

# 비의식적 정서가 동작수행 정보처리과정 중 운동 프로그램에 미치는 효과

## The Effects of Unconscious Emotion on Motor Program of Information Processing for Movement Execution

김재우\*

Jae-woo Kim\*

### 요약

인간-로봇 상호작용 접근에서 로봇이 정서를 인식하고 표현하고 대처할 수 있도록 로봇을 만드는 것은 미래 로봇산업에서 중요한 과제이다. 본 연구의 목적은 긍정적 부정적 정서 정보에 대한 자동적 처리과정에 의해 동작수행을 위한 정보처리 과정 중에 운동 프로그램 단계에 차별적인 영향을 미치는가를 규명하는 것이었다. 13명(남=11, 여=2)의 실험자가 본 연구에 참여하여 웃는 얼굴과 화난 얼굴을 10ms의 비의식적 수준에서 정서적 집화 자극을 제시받은 후 단추누르기 과제, 단추 누른 후 테니스 공 1개 타격, 단추 누른 후 테니스 공 2개 타격하는 과제를 수행하였다. 그 결과 긍정적 정서 자극은 부정적 정서자극과 비교해 복잡한 운동을 계획하는데 더욱 빠른 것으로 나타났다. 이러한 결과는 인간-로봇 상호작용에서 로봇이 인간의 정서를 인식하고 표현하기 위해서는 적어도 2개의 정서 인터페이스가 있어야 함을 암시한다.

**Key Words** : 비의식적 정서, 정보처리, 인간-로봇 상호작용

### ABSTRACT

In approach of human-robot interaction, it is importance task in future robot industry to make to robot recognize, express, coping the emotions. The purpose of this study was to examination the effects unconscious positive and negative emotion of information processing of motor program. 13 participants(male=11, female=2) viewed smile-face picture and angry-face picture priming at 10ms level, and then performed button press, button press and one tennis ball hitting, and button press and two tennis ball hitting task. The results appeared that positive emotion triggered more fast RT than negative emotion in planning complex motor program. Possible explanations for the performance differences depended on emotion are discussed and future research directions were provided.

### I. 서론

인간-로봇의 상호작용을 위하여 인간의 정서를 인식하고, 표현하고, 대처할 수 있어야 한다. 이 과정에서 얼굴만큼 큰 역할을 하는 신체 부위는 없다. 표정 이외의 다른 행동들은 표정을 보조하는 역할을 하지만, 얼굴 표정은 다른 행위의 도움 없이도

한 사람의 감정을 전달하고 있다. 팔의 움직임이나 몸짓, 목소리의 변화 등도 감정을 표현하는데 쓰이는 하나 얼굴 표정이 감정 표현의 주도적인 역할을 하고 있다<sup>[1,2,3]</sup>. 이런 표정의 인식을 통해 로봇은 인간과 자연스러운 상호작용을 수행할 수 있다. 로봇이 인간처럼 효율적인 상호작용 할 수 있도록 정서적 정보를 처리할 수 있는 인터페이스 연구가

\* 한국기술교육대학교 대학원 컴퓨터공학과(kjw@kut.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 김재우

교신저자 : 김재우

접수일자 : 2009년 11월 14일

수정일자 : 2009년 12월 7일

이루고 있으며, 이는 시각 인터페이스, 음성 인터페이스, 촉각 인터페이스, 네트워크 인터페이스의 4분야로 구성되어 연구가 이루어지고 있다. 이러한 인터페이스는 인간의 정서적 정보를 처리하는데 기초한다. 로봇의 인터페이스로 간주될 수 있는 인간의 정서적 평가가 정서적 행동을 매개하기 때문에 인간-로봇 상호작용 접근에서 정서와 행동 및 운동수행에 대한 관계를 이해하는 것은 매우 중요할 수 있다.

인간에게서 어떤 사건이 일어날 때, 그 사건이 자신에게 중요한 의미가 있는지에 대한 평가에 의해 정서가 발생한다. 평가의 과정은 자동적인 과정(일반적으로 무의식적 과정)과 통제된 과정(일반적으로 의식적인 과정)을 구분할 수 있다<sup>[4]</sup>. 자동적 처리과정은 의도 없이, 의식적인 주의를 기울이지 않고, 다른 정신적 활동과 간섭하지 않으면서 발생하는 과정으로써 정의한다<sup>[5]</sup>. 반면 통제된 과정은 정서를 의식적으로 지각하고 이를 표현하고 대처하는 것을 말한다.

