

# 한글 타자행동에서 자극-반응 합치도 효과

조 양석, 황 태웅, 이 만영  
고려대학교 심리학과

Effects of Stimulus-response Compatibility  
in Hangeul Typewriting Behavior

Yang-seok Cho, Tae-wung Hwang & Mahn-young Lee  
Department of Psychology, Korea University

본 연구에서는 한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타나는 지를 알아보았다. 타자에 생소한 남녀 피험자 40명을 자극-반응 합치도가 높은 조건과 낮은 조건의 자판으로 20명씩 나누어 배치하였고 반응 시간을 측정하였다. 한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과는 세로 모음이 있는 철자에서 반응 개시 시간에 나타났다. 이는 한글 전사 타자 행동에서 글자 자극부호를 운동 부호로 전환하는 단계에서 자극-반응 합치도 효과가 영향을 미치고 있음을 나타내는 것이다.

## I 서론

현대 사회가 고도로 산업화와 정보화가 진행되면서 한글 기계화에 대한 관심이 높아졌다. 한글 기계화에 대한 주요 관심사는 자판에 관련된 문제와 한글 코드에 관한 문제로 집약된다. 그러나 현재 진행중인 한글 기계화에 대한 논의들은 많은 문제점들을 가지고 있다. 특히 한글 자판에 관한 논쟁은 오랜 시간동안 계속되고 있으나 해결책을 찾지 못하고 있다.

한글 자판에 관한 논쟁의 대부분은 한글의 모아쓰기

특징으로 인해 나타나는 것으로, 해결책을 찾지 못하는 가장 주된 이유는 자판의 성능을 평가할 수 있는 객관화된 기준이 없기 때문이다. 자판을 구성하는 데 기본적으로 고려해야 할 사항이나 서로 다른 자판의 성능을 비교할 수 있는 틀이 마련되어 있지 않은 상태에서 자판의 문제를 해결하려는 시도는 계속적으로 실패를 거듭하였다. 한글 자판 문제를 해결하기 위한 첫번째 작업은 자판의 성능을 비교 평가할 수 있는 객관적인 기준을 마련하는 것이며, 이는 한글 기계화의 발전에 가장 기본적이고 기초적인 작업이라 할 수 있다.

## 1. 현행 한글 자판(KSC5715)의 문제점

현재 가장 널리 쓰이고 있는 한글 자판은 자음과 모음이 각각 한벌로 구성되어 있는 이벌식(KSC5715) 자판이다. 즉 자음 건반으로 초성과 종성을 함께 사용한다. 이벌식 자판의 특징을 살펴보면 숫자와 특수 기호를 영문 자판과 동일한 곳에 위치시켰으며, 한글 자모를 영문자가 위치한 26개 건반에 국한하여 배치하였다. 기본 자모수는 총 33개이며 자음을 왼쪽에 모음을 오른쪽에 배치하였다.

KSC5715의 장점은 우선 영문 자판과 완전한 호환성을 유지하였다는 점이다(이만영, 1992). 즉 숫자와 특수 기호의 위치가 서로 같고 한글 자모를 영문자가 위치한 건반에만 배치하였기 때문에 영문자판과 완전한 호환성을 유지할 수 있다. KSC5715의 가장 큰 장점은 학습이 용이하다는 점이다. 구조가 간단하고 기본 자모수가 적기 때문에 누구나 자판 배열을 쉽게 배울 수 있다. 그리고 기계식 타자기를 제외하고는 상단 전환 건반(shift key)의 사용 빈도가 적다. 즉 쌍자음 5개를 기본 자모에 포함시켜 오토마타가 성립하도록 하면서 기본 자모수를 최소로 줄여서 상단에 배치시켜야 하는 자모를 최소로 하였기 때문이다.

그러나 KSC5715의 단점은 기계식 타자기와 컴퓨터나 그밖의 전자식 한글 기계와 완전한 호환성을 유지 못한다는 점이다. 즉 기계식 타자기의 경우 종성을 치기 위해 상단 전환 건반을 사용하여야 한다. 따라서 타자 능력에 많은 부정적인 영향을 미치게 된다. 또한 타자 속도에 영향을 주는 한 손, 또는 한 손가락 연타율이 높

다. 이러한 이유는 초성과 종성을 치기 위해 같은 건반을 사용하기 때문에 앞 글자의 종성과 뒷글자의 초성을 치는데 한손 연타가 나타나며, 또 종성과 초성이 같으면 한 손가락 연타가 나타나게 된다.

또 다른 단점은 왼손의 부하율이 오른손의 부하율보다 높다는 점이다. KSC5715는 더 많이 사용하는 자음을 왼쪽에, 그리고 모음을 오른쪽에 배치하였다. 오른손잡이의 경우 오른손의 사용 빈도가 높아야 효율성이 증대하고, 왼손잡이보다는 오른손잡이가 더 많기 때문에 오른손의 부하율이 높은 자판이 이상적인 것이라 할 수 있다. 그러나 KSC5715는 자음을 왼쪽에 배치하고 모음을 오른쪽에 배치하여 왼손의 부하율이 오른손의 부하율보다 높다.

KSC5715가 자음을 왼쪽에 모음을 오른쪽에 배치한 이유는 한글의 글자꼴의 공간 구조가 자음이 왼쪽에, 모음이 오른쪽에 있는 경우는 있으나 모음이 오른쪽에 있는 형태가 없다는 사실과 관련이 있다(이만영 1992, 하선혜 1990). 즉 글자꼴의 공간 구조가 타자행동에 영향을 줄 수 있기 때문이다.

## 2. 자극-반응 합치도

전사 타자(transcription typing) 행동을 크게 나누어 보면, 글자(자극)를 지각하는 과정, 지각한 글자를 손가락 운동으로 전환하는 과정, 그리고 손가락 운동을 실행하는 과정으로 나누어 볼 수 있다. 만약 글자꼴의 공간 구조가 한글 타자 수행에 영향을 준다면 글자꼴의 공간 구조는 글자를 운동으로 전환하는 과정에 영향을 미칠 것이다. 즉 자음과 모음 각각의 공간적 위치와 자

판에서의 자모의 배열 위치가 일치하느냐, 혹은 일치하지 않느냐에 따라 한글 타자 수행이 달라진다면, 이는 지각한 글자 부호를 운동 부호로 전환하는 과정에서의 차이를 반영하는 것이다.

