(y) = \rho \frac{Z(\alpha)}{\alpha} \sigma_y$$

분산 :

$$(8)\quad v_{(y)} = \sigma_y^2 [1 - \rho^2 \frac{z}{\alpha} (\frac{z}{\alpha} - t)]$$

y와 A와의 상관계수 :

3) 선발후 다변량정규분포의 특성에 관해서는 Airken(1934), Birnbaum(1950), 그리고 Birnbaum, Paulson, 그리고 Andrews(1950)을 참조하시오.

$$(9)\quad \rho^{1}=\rho\sqrt{\frac{1-\frac{z}{\alpha}(\frac{z}{\alpha}-t)}{1-\rho^{2}\frac{z}{\alpha}(\frac{z}{\alpha}-t)}}$$

식(8)과 식(9)에 의하면 y의 분산과 y와 A사이의 상관계수는 선발에 의해서 감소됨을 알 수 있다. 선발전 y가 평균 영 그리고 단위표준편차(unit standard devration)을 지닌 정규분포를 따를 때, 〈표 1〉은 다양한 ρ와 α에 대한 선발후 y 분포의 특성을 나타낸다.

〈표 1〉 지수법에 의한 선발후 성과의 분포

선발율	평균			표준편차			ρ'		
	ρ_{yA}			ρ_{yA}			ρ_{yA}		
	.3	.5	.7	.3	.5	.7	.3	.5	.7
.12	.5000	.8334	1.1668	.9262	.7951	.5983	.1323	.2381	.3842
.24	.3886	.6577	.9068	.913	.8091	.6258	.1512	.2703	.4302
.50	.2393	.3989	.5585	.9427	.8409	.6881	.1863	.3287	.5088
.72	.1402	.2337	.3274	.9558	.8772	.7593	.2189	.3809	.5731

선발율 α가 적어질 수록 선발후 y의 평균은 증가하며 표준편차와 y와 A사이의 상관계수는 감소한다. 이것은 선발경쟁이 심할 수록 조직은 일반적으로 우수한 지원자를 선발할 수 있으며 선발된 지원자의 자질의 차이가 적음을 의미한다. 마찬가지로 모집단에서 시험과 기준사이의 상관관계가 높을수록(즉 ρ_{yA}가 클수록) 선발후 y의 평균은 증가하며 표준편차는 적어진다. 이것은 시험의 타당성(Validity)이 높을수록 조직은 보다 우수한 종업원을 선발할 수 있다는 것을 의미한다. 그러나 ρ_{yA}가 증가함에 따라 ρ'도 증가한다.

ρ'값이 ρ_{yA}값보다 작은 것은 어떤 형태로든 선발이 이루어지면 범위제한(restriction of range)이 발생하여 예측치와 y의 관찰된 상관계수가 모집단에서의 상관계수보다 작아진다는 것을 의미한다. 따라서 시험 타당성 검증(test validation)시 단순한 신규종업원의 성과와 시험사이의 관찰된 상관계수는 진정한 시험의 타당성은 과소평가함을 알 수 있다. 이런 과소평가의 정도는 선발이 심해질수록 더욱 커지는 경향이 있다.

3. 선별법에 의한 선발

선별법은 시험을 계층적으로 조직화하여 이전 단계의 시험을 통과한 지원자만이 다음 단계의 시험을 치를 수 있도록 하는 방법이다. 이전 단계의 시험을 통과하지 못한 사람은 다음 단계의 시험을 치를 자격이 없어 선발과정에서 자동적으로 탈락하게 된다(Heneman, Schwab, Fossum, 그리고 Dyer, 1986). 예를 들어 기업이 필기시험과 면접에 의해 종업원을 선발하는 경우를 생각해 보자. 이미 논의한 지수법에 의하면 조직은 필기시험과 면접에 대한 적절한 비중을 설정한 후 총점이 높은 순으로 채용결정을 행한다. 이 경우 필기시험과 면접에 대한 적절한 비중은 이들 시험에 대한 기준(예를들면 성과)의 회귀식에 의해 결정된다. 반면 선별법하에서는 필기시험에서 일정한 비율의 지원자만을 통과시켜 이들에게만 면접을 실시하여 최종적으로 필기시험과 면접의 종합결과에 의해 종업원을 선발하는 것이다.[4] 선별법에서는 셋 또는 그 이상의 계층적 선발을 생각할 수 있지만 논의의 편의를 위하여 이하에서는 2단계 선발을 고찰하기로 한다. 2단계 선발에서 도출된 결과는 쉽게 셋 또는 그 이상의 단계의 선발에 대해서도 확장될 수 있다.

