터미날 화면의 설계 특성에 관한 비교분석

(The Analysis on the Screen Design of Terminal Display)

황 우 상* 이 동 춘*

ABSTRACT

This study surveys four characteristics(overall density, local density, grouping, complexity) to effect user's performance on the on-line terminal displays of commercial banks, and makes the new screen by the screen design procedure. The new screen includes to increase the number of groups and to arrange the items on the screen.

And then, this study carrys out experiments to compare performance(operating time and error number) by each screen. The result is described that the operating time decreases about 20% at the new OUT-screen than the existing OUT-screens ; about 25% at thw new IN-screen..

1. 서 론

오늘날 대부분의 사람들은 매일 문자-숫자 화면(alphanumeric display)으로부터 정보를 받아들인다. 또한 점점 다양한 계층의 사람들이 컴퓨터를 배우고 익혀 CRT 화면를 통해 문서작성, 문서정리, 정보전달, 문서검색 및 검검 작업을 하고 있다. 이들 각각의 화면들은 요구된 업무에 따라 사용자가 정보를 처리하는데 있어 용이하도록 양식화되어야 함에도 불구하고, 화면 설계의 원칙이 불분명하여 각각의 프로그래머들이 직관적으로 화면을 구성하여 그 화면에 숙련되기 전까지 사용자는 크고 작은 많은 오류들이 발생하고, 또한 많은 숙련시간이 요구되고 있다.

대체적으로 VDT 작업을 수행하는 작업자의 수행도에 영향을 미치는 많은 요인들이 있지만 대부분의 연구가 환경적인 요인에 관한 연구들이었고, 또한 화면의 설계에 관한 대부분의 연구가 문자형상(character type)에 대한 연구였고, 화면의 배치, 복잡성 등 화면 설계에 대한 연구들은 어느 특정한 화면에 한한 것이었다[1]. 이에 컴퓨터 화면 뿐만 아니라 실생활에서 정보 전달에 쓰이고 있는 많은 화면들에 대한 사용자의 원활한 작업을 위해서는 사용자의 수행도에 영향을 미치는 화면 설계 특성들을 분류하고, 또한 각각의 특성들이 미치는 영향을 정량적으로 결정하여 화면설계에 응용하여야 한다.

* 동아대학교 산업공학과

Tullis 등은 이러한 화면의 설계 특성에 대하여 대한 객관적인 4가지 척도들을 제안하였고[8], 이들 척도들이 사용자의 수행에 관한 자료의 수집없이 화면을 객관적으로 평가하는데 기초로서 제공될 수 있음을 보였다. 이에 본 연구에서는 현재의 3개 시중은행에서 사용되고 있는 입금·지급 온라인(on-line) 터미날 화면과 Tullis가 제안한 화면 설계 절차[9]에 따라 작성한 새로운 화면을 대상으로 하여 업무 화면의 양식화 정도를 4가지 특성 척도로 비교·검토하고, 실험을 통하여 각 화면들의 작업 수행도, 즉 작업의 수행시간과 오류수를 검출하여 비교분석하고자 한다.

2. 화면 설계의 특성

화면설계에 대한 특성들은 다음과 같은 4가지 특성들이 존재한다[8].

(1) 전체의 밀도(Overall density)

(2) 부분 밀도(Local density)

(3) 그룹화 및 그룹수(Grouping)

(4) 배치 복잡성(Layout complexity)

이들 4가지 특성들은 각 다른 것에 독립은 아니다. 예를 들어 실제 사용되는 화면에서는 전체 밀도(overall density)와 부분 밀도(local density)는 높은 상관관계가 있다. 다시 말해 전체 밀도를 증가하는 것은 항목들이 따로 떨어진 그룹에 배열할 수 있는 구성을 감소시키는 경향이 있다.

이들 중 앞의 3가지, 즉 (1)(2)(3)특성이 인간 수행도에 영향을 미친다는 것을 나타내는 연구 실험 결과가 존재한다. 그러나 그 효과의 정도에 대한 사실은 명확하지 않지만 이들 3가지 특성의 각각에 대하여 특성의 척도치들의 수행도와 관련함수는 ∩-형상함수(inverted ∪-shape function)를 가진다. 그러므로 그 특성치가 낮은 수준(low level)에서의 증가는 수행도에 만족할만한 효과를 가지지만, 그 특성의 높은 수준(high level)에서의 증가는 좋지 못한 수행도 효과를 가진다. 그러나 실제로 이것의 타당성을 결정하기 위하여 폭넓고 충분한 범위에 걸쳐 특성을 조작한 연구는 없는 실정이다.

마지막 특성, 즉 배치 복잡성에 대해서는 인간의 수행도 상에 그것의 효과를 직접적으로 나타내는 실험적 연구들은 존재하지 않는다. 그러나 다수의 지침서(guidlines)들이 배치 복잡성의 증가가 인간 수행도에 바람직하지 못한 효과를 가진다고 제안하였다.