오른손 반응에 대한 자극을 왼쪽에 제시하는 것보다 오른쪽에 제시할 때 그리고 왼손 반응에 대한 자극을 오른손에 제시하는 것보다 왼쪽에 제시할 때 반응 시간이 빨라지는 데, 이러한 현상을 자극-반응 합치도 (stimulus-response compatibility)라 한다. 자극-반응 합치도 효과란 자극과 반응이 어떻게 관련되는냐에 따라 수행 수준이 달라지는 현상을 말한다(Hasbroucq, & Guiard, 1991). 즉 자극의 위치와 반응의 위치가 합치 (correspondence)하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 반응 시간이 빨라진다.

자극-반응 합치도 효과를 설명하는 데 두가지 가설이 있다. 하나는 인간이 기본적으로 자극쪽으로 반응하려는 경향성을 가지고 있다는 것이다(Craft & Simon, 1970). 자극의 위치와 반응의 위치가 일치하지 않는 경우, 부적절한 경향성이 나타나고 두 반응의 경합이 일어나기 때문에 반응을 하는 데 상대적으로 긴 지연시간이 필요하다. 즉 Craft와 Simon(1970)은 자극-반응 합치도 효과가 낮은 합치도 조건에서의 억제 효과로 인해 나타나는 것으로 주장한다.

두번째 가설은 자극의 위치 부호와 반응 효과기의 위치 부호 사이의 일치(correspondence) 여부가 자극-반응 합치도 효과를 일으킨다는 입장이다(Wallace, 1971). 즉 반응 지연 시간은 두 위치가 같은 공간 부호를 공유할 때가 서로 다른 공간 부호를 가질 때보다 빠르다. Wallace(1971)는 합치도가 높은 조건에서는 촉진

효과가 나타나고 합치도가 낮은 조건에서는 억제 효과가 나타나는 것으로 자극-반응 합치도 효과를 설명하였다.

이러한 자극-반응 합치도 효과가 한글의 공간적 구조로 인하여 한글 타자 행동에서 나타나 영향을 줄 수 있다. 즉 세로 모음 글자의 경우 자음이 왼쪽에 위치하고 모음이 오른쪽에 위치하므로 자모의 공간적 위치가 자극-반응 합치도 효과를 일으킬 수 있다. 만약 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타난다면, 이별식 타자기에서 자음이 왼쪽에, 그리고 모음이 오른쪽에 있는 것이 타자 행동의 효율성을 높이는 방법이 된다.

그러나 타자 행동에서 이러한 자극-반응 합치도 효과가 나타나는지에 대한 정확한 증거는 없다. 자극-반응 합치도 효과를 알아보는 대부분의 실험에서는 선택 반응 실험을 사용하였다. 즉 두 자극 중 하나가 시야의 어느 한쪽에 제시되고, 자극에 따라 두 손 중 한 손의 반응을 개시하는 방법을 사용하였다. 그러나 타자 행동에 있어서는 오른쪽 손에 대한 자극과 왼손에 대한 자극이 함께 작은 공간에서 나타나기 때문에 자극-반응 합치도 효과가 분명하게 나타나지 않을수도 있다.

본 실험에서는 한글 타자 행동에 있어서 자극-반응 합치도 효과가 나타나는지의 여부를 알아보겠다. 한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타난다면, 세로 모음이 있는 글자에서만 나타날 것이다. 세로 모음이 있는 글자는 자음이 왼쪽에 있고 모음이 오른쪽에 배치되어 있기 때문에 건반이 오른쪽에 있는 경우보다 왼쪽에 있는 경우에 반응 개시시간이나 반응간 시간이 더 빠를 것이다.

## II 실험

자극-반응 합치도는 자극과 반응의 공간적 위치가 어떻게 짝지어져 있는가에 따라 반응 시간이 달라짐을 말한다(Craft & Simon, 1970). 자극과 반응의 공간적 위치가 일치한 경우가 그렇지 않은 경우보다 반응 시간이 빠른 데, 이러한 자극-반응 합치도 효과가 한글 타자 행동에서도 한글 글자꼴의 공간적 구조로 인해 나타날 것으로 예상할 수 있다.

한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타나는지의 여부는 한글 자판을 구성하는 데 매우 중요한 요인이다. 현재 한글 자판의 대부분을 차지하고 있는 KSC5715의 경우 자음이 왼쪽에 배치되어 있고 모음이 오른쪽에 배치되어 있다. 따라서 오른손보다 왼손의 부하가 더 크고 오른손잡이가 왼손잡이보다 많기 때문에 양손 부하울만을 고려한다면 효율적인 자판이라 할 수 없다. 그러나 만약 한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타난다면, 자음을 오른쪽에 배치하고 모음을 왼쪽에 배치하는 것은 타자 행동의 효율성에 문제점을 가져다 줄 것이다. 본 연구에서는 한글 타자 행동에서 실제로 자극-반응 합치도 효과가 나타나는지의 여부를 알아보겠다.

한글은 모아쓰기 특징으로 인해 모음에 따라 자모의 상대적 위치가 결정된다. 즉 가로 모음 낱자의 경우 초성은 모음 위에 위치하고 종성이 있을 경우에는 모음 밑 가운데에 종성이 위치한다. 그리고 세로 모음 낱자의 경우 초성은 모음 왼쪽에, 그리고 종성이 있을 경우에 종성은 모음 아래에 오른쪽으로 치우쳐 자리잡는다. 그리고 가로모음과 세로모음이 합쳐져 만들어진 이중 모

음 낱자의 경우 초성은 세로 모음의 왼쪽에서 가로 모음 바로 위에 위치하게 된다. 그리고 종성이 있는 경우에는 가로모음 아래에 오른쪽으로 치우쳐서 종성이 위치하게 된다. 이상과 같이 한글은 6가지의 조합 형태를 가지고 있다(이주근, 1979).

