

복합적 감정(mixed feelings)에 대한 감정차원 연구

English Title - A Study of Emotional Dimension for Mixed Feelings

한의환** · 차형태***†

Eui-Hwan Han** · Hyung-Tai Cha***†

승실대학교 전자공학과**

Department of Electronic Engineering, Soongsil University**

Abstract

In this paper, we propose new method to reduce variance and express mixed feelings in Russell's emotional dimension(A Circumplex model). A Circumplex model shows mean and variance of emotions(joy, sad, happy, enjoy et. al.) in PAD(Pleasure, Arousal, Dominance, et. al.) dimension using self-diagnostic method(SAM: Self-Assessment-Manikin). But other researchers consistently insisted that Russell's model had two problems. First, data(emotional words) gathered by Russell's method have too big variance. So, it is difficult to separate valid value. Second, Russell's model can not properly represent mixed feelings because it has structural problem(It has a single Pleasure dimension). In order to solve these problems, we change survey methods, so that we reduce value of variance. And then we conduct survey(which can induce mixed feelings) to prove Positive/Negative(Pleasure) part in emotion and confirm that Russell's model can be used to express mixed feelings. Using this method, we can obtain high reliability and accuracy of data and Russell's model can be applied in many other fields such as bio-signal, mixed feelings, realistic broadcasting, et. al.

Key words : measuring user's emotions, emotion, emotional dimension, mixed feelings

요약

본 논문에서는 기존에 Russell의 감정차원 모델(A Circumplex model)상에서 데이터의 분산 값을 줄이고, 복합적 감정(mixed feelings)을 표현하는 새로운 방법을 제안한다. Russell의 감정차원 모델은 감정을 뜻하는 단어(기쁨, 슬픔, 행복, 신남 등)를 제시한 뒤, 자가진단방식(SAM)을 이용하여 단어들의 평균과 분산을 구하고, 각 단어들을 PAD차원(Pleasure, Arousal, Dominance)에 하나의 점으로 표시한다. 하지만 다른 연구자에 의하여 Russell모델의 문제점으로 각 단어들의 분산 값이 커서 데이터의 신뢰도나 정확성이 떨어지며, Russell의 모델의 구조에선 복합적 감정(mixed feelings)을 표현할 수 없는 등의 문제점들이 지속적으로 제기되었다. 본 논문에서는 이와 같은 문제점을 보완하기 위해 설문 방식의 변화를 통해서 실험을 진행하여, 데이터의 분산 값을 줄일 수 있었다. 또한 복합적 감정을 유발 할 수 있는 실험을 통해 감정 상태의 긍정적/부정적인 부분의 관계를 확인해보고, Russell모델에서도 복합적 감정을 표현할 수 있음을 입증하였다. 본 논문에서 제안하는 방법을 이용하여 기존의 연구에서 보다 신뢰도와 정확도가 높은 데이터를 얻을 수 있으며, Russell모델을 적용시키기 어려웠던 생체신호, 복합적 감정, 실감 방송 등의 여러 분야에 적용 시킬 수 있다.

주제어 : 감정 표현, 감정, 감정차원모델, 복합적 감정, 감정의 이중성

* 이 연구는 2013년도 승실대학교 교내 연구비 지원에 의한 연구임

† 교신저자 : 차형태 (승실대학교 정보통신전자공학부)

E-mail : hcha@ssu.ac.kr

TEL : 02-820-0711

FAX :

1. 서론

최근에 전 세계적으로 인간의 감성을 정량적으로 측정, 평가하고 이를 제품이나 환경 설계에 적용하여 인간의 삶의 질을 높이려하는 감성공학에 관한 연구가 진행되고 있다. 또한 감성공학의 여러 분야 중 사람의 감정 상태를 판단하는 방법과 감정 상태를 표현하는 방법에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

감정 상태의 판단이란 사람의 감정 상태가 어떠한 상태인지를 측정하는 것을 뜻한다. 감정 상태의 판단 방법은 자기-보고 질문지형 척도(리커트 척도, SAM (Self-Assessment-Manikin) 등)를 이용하는 방법, 얼굴 표정을 기반으로 한 방법, 심리 상태를 이용하는 방법 등 여러 가지 분야가 있다. 하지만 얼굴표정이나 심리 상태를 이용하는 방법은 개개인의 성격, 주위환경 등에 의해 항상 동일한 결과를 도출하기 어렵다. 따라서 많은 연구에서 일반적으로 자기-보고 질문지형 척도를 이용하는 방법이 주로 사용된다. 감정 상태의 표현이란 판단된 감정 상태를 어떤 방법으로 나타내는지를 뜻한다. 감정 상태를 표현하는 방법은 생체신호를 이용하는 방법, 자가진단 방법, 행동분석 방법 등이 사용된다. 그중 자가진단 방법이 가장 많이 사용되며, 자가진단 방법에서도 감정차원을 이용하여 표현하는 방법이 가장 많이 사용된다(Mauss & Robinson, 2009).

감정차원 모델로는 Russell(1980)이 제안한 A Circumplex model과 Cacioppo와 Berntson이 제안한 Evaluative Space Model(Cacioppo & Berntson, 1994)이 대표적으로 사용된다.

하지만 Schimmack(2001), Koots(2012), Larsen (2001) 등의 연구에서 Russell의 감정차원 모델의 경우 데이터의 분산 값이 커서 합리적으로 데이터를 분리할 수 없는 문제점과 Russell의 차원모델에서는 Valence부분을 1차원 축으로 표현하였기 때문에 기쁨과 슬픔이 공존하는 상황을 표현할 수 없는 문제점을 지적하였다(Schimmack, 2001; Koots et al., 2012; Larsen et al., 2001).

따라서 본 논문에서는 설문 방식의 변화를 통해 기존의 문제점을 보완하고, Russell의 모델에서 복합적 감정을 표현하는 방법을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 감정차원에 대한 연구내용과 알고리즘 및 문제점에 대해서 기술하고, 3장에서는 본 논문에서 시행한 설문 방법에 대해서 기술한다. 4장에서는 설문 결과와 설문을 분석한다. 마지막으로 5장에 결론을 기술한다.

