

心理的不安과身體遂行度의關係에 대한研究 - A Study on Relation Between Psychological Anxiety and Physical Performance -

조성훈*

Cho, Seong-Hoon

김태성**

Kim, Tae-Sung

구일섭**

Koo, Il-Seob

Abstract

This Study intends to analyse the degree which Psychological Anxiety affects to Physical Performance using Multivariate Statistical Analysis. For this, we accumulated two type's datum : (1)Data about Psychological anxiety by Spielberger's STAI-I · II, (2)Data about Physical Performance by AEFH's FITKIT.

1. 序論

산업현장에서 근로자로 하여금 개개인이 가진 능력이나 기능을 최대로 발휘하지 못하게 하는 심리적 요인에는 정서적 불안정, 자신감의 부족, 심리불안 등이 있다. 최근 심리적 불안과 신체 수행도간의 관계에 관한 연구는 인간공학과 관련된 분야에서 이루어지고 있으며, 이와 같은 연구 성과는 세밀한 근로 작업이나 높은 각성 수준을 필요로 하는 육체적 작업분야 등에서 그 적용 가치가 충분하리라 판단된다. 이에 본 연구에서는 인간의 심리적 불안이 신체 수행도에 미치는 영향을 살펴보고자 실험을 통하여 자료를 수집하고 이를 통계적 기법으로서 분석하고자 한다. 본 연구를 위한 실험은 다음과 같은 제약조건과 결과의 활용방법을 통해서 이루어졌다.

- 피실험자는 남자 3명으로 제한한다.
- 실험은 하루에 오전, 오후 1차례씩 실시하여 시간에 따른 심리상태의 변화를 최소화한다.
- 본 연구의 신체 수행도 평가는 FITKIT에서 적용하고 있는 측정기준을 이용한다.
- 본 연구의 심리적 불안의 평가는 Spielberger의 STAI I · II를 이용한다.
- 자료의 측정은 매회 한번으로 제한한다.

* 건국대학교 산업공학과 박사과정

** 남서울산업대학교 산업공학과

2. 理論的 背景

2.1 심리적 불안

불안이란 어떠한 대상이나 사물을 이해하지 못하거나 전체 대상 또는 사물을 그대로 받아들일 수 없거나 환경에 적절히 적용하지 못하는데서 비롯되는 무기력한 상태를 일컫는다. 불안에 대한 정의는 학자마다 차이가 있지만 일반적으로 불안을 일으키는 원인은 상황, 행동, 개인의 경향 등에 따른 감정적 동요 또는 불분명한 반응 체계라고 정리된다. Spielberger는 불안을 '특성불안'과 '상태불안'으로 나누어 고찰하면서 상태-특성 불안이론 (State-Trait Anxiety Theory)을 제기하였다. 그의 이론에 의하면 불안은 다음의 2가지로 대별된다.

- 상태불안(Anxiety-State) : 시간의 경과에 따라 그 강도가 변화하는 인간 유기체의 정서적 상태 또는 조건으로 규정될 수 있는 상태불안은 일시적 정동상태의 불안을 의미한다. 결국 객관적 위험과는 관계없이 어떤 환경을 개체가 불안한 것으로 지각하면 상태 불안은 높아지게 된다. 반면에 스트레스 상황이거나 위험이 내재된 환경이라도 개체가 해당 상황을 불안한 것으로 지각하지 않을 경우에는 상태불안의 강도는 비교적 낮아진다.
- 특성불안(Anxiety-Trait) : 불안 경향에 있어 비교적 변화하지 않고 개인차를 지닌 동기나 획득된 개인성향으로 설명되며, 이는 비교적 안정된 수행특성의 불안이기 때문에 광범위한 자극 상황을 위험한 것으로 지각하는 성향은 각 개인마다 다르게 된다. 결국 특성불안이 높은 사람은 낮은 사람보다 더 많은 상황에서 위험성이나 위협을 지각하며 결과적으로 위협적인 상황에서 더 강한 상태불안을 일으켜 반응하게 된다.

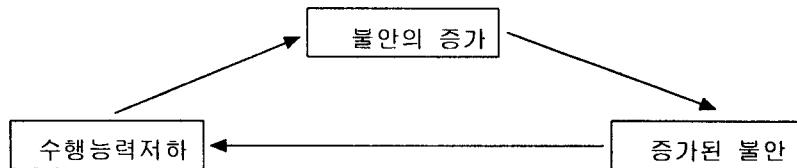
Spielberger의 상태-특성 불안 이론에 따르면 「상태불안 반응은 개인이 위협적이라고 평가하는 모든 상황에 대해서 발생되며, 특성불안이 높은 사람은 낮은 사람보다 자존심을 손상시키는 환경에 대하여 더 위협적인 것으로 지각하게 된다」 는 것이다.

