

## 손동작과 정서 차원 분석\*

### The Analysis of the Dimensions of Affection Structure and Hand Movements

유상\*\* · 조경자\*\*\* † · 한광희\*\*\*

Sang Yoo\*\* · Kyungja Cho\*\*\* † · Kwanghee Han\*\*\*

연세대학교 인지과학 연구소\*\*

Center for cognitive science, Yonsei University

연세대학교 심리학과\*\*\*

Department of Psychology, Yonsei University

**Abstract** : The dimensions of affection structure from hand movements was developed for the purpose of understanding relationship between affective words and physical factors to apply it to computing environment. To analyze hand movements, three dimensions -direction, time, weight- were found through reconstructing sub-properties of Laban Movement Analysis. The direction dimension has five freedoms of movement (horizontal, vertical, sagittal, circular, shaking) while the time and weight dimensions both have two sub categories each,(sudden, sustained),(light, strong) respectively. By factorial design using the three dimensions, twenty movement were videotaped. Participants rated a list of fifty korean affective words on each twenty movements. The results were studied by nonlinear principal component analysis. The results suggested that time and weight dimensions are closely related with arousal level dimension of affection. Strong and sudden movements associated with highly aroused affection, while light and sustained movements associated with the opposite affection. The direction sub-dimensions were found to be associated with the kinds of affection. Linear movements like horizontal, vertical and sagittal direction were correlated to highly aroused negative affection. Circular movements were found to correlate closely by fun and delight on the graph, while shaking movements were correlated to anxiety and impatience. These results imply that the dimensions of affection structure and sub-properties of hand movements are closely connected with each other.

**Key words** : Computing environment, affection, hand movements, Laban Movement Analysis

---

\* 본 연구는 학술진흥재단의 연구비를 지원받아 수행되었습니다(KRF-2004-005-H00005).

† 교신저자 : 조경자(연세대학교 인지과학연구소)

E-mail : chokj@yonsei.ac.kr

TEL : 02-2123-4723

FAX : 02-364-2440

**요약** : 본 연구에서는 컴퓨팅 환경에서 동작 속성과 정서간의 관계를 이해하고자 하였다. 본 연구에 사용된 동작은 Laban 움직임 분석(LMA)의 하위요소를 이용하였다. 본 연구에서는 LMA의 하위 요소들을 방향성 차원 다섯 조건(수평, 수직, 전후, 흔들, 원형), 무게감 차원(지속적임, 급박함), 시간감 차원(가벼움, 강력함)의 각 두 조건으로 재구성하여 총 20개의 동작을 선정하였다. 정서어휘는 한덕웅과 강혜재[4]가 수집한 834개의 정서 어휘 중 동작을 통해 표현되고 전달되기 쉬운 어휘 50개를 선택하였다. 또한 연구 참가자들에게 20개의 동작에 대한 50개의 정서 어휘의 적절성 평정을 받아 이 자료를 범주형 주성분분석을 하였다. 분석 결과 각성 수준 차원은 동작의 무게감과 시간감 차원과 관련이 있는 것으로 나타났다. 강하고 빠른 동작일수록 각성 수준이 높은 정서가 나타났다. 또한 동작의 방향성 차원은 정서의 종류와 관련이 있는 것으로 드러났다. 직선 움직임은 높은 각성 수준의 부정적 정서와, 흔들 움직임은 불안 및 초조, 원형 움직임은 즐거운 정서와 관련이 있는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 동작을 통하여 정서 정보를 효과적으로 전달할 수 있음을 보여주었고, 동작과 정서를 연관 짓기 위해 방향성 차원과 무게감 차원 그리고 시간감 차원을 고려할 필요가 있음을 시사해 준다.

**주제어** : 컴퓨팅 환경, 정서, 손동작, Laban 움직임 분석

## 1. 서론

얼굴표정이나 동작으로 표현되는 분노, 기쁨, 슬픔과 같은 정서는 문화적 보편성이 있어 인종과 문화, 연령층에 상관없이 쉽게 인식된다[5]. 또한 동일한 어휘와 표현도 말하는 사람의 표정이나 동작에 따라 해석이 달라진다. 따라서 다른 사람들과 보다 정확한 의사소통을 위해서는 상대방의 표정이나 제스처를 파악하는 것이 필요하다. 일반적으로 대화의 중요도가 높아질수록 편지보다는 전화가, 전화보다는 면대면(face-to-face) 대화가 선호되는 이유도 이 때문이라고 할 수 있다. 그럼에도 컴퓨터와 통신 기술이 발전함에 따라 면대면보다는 기기를 매개로 한 의사소통의 빈도는 높아지고 있다. 그러나 디지털 기술에 기반하고 있는 전자 우편이나 문자 메시지는 주로 문자 정보만을 제공하고 있어 기계를 매개로 한 의사소통은 언어정보 외에 정서를 표현하고 해석할 수 있는 방법이 오히려 제한되어 있다. 따라서 사람들이 기계를 매개로 해 상호작용하기 위해서는 문자를 통해 자신의 정서를 담아내기 위한 추가적인 노력을 기울여야만 한다. 특히 유비쿼터스 컴퓨팅의 등장과 함께 늘어나고 있는 휴대용 기기에서는 입력 장치의 한계로 인해 데스크탑 환경보다 정서를 전달

하는 어려움이 크다. 따라서 입력 장치의 한계를 고려하여 감성이나 정서를 인식하기 위한 방법을 모색하는 연구가 필요하다고 하겠다.

감성 및 정서 인식 연구들은 최근 들어 많이 진행되고 있으나 주로 정서 어휘나 얼굴 표정을 통해 이루어져 왔다[1, 2, 5]. 김영아 등[1]은 한국어 정서관련 어휘 분석을 통하여 내적 상태의 차원을 살펴보고, 한재현과 정찬섭은[5] 얼굴표정과 내적상태의 대응관계를 조사하여 쾌-불쾌는 입의 너비에 의해서, 각성수준은 눈과 입의 열린 정도에 의해서 표현됨을 밝혔다. 또한 박수진 등은[2] 얼굴에서 파악되는 감성과 그들 간의 관계를 살펴본다 얼굴과 관련된 감성어휘는 날카롭다-부드럽다, 앓되다-성숙하다의 2차원공간에서 표현될 수 있음을 보여주었다. 그러나 동작과 관련된 정서 연구는 어휘나 얼굴표정에 비해 거의 연구가 이루어지지 않고 있으며, 기존의 정서에 관한 연구들은 컴퓨터나 모바일 상황을 고려하고 있지 않아 그대로 적용하기에는 무리가 있다.