2. 이론적 배경

2.1. 감정차원 모델 (Discrete Emotion Model)

사람의 감정을 표현하는 방법으로는 생체신호를 이용하는 방법, 자가진단 방법, 행동분석 방법 등의 방법이 있다. 그중 자가진단 방법은 자신의 경험, 성격, 문화적인 배경을 기반으로 표현하기 때문에 연구에 많이 사용된다. 자가진단 방법에는 현재 상태를 하나의 단어(슬픔, 기쁨, 지루함 등)로 표현하는 방법과 감정차원 위에 점수로 표현하는 방법이 있다. 하지만 하나의 단어로만 감정을 표현하는 방법은 너무 제한적이며, 개개인의 성격, 경험 등에 의해 상이한 결과가 나올 수 있다. 따라서 감정을 표현하기 위해서 감정차원을 이용하는 경우가 많다(Mauss & Robinson, 2009).

감정차원은 자기 보고 방식을 통한 설문을 이용하여 감정 상태를 차원 축(Valence, Arousal, Dominance 등)위에 나타낸다. 감정차원의 대표적인 모델로는 A Circumplex model(Russell & Barrett, 1980), Evaluative Space Model(Cacioppo & Berntson, 1994) 등이 있다.

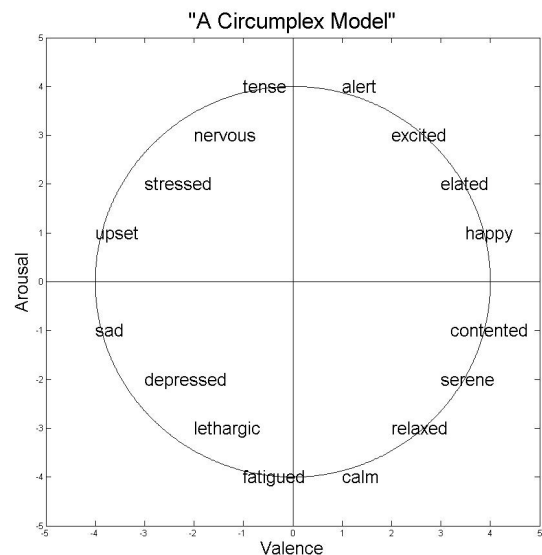


Figure 1. A Circumplex Model (Russell, 1980)

첫 번째로, Russell이 제안한 모델을 Figure 1에 나타냈다. 그림과 같이 감정 상태를 뜻하는 단어(happy, sad, nervous, surprise 등)를 제시하고, 각 축(x축 : Arousal, y축 : Valence)에 대해서 자가진단 방식(SAM)을 이용하여 설문을 시행한다. 설문 데이터를 각 축에 대해서 평균과 분산을 구한 뒤, 이를 차원 축 위에 하

나의 점으로 표시한다. 차원 위에 거리와 방향으로 표현하여 한눈에 알아보기 쉬우며, 단어만을 제시하여 만든 모델로 경험, 성격, 문화차이, 언어차이 등 여러 분야의 연구에서 사용된다.

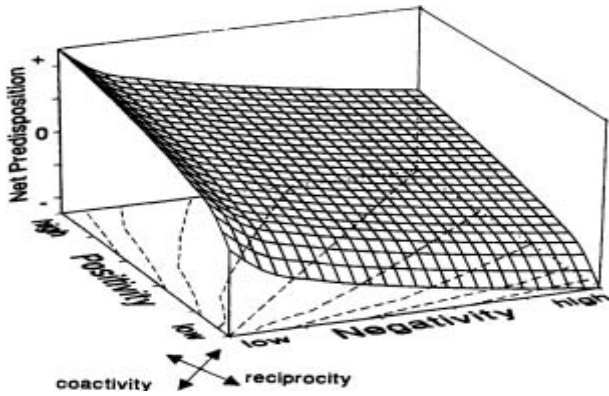


Figure 2. The Evaluation Space Model.(Cacioppo & Berntson)

두 번째로, Cacioppo과 Berntson(1994)이 제안한 모델을 Figure 2에 나타냈다. Figure 1의 모델과는 달리 기쁨(긍정적/부정적)에만 초점을 두었으며, 한 축으로 표현되어 있던 기쁨 축을 2개의 축으로 나누어 표현하였다. 2개의 축으로 표현하여 기쁨과 슬픔과 같이 상반된 감정이 공존(coexist)함을 표현할 수 있었으며, 실제 복합적 감정(mixed feelings)에 관한 연구에서 Figure 2와 같은 모델을 많이 사용한다.



Figure 3.(a) Other Emotional Dimension

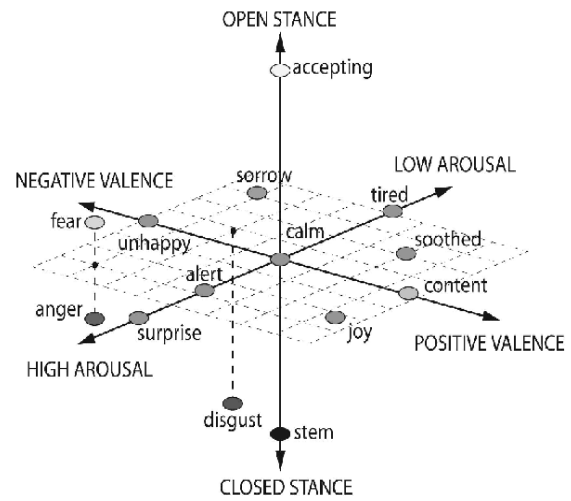


Figure 3.(b) Other Emotional Dimension

그 외에 연구자의 편의로 기존의 모델을 개선한 Figure 3과 같은 모델들도 감정을 표현하기 위해 사용된다(Xu et al., 2008; Kim & Andre, 2008).