2.2 신체 수행도

본 연구에서 사용하는 신체 수행도는 'Fitness'의 개념으로서 Presidents Council on Physical Fitness and Sports(1972)의 정의에 따르면 「피곤을 느끼지 않고 즐거운 마음으로 일을 할 수 있는 능력」 을 의미한다. 이것은 에너지, 근육의 힘 그리고 관절의 유연성과 더불어 심리적인 영향을 받는다고 알려져 있다.

2.3 심리적 불안과 신체 수행도

일반적으로 작업중에 느끼는 불안은 작업의 종류에 따라 차이가 있지만 신체 수행도 직접적으로 해로운 영향을 미친다. 개인이 스트레스 상황에 직면하게 되면 그 신체는 다양한 정서적 반응, 즉 신경계가 활성화되고 손이 차가워지며 이를 악물게 되는 등의 현상이 나타나게 된다. 이러한 현상이 장기간 계속되면 개인의 상태불안 수준이 증가하여 신체 수행도가 저하하게 된다. 심리적 불안과 신체 수행도간의 순환구조를 나타내면 (그림 1)과 같다.



<그림 1> 심리적 불안과 신체 수행도의 순환도

이상에서와 같은 내용들을 종합하여 본 연구에서 검증하고자 하는 내용을 다음과 같이 설정하였다. 그러나 본 연구에서는 단속적인 실험 실시에 따른 결과를 활용하고 있기 때문에 신체 수행도가 불안에 다시 영향을 주는 순환적 구조는 고려하지 않고 있다.

가설 : 심리적 불안은 신체 수행도에 **負의 영향을 미친다.**

3. 心理的 不安과 身體 遂行度의 測定

본 연구를 위한 실험에서의 피실험자는 3명이며 실제 실험은 1996년 11월 30일부터 1996년 12월 13일 사이에 이루어졌다. 본 실험에 참가한 피실험자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 피실험자의 신체적 특성

이름	나이(세)	키 (CM)	체중(KG)
L군	26	172	64
Y군	27	178.5	79
C군	26	172	68
평균	26.3	174.2	70.3

3.1 심리적 불안 측정방법

STAI 방법은 상태불안과 특성불안을 함께 측정할 수 있는 불안척도 측정의 도구로서 Spielberger, Gorsuch, Lushene 등에 의해 1970년에 완성되었다. 상태불안 척도는 불안상태의 강도가 증가하는 수준을 연속적으로 나타내어 주는 것이며, 상태불안의 점수가 낮은 경우에는 차분함과 침착함의 상태를 나타내고 중간정도의 점수는 어느 정도 염려되는 수준을 가르키며 높은 점수는 과도한 염려와 두려움의 상태를 반영해준다. 한편 특성불안 척도가 높은 것은 동일한 환경에서도 위협적이라고 인식하는 정도가 상대적으로 크다고 할 수 있다.

본 실험에서는 신체 수행도를 측정하기 전에 10분 동안 눈을 감고 마음을 안정시킨 후 피험자에게 Spielberger의 STAI 질문지를 작성하게 하고 그 결과를 통해 불안 수준을 측정하였다. STAI는 상태불안을 측정하는 STAI I의 20개 문항과 특성불안을 측정하는 STAI II의 20개 문항으로서 총 40문항이며 각 4점 척도로 구성되어 있다.

- STAI I(상태불안 측정) : 10번의 실험동안 각 오전에 1회 측정(전체 10회 측정)
- STAI II(특성불안 측정) : 10번의 실험동안 각 오전에 1회 측정(전체 10회 측정)

