

한글과 숫자 낱글자의 가독성에 미치는 주요 요인 평가

이인석¹ · 모승민² · 공용구³ · 송영웅⁴ · 정명철²

¹한경대학교 안전공학과 / ²아주대학교 산업정보시스템공학부 / ³성균관대학교 시스템경영공학과 /
⁴대구가톨릭대학교 산업보건학과

Evaluation of Main Factors Affecting on the Legibility of One-Syllable Korean Characters and Numbers

Inseok Lee¹, Seung-Min Mo², Yong-Ku Kong³, Young Woong Song⁴, Myung-Chul Jung²

¹Department of Safety Engineering, Hankyong National University, Anseong, 456-749

²Department of Industrial and Information Systems Engineering, Ajou University, Suwon, 443-749

³Department of Systems Management Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, 440-746

⁴Department of Occupational Health, Catholic University of Daegu, Gyeongsan, 712-702

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the legibility of one-syllable Korean characters with the participation of sixteen subjects. The experiment considered nine factors including age (young and old), gender (male and female), illuminance (150lx and 600lx), viewing distance (50cm and 200cm), material type (paper and LCD), typeface (Ming and Gothic), thickness (plain and bold), color contrast (black letter/white background and white letter/black background), and complexity (simple, complex, and number) to examine main effects with a $2^{6-3} \times 3$ fractional factorial design. The dependent variables were minimum character size of 100% correctness, maximum character size of 0% correctness, and minimum character size of comfortable reading preference. The results of analysis of variance (ANOVA) revealed that age, illuminance, viewing distance and complexity were significant for all dependent variables, except gender which was significant only for the minimum character size of comfortable reading preference. In general, the young could see twofold smaller size letters than the elderly. The subjects could see smaller sized letters with the illuminance of 600lx and viewing distance of 50cm than 150lx and 200cm, respectively and also with numbers, simple characters, and complex characters in that order. The findings of this study could be characterized about the legibility of Korean characters and be good resources for developing its standard.

Keyword: Legibility, Korean, Legible character size, One-syllable, Number

1. 서 론

세계적으로 고령 인구 비율이 점차 증가하고 있는 추세이

다. 우리나라도 이미 2000년을 기점으로 65세 이상 고령 인구 비율이 7%를 상회하여 고령화 시대에 진입하였으며, 2018년에는 14.3%로 고령사회 그리고 2026년에는 20.8%로 본격적인 초고령사회로 진입할 전망이다(통계청, 2006).

교신저자: 정명철

주 소: 443-749 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5, 전화: 031-219-2981, E-mail: mcjung@ajou.ac.kr

인간은 연령이 증가함에 따라 신체의 감각, 인지, 운동 등 생체적인 기능들이 감퇴하게 된다. 인간의 신체 기능 중 시력은 정보를 인지함에 있어 가장 중요한 역할을 하며, 연령의 증가에 매우 큰 영향을 받는 기관 중 하나이다. Gittings and Fozard(1986)의 연구에 의하면 특별한 원인 없이도 연령의 증가에 따라 시각(Visual Acuity)이 감소하는 추세를 보여주며 대부분의 사람들은 약 45세를 전후로 시력이 감퇴되는 노안현상을 경험하게 되며, 이를 보완하기 위한 방법을 찾게 된다(Fisk et al., 2004). 노화로 시력이 감퇴하였거나 선천적으로 시력이 낮은 사람들은 일상생활에서 글자나 문자를 인지하는데 많은 불편을 겪게 되며 이는 중요한 정보를 올바르게 판단하지 못하여 사용자가 치명적인 위험에 직면하게 될 수도 있다.

글자는 단순히 지식과 정보를 저장하기 위한 기능뿐만 아니라 보다 효율적이며 신속하고 정확한 정보 전달을 가능하게 해주는 기능을 지니고 있다. 글자나 문자를 인식하는 정도를 나타내는 척도를 가독성(Legibility)이라 한다(Sanders and McCormick, 1993). 가독성에 영향을 미칠 수 있는 요인은 글자체, 글자 크기, 글자간격, 배경색, 글자색, 시야거리, 조도 등과 같이 다양한 요인이 존재한다(McLean, 1965; Vanderplas and Vanderplas, 1980).