2.2. 기존의 연구

감정차원에 관련된 연구에는 주로 Russell이 제안한 A Circumplex model(Figure 1)이 많이 사용된다. 데이터를 분석하여 하나의 점으로 표현하여 사용하기에도 편하며, 데이터의 결과를 문화권에 관계없이 일관되게 얻을 수 있어서, 한국인에 관한 설문에서도 많이 사용된다(Osgood et al., 1975; Russell et al., 1989).

하지만 기존의 연구자에 의하면 Russell모델이 다음과 같은 문제점이 있다고 지적하고 있다.

1. 개인별 차이 때문에 감정 상태를 분산 값을 이용하여 구분하기가 어렵다. 'It is difficult to separate valid variance in affect ratings from individual differences in response styles.'(Schimmack, 2001)
2. 기쁨, 슬픔과 같이 사람이 동시에 느낄 수 있는 복합적 감정(mixed feelings)은 Russell & Barrett의 모델에서 표현할 수 없다(Koorts et al., 2012; Larsen et al., 2001).

실제로 첫 번째 문제점을 확인하기 위해 Russell모델의 위치와, 2010년 Russell의 방식대로 설문을 시행한 연구인 ANEW(Affective Norms for English Words)

실험 1은 Russell모형을 시행하였던 설문과 동일한 내용의 설문이다. Russell모형에 사용된 감정단어와 가장 비슷한 감정단어(한국어)를 찾고, 얼마나 일치하는지, 한국 단어에 대해서도 기존의 감정차원 모델을 적용할 수 있는지를 확인한다. 실험 대상이 한국인으로만 제한되어 있으므로, SAM방식 대신 점수로 표현하기 좋은 리커트 9점 척도(1) 방식을 이용하였고, 평가 대상은 차원 구조의 안정성에 관한 연구에 따라 기쁨(Valence)축과 각성(Arousal)축에 대해서만 설문을 시행하였으며, 설문에 사용된 단어는 기존의 연구에서 사용된 단어를 바탕으로 선정 되었다(김진관 외, 1998). 설문에 사용된 단어는 흥분E(Exciting), 흥분N(Nervous), 흥미, 행복, 편안함, 괴로움, 기쁨, 긴장, 나른함, 놀람, 두려움, 지루함, 즐거움, 절망, 우울함, 외로움, 싫어함, 슬픔, 만족, 부끄러움, 분노, 불안, 설렘, 신남, 짜증남, 불만족으로 총 26가지를 제시한다. 실험 1에서는 한국인 실험자들을 대상으로 각 감정 단어들이 감정차원 위에 위치를 측정하고, 기존의 연구와 비교해본다. 또한 실험 2와 3에서 기존 논문과의 비교 정확도를 높이기 위해 기존논문의 단어(happy, sad)와 가장 일치하는 한국 단어를 찾는다.

3.2 설문 2

다음 문맥에 나오는 감정을 뜻하는 단어를 보고 느끼는 감정 상태를 긍정적/부정적 수치(0~4점)로 나타내시오.

1) 큰 집으로 이사를 가서 기쁘다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

2) 오랫동안 살아온 동네와 친구들을 떠나고 멀리 이사를 가서 슬프다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

1) 태도측정법의 하나로, 피험자에게 각각의 항목에 대한 동의 정도를 표시하도록 하는 측정방법이다.

3) 이사를 가서 기쁘기도, 슬프기도 하다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

4) 비가 오니 마음이 싱숭생숭 하다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

5) 학기가 끝나고 나니, 새로운 친구들을 만나게 될 생각에 기쁘다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

6) 학기가 끝나고 나니, 정들었던 친구들을 만나지 못하게 되어 슬프다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

7) 학기가 끝나고 나니 기쁘기도, 슬프기도 하다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

실험 2는 기존의 연구에서 특정 상황(이사 가는 날, 졸업식)에 대해 시행한 설문을 바탕으로, 상황을 문맥으로 만들어서 제시한다. 기쁨, 슬픔이라는 단어를 이용하여 기쁜 상황, 슬픈 상황과 또한 복합적 상황에 맞는 문맥을 제시하여 설문을 진행한다. 단순히 감정 단어만을 제시하는 실험 1에 비해 설정된 상황을 문맥으로 제시함으로써, 보다 순수 감정(pure feelings)에 대한 내용을 확인한다. 또한 복합적 감정(mixed feelings)을 유발할 수 있는 문맥을 제시하여 기쁨, 슬픔과 같은 감정의 공존 가능성에 대해 확인해보고 감정 상태 내의 긍정적인 부분과 부정적인 부분의 관계에 대해서 확인한다.

3.3 설문 3

설문 3.1 현재 본인의 감정 상태를 긍정적/부정적 수치(0~4점)로 나타내시오.

- 0점 : 전혀 그렇지 않다.
- 1점 : 약간 그렇다.
- 2점 : 조금 그렇다.
- 3점 : 꽤 그렇다.
- 4점 : 매우 그렇다.

	0	1	2	3	4
Positive					
Negative					

설문 3.2 현재 본인의 감정 상태를 표현할 수 있는 단어를 선택하시오.(중복가능)

- | | | | |
|---------------|--------------|-----|-----|
| 흥분E(Exciting) | 흥분N(Nervous) | 행복 | 기쁨 |
| 부끄러움 | 설렘 | 신남 | 분노 |
| 절망 | 우울함 | 외로움 | 싫어함 |
| 슬픔 | 나른함 | 편안함 | 괴로움 |
| 긴장 | 두려움 | 지루함 | 즐거움 |
| 불안 | 짜증남 | 불만족 | 만족 |

실험 3은 현재 감정 상태에 대해 긍정적/부정적인 정도를 수치로 설문을 받았으며, 실험자의 현재 감정 상태를 표현할 수 있는 단어에 대해서 설문을 시행한다. 실험 1, 2에서 얻은 실제 수치를 이용하여 여러 감정이 공존하는 상태에서 선택된 감정들의 대수적인 합과 실험자가 측정한 자신의 감정 상태가 얼마나 일치하는지 확인하고, 이를 바탕으로 Russell모델에서도 복합적 감정을 표현할 수 있는지 확인한다. 실험 대상자는 67명(남 : 45, 여 : 22)으로 평균나이 29.2(21~61)세로 이루어져 있다. 실험 2, 3에서 사용될 단어를 찾기 위해 실험 1이 먼저 진행 되었으며, 다양한 감정 상태에 대한 실험 데이터를 얻기 위해 실험 2와 3은 6일에 걸쳐 2일에 1번씩(총 3회) 설문을 진행하였다.

