

VDT 가

오승빈 · 박성하[†]

한남대학교 공과대학 산업경영공학과

Effects of Background, Underline, and Color on Readability of Visually Displayed Text

Seung Bin Oh · Sung Ha Park[†]

Department of Industrial and Management Engineering, Hannam University

In this study, we examined the effects of background and underline on the readability of displayed text. The background was placed on every other line and the underline was done with every line of the text. The effect of adding color to the background and underline was also of primary concern. Twenty subjects were tested on their reading efficiency (i.e. time-to-read and comprehension) and subjective preference of different text format presented on a LCD. Result showed that for the background condition, the background with green format significantly decreased the time-to-read as compared to the format without any background. The results of ANOVA on comprehension and subjective preference were also consistent with this finding. For the underline condition, otherwise, the underline with yellow format yielded higher speed and better comprehension. The results imply that adding background or underlines with appropriate colors can be an additional and useful way of improving text readability.

Keywords : Text Readability, Legibility, Visual Display

1. 서 론

개인용 컴퓨터 및 인터넷서비스 보급의 확산에 따라 시각 표시장치를 통한 정보전달의 효율성을 향상시키기 위한 노력은 인간공학연구의 주요 관심사항이 되고 있다. 한국인터넷진흥원에서 전국 17,000가구 및 가구 내 만 3세 이상 가구원을 방문하여 면접 조사한 인터넷이용실태조사 결과에 의하면, 2008년 국내 만 6세 이상 인구의 인터넷이용률은 전체인구의 절반이 넘는 77.1% 수준이며, 인터넷 이용자 수는 35,360천 명 정도로 추산되고 있다[8].

인터넷 활용범위가 늘어남에 따라 인터넷은 생활에 필요한 일상적인 정보에서부터 전문적인 업무처리 수준의 정보까지 광범위하고 다양한 정보를 처리하게 되었다. 결과적으로 온라인상에서 시각 표시장치를 통해 정보를 찾아 읽는 작업이 크게 늘어났으며 앞으로도 계속 증가할 것으로 보인다.

인터넷 웹 화면에서 얻어지는 정보는 다양한 멀티미디어 기술의 발달에도 불구하고 상당부분 텍스트의 형태로 전달받게 되며, 특히 정확한 정보의 전달이 요구되는 경우 텍스트에 의한 정보전달은 더욱 중요하다.

논문접수일 : 2009년 10월 16일 논문수정일 : 2009년 10월 21일 게재확정일 : 2009년 11월 03일

[†] 교신저자 shpark@hnu.kr

※ 본 연구는 2009학년도 한남대학교 학술조성연구비 지원에 의하여 연구되었음.

일반적으로 텍스트에 대한 의사전달의 효과는 가독성으로 표현되며 글자의 크기, 서체, 자간간격, 행간간격, 행의 길이, 획폭의 비, 여백, 대비, 조도, 휘도, 시각표시장치의 유형 등 다양한 요인들과 이들의 조합에 의해 영향을 받는 것으로 판단된다[2, 3, 4, 7, 12]. 본 논문에서 “가독성”이란 용어는 “명료성(legibility)”과 “읽힘성(readability)”의 특성을 모두 포함한 광역의 의미로 사용한다. McCormick과 Sanders(1882)는 명료성과 읽힘성을 다음과 같이 설명하고 있다. 명료성(legibility)은 어느 문자를 다른 문자들과 식별되게 하는 특성으로 획의 굵기, 서체, 대비, 조도 등의 요인에 의해 결정된다. 읽힘성(readability)은 문자들이 단어, 문장, 문단 등과 같이 의미있는 그룹으로 제시될 때 인식을 가능하게 하는 특성으로 문자 자체보다는 자간간격, 행간간격, 여백 등의 요인에 의해 결정된다[11].

시각표시장치에 구현된 한글의 가독성에 관한 연구는 다양한 형태로 이루어지고 있다. Lee와 Myung(2001)은 웹 브라우저 환경에서의 가독성에 대한 연구를 통하여 글자체는 굴림, 글자 크기는 12point, 행간간격은 150%로 할 것을 권장하였다[10]. 황우상 등(1998)은 자간간격에 따른 탐색속도를 평가한 연구에서 자간 간격이 0%~30%일 때 탐색속도가 우수하며 20%일 때 가장 좋은 것으로 보고하고 있다. 또한 주관적인 평가 결과는 자간간격이 10%~40%일 때 우수하며, 글자의 행간간격은 110%~140%일 때 가장 적절하다고 보고하고 있다[9].

