

전화기 자판의 한글 입력 효율성 평가모형

구 민 모[†] · 이 만 영^{††}

요 약

전화기 한글자판 표준안은 객관적인 기준에 따라 결정되어야 한다. 타건수와 운지거리의 객관적으로 수량화할 수 있어서 대부분의 자판 설계자들이 인정할 수 있는 기준이기 때문에, 본 연구자들은 타건수와 운지거리의 측면에서 전화기 자판의 한글 입력 효율성을 평가하는 모형을 개발하였다. 이 모형의 특징은 다음과 같다. 첫째, 타건속도로 평가하는 다른 모형들과는 달리 타건수의 측면에서 자판의 입력 효율성을 평가한다. 둘째, 타건수를 계산하기 위해서 별도의 말모듬 자료를 사용하지 않고, 1000만 어절 규모의 <고려대학교 한국어 말모듬 1>에서 조사된 연관출현빈도를 직접적으로 사용한다. 셋째, 다른 모형들은 자판에 배정된 기본자모를 대상으로 효율성을 평가하지만 이 모형에서는 67개의 전체 자모집합을 대상으로 타건수를 계산한다. 넷째, 완성키, 채움키 및 받침키와 같은 음절기능키를 사용하는 자판과 이러한 음절기능키를 사용하지 않는 자판을 비교하고 평가할 수 있다. 그러나, 전화기 한글자판의 입력 효율성을 정확하게 평가하기 위해서는 타건수와 운지거리뿐만 아니라 논리적인 평가자료와 실험실 연구 결과들도 고려해야 할 것이다.

A model for evaluating the efficiency of inputting Hanguk on a telephone keyboard

Min-Mo Koo[†] · Mahn-Young Lee^{††}

ABSTRACT

The standards of a telephone Hanguk keyboard should be decided in terms of objective factors : the number of strokes and fingers' moving distance. A number of designers will agree on them, because these factors can be calculated in an objective manner. So, We developed the model which can evaluate the efficiency of inputting Hanguk on a telephone keyboard in terms of two factors. As compared with other models, the major features of this model are as follows : in order to evaluate the efficiency of Hanguk input on a telephone keyboard, (1) this model calculated not a typing time but the number of strokes ; (2) concurrence frequency that had been counted on KOREA-1 Corpus was used directly ; (3) a total set of 67 consonants and vowels was used ; and (4) this model could evaluate a number of keyboards that use a kind of syllabic function key - the complete key, the null key and the final consonant key and also calculate a lot of keyboards that adopt no syllabic function key. However, there are many other factors to judge the efficiency of inputting Hanguk on a telephone keyboard. If we want to make more accurate estimate of a telephone Hanguk keyboard, we must consider both logical data and experimental data as well.

키워드 : 전화기(telephone), 자판(keyboard), 타건수(the number of stroke), 운지거리(fingers' moving distance)

1. 서 론

지난 10여 년 동안에 휴대폰, 전자수첩, 전자계산기 등 소형 자판을 통한 정보 입력이 급속히 늘어났다. 특히, 휴대폰을 이용한 문자정보 전송은 휴대폰의 폭발적인 보급률과 맞물려 최근에 급격히 증가하고 있는 실정이다. 이에 따라 전화기에 있는 0~9까지의 10개의 숫자버튼과 2개의 특수버튼 「*, #」을 포함하는 12개의 버튼을 이용해서 쉽고 빠르게 한글을 입력할 수 있는 전화기 표준한글자판의 제정에 대한 필요성이 대두되었다. 1998년에 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 약 20여 가지의 자판안들을 공모하여 전화기

표준한글자판을 제정하기 위한 시도를 하였지만, 현재는 표준화 과정이 중단된 실정이다[1]. 그러나, 현재에도 많은 개인 연구자들과 휴대폰 제조업체들은 새로운 전화기 한글자판을 개발하기 위한 노력을 계속하고 있으며, 전화기 표준한글자판의 필요성은 더욱 커지고 있다.

전화기 한글자판의 표준화가 실패한 이유에는 여러 가지가 있지만 객관적인 평가 수단이 부족했다는 점도 중요한 원인이 다. 컴퓨터 한글자판의 효율성을 평가할 수 있는 모형은 몇 가지가 제안되어 있지만, 전화기 한글자판의 효율성을 평가하기 위한 목적으로 개발된 모형은 없다. 이러한 시점에서 전화기 한글자판의 입력 효율성을 평가할 수 있는 모형을 개발하는 일은 이후에 전화기 표준한글자판을 결정하는 데 유용할 것이다. 이에 본 연구자들은 타건수와 운지거리의 측면s

[†] 준 회 원 : 고려대학교 대학원 심리학과

^{††} 정 회 원 : 고려대학교 심리학과 교수

논문접수 : 2001년 3월 5일, 심사완료 : 2001년 3월 26일

에서 전화기 한글자판의 입력 효율성을 평가할 수 있는 모형을 개발하였다.

2. 연구 배경

전화기 한글자판의 타건수와 운지거리를 산출하는 모형을 설명하기 전에 먼저 본 모형을 이해하는데 필요한 배경지식으로 전화기 한글자판의 평가기준, 한글의 구성 유형, 전화기 한글자판들이 사용하는 음절기능키와 자모기능키의 기능 그리고 전화기 한글자판의 입력 효율성 평가에 이용할 수 있는 컴퓨터 한글자판의 평가 모형들에 대해서 설명할 것이다.

2.1 전화기 한글자판 평가 기준

전화기 한글자판의 효율성을 평가하는 일반적인 기준은 2가지가 있는데, 하나는 학습 용이성이고, 다른 하나는 입력 효율성이다. 학습 용이성을 결정하는 요인은 첫째, 자모 및 기능버튼의 위치 탐색 용이성이다. 초보 사용자들이 한글을 입력할 때 전화기 자판에서 특정 자모와 기능버튼 등을 쉽게 찾아서 입력할 수 있어야 한다. 위치 탐색 용이성은 실험이나 조사연구 없이도 논리적으로 자모 배열의 규칙성 평가를 통해서 알 수 있다. 둘째, 위치 기억 부담 요인이다. 사용자들이 쉽게 전화기 자판상의 자모 위치나 기능버튼의 위치를 기억할 수 있어야 한다. 위치 기억 부담 요인도 논리적 평가만으로도 그 효율성을 추정할 수 있는데, 쌍자음이나 격자음과 같이 가족(family) 관계에 있는 자모들을 한 단위로 묶어서 그 단위수를 세어 평가할 수 있다. 예를 들어, 「ㄱ, ㅋ, ㆁ」 자모는 가족 관계를 가지는 데 이들 자모를 하나의 버튼에 배치되어 있으면 자모의 위치 기억이 좋은 것으로 판단할 수 있다. 셋째, 입력 방식의 규칙성이다. 입력 방식이 규칙성이 높아야 학습 용이성이 높은 자판이 된다. 입력 방식의 규칙성을 평가하려면 계량화가 필요한데 이것이 쉽지 않다. 전문가의 판단을 통해서 어느 정도는 논리적으로 평가할 수 있지만 최종적으로는 실험이나 조사 연구를 통한 경험 과학적 판단이 필요하다.

또 다른 기준인 입력 효율성을 평가하기 위해서는 타건수, 운지거리, 오타 가능성 그리고 오타 수정 용이성을 분석해야 한다. 타건수와 운지거리는 전화기 한글자판의 한글 입력 속도에 직접적인 영향을 주는 요소로 객관적인 자료를 바탕으로 쉽게 판단할 수 있는 반면에, 오타 가능성과 오타 수정 용이성은 타건수, 운지거리, 기능버튼의 수 그리고 기능버튼 타건의 규칙성을 바탕으로 논리적으로 평가할 수 있다. 또한, 실험실에서 학습실험을 통해 피험자의 학습곡선의 점근선을 찾아내면 오타 가능성과 오타 수정 가능성에 대해서 좀 더 정확한 평가를 할 수 있다.