4. 실험 결과 및 분석

4.1 실험 1 결과

실험 1에서는 기존의 Russell이 진행한 방식과 비슷하게 설계하였다. 한국 단어를 제시하고 결과 값을 차원위에 하나의 점으로 표현하고, 기존연구 결과와 비교하여 가장 알맞은 외국단어를 찾는다. 또한, 실험 2와 3을 위해 기존의 연구에서 제시한 단어(happy, sad)와 가장 일치하는 한국 단어를 찾는다. 앞선 장에서 언급한 26가지의 단어(흥분E(Exciting), 흥분N(Nervous), 흥미, 행복, 편안함, 괴로움, 기쁨, 긴장, 나른함, 놀람, 두려움, 지루함, 즐거움, 절망, 우울함, 외로움, 싫어함, 슬픔, 만족, 부끄러움, 분노, 불안, 설렘, 신남, 짜증남, 불만족)에 대해 Russell & Barrett 모델이 한국인을 대상으로 얼마나 일치하는지 분석해 보았다. 비교 대상은 외국인을 대상으로 진행한 ANEW데이터(Bradley & Lang, 2010)를 이용하여 비교하였다. 실험 결과 값은 다음의 Table 1과 Figure 5에 나타냈다.

Table 1. Experiment 1

(A: Arousal, V: Valence, σ : Standard Derivation)

Words	Mean (A/V)	σ	Words	Mean (A/V)	σ
흥분E (1)	3.53	0.25	슬픔 (14)	-2	1.4
	2.64	1.21		-2.11	1.63
흥미 (2)	2.04	1.76	나른함 (15)	-2	1.91
	3.2	0.78		0.93	1.7
행복 (3)	2.55	1.93	편안함 (16)	-1.47	3.74
	2.68	1.08		2.89	1.8
기쁨 (4)	2.06	1.7	괴로움 (17)	0.08	3.78
	3.36	1.55		-3.09	0.63
즐거움 (5)	2.2	1.57	긴장 (18)	0.16	1.52
	2.71	1.58		-1.17	1.75
설렘 (6)	1.29	1.19	놀람 (19)	2.49	1.47
	2.36	1.43		0.38	3.24
신남 (7)	2.91	0.97	두려움 (20)	0.2	3.94
	2.49	1.47		-2.45	1.27
흥분N (8)	2.84	1.61	지루함 (21)	-2.35	1.88
	0.53	3.98		-1.81	1.11

Words	Mean (A/V)	σ	Words	Mean (A/V)	σ
분노 (9)	2.35	1.81	부끄러움 (22)	-0.51	4.78
	-3.12	0.72		-1.84	1.95
절망 (10)	-2.17	1.97	불안 (23)	-0.1	3.69
	-3.23	0.6		-2.48	0.89
우울함 (11)	-2.22	1.6	짜증남 (24)	0.19	3.77
	-2.54	1.41		-3	0.57
외로움 (12)	-2.25	1.9	불만족 (25)	-1.78	1.6
	-2.13	1.61		-1.62	0.77
싫어함 (13)	-1.57	1.82	만족 (26)	1.17	1.06
	-2.56	1.89		2.16	1.5

Table 2. Compare Korean words with English words (d : Distance of two points)

Words (Korean) No.	Words (English)	d	Words (Korean) No.	Words (English)	d
(1)	X	X	(14)	sad	0.23
(2)	X	X	(15)	calm	1
(3)	X	X	(16)	comfortable	0.18
(4)	happy	0.55	(17)	depressed	0.36
(5)	excite	0.11	(18)	nervous	0.38
(6)	elated	0.12	(19)	alert	1.04
(7)	thrill	0.57	(20)	irritation	0.32
(8)	X	X	(21)	fatigue	0.09
(9)	anger	0.57	(22)	X	X
(10)	X	X	(23)	X	X
(11)	X	X	(24)	upset	0.67
(12)	bored	0.11	(25)	shy	1.28
(13)	sorrow	0.49	(26)	satisfaction	0.04

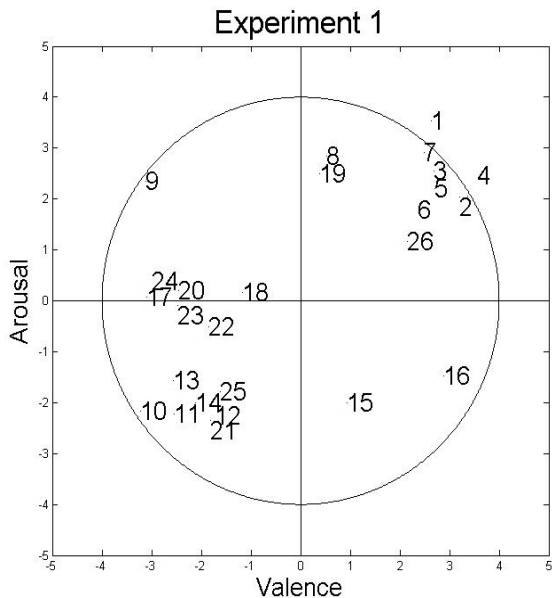


Figure 5. Experiment 1 (Emotional Dimension)

Figure 5의 번호는 Table 1에서 단어 아래의 숫자를 뜻한다. Figure 5를 보면, 기존의 Russell의 모델과 비슷한 위치에 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 외국 단어와 가장 일치하는 한국 단어를 찾기 위해 기존 외국인을 대상으로 진행한 데이터(점의 위치)와 실제 실험 1에서 얻은 결과 값(점의 위치)의 거리 차이가 기존 데이터의 분산 값보다 작은 단어를 선택하였다. 또한, 하나의 한국 단어에 대해 여러 가지 중복되는 외국단어가 있는 경우에는, 최단 거리인 단어를 선택하였다. 이를 다음의 Table 2에 나타냈다.