이수진과 김진우(2007)는 시각표시장치 화면에 구현된 글자색과 배경색의 휘도대비와 가독성간의 관계를 분석한 연구에서 가독성이 최대로 나타나는 휘도대비의 C값은 0.951(즉, C% = 95.1%) 정도이며, 이러한 휘도대비와 가독성간의 관계는 가독량과 화면의 크기에 무관하게 일관성을 유지한다고 보고하였다[5].

최근 자동차 내비게이션, 휴대전화 화면 등 소형 시각표시장치들은 텍스트 정보를 구현할 수 있는 공간이 제한적일 수밖에 없으며, 컴퓨터 디스플레이 또한 대형화가 지속되기에는 한계가 있다. 따라서 제한된 표시장치 화면에 가능한 한 많은 양의 정보를 제시하고자 할 때, 선행연구들에서 입증된 최적의 글자크기, 자간, 행간간격 등을 유지하지 못하게 될 수 있으며 결과적으로 가독성의 저하로 이어질 수 있다. 따라서 자간, 행간간격 등과 같이 공간적으로 여백을 주는 방식 외에 행간을 배경색이나 밑줄 등으로 구분해 줌으로써 가독성을 향상시키려는 연구가 시도되고 있다.

임승원 등(2005)은 한 줄 건너 한 줄씩 무채색의 배경을 넣는 방법과 각 줄에 역시 무채색의 밑줄을 넣는 방법으로 행간을 구분해 주었을 때 읽기속도와 주관적 선호도가 향상되며, 이러한 효과는 행간 간격이 좁아질

수록 커진다고 보고하고 있다[6].

시각 표시장치에서 무채색보다는 색상을 사용함으로써 미적인 측면 뿐만 아니라 효과적인 정보전달 측면에서도 효과적일 수 있다. 또한 시각 표시장치를 통해 표현되는 색상은 인쇄매체를 통해 표현되는 색상보다 작업자의 눈을 더 자극하기 때문에 색상의 선택은 매우 중요하다[1]. 결과적으로 시각 표시장치에 사용되는 색상은 가독성뿐만 아니라 시각적 편안함에서도 우수성이 입증되어야 한다.

따라서 본 연구는 시각 표시장치에 구현되는 텍스트가 글자크기, 행간, 자간간격 등 글자자체와 공간적 배치측면에서 최적화된 상태에서, 배경구분과 밑줄구분으로 대별되는 행간구분방법과 이러한 구분방법에 색상을 추가하는 것이 가독성을 향상시킬 수 있는가를 파악하기 위해 수행하였다.

2. 연구방법

2.1 피실험자

평균 나이 23.9세의 대학생 20명(남자 12명, 여자 8명)이 실험에 참여하였다. 이들의 교정시력은 1.0이상이었으며, 모두 일상적으로 컴퓨터를 사용하고 인터넷 웹 브라우저환경에 익숙하였다.

2.2 실험장비

실험에 사용된 시각표시장치는 1280×1024 화소의 해상도와 32비트 트루 컬러를 지원하는 S사의 17인치 LCD 모니터를 사용하였다. 테이블의 높이는 73cm, 테이블 상단과 모니터 화면 중심과의 거리는 23cm, 화면의 기울기는 105°, 피실험자의 눈과 화면과의 거리는 50cm로 하였다. 화면에는 섬광과 반사가 없도록 하였고, 실험동안 화면의 위치를 유지하였다.

시각 표시장치에 구현한 웹 문서는 피실험자가 잘 알지 못하는 내용 중 역사적인 내용이나 소설 등으로 하였다. 영어와 숫자를 제외한 한글만을 대상으로 하여 1000글자 내외로 편집하였다. 서론에서 기술한 선행연구[9, 10]들의 연구결과를 바탕으로 글자체는 굴림체, 글자 크기는 12point, 행간 간격은 150%, 자간 간격은 20%로 고정하여 최적화하였고, 글자색은 검정색으로 하였다. <그림 1>과 <그림 2>는 실험화면의 예이다.