3.2 신체 수행도 측정방법

본 연구에서는 신체 수행도를 측정하기 위해 FITKIT라는 측정방법을 사용한다. FITKIT은 Netherlands의 AEFH(Association for Exercise, Fitness and Health)에서 개발한 것으로 혈압(Bloodpressure), 악력(Gripstrength), 콜레스테롤(Cholesterol), 폐활량(Breathing capacity : Peak-flow로서 측정), Sit & Reach, 수직점프(Vertical-Jump), 몸무게(Body Weight), 비만도(Skinfolds), 유연성(Shoulder flexibility), 협응기(Hand-eye coordination), Shuttle-run, Bicycle Ergometer, Steptest 등의 13가지 항목을 측정하며, 이를 종합 점수로 계산하여 Fitness의 정도를 산출하는 측정도구이다. 본 연구에서는 피실험자로 하여금 실험에 임하기 전에 실험기기의 사용법을 숙지하도록 하였다. 실험의 순서는 먼저 혈압을 측정하고, Bicycle Ergometer를 마지막에 실시하였으며 기타 나머지 실험은 무작위로 실시하였다. 이와 같은 실험 순서의 구성은 혈압의 경우에는 여러 실험을 거치면서 변화하는 것을 방지하므로서 혈압이 실험 당일의 심리적 상태에만 영향을 받도록 할 수 있으며, Bicycle Ergometer의 경우에는 실험중에서 가장 체력소모가 큰 것이었기 때문에 다른 실험에 대한 영향을 미치는 것을 최소할 수 있도록 하기 위함이다. 본 실험에서는 실험의 제약조건상 13가지 항목중 다음의 7가지 측정항목만을 선정하여 자료를 수집하였으며, 개인 측정항목중 SYS, DIA의 모든항목은 최대 운동량을 토대로 신체 수행도 지수인 FITKIT을 계산하는데 사용하였다.

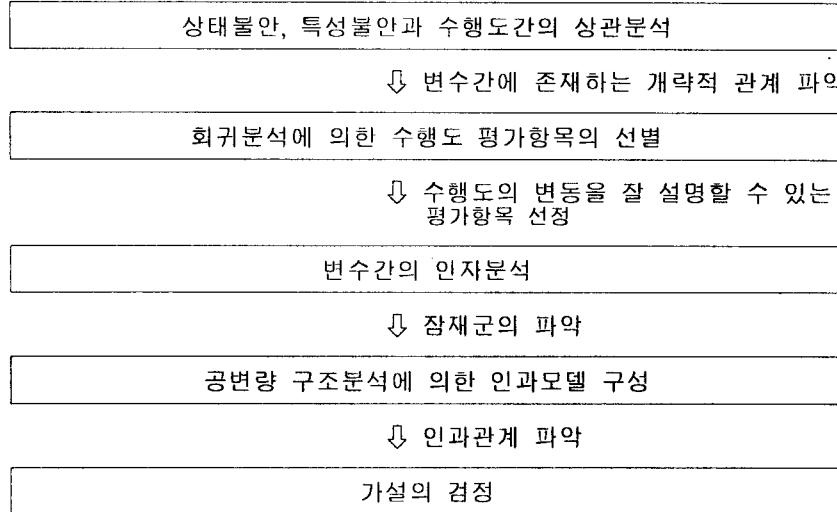
- FITKIT(신체수행도 측정) : 각각의 신체수행도 항목을 종합하여 계산(전체 10회 측정)
- 최대, 최소 혈압(SYS, DIA) : 10번의 실험동안 각 오전에 1회 측정(전체 10회 측정)
- 악력(GRI) : 10번의 실험동안 각 오전·오후에 1회 측정하여 평균치 사용(전체 20회 측정)
- 폐활량(PEA) : 10번의 실험동안 각 오전·오후에 1회 측정하여 평균치 사용(전체 20회 측정)
- Sit & Reach(SIT) : 10번의 실험동안 각 오전·오후에 1회 측정하여 평균치 사용(전체 20회 측정)
- 수직점프(VER) : 10번의 실험동안 각 오전·오후에 1회 측정하여 평균치 사용(전체 20회 측정)
- 협응도(COO) : 10번의 실험동안 각 오전에 1회 측정(전체 10회 측정)
- Bicycle Ergometer(ERG) : 10번의 실험동안 각 오전에 1회 측정(전체 10회 측정)

4. 實證的 資料分析

본 자료의 분석은 SAS Program을 이용했으며 실험 자료에 대한 기본 통계량은 <표 2>와 같으며 자료 분석 및 결론 도출의 순서는 <그림 2>와 같다.

