정보관리연구, vol. 34, no. 2, 2003, pp. 67-88

이용자 인터페이스 설계 원칙에 의한 정보시각화 시스템 평가 및 문제점 분석*

An Analysis of Information Visualization Problems using User Interface Design Principles

이 지 연**

Jee Yeon Lee

차 례

초 록

정보량이 급증하고 기존의 정보조직체계에 비해 덜 체계화된 정보를 제공하는 인터넷의 확산 등으로 인해 정보시각화에 대한 관심이 점점 증가하고 있다. 정보 시각화는 이용자가 원하는 정보에 쉽고 적은 노력으로 접근할 수 있도록 데이터를 재정리하고 요약하여 보여주는 기법이다. 현재까지 개발되어 온 많은 정보시각화 기법들은 과학적인 연산절차에 근거하여 데이터를 표현하는 방법을 사용하여 왔는데, 이러한 과학적 데이터 처리 과정에 의존하는 시각화 방법은 일반 이용자들이 이해하기에는 어려움과 사용의 불편함이 따른다. 더 중요하고 심각한 점은, 이러한 정보시각화 기법을 사용하는 많은 시스템의 모형들이 실제 이용자가 경험하는 상황을 반영하는 경우가 매우 드물다는 현실이다. 예를 들어, 이용자는 데이터를 처리하거나

* 이 글은 2003년 5월 16일 검색엔진의 이해와 활용을 주제로 열린 ' 2003 정보관리강좌 에서 발표한 내용을 정리한 것임.
** 연세대학교 문헌정보학과 조교수
(Assistant Professor, Library & Information Science Dept., Yonsei University, jlee01@lis.yonsei.ac.kr)
· 논문접수일자 : 2003년 6월 18일
· 게재확정일자 : 2003년 6월 22일

정보를 제시함에 있어 어안적 방법(fisheye view)을 사용하거나 주제정경(themescape)을 사용하지 않는다. 이는 현재의 많은 정보 시각화 시스템들이 이용자 관점에서 시스템을 설계하는 행동유도성(affordance)을 반영하지 않고 있음을 지적한다. 이 연구는 이용자의 요구사항이 반영되지 않고, 이용자에게 부담을 지우는 시각화 시스템의 문제점을 분석하였다. 이를 위하여, 네 가지의 대표적인 정보시각화 시스템을 분석, 평가하였는데 이 때 평가의 기준으로 Norman의 이용자 인터페이스 설계 원칙 및 Nielson의 휴리스틱 평가 방법을 이용하였다. 문제점 분석 결과를 통하여, 이용자의 요구를 반영하지 못한 시스템 설계의 측면들을 확인할 수 있었다. 특히, 이용자와 시스템간의 부합정도 및 시스템의 상태를 이용자가 알 수 있도록 보여주는 가시성 등은 네 가지 시스템의 평가에서 모두 문제점으로 지적되었다. 이 연구의 결과는 정보시각화 및 표현에 있어서 이용자의 요구를 이해하고 이용성을 고려한 설계의 필요성을 강조하고 있다.

키 워 드

정보시각화, 이용자 인터페이스 설계, 행동유도성, 심성모형, 휴리스틱 평가

ABSTRACT

There have been increased interests in information visualization. Information visualization has been considered as a way to summarize textual data so that the users can access large amount of data more efficiently and effectively. However, many information visualization techniques stem from scientific visualization techniques, which might be difficult for the regular users to understand. More importantly, the system models used by most of the information visualization techniques do not have real world counterpart. For example, most of the users do not represent or process the textual data in terms of fisheye view or a topological map. This means that there is no affordance on the current information visualization systems from the users point of view. In this paper, we analyzed this problem by using the user interface design principles to point out what lacks in the current information visualization systems. More specifically, we have applied Nielson's Heuristic Evaluation technique to review four representative information visualization techniques. The analysis results confirmed our original hypothesis on why the current information visualization systems are not part of the mainstream information systems. Finally, we suggested to invest more efforts in improving the currently prevalent and familiar bullet list type textual information presentation method based on the usability studies and the intelligent content analysis.

KEYWORDS

Information Visualization, User Interface Design, Affordance, Mental Model, Heuristic Evaluation

1. 서 론

정보시각화는 급증하는 정보량에 대처하기 위한 방법으로 이용자가 정보의 내용을 이해하고 파악하기 쉽도록 체계적으로 재정리, 재조직하여 전달하는 기법이다. 정보시각화의 목적은 이용자로 하여금 질의작성을 쉽게 하도록 지원하거나, 검색결과 나타난 대량의 정보 내용을 쉽게 파악하도록 하기 위한 것이다. 다시 말해서, 정보시각화의 궁극적인 목적은 이용자 편의를 지원하는 것이다. 패턴인식, 공간 인식, 분류 능력 등의 이용자의 인지적 능력은 이용자로 하여금 이용하려는 정보를 쉽게 이해하고 파악할 수 있도록 해 준다(Zhang 2001). 정보시각화 기법은 이용자의 인지적 능력을 이용하여 대량의 정보를 체계화시켜 이용자가 소화할 수 있도록 시각적으로 표현한다는 데서 유용한 방법으로 평가될 수 있다.

문헌정보학 분야와 전자, 컴퓨터 분야의 연구자들은 이용자의 중요성을 주장하며 이용자 연구를 통하여 이용자 요구를 반영한 정보시각화가 이루어져야 한다는데 기본적으로 동의하고 있다. 이용자의 중요성을 강조하며 이용자 요구를 정보시각화 시스템에 반영하는 것은 개념적으로 타당하고 당연한 것으로 여기진다. 그러나, 이용자의 특성과 이용자가 수행하고자 하는 목적 및 작업 수행 방식은 매우 다양하고 예측하기 힘든 경우가 많으므로, 일반화되고 보편적으로 적용될 수 있는 이용자 요구사항을 규명하는 것은 불가능한 일이다. 이러한 이용자 요구 사항을 적용하는데 따르는 어려움은 정보 시각화 기법의 개발에도 마찬가지이다.

정보시각화에 대한 많은 연구는 정보시각화가 제공하는 정보처리 및 표현의 가능성 및 장점을 제공하며, 정보시각화 기법을 분석, 분류하고 그 장점 및 특징을 전달하고 있다(Morris et al. 2003 ; 오병택 2001 ; Zhang, & Wolfram 2001). 그러나, 이용자의 중요성을 강조한 정보시각화 연구는 드문 편이다. 홍기채(1998)는 정보시각화는 방대한 정보로부터 이용자가 원하는 정보에 대한 이해도를 높이고 정보검색시 요구되는 시간과 노력을 감소시키며, 검색된 결과에 대한 통찰력을 증가시키는 효과가 있음을 지적함으로써, 이용자 지원을 목표로 하는 정보시각화의 중요성을 간접적으로 언급하고 있다.

본 논문을 통해, 정보시각화 기법을 개발하고 시각화 시스템을 구현하는데 있어 이용자 연구의 필요성을 제시하고 이용자의 심성 모형이나 행동유도성, 대응과 같은 이용자 인터페이스 설계 원칙들이 정보시각화 시스템에도 적용되어야 함을 제안하고자 한다. 본 고에서 전달하고자 하는 주요 개념은 정보시각화가 대량의 정보를 효과적으로 요약해서 이용자에게 전달할 수 있는 강력한 도구임에도 불구하고 아직 많은 시각화 시스템들이 정보시스템의 주류에 포함되지 못하고 있는 이유가 이용자 요구를 충분히 반영하지 못하는 문제점에 있다는 것이다. 따라서 본 고는 그 문제점을 진단하고 개선방안을 고찰하고자 한다. 즉, 이 연구의 목적은 1)정보시각화 기법을 분석하여 정보시각화에 대한 이해를 높이