일부 제품에서는 시력이 낮은 사용자를 고려한 설계로 가독성이 높은 큰 글자가 이용되지만, 이는 보통 시력의 사용자에게는 거부감을 유발시켜 제품이 일반화되지 못하는 한계가 있다. 일상생활에서 접할 수 있는 다양한 제품을 설계할 때 시력이 낮은 사람들에게 충분한 가독성을 제공하면서 보통 시력의 사용자에게도 최대한 호감을 주기 위해서는 적절한 환경에서 대부분의 사람이 읽을 수 있는 최소한의 글자 크기를 유지할 필요가 있다. 즉, 너무 큰 문자나 숫자를 이용하지 않더라도 일반적으로 모든 연령의 사용자가 인지할 수 있는 최소 가독 글자 크기를 사용한다면 글자가 크기 때문에 발생하는 거부감을 줄일 수 있을 것이다.

일본과 미국 등 선진국에서는 일상생활에서 정보 제공에 이용되는 각종 시각 표시장치에 사용되는 배경색과 글자체, 글자 크기 등에 대한 가이드라인을 제시하고 있다. 일본의 경우 대부분의 사람들에게 적합한 시각 표시장치에 사용되는 글자체의 최소 글자 크기에 대한 지침을 유형별로 제시하고 있다(Japan Industrial Standard, 2003). 이 같은 일본의 표준은 실험 연구를 바탕으로 수립된 표준이다(Sagawa et al., 2003; Sagawa and Itoh, 2006). 미국 또한 부분적으로 의약품에 표기되는 라벨의 제목과 내용, 글자 크기에 대한 구체적인 지침이 제시되어 있다(US Department of Health and Human Services, 2005).

Bernard et al.(2001)의 연구에서는 고령자를 대상으로 VDT 환경에서 글자체와 글자 크기에 따른 가독성과 주관적

인 선호도에 대한 연구를 진행하여 14pt 글자 크기에서 가독성이 높게 나타났으며, 고령자를 위한 Online Text상의 글자 크기로서는 14pt 글자 크기를 사용할 것을 권장하였다. 또한 Arial, Serif, Sans Serif 알파벳 폰트를 기반으로 글자의 굵기와 배경색에 대한 가독성 실험 연구에서는 글자의 굵기와 배경색은 일반적으로 가독성에 큰 영향을 미치지 않았으며, 다소 작은 알파벳 폰트는 지양함이 좋은 것으로 나타났다(Tullis et al., 1995).

국내에서도 기존에 가독성에 관련한 많은 연구가 진행되었지만 아직 다양한 자료와 표준이 정립되지 않은 상태이다. 기존의 선행 연구에서는 VDT 환경에서 글자색과 바탕색의 휘도 단계에 따른 가독시간과 피로도를 측정하여 휘도대비와 가독성 사이에는 단순한 선형 관계가 아닌 2차함수 관계가 있다는 것을 밝혀냈으며(이수진과 김진우, 2007), 황우상 등(1997)의 연구에서는 글자체와 글자 크기에 따른 수행도와 피로도 차이를 비교하였다. 이 외에도 해설판의 안내문, 차량 번호판, 도로 표지판에 대한 가독성 관련 연구가 대부분이며, 사람이 인지할 수 있는 최소 글자 크기 및 시각이 아닌 적정 글자 크기에 국한되었다(김상오, 2007; 이기영 등, 2006; 정성재, 1995).

기존 국내의 가독성 연구는 특정한 환경에서의 가독성에 대하여 실제 제품설계 시 적용도가 높은 좋은 정보를 주고 있지만, 다양한 인자들을 고려한 최소 가독 글자 크기 관련 연구는 아직 미비하기 때문에 추가적인 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 연령과 성별에 따른 한글 1음절 글자의 최소 글자 크기에 관련된 가독성 연구를 위하여, 청년층(20대)과 장년층(50대 이상)을 대상으로 실험을 실시하였다. 가독성에 영향을 미칠 수 있는 다양한 인자들을 고려하여 이 인자들이 가독성에 미치는 영향을 분석하여, 일상 제품과 VDT 표시장치에 표기되는 글자 크기에 대한 표준설계지침 대안을 제시하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 연령과 성별 외 7가지 인자들(조도, 시야거리, 제시방식, 글자체, 글자굵기, 색대비, 글자유형)을 고려하여, 정답률 100% 최소 글자 크기, 정답률 0% 최대 글자 크기, 읽기 편한 선호도의 최소 글자 크기를 비교 연구하여 가독성에 유의한 영향을 미치는 인자들을 파악하였다.