이들에 대해 Tullis[8][9]는 두가지 양식(즉, 서술식의 화면과 구조적으로 정리되어 있는 화면)사이에 만족스러운 수행도 차이를 발견하였기 때문에 그 차이점은 이들 척도와 혹은 그들의 조합이 화면의 유용성을 객관적으로 평가하는데 기초를 제공한다. 실제로 컴퓨터 화면의 작업에 있어서 사용자의 수행도 차이는 위에서 나열된 한개의 특성, 또는 모든 특성들, 혹은 여기에 정의되지 않은 다른 특성들의 차이

점에서 발생할 수 있다. 그러나 이러한 특성들의 값을 비교분석하여 그 효과의 정도를 파악하는 것은 사용자의 수행도 자료를 수집하여야 하는 별도의 노력이 필요없이도 화면의 유용성을 예측하는데 사용될 수 있는 "화면(display) 평가 도구"의 기초로 제공될 수 있을 것이다.

현재 시중은행에서 가장 빈번하게 사용되는 예금 지급·입금 화면의 몇가지 형태는 Fig.1~6과 같다. 이것을 보면 각 은행마다 동일한 업무에서 상이한 화면을 사용하고 있고, 그 양식 또한 다르다. 이러한 양식에 앞에서 논의된 화면(display)의 4가지 특성(전체밀도, 부분밀도, 그룹화, 배치복잡성)에 대한 각 척도들을 산출하여 분석·비교 검토하고, 더 나아가 어떤 업무에 필요한 항목을 표준적으로 설정하여 그에 맞는 화면(display)을 설계하고자 한다.

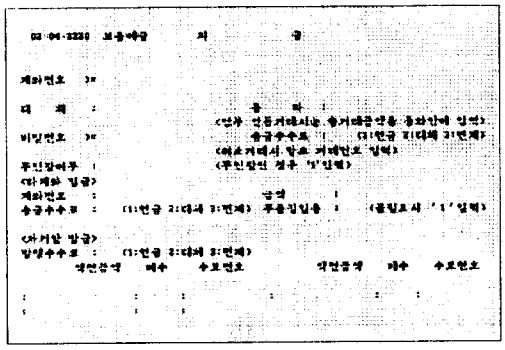

Fig.1 The D-bank-Out display

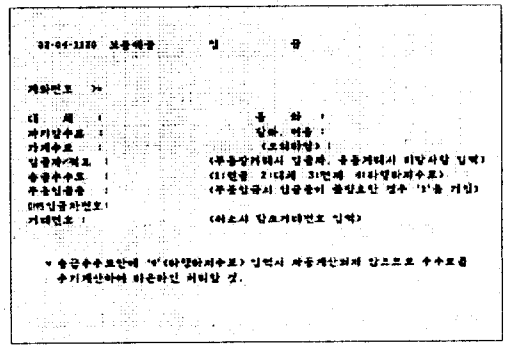

Fig.2 The D-bank-In display

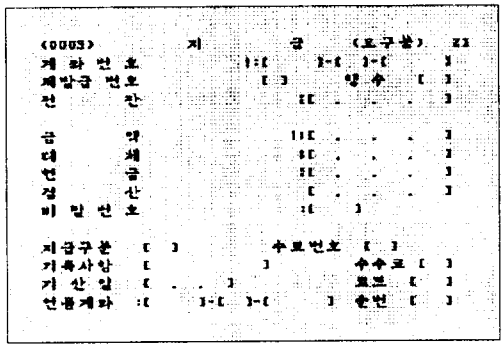

Fig.3 The N-bank-Out display

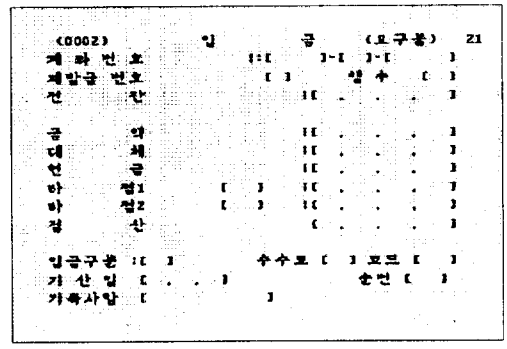

Fig.4 The N-bank-In display

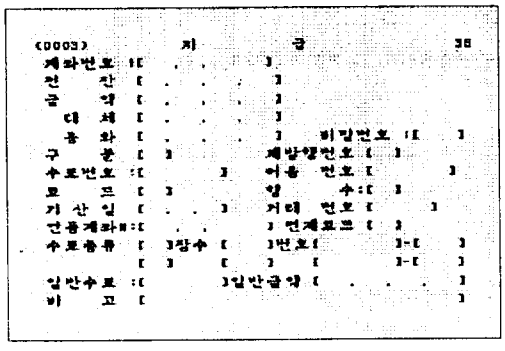

Fig.5 The C-bank-Out display

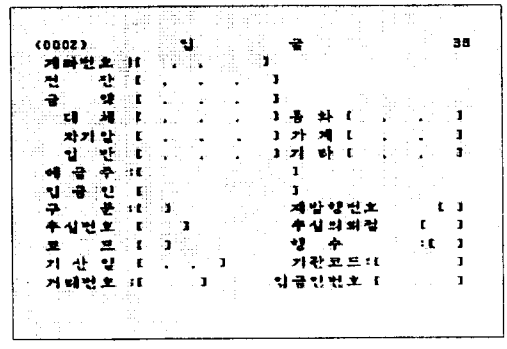

Fig.6 The C-bank-In display

3. 화면 설계 절차

적절하고 유용성이 있는 화면을 설계하는 절차는 다음과 같은 순서를 가진다[9].

