

# 디지털 디스플레이에서의 동적 문자정보 제시 방법

Dynamic Textual Information Presenting Methods on Digital Displays

주저자 : 이경희 (Lee, Kyong Hee)

경성대학교 디지털디자인전문대학원

공동저자 : 정홍인 (Cheng, Hong-In)

경성대학교 디지털디자인전문대학원

1. 서론

2. 동적 문자정보 제시 방법

3. 연구방법 및 계획

4. 1차 실험: 문자정보 제시 속도 추출 실험

- 4-1 실험 참가자
- 4-2 실험절차
- 4-3 실험결과

5. 2차 실험: 속도와 색상에 따른 Leading 실험

- 5-1 실험 참가자
- 5-2 실험절차
- 5-3 실험결과

6. 결론

7. 토론 및 향후 연구과제

참고문헌

(要約)

인간과 컴퓨터 사이의 상호작용(Human-Computer Interaction)에 있어 핵심적인 인터페이스 역할을 하고 있는 디스플레이는 미디어의 발전과 함께 보다 선명하고 생생한 화질을 전달하기 위해 계속해서 발전해 왔으며, 최근에는 중형크기 이상의 디스플레이로 LCD(Liquid Crystal Display)와 PDP(Plasma Display Panel)가 가장 보편적으로 사용되고 있다. 기술의 발달로 인해 디스플레이는 점차 대형화·슬림화 되어 마트, 역, 영화관 등과 같이 유동인구가 많은 공간에 설치되어 인쇄매체나 전광판보다 다양한 정보를 전달하고 있는데 디지털 디스플레이는 주로 멀티미디어 콘텐츠를 전달하며 문자정보는 대부분 제한된 공간에서 동적으로 제공되고 있다. Leading은 멀티미디어 콘텐츠를 배경으로 동적 문자정보를 전달하기 위해 가장 많이 사용되는 방법이며 실시간 정보를 나타내기 위해 주로 사용되고 있다. 본 연구에서는 최적의 Leading 방법을 알아보기 위해 디스플레이 종류, 화면 관찰 상황, 문자색과 배경색, 문자 제시 속도의 변화에 따라 사용자가 평가하는 읽힘성, 이해도, 만족도를 살펴보았다. 디스플레이 종류에 있어서 모든 평가항목에서 LCD가 PDP 보다 효율적인 것으로 나타났으며 색상에 있어서는 흰색-검정색의 색상 조합이 다른 색상 조합보다 우수하게 평가되었다. 문자 제시 속도에 있어서는 문자정보만을 제공했을 때는 보통속도와 비교적 빠른 속도에서 좋은 결과를 보였으나 동영상과 문자가 동시에 제시되었을 때는 느린 속도가 효과적인 것으로 나타났다.

(Abstract)

Displays, playing an essential role in HCI, have been developed to deliver more vivid and live pictures. LCD and PDP have the most common usage among various displays to present the dynamic textual information in restricted and open places. Important and unsolicited information is being provided by hundreds of displays while we don't even perceive the information. Watching context, effective color combinations of the text and background, speeds of presentation, contexts, and types of display for leading method, moving words cross the display from right to left, were investigated with readability, comprehensibility, and overall satisfaction were compared. LCD performed better than PDP on all comparisons with typical text (black, white) and background (white, black) color better than other color combinations. Normal and fast text presentation was believed more preferred when only textual information was given while slower presentation was evaluated more efficient if multimedia contents were presented with textual information.

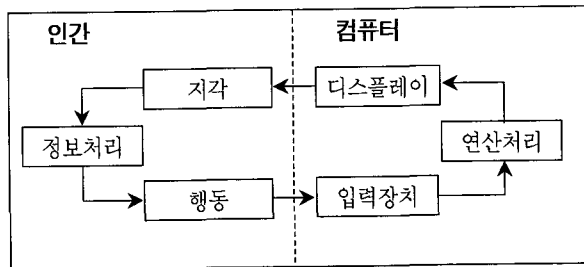
(Keyword)

Textual information, Digital display, Leading

## 1. 서론

인류의 효율적 의사소통과 정보공유 기술은 인쇄, 통신, 방송, 컴퓨터와 같은 기술의 발달과 함께 지속적으로 개선되어 왔으며 최근에는 인터넷과 고속 무선 네트워크 기술이 생활 전반에 편재하면서 다양한 생활의 편의를 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅 시대가 새롭게 펼쳐지고 있다.

디스플레이는 사용자의 입력사항과 컴퓨터의 작업수행 상황, 그리고 작업수행 결과 등을 사용자에게 보여주는 장치로 인간과 컴퓨터 시스템 (그림 1)에 있어 매우 중요한 장치로 미디어 발전과 함께 보다 선명하고 생생한 화질을 전달하기 위해 꾸준히 발전되고 있다. 현재 개발되어 있는 디스플레이 종류는 LCD, PDP를 비롯해 OLED, FED, VFD 등 다양한 종류가 있으나 LCD와 PDP는 가격, 크기, 성능 면에서 다른 디스플레이들에 비해 효율적이어서 최근에는 가장 보편적으로 사용되고 있다.