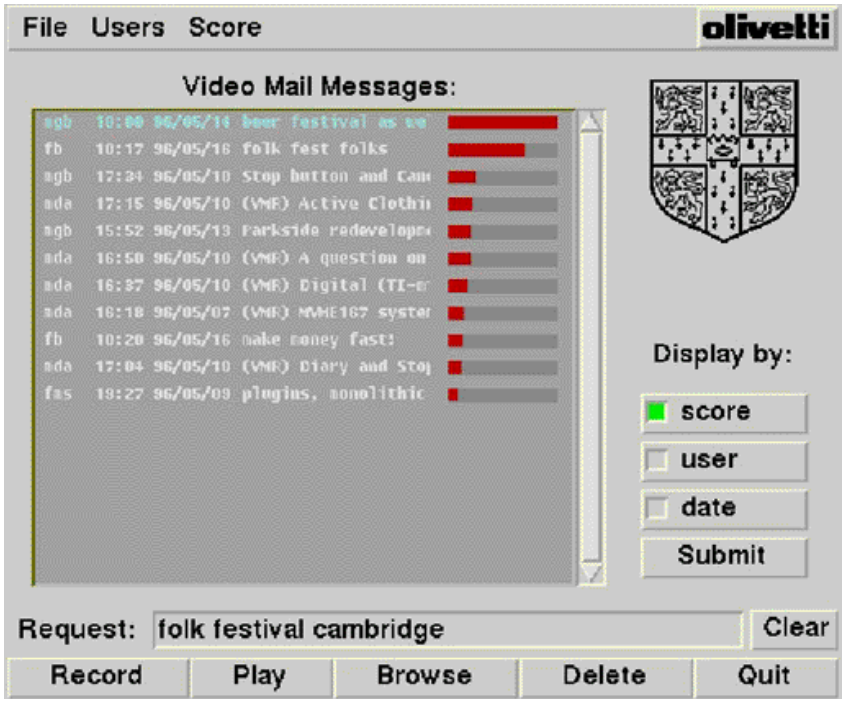
고, 2)분석한 정보시각화 기법을 도입한 상용시스템들을 소개하고, 3)소개한 시스템의 이용성을 평가함으로써, 4)정보시각화 시스템이 보편적으로 이용되기 위하여 개선하여야 할 문제점을 지적하고자 한다.

이 연구는 정보시각화 기법 및 시스템에 있어서 이용자에 대한 이해의 중요성을 강조하려는 목적에서 출발하였으므로, 우선 정보시각화 및 이용자 인터페이스 설계 전반에 대한 기존의 연구와 동향을 살펴보았다. 그리고 나서, 이용자 인터페이스 설계와 관련된 원칙에 근거하여 최근 새로 개발되어 사용되고 있는 정보시각화 시스템을 평가, 분석하여 문제점을 파악한 후 개선점을 찾고자 하였다.

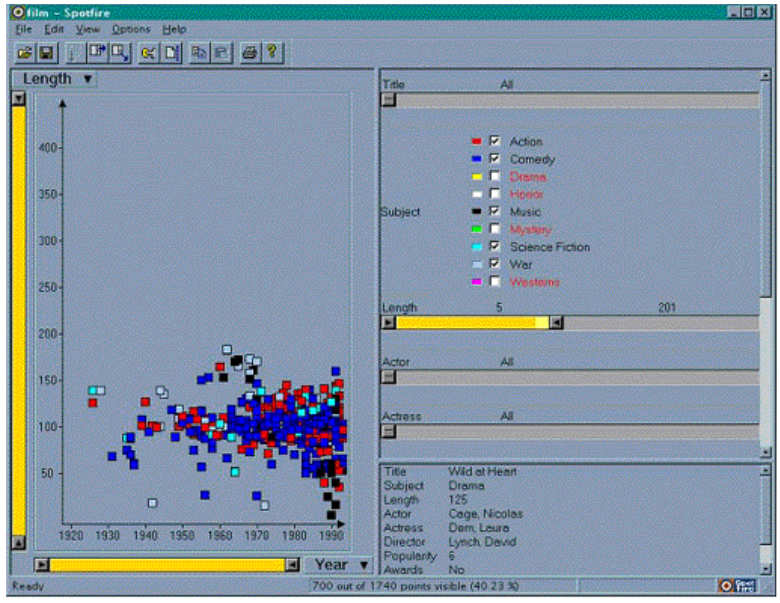
2. 정보시각화 개요

정보시각화는 정보검색과 관련하여 대량의 부정확한 정보에서 이용자가 요구하는 정보의 내용을 파악하기 쉽게 시각적으로 정리하여 표현하는 기법이다. 이때 정보의 재조직 및 시각적 표현 방식은 스크린이라는 제한된 영역에서 이루어지게 되므로, 이러한 제한된 공간을 어떻게 잘 활용하는가는 어떻게 이용자의 요구에 잘 부응하는 방식으로 조직되는가와 더불어 시각화 기법의 효용성을 결정하는 요소가 된다. 이러한 시각화 기법은 전달되는 정보의 종류와 정보를 처리하는 방법에 따라 분류될 수 있다. 김종영(2001)은 전달되는 데이터의 종류에 따라 텍스트를 주로 하는 1차원 데이터, 직사각형 등의 다각형 중심의 2차원 데이터, 건축물이나 분자 구조와 같은 실세계의 개체를 표현하는 3차원 데이터, 개체들 사이의 계층구조를 표현하는 트리 구조 데이터, 개체들 사이의 상호관계를 나타내는 네트워크 구조 데이터 등으로 나누어서 시각화 기법이 각각 다른 종류의 데이터에 따라 강조해야 하는 부분이 다름을 지적하였다. 1차원 데이터의 경우 시각화에 있어서 고려사항은 색깔, 크기, 폰트 등이며, 2차원 데이터는 인접 개체, 개체들 사이의 경로, 그리고 개체의 개수 등을 고려해야 함을 언급하였다. 3차원 데이터를 다룰 때 고려할 사항으로는 시각화 기법에서 이용자가 자신의 위치를 파악하도록 하는 것이 중요하다고 하였다. 데이터를 처리하는 연산에 따라 시각화 기법을 나눌 수 있는데, 전체 정보공간의 개요를 제공하는 overview, 특정부분을 더 깊이 관찰하기 위한 zoom, 관심 대상에서 제외되는 개체를 제거하는 filter, 최종의 관심 대상을 선택한 경우 그 대상의 세부적인 사항에 대한 정보를 얻고자 할 때 사용되는 details-on-demand, 개체들 사이의 상호 관련성을 알아보고자 하는 relate, 이용자의 요구를 기록하고 저장해서 나중에 다시 조회하도록 하는 history 등이 있다.

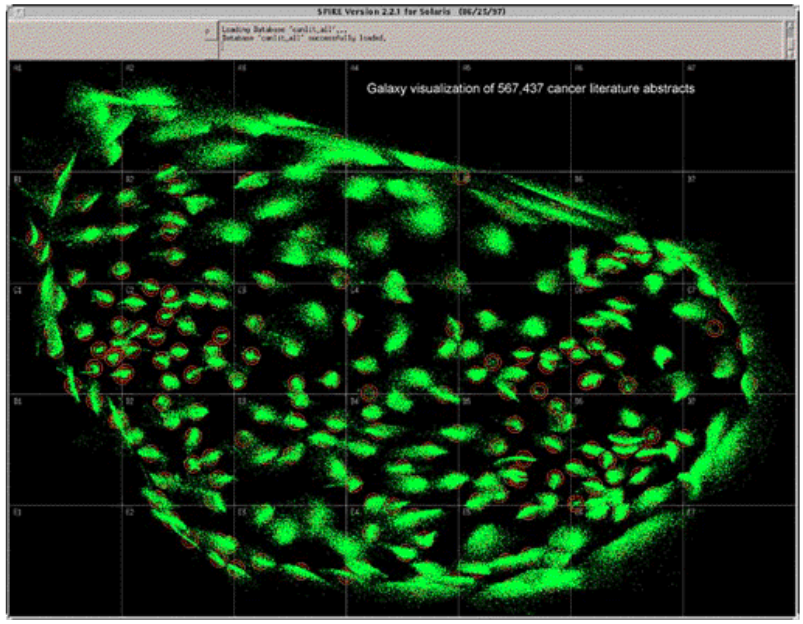
위와 같은 연산 결과에 의해서 표현되는 검색 결과에 따라 각각 시각화 기법을 나눌 수 있는데, 탐색 결과 유형에 따른 분류는 정보를 내용이나 순서에 따라 보여 주는 1차원 리스트(〈그림 1〉), 네비게이션이나 평면에 정보를 구성하고 조직하는 2차원 디스플레이(〈그림 2〉), 그리고 지형이나 은하계 등의 공간에 표현하는 3차원 디스



<그림 1> 검생결과의 일차원 디스플레이 사례 — Cambridge Video Mail
출처 : http://mi.eng.cam.ac.uk/research/Projects/vmr/vmr.html



<그림 2> 검생결과의 이차원 디스플레이 사례 - Starfield



<그림 3> 검생결과의 삼차원 디스플레이 사례 - Galaxies

플레이(〈그림 3〉)로 구분할 수 있다 (Spence 2001).

