Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 27, No. 3 pp.7-14, August 2008

사용빈도와 표준정합성을 고려한 컴퓨터 한글자판의 개선에 관한 연구*

김 국[1] · 유 영 관[2]

[1]서경대학교 산업공학과 / [2]한라대학교 경영학과

A New Computer Keyboard Design for Korean Alphabets with Frequency and Standard Considerations

Kuk Kim[1], Young Kwan Yoo[2]

[1]Department of Industrial Engineering, Seokyeong University, Seoul, 136-704
[2]Department of Business Administration, Halla University, Wonju, 220-712

ABSTRACT

In this study, four alternatives for the arrangement of Korean alphabets on computer keyboards are developed and analyzed to find the better design than the KS(Korean Standard) keyboard. Among the developed four modified models MOD 1 to MOD4, we suggest MOD3 as the best design which incorporates the keys usage frequencies and the compatibility of present standard.

Keyword: Keyboard, Design, Korean character, KS standard, Two sets type

1. 서 론

컴퓨터 자판의 설계에 관한 문제는 매우 고전적인 주제로써, 세계 각국은 자국의 표준을 가지고 있으며 끊임없는 문제 제기와 방어 논리가 논란을 빚고 있는 어려운 문제이기도 하다. 우리나라도 한글 타자기 이래 컴퓨터 자판의 설계에 대해 많은 논란이 있어 왔으며, 현재도 두벌식과 세벌식을 중심으로 하는 논란이 진행 중에 있다.

그러나 이러한 뜨거운 관심과 논란에도 불구하고 한글자판의 배열에 대해 과학적으로 최적으로 받아 들일 만한 연구 논문이나 보고서는 많지 않다. 한글 타자기에 대한 비교분석은 강석호 · 정승학(1979)에 의해 이루어졌다. 이만영(1992)과 하선혜(1990)의 연구는 한글자판을 인지적인 관점에서 접근한 것이다. 이화진 등(2003)은 유전알고리즘을 이용하여 장애인용 특수자판의 최적 설계안을 제시하였다. 일반적인 한글자판에 대한 공학적인 분석은 정희성 · 조석환(2002)의 연구가 거의 유일한 것이다. 그들은 한글자판의 배열을 확률모형과 정보이론을 이용하여 접근하였다. 이밖에 양희철 등(1999)은 전자수첩의 한글 배열에 대해, 황인택 등(2005)과 황선유 · 이기혁(2005)은 휴대전화기의 한글 배열에 대해 연구하였다.

본 연구에서는 키보드의 한글 배열의 최적화를 위한 몇 가지 대안을 개발하고 제시한다. 이를 위해 한글 자소의 특성과 키보드 입력 사용빈도를 분석한다. 사용빈도를 고려하여 '개선하면서도 동시에 현행 키보드와 정합성이 높은' 방안을 도출하는 것이 본 연구의 목표이다.

교신저자: 유영관
주 소: 220-712 강원도 원주시 흥업면, 전화: 033-760-1424, E-mail: ykyoo@halla.ac.kr

2. 한글자판 배열의 현황과 문제점

2.1 표준자판 분석

2.1.1 표준자판

우리나라 자판의 표준은 자음과 모음의 두 벌로 되어 있는 두벌식 자판으로써 1982년에 제정된 KS X 5002 "정보처리용 건반 배열"(구 KS C 5715)로 정의되어 있다. 두벌식 표준자판은 왼손에 자음, 오른손에 모음을 배치하여 자음-모음 또는 자음-모음-자음 순서대로 입력하도록 설계되었다. 자판의 형태는 기본적으로 미국 표준 배열인 101키와 같으며, 여기에 한/영 변환키와 한자 변환키가 추가되어 103개의 글쇠를 가진다. 최근에는 여기에 윈도 키 3개가 더 붙은 106키 형태의 한글 키보드가 사용되고 있다. 그래서 알파벳 26 자리에 한글자모를 배열하였다. 쌍자음과 일부 모음(ㅒ, ㅖ)은 쉬프트(shift)키를 눌러서 입력하며, 겹자음(ㄲ 등) 및 겹모음(ㅘ 등)은 두 글쇠를 연속해서 눌러 입력할 수 있다.

2.1.2 현행자판의 문제점

현행 표준인 두벌식 자판은 기존의 네벌식 자판을 개선한 자판으로써 한글 입력 시 자음과 모음만으로 구별해서 입력하게 된다. 두벌식 자판은 한글을 제외한 숫자와 기호의 배치가 영문 쿼티(QWERTY)자판과 동일하여 유니버설 자판과 정합성이 높고 입력에 필요한 글쇠의 수가 적어서 배우기 쉽다는 장점이 있다.

하지만 현행 두벌식 자판은 다음과 같은 여러 문제점을 가지고 있다. 첫째, 기계식 타자기에서는 사용이 불가능하다. 둘째, 한글의 큰 특징인 초성, 중성, 종성의 모아쓰기 원리에 맞지 않는다. 셋째, 빈도수 순서와 일치되지 않은 배열을 가지고 있다. 넷째, 도깨비 불 현상을 피할 수 없다. 도깨비 불 현상이 일어나는 이유는 한글 입력 시 처음 자음은 초성으로 생각하고 두 번째 입력되는 모음은 중성으로 쉽게 구분하지만 다음에 입력되는 자음은 그것이 종성인지 아니면 다음 글자의 초성인지를 알지 못하고 우선 종성으로 간주하고 그 다음 글자가 모음이면 자리이동하기 때문이다. 다섯째, 윗 글자가 7개로 쉬프트 키를 빈번히 사용해야 하기 때문에 장시간 타자 시 손의 부담이 크다. 한글자판을 이용할 때 가장 문제가 되는 것은 오타율과 속도인데 쉬프트 키가 이것과 가장 관계가 깊다. 쉬프트 없이 한글을 치기 위해서는 모든 자소를 기본단에 할당하여야 하는데, 안종혁(1990)이 장애인을 위해 설계한 소위 순아래 세벌식 자판이 이에 해당한다. 이밖에도 중요한 점은 빈도수를 고려한 배치가 아니며, 화음방식(동시 입력)이 불가능하다는 단점이 지적된다. 또한 현행 표준자판은 우 모음, 좌 자음을 기본으로 하고 있으나 "ㅠ" 한 개만 왼손에 할당되어 있다는 점은 매우 중요한 문제로 주목할 만하다.