기존 데이터와의 거리차가 분산 값보다 큰 경우와, 알맞은 단어가 존재하지 않은 경우에는 X로 표시하였으며, 기존의 데이터와의 차이는 0.044~1.28(d) 이었다. 최단 거리로 선택된 단어의 뜻이 한국어와 정확히 일치하지 않는 단어가 있다. 하지만 기존 데이터에서도 분산 값이 커서 서로 겹치는 부분이 생기며, 문화적, 언어적 차이에 의해 생기는 오차라고 할 수 있다 (박태진 & 박선희, 2009). 기존의 복합적 감정에 사용하였던 단어(sad, happy)와 가장 일치하는 한국 단어를 슬픔, 기쁨이었으며, 위의 2개의 단어를 이용하여 실험 2와 3에 사용될 설문지에 문맥을 작성하였다.

4.2 실험 2 결과

실험 2에서는 기존 연구에서 설정된 상황을 문맥으로 제시하였다. 복합적 감정(mixed feelings)에 대한 감정 상태를 측정하여 기쁨, 슬픔과 같은 감정의 공존 가능성을 확인하고, 감정단어 내에 긍정적인 부분과 부정적인 부분의 관계를 확인한다. 실험 1의 결과 happy, sad와 가장 일치하는 단어(기쁨, 슬픔)를 이용하여 문맥을 만들었으며, 실험 결과는 다음과 같다.

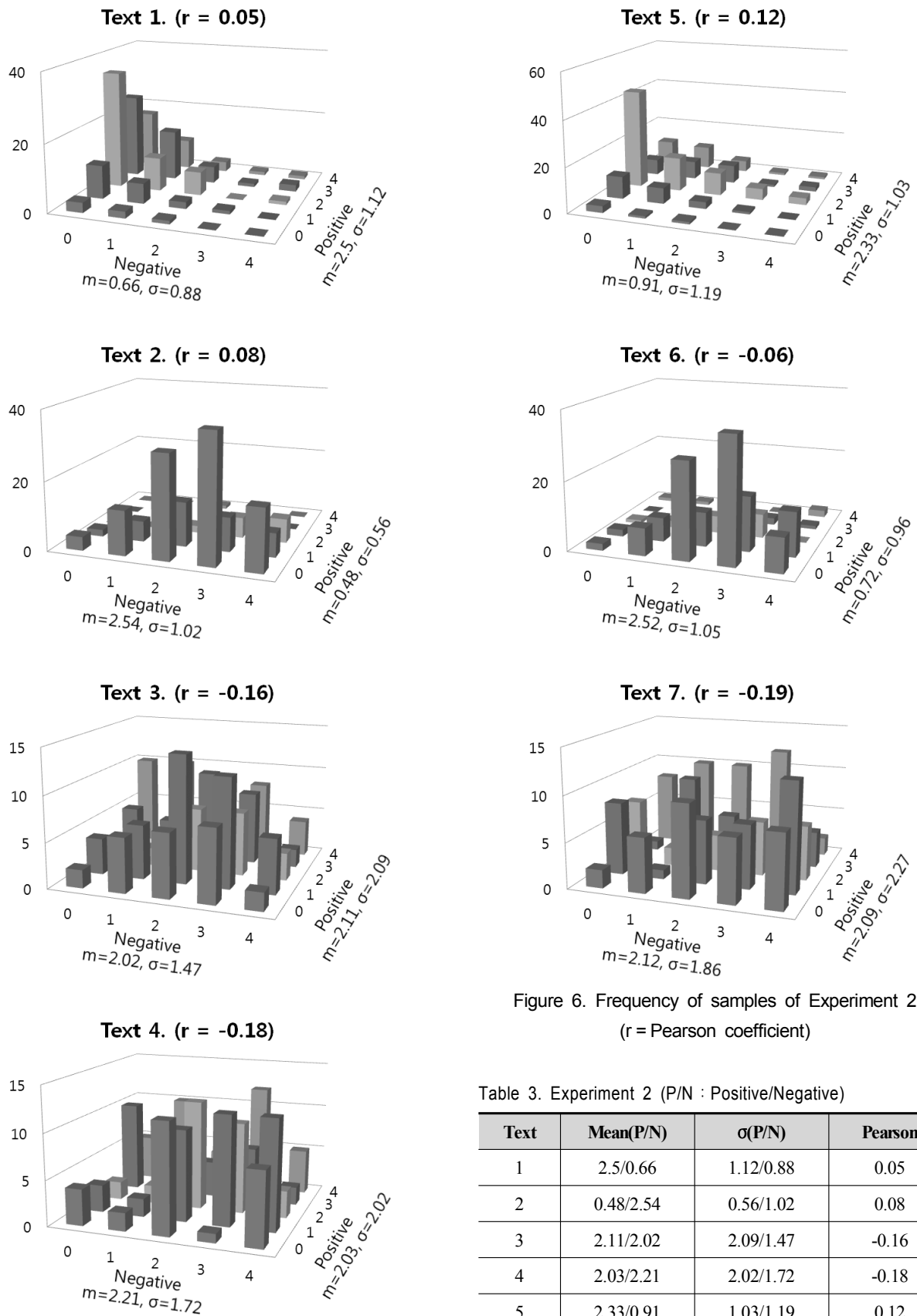


Figure 6. Frequency of samples of Experiment 2 (r = Pearson coefficient)