(1) 요구사항과 제약조건의 분석

시각 인터페이스(interface)가 어떤 역할을 수행하는 가를 결정하기 위하여 시스템 전체의 요구사항과 목적이 명확히 규정되어야 한다. 개발된 설계 화면의 사용과 상충적으로 수행도 척도(예, 업무를 수행하는 시간 등)가 분류되어야 한다. 또한 시스템의 제약조건과 사용자가 정의되어야 한다. 개발된 화면이 현재의 하드웨어를 사용하는데 제약이 있다면 화면장치와 호환적인 화면 설계가 되어야 한다.

(2) 업무분석과 시나리오의 개발

화면 설계자는 사용자와 시스템이 더불어 수행되어야 할 업무를 명확히 이해하여야 한다. 대부분의 경우에 있어서는 현재의 업무 방식으로 그들의 업무를 수행하는 사용자를 관찰함으로써 이해가 가능하며 설문조사와 면담과 같은 직접적인 방법이 유용하다.

업무분석의 일차적인 목적은 업무의 모든 단계에 있어서 사용자에 필요한 정보가 무엇인가, 그리고 시스템에 어떠한 정보를 제공하여야 하는 가를 결정하는 것이다. 업무분석의 결과는 종종 사용자가 시스템을 사용하면서 기대되어지는 것을 표현하기 위한 다양한 시나리오를 구축하기 위해서 사용된다. 이들 시나리오들은 화면의 원형(prototype)을 평가하기위한 기초 형태로 사용되어질 수 있다.

(3) 설계법칙의 개발

이 단계는 표준적인 화면범위(예,메세지 분야,메뉴 분야,상태분야 등),표준 아이콘, 표준 메뉴 선택, 색의 표준 사용, 표준 문자 폰트 등을 결정하는 설계 법칙들을 개발한다. 전형적으로 이들 표준들은 원형(prototype)의 반복적인 평가를 통하여 결정된다.

(4) 설계개념의 개발

화면 설계는 설계하고 개발할 동안 뿐만 아니라 실제 사용할때에도 변하기 쉽다. 많은 화면 설계변화가 실제 사용시 논리에 영향을 미치지 않도록 만들어야 하기 때문에 명확한 분리요인을 평가하는 것은 화면의 개발과 유지보수를 쉽게 한다.

(5) 1차 설계, 화면양식의 개발과 평가

업무분석의 결과, 특별히 사용자의 정보적 요구사항의 결정은 상호활동의 구문과 문법을 설계하는 기초를 제공한다. 화면간의 설계법칙을 결정하기 위해서 우선적으로 화면의 양식이 개발되어야 한다.

(6) 전체 설계와 사용

작업 화면의 충실도를 개발하는데 많은 도구들이 존재하고 많은 경우에 있어서 도구를 실제 적용에 응용하는데 동일한 화면의 정의를 사용한다. 이들 다양한 도구들은 고도로 높은 충실도를 개발하는데 매우 효과적인 메카니즘을 제공한다.

4. 각 화면의 4가지 특성에 관한 분석

현재 사용되고 있는 시중은행의 온라인(on-line) 화면의 비효율성을 최대한 배제하여 앞절의 화면 설계 절차에 따라 새로운 화면을 작성하였다. 그 결과가 Fig.7과 Fig.8이다.

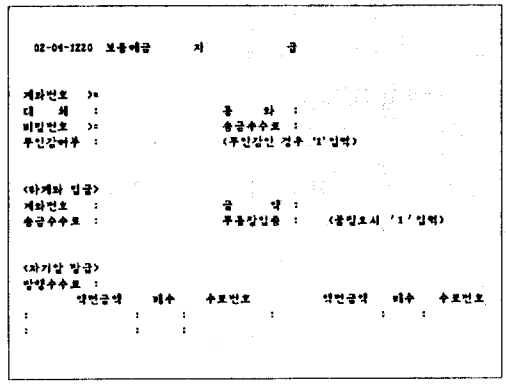

Fig.7 The New-Out display

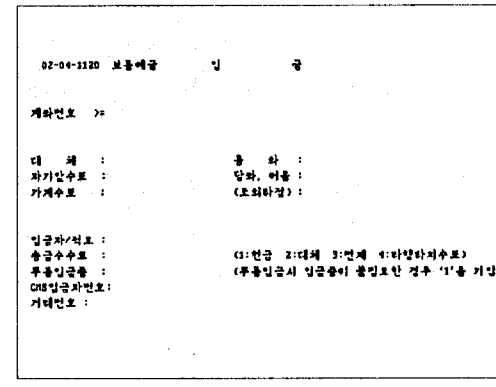

Fig-8 The New-In display

(1) 전체밀도

화면의 전체 밀도는 화면에 표시가능한 문자 총갯수에 대한 표시된 문자의 갯수의 비율로 백분율(%)로써 표현된다. 대부분의 연구결과들은 전체의 밀도가 높은 화면은 인간의 개념적인 경로에 과부화가 걸리고 혼란이 발생하여 오류(error)율을 증가시키기때문에 적절한 표시량을 유지시켜야 한다고 주장하였다[5][6].