2단계 선발을 고찰하기 위하여 첫 단계에서 시험 x_1, x_2, ……, x_q($q<p$)에 의해 지원자를 일단 선발하고 두 번째 단계에서는 첫 단계를 통과한 지원자에게 시험 x_{q+1}, x_{q+2}, ……, x_{q+p}를 실시하여 첫 단계 시험의 결과와 종합하여 고득점순으로 순차적으로 선발하는 상황을 가정하자. 각 단계별 선발비율 α_1, α_2가 사전에 결정되어 있다면 최적선발기준은 지수법에 대한 논의를 기초로 하여 구할 수 있다. 첫 단계 선발에서 선발지표(selection index)로서 x_1, x_2,……, x_q에 대한 y의 회귀 $A_1(x_1, x_2, \ldots\ldots, x_q)$를 사용할 수 있다. 정의에 의하여 이 회귀식은 다음과 같다.

$$(10)\quad A_1(x_1, x_2, \ldots\ldots, x_q)=\int\cdots\int y f(y, x)\,dy\,dx_{q+1}\cdots\cdots dx_p$$

여기서 y와 x_{q+1}, x_{q+2},……, x_p에 대한 적분은 모든 표본영역에 대하여 확장된다. 선발비율이 α_1이 되게 k_1이 선택될 때 최적선발기준은 $A_1 \geq k_1$인 지원자를 모두 선발하는 것이다.

---

4) 최종선발이 필기시험과 면접의 종합결과가 아니라 면접성적에만 의해 결정될 수도 잇다. 이 경우 필기시험은 면접을 치를 수 있는 자격만 결정하여 최종선발에는 간접적인 영향만 끼치게 된다.

두 번째 단계에 있어서는 첫 선발후 남은 표본영역 α_1에 대하여 모든 변수에 대한 y의 회귀 $A_2(x)$에 의해 선발이 이루어 진다. 첫 단계에 있어서 선발은 단순히 x에 대한 것이므로 y의 분포는 변하지 않는다. 따라서 A_2는 모집단에 대한 회귀식 $A(x)$와 동일한 함수이다. k_2가 다음 식을 만족시킬 때 조직은 $A_2>k_2$인 지원자를 선발한다.

$$(11)\quad \alpha_2=\frac{1}{\alpha_1}\int_{\substack{A_1\geq k_1\\ A\geq k_2}} f_1(x)dx$$

모집단에서 모든 변수들의 평균이 영이라면 2단계 선발에 의한 y의 증진분은 다음과 같다.

$$(12)\quad G(y)=\frac{1}{\alpha_1\alpha_2}\int_{\substack{A_1\geq K_1\\ A\geq k_2}} yf(y,x)dydx$$

3.1 다변량 정규분포를 따를 경우

지수법에 있어서와 마찬가지로 변수들이 다변량 정규분포를 따른다면 보다 구체적인 결과를 얻을 수 있다. 이 경우 y, A_1, A_2 모두 정규분포를 따르며 결합적으로 3변량 정규분포(trivariate normal distribution)를 이룬다. 모집단에 있어서 다변량 정규분포가 주어지면 y, A_1, A_2의 세 변수에 대한 공분산행렬(covariance matrix)을 구할 수 있다. 여기서 y와 A_1, y와 A_2, 그리고 A_1과 A_2사이의 단순상관계수를 각각 ρ_1, ρ_2, 그리고 ρ_{12}로 표시하자. 그러면 절삭점(trancation point) k_1과 k_2는 다음 등식을 만족할 것이다.