정보시각화 기법의 또 다른 분류는 Butterfly view, scatter/gather, information outlining 등으로 나눌 수 있는데(홍기채 2000), 각각의 특징은 다음과 같다. Butterfly view는 이용자의 요청을 제어하고 3차원의 화면에 보여줌으로써 이용자는 질의를 통해 관심있는 주제 영역에 있는 정보를 찾을 수 있고, 질의 결과는 피라미드 형태로 표현된다. scatter/gather 브라우징 방법은 주요 제목과 대표적인 항목을 기초로 하여, 이용자가 관심이 있는 부분을 찾도록 하는 것이다. 초기의 질의를 가지고 클러스터링을 한 후, 클러스터링 집합을 더 작은 집합으로 세분화(scatter)한다. information outlining 방법은 정보가 엄청나게 많을 경우 개별 키워드에 의한 접근이 불가능해지는데 이때 정보추출, 자료시각화, 네비게이션을 통합 이용하여 정보의 특정부분을 시각적으로 보여주게 된다.

이용자들에게 주로 관심이 되는 부분은 검색결과 추출된 문헌의 시각화가 주가 되는데, 문헌을 시각화한다는 것은 전체 집단이 대표하는 주제를 파악하는 것에서부터 이용자의 요구에 따라 더 깊이 들어가서 세부사항과 각 문헌의 내용까지 파악하도록 하는 목적을 가지고 있다. 따라서 이렇게 이용자들에게 제공되는 문헌의 시각화는 이용자들의 특성 및 요구사항을 이해하고 이에 부합되도록 시각화하는 것이 가장 중요한 부분이다. 이용자 요구사항은 일관성 있는 인터페이스, 오류 검출과 오류 처리가 용이한 설계 등 명백한 부분도 있지만, 전달되는 주제나 데이터의 종류에 따라 일차원 리스트를 선호하는 경우도 있고, 삼

차원의 공간을 배경으로 한 삼차원의 디스플레이에 적합할 수도 있듯이 문맥상황에 의존적인 부분이 대다수 포함된다. 이러한 보다 복합적이고 상황에 따른 차이가 나타나는 부분에 있어서는 이용자 요구사항 분석을 통해 이용자가 쉽게 이용할 수 있는 시각화 기법의 요소를 파악하는 것이 중요하다.

이 논문의 목적은 앞에서 언급했듯이, 정보시각화 기법이 얼마나 이용자에게 편리하도록 이용성을 고려하여 개발되었는지를 평가하고 문제점을 지적하며 그 개선점을 제시하는 것이다. 따라서 이 연구에서는 이용자 인터페이스 분야에서 널리 알려진 설계 및 평가 원칙을 살펴 보고, 이를 기준으로 하여 최근에 이용되고 있는 몇 가지 상용 정보시각화 시스템의 문제점을 분석하여 개선방안을 찾고자 한다.

3. 이용자 인터페이스 설계 및 평가 원칙

이용자 인터페이스 설계 및 평가에 대한 연구는 이용자 연구와 인간 컴퓨터 상호작용 분야에서 중요한 부분으로 진행되어 왔다. 이용자 친화적인 인터페이스 요소 및 원칙에 대해 이용자와 이용자의 작업을 지원하는 설계, 이용자 관점에서 설계된 배우기 쉬운 인터페이스, 단순 데이터가 아닌 이용자에게 의미있는 정보를 전달하는 인터페이스, 이용자의 요구에 적절한 반응과 피드백을 제공하는 인터페이스 등의 중요성이 강조되고 있다. 이러한 이용자 관점에서의 인터페이스를 설계하기 위한 기본 원칙 수립에 대한 노력은 Norman(1988)에 의해 시작되었는데 Norman은 그의 저서 *The Design of Everyday Things*에서 이용자 인터페이스 설계를 정보시스템을 비롯하여 일상생활에서 다루는 모든 제품으로 확장시켜서 제품의 효용성이 인터페이스에 의해 상당부분 좌우되는 것으로 강조하고 있다. Norman이 주장한 이용자 인터페이스 설계의 중요한 고려사항으로 행동유도성(affordance), 대응(mapping), 심성모형(mental model), 실행주기(execution-evaluation cycle), 인터페이스 메타포(metaphors) 등이 있다.

Norman의 이용자 인터페이스 설계 원칙과 더불어 이용자 관점의 인터페이스를 지원하기 위한 요소를 이해하기 쉽게 제시한 것이 Jacob Nielson의 휴리스틱 평가(heuristic evaluation) 방법이다. Jacob Nielson은 이용자 인터페이스 분야에서 활발한 연구를 하고 있는 일인자로 이용자 인터페이스의 문제점을 발견하고 이를 개선할 수 있는 휴리스틱 평가방법을 개발하였다. 다음은 Norman과 Nielson이 제시한 이용자 인터페이스 설계 및 평가 원칙에 대한 설명이다.

3.1 행동유도성

Norman이 가장 강조한 첫 번째 원칙은 행동유도성으로 이는 각각의 개체가 지닌 특성으로 인해 그 개체에게 기대되어지는 성질이나 특성을 의미한다. 이러한 개체의 특성은 이용자가 이 개체를 어떻게 이용할

〈그림 4> 행동유도성의 예
출처 : Norman, D.A. 1988. *The Design of Everyday Things.* Basic Books, New York. p.2

지에 대한 결정을 하도록 한다. 예를 들어, 버튼이나 부저는 눌러야 한다는 행위를 결정하도록 하고 문의 손잡이도 모양에 따라 밀거나 잡아당기도록 이용자를 유도할 수 있다. 전체가 통유리로 되어 있고 손잡이가 없는 문의 경우 출입구의 위치가 명확하지 않은 경우가 있는데 이 때 출입구 바닥에 깔개를 놓으면 드나드는 사람들로 하여금 어디가 출입구인지 예상할 수 있도록 유도한다.

〈그림 4>는 너무나 명백한 사실이지만 이러한 명백한 관념이 행동유도성과 더불어 이용성과 관련되어 있음을 보여주고 있다. 차를 만드는 주전자의 손잡이가 차가 나오는 곳과 반대되는 방향에 위치해야 함은 너무나 당연하다. 주전자의 손잡이는 주전자를 어떻게 이용하는지에 대한 방법에 기초하여 그 방향과 모양이 설계되어 있다. 그렇다면, 정보를 이용자의 요구에 맞추어 재가공하고 제공하는 방법도 이용자가 제공되는 정보를 이용하는 방법에 따라 이용자가 기대하는 방식으로 표현되어야 한다. 정보의 양이 많을수록 이용자의 기대에 부합되는 방식의 표현은 더욱 중요해지는데 현재 이용되고 있는 정보시각화 도구들이 얼마나 행동유도성을 고려하여 개발되었는지는 의심이 가는 부분이다.

위에서 지적했듯이, 어떤 행동유도성은 명백한 반면, 다른 어떤 행동유도성은 알아내기 위하여 평가하고 관찰하고 경험을 쌓아야 하는 것도 있다. 어떤 행동유도성은 있는 그대로 그 특성을 지니는 반면에 어떤 행동유도성은 조건이 만족하는 경우에만 지시한 특성을 나타내는 경우가 있다. 예를 들어, 의자는 이용자가 앉을 수 있고, 올라가서 천정의 전등을 바꿀 때 사용할 수 있으며, 문을 열어놓기 위하여 문을 지탱하는데 사용할 수 있다. 그러나 문을 지탱하거나 전등으로 옮기기 위해서는 의자가 바닥에 고정되어 있지 않다는 전제를 만족해야 한다. 즉 행동유도성은 물체가 지닌 기본성질 이외에 어떠한 상황인지를 알

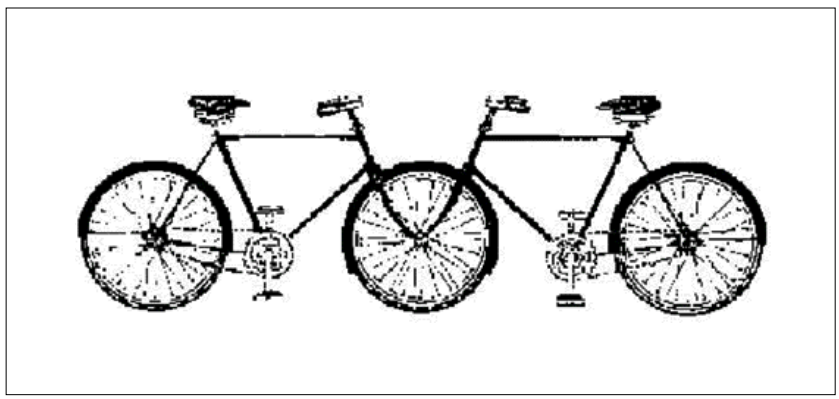
아야 하는 문맥 의존적(context-dependent)이기도 하다. 따라서, 인터페이스 설계자는 물체의 기본성질과 그 상황을 모두 고려하여야 한다.