본 연구에서의 각 화면에 대한 전체 밀도는 Table.1과 같다.

Table.1 The Overall Density of each Display

	지급 화면			입금 화면		
	표시가능량	표시량	밀도(%)	표시가능량	표시량	밀도(%)
D bank	1920	504	26.3	1920	507	26.4
N bank	690	195	28.3	690	20.3	29.4
C bank	690	210	30.4	690	21.0	30.4
New	1920	439	22.9	1920	417	21.7

기존의 연구에 의하면 수행도와 전체밀도(overall density)와의 함수는 ∩-형태를 가진다고 유도하였다[9]. 다시 말해, 적절한 수준의 밀도는 사용자의 수행도의 효율성을 증가한다고 하였고, 그 구체적인 수준에 대해서 Danchak[4]은 전체 화면 영역에 대해 25%를 넘지 않아야 하고, 정량적으로 판단된 CRT 화면(display)의 분석에서는 15%정도의 밀도가 가장 좋게 나타난다고 주장하였다. 그리고 Staggers[6]의 병원 컴퓨터 시스템의 터미날 화면 평가에서 약 30%의 화면에서 정확성과 사용자의 만족도가 좋은 결과를 나타내었다.

이에 본 연구의 계산결과를 보면 기존의 화면들이 일정한 수준의 밀도를 유지하고 있으나, 각기 Danchak의 권고수준인 25%를 넘어서고 있으나 새롭게 설계된 화면은 지급화면이 22.9%와 입금화면이 21.7%로 나타났다. 특히 유의할 것은 각 은행의 지급과 입금 화면이 거의 동일한 밀도를 가지고 있다는 것이다. 이것은 지급·입금 작업이 거의 동일한 정보로 이루어지기 때문이라고 볼 수 있다.

(2) 부분 밀도

부분밀도는 각 문자의 가까이 채워진 문자 공간의 갯수로서 표현된다. 이것에 대해 대부분의 연구결과에 따르면 화면에 나타나는 항목들은 그들 사이에 충분한 공간을 가져야 한다고 했다. 그러나 어떠한 연구 문헌도 이 부분 밀도를 화면의 구조에 영향을 주는 것으로 규정하면서도 부분 밀도에 대한 정의가 불분명하게 정의되어 있기 때문에 분석이 용이하지 않다[8].

이 척도는 개개의 목표문자(tarket character) 주위로 얼마나 많은 배경문자(surrouding character)들이 있는가에 대한 평균비율로 %로 표시될 수 있다. 목표문자 주위의 범위는 많은 연구에서 시각 5 °(0.088rad)인 화면 상의 원으로 표시되는데 그 원의 중심과 바깥쪽은 눈의 민감도에 밀접하게 관련되어 있으므로 일반적으로 목표문자로부터 떨어진 거리의 역수인 가중치를 사용하여 계산되어 진다. 일반적으로 부분밀도와 수행도의 관계도 ∩-형태의 함수관계를 가진다.

본 연구에서의 대상화면들에 대한 부분 밀도는 Table.2와 같다.

Table.2 The Local Density of each Display

	지급 화면(%)	입금 화면(%)
D bank	33.7	36.2
N bank	21.4	19.0
C bank	30.9	22.8
New	22.0	24.6

이 결과와 이전의 전체 밀도와 관계를 비교해 보면, 전체 밀도가 크다고 해서 반드시 부분 밀도가 크지 않다는 것을 알 수 있다. 이 원인은 부분 밀도는 화면 상에서 목표문자를 중심으로 그 배경문자들이 치우쳐 있는 정도에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 이러한 부분 밀도가 인간의 수행도에 어느정도 영향을 미치는가에 대해서는 명확하게 나타내어진 것이 없다.

(3) 그룹화

항목들의 그룹화는 잘 정의된 개념적 그룹에 양식화한 구성으로서 대부분의 지침서들이 화면상의 비슷한 항목들은 모아져서 다른 항목과 뚜렷하게 구분되어야 한다고 하였다[5]. 그룹화를 함으로써 정보를 조직화하여 화면의 구조를 향상시키고, 읽힘성을 증가시키고 서로다른 데이타 그룹간의 관계를 명확히 할 수 있다

화면상에서의 그룹화와 직접적으로 관련된 실험적 연구결과는 빈약하다. 그러나 대부분의 그룹화에 관한 관련자료들은 항목의 그룹화가 수행도에 이롭다는 것을 나타내고 있고, 소수의 그룹들은 다수의 개별적인 그룹들보다 더 좋다는 것을 증명하였다.

Zahn[10]은 어떠한 화면이 몇개로 그룹화가 되어 있나를 계산하기 위해 Gestalt의 근접성의 원칙을 이용하여 산출하였다. 우선 화면상의 각 문자와 그것과 인접한 문자와의 거리의 평균을 산출한다. 그리고 각문자에 대하여 인접한 문자와의 거리가 이 평균거리의 2배를 넘지 않을때 그 문자와 쌍을 이루는 그래프를 각 문자에 대하여 화면상에 작성한다. 이 그래프에 의해 쌍으로 연결 되지 않은 것의 수가 바로 그 화면의 그룹의 갯수가 된다.