정서의 자동화된 효과에 부가하여, 정서적 자극 내용은 정보에 대한 통제된 처리과정에 영향을 미칠 수 있다. 사람들은 정서적 자극에 대해 의식적으로 더욱 주의를 돌리게 하고 또한 그 정서적 자극과 개인적 관련성<sup>[6, 7]</sup> 또는 특이성<sup>[8, 9]</sup> 때문에 정서적 정보를 더욱 정교하게 하는 것 같다. 이러한 의도적 과정은 작업기억(working memory) 수행에 영향을 미칠 수 있고, 구체적 과제 특성에 의존해, 정서 자극의 부가적인 처리를 하는 것은 작업기억을 촉진시킬 수도(만약 과제-관련 정보에 주의를 기울이면) 또는 손상시킬 수도(만약 과제-비관련 정보를 처리한다면) 있다.

정서-행동과 관련된 질문은 불안과 각성이 수행에 미치는 효과에 대부분이 관심을 갖았다<sup>[10]</sup>. 예를 들어, 각성, 특성불안, 그리고 유해한 자극(손에 전기 충격)의 강도를 증가시키는 집어잡기(pinch-grip) 과제에 고정된 증가된 손상과 관련시켰다<sup>[11]</sup>. 일반적으로 높은 수준의 상태 불안과 특성 불안에 관한 부정적 각성이나 경향의 증가는 집어잡기 안정성<sup>[12]</sup>, 운전 중에 말초 신호 탐지<sup>[13]</sup>, 공 던지기<sup>[14]</sup>, 그리고 정밀사격 과제를<sup>[15]</sup> 포함하는 수많은 운동 과제의 수행을 약화시키는 효과를 갖고 있다는 것이 수용되었다.

이러한 연구들은 대부분이 부정적인 정서가 운동 수행에 미치는 역할만을 강조하였으나 최근 긍정적 정서를 자극을 포함시켜 운동 참가자들의 동작수행

을 연구한, Coombes, Janelle, 그리고 Aaron(2005)은 사각형 추적과제를 이용하여 참가자들의 정서에 따라 동작수행을 위한 반응시간과 정확성을 검사하였다<sup>[16]</sup>. 그 결과 4장의 연속적인 캐 이미지에 노출된 것보다 4장의 연속적인 불캐 이미지에 노출된 후에 더 큰 오차가 있었다. 수행의 속도는 유인가(valance)의 기능으로 다양하지 않았다. 한 장의 캐 또는 불캐 사진을 2초간 짧게 제시할 때는 캐 자극에 비해 불캐 자극 뒤에 수행이 더 빨랐다. 수행의 정확성은 조건들마다 다양하지 않았다. 그러나 이러한 실험의 문제는 2가지로 요약될 수 있다. 첫째는 각성수준의 차이를 고려하지 않았다. 사진관찰 패러다임에서 HR은 초기에 감소하고 뒤에 가속기간이 나타나다가 후기에 다시 증가하는 현상이 나타난다<sup>[17, 18]</sup>. 따라서 1장의 사진을 제시할 경우와 4장의 사진을 연속적으로 제시하는 것에 대한 차이를 보고하기 전에 이 둘의 각성의 차이에 대해 먼저 보고해야한다. 둘째는 정보처리의 주의기전을 고려하지 않았다. 다시 말해서 긍정적 정서든 부정적 정서든 자극에 대한 정보를 통제된 수준에서 제시할 경우에 인지체계에서는 의식적으로 관련되지 않은 정보는 제거하고 과제에 관련된 정보만을 이용하기 위한 주의할당 전략이 활용될 가능성이 높다. 이러한 설계 정서가 동작수행을 위한 정보처리에 영향을 미친다고 보고하기 보다는 우리의 인지체계에서 정보처리의 통제된 정보처리에서 정서자극을 얼마나 잘 제거하여 동작수행을 잘 해나가느냐에 관한 것이다.