$$(13)\quad \alpha_1=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{k_1}^{\infty} e^{-A_1^2/2}dA_1$$

$$(14)\quad \alpha_1\alpha_2=\frac{1}{2\pi\sqrt{1-e_{12}^2}}\int_{k_1}^{\infty}dA_1\int_{k_2}^{\infty}\rho^{-\left[\frac{1}{2(1-\rho_{12}^2)}\right]\left[A_1^2-2\rho_{12}A_1A_2+A_2^2\right]}dA_2$$

k_1과 k_2에 대한 구체적 수치는 단변량정규분포표(univariate normal distribution table)와 2변량정규분포표(bivariate normal distribution)에서 각각 구할 수 있다.

소정의 계산절차후 y의 평균은 다음과 같이 얻어진다(Cochan, 1950 ; Weiler, 1959 ; Young 그리고 Weiler, 1961).

$$(15)\quad G(y)=\frac{\rho_1 Z_1 I_2+\rho_2 Z_2 I_1}{\alpha_1\alpha_2}$$

$$I_1=I\left(\frac{k_1-\rho_{12}k_2}{\sqrt{1-\rho_{12}^2}}\right),\quad I_2=I\left(\frac{k_2-\rho_{12}k_1}{\sqrt{1-\rho_{12}^2}}\right)$$

여기서 I(t)는 표준정규분포상 t점 우측의 면적을 나타낸다.

만약 y의 표준편차가 1이 아니라면, (15)식의 우변에 σ_y를 곱하면 된다. 이 결과는 y, A_1, 그리고 A_2가 3변량 정규분포(trivariate normal distribution)를 따르는 한 어떤 조합의 A_1과 A_2에도 적용된다.

이미 언급한 바와 같이 최종선발은 두번째 시험에 의해서만 행해질 수 있다. 즉 첫 단계에서 필기시험을 통과한 지원자에게만 면접을 실시하여 최종선발은 면접시험의 고득점순에 따라 행해지는 경우이다. 이 경우 y의 증진분은 다음과 같다(Cochran, 1950).

$$(16)\quad G(y)=\frac{\rho_2(\rho_{12} Z_1 I_2+Z_2 I_1)}{\alpha_1\alpha_2}$$

만약 A_2가 모집단 회귀(population regression)이라면 A_2를 고정시킨 다음 A_1에 대한 y의 편회귀(partial regression)는 영이다. 즉 $\rho_1=\rho_2\rho_{12}$ 이므로 식(15)는 식(16)으로 변형된다.

식 (15)에 대한 실질적 수치는 단변량정규분포표에 의해 계산될 수 있다. 3단계의 선발의 경우에는 G(y)는 단변량 및 그 변량 정규함수로 표시될 수 있다. 그러나 k_3의 값을 알기 위해서는 3변량 정규분포가 필요하다.

3.2 선별법의 적용

이상의 논의에서 우리는 단계별 선발비율 즉 α_1과 α_2가 주어진 상태를 가정하였다. 그

러나 실제에 있어서는 총선발비율 즉 $\alpha_1\alpha_2$만이 사전에 결정되는 것이 보통이다. 총 선발비율에 맞추어 어떻게 α_1과 α_2를 설정하여야 하는가가 실무에서 통상 제기되는 문제이다. 그러나 주어진 총선발 비율하에서 y의 증진분이 최대로 되는 최적 α_1과 α_2에 대한 함수형태의 일반적 해는 존재하지 않는 것 같다. 실제로 우리는 다양한 y의 평균이 최대가 되는 α_1과 α_3를 선택하는 시행착오법에 의존하여야 한다.