컴퓨터나 모바일 기기를 사용하는 환경에서 사용자가 원하는 정서를 기계에 입력하기 위해 표정, 목소리, 손동작, 자세 및 걸음걸이, 호흡, 전기 피부반응, 체온, 심전도, 혈압, 근전도와 같은 다양한 측정치[27]들이 사용되고 있다. 그 중에서도 손동작이 지

닌 장점은 다음과 같다. 첫째, 기기에 내장된 가속도 센서만으로 손쉽게 측정이 가능하다. 생리적 반응을 측정하기 위해서는 체온계, 혈압계, 심전도계와 같은 부가적인 장비가 필요하다. 둘째, 생리적 측정치는 사용자의 현재 상태만을 파악하거나 표현할 수 있지만, 동작을 이용할 경우 자신이 원하는 정서를 표현할 수 있다. 사용자가 현재 슬픈 정서를 느끼더라도 즐거운 분위기의 메시지를 전달해야 할 때, 동작을 이용하는 것이 편리하다. 셋째, 자유도가 높으므로 다양한 정서를 표현할 수 있다. 심전도, 근전도 같은 값들은 상승하거나 하강하는 1차원적인 방향성만을 지니는데 반해 동작은 방향, 속도 등을 이용하여 2차원 이상의 공간에 정서를 표현할 수 있다.

본 연구에서는 소형 모바일 기기를 사용하는 상황에서 정서를 파악하는 수단으로 손동작의 유용성에 주목하고, 손동작이 지닌 속성에 따라 유발되는 정서를 살펴봄으로써 향후 정서 인식 시스템을 위한 가이드라인을 제공하고자 하였다. 손동작을 통해 정서를 추정하는 시스템을 개발하기 위해서는 다양한 동작 자료를 수집하여 사람들이 각 동작에 대해 어떤 정서로 해석하는지 알아보아야 하며, 그러한 해석에 중요하게 작용하는 동작요소가 무엇인지 살펴보아야 한다. 따라서 본 연구에서는 먼저 동작 요소들을 분류하고, 동작과 관련된 정서어휘들을 추출하였으며, 동작속성과 정서 사이의 관계를 분석하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 정서 구조 모형

정서 구조에 대한 연구는 크게 기본 정서모형과 차원 모형으로 구분할 수 있다. 기본 정서 모형은 각 정서 경험을 개별적으로 다루고자 하는 범주적 접근인 반면, 차원모형은 다양한 정서경험을 이들의 구조를 통해 포괄적으로 이해하려는 접근이다. 기본 정서 모형에 대한 연구는 정서가 몇 개의 범주로 크게 분류된다고 가정한다[1]. 여러 학자들은[8, 12, 13,

18, 19, 22-26, 28] 정서가 슬픔, 근심, 분노, 의기양양, 긴장감과 같은 6개에서 12개의 기본 정서들로 설명된다고 주장하였다. 또한 Ekman은[15] 여러 문화권에 걸친 연구에서 문화적 배경에 관계없이 나타나는 범주형 기본 정서가 있다고 주장하였다. Ekman은 행복, 놀람, 공포, 분노, 혐오, 슬픔의 6가지를 기본 정서로 보고 모든 정서들이 하나이상의 기본정서들로 구성된다고 보았다. 그러나 이러한 범주형 기본 정서에 방법론상의 문제로 많은 비판이 제기되었다. 기존의 대부분의 표정연구에서는 6개의 기본정서어휘를 제시하고 그 중에서 반응을 선택하게 하였는데, 기존의 응답지에 다른 정서들을 추가한 연구에서는 분노의 표정을 혼란스러움으로 인식하는 등의 인식이 많이 떨어졌다고 보고되었다[11]. 또한 표정과 일치하지 않는 상황에 대한 정보를 줄때는 표정보다 상황에 의존한 판단을 하는 경우도 많았으며, 기본 정서유형이 연구자마다 각기 다르게 보고되고 있다.

차원 모형에 대한 연구는 Schlosberg[36] 이후 활발하게 나타났다. 정서 차원에 대한 연구는 주로 얼굴 표정이나 목소리[14, 17, 29] 혹은 정서 단어[9, 30-35]를 이용하여 정서를 몇 개의 차원으로 구조화하고자 하였다. 그 결과, 많은 연구에서 쾌-불쾌 차원과 각성 수준 차원이 확인되었고, 두 차원은 여러 연구[7, 11]에서 보편적으로 일관되게 나타나고 있으나 3차원 이상은 통제소재, 경험의 깊이, 주의정도 등 연구자마다 다양한 개념을 제안하고 있어 일치되지 않는 결과를 보이고 있다.

안신호, 이승혜와 권오식[3]은 정서어휘 분석을 통해 한국어 정서 차원을 규명하였다. 이들은 국어사전을 이용하여 정서단어를 선택하고 차원을 분석하였다. 연구결과 1차원은 쾌-불쾌차원으로 명확하였으나, 각성수준은 발견되지 않았다고 보고하고 있다. 반면 김영아 등[1]의 연구에서는 쾌-불쾌, 각성수준으로 해석되는 두 차원이 나타났지만, 각성차원은 쾌-불쾌차원에 비해서 상대적으로 설명력이 작고 다소 유동적인 것으로 나타났다.

본 연구는 Russell[30-35]의 정서 원형 구조 모형 (Affective Circumplex Model)을 바탕으로 진행되었다. 본 연구에서 기본정서 모형 대신 Russell의 정서 원형구조 모형을 선택한 이유는 다음과 같은 이론적 타당성과 모형의 실용성을 들 수 있다. Russell은[32] 정서가 차원으로 구성되어 있다는 세 가지 증거를 들고 있다. 첫째, 기본 정서 구조에서 나타난 차원들이 높은 상관관을 보이고 있다. 둘째, 기본 정서 구조를 주장하는 연구에 사용된 평정 척도들이 정교화되지 않았고, 평정 형식을 달리하여 차원 구조를 얻은 연구들이 있다. 마지막으로 Russell은 정서 유사성 평정 실험과 정서 경험 평정 실험을 모두 시행하여 같은 결과를 얻었다.

또한 이차원 구조의 실용성은 다양한 정서를 두 개의 속성만으로 단순하게 설명할 수 있다는 데 있다. 동작을 비롯하여 다양한 생리적, 신체적 측정치를 사용하여 정서를 인식하고자 할 때, 6개에서 12개 차원의 기본 정서를 개별적으로 탐지하기 위해서는 각각의 정서와 대응하는 6개에서 12개의 측정치가 필요하다. 반면 Russell의 구조는 단 두 개의 측정치만으로 정서를 모두 표현할 수 있다는 장점이 있다.