3.2 대 응

Norman(1988)이 주장한 인터페이스 설계시 고려할 다음 사항은 대응으로, 대응은 어떤 기능을 통제하는 조절장치와 그 기능을 담당하는 부분이 잘 연결되어 표현되는 것을 의미한다. 대응이란 자연적으로 서로 상응하는 부분을 연결하는 것으로 예를 들어, 라디오 소리크기를 조절하는 원모양의 손잡이를 오른쪽으로 돌리면 소리가 커지고 왼쪽으로 돌리면 소리가 작아진다는 식으로 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 소리의 크기가 커지는 원리이다. 컴퓨터 인터페이스의 경우, 다양한 대응을 생각할 수 있는데 워드 프로세싱 프로그램의 경우, 스크롤바는 막대안의 표시를 움직여서 화면에서 보여주는 부분을 상하 혹은 좌우로 이동시킨다. 이용자는 막대 표시부분의 이동방향에 맞추어 문서 안에서 원하는 부분을 위나 아래로 혹은 좌측이나 우측으로 찾아다니게 된다.

3.3 심성모형

심성모형은 물체가 어떻게 작동할 것인가에 대한 예측과 관련이 있다. 예를 들면, 자동차의 엔진은 어떻게 시작하는가, 현금자동지급기는 어떻게 이용하는가, 컴퓨터는 어떻게 시작하는가 등에 대해 이용자는 자동차, 현금자동지급기, 컴퓨터가 어떻게 동작을 할 것이라는 예측을 하게 되는데 이 예측은 이용자의 심성모형과 관련이 있다. 이러한 이용자의 심성모형은 물체가 어떻게 작동하는지에 대한 예측 뿐만 아니라 그 물체가 작동할 수 없는 상황을 짐작하게 한다. 〈그림 5>는 이용자가 가지고 있는 자전거 작동의 심성모형이 자전거를 보았을 때 그 자전거가 작동할 수 있는지 없는지를 예측하도록 한다. 그림에서 보여주는



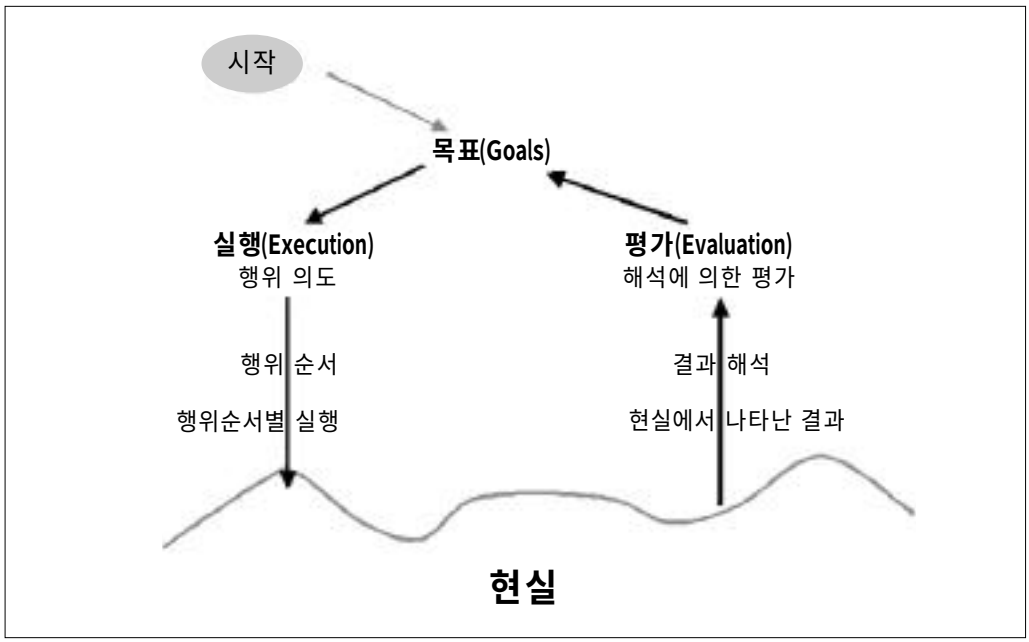
〈그림 5> 심성모형의 예
출처 : Norman, D.A. 1988. *The Design of Everyday Things.* Basic Books, New York. p.13

자전거는 서로 방향을 반대로 향하도록 설계되었으므로 이용자는 이러한 자전거는 움직일 수 없다는 것을 짐작할 수 있다.

심성모형은 여러 요소에 의해 형성되는데, 행동유도성, 제한적인 조건(constraints), 대응, 문화적 연계성／기준(cultural associations/standards), 상호작용(interactions) 등이 심성모형의 형성에 영향을 주는 요소들이다. 이러한 여러 요소가 복합적으로 작용하면서 형성되므로, 심성모형은 종종 틀린 예측을 하도록 하는 경우가 있으며, 이러한 이유 때문에 이용자에 대한 연구가 필요하고 이용자의 요구를 이해한 인터페이스 설계가 중요하다.

3.4 실행주기

Norman(1988)은 또한 ‘상호작용’ 측면에서 인터페이스가 이용자에게 어떤 문제점을 야기하는가에 대해 기술하고 있는데, 그는 이에 대하여 ‘실행상의 격차(gulfs of execution)’와 ‘평가상의 격차(gulfs of evaluation)’를 언급하고 있다. 실행상의 격차란 이용자가 행하고자 하는 행위와 시스템이 허용하는 행위 사이에 차이가 있는 경우를 말하며, 평가상의 격차란 이용자가 기대하는 결과가 실제 시스템에 의해 생성되고 보여지는 결과가 다른 경우를 지칭한다. 〈그림 6>은 실행과 평가가 반복적으로 이루어지는 실행주기를 보여주고 있다. 여기에서 실행단계는 행위들을 순서에 맞추어 진행하는 단계인데 이때 현실적으로 가능한 부분과 가능하지 않은 부분들이 가려지게 되고 이용자는 현실적으로 가능하지 않은 부분에 타협하게 된다. 평가단계에서는 이용자가 행위의 결과에 부합하는 결과가



〈그림 6> 실행－평가 주기

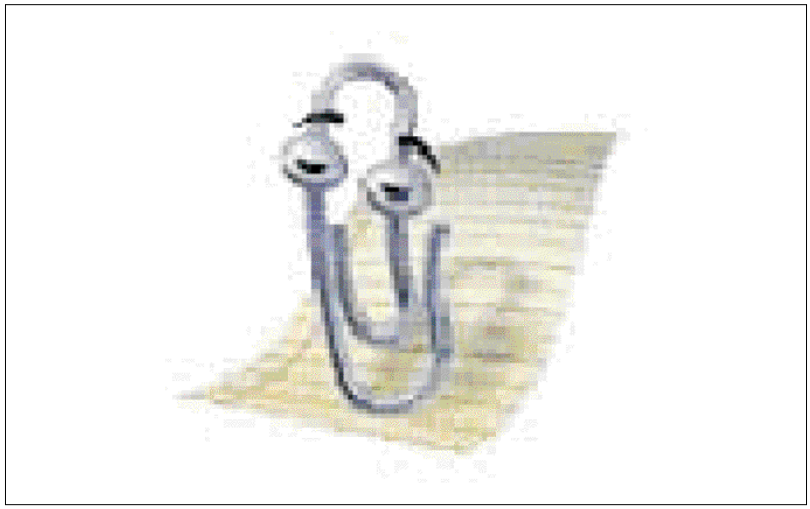
제공되었는지에 대한 평가가 이루어진다. 이 때 역시 이용자의 기대수준과 제공된 결과의 일치 정도에 따라 이용자 만족도나 결과의 효용성이 가려지게 된다. 이 때 일치 정도에 따라 격차의 크기가 결정되어진다.