[ 그림 1 ] 인간-컴퓨터 시스템

네트워크와 디스플레이 기술의 발달로 인해 길거리, 마트, 지하철, 공항 등과 같은 공공장소에서 정보 수요자의 의사와는 무관하게 제시되는 공익 혹은 상업적 정보가 크게 증가하고 있으나, 이와 같은 정보 제공은 정보 수요자가 자신의 상황에 알맞은 정보습득 환경을 조작할 수 있는 기회를 제공하지 않고 일방적이므로, 다양한 정보 수요자가 효율적으로 정보를 수용할 수 있도록 모든 사용자들 위해 정보제공 방법을 디자인하는 일이 무엇보다 중요하다.

디지털 디스플레이는 영상, 사운드 등 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 보여주기엔 적합하지만 문자를 통한 정보전달 방법은 가장 기본적인데도 전달하고자 하는 정보를 효과적으로 제시할 수 있어서 문자는 콘텐츠들의 보조적 수단으로 다양하게 활용되고 있다. 정보 전달 비중이 멀티미디어 콘텐츠에 비해 상대적으로 낮은 문자정보는 디스플레이 상의 한정된 공간에 제시되는 까닭으로 인해 협소한 공간에 효과적으로 정보를 제공할 수 있는 다양한 동적 문자정보 제공 방법들이 연구 개발되었다.

본 연구에서는 동적 문자정보 제시 방법 중 가장 보편적으로 사용되는 Leading 방법의 최적화 방안을 찾기 위해 디지털 디스플레이인 LCD와 PDP를 이용하여 문자 제시 속도, 문자와 배경의 색상, 화면 관찰 상황을 변화시켜 가며 두 차례의 실험을 실시하였다. Leading에 관한 연구는 이미 많이 이루어졌으나 디지털 환경에 따른 연구는 아직 이루어지지 않았다.

1차 실험에서는 매우 느린 속도부터 매우 빠른 속도까지 18단계의 속도로 문자정보를 제시하여 읽힘성(legibility), 이해

도(comprehensibility), 만족도(overall satisfaction)를 5점 척도로 평가한 뒤에 결과 분석을 통해 2차 실험에 사용할 속도를 추출하였다. 2차 실험에서는 화면 관찰 상황, 색상, 속도를 독립변인으로 선정하여 실험을 실시하고 읽힘성, 이해도, 만족도를 5점 척도로 평가하여 결과를 분석하였다.

## 2. 동적 문자정보 제시 방법

고려시대 금속활자보다 역사적으로 뒤떨어지지만 구텐베르크의 금속활자 발명은 유럽사회의 대변혁을 가능하게 하였으며 문자를 통해 대중에게 정보를 보다 효율적으로 전달할 수 있게 하였다. 효과적으로 지식, 문화, 정보 등을 전달하기 위해 문자는 필수적인 요소이므로 이에 관한 연구는 지속적으로 진행되어 왔으며 현재에도 매체 개발에 따른 효율적 정보 전달과 관련해 문자 연구는 계속되고 있다.

기술 발전과 함께 정보 전달 매체도 인쇄, 통신, 방송에서 컴퓨터로 발전했으며 대표적 인터페이스인 디스플레이도 아날로그 기반에서 디지털 기반으로 변화하였다. 또한 방송과 컴퓨터가 동영상 정보를 제공할 수 있게 됨에 따라 문자정보 또한 동적으로 제시할 수 있게 되었는데 Leading, RSVP(Rapid Serial Visual Presentation), Scrolling 등은 그 중에서 가장 대표적인 동적 문자정보 제시 방법이다(박소영, 2000).

Leading은 한정된 공간에서 동적 문자정보를 나타내기 위해 가장 널리 사용되는 방법(Granaas et al, 1984)으로 TV 자막과 전광판의 광고 등에서 자주 사용되고 있으며, 한 줄로 텍스트를 오른쪽에서 왼쪽으로 이동시키는 동적 문자정보 제시 방법이다.

Leading에 관한 연구에서 Neal 등(1984)은 디스플레이의 크기는 문자를 읽고 이해하는데 유의한 영향을 주지 않는다고 주장하였고, Chen 등(1988)과 Granaas 등(1984)은 문자 이동 속도에 따라 정보 전달 결과에 차이가 있음을 밝혔는데, 문자의 이동 속도가 4~10 글자인 경우가 1~2 글자인 경우보다 효과적으로 나타났다. Wang 등(2003)은 스크린 종류, 글자꼴, 색상, 속도, 문자 이동 거리를 변인으로 연구하여, 색상과 문자의 이동 거리가 읽기 수행에 영향을 미치며 문자의 색과 배경색의 차이가 클 때 효과적임을 밝혔다.

Leading은 현재 방송이나 인터넷에서 동적 문자정보 제시 방법으로 가장 널리 사용되고 있으며 이에 관한 연구도 많이 이루어 졌으나, 디지털 디스플레이를 이용하고 시청자의 주시 상황을 고려한 Leading 속도나 색상에 관해서는 아직 연구가 이루어진 바 없다.