따라서 이러한 실험 설계상의 단점을 보완하기 위해서는 정서 정보는 자동적인 처리를 요구하면서 동시 동작수행 과제를 제시하여, 피험자들이 정서 정보에 주의를 기울이지 않게 하는 실험설계가 필요하다. 설계는 순수하게 정서가 동작수행을 위한 정보 처리에 어떠한 영향을 미치는 지를 보다 명확하게 규명할 수 있다. 본 연구에서는 정서 자극제시를 실험 참가자가 통제된 처리 수준 이하인 수준(예, 10ms)으로 제시한 후에 동작수행을 위한 정보처리에 어떠한 영향을 미치는지 규명하려고 한다.

인간-로봇 상호작용 접근에서 로봇이 감정을 지각하고 표현하지 않으면 낮은 지능을 가진 기계처럼 취급될 것이며, 사람과의 교감이 떨어져 인간 보조의 역할을 효과적으로 수행하지 못할 것이다<sup>[19]</sup>. 본 연구는 인간이 정서적 정보를 처리하는 2개의 기본적인 기전을 이해하고 인간-로봇 상호작용의 기초연구라는데 의미가 있다.

## II. 연구방법

컴퓨터 자판을 누를 수 있는 시력과 사지에 이상이 없는 건강한 대전시 H대학 생활체육학과 재학생 13명(남=11, 여=2)으로 하였다.

### 2. 실험장비

실험은 P-IV PC에서 E-Prime version 1.1 프로그램에 의해 제시되었다. 자극은 17인치 평면 모니터를 통해 75Hz의 화면 주사율과 1024×768의 해상도로 화면에 제시되었다. 본 연구에 사용된 정서점화자극은 인터넷 검색을 통해 수집된 100여장의 사진 중에 정서성이 확실하다고 생각되는 유명 연예인의 웃는 표정과 화난 표정 사진을 포토샵 7.0을 이용하여 흑백으로 전환하고, 사진의 확장자 명인 jpg파일을 bmp파일로 변환하였다. 사진 파일 크기가 커질 경우 컴퓨터의 중앙 연산 장치의 연산처리 지연으로 점화자극 제시시간이 오차를 범할 가능성이 파일크기 때문에 발생할 가능성이 있어, 점화자극의 사진 크기를 50kb이하로 제한하였다. 제시된 정서 점화 사진과 목표 자극인 운동 반응선택 그림과 운동 프로그램 그림의 크기는 모두 50kb이하로 하였다. 피험자가 컴퓨터 자판에서 지정된 자판을 누르면 목표 자극이 제시된 이후의 반응을 선택한 시간이 컴퓨터로 계산되어 지고, 이어 자판 밑에 설치된 전선을 자극하여 테니스 공 옆에 설치된 시계에 신호가 전달되어진다. 이 신호가 동작시간의 측정하는 시작지점이 되고, 다시 참가자가 테니스공을 타격하게 되면 시계가 멈추고 자판을 누른 후부터 테니스공을 타격할 때까지의 시간이 측정되도록 자체 제작하였다.

### 3. 실험절차

본 연구의 목적을 달성하기 위해 실험은 3번으로 나누어 진행되었다. 실험 1은 정서가 이입되었는지를 검사하는 것이고, 실험 2는 비의식적 정서 점화자극이 동작수행을 위한 정보처리 과정 중 반응 프로그램에 미치는 효과 검증이고, 실험 3은 실험 2를 현장에서 활동하고 있는 감독과 선수들에게 적용하여 비의식적 정서 점화가 동작수행을 위한 정보처리 과정 중 반응 프로그램에 미치는 효과 검증하였다.