2.1 피실험자

본 연구에서는 청년층과 장년층 남·여 각각 4명씩으로,

총 16명을 대상으로 실험을 실시하였다. 각 연령대 별 피실험자들의 특성(평균연령, 보정한 평균양안시력)은 표 1과 같다.

표 1. 연령대별 피실험자 특성

연령대	성별	n	연령(편차)	양안 시력(편차)
청년층	남	4	25.0(0.82)	1.35(0.17)
	여	4	23.0(2.83)	1.23(0.21)
장년층	남	4	63.5(11.09)	1.10(0.12)
	여	4	62.5(5.80)	0.83(0.26)

실험에 참여하는 모든 피실험자들은 적절한 시력을 유지하며, 노안을 제외한 시력에 영향을 미칠 수 있는 병력을 소유하지 않은 사람으로 제한하였다. 5m 방식의 시력측정 검사표를 이용하여 피실험자의 시력을 측정하되, 만약 피실험자가 안경이나 콘택트렌즈를 사용할 경우 렌즈 보정 시력을 측정하였다(Mclean, 1965).

2.2 실험장비

기자 프레임과 암막천으로 암실을 구축하고 내부 인테리어는 흰색 천과 장판을 사용하여 피실험자들에게 편안한 환경을 구축하였다. 턱받이가 있는 머리고정장치를 이용하여 피실험자의 눈과 제시되는 글자와의 거리를 일정하게 유지하였으며, 암실 내부 실험 환경의 조도를 조절할 수 있도록 암실 천정에 LED 조명기구(KDT, Model No. R02TD 620 × 620)를 설치하였다(그림 1).



그림 1. 암실 내부 및 머리고정장치

본 실험에서 사용된 글자 크기는 160pt부터 2pt였으며, 160~80pt는 8pt간격, 80~40pt는 4pt간격, 40~20pt는 2pt간격, 20~2pt는 1pt간격으로 설정하여 하나의 글자 카드 세트당 총 49장의 무광택 카드로 구성되어 있다. 그림 2와 같이 한 장의 글자 카드에는 글자 크기가 같은 4개의 1음절 글자들을 사용하였으며, 글자 카드에 사용된 글자들은 한국 현대 소설의 어휘 조사 연구(국립국어연구원,

2003)에서 빈도수 별 글자들을 추출하여 1810개 중 비완성형 음절 18개를 제외한 완성형 음절인 상용글자 1792개를 사용하였다. 실험 인자 중 하나인 글자유형을 위해 받침 여부를 고려하지 않은 횟수에 따라 정규분포를 구하여 횟수가 6획 이하는 단순글자, 7획 이상은 복잡글자를 선정하여 해당 유형에서 랜덤하게 글자를 추출하여 카드를 제작하였다.

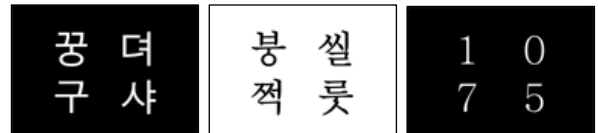


그림 2. 실험에서 사용된 글자 카드 예 (왼쪽: 단순글자, 중간: 복잡글자, 오른쪽: 숫자)

2.3 실험계획

본 연구에서는 현재 일상생활에서 사용되고 있는 표시장치를 중심으로 체계적으로 조사, 분류하여 사용 빈도가 높은 변수와 수준을 우선적으로 독립변수로 선정하였다(표 2). 조도의 수준은 한국 산업규격 조도기준(KSA3011)을 따라 사무실이나 가정에서 밝은 환경의 수준에 해당하는 600lx와 어두운 환경에 해당하는 150lx로 설정하였다. 시야거리의 경우 박세진(2007)과 이수진(2007)의 연구를 참조하였으며, 제시방식의 수준으로서 비전기적 비발광성 표시장치인 종이와 전기적 발광성 표시장치인 LCD 모니터를 기준으로 설정하였다. 글자체와 색대비 수준은 1087가지의 의약품, 식료품, 제품 설명서 등의 샘플을 추출하여 빈도수를 기준으로 설정하였다. 글자굵기의 수준은 기본 글자체인 Plain과 두꺼운 글자체인 Bold로 설정하였으며, 글자유형의 기준은 2.2절에서 제시하였듯이 한글 모·자음의 빈도수 별 분포에 의거하여 단순글자(2~6획), 복잡글자(7~15획)