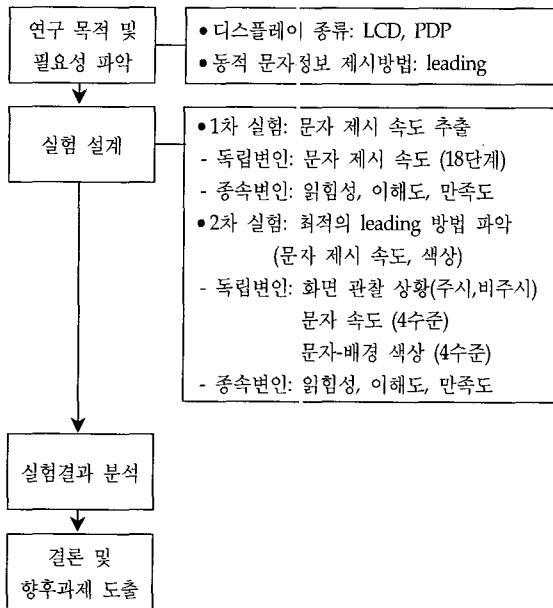
RSVP는 작은 화면상에 동적 문자를 제시하기 위해 자주 사용되는 방법 중의 하나로 한 줄로 된 정보 제시창에 문자를 동일한 시간 간격으로 보여주며 Foster(1970)에 의해 처음 소개되었다. Young(1984)은 RSVP의 특성을 고려하여 문자정보를 의미전달이 용이한 단위로 구분하여 제시할 때, RSVP가 다른 방법 보다 효율적이라고 주장 하였으며, Cocklin 등(1984)은 표준 속도로 문자정보를 제시할 경우 한번에 12개의 문자를 보여주는 화면 크기에서 최적의 가독성이 보장됨을 보였다.

Scrolling은 여러 줄로 된 텍스트를 아래에서 위로 또는 위에서 아래로 움직이는 방법으로(박소영, 2000) 영화가 끝나고

영화 제작과 관련된 내용의 가막이 아래에서 위쪽으로 올라가는 것이 대표적인 예이며 최근에는 오락용 방송자막이나 멀티미디어 콘텐츠와 같이 문자정보가 중요한 역할을 하는 상황에서 많이 사용되고 있다.

### 3. 연구방법 및 계획

본 연구는 연구의 범위를 동적 문자정보 제시 방법 중에서 Leading으로 한정시켰으며, 대형 화면에 주로 사용되는 PDP와 중형 화면에 사용되는 LCD를 인터페이스로 선정하여 주시 상황과 비주시 상황에 따른 최적의 문자정보 제시 속도와 색상을 알아보았다. 연구의 전반적인 진행과정은 그림 2에서 요약하여 나타내었다.



[ 그림 2 ] 연구 진행 과정

실험에서 제시되는 정보는 시시-적인 내용을 담고 있는 뉴스의 헤드라인 중에서 내용이 평이하야 누구나 쉽게 이해할 수 있는 것들을 선정하였으며 헤드라인의 경우 이미 기존의 영상매체에서 Leading 방법으로 주로 제시되므로 피험자들에게 익숙할 것으로 판단하였다.

1차 실험은 2차 실험에서 문자 제시 속도로 사용할 효과적인 문자정보 제시 속도를 추출하기 위해 실시했으며 매우 느린 속도에서 매우 빠른 속도까지 18단계를 제시해 피험자가 읽고 이해하기에 좋다고 판단한 속도 4가지를 선정하였다.

2차 실험은 화면 관찰 상황, 1차 실험의 결과를 바탕으로 선정된 효과적 제시 속도 4가지, 문자와 바탕화면의 색상을 독립변인으로 선정하여 실험을 실시하였다. 각 독립변인의 조합에 따른 처리(treatment)의 평가는 피험자가 자극을 얼마나 잘 읽는지(읽힘성), 얼마나 잘 이해하는지(이해도), 제시되는 상황에 얼마나 만족하는지(만족도)를 주관적인 판단에 따라 5점 척도로 측정하였다.

본 연구의 목적이 최적의 Leading 방법을 찾는 것이므로 기존 연구를 근거로 속도와 색상을 중요변인으로 선정했으며 가독성에 있어 전통적으로 중요 요소인 글자 크기, 글자체, 자간 간격 등은 기존에 충분한 연구가 이루어졌다고 판단하

여 KBS 문자그래픽 가이드북(2001)의 규정을 적용하여 실험 소스를 제작하였다.

1, 2차 실험은 학습효과를 없애기 위해 LCD를 이용한 실험을 먼저 실시하고 일주일 뒤에 PDP 실험을 실시하였으며 디스플레이 종류를 블럭(Block)요인으로 설정하였다. 블럭 내의 모든 처리는 무작위 순으로 선정하여 피험자에게 제시 하였다. 실험에 사용한 문자정보도 학습효과를 최소화하기 위해 모든 자극의 내용을 다르게 구성하였으며 각 자극은 5단어에서 10단어로 이루어진 4개의 문장으로 구성하였다. 실험에 사용된 문장들은 평균적으로 약 30개의 단어로 이루어졌는데 여기에서 단어는 "자립하여 쓰일 수 있는 말의 단위"를 의미한다.

실험에 사용된 LCD 모니터는 19인치 삼성 싱크마스터 매직 CX713TM으로 해상도는 1024\*768로 설정하고 재생빈도는 85MHz로 하였으며 PDP 모니터는 60인치 LG Xcanvas MN-60PZ12을 사용하였다. 실험에서 사용자와 디스플레이 사이의 거리는 제조회사에서 추천하는 기준(LCD: 1m, PDP: 4.5m)을 적용하였다. 제조회사의 추천 시청거리를 이용하여 동일 자극의 시각(visual angle)이 LCD에서와 PDP에서 차이가 있긴 하였지만 제시 자극이 화면의 크기에 따라 조절되어 그 차이가 무시할 수 있는 정도였다. 자극을 제시하기 위해 PC Pentium III 650MHz 컴팩 프레자리오 1700 노트북을 사용하였다.