## 2.2 동작과 정서

동작과 정서의 관계를 규명하기 위해서는 동작을 구성하고 있는 속성을 파악해야 한다. Laban 움직임 분석(Laban Movement Analysis, LMA)은 일상생활이나 특수한 상황에서 인간의 움직임을 관찰하고, 기술하고, 기록하고 해석하는 방법으로서 20세기 초 현대 무용가였던 Rudolf Laban에 의해 연구되었다.[20][21] LMA는 움직임을 신체(body), 공간(space), 노력(efforts), 모양(shape), 관계(relationship)라는 다섯 가지 구성요소로 구분하고 분석한다. 신체는 동작에 사용되는 신체 부위를 나타내고, 공간은 운동 공간의 크기와 운동 경로를 의미하며, 노력은 동작의 동적 질을 의미하며, 모양은 신체의 형태를 의미하고, 마지막으로 관계는 타인이나 환경과의 상호

작용을 의미한다.

LMA의 하위요소를 이용한 정서연구는 Camurri 등[10]의 춤 움직임 연구이다. 연구자들은 동작을 구성하는 요소의 조합을 통해 의도한 정서를 불러일으키는 실험을 진행하였고 그 결과 동작 요소를 적절히 조합함으로써 특정 정서를 유발할 수 있음을 밝혔다. LMA는 신체 전부를 이용하는 춤 동작을 바탕으로 이루어졌다.

Zhao는[38] 손동작의 움직임에서는 움직임의 다섯 가지 요소 중 노력 요소와 모양 요소가 표현적인 움직임을 구성하는 주요소라고 주장하였다. 동작을 통해 정서를 인식하고 전달하는 시스템은 주로 상반신 부위에서 손동작을 중심으로 사용자와 컴퓨터간의 상호작용만을 다루기 때문에 신체, 공간, 관계 요소를 조작할 여지가 없다. 모양과 노력 요소는 각각 3개와 4개의 하위 속성으로 구분된다. 모양 요소는 움직임의 방향에 따라 수평(horizontal), 수직(vertical), 전후(sagittal) 차원으로 나뉜다. 노력 요소는 공간(space), 무게감(weight), 시간(time), 흐름(flow)의 4개 하위 차원으로 나뉘고 각 차원은 각각 2개의 수준을 갖는다(표 1 참조).

표 1. LMA 노력 요소의 하위 차원과 속성 수준

차원	수준	설명
공간	간접적인(indirect)	일탈하는, 유연한
	직접적인(direct)	곧은, 수렴하는
무게감	가벼운(light)	탄력 있는, 무게가 없는
	강력한(strong)	강력한, 힘 있는, 정력적인
시간	지속적인(sustained)	여유 있는, 망설이는
	급박한(sudden)	서두르는, 긴박한, 빠른
흐름	자유로운(free)	통제 받지 않은, 버려진
	통제된(bound)	통제된, 구속하는, 융통성 없는

Fagerberg, Stahl과 Höök[16]은 노력과 모양 요소를 이용하여 모바일 기기에 정서 정보를 입력하고자 실험을 실시하였다. 모양 요소는 정서의 각성 수준에 대응이 되었고 노력 요소의 무게감 차원이 쾌-불쾌 차원에 대응되었는데, 동작 요소와 정서 차원 사

이의 대응은 연구자의 임의에 따랐다. 즉 이 시스템은 PDA폰을 이용하여 메시지를 입력할 때, 스타일러스 펜을 가로로 흔들면 각성 수준이 낮은 정서가, 세로로 흔들면 각성 수준이 높은 정서가 인식되고 동작이 강하면 긍정적인 정서가 동작이 약하면 부정적인 정서가 인식되도록 설계되었다. 이 연구에 사용된 움직임들은 신체 요소가 손, 공간 요소가 상반신 전면으로 제한되어 있으며, 관계 요소 또한 사용자와 모바일 기기의 상호작용으로 제한되어 있기 때문에 조작할 수 있는 요소가 노력과 모양으로 한정될 수밖에 없었다. 이것은 Zhao[38]가 앞서 지적한 바와 같다.

### 3. 연구목적

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 동작을 통해 표현되고 전달되는 정서가 기존의 이차원 정서 모형에 부합하는지 확인하고자 하였다. 예를 들어, 동작을 통해서 낮은 각성 수준의 긍정적인 정서가 잘 전달되지 않는다고 한다면 동작을 통해 정서를 입력받아 전달하는 시스템의 활용도는 낮아질 것이다. 반대로 동작을 통해 전달되는 정서가 편향되지 않고 대표성이 있다면 동작을 활용한 정서 입력 및 전달이 가능할 것이다.

둘째, 움직임의 속성과 정서 차원 간의 관계를 밝히고자 하였다. Fargerberg 등의 연구는[16] 정서 원형 모형의 각 차원과 움직임의 속성을 이용했지만 움직임 속성과 정서 차원의 대응은 임의적이었고 사용자들이 움직임의 방향을 각성 수준으로 인식하고 움직임의 강도를 긍정적 혹은 부정적 정서로 인식한다는 근거가 제시되지 않았다. 본 연구는 기존 연구의 타당성을 검토하고 움직임의 속성과 정서 차원 간의 관계를 경험적으로 검증하였다.

## 4. 동작 및 정서어휘 추출 및 선정

### 4.1 동작 추출 및 선정

#### 4.1.1 동작 재구성

연구를 위한 동작 수집 결과, 모바일 기기를 조작하는 상황에서 나타나는 동작들을 기존의 모양, 노력의 요소로 분류하는 것이 적합하지 않은 것으로 나타났다. 우선 모양요소에서 수평, 수직, 전후 차원으로 명확하게 구분되지 않는 원형 동작과 흔들 동작이 나타났다. 또한 수평, 수직, 전후 움직임은 대개 노력 요소의 공간 차원의 직접적인(direct) 속성으로 구분되었고, 원형 동작과 흔들 동작은 대개 간접적인(indirect) 속성으로 구분되었다. 또한 수평, 수직, 전후 움직임은 거의 흐름 차원의 통제 속성으로 구분되었고 원형과 흔들 동작은 자유로움 속성으로 구분되었다.

이에 따라, 모양요소는 수평, 수직, 전후, 원형, 흔들 조건으로 재구성되었고, 노력 요소는 모양 요소와 중첩되는 공간 차원과 흐름 차원을 제거하고 무게감 차원과 시간감 차원으로 재구성되었다. 재구성된 후 모양 속성은 방향성 차원으로, 무게감 차원과 시간감 차원은 각각 무게감 차원과 시간감 차원으로 명명되었고, 방향성 차원 다섯 조건, 무게감 차원 두 조건, 시간감 차원 두 조건에 의해 총 20개(5×2×2)의 동작 조건이 형성되었다(표 2 참조).