표 2. 가독성 평가를 위한 실험 인자

독립변수	수준
연령	청년층(20대), 장년층(50대 이상)
성별	남, 여
조도	150lx, 600lx
시야거리	50cm, 200cm
제시방식	종이, LCD
글자체	명조체, 고딕체
글자굵기	Plain, Bold
색대비	검정글자/흰바탕, 흰글자/검정바탕
글자유형	단순글자, 복잡글자, 숫자

로 설정하였다.

16명의 모든 피실험자들은 다수의 독립변수에 의한 많은 실험조건을 줄이기 위하여, $2^{6-3} \times 3$ 일부실험시법(Fractional Factorial Design)을 실시함으로써 피실험자당 24개의 실험조건에 참여하여, 각 인자들에 대한 주효과를 파악하였으며, 교호작용은 고려하지 않았다.

1음절 한글에 대한 가독성을 평가하기 위한 종속변수로서는 한 카드에 제시한 동일한 크기 4개의 글자를 모두 읽을 수 있는 글자 크기 중 가장 작은 글자 크기인 '정답률 100% 최소 글자 크기', 4개의 글자를 모두 틀리거나 읽을 수 없는 글자 크기 중 가장 큰 글자 크기인 '정답률 0% 최대 글자 크기', 5점 척도에서 4점(읽기 편함)을 선택한 글자 크기 중 가장 작은 글자 크기인 '선호도 4의 최소 글자 크기'로 설정하였다.

2.4 실험절차

피실험자들에게 실험참가에 대한 동의를 얻은 후, 실험의 목적과 실험절차에 대한 정보를 제공하였다. 본 실험에 임하기 전, 암실 외부에 마련된 시력측정검사표를 이용하여 우안, 좌안, 양안의 순서로 시력을 측정하였다. 안경이나 콘택트렌즈를 착용한 피실험자의 경우에는 보정 시력을 측정하였다. 실험진행자가 제시한 5개의 숫자와 Landholt ring 차트 5개중 3개 이상을 맞추었을 경우를 피실험자의 시력으로 인정하였다(McLean, 1965).

시력측정을 마친 후, 암실 내부에서 무작위순으로 정해진 실험조건 순서에 따라 일정한 거리의 종이 또는 LCD 모니터 상에 큰 글자(160pt)부터 작은 글자(2pt) 순으로 글자 카드를 피실험자에게 제시하였다(Kuntz et al., 1950; Tomioka, 2007). 피실험자는 제시된 글자를 읽고 주관적인 선호도(1: 매우 읽기 불편함, 3: 보통, 5: 매우 읽기 편함)를 구두로 답하는 방식으로 진행되었으며, 반응시간에 제약은 두지 않았다.

만약 제시한 글자가 다른 글자와 혼동되는 경우(예: 닭, 꿩, 꿩 등), 피실험자 앞쪽에 놓인 메모용지에 해당 글자를 필기구로 적는 형식으로 실험을 진행하였다. 이 때 실험진행자는 피실험자들에게 제시한 글자에 대한 정답오류 여부를 실험용지에 기록한 뒤, 다음 크기(pt)의 글자 카드에 대한 가독성 실험을 진행하였다. 제시된 해당 글자 크기의 4글자를 2회 연속 모두 읽지 못하거나 2회 연속 모두 틀린 경우, 해당 실험조건에서의 실험을 종료하였다.

다수의 실험조건에 의한 피실험자의 눈을 비롯한 생리적인 피로효과를 줄이기 위하여 실험조건이 바뀔 때 마다 약간의 휴식시간이 주어졌으며, 12(24/2)번의 실험조건을 마친 후에는 약 15분간의 휴식시간을 제공하였다.