### 4. 1차 실험: 문자정보 제시 속도 추출 실험

1차 실험은 피험자가 읽을 수 있는 최대 문자 제시 속도, 너무 느려 지루해 하거나 집중하지 못하는 최소 속도를 비롯해 피험자들이 효율적으로 읽고, 이해하고, 선호하는 속도를 2차 실험에 앞서 알아보기 위해 실시했다.

문자정보 제시속도 추출 실험에서 제시한 속도는 18단계(15, 30, 40, 60, 75, 80, 105, 120, 145, 160, 170, 175, 180, 185, 190, 205, 220, 240wpm)였으며, WPM(Word per Minute)은 일본 당 제시되는 단어의 수를 나타낸다.

실험에서 사용한 자극은 멀티미디어 콘텐츠 없이 텍스트로만 HTML 페이지로 제작하였으며, DHTML의 <marquee> 태그로 18단계 속도를 조절하였다.

#### 4.1 실험 참가자

1차 실험은 문자정보 제시를 위한 적정 속도를 추출하기 위한 실험으로 대학원생 5명이 실험에 참여하였다. 연령 범위는 28세에서 32세였으며, 평균 연령은 30세, 연령의 표준편차는 1.41이었다. 실험에 참여할 피험자들의 교정시력은 0.8 이상으로 제한하여 실험의 신뢰성을 제고하였다.

#### 4.2 실험절차

실험에 있어 학습효과를 줄이기 위해 LCD를 먼저 테스트 하고 일주일 뒤에 PDP실험을 진행하였는데 매번 실험에 앞서 피험자들에게 실험에 대한 개괄적인 설명과 구체적 방법을 설명하고 2회의 예비 실험을 실시하였다. 18단계 속도는 무작위 순으로 제시하였으며, 각 자극을 읽은 후 피험자들은 제시되는 문자정보의 읽힘성, 이해도, 만족도를 5점 척도로

평가하였다.

### 4.3 실험결과

실험 결과를 MANOVA 방법으로 분석한 결과, 블럭 요인인 디스플레이의 종류에 따른 피험자의 평가 결과에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 문자정보 제시 속도의 변화에 따라 이해도(F=5.11, P<.001), 읽힘성(F=3.78, P<.001)의 평가는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(표 1).

[표 1] 속도 추출 실험 결과의 MANOVA표

변인	평가항목	자유도	F값	P값
Display (Block)	읽힘성	1	3.22	.076
	이해도	1	0.12	.625
	만족도	1	1.09	.267
속도	읽힘성	17	3.78	.000*
	이해도	17	5.11	.000*
	만족도	17	1.04	.377
Error	읽힘성	271		
	이해도	271		
	만족도	271		

\* 유의확률(α)=.001에서 유의

LSD(Least Square Difference)법으로 속도에 대한 이해도와 읽힘성을 사후 분석하여 읽힘성에 있어서는 60~175wpm의 속도가, 이해도는 40~180wpm에서 유의하게 우수한 것으로 평가됨을 알 수 있었다. 표 2에 제시된 문자정보 제시 속도는 사후 분석에서 보다 효율적으로 평가된 속도만을 나타내었다.

[표 2] 우수한 문자정보 제시 속도

평가항목	속도
읽힘성	60, 80, 105, 120, 145, 170, 175wpm
이해도	40, 60, 80, 105, 120, 145, 160, 170, 175, 180wpm

실험에서 얻은 결과를 바탕으로 2차 실험에서 사용할 속도를 선정하기 위해 8단계의 속도를 임의로 저속(60wpm이하), 보통(75~160wpm), 고속(170wpm이상)과 같이 3단계(표 3)로 구분하여 분산분석을 다시 실시하고 그 결과를 표 4에 보였다.

[표 3] Leading 속도의 3단계 구분

단계	속도
저속	15, 30, 40, 60wpm
보통	75, 80, 105, 120, 145, 160wpm
고속	170, 175, 180, 185, 190, 205, 220, 240wpm

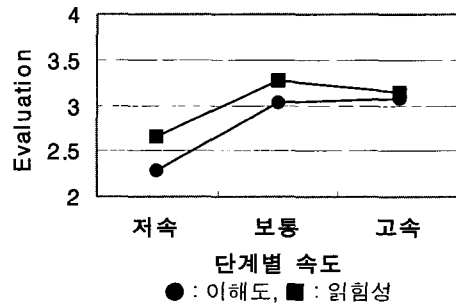
표 4와 그림 3에서 보는 바와 같이 읽힘성(F=18.441, P<.001), 이해도(F=14.148, P<.001) 평가 결과는 단계별 문자 제시 속도에 따라 유의한 차이를 보였는데 저속보다는 보통이나 고속이 우수한 결과를 나타내었다.

1차 실험의 분석 결과를 바탕으로 2차 실험에서는 50, 120, 160, 210wpm을 문자정보 제시속도로 선정하였다.