표 2. 재구성된 움직임 분석 차원

차원	조건	설명
방향성	수평	팔이나 손이 각 방향으로 30cm 이상 선형으로 움직이는 동작
	수직	
	전후	
방향성	흔들	팔이나 손이 30cm 이내의 거리를 원형 혹은 선형으로 반복적으로 움직이는 동작
	원형	어깨, 팔꿈치 및 손목 관절을 중심으로 팔이나 손이 원형으로 움직이는 동작
시간감	지속적임	느리고 연속적이며 여유 있는
	급박함	빠르고 단절적이며 서두르는
공간감	가벼움	무게감이 없는 탄력 있는
	강력함	충격이 느껴지거나 힘 있는

4.1.2 동작 추출 및 선정

연세대학교 심리학과 교양과정을 수강하는 학생 10명이 동작 추출 실험에 참가하였다. 참가자들은 실험자의 안내에 따라 세 구획의 동작 시연을 실시하였다. 첫 구획에서 참가자들은 친구를 부르거나, 밥을 먹는 것과 같이 일상생활에서 흔히 겪는 상황에서 나타나는 동작을 시연하였다. 두 번째 구획에서 참가자들은 모바일 기기에 특정한 정서를 입력한다고 가정하고 그에 적합하다고 여겨지는 동작을 시연하였다. 마지막 구획에서 참가자들은 앞에 놓인 컵, 책, 종이, CD, 공, 병 등의 물건 중 하나를 선택하여 그 물건으로 할 수 있는 동작을 자유롭게 시연하였다. 실험 결과 중복되는 동작과 양손을 사용하는 동작, 명확한 정서를 표현하는 동작을 제외하고 총 99개의 동작이 수집되었다. 수집된 동작은 인지공학심리학을 전공하는 대학원생 3명으로 구성된 패널 심의를 통해 표3에 제시된 20개 조건에 배당되었다. 패널들에게는 ‘급박함’, ‘지속적임’, ‘가벼움’, ‘강력함’, ‘중성’이라는 5장의 카드가 주어졌고 동작의 동영상을 본 후, 시간감 차원과 공간감 차원에 대해서 각각 한 차례씩 동시에 카드를 내밀었다. 두 명이 이상이 하나의 조건에 동의했을 때, 동작은 해당 조건으로 분류되었다. 99개의 동작 중 48개의 동작이 20개 동작 조건 중 15개에 배당되었다. 동작이 하나 이상 배당된 15개 조건에서는 패널 토의를 통해 가장 적합한 동작을 선택하였다. 수집된 동작이 배당되지 않은 5개 조건에서는 배당되지 않고 남은 41개 동작 중에서 2개의 ‘중성’ 카드를 받은 동작을 선택하여 두 명이 이상이 하나의 조건에 동의할 때까지 동작 수정과 패널 토의를 반복하여 패널이 동의한 동작은 해당 조건에 배정하였다.

4.2. 정서 어휘 추출 및 선정

정서 어휘를 추출하기 위해서 한덕웅과 강혜자[4]가 수집한 834개의 정서 어휘 목록을 사용하였다. 834개의 어휘는 실험의 효율성을 위해 한덕웅과 강혜자

의 연구에서 7점 척도로 평정된 정서 적절성 값이 4점보다 높은 어휘 447개가 선택되어 실험에 사용되었다. 연세대학교에서 심리학 교양과목을 수강하는 학생 20명이 평정에 참가하였다. 참가자들은 화면에 제시되는 447개의 정서 어휘를 보고 각 어휘가 동작을 통해 쉽게 표현되고 전달될 수 있는지를 7점 척도로 평정하였다.

평정된 447개의 어휘 중 평정 값의 평균값인 4.3보다 높은 218개 단어가 선택되었고 218개 단어 중 표준편차가 1.5 이하인 단어 76개가 선택되었다. 패널 토의를 통해 76개 단어를 의미적 유사성에 따라 분류하고 유사한 단어를 제거한 후 고려할 가치가 있으나 제외된 단어를 추가하여 최종 50개 단어를 선택하였다. 표 3에는 최종 선정된 정서 어휘 목록이 제시되어 있다.

표 3. 최종 정서 어휘 목록

목록				
간절하다	고맙다	괴롭다	귀찮다	기분 좋다
기쁘다	끔찍하다	낙담하다	놀라다	다정하다
답답하다	들뜨다	멀리다	망설이다	무섭다
미안하다	민망스럽다	반갑다	부끄럽다	분노하다
불안하다	불편하다	시원하다	신나다	싫다
속스럽다	아쉽다	안심하다	안절부절못하다	안타깝다
열광적이다	오색하다	의기소침하다	자랑스럽다	자신만만하다
조급하다	조바심 나다	좋다	지루하다	징그럽다
짜증나다	창피스럽다	초조하다	충격적이다	호쾌하다
혼란스럽다	화나다	환희를 느끼다	홍분하다	힘겹다

5. 동작-정서 대응 분석

5.1 연구 방법

본 연구에는 연세대학교에서 심리학 교양수업을 듣는 학생 40명이 참가하였다. 참가자들은 모니터를 통해 최종 선정된 20개의 동작을 보고 각 동작에 대하여 최종적으로 선정된 정서 어휘 50개를 7점 척도로 평정하였다. 동작이 각각의 어휘를 표현하고 전달하기에 적합하면 7점, 전혀 그렇지 않으면 1점에

평정하도록 하였다. 실험은 총 22개로 이루어진 웹 사이트를 통해 실시되었다. 맨 앞의 실험 소개와 마지막의 종료 페이지를 제외하고 20개의 페이지에 하나씩의 동작과 50개의 단어가 제시되었다. 화면의 해상도는 1024×768픽셀이었고 동작 동영상의 크기는 250×190픽셀이었다. 동영상은 페이지가 열렸을 때부터 모든 어휘를 평정하고 다음 페이지로 이동할 때까지 계속 반복하여 제시되었다. 순서 효과를 제거하기 위하여 제시되는 20개 동작은 프로그래밍을 통해 참가자별로 무선화 되었고 각 동작마다 나타나는 50개의 단어 역시 매 동작별로 무선화 되었다. 실험은 약 60분이 소요되었다.

## 5.2 연구결과

### 5.2.1 다차원 척도법 분석

동작에 대한 정서어휘 평정 결과를 다차원 척도법을 이용하여 동작에서 표현될 수 있는 정서어휘들을 공간적으로 표상하고 그 분포를 통해 기본 정서 차원을 도출하였다. 다차원 분석법을 실시한 결과 Stress 지수는 .141이었으며, 전체 변량의 90%가 쾌-불쾌, 각성-이완의 2차원으로 설명되었다. 이러한 정서 차원은 Russell[33, 34]의 연구와 일치하였다(그림 1 참조).