이 중 종성이 세로 모음인 글자에서 자극-반응 합치도 효과가 나타날 것이다. 즉 세로 모음 낱자는 자모가 가로축을 따라 좌우로 배치되어 있으며, 이는 자판에서 자음과 모음이 배치된 공간적 축과 일치한다. 따라서 자판의 자모가 어떻게 배열되어 있느냐에 따라 자극-반응 합치도가 높은 자판인지의 여부가 결정된다. 그러나 가로 모음 낱자의 경우 초성과 종성의 조합 형태가 세로 축을 따라 상하로 배치되어 있으므로 자판의 자모 배열 축과 다르다. 따라서 가로 모음 글자는 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않을 것이다.

자극-반응 합치도 효과는 운동 프로그램의 구조나 운동 프로그램의 실행에 영향을 미치지 보다는 운동 프로그램의 한 수준에서 손에 대한 정보가를 결정하는 데 촉진, 또는 억제 작용을 함으로 인해 나타날 것이다. 따라서 운동 프로그램을 구성하는 시간을 반영하는 운동 개시 시간에서는 자극-반응 합치도 효과가 나타날 것으로 예상할 수 있으나 운동 프로그램의 구조를 반영하는 반응간 시간에는 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않을 것으로 예상할 수 있다.

한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타나는지를 알아보기 위해 합치도가 높은 조건(자음을 왼쪽에, 모음을 오른쪽에 배치)에서의 타자 행동과 합치도가 낮은 조건(자음을 오른쪽, 모음을 왼쪽에 배치)에서의 타자 행동을 비교하겠다. 한글 타자 행동에서 자극-

반응 합치도 효과가 나타난다면 합치도 조건에 따라 반응 개시 시간이 달라지거나, 합치도와 모음 조건의 상호작용 효과가 나타날 것이다.

### 1. 실험 방법

#### 1-1. 실험 도구

IBM-AT 호환 기종 컴퓨터를 사용하였으며, 14인치 단색 모니터를 사용하였다. 기본단의 양손 검지와 중지 자리등 4개의 건반만을 제외하고 모든 건반을 제거한 자판을 이용하여 반응을 하도록 하였다. 4개의 건반은 각각의 조건에 따라 자모를 배열하였다.

#### 1-2. 피험자

고려대학교 심리학과에 재학중인 학생 중 한글 타자가 생소한 남녀 대학생 40명이 실험에 참가하였다. 그 중 20명은 자극-반응 합치도가 높은 조건에 무선적으로 할당하였으며 나머지 20명은 낮은 조건에 무선 할당하였다.

#### 1-3. 실험 방법

각각의 자모를 자판의 기본단 양손 검지 자리와 중지 자리에 배치한다. 본 실험에서는 가로 모음으로 ㅡ를, 세로 모음으로 ㅣ를 사용하며, 자음으로 ㅇ과 ㅈ을 사용하겠다. 따라서 본 실험에서 사용될 글자자극은 단모음자극으로 '으', '즈', '이', '지'와 '웅', '웃', '중', '죽', '잉', '잇', '징', 그리고 '짚'이 있으며, 이중 모음 자극으로 '의', '직'과 '잉', '잇', '징', 그리고 '짚'이 있다.

자극-반응 합치도가 높은 조건은 자음을 오른쪽에,

그리고 모음을 왼쪽에 배치하며, 자극-반응 합치도 조건이 낮은 조건에서는 자음을 왼쪽에, 그리고 모음을 오른쪽에 배치한다. 또한 수지 능력에 따라 반응 시간이 달라질 수 있으므로 각 조건의 피험자 중 반은 세로 모음을 검지에, 그리고 나머지 반은 세로 모음으로 오른쪽에 배치한다. 실험 조건은 <표 1>에 제시되어 있다.

< 표 1 > 실험 조건

합치도	높 음		낮 음	
자판 배치	자음: 左 모음: 右		자음: 右 모음: 左	
가로 모음	중 지	검 지	중 지	검 지
세로 모음	검 지	중 지	검 지	중 지
피험자	10명	10명	10명	10명

한글 자판이 생소한 피험자에게 지시문을 읽도록 한 후에 자모와 건반을 연합시켜 학습을 시킨다. 학습 방법은 자모를 하나 하나씩 제시한 후에 자모에 해당하는 건반을 누르도록 한다(낱자 학습). 각각의 자모를 무선적으로 10회씩 학습시킨 후 글자 자극을 제시하여 다시 학습시킨다(글자 학습). 글자 자극 연습 시행은 각 글자를 1회씩 제시하여 자판을 학습시킨다. 연습 시행이 끝나면 본 시행에 들어간다. 본 시행은 가능한 빠르고 정확하게 타자하도록 피험자에게 요구한다.

각 시행은 경고음과 함께 화면 중앙에 주의 응시점이 약 1초간 제시한다. 주의 응시점이 사라진 후에 0.5초

나 0.75초, 또는 1초후에 자극 글자를 제시하고 그 글자를 가능한 빠르고 정확하게 치도록 하고, 반응 개시 시간과 반응간 시간을 각각 측정한다. 반응 글자는 자극 글자 밑에 제시한다. 자극 글자는 반응이 끝날 때까지 계속 제시한다. 본 시행에서 각각의 자극 글자를 3회씩 무선적으로 제시한다.

그리고 다시 연습 시행과 본시행을 반복한다. 이때 연습 시행은 낱자 학습은 하지 않고 글자 학습만을 실시한다. 학습 시행이 끝나고 다시 본시행에 들어가 각각의 글자자극을 3회씩 무선적으로 제시하여 반응하도록 한다. 2차 본 시행이 끝나고 다시 같은 방식으로 학습 시행과 3차 본 시행을 실시한다. 각 피험자는 18개의 자극 글자를 한 시행에 각각 3회씩 반응하며, 총 3회의 본 시행을 수행한다. 따라서 각각의 피험자는 총 162회의 반응을 해야 한다.

## 2. 실험 결과

### 2-1. 분석 방법

각 피험자의 반응 중에서 오반응은 제거하고 정반응의 반응 개시 시간(T1)과 반응간 시간(T2, T3, T4)을 분석하였다. 각 피험자의 오류율은 10% 미만이었다. 그리고 단모음과 이중 모음의 측정치가 서로 이질적이기 때문에 분리하여 분석하였다. 즉 반응 개시 시간의 경우 단모음에서는 모음의 선택과정이 필요하지만, 이중 모음에서는 선택과정이 포함되어 있지 않다. 그리고 첫 번째 반응간 시간(T2)은 단모음의 경우에 모음 전체 반응 시간을 반영하지만 이중 모음의 경우 모음 일부의 반응시간을 반영한다. 그리고 두번째 반응간 시간(T3)

은 단모음의 경우 중성 반응시간을 반영하지만 이중 모음의 경우 모음 일부의 반응 시간을 반영한다. 따라서 단모음과 이중모음을 분리하여 분석하였다. 통계 분석은 SAS를 이용하였으며 GLM 절차를 통해 변량분석하였다.