### 실험 1.

실험 1은 정서가 정서적으로 중립인 문자의 정서적 판단에 영향을 미치는지 알아보기 위해 설계되었다. 일단 참가자가 실험실에 도착되면 실험방법에 대하여 간단히 설명하고, 실험 1을 진행하기 위해서 10ms로 제시된 정서 점화자극이 후속 판단 과제에 동화작용이 나타나는지 확인하는 것이다. 정서 점화자극을 비인지적으로 제시받은 후 정서성이 없다고 생각되는 자체 제작한 히브리어의 유인가를 판단하는 과제였다. 참가자에게는 ‘광고문안의 작성을 위해 제작된 낯선 글자들에 대한 유인가를 판단하기 위한 자료’라고 거짓 설명을 한 후 실험이 끝난 후에 디브리핑(debriefing) 절차에 의해 실험 목적을 설명하였다.

### 실험 2.

실험1에서 제시된 정서 점화자극이 무엇인지 확인하는 질문이 끝난 후, 피험자들은 실험 보조원의 안내를 받아 동작 수행을 위한 정보 처리 중 반응 프로그램에 걸리는 반응시간을 측정하기 위한 방법을 지도 받았다. 동작수행을 위한 운동 반응 프로그램 과제는 과제코드로 제시되었다. 과제 코드가 0이 제시되면 피험자는 자판의 아라비아 숫자 0을 가능한 빨리 눌러야 했다. 과제 코드 1이 제시되면 자판의 아라비아 숫자 0을 누른 후 가능한 빨리 자판 옆에 37cm의 거리에 있는 1번 버튼을 눌러야 했다. 과제 코드가 2라면 자판의 아라비아 숫자 0을 누른 후 1번 버튼을 누른 후에 2번 버튼을 눌러야 했다. 피드백은 반응 프로그램 과제에 대해서는 모니터에 제시되었고 동작시간은 버튼 15cm 아래쪽의 시계에 제시되었다. 화면에 나타나는 지시문과 경고문은 흰색으로 표시되었다. 과제 코드의 제시 순서는 0, 1, 2의 순서로 하였다. 동작시간을 측정하기 위한 측정 도구는 자판의 숫자 “0” 아래에 스위치를 인위적으로 설치하였고, 숫자 “0”을 누르면 동작시간을 측정하기 시작하고 숫자 “0”에서 37cm 거리의 1번 버튼을 누르면 정지한다. 또한 2번 버튼을 누르면 숫자 “0”에서 2번 버튼을 누른 동작시간이 측정되도록 자체제작 하였다.

자극 제시 순서는 지시문 5000ms + 차폐자극 10ms + 정서 점화자극 10ms + 차폐자극 10ms + 고정점 2000ms + 운동 프로그램 과제(0, 1, 2) 2000ms + 피드백 5000ms의 순서로 제시되었다(그림 1 참고).

#### 4. 자료처리

모든 자료는 SAS 9.13에 의해 처리되었다. 정서를 독립변인으로 한 반응시간과 동작시간에 대해서는 반복이 있는 변량분석을 실시하였다. 각 집단별 평균과 표준편차 분석하였다.



그림 1. 실험절차

### III. 연구결과

#### 1. 정서 점화와 호감도

표 1 에서 보는 바와 같이 부정적 정서는 1점 만점에 0.625 긍정적 정서는 0.472로 부정적 정서가 많이 이입되었다. 피험자들은 비의식적 부정적 정서 이입후 후속 히브리어 호감도 평정에 62%정도로 후속 호감도 평정을 하였고, 긍정적 정서는 이입 후 후속 히브리어 호감도 평정은 47% 정도로 중정도의 호감도 평정을 나타내었다.

표 1. 정서와 중립 히브리어 호감도 평정

정서	수	평균± 표준편차
부정	117	0.625± 0.488
긍정	117	0.472± 0.503

#### (1) 동작시간과 반응시간의 상관관계

비의식적 정서가 동작수행을 위한 반응 프로그램에 미치는 영향을 분석하기 전에 종속 변수들간의 상관관계를 분석하였다. 종속 변수들 간의 상관관계가 높을 경우 일원 반복분산분석으로 분석을 하기 위함 이고, 종속변수들 간의 상관관계가 낮을 경우 반응시간과 동작시간을 일원변량 분석으로 분석하기

위함이다. 표 2에서 보는 바와 같이 반응시간과 버튼 1과의 상관관계는 -0.017,  $p>.05$ 로 상관이 없었다. 반응시간과 버튼 2와의 상관관계는 0.074,  $p>.05$ 로 상관관계가 없었다. 따라서 반응시간과 동작시간은 상관관계가 없었다. 동작시간인 버튼 1과 버튼 2와의 상관관계는 0.795  $p<.001$ 로 상관관계가 높게 나타났다.