3. 연구결과

1음절 한글과 숫자의 가독성에 대한 '정답률 100% 최소 글자 크기', '정답률 0% 최대 글자 크기', '선호도 4(읽기 편함)의 최소 글자 크기'를 비교 연구하기 위하여, 9가지 독립변수에 대해서 통계프로그램(SAS Ver. 9.1)을 사용해 기술적 통계치인 평균과 표준편차 범위를 구하고, 주효과 분산분석($\alpha=0.05$)을 실시하여 각 변수들이 최소 글자 크기에 미치는 영향을 파악하였다.

3.1 정답률 100% 최소 글자 크기

정답률 100% 최소 글자 크기에 대하여 주효과 분산분석 결과 9가지 독립변수 중 연령($p<0.01$), 조도($p<0.05$), 시야거리($p<0.01$) 그리고 글자유형($p<0.01$)이 가독성에 유의한 영향을 미치는 요인이었으며, 그 외의 변수들은 통계적으로 유의하지 않았다.

연령에 따른 최소 글자 크기의 평균은 청년층 10.76pt, 장년층 16.66pt였으며, 조도에 따른 최소 글자 크기의 평균은 600lx에서 12.74pt, 150lx는 14.69pt였다. 또한 50cm와 200cm 시야거리에 대해서 각각 8.96pt와 18.48pt였으며, 글자유형별로 숫자(10.13pt)는 글자(단순: 14.47pt, 복잡: 16.63pt)보다 다소 작은 글자 크기까지 읽을 수 있는 것으로 분석되었다(그림 3).

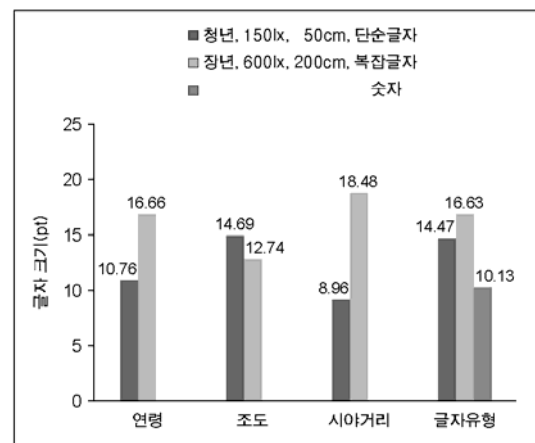


그림 3. 정답률 100% 최소 글자 크기

3.2 정답률 0% 최대 글자 크기

정답률 0% 최대 글자 크기에 대하여 주효과 분산분석 결과 정답률 100% 최소 글자 크기와 동일하게 연령($p<$

0.01), 조도($p < 0.05$), 시야거리($p < 0.01$) 그리고 글자유형($p < 0.01$)이 가독성에 유의한 영향을 미치는 요인이었으며, 그 외의 변수들은 통계적으로 유의하지 않았다.

그림 4와 같이 연령에 따른 최소 글자 크기의 평균은 청년층 7.18pt, 장년층 12.03pt였으며, 조도에 따른 최소 글자 크기의 평균은 각각 8.88pt(600lx)와 10.44pt(150lx)였다. 또한 50cm와 200cm 시야거리에 대해서 각각 6.02pt와 13.17pt였으며, 글자유형별로 숫자(7.44pt)는 단순글자(10.00pt)보다 다소 작은 글자 크기까지 읽을 수 있었으며, 단순글자는 복잡글자(11.43pt) 보다 작은 글자 크기까지 읽을 수 있는 것으로 분석되었다.

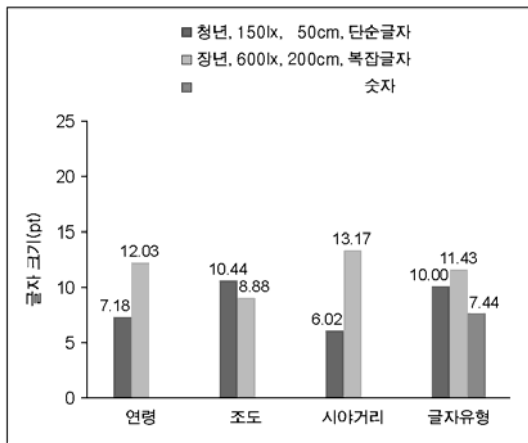


그림 4. 정답률 0% 최대 글자 크기

3.3 선호도 4의 최소 글자 크기

주관적인 선호도 4(읽기 편함)의 최소 글자 크기에 대하여 주효과 분산분석 결과 9가지 독립변수 중 연령($p < 0.01$), 성별($p < 0.05$), 시야거리($p < 0.01$) 그리고 글자유형($p < 0.05$)이 가독성에 유의한 영향을 미치는 요인이었으며, 그 외의 변수들은 통계적으로 유의하지 않았다.