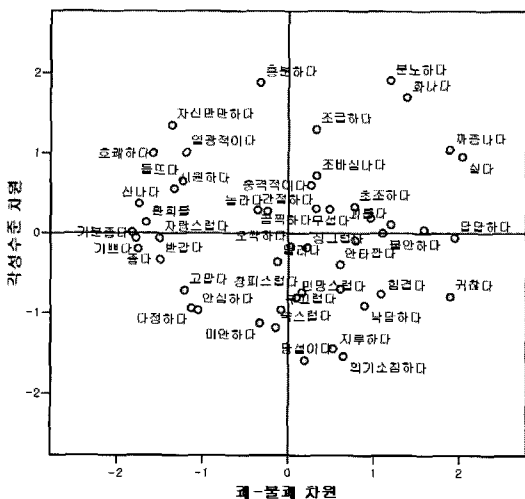


그림 1. 50개 정서 어휘 MDS 분포

이 결과는 동작을 통해 표현할 수 있는 정서의 특징이 얼굴 표정과 목소리[14, 17, 29]를 통해 표현하고 인식할 수 있는 정서의 특징과 유사하다는 것을 의미한다. 즉, 동작을 통해 정서를 표현하고 전달하고 인식하는 시스템의 가능성을 발견할 수 있다.

### 5.2.2 비선형 주성분분석

동작 속성과 정서 차원의 관련성을 검증하기 위하여 각 동작별 평균값을 사용하여 비선형 주성분분석(Nonlinear Principal Component Analysis)을 실시하였다. 비선형 주성분분석은 선형 주성분분석과 마찬가지로 원래 변수가 가지고 있는 정보를 최대한 보유한 최소의 독립된 성분으로 차원을 축소하는데 목적이 있다. 이에 더하여 비선형 주성분분석의 특징은 범주형 변수에 대한 분석이 가능하다는 점이다. 비선형 주성분분석은 순서 척도나 명목척도로 측정된 변수에 대한 주성분분석이 가능할 뿐만 아니라 얻어진 차원에 대한 각 개체의 점수(object score)까지도 계산해낸다.

개체란 측정된 대상으로써 본 연구에서는 평정에 사용된 20개의 동작이 개체가 된다. 반대로 변인이란 측정된 항목으로써 본 연구에서는 50개의 어휘이다. 두 개의 주성분을 가정하고 비선형 주성분분석을 사용하여 분석할 경우, 50개의 정서 어휘 평정에 따른 성분 적재값(factor loading) 그래프와 20개 동작 개체 점수(object score)를 같은 공간상에 2차원 그래프로 나타낼 수 있기 때문에 동작과 정서 사이의 관련을 시각화할 수 있는 장점이 있다.

사용된 데이터는 각각의 동작에 대해 40명의 학생이 평정한 50개의 정서 어휘 평균값이었다. 평균값을 사용함으로써 각 동작에서 얻어지는 정서 평정값이 안정화되었다. 전체 800개의 케이스에 대한 비선형 주성분분석을 실시할 경우, 총 800개의 개체에 대한 분석이 이루어지므로 데이터가 불안정할 뿐만 아니라 의미 있는 해석이 불가능하다. 분석에 쓰여진 도구는 SPSS 12.0 윈도우 버전이었고 분석을 사용된 동작별 정서 어휘 평정 값의 평균은 범주형 순

서 척도로 간주되었다.

두 개의 차원을 가정하고 분석한 결과 차원1이 전체 변량의 40.15% 설명했고, 차원2가 전체 변량의 32.94%를 설명했다. 두 차원의 내적 일치도 (Cronbach's Alpha)는 각각 .970과 .958로 높은 수준을 나타냈다. 그림 2는 20개 동작과 50개의 정서 어휘를 한 공간 안에 배치한 결과이고 그림 3은 정서 어휘를 분리하여 나타낸 것이다. 정서 어휘의 성분 적재값(Component Loading)을 나타내고 있는 그림 3은 Russell[33, 34]의 정서 원형 구조와 거의 일치하는 모양을 나타내었고 쾌-불쾌 차원과 각성 수준 차원은 성분 적재값 그래프에서 약 45도 회전한 상태로 나타났다.

동작 속성과 정서 차원 사이의 관계를 명확하게 파악하기 위하여 동작 개체 분포를 방향성 차원, 시간감 차원, 무게감 차원에 따라 명명하고 정서 어휘를 두 개의 차원으로 단순화하여 비교하였다(그림 4, 5, 6 참조). 각 그림에 제시된 점들은 그림 2에 나타난 동작 개체와 같은 위치이며 명명만 달라하였다.

그림 4에는 정서차원에 따른 동작 시간감 차원이 제시되어 있다. 그림 4를 보면 20개 동작의 시간감은 각성 수준 차원을 기준으로 각성 수준이 높으면 급

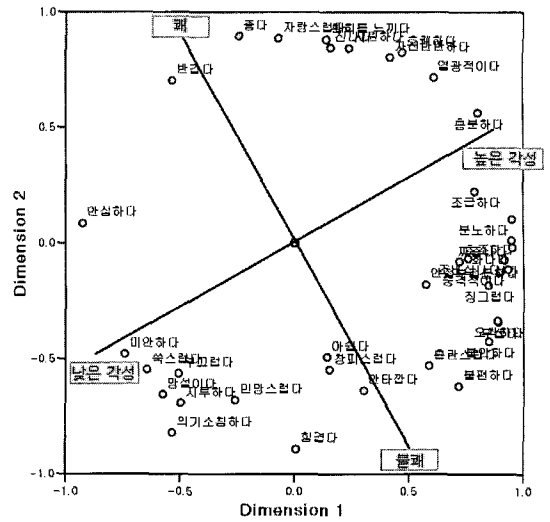


그림 3. 정서 어휘 성분 적재량 그래프

박함 조건의 동작이, 각성 수준이 낮으면 지속적인 조건의 동작이 주로 분포되는 것을 알 수 있다. 즉, 동작의 움직임이 빠를수록 참가자들은 각성 수준이 낮은 정서를 느꼈고 동작의 움직임이 느릴수록 각성 수준이 낮은 정서를 느꼈다. 또한 동작의 시간감과 쾌-불쾌 차원과의 관계는 없는 것으로 나타났다.