2.2 개선을 위한 시사점

이상의 고찰과 저자들의 조사연구를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 영문 유니버설 자판 규격이 절대적인 것은 아니며 이것은 외국의 사례에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 로마자 국가의 경우도 비슷한 것 같지만 조금씩 다르며, 비로마자 국가의 경우는 전혀 다르다는 것을 알 수 있다. 영문 26자리에만 자모를 할당하지 않는 사례가 많은데, 각국의 언어에 따라 다른 자리에도 자모를 할당하는 것은 자연스러운 일이다.

둘째, 현행 우리나라의 표준자판은 한국어의 특징을 제대로 살리지 못하고 있다. 두벌식의 장점은 구조가 단순하여 학습이 용이하며 오래전부터 표준으로 고정화되어 친근하다는 장점이 있으나, 2.1.2절에서 살펴본 바와 같은 많은 문제점이 있다.

셋째, 그럼에도 불구하고 현행의 두벌식 표준을 폐기할 수는 없고, 두벌식의 장점도 무시할 수 없다. 현행 표준은 이미 오래전부터 공표되어 사용해 왔기 때문에 많은 사람들에게 익숙한 자판 배열이다. 이것은 마치 영문 QWERTY 자판의 문제점 대신 과학적으로 고안된 DVORAK 자판이 널리 사용되지 못하는 것과 동일한 이치라고 할 수 있다. 대신 표준은 "고정성"도 중요하지만 시대의 상황과 대중의 요구에 맞게 변경해 나갈 수 있는 "진화성"도 중요한 성질이므로, 표준과 높은 정합성(compatibility)을 유지하면서 필수적인 점만 개선하는 노력도 필요하다고 하겠다. 본 연구에서는 이러한 생각을 바탕으로 현행 표준자판을 개선할 수 있는 실질적인 대안을 제시하고자 한다.

3. 개선안 개발 및 평가

3.1 자판설계 분석

현행 표준자판의 개선점에 대한 분석 시 기본 가정은 다음과 같다. 첫째, 쌍자음 5개를 포함한 자음 19개(ㄱ,ㄴ,ㄷ,ㄹ,ㅁ,ㅂ,ㅅ,ㅇ,ㅈ,ㅊ,ㅋ,ㅌ,ㅍ,ㅎ,ㅃ,ㅉ,ㄸ,ㄲ,ㅆ)는 필수적이다. 예를 들어 '이꼬'가 '익고'가 되므로 'ㄲ'을 'ㄱ+ㄱ'으로 할 수는 없다. 둘째, 기본 모음 10개(ㅏ,ㅑ,ㅓ,ㅕ,ㅗ,ㅛ,ㅜ,ㅠ,ㅡ,ㅣ)는 필수적이며, 'ㅐ,ㅒ,ㅔ,ㅖ'는 조합하여 표현할 수 있다. 이 네 개의 모음을 포함하면 필요한 전체 모음은 14개가 된다.

다음은 표준자판에 대해 개선점을 제시하기 위해 고려해

볼 수 있는 몇 가지 사항들이다.

1) 반드시 알파벳 26자리 내에 한글 자소를 국한할 것인가.

영문은 대소 구분이 있으므로 단순히 소문자 26자 위에 대문자를 배열하였다. 표준자판은 자음 19개와 모음 14개, 합 33개를 유니버설 자판의 영문자리 틀 안에 넣어 놓은 구조로 되어 있다. 따라서 33개 중 26개 자리에 배치되지 못하는 7개는 반드시 상단 키에 할당될 수밖에 없다.

2) 윗 글자 7개의 모양의 정합성이 의미가 있는가.

7개 키의 배열은 이론적 근거보다는 모양의 정합성을 맞추어 'ㅃ,ㅉ,ㄸ,ㄲ,ㅆ,ㅒ,ㅖ'를 각각 'ㅂ,ㅈ,ㄷ,ㄱ,ㅅ,ㅐ,ㅔ'의 위에 배열한 구조이다. 이는 어느 정도 의미가 있으나 필수적인 것은 아니다. 두벌식에서 겹자음은 별도의 필수 자소이며, 빈도수를 고려하는 것이 더 중요하다.

3) 유니버설 자판과의 호환성은 반드시 지켜야 하는가.

특수부호 자리를 가급적 고수하되 반드시는 아니다. 현재에도 역슬래쉬(＼)는 없고 대신 원(₩) 부호가 자리하고 있다. 한글 자소배치를 영문자리에 국한하지 않으려면 유니버설 자판의 특수부호 몇 개를 희생해야 되는데, 대신 이를 한글 자소의 쉬프트 글자에 배열하는 것도 한 가지 방법이다.

4) 모음은 14개가 모두 필요한가.