2절에서 논의한 지수법과 비교하기 위하여 본 연구에서는 동일한 다중상관계수(즉 ρ=.3, .5 그리고 .7)와 총선발비율(즉 α=.12, .24, .5 그리고 .72)를 자의적으로 선택하였다. 다양한 편상관계수(partial correlation coefficient)의 조합이 동일한 다중상관계수를 결과할 수 있다. 예를 들어 ρ_1=.1, ρ_2=.3, ρ_{12}=.3과 ρ_1=.2, ρ_2=.3, ρ_{12}=.7이 동일한 다중상관계수 ρ=.3을 결과한다. 더우기 일정한 총선발비율은 다양한 조합의 α_1과 α_2에 의해 달성될 수 있다. 예를 들면 α_1=1, α_2=.12와 α_1=.3, α_2=.4 모두 총선발비율 α=.12를 결과한다.

본 연구에서는 세 개의 다중상관계수(즉 ρ=.3, .5, 그리고 .7)에 대하여 각각 2개의 편상관계수의 조합을 선택하였다. 총선발비율 .12, .24, .5 그리고 .72에 대하여 20개 조합의 α_1, α_2의 수치를 선택하였다. 구체적으로 총선발비율이 .12와 .24일 경우 각각 6개 조합 그리고 총선발비율 .5와 .72에 대하여 각각 4개의 조합을 선택하였다. 계산방법으로는 각 경우마다 식(13)과 식(14)에 의해 절삭점 k_1과 k_2를 먼저 구하고 식(15)에 의해 y의 증진분을 구하였다.[5] 구체적으로 결과는 〈표 2〉에서 〈표 5〉까지 수록되어 있다.

5) 물론 식(15) 대신에 식(16)에 의해 y의 증진분을 구할 수 있다. 이 경우 첫 단계시험은 2 단계에서 최종선발시 고려되지 않으므로 y의 증진분은 식(15)에 의할 때보다 작을 것이 예상된다.

〈표 2〉 총선발비율이 12%일 경우 y의 평균

선 발 율	$\rho=.3$		$\rho=.5$		$\rho=.7$	
	$\rho_1=1$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.4$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.5$
α_1 α_2	$\rho_2=.3$	$\rho_2=.3$	$\rho_2=.5$	$\rho_2=.5$	$\rho_2=.7$	$\rho_2=.7$
	$\rho_{12}=.3$	$\rho_{12}=.7$	$\rho_{12}=.4$	$\rho_{12}=.8$	$\rho_{12}=.3$	$\rho_{12}=.7$
1 .12	.5000	.5000	.8334	.8334	1.1668	1.1668
.6 .2	.4734	.4969	.7975	.8328	1.0908	1.1628
.4 .3	.4305	.4848	.7394	.8270	.9804	1.1422
.3 .4	.3938	.4704	.6856	.8161	.8876	1.1158
.2 .6	.3245	.4353	.5907	.7844	.7157	1.0469
.12 1	.1668	.3334	.3334	.6667	.3334	.8334

〈표 3〉 총선발율이 24%일 경우 y의 평균

선 발 율	$\rho=.3$		$\rho=.5$		$\rho=.7$	
	$\rho_1=.1$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.4$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.5$
α_1 α_2	$\rho_2=.3$	$\rho_2=.3$	$\rho_2=.5$	$\rho_2=.5$	$\rho_2=.7$	$\rho_2=.7$
	$\rho_{12}=.3$	$\rho_{12}=.7$	$\rho_{12}=.4$	$\rho_{12}=.8$	$\rho_{12}=.3$	$\rho_{12}=.7$
1 .24	.3886	.3886	.6477	.6477	.9068	.9068
.8 .3	.3748	.3872	.6308	.6475	.8676	.9049
.6 .4	.3451	.3796	.5894	.6441	.7894	.8924
.4 .6	.2815	.3529	.4955	.6231	.65193	.8422
.3 .8	.2166	.3170	.3961	.5869	.4695	.7698
.24 1	.1295	.2591	.2591	.5182	.2591	.6477