그림 5와 같이 연령에 따른 최소 글자 크기의 평균은 청년층 15.45pt, 장년층 21.94pt였으며, 성별에 따른 최소 글자 크기의 평균은 각각 남성 16.23pt, 여성 20.61pt였다. 또한 50cm와 200cm 시야거리에 대해서 각각 12.60pt와 23.59pt였으며, 글자유형별로는 숫자 15.82pt, 단순글자 19.25pt, 복잡글자 20.15pt 순으로 분석되었다.

가독성 평가를 위해 사용된 종속변수 중 실제 정답률 100% 최소 글자 크기와 주관적인 선호도 4의 최소 글자 크기가 통계적으로 유의한 차이가 나는지 비교분석하기 위하여, 두 그룹간 거리에 따른 쌍체검정(Paired t-test)을 수행하였다. 50cm, 200cm 거리에서 모두 통계적으로 유의

한 것으로 나타났으며($p < 0.01$), 정답률 100% 최소 글자 크기는 선호도 4의 최소 글자 크기보다 평균적으로 4.88pt 작게 분석되었다.

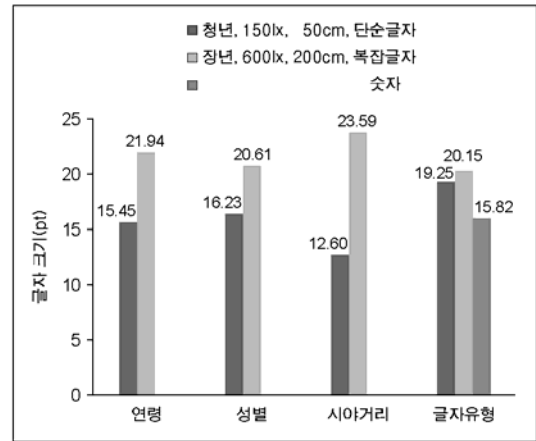


그림 5. 선호도 4의 최소 글자 크기

4. 결론 및 검토

본 연구에서 1음절 한글과 숫자의 가독성에 영향을 주는 주요 인자들의 특성 및 최소 가독 글자 크기들을 파악할 수 있었다.

실험에 참여한 모든 피실험자들에게 평상 시 안경이나 렌즈 착용자는 렌즈 보정 시력을 사용하여 실험에 임하도록 허용하였다. 그럼에도 불구하고, 연령에 따른 최소 가독 글자 크기는 정답률 100% 최소 글자 크기와 정답률 0% 최대 글자 크기 그리고 읽기 편함 선호도 최소 글자 크기에 대해 모두 유의한 결과가 도출되었으며 최소 가독 글자 크기는 평균적으로 청년층이 장년층에 비해 약 2배 정도 더 작은 글자 크기까지 읽을 수 있는 것으로 분석되었다. Charness and Dijkstra(1999)는 연령대 별로 휘도 변화에 따른 가독성에 대한 연구에서, 전화번호부 책에서 전화번호를 찾는 작업은 연령이 높을수록 전화번호의 탐색시간이 오래 걸리는 것으로 나타났다. Sagawa et al.(2003)에 따르면 시력을 보정하여도 시야거리의 변화에 따른 시력의 변화가 연령대에 따라 차이가 있음을 보이고 있다. 이는 연령의 증가에 따른 시력의 감퇴는 안경이나 콘택트렌즈에 의한 시력보정을 하더라도 시각적 정보 획득에 영향을 미치고 있음을 의미한다.