즉, 'ㅚ,ㅙ,ㅟ,ㅞ'의 네 자를 합성할 수는 없는가. 기본 모음 10개는 필수적이고 4개는 선택적이다. 타수나 입력효율면에서 표준자판에서 'ㅚ,ㅟ'는 유리하나, 'ㅙ,ㅞ'는 'ㅑ+ㅣ, ㅕ+ㅣ'보다 불리하다. 특히 빈도수가 높은 'ㅞ'는 더 그렇다.

5) 자판의 윗 글자 빈자리를 활용할 방안은 없는가.

표준자판은 7개(ㅃ,ㅉ,ㄸ,ㄲ,ㅆ,ㅖ,ㅒ)를 제외하고 기본단의 빈자리를 활용하지 못하고 있다. 이 빈자리는 우리 어문생활에 맞게 자주 사용하는 부호를 배치할 수 있는데, 예를 들면 '×, ※, ·(가온점), 「, 」, 『, 』' 등이다.

6) 최근의 언어생활의 변화를 반영할 수 있는가.

인터넷 시대, 모바일 시대에는 사용하는 자소의 빈도수가 다르다. 대학생들을 대상으로 조사해 본 결과, 가장 대표적으로 'ㅠ'(눈물 흘리는 모습), 'ㅋ'(크크 웃는 모습)이 정상적 문장 자료에서는 빈도수가 낮음에도 불구하고('ㅛ,ㅋ,ㅠ'가 최저 빈도임) 인터넷 또는 핸드폰 문자에서는 많이 쓰인다는 것을 알 수 있었다. 표준자판에서는 다행히 기본단에 위치하고 있다.

7) 자판의 배치 상 오른쪽은 모음, 왼쪽은 자음이 기본적인 설계인데, 'ㅠ'는 모음이면서도 위치 상 좌측에 해당된다. 이를 개선할 수는 없는가.

8) 표준적인 타자 자세에서 오른쪽 키는 11개이고 왼쪽 키는 15개이며, 이들은 초성과 종성 양쪽에서 쓰이므로 왼손의 부담이 큰데 이를 개선할 수는 없는가.

9) 현 표준자판의 배열은 빈도수와 적절히 일치 하는가.

김국 · 정병용(2002)의 연구에서 두벌식의 자소빈도를 보면 7개의 윗단 자소 중에서는 'ㅆ,ㄲ,ㅖ'는 기본단의 'ㅛ, ㅋ,ㅠ'보다 빈도가 높다. 그러나 'ㅛ,ㅋ,ㅠ'는 기본 자모이고 인터넷, 모바일에서 많이 사용되므로 기본단에 유지하고 'ㅆ, ㄲ,ㅖ'를 고려하는 유일한 방법은 모음 합성 방법이다.

10) 입력의 부담이 큰 쉬프트 키 없이 모든 한글 입력이 가능하게 배열할 수는 없는가.

모든 자소는 가급적 기본단에서 입력하도록 하는 것이 바람직하다. 김국 · 정병용(2002)을 보면 자판의 최소 자소 수는 29개로서 영문자리 26개를 3개 초과한다. 특수부호 자리를 3개 희생하거나, 3자리의 윗 글자 할당이 불가피하다.

11) 궁극적으로 현재 표준에 정합하는 설계 개념이 가능한가.

한 자소라도 다른 배열은 원칙적으로 다른 자판 배열이다. 그럼에도 불구하고 가급적 최소의 변화 및 유사성이 있는 것이 좋을 것이다. 빈도수 등 개선점을 고려하면서도 기존의 설계와 최대한 정합성을 높이도록 설계하는 것이 필요하다.

3.2 네 개의 개선안

자판의 개선안은 두 개의 차원 축을 기준으로 한 매트릭스(matrix) 형태로 제시할 수 있다. 첫 번째 축은 사용되는 자소의 수로써 자소 수를 33개로 하는 방법과 29개로 하는 방법으로 나뉜다. 33자소는 김국 · 정병용(2002)의 '보통집합'에 해당되고, 29자소는 '최소집합'에 해당한다. 두 번째 축은 영문 26자리에만 한글 자소를 배열하는지 또는 이를 벗어나서 배열하는지에 따라 '제한형'과 '확장형'으로 나뉜다.

3.2.1 MOD1: 33자소, 제한형

표준자판이 33자소, 제한형이다. 여기에 약간의 배열 변화를 추구한 것을 MOD1이라 부르기로 한다. MOD1에서는 빈도수를 고려하여 키를 재배열한다. 여기에서 33자소는

'ㄱ,ㄴ,ㄷ,ㄹ,ㅁ,ㅂ,ㅅ,ㅇ,ㅈ,ㅊ,ㅋ,ㅌ,ㅍ,ㅎ,ㅃ,ㅉ,ㄸ,ㄲ,ㅆ'의 자음 19자와 'ㅏ,ㅑ,ㅓ,ㅕ,ㅗ,ㅛ,ㅜ,ㅠ,ㅡ,ㅣ,ㅐ,ㅒ,ㅔ,ㅖ'의 모음 14자를 말하며, 제한형이므로 유니버설 자판의 영문 위치에 이 33자를 배열해야 한다.