위에서 살펴본 것처럼 전화기 한글자판의 효율성을 평가하는 기준들 중에서 학습 용이성은 논리적인 측면에서 평

가하는 것은 가능하지만 이를 계량적으로 평가하는 것은 쉽지 않은 일이다. 또한 입력 효율성 기준에서 오타 가능성과 오타 수정 가능성도 계량적인 측면보다는 논리적인 측면으로 평가하는 것이 더 용이하다. 반면에, 한글 입력 속도에 가장 많은 영향을 미치는 타건수와 운지거리 요인들은 쉽게 계량적으로 평가할 수 있기 때문에 본 연구자들은 전화기 한글자판의 타건수와 운지거리를 평가할 수 있는 모형을 개발하였다.

2.2 한글의 구성 유형

한글은 초성 19개, 중성 21개 그리고 종성 27개의 총 67개의 자모로 구성되며, 이들 초성, 중성 및 종성 자모가 결합되어 11,172개의 한글 글자가 만들어진다. 초성은 14개의 단자음과 5개의 복자음으로, 중성은 12개의 단모음과 9개의 복모음으로, 종성은 14개의 단자음과 13개의 복자음으로 구분할 수 있다[2]. 초성, 중성 및 종성이 결합하는 방식은 단순하게 구분하면 초성과 중성이 결합하여 글자를 구성하는 유형(399글자)과 초성, 중성 및 종성이 결합하여 글자를 구성하는 유형(10,773글자)의 두 가지로 나눌 수 있다. 이 두 가지 유형을 초성, 중성 및 종성의 유형에 따라 좀 더 자세하게 구분하면 12가지나 된다. 그러나, 본 연구자들은 초성, 중성 및 종성에서 단자음과 복자음, 단모음과 복모음을 구분하지 않고, 한글의 글자를 초성+중성과 초성+중성+종성의 두 가지 유형으로 구분하였다.

2.3 음절기능키와 자모기능키

전화기에서 한글 입력은 0~9까지의 10개의 숫자버튼과 2개의 특수버튼 「* , #」을 포함하는 12개의 버튼을 이용한다. 12개의 버튼으로 67개의 한글자모를 입력하기 위해서는 동일한 버튼에 여러 개의 자음과 모음을 배정해야 한다. 그래서, 한글 입력 오토마타를 성립시키기 위해서는 버튼을 누르는 횟수로 자모를 구분하거나 또는 합성키, 변형키, 완성키, 채움키 및 반침키와 같은 기능키를 이용해야만 한다. 물론 최근에 이러한 기능키를 사용하지 않고도 오토마타가 성립되는 자판 안도 제안되어 있다. 이러한 기능키들 중에서 완성키, 채움키 및 반침키를 음절기능키라 하고, 합성키와 변형키를 자모기능키로 부르겠다.

완성키는 한글 한 글자가 완성되는 경우에 입력하는 버튼으로 전자수첩이나 휴대폰에서 오토마타를 위해서 사용되고 있다. 예를 들어, 「가」와 같이 초성 + 중성으로 구성되는 글자에서는 중성 다음에, 「김」과 같이 초성 + 중성 + 종성으로 구성되는 글자에서는 종성 다음에 눌러서 입력한다. 이 방식은 한 글자가 완성되는 경우에는 언제나 완성키를 입력해야 하기 때문에 타건수가 증가하는 것이 약점이다. 반면에 채움키와 반침키는 완성키를 입력하는 두 상황 중에서 각각 한 경우에만 입력하기 때문에 완성키를 입력하는 방식과 비교해서

타건수가 줄어드는 장점을 가지고 있다. 채움키는 「가」와 같이 초성 + 중성으로 구성되는 받침이 없는 글자에서 받침이 있는 것처럼 입력하는 null 버튼의 역할을 하고, 받침키는 「김」과 같이 초성 + 중성 + 종성으로 구성되는 글자에서 종성이 받침이라는 것을 나타내기 위해서 입력한다.

합성키와 변형키와 같은 자모기능키는 본 모형에서 기초 자료로 사용하는 초성, 중성 및 종성의 코드에 포함되기 때문에 타건수와 운지거리를 계산하는 알고리즘에서 별도로 고려하지 않았다. 반면에, 완성키, 채움키 및 받침키와 같은 음절기능키는 초성, 중성 및 종성의 코드에 포함시키면 운지거리 계산에서 중복 계산되는 문제가 발생하기 때문에 이를 알고리즘에 반영해서 타건수와 운지거리를 계산하도록 하였다.

2.4 컴퓨터 한글자판 평가 모형

본 연구자들이 개발한 모형 이외에도 컴퓨터 한글자판을 설계하고 평가하기 위해 제안된 모형들을 이용하면 전화기 한글자판의 입력 효율성을 평가할 수 있을 것이다. 컴퓨터 한글자판을 설계하고 평가하기 위해 제안된 세 가지 모형이 있는데, 먼저 북한의 조석제, 권오일과 김석량(1996)이 제안한 모형은 평균타건속도의 측면에서 컴퓨터 한글자판의 효율성을 평가하였다[3]. 이 모형에서 어떤 건 *i*의 타건시간은 타건과정에서 *i*건에 도달하기 전의 *w*개의 타건건들로 구성된 타건열과 *i*건을 타건한 다음의 *s*개의 타건들로 된 타건열에 따라 달라진다고 가정한다. 주어진 *i*, *w*, *s*,에 대하여 가능한 모든 타건열의 모임을 $L(w,s,i)$ 라 하고, 대응하는 *i*건의 타건시간을 $t(w,s,i,j)$ 라 한다. 여기에 자판의 건들에 자모를 배정하면 자모안(*k*)에 대한 $w + s + 1$ 차의 자모의 연관출현빈도 행렬 $P(w,s,i,j,k)$ 를 대응시키면 건 *i*의 속도지표와 주어진 자모안(*k*)에 대한 속도지표를 구할 수 있다. 또한 자모안(*k*)의 속도지표를 전체연관출현빈도로 나누면 자모안(*k*)에서 한 타건당 평균타건시간이 된다. 이 모형은 직관적이며 비교적 이해하기가 쉬운 반면 자모배치안마다 말모듬(corpus) 자료에서 연관출현빈도 행렬을 계산해야 하는 점이 단점이다.

정승훈, 박진우와 이일병(1991)이 개발한 모형은 한글자판 개발과정을 한글자모집합에서 조합글쇠집합으로의 함수 $f: H \rightarrow K$ 를 구하는 과정으로 가정하였다[4]. 이 모형은 1단계에서 한글에 대한 통계적 분석을 통해서 한글자모집합과 조합글쇠집합을 선정한다. 조합글쇠는 윗글쇠가 안 눌린 상태의 글쇠집합과 윗글쇠를 누른 상태의 글쇠집합의 합집합을 말한다. 2단계에서는 자모의 빈도수, 자모들의 상관관계, 운지법 등의 다양한 기준에 맞추어 자모를 글쇠에 배치하는 과정이다. 이 과정에서는 한글자모의 통계적인 분석을 통해서 자모를 글쇠를 배치시킨 후 말모듬 자료를 이용해서 자판배열의 모의실험을 통해 다양한 타건수와 운지거리를 산출하여 그 성능을 검증하고 효과적인 자판배열이 될 때까지 수정해 나간다. 그러나, 이 모형에서 사용한 자모의 출현빈도 자료

는 어떤 말모듬에서 계산하는가에 따라 결과가 달라질 가능성이 존재한다. 예를 들어, 이들이 사용한 말모듬 자료에서 계산된 초성 + 중성 + 종성으로 구성되는 음절이 약 19%에 불과하였다. 이는 김홍규와 강범모(1997)¹⁾가 약 1000만 어절(음절수 29,512,693)의 말모듬에서 조사한 한글 사용빈도 분석에서 13,572,724개의 음절이 초성 + 중성 + 종성으로 구성된 음절이었는데, 이는 전체 음절의 약 45.99%를 차지하였다.