표 2. 반응시간과 동작시간의 상관관계

	반응시간	버튼 1
버튼 1	-0.017	
버튼 2	0.074	0.795***

\*\*\*  $p<.001$

#### (2) 정서와 동작수행을 위한 반응시간

반응시간과 동작시간이 상관관계가 낮게 나타났기 때문에 반응시간과 동작시간은 독립이다. 따라서 비의식적 정서가 동작수행을 위한 정보처리과정 중 반응 프로그램에 미치는 영향에 대한 분석은 반응시간과 동작시간을 개별적으로 수행되었다. 반응시간은 반복측정 분산 일원 반복분산 분석에 대한 결과는 표 3.과 같다.

표 2. 비의식적 정서와 반응시간에 대한 일원 반복분산분석

	자유도	계곱합	평균계곱	F
정서	1	17618.344	17618.344	9.49*
오차	124	230319.965	1857.419	
반응시간	2	4469962.172	2234981.086	1261.24***
반응시간*정서	2	30679.272	15339.636	8.66***
반응시간오차	248	439469.474	1772.054	

\*  $p=.05$ , \*\*  $p=.005$  \*\*\*  $p<.001$

표 3에서 보는 바와 같이 정서는  $F[1,124]= 9.49$   $p<.05$ 로 유의한 차이가 있었다. 반응시간은  $F[2,248]=1261.24$   $p<.0001$ 로 유의한 차이가 나타났다. 반응시간과 정서의 교호작용은  $F[2,248]=8.66$   $p<.005$ 로 유의한 차이가 나타났다. 따라서 동작수행을 위한 반응 프로그램은 정서에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 정서에 따른 동작수행을 위한 반응시간과 동작시간의 평균과 표준 편차는 표 4에 제시되어 있다.

표 4. 정서에 따른 반응 프로그램별 반응시간 및 동작시간

		반응시간	단추1개	단추2개
프로그램1	부정	242.205		
	긍정	229.593		
프로그램2	부정	277.189	314.31	
	긍정	272.146	321.64	
프로그램3	부정	302.867	338.38	588.75
	긍정	277.733	330.92	575.24

(3) 정서와 동작시간

동작 시간을 분석하기 위해서 정서를 독립변인으로 하고 동작시간 1과 동작시간 2를 종속변인으로 한 반복이 있는 일원 분산분석을 실시하였다.

표 5. 비의식적 정서와 동작시간에 대한 일원 반복분산분석

	자유도	제곱합	평균제곱	F
정서	2	934.942	467.471	4.32*
오차	251	27132.931	108.099	
동작시간	1	77996.247	77996.247	3838.72***
동작시간*정서	2	205.292	102.646	5.05**
오차(정서)	251	5099.896	20.318	

\* p<.05, \*\* p<.01, \*\*\* p<.001

표 5에서 보는 바와 같이 정서는 F[2, 251]=4.32 p<.05로 유의한 차이가 있었다. 동작시간은 F[1,251]=3232.72 p<.001로 유의한 차이가 나타났다. 동작시간과 정서간의 상호작용은 F[2,251]=5.05 p<.01이하로 유의한 차이가 있었다. 따라서 동작시간은 정서에 영향을 받는 것으로 나타났다. 이에 대한 평균과 표준 편차는 표 4에 제시되어 있다. 정서에 따른 동작시간의 변화에 대한 그림은

(4) 정확성 분석

동작시간에 대한 정확성 분석은 자판의 숫자 “0”을 누른후 가능한 빨리 1번 버튼을 2번 버튼을 누르는 것에 대한 각 시도 가운데 정확하게 한 번에 이동한 것을 1로 평가하고 그렇지 않은 것을 2번으로 평가하여 카이제곱 검증을 하였다.