MOD1에서는 사용빈도를 기준으로 하여, 사용빈도가 상대적으로 높은데도 불구하고 윗단에 있는 'ㅆ,ㄲ,ㅖ'(빈도순)를 빈도수가 낮으면서 기본단에 위치한 'ㅛ,ㅋ,ㅠ'(저빈도순)와 맞바꾸어 배열한다. 즉, 'ㅆ'은 'ㅠ'의 밑에, 'ㄲ'은 'ㅋ'의 밑에, 'ㅖ'는 'ㅛ'의 밑에 배열한다. 배열 결과는 그림 1과 같다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ㅃ ㅂ	ㅉ ㅈ	ㄸ ㄷ	ㄱ	ㅅ	ㅛ ㅖ	ㅕ	ㅑ	ㅒ ㅐ	ㅖ
ㅁ	ㄴ	ㅇ	ㄹ	ㅎ	ㅗ	ㅓ	ㅏ	ㅣ	: ;
ㅋ ㄲ	ㅌ	ㅊ	ㅍ	ㅠ ㅆ	ㅜ	ㅡ	< ,	> .	? /

그림 1. MOD1 설계안

3.2.2 MOD2: 33자소, 확장형

MOD2는 제4열(숫자열)을 자소 배열에 활용하는 안으로써, 7개의 윗 글자 'ㅒ,ㅖ,ㄸ,ㅉ,ㅆ,ㄲ,ㅉ'를 제4열에 기본단화하여 배열한다. 대신 숫자들은 제3열의 윗 글자에 배열한다. 이 대안은 체계의 개선이다. 기존 사용자에게는 역학습에 의해 혼동이 발생한다. 그러나 새로운 학습자에게는 '한글은 쉬프트없이, 숫자는 전용숫자판(또는 윗 글자 잠금)'이라는 체계적 위치 배열을 준다. 뿐만 아니라 대학생을 대상으로 한 예비조사에서 역학습이 빠르게 이루어지는 것을 볼 수 있었다. 제4열 기본단에 7개를 배열하면 3개의 키에 여유가 생기는데, 여기에는 자주 쓰이는 부호, 예를 들면 '※, ×, · (가온점)'을 배열하는 것이 가능하다. MOD2 설계안의 배열 결과는 그림 2과 같다.

ㅃ	ㅉ	ㄸ	ㄲ	ㅆ	·	×	※	ㅒ	ㅖ
1 ㅂ	2 ㅈ	3 ㄷ	4 ㄱ	5 ㅅ	6 ㅛ	7 ㅕ	8 ㅑ	9 ㅐ	0 ㅔ
ㅁ	ㄴ	ㅇ	ㄹ	ㅎ	ㅗ	ㅓ	ㅏ	ㅣ	: ;
ㅋ	ㅌ	ㅊ	ㅍ	ㅠ	ㅜ	ㅡ	< ,	> .	? /

그림 2. MOD2 설계안

숫자열 대신에 특수부호 자리를 사용하는 방안, 예를 들어 "`, [,], ₩, ;, ', /" 자리에 할당하는 것을 생각해 볼 수도 있으나, 특수부호의 손실이 많고 특히 정합성이 매우 부족해지는 단점이 있기 때문에 고려 대상에서 제외하였다.

3.2.3 MOD3: 29자소, 제한형

29자소는 현 33자소 중 'ㅒ,ㅖ,ㅔ,ㅖ'를 제외한 자소를 말한다. 제외된 4자소 'ㅒ,ㅖ,ㅔ,ㅖ'는 컴퓨터 내부의 오토마타로 합성하여 'ㅒ=ㅏ+ㅣ', 'ㅖ=ㅑ+ㅣ', 'ㅔ=ㅓ+ㅣ', 'ㅖ=ㅕ+ㅣ'로 처리한다. 현재 일부 모바일 기기에서 적용되고 있다. 이러한 모음 합성은 'ㅒ'와 'ㅖ'에 대해서 쉬프트를 사용하지 않으므로 특히 효과를 발휘할 수 있다.

MOD3에서는 먼저 "우 모음, 좌 자음"의 원칙에 의해 우측에 10개의 기본 모음을 배열한다. 'ㅠ'를 제외한 9개의 모음은 제자리를 고수하고 'ㅠ'는 'ㅐ' 자리에 배열한다. 자음 14개는 제자리를 고수한다. 겹자음 중 빈도수가 높은 'ㅆ'(전체 중에서도 높다. 33자소 중 20위, 29자소 중 18위)을 옮겨간 'ㅠ' 자리에 배열한다. 그러면 우측 한 자리('ㅖ')가 남는데 'ㄲ'(33자소 중 25위, 29자소 중 23위)을 'ㅖ' 자리에 배열한다. 이로 인해 "우 모음"의 원칙은 지켜졌으나, "좌 자음"의 원칙은, 우측 한 개의 빈자리를 활용하기 위해 부득이하게 1개 벗어나게 되었다. 이때 현행 표준배열과의 정합성을 높이기 위해 'ㅠ' 자리를 그대로 두고 'ㅆ,ㄲ'만 'ㅐ,ㅖ' 자리에 배열하는 방법도 있으나, MOD3은 모음 4개를 합성하는 변화가 있으므로 이 기회에 'ㅠ'를 우측으로 보내는 것이 타당한 설계이다. MOD3 설계안의 최종 배열 결과는 그림 3과 같다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ㅃ ㅂ	ㅉ ㅈ	ㄸ ㄷ	ㄱ	ㅅ	ㅛ	ㅕ	ㅑ	ㅠ	ㄲ
ㅁ	ㄴ	ㅇ	ㄹ	ㅎ	ㅗ	ㅓ	ㅏ	ㅣ	: ;
ㅋ	ㅌ	ㅊ	ㅍ	ㅆ	ㅜ	ㅡ	< ,	> .	? /

그림 3. MOD3 설계안

3.2.4 MOD4: 29자소, 확장형

본 설계안은 MOD2에 더하여 'ㅃ,ㅉ,ㄸ'까지 기본단화 하는 것을 목표로 한다. 이를 위해서 한국어 어문생활에 빈도가 낮은 특수부호키를 활용하는 방안을 생각할 수 있다. 즉, ';'에 'ㄸ'를, '`(또는 ₩)'에 'ㅉ'를, '`'에 'ㅃ'를 배열한다. 대신 이들은 자소자리의 윗 글자화한다. MOD4 설계안은 그림 4에 나와 있다.