그림 5에는 정서 차원에 따른 동작 무게감 차원이 제시되어 있다. 그림 5를 보면 동작의 무게감 분포

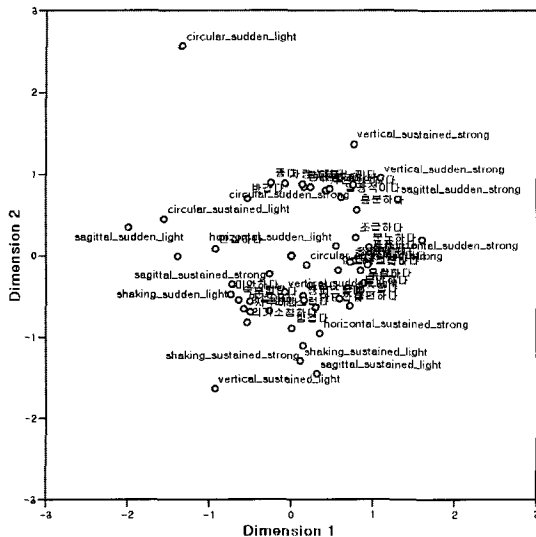


그림 2. 정서 어휘 및 동작 분포

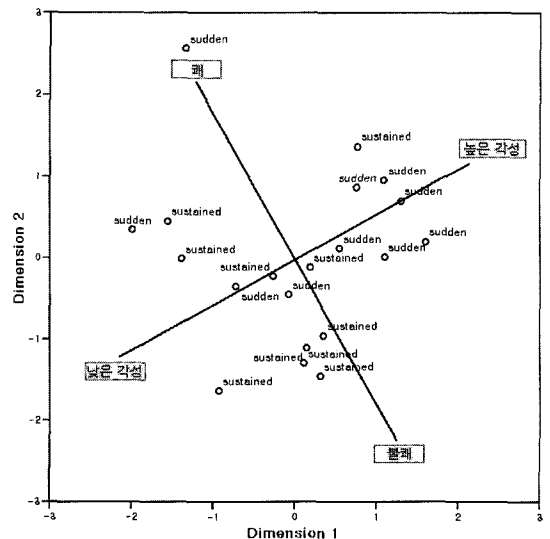


그림 4. 정서 차원에 따른 동작 시간감 분포



역시 각성 수준 차원을 기준으로 나누어 있다. 강력함 조건의 동작들은 높은 각성 수준의 정서 어휘와 가깝게 위치하고 있고, 가벼움 조건의 동작들은 낮은 각성 수준의 정서 어휘와 가깝게 배치되어 있다. 동작의 무게감 역시 쾌-불쾌 차원과의 관계는 없는 것으로 나타났다.

시간감과 무게감 차원이 정서의 각성 수준 차원과 뚜렷한 관련을 보이고 있는 데 반해, 방향성 차원은 정서 차원으로 해석하는 데 어려움이 있다(그림 6 참조). 따라서 방향성 차원과 정서 차원과의 관계를 밝히기 위해 다섯 개 방향성에 따른 정서 어휘 평정값을 사용하여 비선형 주성분분석을 실시하였다.

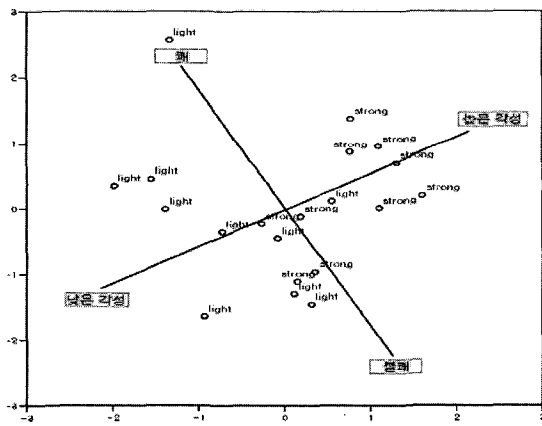


그림 5. 정서 차원에 따른 동작 무게감 분포

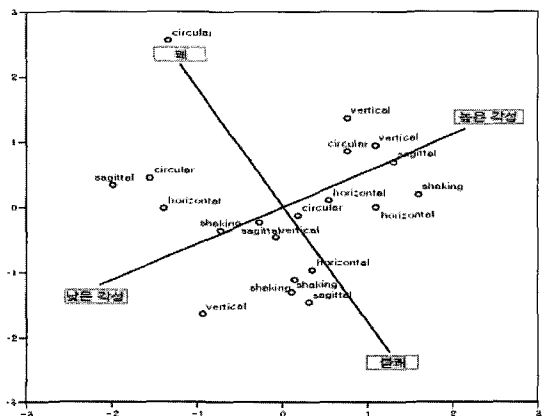


그림 6. 정서 차원에 따른 동작 방향성 분포

■ 방향성 차원 비선형 주성분분석

방향성 차원과 정서 차원과의 관계를 밝히기 위해 다섯 개 방향성에 따른 50개의 정서 어휘 평정값 평균을 사용하여 비선형 주성분분석을 다시 실시하였다. 두 개의 차원을 설정하고 분석했을 때, 차원별 분산 설명량은 차원 1이 전체 변량의 54.42%를 설명했고, 차원 2는 전체변량의 41.26%를 설명했으며, 내적 일치도(Cronbach's Alpha) 각각 .981과 .971이었다.

그림 7에는 정서 어휘와 방향성 차원 5개 조건을 한 공간에 분포시킨 그래프가 제시되어 있다. 차원 1은 쾌-불쾌 차원으로 해석할 수 있다. 차원 2는 각성 수준으로 해석하기는 어렵지만, 차원 1과 차원 2를 종합적으로 관찰할 때 특정 방향성 주변에 비슷한 성질의 정서가 군집하는 것으로 보아 동작의 방향성이 정서와 관련이 있는 것으로 볼 수 있다.

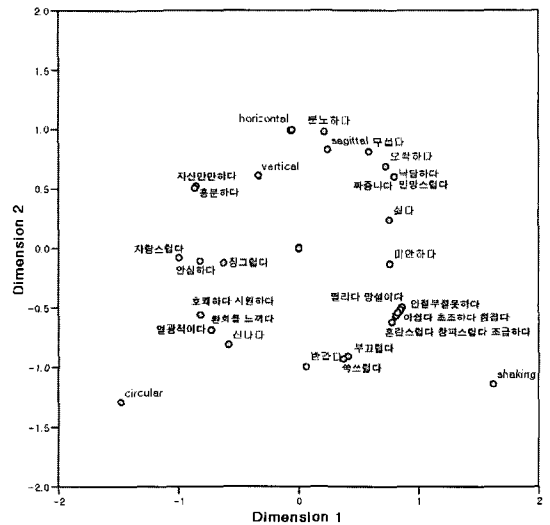


그림 7. 정서 성분 및 방향성 개체 분포

그림 7의 방향성과 정서의 관계를 통해 알 수 있는 사실은 다음과 같다. 첫째, 참가자들은 수평, 수직, 전후와 같은 선형 움직임을 서로 유사한 동작으로 인지하였다. 선형 움직임의 세 조건은 그래프의 상단에 서로 가까이 위치하고 있다. 둘째, 선형 움직

임은 각성 수준이 높은 부정적 정서와 관련이 있다. 셋째, 불안하고 초조한 정서나 부끄러운 정서 같이 각성 수준이 낮은 부정적 정서는 흔들 방향성과 관련이 있다. 이것은 불안하거나 초조할 때 일반적으로 나타나는 움직임이 몸을 떠는 움직임이기 때문인 것으로 판단된다. 넷째, 열광적이고 신나는 정서는 원형 방향성과 관련이 있다. 이것은 사람들이 원형 방향성 동작을 관찰했을 때 환호하거나 신날 때 주로 손을 머리 위에서 빙글빙글 돌리는 동작을 연상했기 때문으로 보인다. 다섯째, 위의 설명과 달리 예외적인 분포를 보이는 정서로 ‘자신만만하다’, ‘흥분하다’, ‘반갑다’, ‘징그럽다’가 나타났다. 이 중 ‘반갑다’가 흔들 방향에 가깝게 분포된 것은 사람들이 주로 반가움을 표현하기 위해 손을 흔들기 때문으로 해석할 수 있다.