Table 3. Experiment 2 (P/N : Positive/Negative)

Text	Mean(P/N)	σ (P/N)	Pearson
1	2.5/0.66	1.12/0.88	0.05
2	0.48/2.54	0.56/1.02	0.08
3	2.11/2.02	2.09/1.47	-0.16
4	2.03/2.21	2.02/1.72	-0.18
5	2.33/0.91	1.03/1.19	0.12
6	0.72/2.52	0.96/1.05	-0.06
7	2.09/2.12	2.27/1.86	-0.19

문항 1, 2, 5, 6번의 경우 한 가지 감정에 대한 문항이고 3, 4, 7번의 경우 복합적 감정을 이끌어 낼 수 있는 문항이다. 기존의 단어만을 제시하는 설문(실험 1)의 경우 개인의 성격, 문화, 경험 등에 의해서 개인차가 크게 생길 수 있다. 하지만 문항 1, 2, 5, 6번과 같이 단어에 맞는 상황을 문맥으로 제시하는 경우는 기존의 설문보다 개인차를 줄일 수 있고, 실험 1에 비해 순수한 감정(pure feelings)만을 측정할 수 있다. 따라서 기존의 Russell모델에서 분산 값이 커서 합리적으로 구분할 수 없는 문제점의 경우 위와 같은 설문방식의 변화를 통해 해결할 수 있다. 실제로 문항마다 차이는 있지만, 실험 1의 기쁨, 슬픔의 분산 값(1.55/1.63)보다 실험 2의 분산 값(0.56/0.88)이 낮아진 것을 확인할 수 있다. 또한, 문항 1, 2, 5, 6번의 경우 Pearson 계수(r)의 절대 값이 0.05~0.12로 나왔으며, 이 값은 두 변수(긍정적/부정적)간의 관계가 거의 없다는 것을 뜻한다. 문항 3, 4, 7번의 경우에는 기존의 실험에서 설정한 상황을 문맥으로 제시하여, 복합적 감정을 측정하였다. 실험 결과 실험 결과 문항 1, 2, 5, 6번의 실험보다 편차가 심하고, 복합적 감정(mixed feelings)이 나타남을 확인할 수 있었다. Pearson 계수(r)는 -0.19~-0.16으로 나왔으며, 이 값은 두 변수(긍정적/부정적)간의 관계가 매우 약한 음(-)의 상관관계가 있음을 뜻한다(Rea & Parker, 2005). 따라서 실험 2를 통하여 다음과 같이 2가지 결론을 낼 수 있다.

첫 번째로, 설문과정에서 단어만을 제시하는 경우(실험 1 혹은 기존의 Russell의 연구) 개인의 성격, 경험 등에 의해서 차이가 생기므로 분산 값이 크게 나온다. 따라서 상황을 설명하거나 순수 단어에 대해 설정된 문맥을 제시하면 기존의 연구 결과보다 작은 분산 값의 데이터를 얻을 수 있다. 따라서 설문방법의 변화를 통해 기존의 데이터보다 신뢰도나 정확성이 높은 데이터를 얻을 수 있다.

두 번째로, 복합적 감정(mixed feelings)에 관한 내용이다. 기쁨과 슬픔과 같이 상반된 감정의 공존(coexist) 가능성은 기존의 연구와 실험 2(문항 3, 4, 7)를 통해서 확인하였다. 하지만 기존의 다른 연구자들은 Russell의 모델의 경우, 기쁨(Valence)축 하나에 긍정적/부정적 부분을 동시에 표현하기 때문에 기쁨과 슬픔과 같은 감정은 상호 배타적(mutually exclusive)이며, 동시에 표현할 수 없다고 주장하였다. 하지만 실험 2의 결과에서 실제 Valence축에서 긍정적/부정적인 부분은 상호 배타적이지 않음을 확인하였다. 문항 1, 2,

5, 6과 같이 하나의 감정만을 제시하는 경우와 문항 3, 4, 7과 같이 복합적 감정을 유도 할 수 있는 경우의 Pearson계수의 값을 비교하여 Table 4에 나타냈다.

Table 4. Pure feelings & Mixed feelings

	Text No.	Pearson
Pure Feelings	1,2,5,6	-0.06~0.12
Mixed Feelings	3,4,7	-0.19~-0.16

Table 4에서 하나의 감정만을 제시하는 경우에는 Pearson 계수는 -0.06~0.12의 값이 나왔으며, 복합적 감정의 경우 Pearson계수는 -0.19~ -0.16의 값을 가진다. 순수 감정과 복합적 감정의 경우 모두 감정내의 긍정적/부정적인 관계는 독립적(Pearson≈0)이고, 복합적 감정인 경우에는 약한 음(-)의 상관관계에 있으나, 거의 0에 가까운 수치이고, 통계상의 오차에 의해 생길 수 있는 범위이다. 따라서 Russell모델에서 차원 구조(단일 차원의 Valence축)에 의해 감정들의 긍정적/부정적인 부분이 상호 배타적(mutually exclusive)이라는 주장과는 다르게, 실제 사람의 감정 상태에서 긍정적인 부분과 부정적인 부분의 관계는 서로 공존할 수 있으며, 상호 배타적인 관계가 아닌 서로 독립적인 관계라고 할 수 있다.

4.3 실험 3 결과

실험 3에서는 현재 감정 상태를 측정하고, 단어로 표현하는 설문을 진행한다. 실험 1의 결과를 바탕으로 선택된 단어들의 긍정적/부정적의 대수적인 합과 실험자들이 측정한 긍정/부정적인 수치와 비교한다. 비교를 통해서 복합적 감정인 상태에서 본인이 느끼는 감정 상태를 여러 감정단어들의 조합으로 표현할 수 있는지 확인한다. 동일한 실험자의 경우라도, 설문지를 작성한 날에 따라 감정 상태가 다르다면, 다른 경우로 분류하여 실험 결과를 구하였다. 단어들의 수치는 실험 1의 결과를 사용하였다. 선택된 단어들의 수치와 실험자가 측정한 수치(긍정적, 부정적)의 데이터를 비교하기 위해 선택된 단어들의 부정적 수치 대비 긍정적 수치(긍정적/부정적)를 α , 실험자가 측정한 수치에서 부정적 수치 대비 긍정적 수치(긍정적/부정적)를 β 로 놓고 두 수를 비교한다. 실험자의 측정 데이터와 측정된 위치의 β 값은 다음과 같다.