[표 4] 단계별 속도에 따른 결과

평가항목	평균(표준편차)			자유도	F값	P값
	저속	보통	고속			
읽힘성	2.29 (1.12)	3.04 (.94)	3.07 (1.03)	2	18.44	.000*
이해도	2.66 (1.29)	3.27 (.87)	3.15 (.92)	2	14.15	.000*
만족도	2.80 (1.27)	2.83 (.89)	2.77 (.93)	2	0.20	.818

\* 유의확률(α)=.001에서 유의



[그림 3] 단계별 속도에 따른 평가 결과

### 5. 2차 실험: 속도와 색상에 따른 Leading 실험

2차 실험에서는 1차 실험과는 달리 피험자의 화면 관찰 상황, 문장 제시 속도, 문장과 배경의 색상을 독립변인으로 선정하고 종속변인은 1차 실험과 동일하게 읽힘성, 이해도, 만족도로 선정하였으며 2차 실험에서도 디스플레이 요인은 블럭 요인으로 계획하였다.

실제로 일반적인 상황을 시뮬레이션 하기 위해서 화면 관찰 상황은 주시 상황과 비주시 상황으로 구분하였는데 주시 상황에서는 피험자가 실험에만 집중하여 자극을 읽고 평가하게 하였고, 비주시 상황에서는 실험 진행자가 피험자에게 간단한 질문을 하고 대답을 하게 하거나, 전화 통화를 시뮬레이션 하거나, 실험실 내부 공간을 걸어나가며 주변을 관찰하게 하면서 실험을 수행하게 하였다. 실제 생활에서는 디스플레이에 제공되는 정보를 주의를 집중하여 지각하는 경우를 주시상황으로, 그렇지 않고 길을 걷거나 다른 일을 하면서 때때로 화면을 바라보는 상황을 비주시 상황으로 구분할 수 있을 것이다.

문자 제시 속도의 수준은 4단계(50, 120, 160, 210wpm)로 선정하고 색상은 실제로 많이 사용하는 W(White)-B(Black), W(White)-G(Gray), Y(Yellow)-B(black), W(White)-R(Red)의 조합을 실험에서 사용하였다. 여기서 색상은 전경색-배경색 방식으로 표현하였다. 즉 W-B는 검정색 바탕에 흰색 문자를 나타낸다.

2차 실험에서는 보다 현실적인 상황의 구현을 위해 뮤직비디오를 배경화면으로 사용하고 문자정보를 아래쪽에 자막으로 제시 하였다.

### 5.1 실험 참가자

2차 실험에는 남녀 대학생과 대학원생 17명(남자 7명, 여자 10명)이 참여하였으며, 연령의 범위는 20세에서 32세였다(평균=24.3세, 표준편차=4.57). 모든 피험자의 교정시력은 0.8 이상이었고 색약은 없었으며 동적 공간에서 디스플레이를 통해 문자를 읽어본 경험을 모두 가지고 있었다.

1차 실험에 참여한 피험자가 2차 실험에 참여할 경우에 실험 결과가 편향되어 나타날 수 있다고 판단하여 1차 실험에 참여한 피험자는 2차 실험에서 제외시켰다.

### 5.2 실험절차

실험에 앞서 피험자에게 실험 방법과 연구 전반에 관한 내용을 설명하고 2회의 예비 실험을 1차 실험에서와 같이 실시하였다.

디스플레이 종류별로 시간의 차이를 두어 실험을 진행하였는데 LCD와 PDP를 일주일 간격으로 실시하였다. 화면 관찰 상황(주시, 비주시), 문자 제시 속도(50, 120, 160, 210wpm), 색상 조합(W-B, W-G, Y-B, W-R)의 모든 조합은 무작위 순서로 피험자에게 제시되었으며, 각 자극을 읽은 후 읽힘성, 이해도, 만족도를 피험자의 판단에 따라 5점 척도로 평가하였다.

### 5.3 실험결과

2차 실험 결과도 MANOVA를 이용해 분석한 결과, 디스플레이 종류, 색상, 상황, 속도와 같은 모든 독립변인의 주효과가 읽힘성, 이해도, 만족도에서 유의하게 나타났으며 각 변인 사이의 유의한 상호작용도 관찰되었다(표 3).

[ 표 3 ] 디스플레이 실험의 MANOVA표

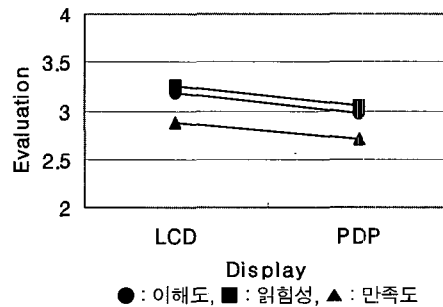
변인	평가항목	DF	F	P-value
Display (Block)	읽힘성	1	19.04	.00**
	이해도	1	16.17	.00**
	만족도	1	11.98	.00**
색상	읽힘성	3	10.15	.00**
	이해도	3	13.54	.00**
	만족도	3	27.11	.00**
상황	읽힘성	1	70.99	.00**
	이해도	1	16.17	.00**
	만족도	1	5.74	.02*
속도	이해도	3	85.05	.00**
	읽힘성	3	77.65	.00**
	만족도	3	51.98	.00**
색상*속도	읽힘성	9	2.09	.00**
	이해도	9	3.63	.03*
	만족도	9	2.31	.01**
색상*상황	읽힘성	3	0.07	.98
	이해도	3	0.32	.81
	만족도	3	0.42	.74
상황*속도	읽힘성	3	0.33	.80
	이해도	3	0.32	.81
	만족도	3	0.06	.98

\* 유의수준( $\alpha$ )=.05에서 유의, \*\* 유의 수준( $\alpha$ )=.01에서 유의

표 3과 표 4에서 보는 바와 같이, LCD가 PDP 보다 읽힘성 ( $F=19.04$ ,  $P<.01$ ), 이해도( $F=16.17$ ,  $P<.01$ ), 만족도( $F=11.98$ ,  $P<.01$ )의 평가에서 보다 우수하게 나타났으며 이와 같은 결과를 도표로 나타내면 그림 4와 같다.