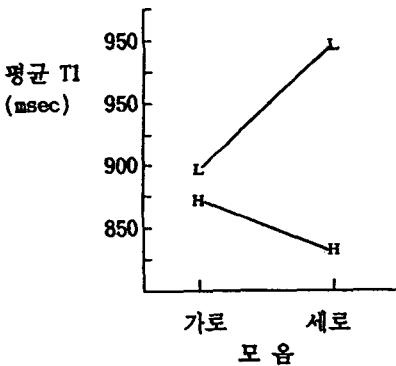
< 표 2 > 단모음 반응 개시시간(T1)의 평균과 표준편차

		합 차 도		
V	RN	높 음	낮 음	평 균
가	2	N =340/360 M =811.653 SD=286.013	N =351/360 M =857.481 SD=255.241	N =691/720 M =834.932 SD=262.417
	3	N =678/720 M =901.655 SD=294.018	N =681/720 M =899.223 SD=273.068	N =1359/1440 M =900.436 SD=283.622
	평 균	N =1018/1080 M =871.595 SD=288.606	N =1032/1080 M =885.026 SD=267.746	N =2050/2160 M =878.357 SD=278.313
세	2	N =353/360 M =760.930 SD=217.504	N =342/360 M =914.424 SD=271.788	N =695/720 M =836.465 SD=257.269
	3	N =675/720 M =871.681 SD=280.042	N =690/720 M =954.460 SD=294.833	N =1365/1440 M =913.525 SD=290.474
	평 균	N =1028/1080 M =833.653 SD=265.425	N =1032/1080 M =941.191 SD=287.887	N =2060/2160 M =887.526 SD=282.014
	평 균	N =2046/2160 M =852.531 SD=277.782	N =2064/2160 M =913.109 SD=279.347	

V: 모음 변인      RN : 반응수

2-2. 단모음 분석

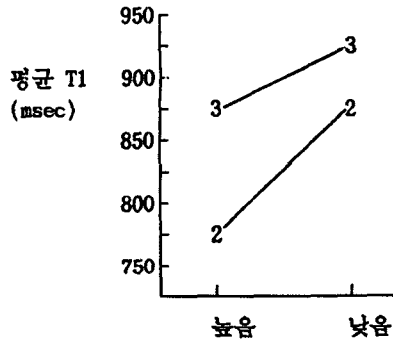
각 변인에 따른 평균 운동 개시 시간과 표준편차가 < 표 2 >에 제시되어 있다. < 표 2 >에서 볼 수 있듯이, 합치도가 높은 조건에서 운동 개시 시간이 빨랐지만 통계적으로 유의미하지 않았다( $F[1, 38]=1.55$   $p>.05$ ). 그러나 합치도와 모음 변인의 상호작용 효과는  $F[1, 38]=27.73$   $p>.0001$ 로 유의미한 결과를 보였다. 가로 모음의 경우 합치도 조건간에 평균의 차이가 나타나지 않았으나 세로 모음의 경우 합치도 조건에 따라 반응 개시 시간이 달랐다. 즉 세로 모음의 경우 <그림 1>에서 볼 수 있듯이, 합치도가 높은 조건에서는 반응의 촉진 효과가 나타났으며, 합치도가 낮은 조건에서는 반응의 억제 효과가 나타났다. 결과적으로 한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타났다.



<그림 1> 합치도와 모음에 따른 평균 T1

그리고 합치도와 반응 수 변인의 상호작용 효과가 유의미하게 나타났다( $F[1, 38]=6.89$   $p<.05$ ). <그림 2>에서

볼 수 있듯이, 반응 수가 2개인 경우가 3개인 경우에서 보다 자극-반응 합치도 효과가 큰것으로 나타났다. 이러한 결과는 글자 자극의 구성 자모의 공간적 위치 때문에 나타나는 것으로 볼 수 있다. 반응 수가 2개인 경우는 초성과 중성이 단 한개의 공간 축상에 배열되어 있고, 자극-반응 합치도 효과도 자극의 가로축상의 공간적 위치에 따라 나타나기 때문에 자극-반응 합치도 효과가 분명하게 나타난다. 그러나 반응수가 3개인 조건에서는 자극-반응 합치도가 나타나는 세로 모음 조건에서 자모의 공간적 위치가 가로축 뿐만 아니라 세로축을 따라서 중성이 배열되어 있기 때문에 자극-반응 합치도 효과가 분명하게 나타나는 데 방해가 된 것으로 보인다.



<그림 2> 합치도와 반응수에 따른 평균 T1

반응 수 변인은  $F[1, 38]=40.95$   $p<.0001$ 로 조건간에 유의미한 차이를 보였다. 이는 운동 연쇄가 길거나 복잡할수록 운동을 개시하는 데 걸리는 시간이 더 오래 걸린다는 반응 복잡성의 효과(response-complexity effect)를 지지하는 증거이다. 즉반응해야할 운동 연쇄

가 길수록 더 큰 운동 프로그램이 필요하며, 또한 큰 운동 프로그램을 실행하기 위해서는 더 많은 시간과 처리자원을 필요로 하기 때문에 반응 개시 시간은 길어진다(Osman, Kornblum, & Meyer, 1990; Sternberg, Monsell, Knoll, & Wright, 1978). 그러나 그밖의 다른 변인의 주효과나 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