### 5.2.3 요인분석

동작을 통해 표현되고 전달되는 정서의 특징을 살펴 보기 위하여 요인분석을 실시하였다. 요인분석에 사용된 데이터는 20개 동작에 대한 50개의 정서 단어 어휘 평정 값이었다. 데이터를 Equamax 방식으로 회전하여 고유값이 1 이상인 요인 여섯 개를 얻었다 (부록 A 참고).

분석 결과 얻어진 여섯 개의 요인은 ‘즐겁다’, ‘부끄럽다’, ‘무섭다’, ‘불안하다’, ‘싫다’, ‘안타깝다’로 명명되었다. 요인분석 결과 나타난 특징은 여섯 개의 요인 중 부정적인 정서가 다섯 개로 분류된 반면, 긍정적인 정서는 하나의 요인으로 분류되었다는 점이다. 얼굴표정이나 정서어휘를 이용한 기존 연구에[1, 3, 6] 의하면 부정적 정서어휘가 긍정적 정서어휘에 비해 더 많으며, 부정적인 정서가 더 잘 분화되어 있음을 밝히고 있다. 동작을 이용한 정서구조를 살펴 본 본 연구에서도 기존 연구와 일치하는 결과를 보임을 알 수 있다.

## 6. 결론

추출된 동작과 정서에 대한 범주형 주성분분석 결과, 동작의 무게감 차원과 시간감 차원은 정서의 각성 수준 차원과 높은 연관이 있었다. 강하고 급박한 동작일수록 높은 각성 수준과 관련이 있었고, 지속적이고 가벼운 동작은 낮은 각성 수준의 정서와 관련이 있는 것으로 나타났다. 또한 동작의 방향성 차원은 정서의 종류와 관계가 있었다. 수평, 수직, 전후 방향성과 같은 선형 움직임은 각성 수준이 높은 부적 정서와 가까우며, 흔들 조건은 불안, 초조와 같은 정서와 관련이 있었다. 또한 원형 조건은 즐거움과 연관이 있는 것으로 나타났다.

방향성 차원과 정서의 종류 사이의 관련은 주로 정서의 일반적인 통념과 일치하는 경향을 보였다. 환호하는 동작을 생각나게 하는 원형 동작은 즐거움을, 두려움에 떠는 동작을 연상시키는 흔들 동작은 불안과 초조한 정서를 상기시켰다.

동작을 통해 표현되고 전달되는 정서의 특징을 알아보기 위해 실시한 요인 분석 결과 ‘즐겁다’, ‘부끄럽다’, ‘무섭다’, ‘불안하다’, ‘싫다’, ‘안타깝다’로 명명된 여섯 개의 요인이 추출되었다. 요인 분석결과 부정적인 정서가 세분화된 반면 긍정적인 정서는 하나로 묶였다.

앞서 제시한 연구 목적에 비추어 본 연구의 시사점은 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 동작을 통해 전달되는 정서가 일반적인 정서구조를 대표할 수 있는 것으로 나타났다. 둘째, 정서 차원과 동작 속성 사이에 일정한 유형의 대응이 있음이 밝혀졌다. 셋째, 동작과 정서 간의 관련을 위해 고려해야 할 차원으로 방향성 차원, 무게감 차원 그리고 시간감 차원이 있다. 마지막으로 본 연구 결과는 디지털 장치를 통해 정서를 표현하고 입력하기 위해 동작을 이용하는 것이 가능함을 보여주었다.

그러나 본 연구는 동작 속성과 정서와의 관계를 밝히는데 중점을 두었기 때문에 연구에 사용된 동작이 정서 정보 입력 시스템에서 실제로 유용하고 편

리한 동작인지는 고려하지 않았다. 20개 동작 조건 중 5개 조건이 수집된 동작으로 채워지지 않았다는 점은 연구에 사용된 동작이 일반적인 동작을 대표하지 않았다는 것을 시사한다. 향후 연구에서는 본 연구의 결과를 바탕으로 보다 일반적이고 자연스러운 동작을 이용하여 동작과 정서의 대응을 알아볼 수 있을 것이다.

또 다른 제한점은 동작으로 표현하지 않으려는 정서들이 있다는 점이다. 우울함이나 부끄러움, 수줍음 혹은 어색함과 같은 정서는 동작을 수반하지 않거나 움츠러드는 동작을 유발하는 경향이 있다. 동작과 정서 사이의 이런 특징은 두 가지 시사점을 낳는다. 첫째, 본 연구에 사용된 동작들이 부끄러움, 수줍음, 어색함과 같은 정서를 적절하게 이끌어내지 못했거나 동작과의 대응이 부자연스러울 수 있다. 둘째, 사용자가 동작을 통해 정서를 입력하는 상황에서는 위와 같은 정서를 동작으로 표현하는 것이 어려울 수 있다. 정서를 표현하려는 사용자의 입장에서 이러한 정서를 처리하는 방법에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

마지막으로 요인 분석 결과 부정적인 정서가 세분화된 반면 긍정적인 정서는 하나로 묶였다. 이러한 결과는 범문화적으로 부정적 정서가 더 잘 세분화되어 있다는 기존 연구결과와 일치한다. 그러나 홍창희는[6] 정적 및 부적 정서경험척도(PANAS) 타당성 검증 연구에서 Watson, Clark과 Tellegen[37]이 척도 개발 당시 측정된 미국인의 측정값과 한국인의 측정값을 비교하였다. 그 결과 한국인 측정값은 원척도 측정값에 비해 정적 정서를 덜 경험했으며, 부적 정서를 더 많이 경험한 것으로 나타났다. 따라서 부정적 정서의 분화되는 정도가 문화 간의 차이가 있는지는 추후 연구가 필요하다.