그밖에 피실험자들의 읽기 속도를 측정하기 위해 Toppa사의 1/100초 측정단위를 가진 스톱워치를 사용하였으며, 이해도 측정을 위해 세가지 문항이 기록된 문제지를

드래그 미 투 헬에는 하고 싶은 일에 달려든 자의 활기와 잘 하는 일을 맡게 된 자의 자신감이 함께 들어 있다. 물론 그 둘 모두를 갖춘 사람은 이 영화의 감독인 샘 레이미다. 스파이더 맨 시리즈로 그를 기억하는 관객들에게겐 의외일 수도 있을 것이다. 하지만 열 살 때부터 이 장르의 팬이었고, 단편 이츠 마더로 영화 경력을 시작했으며, 이블 데드 시리즈로 명성을 얻은 샘 레이미에게 공포영화는 가장 깊은 뿌리이며 제일 신나는 놀이터다. 드래그 미 투 헬은 레이미의 호러 유전자가 얼마나 왕성한지를 여실히 드러낸다. 은행에서 대출 업무를 담당하는 크리스틴에게 빛을 갚지 못해 집을 잃게 될 처지에 놓인 노파가 찾아온다. 딱한 사정에 대출금 상환 연장을 잠시 고려해보지만, 승진 인사를 앞둔 크리스틴은 결국 냉정히 거절한다. 그러자 무릎까지 꿇고 빌던 노파는 크리스틴에게 저주를 퍼붓는다. 올바른 여법은 예법의 기본이다. 등장하는 첫 장면에서 주인공 크리스틴이 카 오디오를 따라 연습하는 이 말은 너저분한 공포물을 쏟아내는 후배 감독들에 대한 샘 레이미의 일갈처럼 들린다. 호러의 화법을 적절히 구사하면서 확실한 기본기를 보여주는 드래그 미 투 헬은 매우 능란하고 영리한 장르 영화다. 오랜만에 이 장르로 복귀한 샘 레이미는 뛰어난 공포영화를 만들려면 무엇을 어떻게 해야 하는지 정확히 알고 있는 장인이다. 구입구분의 상영 시간을 가진 이 작품은 짧고 강렬하게 목표를 향해 일직선으로 달려 나간다. 많은 희생자를 관성적으로 열거하는 근래의 슬래셔 무비와 달리, 크리스틴 한 명에게만 모든 상황을 집중시켜 심리적인 굴곡을 잘 살렸다. 그리고 무섭다기보다는 불쾌한 고문 호러와 달리, 유머까지 곁들이는 드래그 미 투 헬은 깔끔하고 심지어 유쾌하기까지 하다. 단추나 동전을 포함한 소품을 활용하는 방식이 흥미롭고, 깜짝쇼를 배제하면서도 적절한 효과를 끌어내는 사운드 디자인도 좋다. 매우 현실적인 상황에서 시작하는 이 영화는 곧 흑마술 판타지의 세계 속으로 깊숙이 들어간다. 낡은 저택의 어두운 실내에서 악마를 불러내는 의식이 펼쳐지는 후반부도 시각적으로 강력하면서 신선하다.

<그림 1> 행간구분방법을 배경구분으로 처리한 실험화면의 예 (배경구분 + Red)

사용하였다.

2.3 실험계획

독립변수는 2수준의 행간구분방법과 7수준의 색상으로 하여 총 14개(2×7) 조합조건에서 반복측정이 이루어지도록 하였다. 2수준의 행간구분방법은 배경색을 한 줄씩 번갈아 넣어 구분해주는 배경구분(Background)과 글자 아래에 선을 그어 구분해주는 밑줄구분(Underline)으로 하였다(<그림 1>과 <그림 2> 참조). 7수준의 색상은 Red, Yellow, Green, Blue, Violet, Black, None(무색)으로 처리하였다. 배경색을 넣을 때에는 가장 적절한 휘도대비 0.951(Grayscale 80%)를 사용하였고, 밑줄의 색상은 원색을 그대로 사용하였다.