정희성(1995)은 타건 시스템이 통신 시스템과 유사하다고 보고, 정보이론에 바탕으로 둔 수리적 모형을 통해서 자판을 설계 및 평가하였다[5]. 즉, 통신에서와 같이 입력계열에서 자모 출현확률과 각 문자간의 전이확률에 따라 운동 제약을 가진 인간의 손, 손가락이라는 매개체를 통해서 단위시간당 정보 전송률의 측면에서 자판을 평가하였다. 이를 좀 더 정보이론의 용어로 표현하면, 정보원이 되는 한 개의 자모는 H비트(bits)의 엔트로피(정보량)를 가진다. 또한 한 개의 자모는 타건을 담당하는 손가락이 지정되어 있고, 이 손가락은 C 비트의 운동 용량을 가진다. 이때 단위 시간당 평균 $(C/H - \epsilon)$ 의 자모 전송속도를 유지할 수 있는 자판이 최적의 자판이라고 하였다. 정희성의 모형에서도 말모듬 자료를 이용해서 모의 실험 과정을 통해서 자판의 효율성을 평가하였는데, 이는 위에서 지적한 바와 같이 어떤 말모듬 자료를 사용하는가에 따라 결과가 달라지 가능성이 존재한다.

지금까지 전화기 한글자판의 입력 효율성을 평가할 수 있는 컴퓨터 한글자판 평가 모형들에 대해서 살펴보았다. 이 모형들은 본 연구자들이 개발한 모형과 세 가지 측면에서 차이가 있다.

첫째, 위에서 설명한 모형들과 달리 본 연구자들이 개발한 모형은 타건수의 측면에서 자판의 입력 효율성을 평가한다. 컴퓨터 자판의 경우에는 타자를 하는 방식이 정해져 있고(예 : touch typing), 또한 각 자모를 한 개내지 두 개의 버튼을 눌러서 입력한다. 그러므로, 타자속도의 측면에서 효율성을 평가하는 것이 효율적이다. 반면에 전화기의 경우에는 동일한 버튼에 여러 개의 자모를 배치하고 있고, 정해진 입력 방식이 정해져 있지 않다. 실제로 초보자의 경우에는 한 손가락으

1) 고려대학교 민족문화연구소에서 김홍규와 강범모(1997)는 현대 한국어 사용에 있어서 실제 한글의 사용에 관한 양을 조사, 분석하였다. 즉, 실제 산출된 텍스트에 기반하여 한글 자모 및 그것들이 결합한 음절 문자의 사용빈도 그리고 자모간 전이 빈도를 조사하였다. 이러한 조사 연구는 균형잡힌 대규모 말모듬(corpus)에 기반을 두어야 하는데, 이 연구에서는 1995년에 구축된 <고려대학교 한국어 말모듬 1>을 이용하였다. 이 말모듬 자료는 다음과 같은 설계 원칙에 입각하여 구성되었다. 우선, 말모듬은 100만 어절 규모로 구성되되, 그 자료는 1910년 이후의 자료를 대상으로 하되 최근 것 위주로 하였다. 실제로 1970~1990년대 자료가 중심이 되었으며, 언어생활 및 국어 교육에서 활용 비중이 높은 일부 1920~1960년대 자료가 채택되었다. 텍스트의 구성은 매체(구어, 신문, 잡지, 책 등) 및 내용(인문, 예술, 사회, 자연 등)을 고려하여 고른 분포를 지향하였다. 샘플텍스트의 양은 단일 텍스트일 경우 가능한 한 5만 어절 내외로 제한하였으며, 단일 텍스트가 아닐 경우 즉 여러 필자의 글을 모아 놓은 문집일 경우 최대 10만 어절까지 허용하였다. 김홍규와 강범모(1997)의 한글 사용빈도의 분석에서 또 하나의 특기할 만한 점은 개개의 자모 및 음절 글자의 전이 빈도뿐만 아니라 자모들 간의 전이에 관한 빈도도 분석하였다는 점이다. 이 자모들간의 전이는 여섯 가지 경우가 있다: ① 초성 + 중성 ② 중성 + 중성 ③ 중성 + 다음 음절 초성 ④ 중성 + 영문/부호 ⑤ 중성 + 다음 음절 초성 ⑥ 중성 + 영문/부호.

로 한글 입력을 수행하지만 전문가의 경우에는 두 손가락을 이용해서 한글을 입력한다. 이런 경우에는 타건속도를 평가의 지표로 삼는 것보다는 입력 방식의 차이에 의해서 영향을 받지 않는 타건수를 지표로 하는 것이 더욱 타당하다. 이 문제는 운지거리의 경우 더욱 분명하게 나타나는데, 본 모형에서 계산되는 운지거리도 타건수 자료를 보완해주는 보조적인 자료로서 고려해야 한다.

두 번째 차이는 본 연구자들이 개발한 모형은 말모듬 자료를 구성할 필요가 없다는 점이다. 다른 평가 모형들이 말모듬 자료에서 추출된 통계 자료를 이용해서 자판의 효율성을 평가하는데, 이는 어떤 말모듬 자료를 사용하는가에 따라 결과가 달라질 가능성이 존재한다고 앞에서 지적하였다. 그래서, 본 연구자들은 1000만 어절 규모의 균형적인 말모듬에서 추출된 연관출현빈도 자료를 직접적으로 이용하기 때문에 어떤 모형들보다 말모듬 자료의 편향성이 가지는 위험을 피하였다.

세 번째 차이는 다른 평가 모형들은 자판에 배정된 기본자모를 대상으로 평가를 실시하지만, 본 연구자들의 모형에서는 67개의 자모를 모두 이용한다. 정승훈, 박진우와 이일병(1991)의 모형에서 기본자모들의 출현빈도만을 계산하는데, 이런 경우 기본자모에 포함되지 않는 자모의 빈도가 기본자모의 빈도에 이종으로 포함되는 문제가 발생한다. 예를 들어, 이중모음 「내」의 출현빈도는 36,134이고, 기본모음 「ㄱ, ㄴ」의 출현빈도는 각각 2,892,577과 1,358,698이라고 할 때, 정승훈, 박진우와 이일병(1991)의 모형에서 이중모음 「내」의 출현이 기본모음 「ㄱ, ㄴ」의 출현으로 평가되고, 그 결과 이중모음 「내」의 출현빈도는 36,134이 기본모음 「ㄱ, ㄴ」의 출현빈도에 각각 더해져서 2,928,711과 1,394,832로 계산된다. 본 연구자들이 개발한 모형은 67개의 자모를 기본자모로 사용하기 때문에 이러한 문제가 발생하지 않는다. 또한, 위의 세 모형들은 모두 컴퓨터 자판에 배정된 기본자모를 대상으로 평가를 수행하기 때문에 자판에 따라서 연관출현빈도를 다시 계산해야 하거나 말모듬 자료를 이용한 모의실험 과정을 통해서 자판의 성능을 평가할 수밖에 없다.

이제, 본 연구자들이 개발한 타건수와 운지거리 측면에서 전화기 한글자판을 평가하는 모형의 알고리즘에 대해 자세히 설명할 것이다.

3. 타건수와 운지거리 계산 알고리즘

본 연구자들이 개발한 알고리즘에서는 한글 한 글자에서 초성, 중성, 종성이 나타날 수 있는 경우를 다음과 같이 자세하게 구분하였다. 한글에서 초성은 세 가지 상황에서 나타난다.

첫째, 어두자음이다. 김홍규와 강범모(1997)는 어두자음을 초성 앞에 공백이 있는 경우 및 문단의 처음에 오는 자음으로 정의하였다[6].