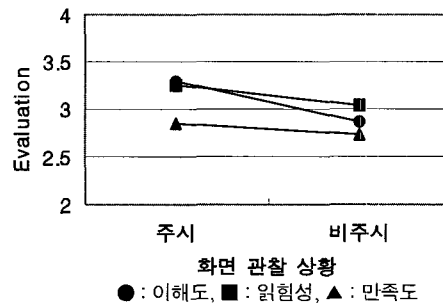
[ 표 4 ] 디스플레이와 상황에 따른 Leading 결과 (평균, 표준편차)

평가항목	Display		상황	
	LCD	PDP	주시	비주시
읽힘성	3.18(.86)	2.97(.98)	3.28(.90)	2.87(.90)
이해도	3.25(.93)	3.04(1.05)	3.25(1.0)	3.04(.99)
만족도	2.88(.82)	2.71(.94)	2.85(.92)	2.74(.85)



[ 그림 4 ] 디스플레이 종류에 따른 평가 결과

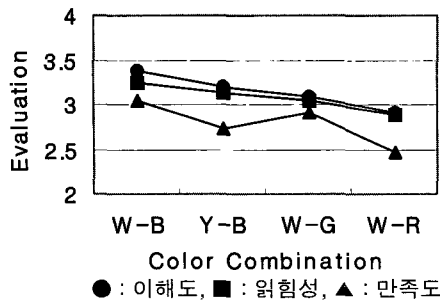
주시 상황에서 정보를 습득하는 경우가 비주시 상황보다 문자정보를 더 쉽게 이해하고( $F=16.17$ ,  $P<.01$ ), 편안하게 읽으며( $F=70.99$ ,  $P<.01$ ), 사용자가 보다 문자정보에 대해 만족하였다( $F=5.74$ ,  $P<.02$ ). 화면 관찰 상황별 평가 결과는 그림 5에 나타내었다.



[ 그림 5 ] 화면 관찰 상황에 따른 평가 결과

색상의 차이도 피험자의 평가에 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다(표3). 그림 6과 사후분석 결과를 종합해 보면, W-B조합이 가장 선호되었으며, W-R의 평가 결과가 가장 나빴다. 읽힘성에 있어 W-B조합이 W-G ( $P<.01$ )와 W-R ( $P<.01$ ) 보다 좋았으며, Y-B ( $P<.01$ )와 W-G ( $P<.02$ )가 W-R 보다 읽기 좋은 것으로 나타났다. 이해도에 있어서는 Y-B가 W-R( $P<.01$ ) 보다 우수하고 W-G가 W-R ( $P<.02$ ) 보다 좋다는 것을 알 수 있었다. 만족도의 경우에는 W-B가 Y-B( $P<.01$ )와 W-R( $P<.01$ )보다 좋은 결과를 보였고, Y-B는 W-R( $P<.01$ )보다 선호되었다. W-G 색상의 조합이 Y-B( $P<.01$ )와 W-R( $P<.01$ )

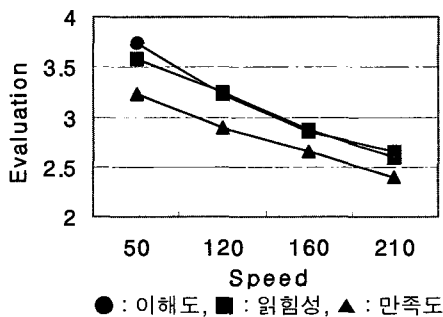
보다는 더욱 큰 만족을 피험자에게 주는 것으로 나타났다.



[ 그림 6 ] 색상에 따른 평가 결과

Y-B는 W-G 보다 읽힘성과 이해도에 있어서는 좋은 것으로 평가되었으나 만족도에 있어서는 W-G가 더 좋은 평가 결과를 보였다. W-R 색상은 모든 평가항목에서 가장 나쁜 것으로 평가되었다(그림6).

속도의 차이도 평가항목에 유의한 영향을 미치는 것을 알 수 있었다(표 3). 그림 7에서 보는 바와 같이 저속인 50wpm 이 이해도, 읽힘성, 만족도와 같은 평가 항목을 기준으로 했을 때 가장 좋은 속도로 관찰되었다. 120wpm은 읽고 이해하기에는 괜찮으나 만족도는 떨어지는 것으로 평가 되었다. 사후분석에서 속도가 느릴수록 모든 평가항목에서 유의하게 좋은 것으로 평가되었다.