그렇다면 또다시 고려되어야 할 것은 적절한 그룹의 수와 그룹의 크기는 얼마인가이다. 일반적으로 기존의 연구결과에 따르면 그룹의 크기는 시각의 5 °(0.088rad) 범위를 유지하여야 한다고 하였다. 여기에 Treisman의 연구는 소수의 그룹이 더좋음을 제안하지만 일반적으로 그룹의 수가 다수인 화면에서는 그룹의 크기가 적을때 정보를 구별하는 수행도를 증가시키지만, 그룹의 갯수가 적은 화면에서 각 그룹의 크기가 크면 수행도를 감소시킨다고 하였다[8].

본 연구에서의 화면들에 대한 그룹화 결과는 Fig.9~15와 같다. 이 결과를 보면 D 은행의 지급 화면의 그룹 갯수는 4개이고 입금 화면의 그룹의 갯수는 6개이다. 그리고 N 은행의 지급 화면의 갯수는 1개, 입금화면도 1개이다. C 은행의 지급화면은 2개, 입금 화면은 3개이다. 이에 비하여 새로운 지급화면의 그룹은 9개이고 입금화면은 8개이다. 이 결과에서 주목되는 것은 각 은행(특히 N,C은행)의 화면들이 그룹의 수가 적은 대신 그 그룹의 크기, 즉 한 그룹안에 대단히 많은 항목과 문자들이 존재하는 것이다. 이것은 앞에서 서술된 Treisman의 연구에 반하는 것으로 수행도를 감소시킬 우려가 존재한다. 이에 비하여 새롭게 작성된 화면들은 의도적으로 그룹의 수를 많게 하고 그룹의 크기를 되도록 시각 5 °내로 축소하였다.