표 6에서 보는 바와 같이 동작시간 1은  $\chi$

[1]=2.99 p>.05로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 동작시간 2는  $\chi$ =[1]=0.54 p>.05로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이에 대한 정서별 정확과 부정확에 대한 빈도는 표 7에 제시되어 있다.

표 6. 정확도에 대한 카이제곱 검증

	자유도	값	유의도
동작시간1 카이제곱	1	2.99	0.08
동작시간2 카이제곱	1	0.54	0.46

표 7에서 보는 바와 같이 동작시간 1에서 정서에 따른 버튼을 누르는 것에 대한 부정확의 빈도는 부정 정서가 11.7% 긍정 정서가 8.5%로 부정확한 횟수는 긍정 정서가 더 낮은 것으로 나타났다. 정확의 빈도는 부정 정서가 38% 긍정 정서가 41%로 긍정 정서가 더 높은 빈도를 나타내었다. 동작시간 2에서 정서에 따른 버튼을 누르는 것에 대한 부정확의 빈도는 부정 정서가 12.1% 긍정 정서가 14%로 긍정 정서가 약간 더 높게 나타났다. 정확성의 빈도는 부정정서가 37.9% 긍정 정서가 35.8%로 긍정 정서가 정확성이 약간 더 낮게 나타났다.

IV. 논의

본 연구는 아주 짧은 시간 동안 얼굴 표정의 사진을 제시한 후, 정서적 사진의 영향으로 동작수행을 위한 자동적 정보처리의 기전을 보려는 것이 목적이었다. 특히 반응 프로그램에 그 초점을 두었다. 정서 자극을 통제적 수준으로 제시할 경우 그 정서 자극이 과제와 관련이 있든지 없든지 간에 인지체계의 주의용량을 차지하게 되는데, 대부분의 현장에서 코치, 감독, 관중들의 정서적 장면을 경험하고 동시에 운동을 수행한다. 이때 수행자는 정서적 자극이 기억속에 존재하게 되면, 수행을 방해하기 쉽다. 때문에 의도적으로 수행자의 기억에서 이 정서적 정보를 제거하고 과제에 보다 많은 주의를 기울일 필요가 있다.

표.7 동작시간의 정확도 분석

	동작시간 1			동작시간 2		
	부정 정서	긍정 정서	합계	부정 정서	긍정 정서	합계
부정확	56(11.7%)	41(8.5%)	97(20.2%)	29(12.1%)	34(14.1%)	63(26.2%)
정확	183(38.2%)	199(41.5%)	382(79.7%)	91(37.9%)	86(35.8%)	177(73.7%)
합계	239(49.9%)	240(50.1%)	479(100%)	120(50)	120(50%)	240(100%)

그러나 정서자극을 통제적 수준 이하로 제시할 경우 그 정서 자극이 인지체계의 주의 용량에 차지하는지, 하지 않는지 의식하지 못하게 됨으로 수순하게 정서가 정보처리에 미치는 영향을 규명할 수 있다; 특히 현 연구는 동작수행을 위한 정보 처리과정 중 반응 프로그램에 미치는 효과를 검증하였다. 선행 증거인 정서-관련된 시간차를 갖는 연구와 비교해 여기에서의 설계는 몇 가지 중요한 방법에서 차이가 있었다. 본 연구의 프로토콜에서는 (a) 자극 제시시간에 차이가 있었다; 의식수준 대 비의식 수준, (b) 동물이나 사건 사건의 장면이 아닌 사람의 얼굴 표정을 점화자극으로 이용하였다; (c) 상당히 더 짧은 동작 시간을 제공하였다( $10 \pm 5\text{sec}$  대  $40\text{ms}$ ); 그래서 자극 길이와 과제 기간 차이가 본 연구와 선행 연구의 결과들이 차이가 나타났다<sup>116, 20, 21</sup>.

사각형 추적과제를 이용한 선행연구에서 참가자들의 정서에 따라 동작수행을 위한 반응시간과 정확성을 검사한 결과, 4장의 연속적인 쾌 및 불쾌 사진 중에 불쾌 사진에 노출된 후에 더 큰 오차를 보고하였다<sup>116</sup>. 한 장의 사진을 제시한 후에는 쾌 자극에 비해 불쾌 자극 뒤에 수행이 더 빨랐고, 수행의 정확성은 이입한 정서 자극에 따라 다양하지 않았다.