<표 3> 단모음 반응간 시간(T2)의 평균과 표준편차

		합 치 도		
V	RN	높 음	낮 음	평 균
가 로 —	2	N =340/360 M =203.432 SD=138.414	N =351/360 M =194.810 SD=119.354	N =691/720 M =198.951 SD=128.018
	3	N =678/720 M =213.972 SD=127.733	N =681/720 M =257.982 SD=188.088	N =1359/1440 M =238.015 SD=150.872
	평 균	N =1018/1080 M =210.452 SD=130.724	N =1032/1080 M =238.415 SD=158.103	N =2050/2160 M =223.522 SD=144.809
세 로 	2	N =353/360 M =182.258 SD=113.189	N =342/360 M =200.053 SD=138.520	N =695/720 M =191.014 SD=128.504
	3	N =675/720 M =219.511 SD=280.042	N =690/720 M =271.587 SD=180.398	N =1365/1440 M =245.835 SD=182.845
	평 균	N =1028/1080 M =208.719 SD=130.780	N =1032/1080 M =247.881 SD=170.985	N =2060/2160 M =227.340 SD=153.592
평 균	N =2046/2160 M =208.578 SD=130.734	N =2064/2160 M =242.148 SD=183.783		

V: 모음 변인      RN: 반응수

< 표 3 >은 모음을 타자하는 시간을 반영하는 첫번째 반응간 시간(T2)의 평균과 표준편차를 조건에 따라 제시한 것이다.

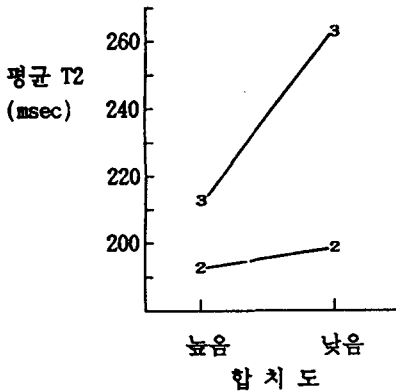
자극-반응 합치도 효과가 모음의 공간적 위치로 인해 나타나는 현상이지만 자극-반응 합치도에 따라 운동 프로그램의 구조가 다르지 않기 때문에, 합치도 효과가 반응간 시간에는 영향을 미치지 않을 것이다. 즉 자극-반응 합치도는 운동 프로그램을 구성하는 단계에서 손에 대한 정보가를 할당하는 과정에 촉진, 또는 억제적 영향을 미치지 않지만, 그것으로 인해 운동 프로그램의 구조가 달라지는 않을 것이다. 따라서 운동 프로그램의 구조를 반영하는 반응간 시간은 합치도 조건에 따라 다르지 않을 것이다. 그러나 반응수에 의해 운동 프로그램의 구조가 달라지기 때문에(Rosenbaum, Inhoff, & Gordon, 1984) 반응 수 변인에 따라 반응간 시간은 다를 것이다.

실험 결과도 이러한 예측을 입증해주었다. 합치도 변인에 따라 평균 반응간 시간이 다르지 않았으며 ( $F[1, 38]=1.53$   $p>.22$ ), 합치도와 모음 변인의 상호작용 효과도 나타나지 않았다( $F[1, 38]=1.36$   $p>.25$ ). 그러나 반응수 변인은  $F[1, 38]=47.36$   $p<.0001$ 로 반응수에 따라 반응간 시간이 다른 것으로 나타났다.

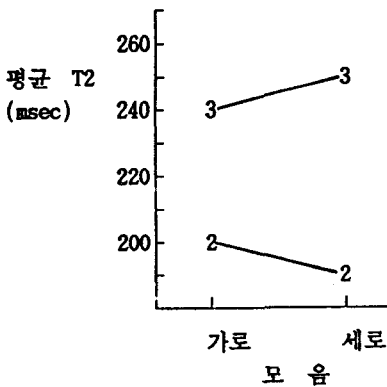
그 외에 합치도와 반응수의 상호작용 효과가  $F[1, 38]=10.34$   $p<.001$ 로 유의미하게 나타났으며, 반응수와 모음의 상호작용 효과도  $F[1, 38]=6.61$   $p<.05$ 로 유의미하게 나타났다. 이러한 결과는 <그림 3>과 <그림 4>에서 볼 수 있듯이, 운동 프로그램 구성에서 지연, 혹은 억제 효과가 심하게 나타났던 조건에서 반응간 시간이 길게 나타남으로 인해 나온 것이다. 양손 교타를



이용한 실험에서 이러한 반응간 시간의 지연 효과가 나타나는 데, 이는 운동 프로그램이나 자극-반응 합치도의 문제라기 보다 운동 실행에 또 다른 방식으로 영향을 미치는 coarticulation 효과나 rhythmic 기제 때문에 나타난 것으로 볼 수 있다.



< 그림 3 > 합치도와 반응수에 따른 평균T2



< 그림 4 > 반응수와 모음에 따른 평균T2

< 표 4 > 단모음 반응간 시간(T3)의 평균과 표준편차

모음	합 치 도		
	높 음	낮 음	평 균
가로 모음 (—)	N = 678/720 M = 222.401 SD= 123.568	N = 681/720 M = 228.458 SD= 131.222	N = 1359/1440 M = 225.436 SD= 127.450
세로 모음 (   )	N = 675/720 M = 226.561 SD= 131.274	N = 690/720 M = 234.752 SD= 137.611	N = 1365/1440 M = 230.702 SD= 134.528
평 균	N=1353/1440 M = 224.477 SD= 127.441	N =1371/1440 M = 231.626 SD= 134.464	

단모음 자극에서 두번째 반응간 시간(T3)은 중성을 타자하는 시간을 반영한다. 두번째 반응간 시간도 주로 운동 프로그램의 실행 시간을 반영하기 때문에 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않을 것이다. 실험 결과도 이러한 예측을 입증해 주었다. < 표 4 >는 조건에 따른 두번째 반응간 시간의 평균과 표준편차를 나타낸 것이다.

합치도 조건에 따라 두번째 반응간 시간은 다르지 않았다( $F(1, 38) = .25, p > .62$ ). 그리고 그 이외의 주 효과나 상호작용 효과도 무의미한 것으로 나타났다. 즉 자극-반응 합치도 효과는 운동 프로그램의 구성과정에서 손에 대한 정보가를 할당하는 과정에 영향을 미치며, 운동 프로그램의 구조에는 아무런 영향을 주지 못한다.