3.3 정성적 분석

3.3.1 자소 33자의 경우

MOD1의 장점은 소폭의 변화로써 학습이 용이하고 기존

~ ㅃ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	ㅂ	ㅈ	ㄷ	ㄱ	ㅅ	ㅛ	ㅕ	ㅑ	ㅠ	ㄲ	
	ㅁ	ㄴ	ㅇ	ㄹ	ㅎ	ㅗ	ㅓ	ㅏ	ㅣ	: ㅉ	" ㅆ
	ㅋ	ㅌ	ㅊ	ㅍ	ㅆ	ㅜ	ㅡ	< ,	> .	? /	

그림 4. MOD4 설계안

표준과 거리감이 크지 않다는 점이다. 그러나 근래의 인터넷 모바일시대에 'ㅠ,ㅋ'의 사용이 증가하는 경향 고려와, 필수 자모의 윗 글자화를 볼 때, 효과와 혼란이 함께하는 전체적으로 어정쩡한 설계라고 할 수 있다.

MOD2의 경우, 장점은 위치의 정합성이 우수하고, 부수적으로 'cap lock' 키를 이용하여 숫자전용이 가능하다는 점이다. 숫자 입력은 사실 대부분의 사람들이 우측의 전용 숫자판을 사용하기 때문에 제4열의 숫자 키들을 자소로 활용하는 데에는 큰 거부감이 없다. 또한 제1열이나 제2열의 빈 키에 숫자에 자주 동반되는 특수부호들, 예를 들면 '+, −, ×, ÷, $, ₩' 등을 배열하여 'cap lock'으로 선택하도록 하면 자판 사용이 매우 편리해지는 부수적인 장점도 기대할 수 있다. 현행 표준의 한글 모드에서는 'caps lock' 키는 아무런 용도가 없다. 이러한 방식은 특히 회계 관련 문서처리 시 매우 유용하다고 하겠다. 본 설계안의 단점으로는 제4열이 손의 위치로부터 멀다는 점과 숫자 입력이 상대적으로 불편하다는 점을 들 수 있다.

자소 33자의 MOD1과 MOD2 개선안은 소폭의 개선으로 표준과의 정합성을 최대화하고자 하는 설계이며, 이 중에서는 MOD2가 좀 더 낫다고 할 수 있다.

3.3.2 자소 29자의 경우

MOD3 설계안의 장점은 중폭의 변화로 큰 효과(우 모음, 좌 자음의 원칙 근접, 빈도수 높은 ㅆ, ㄲ의 기본 배열)를 얻을 수 있다는 점이고, 단점으로는 네 개의 모음을 합성하는 방식이 약간의 학습을 필요로 한다는 점이다.

MOD4 설계안에서는 영어와 한글이 모두 기본단에 위치하고 있기 때문에 쉬프트 키를 이용하여 간단하게 한/영 겸용이 가능하다는 부수적인 장점이 있다. 물론 이 문제는 한글자판 배열과는 별개의 문제이고, 다른 방법으로 해결 가능한 문제이다. 현행 한/영 모드 변환 방식은 한글 모드인지 영문 모드인지에 대해 인간실수(human error)가 쉽게 발생하는데, MOD4는 이에 효과적이다. 단점으로는 세 개의 특수부호가 상실된다는 점을 들 수 있다.

MOD3과 MOD4는 중폭의 개선모형으로써 정합성을 높이면서도 큰 개선 효과를 얻을 수 있다. 그러나 3개의 자리 때문에 특수부호 자리를 희생하는 것은 비경제적이므로 (특히 홑따옴표는 많이 쓰임), MOD3가 최선이라고 할 수 있다.

3.4 정량적 분석

3.4.1 위치부하점수의 정의

본 절에서는 4개의 대안에 대해 "위치점수"를 이용하여 정량적인 평가를 수행하기로 한다. 타자기의 개발 이래 자판 위에 손가락들을 위치시키는 방법은 실질적으로 표준화되어 있다. 즉, 자판의 'ㄹ'과 'ㅓ'에 검지를 위치시키고, 나머지 손가락들은 이에 따라 자연스럽게 자판 위에 위치시킨다.

손가락들 중 검지와 중지는 상대적으로 약지나 소지에 비해 쉽게 타이핑이 수행될 수 있다. 이에 착안하여 손가락의 위치에 따라 손가락에 부가되는 부담점수를 "위치점수(position score)"로 정의하기로 한다. 위치점수는 손가락의 위치 이동에 따라 부가되는 일종의 페널티점수(부하점수)라고 할 수 있다.

이동시간(movement time)에 대한 고전적인 연구로는 유명한 Fitts의 법칙(Fitts' law)을 들 수 있다(Kantowits & Sorkin, 1985). 이 법칙에 의하면 이동시간은 거리의 로그함수에 비례한다. 컴퓨터 자판의 경우에도 손가락의 위치이동에 따라 Fitts의 법칙을 적용할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 분석을 단순화하기 위하여 위치점수를 다음과 같이 정의하기로 한다.