3.5 인터페이스 메타포

Norman(1988)은 이용자의 행위와 일치하는 메타포를 사용하는 것이 중요하다고 지적하였는데 예를 들어, 파일을 삭제하기 위한 메타포로 휴지통(trashcan), 블랙 홀, 종이절단기 등을 들 수 있다. 즉 메타포란 단어나 설명이 지시하는 그대로의 의미가 아니라, 단어나 설명에서 불러올 수 있는 상징적인 표현을 의미한다. 대부분의 PC 이용자가 '휴지통' 그림과 이름을 볼 때 파일 삭제를 상징한다는 것을 쉽게 인식할 수 있다. 이처럼 메타포는 이용자에게 친숙하고 경험에 근거한 자연스러운 모델을 이용하여 추상적이고 개념적인 컴퓨터 기능을 이해하도록 돕는다. 하지만 메타포는 종종 부정확하거나 부적절하게 이용될 가능성이 있다. 메타포는 또한 적당한 정도를 유지하여야 하는데, 〈그림 7>에서 보여주는 마이크로 소프트의 응용 프로그램을 사용할 때 등장하는 헬퍼의 경우 지나치게 자주 등장하며 반짝거림으로써 이용자의 시선을 분산시키고 집중력을 저하시키는 요인으로 지적될 수 있다.

3.6 휴리스틱 평가

대부분의 이용자 인터페이스 설계 원칙들은 일반적이며 구체적이지 않고 추상적인 개념 제시에 그치는 경우가 많다. 이에 반하여 휴리스틱 평가는 구체적인 항목들을 가지고 전문가가 평가를 하게 되는 경제적인 평가방법이다. Jacob Nielson(1993)은 열 가지의 구체적인 항목으로 구성된 휴리스틱 평가방법을 개발하여 인터페이스



〈그림 7> 부적절한 메타포 사용의 예

〈표 1> Nielson의 휴리스틱

휴리스틱－1	심미적이고 최소한의 설계(Aesthetic and minimalist design) － 자주 이용되는 필요한 정보만으로 구성된 단순한 인터페이스인가
휴리스틱－2	시스템과 실제상황의 일치정도(Match between system and the real world) － 이용자가 이해하기 쉬운 단어와 문장으로 표현되었는가
휴리스틱－3	기억보다는 인식에 의존(Recognition rather recall) － 필요한 모든 기능이 쉽게 눈에 띄도록 구성되었는가
휴리스틱－4	일관성과 표준화(Consistency and standards) － 같은 단어, 상황 등이 일관성 있게 사용되었는가
휴리스틱－5	시스템 상황의 가시성(Visibility of system status) － 시스템이 이용자 요구를 처리 중이라는 표시를 해 주고 있는가
휴리스틱－6	시스템 조작의 용이성(User control and freedom) － 이용자가 길을 잃었을 때 원점으로 바로 전환할 수 있도록 해 주고 있는가
휴리스틱－7	이용자 수준에 맞는 인터페이스(Flexibility and efficiency of use) － 초보자, 전문가 등 이용자 수준에 맞추어 바로가기 등의 기능을 지원하고 있는가
휴리스틱－8	오류진단 및 처리(Help users recognize, diagnose, and recover from errors) － 이용자가 이해하기 쉬운 표현으로 오류에 대한 정보를 제공하고 처리방안을 제공하고 있는가
휴리스틱－9	오류방지(Error prevention) － 오류를 처음부터 방지할 수 있는 체계를 갖추었나 하는 것으로 이것은 발생한 오류에 대처하는 것보다 더 중요함
휴리스틱－10	매뉴얼 및 도큐멘테이션(Help and documentation) － 이용자의 작업을 지원하도록 적절한 표현과 양의 도큐멘테이션이 있는가

의 이용성 평가에 사용할 수 있도록 소개하였다. Nielson에 의하여 제시된 휴리스틱은 〈표 1>과 같다.

모든 휴리스틱이 이 연구에서 다루고 있는 정보시각화 시스템의 문제점을 분석하는데 적용될 수 있는 것은 아니다. 따라서, 이 연구에서 분석될 정보시각화 시스템의 기법과 목적을 고려하여 각각의 휴리스틱이 평가에 이용될 것이다. 특히, ‘ 시스템과 실제상황의 일치정도 ’, ‘ 일관성과 표준화 ’, ‘ 오류진단 및 처리 ’ 등은 시각화 시스템의 평가에 주로 이용될 수 있는 항목들이다.

4. 정보시각화 시스템 평가 및 문제점 분석

정보시각화는 대규모의 정보처리를 원하는 정보환경에 부응하기 위하여 이용자에게 정보를 재조직하여 내용을 파악하기 쉽게 보여주자는 의도에서 개발되고 발전되어 왔다. 효과적인 시각화방법을 통한 정보전달을 위한 고려사항으로, 서은경(2002)은

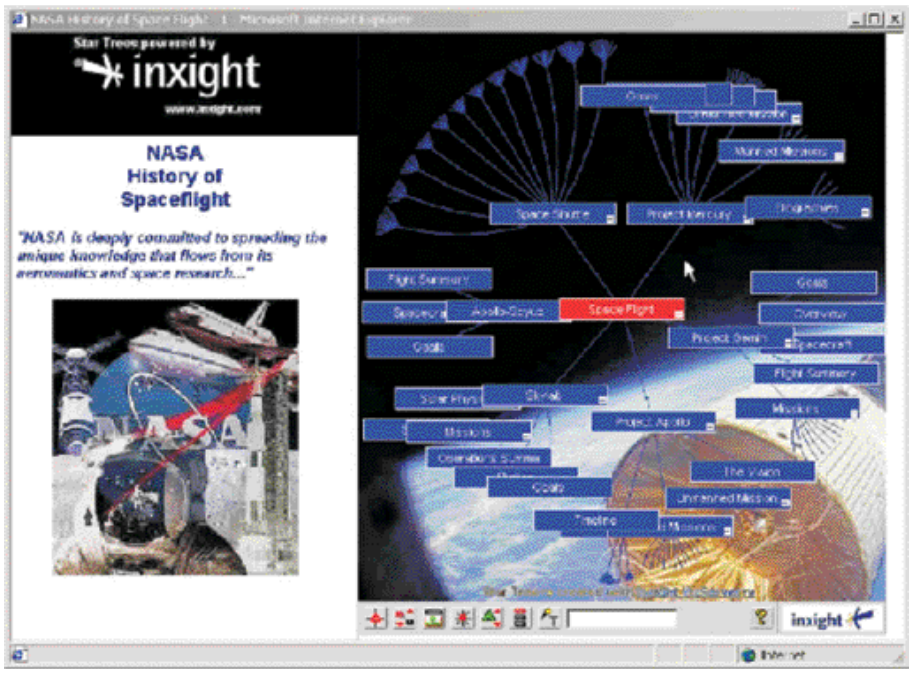
컴퓨터 용량과 인프라의 뒷받침 등으로 인한 기술적인 한계, 대규모 장서를 가지고 있는 실제 환경에서의 무리없는 적용성, 이용자에게 오히려 부담이 될 수 있는 시각화 기법의 정보조직방법 등을 들고 있다. 또 오병택(2001) 등은 시각화 기법은 제한된 공간에 다양한 정보를 표시해야 하는 제약을 가지게 되고, 이용자의 질의형성과 정의 지원의 한계를 지적하고 있다. 이용자에게 인지적 부담을 주게 되는 예로는 시각적 표현기법 자체와, 확대, 축소, 부분굴절, 화면재구성 등 시각화 도구를 조작하기 위한 기술 등을 들 수 있다(Boyack et al. 2002; Hochheiser, & Shneiderman 2001; Heo, & Hirtle 2001; 김종양 1998). 즉 이용자가 이해하기 쉽고 다루기 편한 정보시각화 기법 및 도구를 개발하는 것은 쉬운 작업이 아니며 여러 가지 요소들을 복합적으로 고려할 것을 요구한다. 따라서 본 논문에서는 정보시각화의 문제점을 앞에서 언급했던 Norman과 Nielson의 이용자 인터페이스 원칙에 근거하여 지적하고 개선점을 제시하고자 한다. 문제점 진단을 위하여 최근 새롭게 정보시각화 도구로 소개된 다음의 네 가지의 상용 시스템을 대상으로 하였다. 선정된 시스템은 정보시각화 기법 중 가장 발전된 형태인 3차원 기법의 대표적인 방법을 도입하여 개발되었으며, 특정기관이나 특정이용자 커뮤니티를 대상으로 한정한 것이 아니라, 상용화 시스템인 만큼 그 이용대상을 일반적인 이용자로 확대하여 포괄하고 있다. 이를 고려하여 이 연구에서는 이 시스템들을 정보시각화 기법을 평가, 분석하는 도구로 선택하였다.