[ 그림 7 ] 속도에 따른 평가 결과

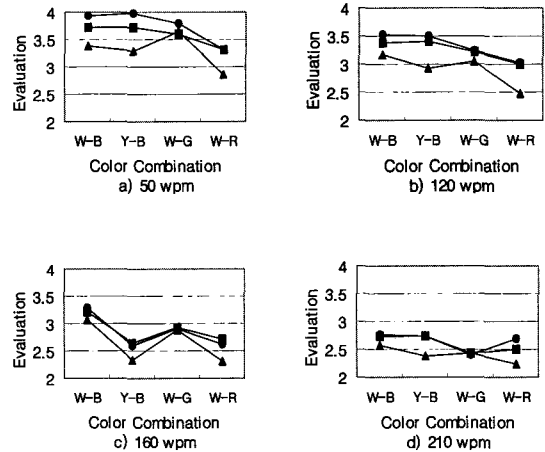
색상과 속도 사이에는 유의한 상호작용(interaction)이 검출되었는데(표 3), 그림 7에 나타난 것과 같이 속도에 상관없이 모든 평가항목에서 W-B가 좋은 결과를 보였고, 속도가 160wpm일 때는 W-G가 Y-B와 W-R보다 우수하게 평가되었으나, 다른 속도에서는 Y-B가 W-G보다 효율적인 것으로 나타났다. 속도가 210 wpm일 때는 W-R이 W-G보다 뛰어난 색상의 조합으로 평가되었다(그림 8).

## 6. 결론

정보화 사회라는 용어가 말해주듯이 인류는 그 어느 때보다 많은 정보를 생산 및 이용하고 있다. 버클리대학의 School of Information and Management는 2002년 한 해 동안 5 엑사바이트(exabyte)<sup>1)</sup> 가량의 새로운 정보가 만들어져 주로 인

1) 컴퓨터 저장 단위로 2<sup>60</sup>바이트와 같은 용량을 나타낸다.

쇄물, 필름, 자기적, 혹은 광학적인 저장 방법으로 저장되어 있다고 추정하였다. 이는 지난 1999년에 비해 3년 만에 연간 정보 생산량이 두 배 정도로 급격하게 증가한 것이다. 5 엑사바이트의 정보량을 쉽게 설명하자면 지구상의 모든 인류가 개인당 약 800MB의 정보를 생산해야 얻을 수 있는 어마어마한 규모의 정보량이다. 매체에 저장되어지지 않고 전화, TV, 라디오 혹은 인터넷을 통해 전달되는 새로운 정보량은 2002년 일년 동안 약 18 엑사바이트에 달하고 있다.



[ 그림 8 ] 색상과 속도의 상호작용에 따른 평가 결과

이와 같이 넘쳐나는 정보로 인해 개인이 필요에 의해 얻을 수 있는 정보의 양도 엄청나지만 이와는 상반되게 정보 수용자의 의지와는 상관없이 제공되거나 원하지 않는 정보가 제공되는 사례도 점점 늘어나고 있다. 이러한 정보를 전달하는 대표적인 인터페이스가 디지털 디스플레이이다.

다양한 디지털 디스플레이 중에서 LCD와 PDP는 중형·대형 크기에서 효율적인 디지털 디스플레이로 각광 받고 있으며 대중들이 많이 모이는 동적 공간에 설치되어 문자정보 및 멀티미디어 정보를 전달하고 있다. 이처럼 동적공간에서 전달되는 정보는 일반적으로 정보의 수용자가 대체로 계속해서 집중하여 디스플레이 상의 정보를 주시할 수 없으므로 보다 읽기 편하고 이해하기 쉬워야 원래의 목적을 달성할 수 있다. 문자정보를 효율적으로 제시하기 위해 다양한 방법들이 사용되고 있는데, Leading은 멀티미디어 제품에 장착된 소형 디스플레이에서 RSVP와 함께 대표적인 동적 문자정보 제시 방법으로 특히 공공장소나 상업 공간에 설치된 중·대형 디스플레이에서 많이 사용되고 있다.

본 연구에서는 공공장소나 동적 공간에 설치된 중대형 디지털 디스플레이에서 제공하는 문자정보의 효율성을 높이기 위해 최적의 Leading 방법을 실험을 통해 찾고자 하였다. 1차 실험의 결과가 보여주듯이 디스플레이에서 문자정보만을 제공할 때는 상대적으로 조금 빠른 속도로 문자정보를 제공하는 것이 보다 효율적인 방법이 될 것이다. 정보 수용자가 짧은 시간 내에 필요한 정보만을 얻고자 할 때는 문자정보만으로 빠르게 정보를 제공하는 대안을 살펴보아야 할 것이다. 급격하게 변동하는 환율, 선물시세, 주식가격 등이나 비상시에 긴박한 정보 등은 문자만을 이용해서 여러 번 반복하여 정보를 제공하는 것이 효율적임을 알 수 있다. 문자

정부가 전달해야 하는 정보량에 따라 문자정보 제시 속도도 고려되어야 할 것이다.

일반적인 상황과 같이 문자정보를 배경화면과 함께 제시할 경우에는 크기가 큰 PDP보다 LCD가 효율적인 것으로 나타나 디스플레이 선정에 있어 경제적인 고려가 요구된다고 하겠다. LCD가 PDP에 비해 정보 제공 거리에 제약을 받고 PDP보다는 많은 수의 디스플레이를 설치해야 하지만 비용적인 측면에서 차이가 크지 않다면 효율적인 LCD를 이용하여 멀티미디어 정보를 제시하는 것이 바람직 할 것이다.