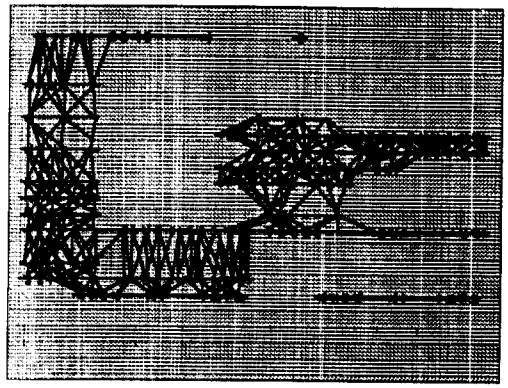

Fig.8 The grouping of D-bank-Out display

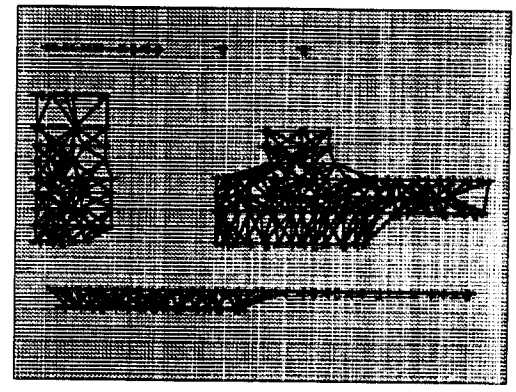

Fig.9 The grouping of D-bank-In display

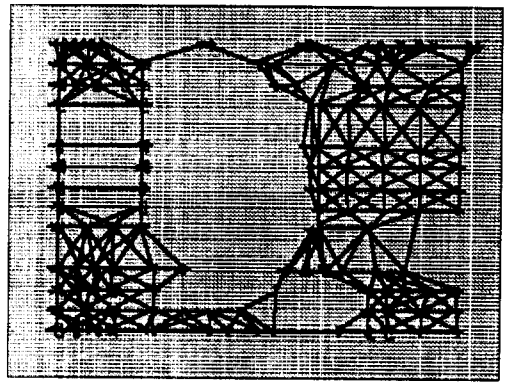

Fig.10 The grouping of N-bank-Out display

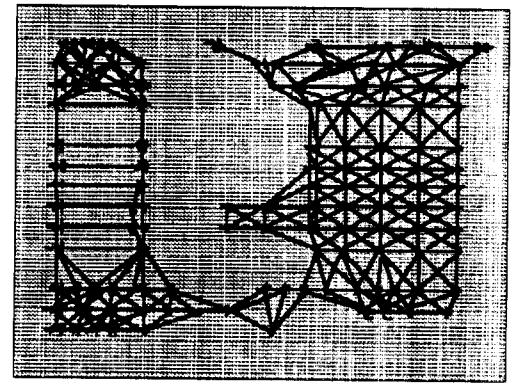

Fig.11 The grouping of N-bank-In display

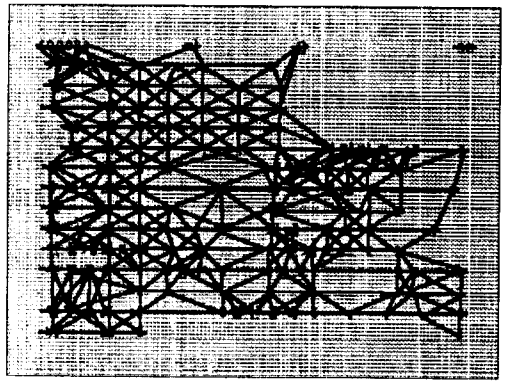

Fig.12 The grouping of C-bank-Out display

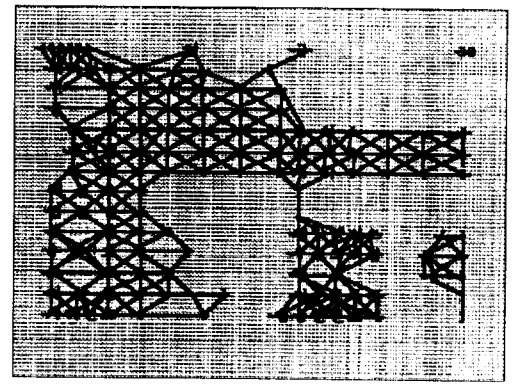

Fig.13 The grouping of C-bank-In display

(4) 배치 복잡성

일반적으로 화면에 대한 연구결과중 가장 일반적인 것이면서도 정량화하는데 가장 어려운 것 중의 하나는 전체 화면양식의 배치의 복잡성을 최소화하는 것이다. 화면의 복잡성을 최소화하는 것은 사용자의 시각적 예측성을 최대화하는 것이다[9].

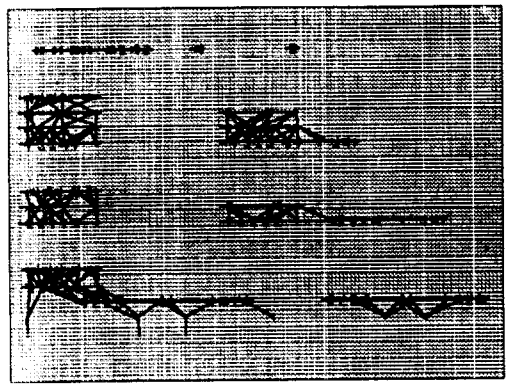

Fig.14 The grouping of New-Out display

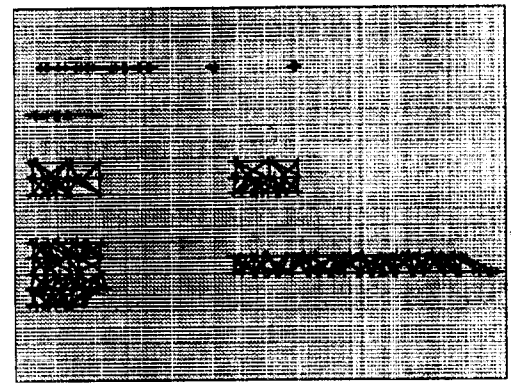

Fig.15 The grouping of New-In display

즉, 화면상의 어떤 항목의 위치에 대한 지식을 기초로 하여 다른 것들의 위치를 예측가능하여야 빠른 검색이 이루어진다는 것이다(예를 들어 왼쪽으로 정렬한다든지, 혹은 숫자를 오른쪽으로 정렬한다든지 하는 것).

배치의 복잡성을 측정하는 일반적인 기법으로서는 Marcus의 화면상의 항목의 위치를 결정하는 몇개의 가상의 수직적이고 수평적인 선을 사용하는"grid system", Brown & Monk의 background dot 방법, 그리고 Bonsiepe의 정보이론에 기초한 방법이 있는데, 이 중 일반적으로 화면의 복잡성을 측정하는데 사용되는 Bonsiepe의 방법은 다음과 같다[5][8].

우선 페이지 상의 항목들 주위로 직사각형을 그린다. Bonsiepe는 이들 직사각형으로부터 system order과 distribution order의 두가지 형태의 규칙(order)의 척도를 유도하였다. "system order"는 페이지 상의 직사각형의 다수의 폭과 높이를 재는 것에 의해 정의된다. 그런 후 Bonisiepe는 시스템의 복잡성을 계산하기 위하여 정보이론으로부터 채택한 다음과 같은 식을 사용하였다.

$$C = -N\sum_{n=1}^{m} P_n \log_2 P_n \qquad (1)$$

여기서,

C = bit로 표현되는 시스템의 복잡성

N = 사건의 수(즉, 폭 혹은 높이)

m = 사건 종류(class)의 수(즉, 유일한 폭 혹은 높이의 수)

P_n = 그 부류내에서 사건들의 빈번도에 기초한 n번째 사건 부류가 발생할 확률

distribution order은 페이지 상의 항목의 배치를 포함한다. 이 배치는 페이지의 시작점에서 각 항목(실제로 그것의 직사각형)의 수직거리와 수평거리를 측정하는 것에 의해 설명된다. Bonisiepe는 페이지의 왼쪽끝에서 직사각형의 왼쪽면 사이의 수평거리와 페이지의 위쪽 끝부분에서 직사각형의 위쪽면 사이의 수직거리를 측정하는 것을 선택하였다. 그런 후 정보이론으로부터 식(1)과 같은 수식이 이들 수직거

Table.3 The Layout Complexity of each Display

		N	Vertical		Horizental		Total
			class	complexity	class	complexity	Complexity(bit)
D bank	지급	25	13	121.7	11	96.6	218.3
	입금	20	11	91.7	7	41.5	134.2
N bank	지급	27	13	147.8	8	44.8	192.6
	입금	27	13	146.2	7	18.7	164.9
C bnak	지급	24	14	127.3	10	76.0	203.3
	입금	23	14	114.3	6	7.0	121.3
New	지급	19	11	64.0	7	40.6	104.6
	입금	17	10	54.7	5	29.3	84.0

리와 수평거리의 분포의 복잡성을 계산하기 위하여 사용되었다. /

본 연구에서의 각 화면에 대한 배치 복잡성에 대한 결과는 Table.3과 같다.