4.1 InXight's Hyperbolic Visualizer

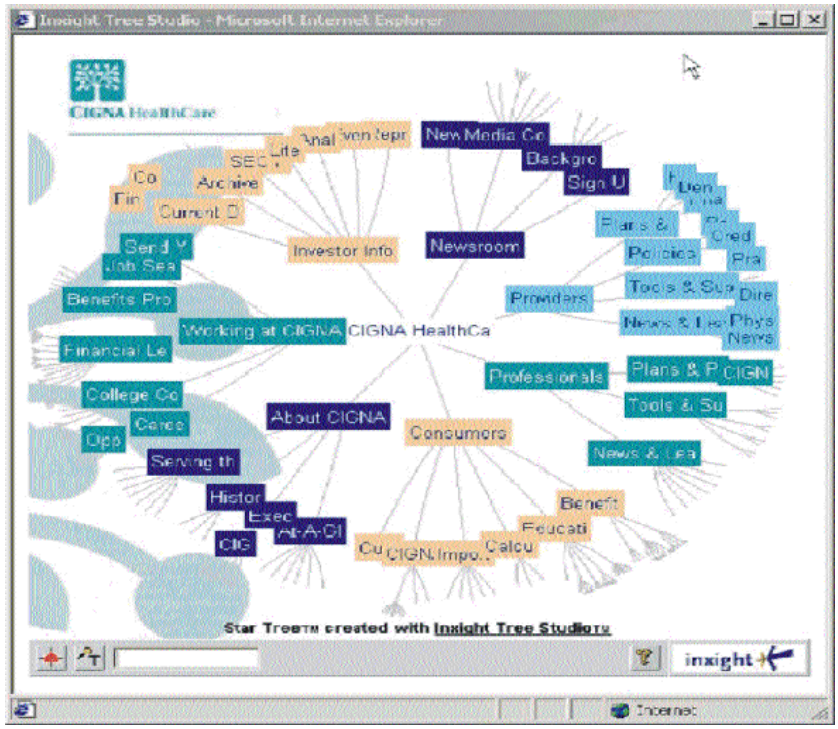
Hyperbolic visualizer는 〈그림 8>과 〈그림 9>에서 보듯이 전체적인 구성에서 이용자가 관심이 가는 부분을 화면의 중심으로 굴려가면서 요구하는 정보에 구체적으로 접근하는 방식이다. Star tree라고도 불려지는 Hyperbolic visualizer는 3차원의 구 위에 주제들을 연결시켜 주제들의 연결 관계를 표현한 것으로 각각의 주제는 ' 노드 '로 표현되며 노드간의 연결된 선은 주제 간의 논리적 연결을 의미한다. Hyperbolic visualizer의 노드를 클릭하면 선택된 노드는 전체 공간에서 중심으로 이동하고 클릭과 끌기를 하면서 공간의 네비게이션이 이루어진다. 노드를 두번 클릭하면 해당된 주제에 대한 세부설명이 제공된다.

우선 Norman이 제시한 부분 중에서 행동유도성의 단서가 없다. 〈그림 8>와 〈그림 9>의 화면 하단부에 있는 버튼의 경우 메타포에 의해 의미를 전달하게 되는데, 이러한 표현이 명백하지 않은 점도 지적된다. 실행주기에 있어서 실행과 평가를 반복하게 되는 경우 평가의 내용을 실행에 반영하는데 한계가 있다. 이용자는 이미 정해진 경로를 따라 반복 실행하는 과정을 계속하게 된다. Nielson의 휴리스틱에 의하여 평가를 한다면 우선 화면구성이 심미적으로 관심을 끌기에 충분하다고 하겠다. 이용자는 원하는 정보에 클릭과 끌기 등을 하며 접근하게 되고 필요없는 정보는 가려낼 수 있다(휴리스틱 1). 그러나 어안 뷰어(fisheye viewer)라고도 불리는 hyperbolic browser는 어안에 의한 접근방식이며 이용

자가 일반적인 경우에 경험하게 되는 사물에 대한 접근방법과는 거리가 먼 방법이다. 기본적인 구조는 트리구조에 의한 계층적인 조직방법이라고 생각할 수 있으나, 이용자가 아이콘을 선택하고 끌고하는 과정에서 이미 트리의 계층구조에 대한 개념은 사라지게 된다. hyperbolic browser는 이용자로 하여금 새로운 방식의 네비게이션 방법에 익숙해지도록 요구하고 있는 셈이다(휴리스틱 2). 〈그림 8>와 〈그림 9>의 화면에서 쉽게 눈에 띄고 이해할 수 있도록 지시하고 있는 시스템 사용 방법에 대한 표시는 찾을 수 없다. 이용자는 몇 번의 시도를 통하여 이 브라우저를 사용하는 방법을 익히고 기억해야 한다(휴리스틱 3). 또한 현재 시스템 안에서의 위치가 어디인지를 표시해 주는 기능이 없다. 트리구조는 최상위 노드에서 계속 세분화되어 하위노드로 이어진다. 만약 노드의 경로가 수백, 수천에 이르게 되는 경우, 이용자는 쉽게 길을 잃게 되고 이 때 시스템의 상태에 대한 정보를 가시화하는 기능이 존재하지 않고 있다(휴리스틱 5). 오류 발생시 원인에 대한 정보를 제공하고 복구할 수 있는 기능을 제공하고 있지 않다. 이용자가 잘못된 경로를 선택하는 경우, 원인규명과 회복에 대한 기회를 시스템이 지원하고 있지 않다(휴리스틱 8). hyperbolic browser는 근본적으로 오류를 방지할 수 있는 기능을 제공하는 것이 어렵다. 한 노드에서 다른 노드로 이동하는 경우, 화면 크기의 제한으로 계속 제공되는 많은 양의 정보에서 올바른 노드



<그림 8> InXight의 hyperbolic browser 초기 화면 구성
출처 : http://www.inxight.com/products/oem/star/demos.php



〈그림 9> InXight의 hyperbolic browser 정보접근 진행 화면
출처 : http://www.inxight.com/products/oem/star_tree/demos.php

선택을 하는 것이 점점 힘들어지고 이는 이용자 부담으로 남게 된다(휴리스틱 9).

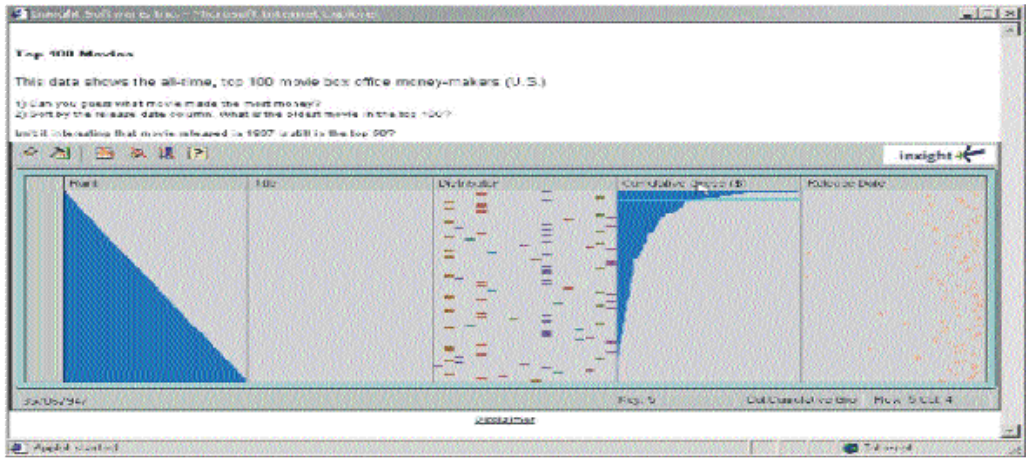
InXight의 브라우저를 개선하는 방법으로는 의미있는 표현의 버튼을 이용하여야 하고 무엇보다 이용자가 브라우징의 경로에서 어떤 위치에 있는지 파악할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 이용자는 현재 자신의 위치를 파악함으로써, 오류를 방지하거나 최소한 오류가 발생했을 때 회복할 수 있도록 안내를 받게 된다. 시스템 이용 방법에 대해 이용자가 원할 때에 언제나 참고할 수 있도록 연결점을 제공해야 하는 것도 중요하다. 모든 정보를 제한된 화면에 제시하기 힘든 경우 연결점을 제공하여 레이어드를 두는 방법도 고려해 볼만 하다.