<표 2> 자료의 기본 통계량

변수명		단위	최소값	최대값	평균	표준편차
심리적 불안	STAI I (상태불안)	점수	35.0	69.0	50.75	9.22
	STAI I (상태불안)	점수	40.0	55.0	48.02	4.66
신체 수행도	FIT (FITKIT)	점수	26.0	64.0	47.33	11.61
	COO (협응도)	second	12.0	45.0	25.33	8.56
	ERC (Bicycle Ergometer)	ml/kg/min	24.0	61.0	47.92	9.87
	SYS (최대치 또는 수축기 혈압)	mmHG	102.0	141.0	120.05	9.69
	DIA (최소치 또는 확장기 혈압)	mmHG	63.0	78.0	70.97	4.55
	PEA (폐활량)	l/min	480.0	580.0	526.31	24.26
	GRI (악력)	pound	190.0	267.0	232.16	23.88
	SIT (Sit & Reach)	inch	13.0	21.7	16.28	2.00
	VER (Vertical Jump)	inch	4.4	7.7	6.09	0.57



<그림 2> 자료분석 및 결론의 도출 순서

4.1 상태불안, 특성불안과 신체 수행도간의 상관관계분석

본 절에서는 상태-특성불안과 신체 수행도의 상관관계를 분석함으로써 세 변수가 지니는 전체적인 관계를 조감한다. 이는 각 측정항목의 단위가 상이하므로 측정단위에 영향을 받지 않기 위하여 상관계수를 사용하는 것이다. 세 변수의 상관행렬은 <표 3>과 같이 나타났으며 그 결과를 분석해 보면 상태불안과 특성불안 모두 신체 수행도와 부(-)의 상관을 갖는다는 것을 알 수 있다. 또한 특성불안 보다는 상태불안이 신체 수행도의 변동과 더욱 유의한 관계를 갖는데, 이는 환경에 민감하게 변동하는 상태불안이 신체 수행도에 대하여 더욱 큰 영향을 줄 것이라는 기존의 연구 결과와 일치한다고 할 수 있다.

<표 3> 상태-특성불안과 신체 수행도간의 상관행렬

	상태불안 (STA I)	특성불안 (STA II)	수행도 (FIT)
상태불안	1.00000	0.75147	-0.62562
특성불안	0.75147	1.00000	-0.54770
수 행 도	-0.62562	-0.54770	1.00000

4.2 회귀분석에 의한 신체 수행도 평가항목의 선별

앞에서 설명한 것처럼 본 실험에서는 신체 수행도를 측정하기 위해서 7가지의 평가항목을 이용하였다. 이들 평가항목 중에는 신체 수행도의 변동에 대하여 설명력이 좋은 것도 있지만, 모델의 간명성을 추구하는 과정에서 제외하여야 하는 항목도 포함되어 있다. 물론 많은 설명변수(독립변수)를 도입하면 종속변수의 설명력이 높아지기는 하지만, 본 연구에서 지향하는 목적이 예측보다는 신체 수행도와 불안사이의 인과관계를 파악하려는 것이기 때문에 모델의 간명성은 설명력 못지 않게 중요한 부분이 된다. FITKIT을 종속변수로 하고 7개의 측정요소를 독립변수로 하여 단계적 회귀분석(Stepwise Regression)을 실시한 결과를 살펴보면 <표 4>와 같다.

<표 4> 단계적 회귀분석

변수의 수	결정계수값	C(p)	AIC	선정된 설명변수
1	0.790	71.20089	123.30576	ERG
2	0.929	4.58933	85.95300	ERG GRI
3	0.934	4.03824	85.19486	ERG GRI SIT
4	0.938	3.98411	84.80940	COO ERG GRI SIT
5	0.943	3.97687	84.31499	COO ERG SYS GRI SIT
6	0.944	5.36446	85.51820	COO ERG SYS GRI SIT VER
7	0.945	7.01265	87.05236	COO ERG SYS DIA GRI SIT VER
8	0.945	9.00000	89.03550	COO ERG SYS DIA PEA GRI SIT VER

구해진 회귀분석 식을 선정하는 기준은 여러 가지가 있으나, 이들중에서 어느 하나가 명확한 기준이 된다는 이론은 없다. 일반적으로 R^2 , C(p), AIC 및 분석자의 판단 등을 근거로 최적 회귀분석식을 선정하게 된다. <표 4>의 결과를 토대로 살펴보면 변수의 수가 5개일 경우, 즉 독립변수로서 COO, ERG, SYS, GRI, SIT를 채택하여야 하지만 본 연구에서는 모델의 간명도를 유지하기 위해서 C(p), AIC 등의 관점에서 그다지 큰 차이가 나지 않는다고 판단되는 변수의 수가 3개인 경우를 최종 회귀분석모델로 선정하였다. 따라서 이후의 분석 단계에서 신체 수행도는 ERG(Bicycle Ergometer), GRI(악력), SIT(Sit & Reach)라는 3개의 종속변수를 통하여 분석된다.