〈표 4〉 총선발율이 50%일 경우 y의 평균

선 발 율	$\rho=.3$		$\rho=.5$		$\rho=.7$	
	$\rho_1=.1$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.4$	$\rho_1=.2$	$\rho_1=.5$
α_1 α_2	$\rho_2=.3$	$\rho_2=.3$	$\rho_2=.5$	$\rho_2=.5$	$\rho_2=.7$	$\rho_2=.7$
	$\rho_{12}=.3$	$\rho_{12}=.7$	$\rho_{12}=.4$	$\rho_{12}=.8$	$\rho_{12}=.3$	$\rho_{12}=.7$
1 .5	.2393	.2393	.3989	.3989	.5585	.5585
.8 .625	.2127	.2332	.3626	.3960	.4872	.5484
.625 .8	.1623	.2108	.2879	.3772	.3607	.5056
.5 1	.0798	.1596	.1596	.3191	.1596	.3989

〈표 5〉 총선발율이 72%일 경우 y의 평균

선 발 율	ρ=.3		ρ=.5		ρ=.7	
α_1 α_2	ρ_1=.1 ρ_2=.3 ρ_{12}=.3	ρ_1=.2 ρ_2=.3 ρ_{12}=.7	ρ_1=.2 ρ_2=.5 ρ_{12}=.4	ρ_1=.4 ρ_2=.5 ρ_{12}=.8	ρ_1=.2 ρ_2=.7 ρ_{12}=.3	ρ_1=.5 ρ_2=.7 ρ_{12}=.7
1 .72	.1402	.1402	.2337	.2337	.3272	.3272
.9 .8	.1186	.1356	.2094	.2312	.2809	.3193
.8 .9	.0921	.1215	.1638	.2188	.2042	.2919
.72 1	.0467	.0935	.0935	.1870	.0935	.2337

각 표의 첫번째 행은 첫 단계 시험에서는 선발이 이루어지지 않고 두 번째 단계에서만 선발이 이루어지는 경우이다. 이 경우는 실질적으로 지수법과 동일하므로 y의 증진분도 〈표 1〉의 결과와 동일하다. 각 표의 마지막 행은 모든 선발이 첫 단계에서 이루어지는 경우이다. 이 경우에는 두 번째 단계의 시험은 실제로 선발에 활용되지 못한다. 따라서 이 경우는 가용한 정보의 일부분만 이용하여 선발이 이루어지므로 y의 증진은 가장 적다. 이 경우 y의 증진분은 첫 번째 시험과 기준치의 상관관계에 의해 결정된다.

지수법에서와 마찬가지로 선별법에서도 다른 조건이 동일할 경우에 다중상관계수가 커짐에 따라 y의 평균값이 커진다. 또한 선발율이 적어질 수록 y의 평균값이 증가한다. 성과의 증진측면에서 볼 때 일반적으로 선별법은 지수법에 비교하여 성과의 증진이 낮다. 이것은 지수법은 모집단에 아무런 제한이 없이 시험정보를 최대한으로 이용하기 때문이다.

4. 결　　론

본 논문은 선발이 어떻게 종업원의 평균성과를 증진시킬 수 있는가를 고찰하였다. 선발에 관한 일반이론은 정규분포를 가정하지 않는다. 비정규모집단에 대한 선발프로그램을 수립하는데 있어서 조직은 먼저 시험 x에 대한 기준(y)의 회귀식 A(x)의 형태를 식별한 후 모집단에서 A(x)의 빈도분포를 연구하여야 한다. 선발에 의한 기준의 증진분 즉 $Z(\alpha)/\alpha$는 A(x)가 정규분포를 따를 경우에만 적용된다.