### 2-3 이중 모음 분석

단모음의 분석에서도 알 수 있듯이, 자극의 공간축이 자극-반응 합치도 효과에 매우 중요한 역할을 한다. 즉 자극-반응 합치도 효과가 세로모음 글자 자극에서만 나타나는 데, 중성이 있는 글자 자극에서보다 중성이 없는 글자 자극에서 합치도 효과가 더 크게 나타났다. 이는 중성이 없는 글자의 경우 자극의 공간적 위치가 한 개의 축상에 놓여 있는 데 반해 중성이 있는 글자의 경우 2개의 공간 축이 존재하기 때문에 자극-반응 합치도 효과가 적게 나타나는 것으로 보여진다.

이중 모음의 경우에도 자극이 2개의 공간 축을 가지고 있고, 또한 이중 모음의 가로 모음과 세로 모음이 각각 분리된 것으로 지각하기 보다는 전체적으로 지각하는 경향으로 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않을 것으로 예상할 수 있다.

실험 결과도 이러한 예측을 입증시켜주었다. 반응 개시 시간과 3개의 반응간 시간 모두 반응수 변인만을 제외하고(T1:  $F[1, 38]=20.87$   $p<.0001$ ; T2:  $F[1, 38]=18.47$   $p<.0001$ ; T3:  $F[1, 38]=24.03$   $p<.0001$ ) 모든 변인이 각각 무의미하였다. 즉 자극-반응 합치도 효과는 자극의 공간 축이 반응의 공간적 축과 동일한 것이 있어야 나타나지만, 동일한 축이 있다하더라도 그 이외의 축이 존재할 경우에는 그 효과가 매우 감소하거나 또는 나타나지 않는다.

## III 논의

선택 반응 실험에서 반응을 하는 과정을 크게 자극을 지각하는 단계, 지각한 자극을 운동 부호로 전환하는

단계, 그리고 운동을 실행하는 단계로 나누어 볼 수 있다. 이 과정들 중에서 자극-반응 합치도는 자극 부호를 운동 부호로 전환하는 단계, 그 중에서도 운동 프로그램을 구성하는 단계에 영향을 미친다(Hasbroucq & Guiard, 1991).

한글 전사 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과는 손에 대한 정보를 선택하는 데 영향을 미칠 것이다. 즉 합치도가 높은 조건에서 자모의 위치가 방향 단서로 작용하여 손에 대한 정보를 결정하는 것을 촉진시킬 것이며, 합치도가 낮은 조건에서는 자모의 위치가 부적절한 방향 단서로 작용하여 손에 대한 정보를 결정하는데 억제 효과를 지닐 것이다. 그러나 한글 전사 타자의 경우 오른손, 또는 왼손 반응을 선택하는 과정이기 보다는 손가락에 대한 정보와 손가락의 위치에 대한 정보를 결정하는 과정이라고 할 수 있다. 한편 손에 대한 정보가 손가락에 대한 정보보다 먼저 결정되므로(조양석, 1993), 자극을 제시받기 전에 손에 대한 정보가 이미 결정되어 있는 일반화된 운동 프로그램을 구성하고, 자극을 제시받은 후에 일반화된 운동 프로그램에 정보를 할당하여 완전한 운동 프로그램을 구성하여 반응을 할 것이다. 따라서 손에 대한 정보가 결정되어 있는 일반화된 운동 프로그램을 가지고 한글을 타자한다면, 자극-반응 합치도 효과는 나타나지 않을 것이다.

그러나 한글 전사 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과는 나타났다. 자극-반응 합치도 효과는 반응 개시 시간에서만 영향을 미쳤으며, 그 효과가 세로 모음에서만 나타났다. 즉 세로 모음 글자 자극에 반응할 때 합치도가 높은 조건에서는 가로 모음 글자를 치는 시간보다

반응시간이 빨랐으며, 합치도가 낮은 조건에서는 가로 모음 글자를 치는 시간보다 반응 시간이 느렸다. 한글 전사 타자 행동에서 촉진 효과와 억제 효과가 함께 나타났으며, 이는 Wallace(1971)의 주장을 지지하는 것이다.

첫번째 반응과 두번째 반응의 손에 대한 정보가 합치도 조건에 따라 일정함에도 불구하고, 한글 전사 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타나는 이유에 대해서는 두가지 가능성이 있다. 첫째는 자극을 제시받은 후에 손에 대한 정보가 결정되었음을 의미한다. 즉 한글 전사 타자 행동에서 손에 대한 정보가 결정되어 있는 일반화된 운동 프로그램을 사용하지 않고, 손에 대한 정보가 결정되어 있지 않은 일반화된 운동 프로그램을 사용함으로써 자극-반응 합치도 효과가 나타나는 것으로 보는 입장이다. 한글 전사 타자 행동에서 사용되는 운동 프로그램의 구조가 글자의 조합 형태에 따라 다르기 때문에 좀 더 포괄적인 일반화된 운동 프로그램을 사용할 것으로 예상할 수 있다. 중성이 있느냐에 따라 운동 프로그램의 구조가 달라지며, 또한 단모음 글자를 위한 운동 프로그램의 구조와 이중모음 글자를 위한 운동 프로그램의 구조가 다르다. 즉 운동 프로그램의 크기도 글자에 따라 일정하지 않으며, 운동 연쇄의 위치에 따라 손에 대한 정보가 일정한 것은 더욱 아니다. 따라서 한글 타자 행동을 하는 데 있어서 손에 대한 정보가 결정되어 있는 일반화된 운동 프로그램을 사용하기 보다는 손에 대한 정보가 결정되어 있지 않은 포괄적인 운동 프로그램을 사용하고, 따라서 한글 전사 타자 행동에서 손에 대한 정보를 결정하는데 자극-반응 합치도가 영향을 미치는 것이다.

또 다른 가능성은 첫번째 반응과 두번째 반응에 대한 손에 대한 정보가 이미 결정되어 있는 일반화된 운동 프로그램을 사용하지만, 자모의 위치에 관련된 정보가 완전한 운동 프로그램을 구성하는 데 촉진, 또는 억제 역할을 함에 따라 자극-반응 합치도 효과가 나타난다고 보는 입장이다. 즉 손가락에 대한 정보를 결정하고 손에 대한 정보와 손가락에 대한 정보의 통합과정이 필요한 데(Inhoff, Rosenbaum, Gordon, & Campbell, 1984; Rosenbaum, 1987; Rosenbaum, 1990), 이 과정에 자극-반응 합치도가 영향을 미치는 것이다. 이러한 가능성에 대해 추후 연구가 필요하다.