둘째, 중성으로 끝나는 글자 다음에 오는 글자의 초성이

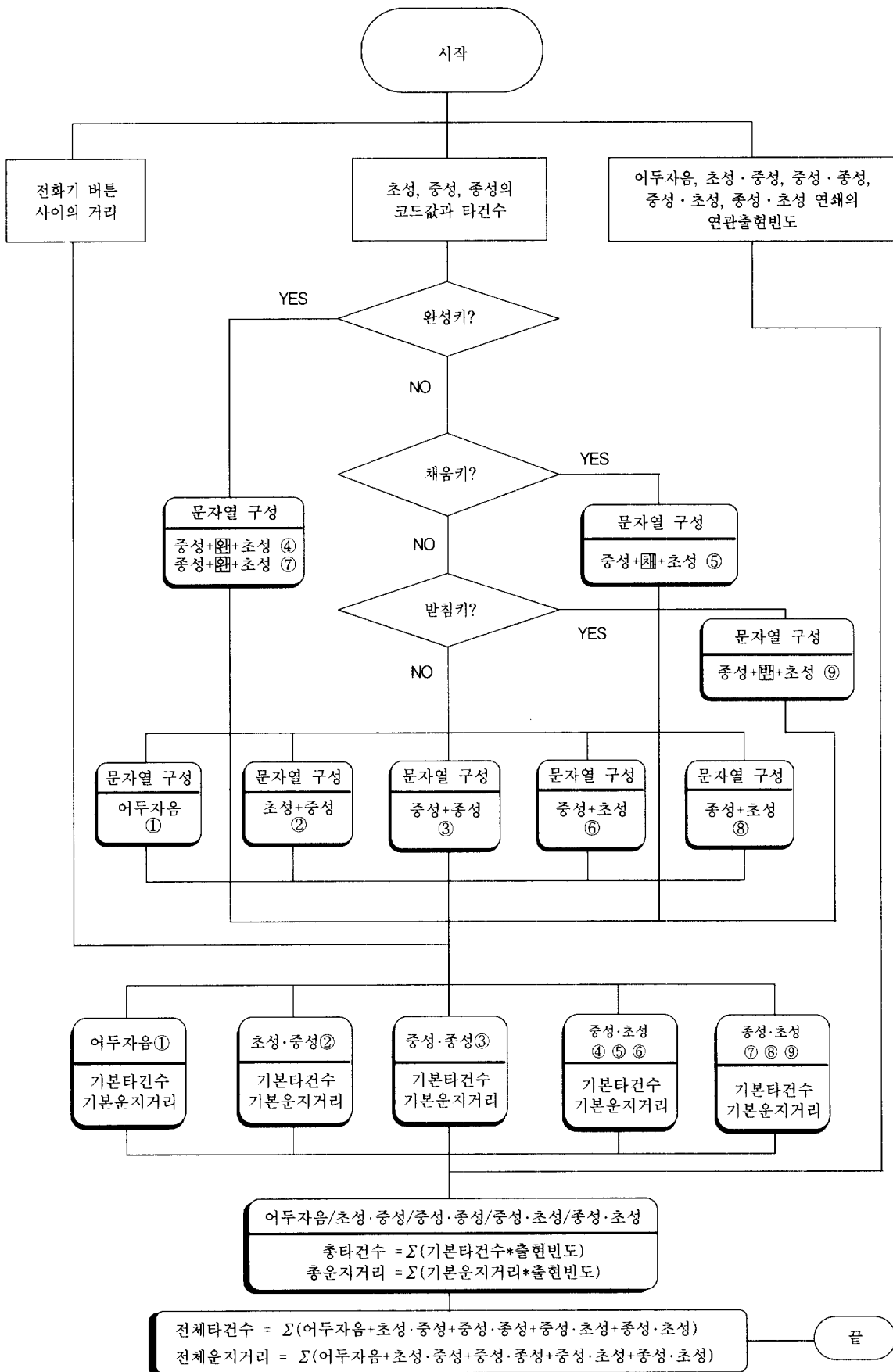
다. 이를 중성-초성 연쇄라 한다.

셋째, 중성으로 끝나는 글자 다음에 오는 글자의 초성이다. 이를 중성-초성 연쇄라 한다. 중성은 초성이 나오는 세 가지 경우 다음에 오게 된다. 이를 초성-중성 연쇄라 한다.

마지막으로, 중성은 받침이 있는 글자에서만 중성 나타나는데 이를 중성-중성 연쇄라 한다. 이와 같이 한글 자모의 출현과정을 세부적으로 분류하여 각 출현과정에 맞는 연관출현빈도를 이용하였기 때문에 좀 더 정확한 평가가 가능하다. 한글 입력만을 고려했기 때문에 중성+영문/부호 연쇄와 중성+영문/부호 연쇄는 고려하지 않았다.

본 모형에서 타건수와 운지거리를 계산하는 알고리즘은 간단한데 위의 각 조건에서 타건수와 운지거리를 계산해서 모두 합산하면 된다. 세 종류의 자료를 이용해서 전화기 한글자판의 전체타건수와 전체운지거리를 계산하는 과정을(그림 1)에 제시하였다. 첫 번째 자료는 초성, 중성 및 중성자모를 입력하는데 필요한 전화기버튼 코드와 타건수이고, 두 번째 자료는 어두자음, 초성-중성 연쇄, 중성-중성 연쇄, 중성-초성 연쇄 및 중성-초성 연쇄의 출현빈도이다. 어두자음 빈도를 제외한 초성-중성, 중성-중성, 중성-초성 그리고 중성-초성 연쇄는 연관출현빈도를 이용하였다. 연관출현빈도를 사용하는 이유는 연관출현빈도를 이용해야만 운지거리를 계산할 수 있게 때문이다. 이 연관출현빈도자료는 김홍규와 강범모(1997)가 조사한 빈도 자료를 이용하였다. 세 번째 자료는 전화기 버튼 사이의 거리이다. 전화기 버튼 사이의 거리는 본 연구자들이 두 가지 전제조건을 정하여 임의로 계산한 운지거리를 사용하였다. 첫 번째 전제조건으로 동일한 버튼을 누르는 운지거리를 0으로 간주하였다. 두 번째 전제조건은 임의의 한 버튼에서 수직과 수평 방향으로 인접한 버튼을 누르는데 필요한 운지거리를 1로 간주하였다. 그리고, 대각선 방향에 있는 버튼으로 움직이는 운지거리는 피타고라스 정리에 의해서 계산하였다.

타건수와 운지거리를 계산하는 1 단계에서는 첫 번째와 두 번째 자료를 이용해서 어두자음, 초성-중성 연쇄, 중성-중성 연쇄, 중성-초성 연쇄 그리고 중성-초성 연쇄의 문자열을 구성하고 이를 바탕으로 기본타건수와 기본운지거리를 산출한다. 완성키, 채움키 또는 받침키의 사용 여부와 관계없이 전화기 한글자판의 어두자음, 초성-중성 연쇄 및 중성-중성 연쇄에서 기본타건수와 기본운지거리의 계산 과정은 동일하다. 그러나, 완성키, 채움키 또는 받침키를 사용하는 경우에는 중성-초성 연쇄와 중성-초성 연쇄의 문자열을 구성하는 과정에 차이가 생긴다. 완성키를 사용하는 하는 경우에 중성-초성 연쇄와 중성-초성 연쇄의 문자열을 구성할 때 완성키를 각 연쇄 사이에 삽입하고 이를 바탕으로 계산한다. 채움키를 사용하는 하는 경우에는 중성-초성 연쇄의 문자열을 구성할 때 채움키를 연쇄 사이에 삽입하고 계산한다. 받침키를 사용하는 하는 경우에 중성-초성 연쇄의 문자열을 구성할 때 채움키를 연



(그림 1) 전화기 한글자판의 타건수와 운지거리 계산 순서도

쇄의 사이에 삽입하고 계산한다.