기본열 홈 키에 손가락들이 위치할 때 검지는 1, 중지는 1, 약지는 2, 소지는 3의 위치점수를 부여한다. 다음으로 손가락이 이웃 열(즉, 제1열과 제3열)로 벌어지는 것은 +1점을 더한다(아래 열이 조금 유리하지만 단순화를 하였다). 손가락이 많이 벌어지는 제4열은 +3점, 소지가 어렵게 벌어지는 것은 2점 간격의 점수를 부여한다. 자판의 위치점수를 요약하면 그림 5와 같다. 위치점수는 홈키(f, j)를 중심으로 Fitts의 법칙을 근거로 하여 물리적 값을 정수화하였으므로, 인간이 느끼는 부하량과 일치한다고 볼 수 없으나, 스테레오타입의 일관성(coherent)이 있으므로 자판 배열의 평가에 충분하다고 본다.

8	6	5	4	4	5	5	4	4	5	6	8	10	12
	4	3	2	2	3	3	2	2	3	4	6	8	
	3	2	1	1	2	2	1	1	2	3	5		
shift 20	4	3	2	2	3	3	2	2	3	4	shift 20		

그림 5. 자판 배열에 대한 위치점수

그림 5에 나와 있듯이 쉬프트 키에는 과중한 점수인 20

점을 부여하는데, 그 이유는 쉬프트를 가급적 피하는 것이 중요한 설계 접근 원칙의 하나이기 때문이다. 쉬프트의 부하를 어떻게 보느냐는 자판 설계의 가장 중요한 요소의 하나이다. 즉, 쉬프트 점수를 많이 부과하면 윗 글자를 최대한 피하는 확장형을 유도하게 되고, 쉬프트 점수를 적게 부과하면 윗 글자에 많은 자소를 배열해도 좋은 제한형을 유도하게 된다. 이러한 부분은 향후 민감도 분석을 하는 것이 바람직할 것이다.

3.4.2 대안별 부하점수

그림 5의 위치점수를 사용하여 손가락의 총 부하점수를 각 대안별로 구할 수 있다. 먼저 김국 · 정병용(2002)의 연구로부터 각 자소에 대한 빈도는 그림 6과 같다. 이때 쉬프트의 경우는 오른손으로 치게 되는 'ㅒ,ㅖ'의 빈도를 합하여 왼쪽 쉬프트에, 그리고 왼손으로 치게 되는 'ㅃ,ㅉ,ㄸ,ㄲ,ㅆ'의 빈도를 합하여 오른쪽 쉬프트에 할당한다. 이 빈도에 그림 5의 위치점수를 각 키별로 곱하면 각 키별 부하점수가 계산되고, 이를 모두 더하면 총 부하점수를 구할 수 있다. 표준자판의 경우 그림 7과 같이 227점으로 구해졌다(그림 6의 자소별 빈도 값은 편의상 소수점 첫째자리로 반올림하여 표기한 것에 주의한다). 같은 방법으로 MOD1의 총 부하점수는 206점으로, 표준자판에 비해 20점이 감소되어 8.9%의 개선 효과가 있다고 할 수 있다(그림 8). MOD2의 총 부하점수는 189점으로, 표준자판에 비해 37점이 감소되어 약 16.3%의 개선 효과가 있다고 할 수 있다(그림 9). 이는 한글만을 대상으로 하였기 때문이며 숫자의 배열 변화로 인한 부하 증가가 예상되지만 분석되지 않았다. MOD3의 총 부하점수는 195점으로, 표준자판에 비해 32점이 감소되어 약 14.1%의 개선 효과가 있다(그림 10). 다른 모든 조건이 KS표준자판과 거의 동일하기 때문에 추가적인 부하 증가는 예상되지 않으므로 바람직한 설계라고 볼 수 있다. MOD4의 총 부하점수는 189점으로, 표준자판에 비해 38점이 감소되어 약 16.7%의 개선 효과가 있다(그림 11).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	ㅃ 0.1 ㅂ 2.1	ㅉ 0.0 ㅈ 2.9	ㄸ 0.2 ㄷ 3.8	ㄲ 0.3 ㄱ 7.1	ㅆ 0.9 ㅅ 3.5	ㅛ 0.2	ㅕ 1.7	ㅑ 0.3	ㅒ 1.3	ㅖ 1.7	
	ㅁ 3.5	ㄴ 8.4	ㅇ 13.4	ㄹ 6.2	ㅎ 2.8	ㅗ 4.5	ㅓ 5.4	ㅏ 10.1	ㅣ 7.8		
shift 0.3	ㅋ 0.2	ㅌ 0.5	ㅊ 0.9	ㅍ 0.5	ㅠ 0.1	ㅜ 2.7	ㅡ 6.5				shift 1.6

그림 6. 한글 자소별 빈도자료
(단위: %, 편의 상 소수점 첫째자리까지만 표시)

3.4.3 연타 계수를 고려한 평가

자소의 상관관계에 따른 계수로써 연타 계수(stroke factor)라는 개념을 도입할 수 있다, 위치점수가 정적인 평가요소라면 연타 계수는 동적 평가요소라고 할 수 있다. 연타 계수는 손가락의 좌우 연타 상황에 따라 점수가 부여되

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	ㅃ 0.3 ㅂ 8.5	ㅉ 0.1 ㅈ 8.7	ㄸ 0.4 ㄷ 7.6	ㄲ 0.7 ㄱ 14.1	ㅆ 2.8 ㅅ 10.4	ㅛ 0.6	ㅕ 3.4	ㅑ 0.7	ㅒ 0.1 ㅐ 3.8	ㅖ 1.0 ㅔ 7.0	
	ㅁ 10.4	ㄴ 16.8	ㅇ 13.4	ㄹ 6.2	ㅎ 5.7	ㅗ 9.0	ㅓ 5.4	ㅏ 10.1	ㅣ 15.6		
shift 5.3	ㅋ 0.7	ㅌ 1.4	ㅊ 1.7	ㅍ 1.1	ㅠ 0.4	ㅜ 8.2	ㅡ 13.1				shift 31.9