색상에 있어 전통적인 색상 조합인 검은색(흰색)글자에 흰색(검은색)배경이 붉은색(흰색)배경에 흰색(붉은색)조합 보다 우수한 것으로 평가되었다. 정보를 강조하거나 정보의 중요성을 나타내기 위해 붉은 문자정보를 이용하는 경우를 가감 볼 수 있으나 본 연구 결과에 따르면 이는 옳지 않은 응용이라고 볼 수 있다. 하지만 속도와 색상의 상호작용을 고려하자면 문자정보 제시 속도가 빠른 상태에서 정보의 중요성을 강조하기 위해서는 빨간 문자정보도 대안으로 고려될 수 있을 것으로 여겨진다.

문자정보 제시 속도에 있어서는 문자정보만을 제공했을 때는 보통속도와 비교적 빠른 속도가 선호되었으나 동영상과 문자정보가 같이 제시되었을 때는 느린 속도가 효과적인 것으로 나타났다. 이와 같은 현상은 문자정보만을 제공할 때에는 제시되는 정보량이 많지 않으므로 사용자가 정보처리를 빨리 할 수 있으나, 멀티미디어 콘텐츠는 큰 용량의 정보를 제공하는 관계로 인간의 지각, 인지, 정보처리 등에 시간이 오래 걸리는 때문이라 판단된다. 그러므로 비상상황에서의 위급한 정보나 정보 전달의 시간 차이가 매우 중요한 선물시제, 환율시제 등의 정보는 문자정보로만 전달하여야 정보 전달의 효율성을 높일 수 있을 것이다. 하지만 엔터테인먼트를 위한 정보 등은 멀티미디어 형태로 제시하는 것이 효과적인 것이다.

## 7. 토론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 시작과 끝이 같은 속도로 문자정보를 제시하여 실험을 하였으나 향후 연구에서는 사용자가 정보를 보는 시점, 정보량과 정보의 중요도에 따라 정지시키거나 속도를 다르게 하는 등의 다양한 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 실험에 참여한 피험자들은 정보량에 따라 속도를 다르게 느껴 집중하는 태도에 차이가 있었다. 이러한 피험자의 행동을 고려했을 때 정보량에 따라 문자정보 제시 속도를 다르게 할 필요가 있을 것으로 보이며 향후에는 기존 방법과 새로운 방법에 따른 효과를 검증할 필요가 있을 것으로 보인다.

본 연구에서는 평가항목인 읽힘성, 이해도, 만족도에 대해 피험자가 주관적으로 판단해서 응답하도록 했으나 향후 연구에서는 평가 항목을 객관적으로 평가 할 수 있는 설문방법이나 연구방법도 디스플레이의 종류, 사용자의 주시상황, 문자 정보 제시 속도 등의 요인이 정보 전달의 효율성에 영향을 미치므로 이와 같은 요인을 구체화 시켜 동일한 콘텐츠라고 하더라도 디스플레이 종류, 정보수용자의 주시상황 등을 고려하여 효과적인 정보제공을 위한 프로그래밍 방법이나 인공지능을 이용한 접근이 요구된다. 이와 같은 방법은 아직 실

용화되어 있지 않은 관계로 실제로 TV화면 크기를 고려하여 제작되어진 문자정보가 옥외광고의 대형 스크린이나 마트, 역 등과 같은 동적 공간에 설치된 디지털 디스플레이에서도 동일한 형태로 제공되어지고 있어 비효율적으로 정보가 제공되고 있다. 최근에 기차 내에서 제공되어지는 TV 콘텐츠의 경우 일부가 원래의 자막위에 크기가 확대된 자막을 덧입혀 제공하는 경우가 있으나 제작할 때부터 이와 같은 요소가 고려되지 않아 다시 문자정보를 제작해야하는 경우가 발생하고 있다.

## 참고문헌

- 홍순구 외, KBS 문자 그래픽 가이드북, KBS, 2001.
- 박소영, 한글로 된 electronic small displays에서 읽기의 효과를 최적화하기 위한 연구, 한국과학기술원 석사학위 논문, 2000.
- Cocklin, T. G. & Ward, N. C. & Juola, J. F., Factors influencing readability of rapidly presented text segments. *Memory & Cognition*, 12, 431-442, 1984.
- Foster, K. L., Visual perception of rapidly presented word sequences of varying complexity, *Perception & Psychophysics*, 8, 215-221, 1970.
- Granaas, M. M., McKay, T. D., Laham, R. D., Hurt, L. D., & Juola J. F., Reading moving text on a CRT screen. *Human Factors*, 26, 97-104, 1984.
- James F. Juola, Tiritoglu, A., & Pleunis, J., Reading text presented on a small display. *Applied Ergonomics*, 26, 227-229, 1995
- Neal, A. S., & Darnell, M. J., Text editing performance with partial line, partial page, and full-page displays. *Human Factors*, 26, 431-441, 1984.
- Wang, A-H & Chen, C-H, Effects of screen type, Chinese typography, text/background color combination, speed, and jump length for VDT leading display on users' reading performance, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 31, 249-261, 2003.
- Young, S. R., RSVP : A task, reading aid, and research tool. *Behavior REsearch Methods, Instruments, & Computers*, 16, 121-124, 1984.
- <http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003>