2 단계에서는 어두자음, 초성-중성 연쇄, 중성-중성 연쇄, 중성-초성 연쇄 그리고 중성-초성 연쇄에서 각각 자모의 연관출현빈도를 기본타건수와 기본운지거리에 곱하고 합산해서 총타건수와 총운지거리를 산출한다.

3 단계에서는 어두자음, 초성-중성 연쇄, 중성-중성 연쇄, 중성-초성 연쇄 및 중성-초성 연쇄의 총타건수와 총운지거리를 모두 합산하여 전체타건수와 전체운지거리를 산출한다. 전체타건수와 전체운지거리를 고려대학교 민족문화연구소의 김홍규와 강범모(1997)가 빈도자료를 조사한 전체 음절수인 29,512,693으로 나누어주면 한글 한 음절을 입력하는데 소요되는 타건수와 운지거리를 산출할 수 있다.

이제 어두자음, 초성-중성 연쇄, 중성-중성 연쇄, 중성-초성 연쇄 그리고 중성-초성 연쇄의 타건수와 운지거리를 계산하는 과정을 좀더 자세하게 설명할 것이다.

3.1 어두자음의 총타건수와 총운지거리

어두자음을 입력하는데 필요한 총타건수와 총운지거리를 구하기 위해서는 초성 자음의 타건수와 초성 자음의 운지거리 자료가 필요하다. 예를 들어, 초성 자음 「ㄱ」을 입력하기 위해서 버튼 「1」을 누르는 경우, 초성 자음의 기본타건수는 1이고, 초성 자음의 기본운지거리는 0이다. 초성 자음 「ㄱ」을 입력하기 위해서 버튼 「1」과 「#」을 누르는 경우, 초성 자음의 기본타건수는 2이고, 초성 자음의 기본운지거리는 3.61²⁾이다.

식 (1)과 식 (2)는 이러한 자료들을 이용해서 어두자음을 입력하는데 필요한 총타건수와 총운지거리를 구하는 공식이다. 공식에서 S_{01} 은 어두자음의 총타건수, L_{01} 은 어두자음의 총운지거리, N_i 는 초성의 기본타건수, D_i 는 초성의 기본운지거리, B_i 는 어두자음의 출현빈도이고, i 는 초성 자음을 나타낸다.

$$S_{01} = \sum_{i=0}^{18} (N_i * B_i) \quad (1)$$

$$L_{01} = \sum_{i=0}^{18} (D_i * B_i) \quad (2)$$

3.2 초성-중성 연쇄의 총타건수와 총운지거리

초성을 입력한 후에 다음 중성을 입력할 때 필요한 총타건수와 총운지거리를 계산하기 위해서 필요한 자료는 중성의 타건수, 초성의 마지막 버튼에서 중성의 마지막 버튼까지의 운지거리 그리고 초성-중성의 연관출현빈도이다. 예를 들어, 글자 「과」 또는 「괘」를 입력하는 과정에서 초성 「ㄱ」을 입력하는데 버튼 「1」을 누르고, 중성 「나」를 입력하는데 버튼

「3」과 「6」을 누르는 경우에 초성-중성 연쇄의 기본타건수와 기본운지거리를 계산해보자. 먼저 중성을 입력하는데 필요한 타건수는 2이기 때문에 초성-중성 연쇄의 타건수는 2가 되고, 초성-중성 연쇄의 운지거리는 초성 버튼 「1」에서 중성 버튼 「3」까지의 거리(1,41)와 버튼 「3」에서 버튼 「6」사이의 거리(1.00)를 합산 것으로 「ㄱ」-「나」연쇄 운지거리는 2.41이 된다.

식 (3)과 식 (4)는 이러한 자료들을 이용해서 초성-중성 연쇄를 입력하는데 필요한 총타건수와 총운지거리를 구하는 공식이다. 공식에서 S_{12} 는 초성-중성의 총타건수, L_{12} 는 초성-중성의 총운지거리, N_{ij} 는 초성-중성의 기본타건수, D_{ij} 는 초성-중성의 기본운지거리, B_{ij} 는 초성-중성 연관출현빈도이고, i 는 초성 자음, j 는 중성 모음을 나타낸다.

$$S_{12} = \sum_{i=0}^{18} \sum_{j=0}^{20} (N_{ij} * B_{ij}) \quad (3)$$

$$L_{12} = \sum_{i=0}^{18} \sum_{j=0}^{20} (D_{ij} * B_{ij}) \quad (4)$$

3.3 중성-중성의 총타건수와 총운지거리

중성을 입력하고 다음 중성을 입력할 때 필요한 총타건수와 총운지거리를 계산하기 위해서 필요한 자료는 중성의 타건수, 중성의 마지막 버튼에서 중성의 마지막 버튼까지의 운지거리 그리고 중성-중성 연관출현빈도이다. 예를 들어, 글자 「괘」를 입력하는 과정에서 중성 「나」를 입력하는데 버튼 「3」과 「6」을 누르고 중성 「ㅁ」을 입력하는데 버튼 「5」를 누르는 경우에 중성-중성 연쇄의 기본타건수와 기본운지거리를 계산해보자. 먼저 중성을 입력하는데 필요한 타건수는 1이기 때문에 중성-중성 연쇄의 타건수는 1이 되고, 중성-중성 연쇄의 운지거리는 중성의 마지막 버튼 「6」에서 중성 버튼 「5」까지의 거리로 1.00이 된다.

식 (5)와 식 (6)은 이러한 자료들을 이용해서 중성-중성 연쇄를 입력하는데 필요한 총타건수와 총운지거리를 구하는 공식이다. 공식에서 S_{23} 은 중성-중성의 총타건수, L_{23} 은 중성-중성의 총운지거리, N_{jk} 는 중성-중성의 기본타건수, D_{jk} 는 중성-중성의 기본운지거리, B_{jk} 는 중성-중성 연관출현빈도이고, j 는 중성 모음, k 는 중성 자음을 나타낸다.

$$S_{23} = \sum_{j=0}^{20} \sum_{k=0}^{26} (N_{jk} * B_{jk}) \quad (5)$$

$$L_{23} = \sum_{j=0}^{20} \sum_{k=0}^{26} (D_{jk} * B_{jk}) \quad (6)$$

3.4 중성-초성의 총타건수와 총운지거리

중성을 입력하고 다음 글자의 초성을 입력할 때 필요한 총타건수와 총운지거리를 계산하기 위해서 필요한 자료는 초성의 타건수, 중성의 마지막 버튼에서 초성의 마지막 버튼까지의 운지거리 그리고 중성-초성 연쇄의 연관출현빈도이다.

2) 버튼 「1」에서 버튼 「#」까지의 대각선 거리는 가로 2, 세로 3의 직각삼각형에서 피타고라스 정리를 이용해서 대변의 길이를 구하는 것과 같다. 계산 결과 3.60가 나왔는데, 이를 소수점 셋째 자리에서 반올림하였음.

중성-초성 연쇄에서는 완성키, 채움키 및 받침키의 사용 여부에 따라서 기본타건수와 기본운지거리가 달라진다.

완성키 또는 채움키를 사용하는 자판에서는 중성-초성 연쇄에 완성키 또는 채움키를 삽입하여 문자열을 구성하고 이를 바탕으로 기본타건수와 기본운지거리를 산출한다. 예를 들어, 글자 「과자」를 입력하는 과정에서 첫 글자의 중성 「ㄱ」을 입력하는데 버튼 「3」을 누르고, 다음 글자의 초성 「ㅈ」을 입력하는데 버튼 「9」을 누르는 경우에 중성-초성 연쇄에서 「ㄱ + 완성키(또는 채움키) + ㅈ」 문자열을 구성하고 기본타건수와 기본운지거리를 계산한다. 따라서, 중성-초성 연쇄의 타건수는 2가 되고, 중성-초성 연쇄의 운지거리는 중성 버튼 「3」에서 완성키 또는 채움키 버튼 「#」까지의 거리(3.00)와 버튼 「#」에서 초성 버튼 「9」 사이의 거리(1.00)를 합산한 것으로 「ㄱ」-「ㅈ」연쇄 운지거리는 4.00이 된다.