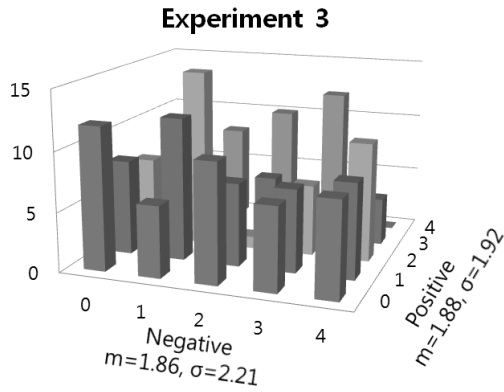


Figure 7. Experiment 3

Table 5. Value of β

Negative \ Positive	0	1	2	3	4
0	1	∞	∞	∞	∞
1	0	1	2	3	4
2	0	0.5	1	1.5	2
3	0	0.33	0.66	1	1.25
4	0	0.25	0.5	0.75	1

실험 데이터를 분석하면, 현재 감정 상태가 완전히 긍정적이거나 부정적인 상태(두 값 중 하나라도 상태가 0인 경우)로 측정된 결과가 전체 데이터의 43%를 차지하였으며, 그 외에 복합적 감정과 같이 긍정적 부정적 감정이 공존하는 경우가 57%로 나타났다. 전자의 경우 β 의 값이 0이거나, ∞ 이므로 값을 비교하는데 무의미하며, 복합적 감정이 아니기 때문에 결과 분석에 포함 하지 않았다. 후자의 경우 중 가장 많은 샘플수인 (긍정=2, 부정=1, 샘플 수=15, $\beta=2$) 샘플에 대해 선택된 단어와 α 값을 다음 표에 나타냈다.

Table 6. Experiment 3 (In case of $\beta=2$)

Sample No.	Words	α
1, 6	흥미, 지루함	1.77
2	기쁨, 지루함	1.86
3, 13	편안함	∞
4	만족, 나른함, 지루함	1.67
5	즐거움, 편안함, 외로움	2.62
7, 14	행복	∞
8	X	1
9, 12	신남, 긴장	2.13

Sample No.	Words	α
10	기쁨, 지루함	1.86
11	흥분E, 불만족	1.63
15	행복, 나른함, 불만족	2.22

감정단어를 3개 이상 선택한 경우에는 각 단어의 긍정적/부정적 수치를 합하여 α 값을 구하였다. 또한, Table 4의 샘플 3, 7, 8, 13, 14와 같이 감정단어를 1개 이하로 선택한 경우는 α 값이 의미가 없기 때문에 분석 대상에서 제외하였다. 위와 같은 분석방식을 이용하여 모든 β 값에 대한 α 값의 범위는 다음과 같다.

Table 7. Experiment 3 (All case)

β	Region of α	Number of Samples
0.25	0.11~0.35	8
0.33	0.13~0.41	7
0.5	0.22~0.78	17
0.66	0.62~0.85	6
0.75	0.77~0.98	4
1	0.23~1.71	27
1.25	1.32~1.88	12
1.5	1.33~1.75	5
2	1.63~2.62	15
3	2.21~2.97	2
4	2.3~3.25	8

β 와 α 값이 정확히 일치하지는 않았지만, 실험 결과 대부분의 실험자들이 측정된 값(β)이 선택한 단어들의 대수적인 합(α)의 범위 안에 있음을 확인할 수 있다. 두 값의 오차 원인으로서는 실험 1의 결과 단어들의 분산 값이 크고, 또한 단어들이 한정적이기 때문에 실험자들이 본인의 감정 상태에 정확히 맞는 단어를 선택할 수 없다. 하지만 β 와 α 의 차이가 실험 1의 단어들의 분산 범위에 속하며, 부정적인 감정이 더 높은 상태 ($\beta < 1$)와 긍정적인 감정이 더 높은 상태($\beta > 1$)는 정확히 구분이 가며, α 값으로도 나눌 수 있다. 따라서 본인이 느끼는 감정정도를 단어들의 합으로 표현할 수 있다.

4.4 실험 분석

본 논문에서는 기존의 Russell모델의 문제점을 보완하기 위하여 실험을 진행하였다. 문제점 중 분산의 크기는 단어만을 제시하는 설문방법 때문에 경험, 배경, 문화적, 언어적 차이에 의해 발생했다. 따라서 본 논문에서는 기존의 단어만을 제시하는 설문 방법 대신 순수한 단어의 뜻을 설명할 수 있는 상황을 문맥으로 제시하였다. 설문방법의 변화를 통해서 분산 값을 줄이고 순수 감정에 대한 결과 값을 얻을 수 있었다(실험 1, 2). 실험 2의 결과, 감정상태의 긍정적/부정적인 부분은 상호 배타적이기보다 서로 독립적인 관계에 있음을 확인할 수 있었으며, 실험 3을 통해서도 감정단어의 함으로 자신의 감정 상태를 나타낼 수 있음을 실험적으로 확인하였다(실험 3의 데이터는 <http://mms.ssu.ac.kr>에 기재하였다). 따라서 감정 상태에서 긍정적/부정적 부분은 서로 독립적이며(실험 2), 복합적 감정인 상태에서 감정 단어들의 함으로 표현할 수 있으므로(실험 3), 복합적 감정을 Russell모델에서도 Figure 8과 같이 감정들의 조합으로 표현할 수 있다.