종속변수는 글자 당 읽은 시간(= 총 읽은 시간/글자 수)인 읽기소요시간과 읽은 글에 대한 내용과 관련된 문제

무안 구름지 혹은 붉다. 황토 중에서도 적황토에 든다. 황토에는 칼슘, 철, 나트륨, 칼륨, 마그네슘 등 각종 미네랄이 풍부하다. 미네랄이 풍부한 땅에서는 기본적으로 농산물이 잘 자란다. 이 중에 양파 맛에 결정적으로 영향을 미치는 미네랄이 있다. 칼륨이다. 양파의 매운 향은 토양에서 황을 흡수하면서 얻어지는데, 이 황을 적절하게 흡수시키면 양파는 부드러운 단맛을 낸다. 이 황의 흡수를 막아주는 것이 칼륨이다. 칼륨은 양파의 세포벽을 단단하게 하고 수분을 잡아주는 역할도 한다. 그러니까 달고 단단하며즙이 많은 무안 양파 맛은 황토 덕이라 할 수 있다. 또 무안 황토에는 게르마늄이 황토 많이 함유되어 있는데, 이 역시 양파 맛에 영향을 미친다고 봐야 하며, 바로 곁의 바다는 수시로 해풍을 발로 보내 양파를 병해충에 강하게 만든다. 무안에 양파가 재배된 역사는 길지 않다. 양파가 우리 땅에 들어온 지도 얼마 되지 않는다. 기원전 오천년경 페르시아 지방에서 신에게 바치는 물건으로 쓰였으며 고대 이집트에서는 피라미드를 쌓는 노예들에게 마늘과 함께 먹였을 만큼 오래 전부터 재배되었지만 우리 땅에 처음 들어온 것은 천구백육 년이며 대량 재배된 것은 천구백 육십 년대 이후의 일이다. 현재 양파의 다양한 활용도와 소비량으로 봐서 대량 재배에 다소 늦은 감이 있는데, 이는 식량작물이 아니기 때문인 것으로 파악된다. 식량 절대부족 시대에 양파 같은 항산화소를 대규모로 심는다는 것은 최악이었을 것이다. 또 일제 강점기에 일본이 우리 땅의 쌀을 수탈하기 위해 대체 식량작물로 고구마, 감자, 보리, 밀 등의 재배를 권장한 결과이기도 할 것이다. 경제사정이 나아지면서 양파의 소비량이 늘어나고 이에 따라 맛있는 양파가 재배될 수 있는 지역으로 무안이 주목받아 현재에 이른 것이다. 양파 모종은 구월에 낸다. 겨울을 넘기고 봄이 되면서 하단부의 줄기가 부풀어 오른다. 이튿 것은 사월부터, 늦은 것은 유월까지 수확을 한다. 최소한 장마 전에 거두고 이어 쫄, 참깨 등을 후작으로 심는다. 수확 철에 들면 양파 발은 본디 색깔인 붉은 황토색 위에 비닐망의 빨간색이 더해진다.

<그림 2> 행간구분방법을 밑줄구분으로 처리한 실험화면의 예(밑줄구분 + Red)

를 풀게 한 뒤 이해도를 측정하였다. 그리고 주관적인 읽기편이성을 7점 척도로 측정하였다.

2.4 실험 절차

본 실험에 앞서 5분 정도 실험에 대한 절차와 주의사항을 설명하였다. 실험에 임할 때에는 제시된 웹문서를 가능한 한 오류를 범하지 않으면서 빠르게 소리 내어 읽도록 지시하였고 수행시간을 측정하였다.

실험이 끝난 후 피실험자는 웹 문서에 대한 이해도 측정을 위해 인쇄된 문제지를 받아 웹 문서를 보지 않는 상태에서 문제를 풀도록 하였다. 문제지를 기록하는 시간에는 제한을 두지 않았다. 이해도 측정 후에는 읽기 편이성에 대한 선호도를 측정하기 위하여 7점 척도를 이용하여 주관적 평가를 실시하였다. 하나의 실험조건에서 평균 실험시간은 10분 정도 소요되었으며, 피실

험자가 원할 경우 피로회복을 위해 10분 내외의 휴식 시간이 허가되었다.

3. 실험결과

행간구분방법과 색상의 각 조합조건에서 읽기소요시간, 이해도, 읽기편이성을 측정된 자료에 대하여 Statview(5.0) 통계분석용 소프트웨어를 이용하여 ANOVA 분석을 실시하였다. 통계적 유의 수준은 전체적으로 5%로 설정하였다.

3.1 읽기소요시간

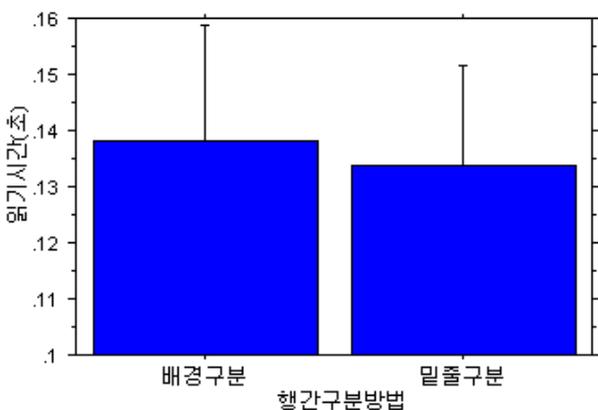
읽기소요시간에 대한 분산분석을 수행한 결과, 행간구분방법에 대한 주효과($F_{1, 266} = 4.294, p = 0.0392$)와 색상에 대한 주효과($F_{6, 266} = 3.397, p = 0.003$)가 유의수준 5%에서 유의한 것으로 나타났다. 행간구분방법×색상의 2인자 교호작용의 효과 또한 유의하게 나타났다($F_{6, 266} = 5.301, p < 0.0001$). <표 1>은 읽기소요시간에 대한 분산분석 결과를 보여주고 있다.