식 (7)과 식 (8)은 이러한 자료들을 이용해서 중성-초성 연쇄를 입력하는데 필요한 총타건수와 총운지거리를 구하는 공식이다. 공식에서 S_{2i} 는 중성-초성의 총타건수, L_{2i} 는 중성-초성의 총운지거리, N_{ji} 는 중성-초성의 기본타건수, D_{ji} 는 중성-초성의 기본운지거리, B_{ji} 는 중성-초성 연관출현빈도이고, i 는 초성 자음, j 는 중성 모음을 나타낸다.

$$S_{2i} = \sum_{j=0}^{20} \sum_{i=0}^{18} (N_{ji} * B_{ji}) \quad (7)$$

$$L_{2i} = \sum_{j=0}^{20} \sum_{i=0}^{18} (D_{ji} * B_{ji}) \quad (8)$$

3.5 중성-초성의 총타건수와 총운지거리

중성을 입력하고 다음 글자의 초성을 입력할 때 필요한 총타건수와 총운지거리를 계산하기 위해서 필요한 자료는 초성의 타건수, 중성의 마지막 버튼에서 초성의 마지막 버튼까지의 운지거리 그리고 중성-초성 연관출현빈도이다.

완성키 또는 받침키를 사용하는 자판에서는 중성-초성 연쇄에 완성키 또는 받침키를 삽입하여 문자열을 구성하고 이를 바탕으로 기본타건수와 기본운지거리를 산출한다. 예를 들어, 글자 「한국」을 입력하는 과정에서 첫 글자의 중성 「ㄴ」을 입력하는데 버튼 「2」를 누르고, 다음 글자의 초성 「ㄱ」을 입력하는데 버튼 「1」을 누르는 경우에 중성-초성 연쇄에서 「ㄴ + 완성키(또는 받침키) + ㄱ」 문자열을 구성하고 기본타건수와 기본운지거리를 계산한다. 따라서, 중성-초성 연쇄의 타건수는 2가 되고, 중성-초성 연쇄의 운지거리는 중성 버튼 「2」에서 완성키 또는 받침키 버튼 「#」까지의 거리(3.16)와 버튼 「#」에서 초성 버튼 「1」 사이의 거리(3.61)를 합산한 것으로 「ㄴ」-「ㄱ」연쇄 운지거리는 6.77이 된다.

식 (9)와 식 (10)은 이러한 자료들을 이용해서 중성-초성 연쇄를 입력하는데 필요한 총타건수와 총운지거리를 구하는 공식이다. 공식에서 S_{3i} 는 중성-초성의 총타건수, L_{3i} 는 중성-초성의 총운지거리, N_{ki} 는 중성-초성의 기본타건수,

D_{ki} 는 중성-초성의 기본운지거리, B_{ki} 는 중성-초성 연관출현빈도이고, i 는 초성 자음, k 는 중성 자음을 나타낸다.

$$S_{3i} = \sum_{k=0}^{26} \sum_{i=0}^{18} (N_{ki} * B_{ki}) \quad (9)$$

$$L_{3i} = \sum_{k=0}^{26} \sum_{i=0}^{18} (D_{ki} * B_{ki}) \quad (10)$$

3.6 전체타건수와 전체운지거리

전화기 한글자판의 전체타건수와 전체운지거리를 구하기 위해서는 어두자음, 초성-중성 연쇄, 중성-중성 연쇄, 중성-초성 연쇄 그리고 중성-연쇄 타건수의 총타건수와 총운지거리를 각각 합산하면 된다. 식 (11)은 전체타건수를 구하는 공식이고, 식 (12)는 전체운지거리를 구하는 공식이다. 또한, 전체타건수와 전체운지거리를 29,512,693으로 나누어주면 한 음절을 입력하는데 소요되는 타건수와 운지거리를 구할 수 있다.

$$S_{TOT} = S_{01} + S_{12} + S_{23} + S_{21} + S_{31} \quad (11)$$

$$L_{TOT} = L_{01} + L_{12} + L_{23} + L_{21} + L_{31} \quad (12)$$

4. 전화기 한글자판의 평가 사례

완성키, 채움키 및 받침키와 같은 음절기능키를 사용하는 자판 4개와 음절기능키를 이용하지 않는 자판 2개 해서 총 6개의 대표적인 전화기 한글자판들을 선정하고, 본 모형을 통해서 계산한 6개 자판들의 타건수와 운지거리를 <표 1>에 제시하였다. 또한 6개 자판들의 자모배치도를 <부록 1>에 제시하였다. 여기에서 분석한 전화기 한글자판들의 특징들을 살펴보면 본 모형이 얼마나 다양한 유형의 전화기 한글자판을 평가할 수 있는 지를 알 수 있을 것이다.

먼저 음절기능키로 완성키를 사용하는 자판은 이승우씨가 제안한 자판이 대표적이다. 이승우안은 한글 한 글자의 완성을 표시하는 완성키로 「*」버튼과 쌍자음, 격자음 및 복모음 변형을 위한 자모기능키로 「#」버튼을 이용해서 한글을 입력한다.

음절기능키로 채움키를 사용하는 대표적인 자판은 LG정보통신이 한국정보통신기술협회(TTA)에 제출했던 자판이 대표적이는데, 중성이 없는 경우에 null 버튼의 역할을 하는 채움키로 「#」버튼과 쌍자음과 격자음 변형을 위한 자모기능키 「*」버튼을 이용해서 한글을 입력한다. 특히, 중성의 복자음과 복모음 변형을 위한 자모기능키는 「*」 「0」 두 개의 버튼을 이용하는 것이 특징이다.

음절기능키로 받침키를 이용하는 안으로 박원영이 제안한 자판과 이만영이 제안한 간편한글이 대표적이다. 박원영안은 모음 다음에 자음을 입력한 경우에 그 자음이 중성(받침)임을 나타내는 받침키 「#」버튼과 쌍자음 변형을 위한 자모기능키로 「8」버튼, 격자음 변형을 위한 자모기능키로 「0」버튼을 이용해서 한글을 입력한다. 또한, 이만영이 제안한 간편한글 7.67도 받침키 「#」버튼과 격자음 변형을 위한 자모기능

〈표 1〉 다양한 전화기 한글자판의 타건수와 운지거리 평가 사례

	이승우		LG정보통신	
	타건수	운지거리	타건수	운지거리
어 두 자 음	10,740,365	2,590,548	10,740,365	2,602,473
초성 - 중성	38,917,905	62,423,260	42,962,815	77,842,736
중성 - 중성	15,483,777	26,508,488	17,476,899	23,769,796
중성 - 초성	20,290,931	43,812,716	20,290,931	51,715,724
중성 - 초성	18,930,422	39,321,200	9,718,666	15,653,814
전 체	104,363,400	174,656,208	101,189,676	171,584,544
음 절 당	3.536	5.918	3.429	5.814
	박원영		간편한글 7.67	
	타건수	운지거리	타건수	운지거리
어 두 자 음	10,740,365	2,031,822	12,297,927	889,572
초성 - 중성	33,595,310	57,260,200	39,254,299	69,572,312
중성 - 중성	15,002,534	25,511,548	15,519,225	23,437,838
중성 - 초성	10,459,131	17,854,770	11,336,855	19,829,050
중성 - 초성	18,930,422	41,885,576	20,112,222	43,589,780
전 체	88,727,762	144,543,920	98,520,528	157,318,560
음 절 당	3.006	4.898	3.338	5.331
	천지인 (삼성전자)		나랏글2000 (LG)	
	타건수	운지거리	타건수	운지거리
어 두 자 음	12,498,185	0*	14,624,178	8,500,742
초성 - 중성	57,821,651	91,226,344	49,448,960	84,387,232
중성 - 중성	19,179,338	24,919,432	15,766,892	30,044,626
중성 - 초성	13,283,167	19,439,448	13,287,981	25,109,318
중성 - 초성	11,269,531	11,646,681	13,023,322	20,284,818
전 체	114,051,872	147,231,904	106,151,333	168,326,736
음 절 당	3.865	4.989	3.597	5.704

* 동일 버튼을 누르는 운지거리를 0으로 계산했기 때문

키로 「*」 버튼을 이용해서 한글을 입력한다. 쌍자음은 동일 단 자음 버튼을 두 번 눌러서 입력하는데, 예외적으로 「ㅃ」의 경우에는 세 번 눌러 입력한다. 복모음 「ㄱㅈㅊㅌㅍㅎㅏㅑㅓㅕㅗㅛㅜㅝㅟㅡㅢㅣㅤ」는 모 음만 배치된 버튼에 중복 배치하여 버튼을 누른 횟수로 구분 하여 입력하고, 다른 복모음은 단모음을 연속으로 입력한다.