이 결과를 보면 전체 항목 수 N과 위에서 나열한 다른 특성들과는 무관하게 일반적으로 지급 화면보다는 입금 화면의 복잡성이 적은 경향이 있는데 이것은 지급 화면이 입금 화면보다 항목 부류(class)가 많고, Fig.1~6에서 직관적으로 지급 화면이 질서정연하지 못함으로 알수 있다. 이들 화면의 복잡성은 그 값이 적으면 적을수록 수행도의 증가가 오는 것은 당연하므로 지급 화면들보다는 입금 화면에서의 시각 예측성이 월등하기 때문에 입금 화면에서 항목으로의 시각 이동과 정보 기입 및 탐색을 수월하게 한다.

⑸ 비교 분석 결과

본 연구에서는 현재 사용되고 있는 은행원의 온라인(on-line) 터미날을 대상으로 하여 업무 화면을 분석하고, 기존의 3개 은행에서 빈번하게 사용되고 있는 지급·입금 화면의 설계에 대한 여러가지 특성들에 대하여 기존의 연구 문헌에서 제시한 방법으로 정량화하여 각 화면을 평가하고 비교 분석하였다. 또한 앞절의 화면 설계절차에 따라 작성된 새로운 입금·지급화면의 4가지 특성들에 대하여서도 정량화하였다.

이러한 비교분석의 결과에 의하면 기존의 화면들이 가지는 비효율적인 설계들은 다음과 같다.

① 그룹화의 고려 결여 : 화면의 요소들을 그룹화하는 것은 사용자가 필요한 정보를 화면으로부터 용이하게 추출하고, 그들의 이해력을 높이는데 중요한 역할을 함에도 불구하고 대상 화면들의 대부분이 한개의 그룹에 많은 항목 및 문자들을 나열함으로써 수행도를 저하시키고 있다. 이에 새롭게 작성된 화면에는 그룹의 크기를 시각 5 °의 크기로 그룹의 크기를 적절하게 축소하였고, 그결과 그룹의 수는 적절히 증가되었다.

② 항목의 불일치 : Fig.1-6에서 보는 것처럼 같은 지급 업무일지라도 각 은행에서의 항목이 불일치하고, 임의대로 불필요한 항목을 추가시킴으로 해서 화면을 방만하게 구성시킴으로 해서 전체 밀도를 증가시키고, 화면의 복잡성을 증가시켜

수행도를 저하시키고 있다. 이에 각 은행과는 무관하게 표준적인 지급 혹은 입금 화면을 개발하여야 할 필요성을 가지고 있다. 이것은 단순히 여기서 연구된 지급/입금 화면뿐만 아니라 다른 온라인 화면에서도 일반적으로 보이는 사항이다. 새롭게 작성된 화면은 각 은행의 업무 특성들을 이유로 아직 표준적으로 사용할 수 있는 화면은 아닐지라도 각 은행에서 공통적으로 사용하고 있는 항목과 화면의 4가지 특성에 따른 수행효과를 실험을 통하여 알 수 있도록 작성되었다.

5. 실험 및 결과

(1) 실험목적

기존의 은행 터미날의 화면들이 불필요한 항목들이 나열되어 있어 전체 화면의 밀도가 권고치인 25%를 상회하고, 화면의 그룹(grouping)의 수가 너무 적고, 또한 그룹의 크기가 크기 때문에 불합리한 화면 설계가 되었다. 이에 본 연구에서는 이러한 터미날 화면의 불합리한 요소를 제거하여 새로운 지급, 입금 화면을 설계하여 기존의 은행 화면들과 함께 수행도 분석을 실시하여 화면의 교정에 따른 수행도의 결과를 비교 검토하였다.

(2) 실험 방법

피실험자를 시력이 정상(교정시력 포함)인 남여 대학생 24여명을 선정하여 기존의 은행에서 사용되는 3가지의 입금,지급 화면과 만들어진 1개의 화면을 무작위로 화면에 나타날 수 있는 시뮬레이션 프로그램을 작성하여, 실제 업무와 같이 은행에서 사용되고 있는 입금,지급 전표를 사용하여 각 화면에 대해 각 1회 작업을 시키면서 그 수행시간을 측정하였다. 또한 각 화면에서의 오류수를 계산한다. 실험 후 각 화면에 대한 평균수행시간, 오류수는 자동 측정되고 후에 그 결과를 비교 분석하였다. 그리고 학습의 효과를 고려하지 않으므로 예비실험을 행하지 않았다.

(3) 실험 결과

각 지급화면에 대한 평균 수행시간과 평균 오류수에 대한 결과는 Table.4와 같다.