<그림 3>은 주효과가 유의한 것으로 나타난 행간구분방법의 각 수준(배경구분, 밑줄구분)에서 피실험자들

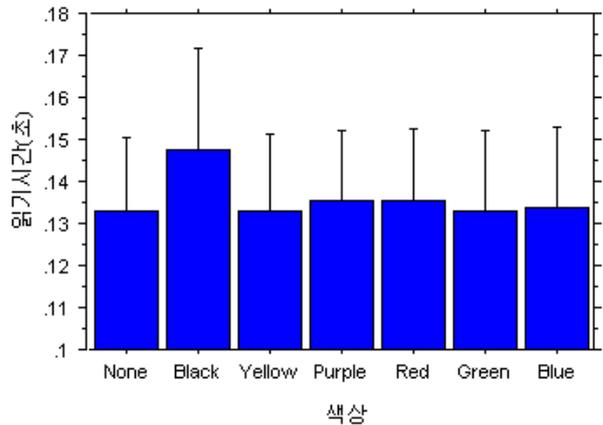
<표 1> 읽기소요시간에 대한 분산분석표

	DF	SS	MS	F-Value	P-Value
행간구분방법	1	0.001	0.001	4.294	0.0392*
색상	6	0.007	0.001	3.397	0.0030*
행간구분방법 ×색상	6	0.01	0.002	5.301	<0.0001*
잔차	266	0.087	3.26E-4		

주) * : 유의수준 5%에서 유의함.



<그림 3> 행간구분방법에 따른 평균 읽기시간(한 글자당 읽기소요시간임, 연장선은 표준편차를 나타냄)

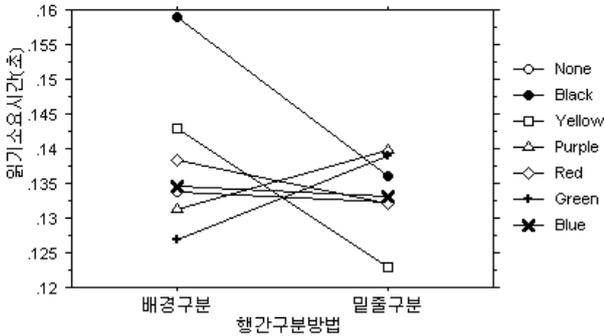


<그림 4> 색상에 따른 평균 읽기시간(한 글자당 읽기소요시간임, 연장선은 표준편차를 나타냄)

이 글을 읽는데 소요된 시간을 한 글자당 시간으로 환산하여 비교한 결과를 보여주고 있다. 그림에서와 같이 배경구분보다는 밑줄구분을 사용하였을 때의 소요시간이 적어 결과적으로 수행도가 더 좋을 수 있다.

<그림 4>는 색상 각 수준에서 평균 읽기소요시간을 보여주고 있다. 그림으로부터 검은색으로 행간구분을 할 경우, 읽는데 소요되는 시간이 가장 길어지고 결과적으로 수행도가 좋지 않음을 알 수 있다. 검은색을 제외한 다른 색상들에 대해서는 평균 읽기소요시간이 서로 유사하게 나타났다. 이러한 결과를 수치검정으로 알아보기 위해 분산분석 후 Tukey/Kramer의 수준간 평균비교(multiple comparisons)를 수행한 결과, 검은색을 사용하였을 경우 읽기소요 시간은 다른 색을 사용했을 경우와 비교하여 유의하게 증가하였다($p < 0.0001$). 그러나 검은색을 제외한 다른 색상들(색상을 사용하지 않은 None 수준 포함) 상호간은 평균 읽기소요시간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 결과적으로 검은색을 제외한 어떠한 색을 사용하더라도, 색상을 사용하지 않았을 경우와 비교하여 읽기소요시간이 단축되지 않음을 의미한다.