한편 Rosenbaum과 Gordon, Stillings 그리고 Feinstein(1987)은 자극-반응 합치도가 높은 자극과 중성 자극을 함께 제시하는 경우 자극-반응 합치도 효과가 줄을 보고하였다. 본 연구에서도 이러한 현상이 나타났다. 중성이 있는 글자에서보다 중성이 없는 글자에서 자극-반응 합치도 효과가 더 크게 나타났다. 이러한 현상은 한글의 조합 규칙에 때문에 나타나는 현상으로 보인다. 중성이 없는 세로 글자는 자음과 모음이 가로 축상에 배열되어 있고 초성과 중성은 각각은 왼쪽과 오른쪽에 분명하게 자리잡고 있다. 그리고 자판의 배열도 가로축을 따라 자모가 배열되어 있고, 자음과 모음을 전달하는 손이 분명하게 정해져 있으므로 자모의 상대적 위치가 가로축 상에서 분명하게 결정되어 있어 자모의 위치가 방향 단서로 작용하여 반응의 결정을 촉진시키거나 억제하는 기능을 한다. 그러나 중성이 있는 세로 글자의 경우 초성과 중성은 가로축상에 배열되지만 합치도 효과에 중성적인 자극인 중성이 중성 아래에 위치하므로 중성이 있는 세로 모음 글자의 조합 규칙은

두개의 축을 필요로 한다. 따라서 초성과 중성의 상대적 위치가 방향 단서로서의 역할이 중성이 없는 세로 글자에 비해 작아 중성이 없는 세로 글자에 비해 자극-반응 합치도 효과가 적게 나타난다.

이와 더불어 가로 모음과 세로 모음의 조합으로 이루어진 이중 모음 글자에서는 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않았다. 세로 모음이 있기 때문에 초성과 세로 모음의 상대적 위치만을 고려한다면, 자극-반응 합치도 효과가 나타나야 하지만 중성이 가로모음과 세로 모음으로 구별되어 지각되기 보다는 하나의 모음으로 지각하여 초성과 이중 모음의 세로 모음이 방향 단서로 작용하지 않고, 따라서 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않은 것으로 볼 수 있다.

이중 모음 글자에서 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않은 현상에 대한 또 다른 가능성은 본 실험에서 이중 모음 글자에 대한 과제가 단모음 글자에 대한 과제보다 쉬웠기 때문에 나타난 것으로 볼 수도 있다. 본 실험에서는 'ㅡ'와 'ㅣ' 2개를 사용하였는데, 이중 모음 글자의 경우 이 2개의 건반을 차례로 누르기만 하면 되므로 단모음 글자 과제보다 수행이 쉬웠다. 이러한 반응 선택의 용이성으로 인해 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않았을 수도 있다.

반응간 시간은 어떠한 조건에서도 자극-반응 합치도에 의해 영향을 받지 않았다. 이는 자극-반응 합치도 효과가 운동 프로그램을 구성하는 단계에 영향을 미치는 것을 나타낸다. 즉 짧은 운동 연쇄의 경우 운동을 실행하기 전에 완벽한 운동 프로그램을 구성하고 그 후에 반응을 실행한다(Rosenbaum, Inhoff, & Gordon, 1984). 그리고 운동 연쇄가 길 경우에는 긴 운동 연쇄를 빨리

반응하기 위해 운동 프로그램의 뒷부분을 편집하는 동안에 운동 연쇄의 앞부분을 실행한다(Rosenbaum, Hindorff, & Munro, 1987). 본 실험에서의 반응은 2개에서 4개의 운동 연쇄로 이루어져 있으므로 완벽한 운동 프로그램을 구성한 후에 반응을 실행한다. 따라서 한글 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과는 반응 개시 시간에만 영향을 미치고 반응간 시간에는 아무런 영향을 미치지 못한다.

반응수 변인에 따라서는 반응 개시시간과 반응간 시간이 모두 영향을 받았는데, 이는 반응 복잡성의 효과를 나타내는 증거이다. 즉 운동 연쇄가 길거나 복잡할수록 복잡한 운동 프로그램을 구성하고, 실행해야 하며, 이를 위해서는 더 많은 시간과 처리자원을 필요로 하기 때문이다(Osman, Kornblum, Meyer, 1990; Sternberg, Monsell, Knoll, & Wright, 1978). 또한 위계적 편집자 모형에 따르면, 운동 연쇄가 길면 더 많은 하위 운동 프로그램을 가져야 하고 따라서 통제 단위도 증가하여, 운동 개시시간과 반응간 시간이 모두 길어진다(Rosenbaum, 1987; Rosenbaum, Inhoff, & Gordon, 1984).

이와 같이 한글 전사 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타난다. 그러나 자극-반응 합치도 효과가 나타났다는 자음을 왼쪽에, 그리고 모음을 오른쪽에 배치하는 것이 효율적일 수는 없다. 우선 본 실험에서는 한음절 자극만을 사용하였고, 반응간 시간에서는 자극-반응 합치도 효과가 나타나지 않았다. 즉 반응해야 할 운동 연쇄가 적을 경우에는 완벽한 운동 프로그램을 구성한 후에 운동을 실행하므로(Rosenbaum, Inhoff, & Gordon, 1984) 자극-반응 합치도 효과가 분명하게 나타

나지만, 운동 연쇄가 길 경우에는 운동 프로그램이 완성되기 전에 운동을 실행하므로(Rosenbaum, Hindorff, & Munro, 1987) 자극-반응 합치도 효과가 본 연구에서와는 다른 방식으로 한글 타자 행동에 영향을 줄 수 있다. 이러한 점에 대해서 추후 연구가 필요하다.