Table.4 The average time and error number of each display

	MEAN(sec)	Error
D bank	56.6 ± 15.5	1.278
C bank	54.7 ± 19.3	1.167
N bank	53.0 ± 19.0	1.333
New	43.7 ± 12.6	0.889

이 결과를 보면 새롭게 만들어진 화면은 기존의 화면에 비해 그 수행시간이 약 20%로 감소하였음을 알수 있다. 이것은 위에서 분석된 각 화면의 특성 비교에서 그 효과가 이미 예상되었다. 또한 평균 오류수는 약 20-30% 감소하였다.

Table.5 The average time and error number of each display

	MEAN(sec)	Error
D bank	61.2 ± 16.3	1.222
C bank	60.3 ± 13.5	1.222
N bank	65.4 ± 11.3	1.389
New	46.3 ± 11.4	1.118

각 입금화면에 대한 평균 수행시간과 평균 오류수는 Table.5와 같다.

이 결과를 보면 새롭게 만들어진 화면은 기존의 화면에 비해 그 수행시간이 약 25%로 줄어들었음을 알수 있다. 그리고 평균 오류수는 약 10-20%로 감소되었음을 알 수 있다.

6. 결 론

기존의 은행 터미날의 화면 설계는 단지 프로그래머에 의해 결정되어지고 있기 때문에 실제 업무를 담당하고 있는 사용자는 불편함을 호소하고 있고, 또한 화면상의 정보 검출과 정보 기입에 시간이 많이 걸림으로써 은행에 온 고객이 짧은 서비스를 받기 위하여 많은 시간을 할애하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 기존 은행의 업무 화면을 실제 업무 수행도에 영향을 미치는 4가지 특성(전체밀도,부분밀도,그룹화,복잡성)에 대하여 정량화하여 고찰하였고, 화면 설계절차에 따라 새로운 화면을 작성하여 실험을 거쳐 수행도 분석을 행하였다. 그 결과 따르면 기존의 화면들이 그룹화에 대한 고려를 하지 못하였고 항목이 방만하게 구성되었음을 알 수 있었다. 이에 새롭게 작성된 화면에 있어서는 그룹의 크기를 적절하게 조정하였고, 각 은행에서 사용되고 있는 업무의 공통적인 것을 고려하여 항목을 정리하였다. 그리하여 4가지 특성치들을 정량화한 결과 기존의 화면에 비해 새로운 화면은 전체밀도가 감소하였고, 부분밀도는 증가한 반면, 그룹의 수와 크기가 조정되었고, 화면의 복잡성이 감소되었다.

그리고 실험을 통하여 수행시간과 평균 오류수를 비교한 결과 수행시간은 지급화면에서 약 20%가 감소되었고, 평균 오류수 또한 20-30% 감소되었다. 입금화면에서도 새롭게 작성된 화면의 수행시간이 기존의 화면보다 약 25% 감소되었고, 오류수 또한 10-20% 감소되었다. 이것은 기존의 화면이 비효율적으로 작성되었음을 나타낸다 하겠다.

그러나 본 연구에서는 수행도에 영향을 미칠 수있는 4가지 특성을 종합하여 실험

을 하였기 때문에 각각의 특성들이 수행도에 얼마만큼의 영향을 미치는 지는 알 수 없다. 그러기 위해서는 각각의 특성들을 엄격히 통제하여 연구할 필요성을 가진다. 그러한 연구의 결과는 은행의 터미날 화면 뿐만 아니라 다른 컴퓨터 화면과 우리가 화면이라 칭하는 여러가지 화면들에 응용이 가능할 것이다. .

참 고 문 헌

[1] 圖解에르고노믹스, 한국표준협회,1991.

[2] Brown,B., and Monk,T.H. 'The Effect of Local Target Surround and Whole Background Constraint on Visual Search Times.', *Human Factors*, 1975, 17, pp.81-88.

[3] Carter,R.C., 'Search Time with a Color Displays:Analysis of Distribution Fundtions.', *Human Factors*, 1982, 24, pp.203-212.

[4] Danchak,M.M., CRT Displays for Power Plant., *Instrumentation Technology*,1976,23,pp.29-36.

[5] Galer,I.A.R., *Applied Ergonomics Handbook(Second Edition)*, Butterworth & Co. Publishers Ltd., 1987.

[6] Staggers, N., Impact of Screen Density on Clinical Nurse's Computer Task Performance and Subjective Screen Satisfaction, *Int. Man-Machine Studies*, 1993, 39, pp.775-792.

[7] Tullis,T.S.,'An Evaluation of Alphanumeric, Graphic, and Color Information Displays.' *Human Factors*, 1981, 23, pp.541-550.

[8] Tullis,T.S., 'The Formatting of Alphanumeric Displays:A Review and Analysis.', *Human Factors*, 1983, 25(6), pp.657-682.

[9]Tullis,T.S., Screen Design., In M.Helender,Ed. *Handbook of Human-Computer Interaction*, Amsterdam:Elsevier, 1988, pp.377-411.

[10] Zahn,C.T., 'Graph-theoretical Methods for Detecting and Describing Gestalt Clusters.', *IEEE Trans. on Computer*, 1971, C-20, pp.68-86.