이상과 같은 주효과와 수준 간 모평균차이검정의 결과는 교호작용이 없는 경우에 신뢰가 가능하다. 그러나 전술한 바와 같이 행간구분방법과 색상의 2인자 교호작용의 효과에 대한 수치검정 결과는 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.0001$). 행간구분방법과 색상의 교호작용이 있는 경우, 색상의 영향이 행간구분방법과 혼합되어 주효과와 수준 간 평균비교 결과에 영향을 줄 수 있음을 의미한다. 따라서 교호작용도를 작성하여 행간구분방법과 색상의 교호작용을 추가적으로 분석하였다(<그림 5> 참조). 그림에서와 같이 행간구분방법과 색상의 교호작용이 심하게 존재하는 것으로 보이며 이러한 교호작용은 색상을 사용하지 않은 수준(None)과 다른



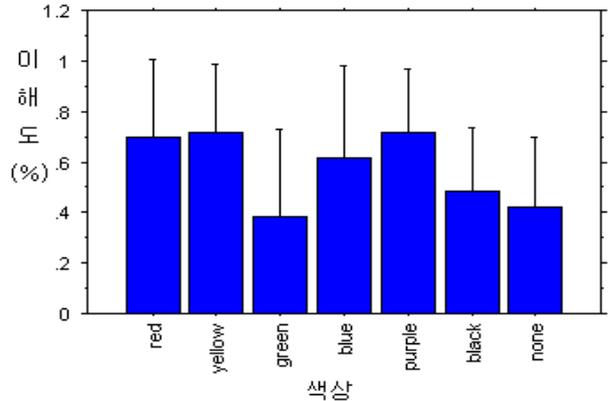
<그림 5> 행간구분방법과 색상간의 2인자 교호작용도

색상간의 수준 간 모평균 차이에 대한 수치검정결과가 유의하지 않게 나타난 원인이 될 수 있다고 판단된다.

교호작용도로부터 색상을 사용하지 않은 경우(None)에 비해 읽기소요시간 감소에 효과적인 색상은 배경구분을 사용할 경우에는 Green, 밑줄구분을 사용할 경우에는 Yellow임을 알 수 있다. 이를 교호작용을 배제한 수치검정으로 입증하기 위해 각 조합조건에서의 읽기소요시간에 대한 t-test를 수행하였다. 행간구분방법이 배경구분인 조건에서 Green(평균 = 0.128757초)과 none(평균 = 0.138016초)의 t-test 결과 유의수준 5%에서 읽기소요시간 차이가 유의한 것으로 나타났다($t_{0.025, 19} = 3.111, p = 0.0058$). 행간구분방법이 밑줄구분인 조건에서 Yellow(평균 = 0.123216초)와 none(평균 = 0.134122초)의 t-test 결과 또한 유의하다($t = 0.025, 19 = 3.818, p = 0.0012$).

3.2 이해도

이해도는 제시한 내용과 관련된 3개의 문항에 대한 정답률(%)로 측정하였으며 분산분석은 배경구분과 밑줄구분의 자료를 분리하여 각각 수행하였다. 배경구분



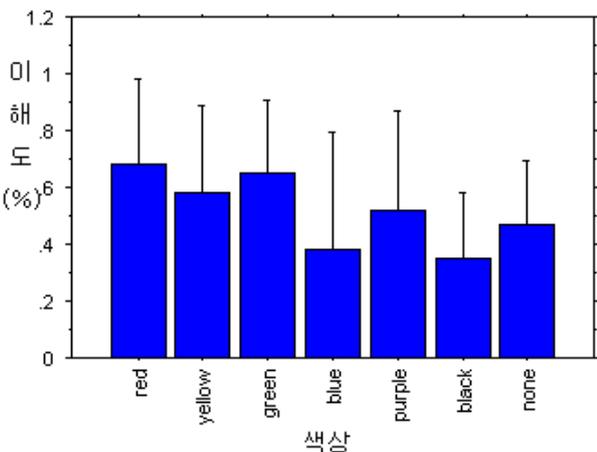
<그림 7> 밑줄구분 조건에서 각 색상에 따른 평균 이해도

조건에서 이해도에 대한 색상의 주효과는 유의수준 5%에서 유의하게 나타났다($F_{6, 114} = 4.265, p = 0.0007$).

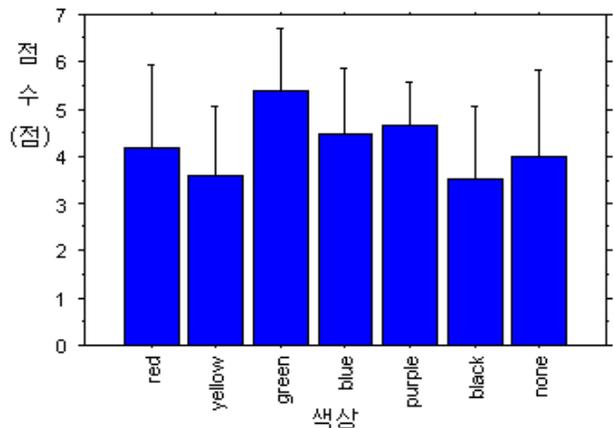
배경구분조건에서 색상에 따른 이해도 평균은 <그림 6>과 같으며, 68%의 Red와 65%의 Green에서 이해도가 높았다. 초록색(Green) 배경구분의 우수성은 읽기소요시간분석 결과와 일치한다. 밑줄구분 조건에서 색상에 따른 이해도 평균은 <그림 7>에 나타나 있으며 72%의 Yellow와 Purple, 70%의 Red 밑줄이 이해도가 높았다. Yellow 밑줄의 우수성은 역시 읽기소요시간분석 결과를 보완해 주고있다.