그러나 본 연구의 결과는 선행 연구와 예측한대로 상의한 결과가 나타났다. 정서에 따라 동작수행을 위한 정보처리에 차별적인 영향을 주는 것으로 나타났다; 긍정적 정서가 부정적 정서에 비해 반응 시간 및 반응 프로그램을 계획하는데 유의하게 더 빠른 것으로 나타났다. 이러한 연구는 정서-수행 문헌에서 대부분이 연구해온 불안과 각성이 수행에 미치는 효과에 관한 결과와 전체 움직임에 대한 결과와 동일하다<sup>10, 11, 12, 13, 14, 15</sup>. 반면에 놀람과 같은 반사적인 부정적 정서의 경우는 이러한 결과를 반증한다. 예를 들어 지시된 동작을 시작하라는 신호를 125데시벨의 크기로 제시할 경우 참가자는 놀람 반응으로 반응시간을 촉진시켰다. 관찰된 가장 빠르게 놀란 반응은 약 55ms이었다<sup>122</sup>. 사실 일반적인 반응시간의 결과는 170-180ms라는 것을 고려해 볼 때 엄청나게 빠른 속도이다.

이러한 상반되는 결과를 고려해 볼 때 정서의 내용에 따라 동작수행을 위한 정보처리 과정을 촉진 및 억제할 수 있음을 알 수 있다. 놀람과 같은 정서는 동작 수행을 보다 반사적으로 수행할 필요가 있는 상황에서 인간의 움직임을 보다 빠르게 대

처 할 수 있도록 준비할 수 있도록 해주는 것으로 보인다. 이러한 정서의 기능은 아마도 뇌의 인지체계에 현재의 상태가 생명을 위협하는 자극에 노출되어 있으므로, 인지체계에서는 현재의 활동을 중지시키는 역할을 하는 것으로 생각된다. 따라서 등은 이러한 놀람과 같은 생명 위협 자극에 대처하기 위해서는 반드시 뇌의 피질하의 영역에 운동프로그램이 존재할 것이라 제안하고 있다<sup>122</sup>. 만약 놀람에 대한 운동프로그램이 저장되어 있다면, 다른 정서(기쁨, 사랑, 분노, 등)에 대한 정서에 대한 운동프로그램이 저장되어 있을 수도 있다. 그렇다면 본 연구에서 얼굴표정에 의해 이입된 정서와는 차이가 있다. 얼굴표정 자극은 갓난아이의 시각이 발달된 이후부터 지속적으로 얼굴표정에 대한 정보가 반복되어 처리된다. 개별정서는 유전적이라고 하면, 얼굴표정 자극은 학습되어 자동화된 것으로 판단되어야 할 것이다.

본 연구에서의 정서는 인지체계의 자동적 정보처리 기체를 보기 위해 웃는 얼굴(긍정 정서 이입)과 화난 얼굴(부정 정서 이입)을 실험참가자에게 누군지 알아볼 수 없는 수준으로 제시하였다. 이러한 웃는 얼굴은 일반적인 상황에서 현재 하고 있는 활동을 계속 하라는 것을 의미하고, 화난 얼굴은 현재 하고 있는 활동에 문제가 있다는 것을 의미하는 정서와 관련되어 있다. 따라서 긍정적 정서 자극은 현재의 동작에 아무런 문제가 없이 지속해도 된다는 의미를 갖게 될 것이고, 부정적 정서 자극은 현재의 동작에 문제가 있다는 의미를 나타내고, 우리의 인지체계에서는 이 문제를 해결하기 위해 행동에 주의를 할당하여 즉 통제된 처리를 하여 행동의 오차를 크게 할 수 있을 것이다.