음절기능키로 받침키를 사용하는 자판에서 받침이 복자 음인 경우에 받침키를 입력하는 두 가지 방식이 있다. 한 가지는 박원영 자판에서 구현한 방식으로 중성의 복자음을 구성하는 자유를 칠 때마다 받침키를 누른다. 예를 들어, 복 자음 중성 「ㄱㅌ」을 「ㄱ#ㅌ#」으로 입력한다. 다른 한 가지는 간편한글에서 채택한 방식으로 중성의 복자음을 구성하는 자 음들을 모두 입력한 후에 받침키를 입력하는 방식이다. 예를 들어, 복자음 중성 「ㄱㅌ」을 「ㄱㅌ#」으로 입력한다. 그러나, 받침키 입력 방식이 박원영 자판과 같은 경우에 타건수와 운지거리 계산을 위한 기초 자료인 중성 파일에 「ㄱ#ㅌ#」과 같이 입력하고, 두 번째 중성에 대한 받침키는 계산과정에서 문자열을 구성할 때 삽입되어 처리되도록 하였다.

완성키, 채움키 및 받침키와 같은 음절기능키를 사용하지 않는 자판에는 삼성전사에서 생산하는 애니콜 휴대폰에서 채택하고 있는 천지인 방식과 LG전자에서 새롭게 채택한 나랏글2000이 있다. 천지인 방식은 단자음을 세 번 눌러서 쌍자음을 입력하고, 격자음은 두 번 눌러서 입력한다. 또한 단자음 중에서 「ㄹ」과 「ㄱ」은 두 번 눌러서 입력한다. 중성은 「·, -, |」를 합성해서 입력한다. 이 자판은 음절기능키 로 완성키를 사용하지 않는 대신 한 글자가 완성된 다음에

다음 글자를 입력하기 위해서 2초 동안 기다려야 한다. 그리고, 나랏글2000의 경우에는 쌍자음 변형을 위한 자모기능키는 「#」 버튼을 이용하고, 격자음 변형을 위한 자모기능키는 「*」 버튼을 이용해서 한글을 입력한다. 모음을 입력하는 방식 은 「ㅏ」 「ㅓ」 「ㅡ」를 각각 동일한 버튼에 배치하고, 왼쪽 모음은 한 번, 오른쪽 모음은 두 번 눌러서 입력한다. 또한, 복모음 중에서 일부는 단모음들을 합성해서 입력하 고, 「ㄱㅈㅊㅌㅍㅎㅏㅑㅓㅕㅗㅛㅜㅝㅟㅡㅢㅣㅤ」와 같은 복모음은 「*」 버튼을 이용해서 입력한다.

5. 논 의

본 연구자들은 한글자모의 코드와 타건수, 전화기 버튼 사 이의 거리 그리고 연관출현빈도 자료를 이용해서 전화기 한글 자판의 타건수와 운지거리를 산출해주는 모형을 개발하였다. 이 두 요인은 객관적으로 수량화할 수 있기 때문에 전화기 표 준 한글자판을 결정하는데 반드시 고려해야 하는 자료이다. 이 모형을 이용해서 전화기 한글자판들의 타건수와 운지거리를 산출하면 자판의 입력 효율성을 비교 평가할 수 있기 때문 에 전화기 표준 한글자판을 선정하는데 도움이 될 것이다.

본 연구자들이 제안한 모형의 특징은 첫째, 본 모형은 타 건수의 측면에서 자판의 입력 효율성을 평가한다. 많은 평 가 모형들이 타건속도를 평가 지표로 사용하는데, 전화기와 같이 입력 버튼의 수가 제한적이어서 동일한 버튼에 자음과 모음을 도시에 배당하거나 또는 여러 개의 자음 또는 모음을

배당해야만 하는 입력장치의 경우에는 타건속도보다는 타건수가 더 적절한 평가 지표가 된다. 또한, 이러한 입력장치의 경우에는 표준적인 입력방식이 정해져 있지 않기 때문에 어떤 입력 방식을 가정하는가에 따라 평가 결과가 달라질 가능성이 존재한다. 그러나, 타건수는 어떤 입력 방식을 사용해도 변하지 않는 지표이다.

둘째, 본 모형에서는 타건수를 계산하기 위해서 별도의 말모듬 자료를 사용하지 않고, 1000만 어절 규모의 말모듬에서 조사된 연관출현빈도를 직접적으로 사용한다. 많은 평가 모형들은 말모듬 자료를 대상으로 모의실험 과정을 통해서 자판의 효율성을 평가한다. 그러나, 이런 말모듬 자료를 이용한 모의실험을 통한 효율성 평가는 사용하는 말모듬 자료에 따라 상이한 결과가 나타날 가능성이 존재하며, 말모듬 자료의 편향으로 인해 정확한 평가를 할 수 없을 수도 있다.

셋째, 본 모형에서는 67개의 자모집합을 대상으로 타건수를 계산한다. 다른 모형들은 자판에 배정된 기본자모를 대상으로 효율성을 평가한다. 이런 경우에 기본자모에 포함되지 않는 자모들의 빈도수가 기본자모의 빈도수에 이중으로 더해지게 된다. 또한, 기본자모를 대상으로 평가를 하기 때문에 말모듬 자료를 대상으로 모의실험 과정을 통해서 자판의 효율성을 평가할 수밖에 없다. 그리고, 모형에서 연관출현빈도를 사용하는 경우에도 자판마다 연관출현빈도를 계산해야 한다.

넷째, 본 모형은 완성키, 채움키 및 받침키와 같은 음절기능키를 사용하는 많은 자판들과 최근에 많이 제안되고 있는 음절기능키를 사용하지 않는 자판의 타건수와 운지거리도 계산할 수 있다. 대부분의 자판들이 음절기능키로 「#」 또는 「*」 버튼 중에서 하나의 버튼을 채택하고 있지만 이 모형에서는 음절기능키로 「#, *」 이외에도 「0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9」 버튼 중에서 하나의 버튼을 음절기능키로 사용하는 자판도 평가할 수 있다. 음절기능키를 자모기능키와 같이 초성, 중성 및 종성의 코드에 포함시키는 경우에는 운지거리를 계산하는 과정에서 중복 계산되는 문제가 존재하기 때문에 음절기능키의 사용은 타건수와 운지거리 계산하는 중간 단계인 문자열을 구성할 때 포함시켰다. 그러나, 받침키를 사용하는 자판에서 복자음 종성의 코드 파일을 구성할 때 주의가 필요하다. 예를 들어, 박원영 자판과 같이 복자음 종성을 입력할 때 각 종성자모를 입력할 때마다 받침키를 입력하는 자판에서는 복자음 종성 「ㅃ」에 대한 종성 코드를 「ㅃ#ㅅ」으로 입력해야 하고, 간편한글 자판과 같이 복자음 종성을 모두 입력하고 마지막에 받침키를 입력하는 자판에서는 복자음 종성 「ㅃ」에 대한 종성 코드를 「ㅃㅅ」으로 입력해야 한다.