3.3 읽기편이성

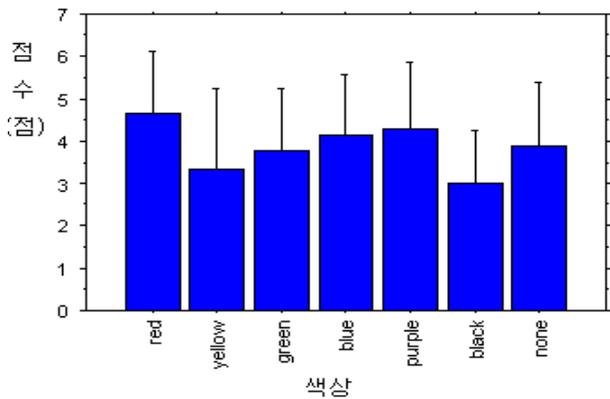
읽기편이성은 7점 척도를 이용하여 주관적으로 평가하도록 하였다. 읽기에 편한 정도가 낮을 수록 1에 가까운 수를, 높을 수록 7에 가까운 수를 체크하도록 하였다. <그림 8>과 <그림 9>는 각각 배경구분과 밑줄구분 조건에서 색상에 따른 읽기편이성 평가결과를 보여



<그림 6> 배경구분 조건에서 각 색상에 따른 평균 이해도



<그림 8> 배경구분 조건에서 각 색상에 따른 평균 읽기편이성 (7점척도)



<그림 9> 밑줄구분 조건에서 각 색상에 따른 평균 읽기편이성 (7점척도)

주고 있다. 배경구분은 Green(평균 5.4점)에 대해 읽기 편이성이 높다고 평가하여 읽기소요시간과 이해도 평가결과와 일치한다. 그러나 Yellow 밑줄에 대한 편이성은 상대적으로 낮아 읽기소요시간과 이해도 평가결과와 다소 차이가 있다.

4. 결론 및 토의

본 연구는 시각표시장치에 구현되는 텍스트에 색상을 포함한 배경과 밑줄을 추가해주었을 때 가독성에 어떠한 영향이 있는가를 파악하기 위해 수행되었다.

읽기소요시간에 대한 분산분석 결과, 실험에서 적용된 독립변수들인 행간구분방법과 색상 모두 가독성에 유의한 효과를 주는 것으로 분석되었다. 색상의 각 수준에서 평균 읽기소요시간은 검은색(Black)으로 행간구분을 할 경우 읽기소요시간이 가장 증가하였으며, 다른 색상들은 읽기소요시간이 서로 유사하게 나타났다. 그러나 수치검정에서 행간구분방법과 색상간의 교호작용이 매우 유의하게 나타났음을 감안하여 교호작용도를 작성하여 추가적으로 분석한 결과, 배경구분을 사용할 경우에는 Green, 밑줄구분을 사용할 경우에는 Yellow가 배경이나 밑줄을 전혀 사용하지 않은 조건(None)에 비해 읽기 소요시간 감소에 효과적인 색상임을 알 수 있었다.

배경구분에서 색상이 Black인 경우 읽기소요시간이 가장 오래 소요되었는데, 이는 글자색이 Black이고 배경구분 색상 또한 Black으로 된 경우에 휘도에 차이를 주었다 하더라도 비슷한 색상이므로 가독성이 떨어지는 경향이 있었던 것으로 보인다. 그리고 밑줄구분에서는 색상이 Yellow인 경우 평균 읽기소요시간이 가장 짧게 나타났는데, 이는 밑줄구분 색상인 Yellow가 글자색인 Black의 보색인 것과 무관하지 않은 것으로 판단된다.

이해도에 대한 분산분석을 수행한 결과, 배경구분과 밑줄구분 모두 주효과가 유의하였다. 색상의 각 수준을 비교한 결과, 배경구분에서는 Red와 Green에서 이해도가 유의하게 상승하였다. 밑줄구분에서는 Yellow와 Purple가 가장 우수하게 나타났다. Green 배경과 Yellow 밑줄의 우수성은 이해도 향상측면에서도 확인되고 있으며, 이러한 결과는 전술한 바 있는 읽기소요시간 분석의 결과와 일치한다.