현행 KSC5715 한글 자판은 자음을 왼쪽에, 그리고 모음을 오른쪽에 배치하였다. 따라서 왼손의 사용 빈도가 오른손의 사용 빈도보다 높다. 이러한 점이 한글 타자 행동의 효율성에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다. 그러나 한글 전사 타자 행동에서 자극-반응 합치도 효과가 나타났다는 점은 현행 KSC5715 자판의 자모 배치 방법은 자극-반응 합치도 측면에서만 본다면 타당한 것이다. 자음을 오른쪽에 배치하고 모음을 오른쪽에 배치한다면 타자 행동의 효율성에 많은 부정적인 영향을 미칠 것이다. 종합적으로 본다면, 좌우손의 부하를 고려한다면 자음을 오른쪽에 배치하여야 하지만, 자극-반응 합치도를 고려한다면 자음을 왼쪽에 배치하여야 한다. 자음을 오른쪽에, 그리고 모음을 왼쪽에 배치하는 것이 반드시 효율적인 것은 아니다. 오히려 본 실험에서는 자음을 왼쪽에, 그리고 모음을 오른쪽에 배치한 자판이 더 효율적인 것으로 나타났다.

이와 함께 고려해야 할 사항은 타자 행동이 일어나는 상황이다. 즉 과거에는 자판의 주된 사용자가 전사(轉寫) 타자를 주로하는 전문가였지만, 현재 주된 사용자는 일반 대중이며, 전사 타자보다는 연사(連射, burst) 타자를 많이 한다. 이러한 점은 타자 행동의 효율성을 높이는 데 자극-반응 합치도를 많이 고려하지 않아도 됨을 나타낼 수도 있다. 그러나 한편으로 자극-반응 합치도 효과가 연사 타자 행동에서도 나타날 수 있을 수

도 있다. 즉 타자해야 할 글자를 버퍼상에 떠올리고, 이것을 운동 부호로 전환하고, 운동 프로그램을 구성하여 타자 행동을 실행하게 되는 데, 버퍼상에 떠올린 글자를 운동 부호로 전환하는 과정에서 자극-반응 합치도 효과가 나타날 수도 있다. 이러한 가능성에 대해 추후 연구가 필요하다.

마지막으로 본 연구의 문제점을 들면, 학습의 문제로 인하여 실험에 사용한 자모의 수가 4개로 제한되었다는 점이다. 따라서 자극을 한글자 자극 밖을 사용할 수 없었다. 이러한 문제점은 학습 방법의 개선과 함께 앞으로 해결해야 할 과제이다. 또한 자모가 제한됨에 따라 이중 모음의 경우 본 실험의 결과를 한글 전사 타자 행동 전체에 일반화하는 데 제한을 갖는다. 즉 이중 모음의 경우 모음을 반응하는데 선택과정이 필요없다. 모음에 해당하는 두개의 건반을 연속해서 누르는 과정은 다른 단모음 글자를 타자할 때 모음을 선택하는 과정과 다른 처리과정을 거친다고 예상할 수 있다.

또 다른 문제점으로는 운동에 관련된 실험에서 운동 프로그램에 관련된 것을 제외하고, 운동에 영향을 줄 수 있는 변인을 통제하기 어렵다는 점이다. 특히 양손 교타를 이용한 실험에서는 coarticulation 현상(Wright, 1990)과 rhythmic 기제가 운동 실행에 많은 영향을 준다. coarticulation 현상이란 운동 연쇄를 실행하면서 나타나는 운동의 중첩을 말한다. 즉 한 운동의 실행이 완전히 끝나기 전에 다음 운동의 실행이 이루어지는 현상인 데 한손 연타에서 보다 두손 교타에서 두드러지게 나타나며, 이것으로 인해 교타의 우월성이 나타난다(Wright, 1990). 이러한 coarticulation 현상이 본 실험에서 반응간 시간에 많은 영향을 미쳤으나 고려하지

못하였다.

## 참고 문헌

- 이만영 (1992). 표준한글자판 문제 해결을 위한 정책결정 모형의 개발. 국어정보학회.
- 이주근 (1979). 한글 문서의 인식에 관한 연구. 대한전자공학회지. (재인용).
- 조양석 (1993). 손가락 운동 연쇄를 위한 운동 프로그램 구성에서 손과 손가락 정보가 할당 과정. 석사 학위 논문, 고려대학교 대학원.
- 하선혜 (1990). 컴퓨터 한글 자판 배열 비교연구. 석사 학위 논문, 고려대학교 대학원
- Craft, J. L., & Simon, J. R. (1970). Processing symbolic information from a visual display: Interference from an irrelevant direction cue. *Journal of Experimental Psychology*, 83, 415-420.
- Hasbroucq, T., & Guiard, Y., (1991). Stimulus-Response Compatibility and the Simon Effect: Toward a Conceptual Clarification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 246-266.
- Inhoff, A. W., Rosenbaum, D. A., Gordon, A. M., & Campbell, J. A. (1984). Stimulus-response compatibility and motor programming of manual response sequence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 724-733.
- Osman, A., Kornblum, S., & Meyer, D. E. (1990). Does motor programming necessitate response execution? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 183-198.
- Rosenbaum, D. A. (1987). Successive approximations to a model of human motor programming. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of learning and motivation: Vol. 21* (pp. 153-182). Orlando, FL: Academic Press.
- Rosenbaum, D. A. (1990). On choosing between movement sequence: Comments on Rose(1988). *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 439-444.
- Rosenbaum, D. A., Gordon, A. M., Stillings, N. A., & Feinstein, M. H. (1987). Stimulus-response compatibility in the programming of speech. *Memory & Cognition*, 15, 217-224.
- Rosenbaum, D. A., Hindorff, V., & Munro, E. M. (1987). Scheduling and programming of rapid finger sequence: Tests and elaborations of the hierarchical editor model. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13, 193-203.
- Rosenbaum, D. A., Inhoff, A. W., & Gordon, A. M. (1984). Choosing between movement sequences: A hierarchical editor model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 372-393.
- Sternberg, S., Monsell, S., Knoll, R. L., & Wright C. E. (1978). The latency and duration of rapid movement sequences: Comparisons of speech and typewriting. In G. E. Stelmach (Ed.), *Information processing in motor control and learning*(pp. 117-152). New York: Academic Press.
- Wallace, R. J. (1971). S-R compatibility and idea of a response code. *Journal of Experimental Psychology*, 88, 354-369.
- Wright, C. E. (1990). Controlling sequential motor activity. In D. A. Osherson (Ed.), *Virtual Cognition and Action: An Invitation to Cognitive Science Vol. 2* (pp. 285-315). London: The MIT Press.