4.2 InXight's Table Lens Visualizer

InXight에서 제공하는 또 다른 시각화 표현 방식으로 테이블 방식을 이용하는 기법이 있다. 테이블 렌즈 기법은 데이터를 표에 의해 재구성하고 대량의 데이터를 체계적으로 정리하여 이용자로 하여금 자신이 데이터의 어떤 측면에서 접근하고 있으며, 현재 어느 지점의 데이터를 이용하고 있는지에 대한 안내 역할을 해 준다. 또한, 이용자는 테이블에서 자신이 관심이 있는 데이터를 선택함으로써 데이터를 재조직하는 포인트로 삼는다. 예를 들어, 판매 후 순이익과 같은 선택된 데이터를 재조직하기 위하여 이용자는 칸의 레이블을 클릭하

게 된다. 그 결과로 시스템은 선택된 데이터를 정렬하여 그 결과를 보여준다. 〈그림 10>은 미국 내 흥행하고 있는 100개의 영화에 대해서 이윤을 남기고 있는 회사들에 대한 정보를 이용자의 선택에 따라 영화제목, 제작／분배회사, 이윤액수, 영화상영시작일 등에 따라 정렬하여 볼 수 있도록 제공하고 있다.

이 테이블 렌즈 기법도 몇 가지 문제점을 지적할 수 있는데, 우선 Norman의 행동유도성이나 대응, 심성모형 및 메타포를 고려한 부분을 찾기가 힘들다. 테이블의 상하, 좌우의 순서에 대응의 의미가 없고 칸의 레이블을 클릭해야 하는 경우 이를 유도하는 표시가 없다. 의미있는 메타포를 통한 시스템 이용의 안내 역할을 하는 부분도 찾기 힘들다. Nielson의 휴리스틱에 의해 살펴 본다면, 우선 테이블 형식과 데이터를 표현하는 방식이 심미적으로 주목할 만한 설계라고 하기 힘들다. 테이블 구조를 이용하여 많은 양의 데이터를 간략하게 보여주고자 한 점에서 간단한 인터페이스 설계 측면을 고려했다고 하겠으나, 이 역시 이용자로 하여금 테이블 조작 및 해석을 간단하게 해 줄 수 있는 부분은 고려하지 못했다고 볼 수 있다(휴리스틱 1). 테이블 형식은 스프레드쉬트와 같은 소프트웨어 프로그램에 익숙한 이용자에게는 친근한 방식의 데이터 표현이 될 수 있으나, 많은 다른 이용자에게는 새로운 방식의 데이터 해석에 대한 부담을 주게 된다(휴리스틱 2). 앞에서 보여주었던 hyperbolic browser와 마찬가지로 시스템을 자연스럽게 이용할 수 있도록 설계된 부분이 없다(휴리스틱 3 및 Norman의 설계원칙). 각각의 테이블은 각기 다른 측정 척도를 이용하기 때문에 일관성의 원칙이 지켜지지 않고 있으며 이는 이용자에게 또 다른 부담으로 작용하게 된다(휴리스틱 4). 이용자의 요구에 즉각적으로 테이블이 정렬 결과를 제공하므로 시스템 상태에 대한 정보를 잘 제공하는 반면에, 이용하고자 하는 정보가 여러 테이블



〈그림 10> InXight의 table lens
출처 : http://www.inxight.com/products/oem/tables/demos.php

및 데이터를 종합해야 하는 경우 이를 효과적으로 제공할 수 없다는 제한점이 있다(휴리스틱 5). 이용자가 여러 테이블에서 복합적인 측면을 이용하는 경우 문제가 발생했을 때 안내하고 복구할 수 있는 체계가 마련되어 있지 못하다(휴리스틱 8).

테이블 렌즈 형식은 수치데이터를 이용자가 원하는 방식에 따라 정렬하여 그 추세를 파악할 수 있도록 하는 반면에, 복합적인 측면의 분석이 요구되는 경우 복수 테이블을 사용하여 단면적인 분석의 결합을 제공할 뿐이며 이용자가 시스템을 이용하는 방법에 대한 지시가 없다. 따라서 테이블 렌즈 기법의 경우, 테이블 형식의 데이터 표현에 익숙하지 않은 이용자들을 위하여 시스템 상태 정보, 사용방법 정보, 도움말 기능 등을 통한 개선방안을 고려해 볼만 하다.

4.3 Pacific Northwest National Laboratory's ThemeView

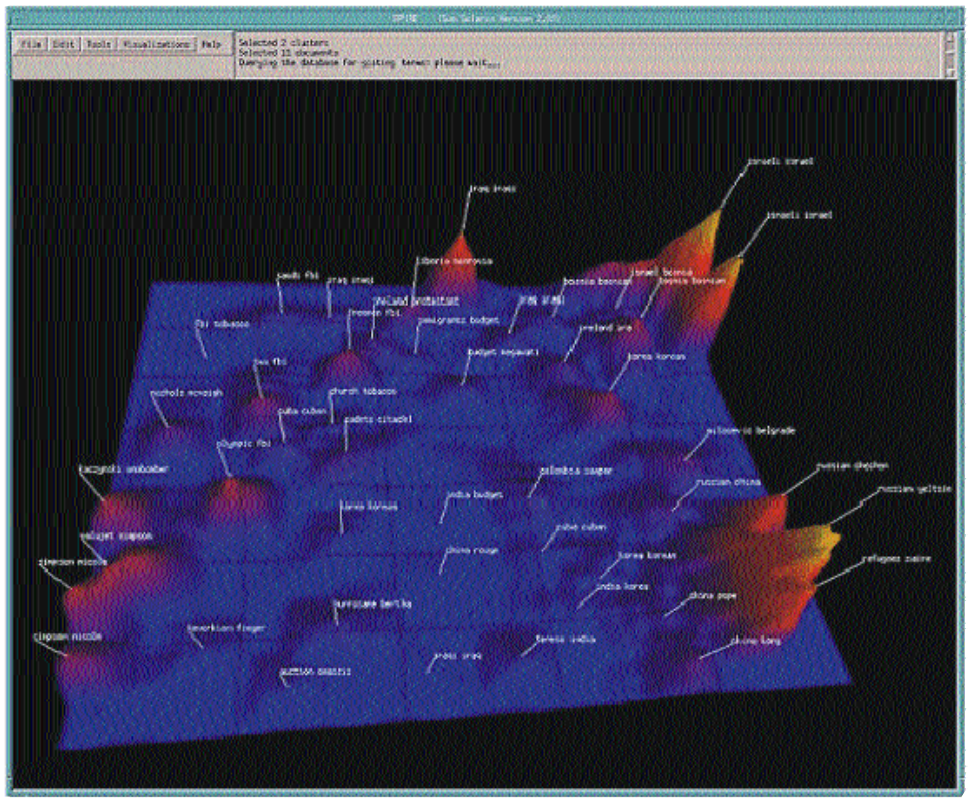
ThemeView는 3차원으로 표현되는 정보공간으로 주제별 고도, 거리, 색채 등을 이용하여 주제별 관계성, 이용 가능한 정보의 양, 정보의 밀집도 등을 표현하는 방법이다. 고도에 있어서 바닥(sea level)에서 멀어질수록 노란색 계열로 표시되면 전체 자료가 대표하는 주제 중 그 중요도가 높은 주제이다. 반면에 바닥에 유사하게 표시될수록 중요성이 낮은 주제임을 의미한다. ThemeView에서 주제의 중요도는 그 주제에 속하는 문헌의 수에 의해 결정된다. 최고점 사이의 문헌이나 주제는 최고점에 해당하는 주제에 비해 그 수가 적으며 주제의 강도가 약함을 알 수 있다. 이용자는 이렇게 공간개념을 이용하여 주제들 간의 관계를 쉽게 파악할 수 있으며, 문헌이나 문헌의 단락을 통하여 세부내용을 이해할 수 있다.

이 방법은 미적으로 우수하다고 할 수 있으나(<그림 11> 참조), 많은 데이터 요소들을 나타내게 되는 경우 단순성과 이해의 측면에서 이용자에게 어려움을 부과하게 된다(휴리스틱 1).