끝으로 읽기편이성을 주관적으로 평가한 결과에서 피실험자들은 한줄 건너 한 줄씩 처리한 배경구분을 사용할 때는 Green을 가장 선호한다고 평가하여 앞서 기술된 읽기소요시간과 이해도의 평가결과와 일치한다. 반면에 밑줄구분에서의 Yellow에 대한 읽기편이성은 다른 색상에 비해 오히려 낮은 것으로 평가되어 읽기소요시간과 이해도에 대한 평가결과와 차이가 있다. Yellow 색상이 검정색상의 글자와 보색이므로 글자자체의 명료성(legibility)이 향상될 것으로 예상됨에도 불구하고 주관적 측면에서는 선호도가 낮음을 의미한다.

연구결과를 요약하면, 시각표시장치를 통해 텍스트를 읽고 이해하는 작업의 수행도는 텍스트에 배경이나 밑줄을 추가하므로써 향상이 가능하며, Green 색상의 배경과 Yellow 색상의 밑줄이 가장 효과적이다. 이러한 효과는 읽기소요시간의 감소, 이해도 및 읽기편이성의 향상으로 입증되었다. 서론에서 언급한 바와 같이 가독성이란 명료성과 읽힘성의 특성을 포함하고 있다. 명료성이란 글자자체가 다른 글자들과 식별되는 특성이며, 읽힘성은 단어, 문장 이해 등과 같이 읽었을 때 이해가 되는 특성이다. 결과적으로 읽기소요시간의 감소는 명료성이 증가되었음을, 이해도의 향상은 읽힘성이 증가되었음을 말해준다.

마지막으로 본 연구에는 몇가지 추후 연구과제가 남아 있다. 첫째, 본 실험에서는 20대 대학생만을 대상으로 하였으므로 추후 다양한 연령층을 대상으로 하여 일반화 할 필요가 있다. 둘째, 배경색 조건에서 적용한 휘도대비 값은 무채색을 대상으로 한 기존연구에서 참고한 것인데, 이를 모든 색상에 동일하게 적용하였으므로 추후에는 색상별로 적절한 휘도대비 값을 연구하여 적용할 필요가 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 문은배; 색채의 이해와 활용, 안그래픽스, 2005.
- [2] 신대균; “읽기 형태, 줄 길이, 줄 간격이 웹 브라우저에서의 가독성에 미치는 영향”, 석사학위논문, 한양대학교, 2001.
- [3] 신종현, 박민용; “읽기 형태, 줄 길이, 줄 간격이 한글 웹 문서의 가독성에 미치는 영향”, 대한산업공학회지,

- 29(3) : 197-205, 2003.
- [4] 우수혜, 이현주, “가독성, 눈의 피로함에 대한 웹 사이트 배경색의 영향”, 디자인학연구, 통권 제 77호, 21(3) : 5-16, 2008.
- [5] 이수진, 김진우; “휘도대비가 가독성에 미치는 영향에 대한 실험 연구-화면 크기와 가독량을 고려한 휘도대비 가이드라인”, 대한인간공학회지, 26(2) : 21-33, 2007.
- [6] 임승원, 유상, 홍지영, 채행석, 한광희; “작은 스크린에서 행간 구분 방법이 가독성에 미치는 영향”, 대한인간공학회 학술대회논문집, 334-337, 2005.
- [7] 정혜현, 조경자, 한광희; “시각디스플레이에서 단어와 배경간의 밝기, 대비부호, 색상차이에 따른 가독성 및 감성효과”, 인지과학, 17(4) : 337-356, 2006.
- [8] 한국인터넷진흥원; “2008년 인터넷 이용 실태 조사 보고서”, 2008.
- [9] 황우상, 부진후, 이동춘; “VDT 화면에서의 한글자간격과 행간간격에 관한 연구”, 대한인간공학회 1998년도 춘계학술대회 발표논문집, 161-166, 1998.
- [10] Lee, S. H. and Myung, R. H.; “The Legibility of Hangul Font and Size in the Web Browser Environment,” Proceeding of 2001 Spring Conference of Ergonomics Society of Korea, 33-36, 2001.
- [11] McCormick, E. J. and Sanders, M. S.; Human Factors in Engineering and Design, 5th Edition, McGraw-Hill, Inc., New York, 1987.
- [12] Wang, A. H. and Chen, C. H.; “Effects of screen type, Chinese typography, text/background color combination, speed and jump length for VDT leading display on user’s reading performance,” *International Journal of Industrial Ergonomics*, 31 : 249-261, 2003.