계 227

그림 7. 표준자판의 부하점수

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	ㅃ 0.3 ㅂ 8.5	ㅉ 0.1 ㅈ 8.7	ㄸ 0.4 ㄷ 7.6	ㄱ 14.1	ㅅ 10.4	ㅛ 0.6 ㅖ 0.7	ㅕ 3.4	ㅑ 0.7	ㅒ 0.1 ㅐ 3.8	ㅖ 7.0	
	ㅁ 10.4	ㄴ 16.8	ㅇ 13.4	ㄹ 6.2	ㅎ 5.7	ㅗ 9.0	ㅓ 5.4	ㅏ 10.1	ㅣ 15.6		
shift 4.5	ㅋ 0.7 ㄲ 1.3	ㅌ 1.4	ㅊ 1.7	ㅍ 1.1	ㅠ 0.4 ㅆ 2.8	ㅜ 8.2	ㅡ 13.1				shift 12.2

계 206 감소 20%

그림 8. MOD1의 부하점수

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	ㅃ 0.3	ㅉ 0.1	ㄸ 0.4	ㄲ 0.7	ㅆ 2.8				ㅒ 0.1	ㅖ 1.0	
	ㅂ 8.5	ㅈ 8.7	ㄷ 7.6	ㄱ 14.1	ㅅ 10.4	ㅛ 0.6	ㅕ 3.4	ㅑ 0.7	ㅐ 3.8	ㅔ 7.0	
	ㅁ 10.4	ㄴ 16.8	ㅇ 13.4	ㄹ 6.2	ㅎ 5.7	ㅗ 9.0	ㅓ 5.4	ㅏ 10.1	ㅣ 15.6		
shift 0.0	ㅋ 0.7	ㅌ 1.4	ㅊ 1.7	ㅍ 1.1	ㅠ 0.4	ㅜ 8.2	ㅡ 13.1				shift 0.0

계 189 감소 37%

그림 9. MOD2의 부하점수

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	ㅃ 0.3 ㅂ 8.5	ㅉ 0.1 ㅈ 8.7	ㄸ 0.4 ㄷ 7.6	ㄱ 14.1	ㅅ 10.4	ㅛ 0.6	ㅕ 3.9	ㅑ 0.7	ㅠ 0.4	ㄲ 1.3	
	ㅁ 10.4	ㄴ 16.8	ㅇ 13.4	ㄹ 6.2	ㅎ 5.7	ㅗ 9.0	ㅓ 7.1	ㅏ 11.3	ㅣ 22.2		
shift 0.0	ㅋ 0.7	ㅌ 1.4	ㅊ 1.7	ㅍ 1.1	ㅆ 2.8	ㅜ 8.2	ㅡ 13.1				shift 6.4

계 195 감소 32%

그림 10. MOD3의 부하점수

ㅃ 0.6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	ㅂ 8.5	ㅈ 8.7	ㄷ 7.6	ㄱ 14.1	ㅅ 10.4	ㅛ 0.6	ㅕ 3.9	ㅑ 0.7	ㅠ 0.4	ㄲ 1.3	
	ㅁ 10.4	ㄴ 16.8	ㅇ 13.4	ㄹ 6.2	ㅎ 5.7	ㅗ 9.0	ㅓ 7.1	ㅏ 11.3	ㅣ 22.2	ㄸ 0.6	ㅉ 0.2
shift 0.0	ㅋ 0.7	ㅌ 1.4	ㅊ 1.7	ㅍ 1.1	ㅆ 2.8	ㅜ 8.2	ㅡ 13.1				shift 0.0

계 189 감소 38%

그림 11. MOD4의 부하점수

는데, 좌우 치기는 1, 좌좌(우우) 치기는 2, 제자리치기는 1을 각각 부여한다. 한쪽에서만 연타가 이루어지는 것을 피하기 위한 점수이므로 순위가 일관된다면 점수를 2, 3, 2점처럼 부여해도 배열이 왜곡되지는 않을 것이다. 제자리 치기에 1점을 부여하는 이유는 상대적으로 손가락에 걸리는 부하가 적기 때문이다. 연타 계수를 고려한 부하점수 계산 모델은 다음과 같이 제시될 수 있다.

부하점수 $r_{ij} = (a_i + b_j) \times c_{ij} \times f_{ij}$
a_i, b_j = 자소 i와 자소 j의 위치점수
c_{ij} = 연타계수
f_{ij} = 자소 i에서 자소 j로의 빈도(*frequency*)

예를 들어, 'ㅎ'의 경우 'ㅎ'과 'ㅏ'로 구성되는데, 'ㅎ'의 위치점수는 2이고 'ㅏ'의 위치점수는 1이므로 'ㅎ'의 위치점수는 2+1=3이 된다. 이때 'ㅎ'는 좌우치기이므로 연타 계수는 1이고, 'ㅎ'에서 'ㅏ'로의 빈도 자료를 구하여(예를 들어 0.07이라면) 이를 곱하면 부하점수는

$$r_{ij} = (2+1)\times 1\times 0.07=0.21$$

이 된다. 이 모델은 위치점수만을 고려한 평가모델에 비해 좀 더 세련된 방법이지만 많은 기초자료가 필요하게 된다. 연타 계수를 고려한 부하점수 평가모델에 대한 연구는 차후 연구과제로 남겨두기로 한다.