**참고문헌**

[1] 김영아, 김진관, 박수경, 오경자, 정찬섭 (1998). 정서관련어휘 분석을 통한 내적 상태의 차원 연구,

한국감성과학회지, 1(1), 145-152.  
 [2] 박수진, 한재현, 정찬섭 (2002). 얼굴의 물리적 특징 분석 및 얼굴 관련 감성 어휘 분석- 20대 한국인 여성 얼굴을 대상으로, 한국인지과학회지, 13(3). 1-10.  
 [3] 안신호, 이승혜, 권오식 (1994). 한국어 정서단어의 분석: 정서단어의 유사성구조와 정서체험의 구조, 한국심리학회지: 사회, 8(1), 150-175.  
 [4] 한덕웅, 강혜자 (2000). 한국어 정서 용어들의 적절성과 경험 빈도, 한국심리학회지: 일반, 19(2), 63-99.  
 [5] 한재현, 정찬섭 (1998). 얼굴표정에 의한 내적 상태 추정, 한국감성과학회지, 1(1), 41-58.  
 [6] 홍창희(2004). 한국 정서경험척도의 개발과 타당화 연구, 한국심리학회지: 임상, 23(3), 771-787.  
 [7] Averill, J. R. (1975). A Semantic atlas of emotional concepts, JSAS Catalogue of selected Documents in Psychology, 5, 330.  
 [8] Borgata, E. I. (1961). Mood, personality and interaction, Journal of General Psychology, 64, 105-137.  
 [9] Bush, L. E. (1973). Individual differences multidimensional scaling of adjectives demoting feelings, Journal of Personality and Social Psychology 23, 50-57.  
 [10] Camurri, A., Lagerlof, I., & Volpe, G. (2003). Recognizing emotion from dance movement: comparison of spectator recognition and automated techniques, International Journal of Human-Computer Studies, 59, 213-225.  
 [11] Carroll, J. M., & Russell, J. A. (1996). Do facial expressions signal specific emotions? Judging emotion from the face in context, Journal of Personality and Social Psychology. 70(2), 205-218.  
 [12] Clyde, D. J. (1963). Manual for the clyde mood scale, University of Miami, Florida.  
 [13] Curran, J. P., & Cattell, R. B. (1975). Manual for the eight state questionnaire, Institute for

- Personality & Ability Testing, Illinois.
- [14] Dittman, A. T. (1972). *Interpersonal messages of emotion*, Springer, New York.
- [15] Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions of emotions. In J. K. Cole (Ed.), *Nebraska symposium on motivation*, University of Nebraska Press, Lincoln.
- [16] Fagerberg, P., Stahl, A., & Höök, K. (2003). Designing gestures for affective input: an analysis of shape, effort and valence, *Proceedings of the 2nd international conference on mobile ubiquitous multimedia (MUM 2003)*, Norrköping, Sweden.
- [17] Green, R. S., & Cliff, N. (1975). Multidimensional comparisons of structures of vocally and facially expressed emotions, *Perception and Psychophysics*, 17, 429-438.
- [18] Hendrick, C., & Lilly, R. S. (1970). The structure of mood: A comparison between sleep deprivation and normal wakefulness conditions, *Journal of Personality*, 38, 453-465.
- [19] Izard, C. E. (1972). *Patterns of emotions*, Academic Press, New York.
- [20] Laban, R. (1971). *The Mastery of Movement*, Plays, Inc., Boston.
- [21] Laban, R., & Lawrence F. C. (1974). *Effort: Economy in Body Movements*, Plays, Inc., Boston.
- [22] Lorr, M., Daston, P., & Smith, I. R. (1967). An analysis of mood states, *Educational and Psychological Measurement*, 27, 89-96.
- [23] McLachlan, J. F. C. (1976). A short adjective check list for the evaluation of anxiety and depression, *Journal of Clinical Psychology*, 32, 195-197.
- [24] McNair, D. M., & Lorr, M. (1964). An analysis of mood in neurotics, *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 69, 620-627.
- [25] Nowlis, V. (1965). Research with the mood adjective check list, In S. S.
- [26] Nowlis, V., & Nowlis, H. H. (1956). The description and analysis of mood, *Annals of the New York Academy of Science*, 65, 345-355.
- [27] Picard, W. R. (1997). *Affective Computing*, MIT Press, Cambridge.
- [28] Rayman, D. H., Biersner, R. J., & La Rocco, J. M. (1974). Reliability and validities of the mood questionnaire, *Psychological Reports*, 35, 479-484.
- [29] Royal, D. C., & Hays, W. L. (1959). Empirical dimensions of emotional behavior, *Acta Psychologica*, 15, 419.
- [30] Russell, J. A. (1978). Evidence of convergent validity on the dimensions of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 36, 1152-1168.
- [31] Russell, J. A. (1979). Affective space is bipolar, *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 345-356.
- [32] Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.
- [33] Russell, J. A. (1983). Pancultural aspects of the human conceptual organization of emotions, *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 1281-1288.
- [34] Russell, J. A., Lewicka, M., & Niit, T. (1989). Cross-cultural study of a circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 848-856.
- [35] Russell, J. A., & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a three-factor theory of emotions, *Journal of Research of Personality*, 11, 273-294.
- [36] Scholsberg, H. (1952). The description of facial expressions in terms of two dimensions, *Journal of Experimental Psychology*, 44, 229-237.
- [37] Watson, D., Clark, L.A., & Tellegen, A. (1988).

Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales, *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063-1070.

- [38] Zhao, L. (2001). Synthesis and acquisition of laban movement analysis qualitative parameters for communicative gestures, Ph.D. Dissertation, University of Pennsylvania.

원고접수 : 2006. 5. 7

수정접수 : 2006. 6. 10

게재확정 : 2006. 6. 11

부록 A. 어휘별 요인 적재값

단어	요 인					
	1	2	3	4	5	6
기분 좋다	.859					
기쁘다	.852					
신나다	.839					
좋다	.837					
환희를 느끼다	.815					
반갑다	.768					
자랑스럽다	.764					
호쾌하다	.762					
열광적이다	.730					
시원하다	.721					
들뜨다	.715					
자신만만하다	.701					
고맙다	.621					
흥분하다	.488					
다정하다	.485					
안심하다	.455					
쑥스럽다		.774				
부끄럽다		.712				
망설이다		.709				
미안하다		.696				
의기소철하다		.677				
민망스럽다		.627				
창피스럽다		.626				
지루하다		.592				
힘겹다		.558				
아쉽다		.502				
멀리다		.484				
낙담하다		.476				
꿈쩍하다			.808			
오싹하다			.789			
무섭다			.781			
충격적이다			.759			
징그럽다			.740			
분노하다			.596			
화나다			.563			
놀라다			.528			
괴롭다			.471			
안절부절못하다				.701		
조급하다				.692		
초조하다				.689		
조바심 나다				.688		
간절하다				.544		
불안하다				.527		
혼란스럽다				.410		
귀찮다					.768	
싫다					.620	
짜증나다					.592	
불편하다					.466	
안타깝다						.450
답답하다						.433