실무에 있어서는 정규분포의 가정이 널리 통용되고 있으므로, 비정규 모집단에 대한 이런 가정의 결과를 고찰하는 것은 가치가 있다. 일반적으로 선형지수(linear index)는 최적지수(best index)가 아니며 정규분포이론에 의한 y의 예상 증진분은 오류가 되기 쉽다. 불행

히도 정규성(normality)에서의 약간의 이탈이 결과에 영향을 거의 미치지 않는다고 단정지을 수 없다. 선발경쟁이 심하지 않고(즉, 1에 가까울 경우) 기준과 테스트 사이의 상관이 작다면 영향은 거의 적을 것이다. 그러나 선발경쟁이 심하다면 기준(y)의 증진은 빈도분포 극단의 형태에 크게 달려 있다. 이미 알려진 바와 같이 정규분포곡선과 유사한 빈도곡선(frequency distribution)도 극단에서 크게 다를 수 있기 때문이다.

선발이론을 실무에 적용하는 가장 큰 문제점은 기준 y의 측정이다. 통상 선발에 관한 연구에 있어서 종업원의 성과(performance)가 기준으로 등장한다. 그러나 이미 알려진 바와 같이 종업원의 성과를 측정하는 인사고과는 다양한 오류에 의해 정확성이 의심스럽다. 또한, 물질적 기준(예를들면, 생산량, 판매액 등)도 측정결핍(measurement deficiency)에 의해 항상 정확하다고 볼 수 없다. 선발을 과학적으로 연구하기 위해서는 기준에 대한 정확한 측정과 이해가 선행되어야 할 것이다.

마지막으로 선발에 의한 성과의 증진에 대한 분석은 조직이 특정 선발시스템의 채택에 관한 의사결정에 필요한 모든 정보를 제공하는 것은 아니다. 특정 선발시스템의 경제성은 성과증진으로 인한 경제적 효익과 선발시스템의 유지 및 운영에 드는 비용에 의해 결정된다. 따라서 높은 성과증진을 결과할 수 있는 시스템도 운영하는데 많은 비용이 든다면 비경제적일 수 있다. 일반적으로 지수법은 선별법에 비해 높은 타당성을 결과하지만 운영하는데 더 많은 비용을 필요로 하므로 항상 선별법이 지수법보다 우수하다고 할 수는 없는 것이다.

참 고 문 헌

1) Aitken, A. C.(1934), "Note on selection from a multivariate normal population" *Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society*, Vol. 4, pp. 106-110.

2) Aitkin, M. A. (1964), "Correlation in a singly truncated bivariate normal distribution," *Psychometrika*, Vol. 29, pp. 263-270.

3) Birnbaum, Z. W. (1950), "Effect of linear truncation on a multinormal population," *Annals of Mathematical statistics*, Vol. 21, pp. 272-279.

4) Birnbaum, Z. W., Paulson, E, and Andrews, F. C.(1950), "On the effect of selection performed on some coordinates of a multi-dimensional population," *Psychometrika*, Vol. 15, pp. 191-203.

5) Cochran, W. G., (1950), "Improvement by means of selection," Proceeding of the Second Berkeley Symposium on Mothematical statistics and Probability, pp. 449-470.

6) Heneman, H. G. Ⅲ, Schwab, D. P., Fossum, J. A., & L. D.(1986), *PersonnelHuman Resource Management 3rd ed.,* Richard D. Irwin, Inc., Homewood, ILL..

7) Johnson, N. L. & Kotz, S.(1972), *Distribution in Statistics : Continuous Multivariate Distributions*, John Wiley & Sons, Inc., New York.

8) Nocholson, C.(1943), "The probability integrals for two variables," *Biometrika*, Vol. 33, pp. 59-72.

9) Pearson, K(1931), *Table for Statisticians and Biometricians*, Vol. 2, Cambridge University press.

10) Weiler, H.(1959), "Mean and standard deviations of a truncated normal bivariate distribution." *Austrarian Journal of statistics*, Vol. 1, pp. 73-81.

11) Young, S. S. Y. and Weiler, H.(1961), "Selection for two correlated traits by independent culling levels," *Journal of Genetics*, pp. 329-338.