3.5 대안의 선택

한글 배열의 대폭적인 개선은 세벌식 설계가 될 것이므로 여기에서는 생략하기로 한다. 왜냐하면, "우 자음, 좌 모음" 식의 근본적인 변화라든지(우측은 19개의 자음을 배열하기에는 너무 좁다), 빈도수를 고려한 완전 재배치는 현행 표준과의 정합성이 없고 혼란이 가중되므로 의미가 없다고 하겠다.

제안한 네 개의 모델 중에서 개선안을 선정한다면 33자소형에서는 확장형인 MOD2가, 29자소형에서는 제한형인 MOD3이 표준자판과 정합성이 높으면서도 개선의 효과가 큰 설계안으로 제안될 수 있다. MOD2와 MOD3 모두 좋은 대안으로 제시할 수 있겠으나, 이 중 하나만을 대안으로 삼아야 한다면 MOD3을 제시한다. 그 이유는 이 배열이 기존의 유니버설 자판과의 정합성이 높으면서도(maximize universal compatibility), 쉬프트 키의 사용을 최소화할 수 있는(minimize shift key in) 설계이기 때문이다.

MOD2의 경우, 높은 개선 효과를 기대할 수 있으나 MOD3에 비해 기존의 표준자판과의 정합성이 상대적으로 떨어진다는 점이 약점이라고 하겠다. 그러나 많은 사람들이 숫자들만 입력 시, 제4열의 숫자 키 대신 우측의 전용 숫자 키 패드사용하므로 학습시간의 단축을 기대할 수 있다. MOD1의 경우 가장 선호도가 낮은데 그 이유는 약간의 변화로 표준을 변경함으로써 발생하는 사회적 비용을 치르기에는 그 효과가 그리 크지 않을 것으로 기대되기 때문이다. 결과적으로 정성적 분석과 정량적 분석을 종합하여

*MOD*3> *MOD*2> *MOD*4> 현행표준> *MOD*1

의 결론을 제시할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 현 KS 컴퓨터 표준자판에서의 한글 배열의 최적화를 위해 몇 가지 대안을 개발하고 분석하였다. 한글 자소의 특성을 살리면서 현행 표준자판과 정합성이 높은 개선 대안들을 도출하였다.

제안한 대안 중 33자소 유형에서는 확장형인 MOD2가, 29자소 유형에서는 제한형인 MOD3이 바람직한 설계로 판단된다. 이중 최선의 하나를 선택한다면 MOD3이 여러 평가요소에서 장점이 있는 설계로 추천할 수 있다. 이 설계안의 장점은 두벌식 한글 오토마타가 성립하는 최소 자소(29자소)로써, '좌 자음, 우 모음'의 나누어 치기에 부합하고, 최저 빈도수인 'ㅃ,ㄸ,ㅉ(특히 이들은 받침에 사용되지 않음)' 외의 모든 자소를 윗 글자 없이 칠 수 있다는 것이다. 무엇보다도 두벌식 자소는 영문자리에 국한하는 관습적 전제로 볼 때, 유니버설 자판에 정합성이 높다. 대안선택의 결론에 대한 실증적 비교는 차후 과제로 남긴다.

본 연구의 결과는 현행 표준자판을 보완할 수 있는 근거로 활용될 수 있을 것이다. 표준은 고정성이 대표적인 특성이지만, 또한 동시에 시대의 흐름과 기술 발달과 함께 변화할 수 있는 진보성을 중요한 특성으로 가지고 있다. 표준은 불변이라는 경직된 사고에서 벗어나 과학적인 분석에 의한 개선안을 적극적으로 검토하고 수용하여 보급해야 할 것이다.

참고 문헌

Kantowitz, B. H. and Sorkin, R. D., Human Factors, John Wiley & Sons, 1985.

강석호, 정승학, 한글 타자기 자판들에 대한 비교 연구, 대한산업

공학회지, 5(1), 27-44, 1979.
김국, 정병용, 한글 자소의 분류와 연속 상관빈도, 대한인간공학회지, 21(2), 1-11, 2002.
양희철, 류태범, 우범영, 한성호, "전자수첩 한글자판 배열의 인간공학적 평가", HCI 학술대회 논문집, (pp.717-724), 1999.
이만영, 표준한글자판 문제해결을 위한 정책결정 모형의 개발, 국어정보학회, 1992.
이화진, 박희경, 조유진, 권소영, 장병탁, 박승수, "유전알고리즘을 이용한 장애인용 특수자판의 최적화", 한국정보과학회 춘계학술발표대회 논문집, 2003.
정희성, 조석환, 컴퓨터 한글자판 표준화 연구, 기술표준원, 2002.
하선혜, 컴퓨터 한글자판 배열 비교 연구, 석사학위논문, 고려대학교 대학원 심리학과, 1990.
황선유, 이기혁, "QWERTY형 모바일 자판 배열", HCI 학술대회 논문집, (pp.221-226), 2005.
황인택, 천성민, 송현철, 강석천, 박재화, 최광남, "이동통신 전화기 자판을 위한 동적인 S/W 한글 입력 방법", 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 32(1), (pp493-495), 2005.

◐ 저자 소개 ◑

❖ 김 국 ❖ ksk@skuniv.ac.kr
KAIST 산업공학과 공학박사
현 재: 서경대학교 산업공학과 교수
관심분야: 물류관리 및 정보화, 감성공학, 신뢰성공학, 키보드 개선연구

❖ 유 영 관 ❖ ykyoo@halla.ac.kr
KAIST 산업공학과 공학박사
현 재: 한라대학교 경영학과 교수
관심분야: 품질 및 신뢰성분석, 제품개발

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2008년 04월 12일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2008년 05월 26일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2008년 06월 18일