박세진 등(2007)의 연구에서는 연령별 거리 변화에 따른 적정 가독 글자에 대하여 20대는 각각 8pt(50cm), 22pt

(200cm)였으며, 60대는 14pt(50cm)와 32pt(200cm)였다. 본 연구에서는 연령별 거리 변화에 따른 정답률 100% 최소 가독 글자 크기에 대하여 각각 청년층은 6.20pt(50cm), 15.00pt(200cm)였으며, 장년층은 11.78pt(50cm)와 22.00pt(200cm)로 기존 연구결과와 비교해 평균적으로 약 5pt 더 작은 글자 크기로 파악되었다. 이는 본 연구에서 제시한 글자 크기의 간격은 160~80pt는 8pt간격, 80~40pt는 4pt간격, 40~20pt는 2pt 간격, 20~2pt는 1pt 간격으로서 기존 연구의 글자간격(2, 4, 8, 14, 22, ..., 114pt)과의 차이로 인한 것이며, 또한 본 연구에서 제시한 최소 가독 글자 크기는 글자의 맞힌 개수(정답률) 100%를 기준으로 선정하였지만, 기존 연구에서의 정답률은 평균 95.44%로서 약간의 차이가 있었다. 이러한 요인들에 따라 기존 연구결과와는 다른 결과가 도출된 것으로 판단된다.

읽기 편함의 선호도 4의 최소 글자 크기에 대하여 9가지 독립변수에 따른 분산분석 결과, 정답률에 따른 최소 글자 크기와는 다르게 성별이 유의한 인자로 파악되었다. 이와 같은 결과로서 여성이 남성보다 더 큰 글자 크기를 선호하는 것으로 추정되지만 본 연구에서는 피실험자의 수가 적기 때문에 다수의 피실험자를 대상으로 성별에 따른 최소 글자 크기의 선호도에 관한 추가적인 연구가 진행되어야 할 필요성이 있다. 특히, 여성 피실험자의 평균 시력이 남성에 비해 낮았던 점도 이러한 결과에 영향을 미칠 수 있기 때문에 이 결과에 대한 해석은 추후 연구를 통한 보완이 필요한 것으로 보인다.

실제 정답률 100%와 피실험자가 주관적으로 느끼는 선호도 4에 대한 최소 가독 글자 크기를 비교한 결과, 주관적으로 '읽기 편함'이라고 느끼는 글자가 더 크게 분석되었다. 이는 최소 가독 글자 크기를 사용하더라도 읽기에는 불편할 수 있다는 것을 의미하며, 이 같은 점을 고려하여 주관적 선호도와 실제 정답률 사이의 상관관계에 대하여 연구가 더 필요할 것으로 예상된다.

성별 변수에 대하여 정답률 100% 최소 글자 크기와 정답률 0% 최대 글자 크기의 분석 결과, 남성이 여성에 비해 조금 더 작은 글자 크기까지 읽을 수 있었다. 이러한 원인은 위의 선호도 최소 글자 크기 분석에서 이미 언급했듯이 남성 피실험자가 여성 피실험자에 비해 평균적으로 양안 보정시력이 0.25 더 높았기 때문이라 여겨진다.

글자유형에 따른 평균 최소 가독 글자 크기는 모양이 단순한 숫자가 글자보다 더 작은 크기까지 볼 수 있는 것으로 분석되었으며, 단순글자가 복잡글자보다 조금 더 작은 크기까지 볼 수 있는 것으로 파악되었다. 이와 같은 결과를 바탕으로 문자의 가독성은 간단하게 이루어진 문자일수록 가독성이 높다는 사실을 알 수 있었다.

현재까지 몇몇 연구가들에 의해 가독성 연구가 간헐적으

로 실시되어 왔으나, 다양한 요인들을 함께 고려한 연구는 미흡했던 것이 사실이다. 본 연구결과를 토대로 다양한 조건하에서의 체계적인 연구를 통하여 기본적으로 다양한 데이터베이스 구축은 향후의 한글 관련 가독성 연구와 한글 최소 가독 글자 크기 표준 수립에 중요한 초석이 될 것으로 기대한다.