4.3 변수간의 인자분석

본 연구의 가설은 심리적 불안이 신체 수행도에 부(-)의 영향을 미친다는 것이다. 이에 대한 자료 수집을 위하여 심리적 불안은 STAI를 사용하여 측정하고, 신체 수행도는 FITKIT을 사용하여 측정하였다. 하지만 기존의 연구와 같이 회귀분석이나 경로분석 등의 기법을 이용하여 모델을 세우고 통계적으로 접근하게 되면 이는 STAI로서 심리적 불안을, FITKIT으로서 신체 수행도를 대체한다는 의미가 된다. 그러나 STAI나 FITKIT은 심리적 불안이나 신체 수행도를 측정하는 일종의 기법일 뿐으로 심리적 불안이나 신체 수행도 개념을 대표할 만큼 포괄적인 개념은 아니라고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 심리적 불안의 측정변수인 i) 상태불안,

ii) 특성불안과 신체 수행도의 측정변수인 iii) ERG, iv) GRI, v) SIT를 하나의 상관행렬로 표현하여, 이 다섯 개의 변수에 대한 인자분석(Factor Analysis)을 실시하고 그 안에 잠재된 공통개념을 추출, 심리적 불안과 신체 수행도의 변수로서 사용한다. 여기서 이용하고 있는 인자분석 기법은 변수 사이에 내재하는 복잡한 상호의존 및 구조관계를 차원축소라는 관점에서 변수들간의 저변에 있는 구조를 찾아내는 기법이다. 즉 관측가능한 변수들은 그 안에 내재된 관측 불가능한 변수의 영향을 받기 때문에 이를 비관측변수를 통하여 관측변수간의 관계를 파악하는 것이 더욱 근본적인 분석 방법이라는 의미이다.

이 단계의 분석에서는 5개의 독립변수(인자분석에서는 측정변수)안에 내재해 있는 잠재 개념을 찾아내는 것으로서 Promax회전 방법의 적용에 의한 인자분석 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 인자분석 결과

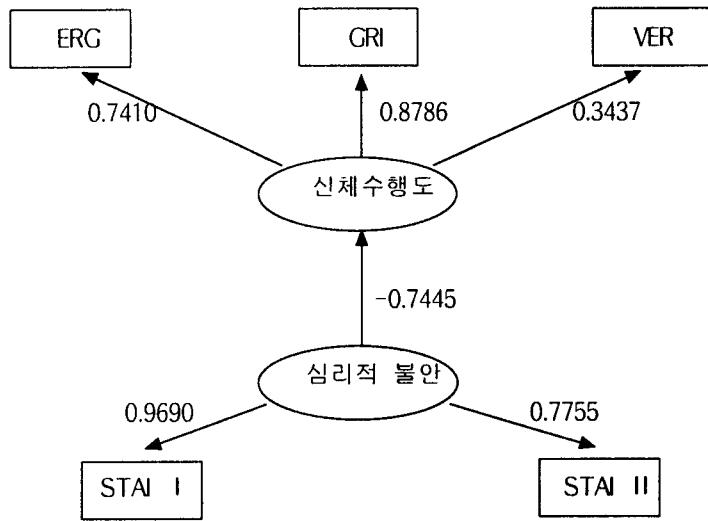
	FACTOR1	FACTOR2
(ERG)	0.02220	1.00900
(GRI)	-0.41321	0.45992
(VER)	-0.18242	0.24047
(STAI I)	0.81454	-0.13369
(STAI II)	0.86109	0.01148

상기의 결과를 분석해 보면 불안을 측정하는 STAI I, STAI II는 하나의 잠재개념(factor 1)에 영향을 받고 있으며, 수행도를 측정하는 ERG, GRI, VER은 또 하나의 잠재개념(factor 2)에 영향을 받고 있는 것으로 평가되고 있다. 이들 잠재개념 중 factor 1은 심리적불안 관련 인자이고 factor 2는 신체 수행도와 관련된 인자임을 알 수 있다. 결론적으로 두 개의 인자, 즉 심리적 불안과 신체 수행도라는 2개의 공통 인자가 각각 상태-특성불안(STAI I-II)변수와 ERG, GRI, VER의 3개 측정변수에 직접적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 또한 심리적 불안(factor 1)과 신체 수행도(factor 2)의 상관이 -0.49로서 이것은 심리적 불안과 신체 수행도가 부(-)의 관계를 가질 것이라는 가설을 어느 정도 입증한다고 할 수 있다.