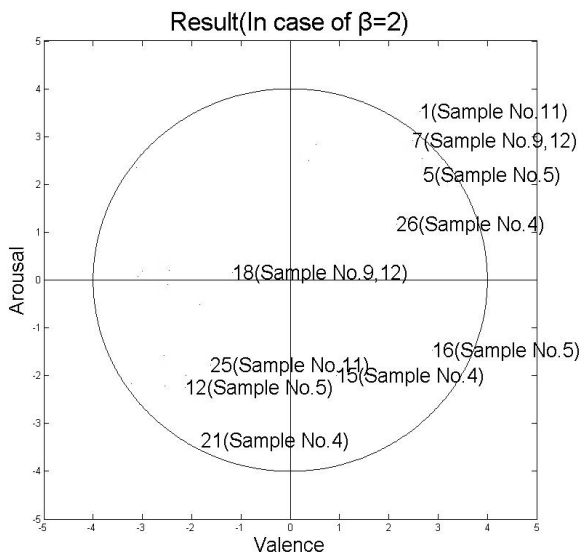


Figure 8. Mixed feelings in Russell model (In case of $\beta=2$)

5. 결론

기존 연구자들은 Russell모델의 문제점으로 데이터의 분산 값이 커서 합리적으로 데이터를 분류할 수 없고, 감정 상태에 대해 긍정적/부정적인 부분을 하나의 축으로만 표현하기 때문에 복합적 감정을 표현할

수 없다고 지적하였다. 본 논문에서는 다음과 같은 방법을 이용하여 문제점을 보완할 수 있었다. 첫째 Russell모델의 설문에서는 단어만을 제시하는 설문을 진행하여 성격, 문화, 배경 등에 의해서 개인차가 발생하기 때문에 데이터의 분산 값이 컸다. 하지만 본 논문에서는 기존의 방법과는 다르게 상황을 설명하는 문맥을 이용하여 설문을 진행함으로써, 기존 데이터보다 분산의 크기를 줄여 신뢰도와 정확도가 높은 데이터를 얻을 수 있었다. 둘째 감정 상태 내에 긍정적인 부분과 부정적인 부분은 서로 상호 배타적이 아닌 서로 독립적인 관계가 있음을 확인하였다(실험 2). 또한, 앞선 실험 1과 실험 2의 결과를 이용하여 감정 상태를 감정단어들의 조합으로 표현 할 수 있음을 실험적으로 입증하였다(실험 3). 따라서 생체신호와 감정차원모델의 관계, 감정의 그룹화, 감성생리 등 Russell모델을 적용시키기 어려웠던 분야에도 쉽게 적용시킬 수 있으며, Russell모델에서도 복합적 감정을 표현할 수 있음을 확인하였다.

본 논문에서 제안하는 방법을 이용하여 기존에는 적용하기 어려웠던 생체신호, 복합적 감정, 실감 방송 등의 여러 분야에서 Russell모델을 사용할 수 있다. 추후에는 더 많은 감정단어들에 대해서 문맥을 이용하여 제시하여 보다 정확하고 신뢰도 높은 감정차원에 대해서 모델링에 관한 연구를 진행할 계획이다.

REFERENCES

Bradley, M. M., Lang, P. J. (2010). Affective Norms for English Words(ANEW): Affective ratings of words and instruction manual, Instruction manual and affective ratings. Technical Report C-2. University of Florida, Gainesville, FL.

Cacioppo, J. T. & Berntson G. G. (1994). Relationship between attitudes and evaluative space : A critical review, with emphasis on the separability of positive and negative substrates, *Psychological Bulletin*, 115, 401-423.

Larson, J. T. & McGraw, A. P. & Cacioppo, J. T. (2001). Can People Feel Happy and Sad at the Same Time?, *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(4), 684-696.

Kim, J. H. & Andre, E. (2008). Emotion Recognition Based on Physiological Changes in Music Listening.

- IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE*, 30(12).
- Kim, J. K. & Moon, H. S. & Oh, K. J. (1998). Validating the Stability of Two-dimensional Structure of Emotion. *Korean Journal of the Science for Emotion & Sensibility*, 2(1), 43-52.
- Koots, L. & Realo, A. & Allik, J. (2012). Relationship Between Linguistic Antonyms in Momentary and Retrospective Ratings of Happiness and Sadness, *Journal of individual Difference*, Vol. 33(1), 43-53.
- Mauss, I. B. & Robinson, M. D. (2009). Measures of emotion: A review, *COGNITION AND EMOTION*, 23(2), 209-237
- Osgood, C. E. & May, W. H. & Miron, M. S. (1975). Cross-cultural universals of affective meaning, *Urbana: University of Illinois Press*.
- Park, T. J. & Park, S. H. (2009). Emotional Evaluation about IAPS in Korean University Student. *Korean Journal of Cognitive Science*, 20(2), 183-195.
- Russell, J. A. (1980). A Circumplex Model of Affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.
- Russell, J. A. & Lewicka, M. & Nitt, T. (1989). A cross-cultural study of a circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 848-856.
- Yik, M. S. M. & Russell, J. A. & Barrett, F. L. (1999). Structure of self-reported current affect: integration and beyond. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 600-619.
- Schimmack, U. (2001). Pleasure, displeasure, and mixed feelings: Are semantic opposite mutually exclusive?, *COGNITION AND EMOTION*, 15(1), 81-97.
- Rea, L. M. & Parker, R. A. (2005). Designing & Conduction Survey Research A Comprehensive Guid (3rd Edition). *San Francisco, CA: Jossey-Bass*.
- Xu, M. & Jin, J. S., Luo, So., & Duan, L. (2008). Hierarchical Movie Affective Content Anlaysia Based On Arousal and Valance Features, *Proceedings of the 2008 ACM International Conference on Multimedia*, 677-680.

원고접수: 2013.08.19

수정접수: 2013.09.12

게재확정: 2013.11.04