참고 문헌

- 국립국어연구원, *한국 현대 소설의 어휘 조사 연구*, 국립국어연구원, 2003.
- 김상오, 산림휴양지역 내 설치된 자기안내식 해설판의 가독성 평가 및 개선 방안, *한국식물·인간·환경학회지*, 10(3), 1-9, 2007.
- 박세진, 이준수, 강덕희, 이현자, 전자제품설계를 위한 가독성 평가, *대한인간공학회 춘계학술대회 논문집*, 360-369, 2007.
- 이기영, 유태호, 이군상, 오영태, 도로표지내 글자간 적정 여백률에 관한 실험적 연구, *대한교통학회지*, 24(6), 21-32, 2006.
- 이수진, 김진우, 휘도대비가 가독성에 미치는 영향에 대한 실험 연구, *대한인간공학회지*, 26(2), 21-33, 2007.
- 정성재, 이근희, 오형술, 배열과 색대비를 고려한 표제용 글자 인식에 관한 연구, *공업경영학회지*, 18(36), 71-82, 1995.
- 지식경제부 기술표준원, 한국산업규격 조도기준(규격번호 KSA3011). 경기도, 대한민국, 2003.
- 통계청, 장래인구추계; Population Projections for Korea: 2005~2050, 2006.
- 황우상, 이동춘, 이상도, 이진호, VDT 화면에서 한글의 글자 크기와 서체에 따른 탐색속도와 오류율에 관한 실험적 연구, *대한인간공학회지*, 16(2), 29-38, 1997.
- Bernard, M., Liao, C. and Mills, M., The effects of font type and size on the legibility and reading time of online text by older adults, *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 175-176, 2001.
- Charness, N. and Dijkstra, K., Age, luminance and print legibility in homes, offices, and public places, *Human Factors*, 41(2), 173-193, 1999.
- Fisk, A., Rogers, W., Charness, N., Czaia, S. and Sharit, J., *Designing for older adults*, CRC Press, 423-433, 2004.
- Gittings, N. and Fozard, J., Age related changes in visual acuity, *Experimental Gerontology*, 21(4/5), 423-433, 1986.
- Japanese Industrial Standard, Guidelines for the elderly and people with disabilities-visual signs and displays-estimation of minimum legible size for a Japanese single character, JIS S 0032:2003, 2003.
- Kuntz, J. and Sleight, R., Legibility of numbers: the optimal ratio of height to width of stroke, *The American Journal of Psychology*, 63(4), 567-575, 1950.
- McLean, M., Brightness contrast, color contrast, and legibility, *Human Factors*, 7(6), 521-526, 1965.
- Sagawa, K. and Itoh, N., Legible font size of a Japanese single character for older people, *Proceedings of the 16th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, 2006.

Sagawa, K. Ujike, H. and Sasaki, T., Legibility of Japanese character for older people, *Proceedings of the 15th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, 2003.

Sanders, M. and McCormick, E., *Human Factors in Engineering and Design*, 7th ed., McGraw-Hill, 1993.

Tomioka, K., Study on legibility of characters for the elderly-effects of character display modes on legibility, *Journal of Physiological Anthropology*, 26(2), 159-164, 2007.

Tullis, T., Boynton, J. and Hersh, H., Redability of fonts in the windows environment, *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 127-128, 1995.

US Department of Health and Human Services, Guidance for Industry: Labeling OTC Human Drug Products Questions and Answers, Food and Drug Administration, 2005.

Vanderplas, J. M. and Vanderplas, J. H., Some factors affecting legibility of printed materials for older adults, *Perceptual and Motor Skills*, 50, 923-932, 1980.

● 저자 소개 ●

❖ 이 인 석 ❖ lis@hknu.ac.kr
 POSTECH 인간공학 박사
 현 재: 한경대학교 안전공학과 교수
 관심분야: 작업인간공학, 산업안전, 유니버설디자인

❖ 모 승 민 ❖ msmergo@ajou.ac.kr
 한경대학교 안전공학과 학사
 현 재: 아주대학교 산업정보시스템공학부 석사과정
 관심분야: 인간공학, 근전도, 작업설계

❖ 공 용 구 ❖ ykong@skku.ac.kr
 펜실베니아 주립대학교 인간공학 박사
 현 재: 성균관대학교 시스템경영공학과 조교수
 관심분야: 인간공학적 제품 디자인 및 평가, 근골격계질환

❖ 송 영 웅 ❖ songyw@cu.ac.kr
 POSTECH 인간공학 박사
 현 재: 대구가톨릭대학교 산업보건학과 조교수
 관심분야: WMSDs, Low Back Biomechanical Models

❖ 정 명 철 ❖ mcjung@ajou.ac.kr
 펜실베니아 주립대학교 인간공학 박사
 현 재: 아주대학교 산업정보시스템공학부 조교수
 관심분야: 작업설계, 인간공학, 제품개발

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2009년 05월 09일
 논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2009년 09월 24일
 논문게재승인일 (Date Accepted) : 2009년 09월 28일