동작 수행의 속도와 관련된 결과를 종합하여 볼 때 정서는 동작수행을 일으키는 매개 변수의 역할을 할뿐만 아니라 그 정서 내용에 따라 동작의 수행을 촉진할 수도 억제할 수도 있다. 게다가 정서적 정보 가운데 위협과 관련된 정보는 당면과제보다 우선적으로 처리되어야 한다. 인간-로봇 공학과 관련하여 로봇의 정서 정보를 처리하는 인터페이스는 빠른 처리와 통제된 처리를 사용하는 적어도 2개의 모듈이 사용되어야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

- [1] D. Evans, Emotion, Oxford University Press, New York, 2001.
- [2] C. Darwin and P. Ekman, The Expression of The Emotions in Man And Animals, Oxford University Press, New York, 1998.
- [3] P. Ekman and W. V. Friesen, Unmasking the Face, Malor Books, Cambridge, 2003.
- [4] S. A. Sloman, The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119, 3-22, 1996.
- [5] M. I. Posner, and C. R. R. Snyder, Attention and cognitive control, In R. L. Solso (Ed.), Information processing and cognition (pp. 55-85), Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1975.
- [6] S. Doerksen, and A. Shimamura, Source memory enhancement for emotional words, *Emotion*, 1, 5-11, 2001.
- [7] F. Heuer, and D. Reisberg, Vivid memories of emotional events: The accuracy of remembered minutiae. *Memory and Cognition*, 18, 496-506, 1990.
- [8] S. A., Christianson and E. Engelberg, Organization of emotional memories. In T. Dalgleish and M. Power (Eds.), *The handbook of cognition and emotion* (pp. 211-227), Chichester, England, Wiley, 1999.
- [9] B. J. Pesta, M. D. Murphy and R. E. Sanders, Are emotionally charged lures immune to false memory? *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition*, 27, 328-338, 2001.
- [10] T., Woodman and L. Hardy, Stress and anxiety. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas, and C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (2nd, ed., pp. 290-318), New York, Wiley, 2001.
- [11] J. T. Noteboom, K. R. Barnholt, and R. M. Enoka, Activation of the arousal response and impairment of performance increase with anxiety and stressor intensity, *Journal of Applied Physiology*, 91, 2093-2101, 2001.
- [12] J. T. Noteboom, M. Fleshner and R. M. Enoka, Activation of the arousal response can impair performance on a simple motor task. *Journal of Applied Physiology*, 91, 821-831, 2001.
- [13] C. M. Janelle, R. N. Singer, and A. M. Williams, External distraction and attentional narrowing: Visual search evidence, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21, 70-91, 1999.
- [14] R. S., Weinberg, and J. Ragan, Motor performance under three levels of trait anxiety and stress. *Journal of Motor Behavior*, 10, 69-76, 1978.
- [15] S. Sade, M. Bar-Eli, S. Bresler, and G. Tenenbaum, Anxiety, self-control and shooting performance. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 3-6, 1990.
- [16] S. A. Coombes, C. M. Janelle, and A. R. Duley, Emotion and Motor Control: Movement Attributes following Affective Picture Processing, *Journal of Motor Behavior*, 37, 6, 425-436, 2005.
- [17] P. J. Lang and M. Hnatiow, Stimulus repetition and the heart rate response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 55, 781-785, 1962.
- [18] P. J. Lang, Emotion and motivation: Attention, perception, and action, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22, 122-140, 2000.
- [19] D. Evans, Emotion, Oxford University Press, New York, 2001.
- [20] M. Chen and J. A. Bargh, Nonconscious approach and avoidance behavioral consequences of the autonomic evaluation effect, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25, 215-224, 1999.
- [21] K. L. Duckworth, J. A. Bargh, M. Ga

rcia and S. Chaiken, The automatic evaluation of novel stimuli, *Psychological Science*, 13, 513-519, 2002.

- [22] A. N. Carlsen, R. Chua, J. T. Inglis, D. J. Sanderson and I. M. Franks, *Can prepared movements be stored subcortically? Experimental Brain Research*, 159, 301-309, 2004.

김재우 (Jae-woo Kim)



1987년 2월 : 용인대학교 경기학과 졸업

1989년 8월 : 한양대학교 체육교육학과 석사

1992년 2월 : 미연방체육대학원 박사

1993년 3월 ~ 1998년 2월 :

서일대학 교수

1998년 3월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 교수

관심분야 : 스포츠 마케팅, 심리학