또한, 합성키와 변형키와 같은 다양한 자모기능키를 사용하는 자판들의 입력 효율성을 모두 평가할 수 있다. 합성키와 변형키 같은 자모기능키는 12개의 전화기 버튼으로 훨씬 많은 수의 자모를 표현해야 하기 때문에 필연적으로 사용할 수밖에 없다. 예를 들어, 「ㄱ」같은 쌍자음, 「ㅋ」같은 격자음, 「ㄱ」같은 복모음 그리고 「ㄴ」같은 복자음을 표현

하는데 사용한다. 따라서, 자모기능키는 자판들에 따라서 매우 다양할 수 있다. 그러나, 본 모형에서는 다양한 자모기능키를 기본 자료로 사용하는 초성, 중성 그리고 종성의 코드에 포함시키기 때문에 사용되는 자모기능키는 어떤 종류가 되어도 이 모형에서 모두 수용할 수 있다.

끝으로, 본 모형의 문제점으로는 첫째, 연관출현빈도를 이용하기 때문에 전체출현빈도를 사용한 것과 비교해서 약간 과소 추정된 전체타건수를 산출한다. 글자당 타건수로 환산했을 때 0.005타건 정도 과소 추정하게 된다. 그러나, 이러한 차이는 무시할 수 있을 정도이기 때문에 연관출현빈도를 사용한 것이 큰 문제는 되지 않는다. 연관출현빈도를 사용했을 때 과소 추정이 일어나는 이유는 김홍규와 강범모(1997)가 어두자음 빈도를 계산할 때 영문과 부호 다음에 오는 초성을 어두자음 빈도에 포함하지 않았기 때문이다.

둘째, 전체운지거리를 산출하기 위한 기초자료인 전화기 버튼 사이의 거리를 계산할 때 본 연구자들이 결정한 두 가지 전제조건 중에서 동일한 버튼을 누르는 운지거리는 0으로 한다는 첫 번째 전제조건이 문제가 된다. 예를 들어, 천지인 자판의 어두자음의 운지거리가 0으로 계산된다<표 1> 참고]. 이러한 문제점 때문에 전체운지거리 자료는 자판의 입력 효율성 평가에서 보조적으로 사용하는 것이 좋다.

셋째, 본 모형에서 산출하는 전체타건수와 전체운지거리는 전화기 한글자판의 입력 효율성을 평가하는 많은 요인들 중에서 객관적으로 수치화가 가능한 것들이다. 전화기 한글 자판의 입력 효율성을 정확하게 평가하기 위해서는 논리적인 평가자료와 실험실 연구 결과들을 고려해야 할 것이다. 즉, 자모 및 기능버튼의 위치 탐색 용이성, 위치 기억 부담요인, 오타 가능성 및 오타수정 용이성 등에 평가 자료들과 학습 실험에서 나온 자료들을 함께 고려해야 한다. 학습 용이성과 입력 효율성은 일반적으로 교환(trade-off) 관계를 가지기 때문에 두 기준 중에 어느 쪽에 비중을 더 주어야 하는지는 객관적으로 결정할 문제가 아니라 표준을 결정하는 사람의 입장에서 표준 제정의 용도에 맞추어서 주관적으로 결정할 수밖에 없는 문제이다. 사람들이 일반적으로 받아들일 수 있는 학습 용이성 범위를 찾아서 학습 용이성과 입력 용이성간에 균형을 찾는 것이 중요하다.

<부록 1> 평가를 위해 선정한 6개 자판의 자모 배치도

이승우						LG정보통신					
ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㅁ	ㅂ	ㄱ	1	ㄴ	2	ㄷ	3
ㄱ	1	ㄴ	2	ㄷ	3	ㄱ	1	ㄴ	2	ㄷ	3
ㅋ	ㅌ	ㅍ	ㅊ	ㅍ	ㅊ	ㅋ	4	ㅌ	5	ㅍ	6
ㅋ	ㅌ	ㅍ	ㅊ	ㅍ	ㅊ	ㅋ	4	ㅌ	5	ㅍ	6
ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅍ	ㅊ	ㅅ	7	ㅇ	8	ㅈ	9
ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅍ	ㅊ	ㅅ	7	ㅇ	8	ㅈ	9
*	0	1	#			*	0	1	#		

박원영

ㄱ 1	ㄴ 2	ㄷ 3
ㄹ 4	ㅁ 5	ㅂ 6
ㅅ 7	ㅇ 8	ㅈ 9
ㅊ 0	ㅋ 10	ㆁ #

간편한글 7.67

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0		↔

삼성전자 천지인

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0		#

나랏글 2000

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0		#

참 고 문 헌

- [1] 한국정보통신기술협회, 표준안제정에 관한 추가설명서, 1988.
- [2] 이준희와 정내권, 컴퓨터속의 한글 : C로 구현하는 한글 처리 기법, 정보시대, 1991.
- [3] 조석제, 권오일과 김석량, 계산기 건반의 조선글자소배정과 타건속도 모의 평가체계에 대하여, '96 Korean 컴퓨터처리 국제학술대회 논문집, 1996.
- [4] 정승훈, 박진우와 이일병, 컴퓨터 모의실험에 의한 자판배열의 성능 평가, 제3회 한글 및 한국어정보처리 학술발표 논문집, 1991.
- [5] 정희성, 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 최적화 한글 자판 설계와 평가, 한국 통일 표준 자판 마련을 위한 연구발표 및 토론회, 1997.
- [6] 김홍규와 강범모, "한글 사용빈도의 분석", 고려대학교 민족문화연구소, 1997.

구 민 모



e-mail : psycho88@hitel.net

1992년 고려대학교 심리학과 졸업(학사)
 1995년 고려대학교 대학원 심리학과(석사)
 2000년 고려대학교 대학원 심리학과
 (박사과정 수료)
 1996년~1997년 삼성생명 사회정신건강연구소 외부연구원

1995년~현재 고려대 행동과학 연구소 연구원
 1999년~1999년 고려대학교 강사
 2000년~2000년 광운대학교 강사
 2000년~2000년 고려대학교 강사
 2000년~2000년 광운대학교 강사
 2001년~현재 광운대학교 강사

관심분야 : 음성 산출, 남북 통일 자판, 전화기 한글 자판 등

이 만 영



e-mail : mahn@korea.ac.kr

1966년 고려대학교 심리학과 졸업(학사)
 1970년 고려대학교 대학원 심리학과(석사)
 1983년 고려대학교 대학원 심리학과(박사)
 1977년 University of Michigan 대학원 연구방법론과정

1970년~1976년 한국행동과학연구소 부장

1975년~현재 한국갤럽조사연구소 자문위원
 1979년~1984년 효성여대 심리학과 부교수
 1984년~현재 고려대학교 심리학과 교수
 1970년~현재 한국심리학회 회원
 1981년~현재 한국음향학회 회원
 1986년~현재 한국정보과학회 회원
 1986년~현재 인공지능연구회 회원
 1988년~1989년 한국실험,인지심리학회 회장
 1988년~현재 한국인지과학회 부회장
 1989년~현재 한국색채학회 회원
 1990년~현재 KBS한국색채연구소 자문위원
 1990년~현재 국어정보학회 이사
 1990년~현재 고려대 행동과학 연구소 소장
 1992년~현재 정보산업표준원 연구위원
 1992년~현재 한국심리학회 편집위원장
 1994년~현재 고려대학교 도서관장
 1995년~현재 한국색채학회 부회장
 1996년~현재 인지과학회 부회장
 1996년~1997년 총무처 전문위원
 1997년~현재 국립기술품질원 전문위원
 2001년~현재 한국정보처리학회 회원
 관심분야 : 남북 통일 자판, 전화기 한글 자판, 색이름 체계 등