4.4 공변량 구조분석에 의한 인과 모델 구성

지금까지의 통계분석은 공변량구조분석을 하기 위한 사전준비 단계라고 할 수 있다. 본 연구에서의 공변량구조분석은 SAS의 CALIS(Covariance Analysis of Linear Structural Equations)를 이용하였으며, 분석자료로는 상관행렬을 사용하였다. 잠재변수로서는 인자분석에서 밝혀낸 두 개의 잠재변수 즉, 「심리적 불안」과 「신체 수행도」를 도입하였으며 이를 위한 측정모델로서는 각각 STAI I, STAI II과 단계적 회귀분석에서 얻은 3개의 ERG, GRI, VER를 측정변수로서 사용하여 구조화하였다. 이와 같은 공변량 구조분석의 결과를 도시하면 <그림 3>과 같다.

각각의 추정 모수는 t통계량 2를 기준으로 하여 모두 유의한 것으로 판정되었으며 적합도 역시 Bentler지수가 0.95정도로서 적합한 것으로 판단할 수 있다.



<그림 3> 심리적 불안과 신체 수행도와의 관계

5. 結論 및 向後發展方向

본 연구에서는 심리적 불안이 신체 수행도에 미치는 영향을 평가하는 과정을 통하여, 관측 변수들만을 다룬던 이전의 접근방법과는 달리, 인자분석과 공변량구조분석을 통하여 비관측 변수 개념을 도입함으로서 심리적 불안이 신체 수행도에 부의 관계를 갖는다는 가설을 입증하였다. 본 연구의 실험적 한계점은 다음과 같다.

- STAI I, STAI II를 충분히 이해하지 못함으로서 심리학적으로는 그 효용성이 증명되었지만 이것을 인간공학 분야에 적용할 수 있는가의 여부를 논리적으로 확인하지 못하였다.
- 피실험자가 FITKIT에 대해 충분한 숙련도를 갖도록 하여야 함에도 불구하고 이에 대한 미숙련으로 실험의 편차가 발생하였다.

이와 같은 한계점에도 불구하고 본 연구에서는 변수간에 내재하는 개념을 파악해내는 공변량 구조분석 관련기법을 응용하여 심리적 불안이 신체 수행도에 미치는 영향정도를 파악하고 있으며, 특히 심리학이나 행동과학에서 연구되어왔던 비관측 변수 분석기법을 인간공학분야에 적용하였다는 점에서 큰 의의를 지닌다고 할 것이다. 앞으로의 연구에서는 신체 수행도 뿐만 아니라 심리적 수행도를 동시에 고려함으로써 심리적 불안이 신체는 물론 정신적 작업에 미치는 영향도 함께 분석해야 할 것으로 판단된다.

參 考 文 獻

- [1] 김정택, 특성-불안과 사회성과의 관계, 고려대학교 심리학과 석사학위 청구논문, 1978
- [2] 이순복, 공변량 구조 분석, 성원사, 1990

- [3] 이순요 외 1인, 감성인간공학, 양영각, 1995
- [4] 이현주, 심리적 불안이 운동수행에 미치는 영향, 건국대학교 체육교육학과 석사학위청구 논문, 1990
- [5] David W. Stewart, 'The Application and Misapplication of Factor Analysis in Modeling Research', *Journal of Marketing Research*, 1981, pp.51~62.
- [6] E. G. Hull, 'Comparison of Postperformance State Anxiety of Internals and Externals Following Failure of Success on a Simple Motor task', Res Quar, Vol. 51, 1980
- [7] Richard A. Johnson and Dean W. Wichern, 'Applied Multivariate Statistical Analysis', Prentice-Hall, Inc., 1992.
- [8] SAS/STAT User's Guide, Version 6, SAS Institute, 1990
- [9] Spielberger, C. D. 'Anxiety Current Trends in Theory and Research', New York : Academic Press, 1972, p.28 and pp.126-128
- [10] William R. Dillon and Matthew Goldstein, 'Multivariate Analysis : Methods and Applications', John Wiley & Sons, Inc., 1984.
- [11] 豊田秀林 外 3人, 原因をさぐる統計學, 講談社, 1992
- [12] 塩谷祥子, 高校生のテスト不安及び學習行動と認知的評價との關聯, *Japanese Journal of Educational Psychology*, Vol. 43, No. 2, 1995, pp.125~130.