Norman과 Nielson의 원칙을 종합해서 평가한다면, 우선 이용자가 어떻게 이용해야 하는지에 대한 안내나 행동유도성이 부재한 실정이다(Norman의 행동유도성, 휴리스틱 3). 이용자에게 각각의 아이콘이나 지형적 특성이 의미하는 점을 지시하거나 예측하도록 하는 부분이 부족한 편이다. 시스템과 실제상황을 비교할 때, ThemeView를 통한 정보분석 및 관계 표현을 할 때, 고도나, 계곡, 정상, 경사면 등을 통하여 주제의 중요성 및 관계를 표현하는 방식은 이용자들이 가지고 있는 패턴인식이나 공간개념을 적용한 예이다. 이용자들은 어떻게 지도를 이해하고 이용하는지에 대해 알고 있다. 그러나, 이용자는 특정 주제를 어떻게 고도나 다른 지형적 특성과 관련시키는지에 대해서는 익숙하지 못하다. 따라서, ThemeView 설계는 일반지도 설계와는 차이가 있다고 하겠으며, ThemeView의 이용자는 지도 이용자에 비하여 이해하고 처리해야 하는 영역이 더 많다고 볼 수 있다(휴리스틱 2). Theme View 기법은 연속적으로 일관성있게 지형적인 특성에 의해 정

보의 내용을 표현하고 있다(휴리스틱 4). ThemeView 기법은 이용자로 하여금 일관된 공간 내에서 원하는 정보에 접근하도록 함으로써 시스템 내에서의 위치나 방향에 대한 안내를 제공하는 반면에, 이용자가 현재 읽고 있는 부분이 정상에 해당하는 부분인지, 경사면에 해당하는 부분이지 파악하는 데 있어서는 미흡하다(휴리스틱 5). 주제의 공간표현에 의한 시각화 기법은 다른 기법에 비하여 오류가 발생할 가능성이 상대적으로 적은데, 이는 비교적 단순하고 제한된 기능을 통하여 정보를 시각화하기 때문이다. 정적인 공간에서의 정보시각화는 오류가 발생할 가능성을 낮추고, 단순하고 간단한 조작법은 오류에 대처하기에도 간단하다고 볼 수 있다(휴리스틱 8, 휴리스틱 9).

ThemeView 기법을 개선하기 위해서는 이용자의 심성모형에 기초하여 이용자가 공간적인 표현에 어떻게 반응하는가와 어떤 방식으로 공간정보를 이용하는가에 대한 이해가 이루어져야 한다. 또한 여러 지형적 특성과 정보관계 표현에의 연관관계에 대한 확실한 근거가 마련되어야 하며 이용자에게 이 점이 잘 전달되어야 한다.



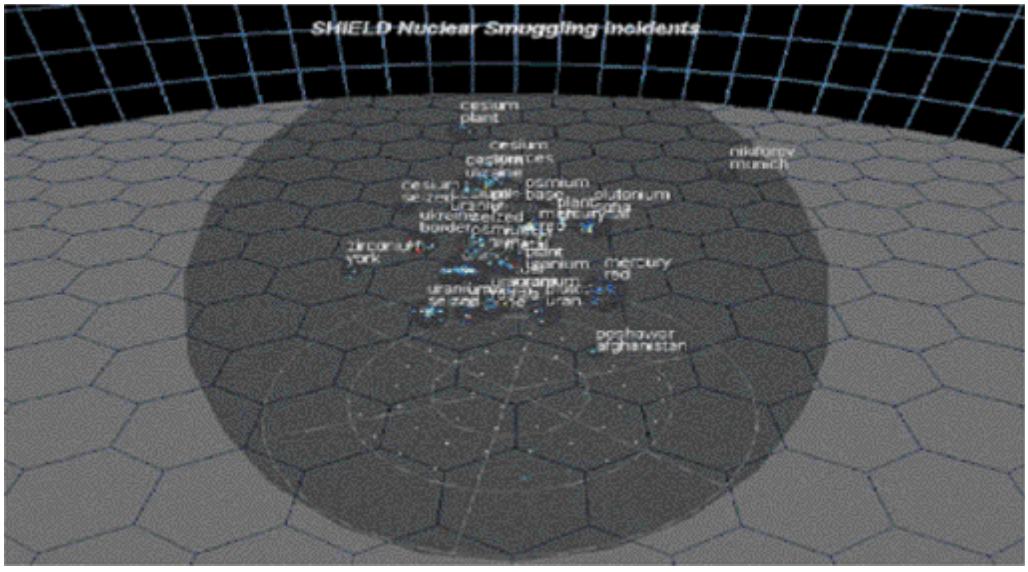
<그림 11> ThemeView 기법의 화면

출처 : http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~carman/60163/document_visualization.ppt

4.4 Pacific Northwest National Laboratory's Starlight ConceptView

〈그림 12>에서 보여주고 있는 ConceptView는 800개 핵물질 밀수사건에 대한 기술사항을 유사도에 따라서 정리하여 보여주고 있다. 각각의 점으로 표현된 것은 단일 밀수사건을 지시하고, 색채를 이용하여 사건의 발생시기를 표시하고 있다. ConceptView 시각화 기법은 미적으로 관심을 끌게 되는 부분이 적고 사용된 색채나 형태 등에 대한 근거를 제시하는 부분이 없다. 심성모형이나 대응, 메타포의 측면이 모두 고려되지 않은 설계라고 할 수 있다. 반투명한 구 내부에 정보를 표시하는 체계가 이용자들에게 익숙하거나 기대되는 방식으로 평가하기는 어렵다. 그리고 심미성이나 단순성을 고려한 설계와도 거리가 멀다(휴리스틱 1).

Starlight의 ConceptView는 자연어 원문 내용을 분석하여 개념이나 주제별 유사도를 결정하여 이를 통한 관계를 보여주고 있다. 각각의 문서는 주제별로 유사한 것끼리 클러스터를 이룬다. 각 클러스터는 반투명한 구 내부에 축을 따라서 위치하게 된다. 삼차원의 공간에서 개념적으로 유사한 클러스터는 가까이 위치하게 되고 그렇지 않은 경우는 멀리 떨어지게 된다. 이러한 시각화 기법은 수학적인 데이터 처리 방식에 기초하고 있는데, 이 방식은 대부분의 정보 이용자들에게는 친숙한 방법이 아니다(휴리스틱 2). ConceptView는 또한 이용방법에 대한 자연스러운 안내가 결여되어 있다(휴리스틱 3). 또한 각각의 문서들이 어떻게 위치하며, 특정 색채가 어떻게 일관성 있게 대응 되는지에 대한 기준도 찾기 힘들다(휴리스틱 4). ConceptView는 위치나 모양이 계속해서 움직이고 변화하는 경



〈그림 12> ConceptView 기법의 화면
출처 : http://starlight.pnl.gov/

우가 아니라서 시스템 안에서의 위치나 상태를 상대적으로 쉽게 파악할 수 있지만, 이용자가 원하는 정보에 접근하기 위하여 네비게이션을 진행하는 경우 자신의 진행 방향이나 상태를 확인할 수 있도록 하는 측면은 지원하지 못하고 있다(휴리스틱 5). ThemeView와 마찬가지로 ConceptView의 경우도 정적인 방법에 의하여 같은 공간에서 개념적인 관계를 표현하므로 오류를 방지하고 오류에 대처할 수 있는 가능성이 우수하다고 하겠다. 그러나 역시 이용자가 네비게이션을 통하여 정보접근을 진행하는 경우 자신의 위치를 공간 안에서 파악할 수 있는 방법을 마련한다면 오류의 가능성을 더욱 줄이게 될 것이다(휴리스틱 8, 휴리스틱 9).

ConceptView는 수학적인 방법을 통한 정보시각화 기법으로 일반 이용자들이 이해하고 적응하기에는 여러 가지 부담이 따를 수 있다. 이러한 경우, 확실한 안내 및 이용자의 행동을 유도할 수 있는 기능을 추가시킨다던가, 색채를 일관성있고 근거를 가지고 사용함으로써 이용자의 혼란을 줄일 수 있다. 또한 이용자가 ConceptView에서 원하는 정보로 접근할 수 있는 사용방법을 쉽게 찾을 수 있도록 도움기능 등을 추가시키는 방법도 고려할 수 있다.

5. 결 론

인터넷이나 전자도서관 등 전자데이터가 대량으로 생산되고 증가되는 시점에서 이용자들에게는 보다 쉽게 원하는 정보를 검색하고 검색된 결과를 이해할 수 있는 지원도구가 절실한 실정이다. 정보시각화를 위해서 정보의 조직방법이 중요한 부분이라고 하겠는데, 이에 못지 않게 그 중요성이 간과되어서는 안 되는 부분이 이용자 연구이다. 기존의 정보시각화 시스템들은 단순히 제공하는 데이터의 종류와 처리기법에 따라 시각화 기법을 정하고 정보를 시각적으로 표현하였는데, 본 논문은 이러한 정보시각화 시스템들이 이용자의 정보요구 및 정보추구행태 측면을 얼마나 심각하게 고려하여 설계되었는가에 대한 분석을 시도하였다. Norman과 Nielson의 평가기준을 이용하여 최근에 진보된 정보시각화 기법을 적용하여 개발된 네 가지의 정보시각화 시스템을 평가, 분석한 결과를 요약하면 〈표 2>와 같다.

네 가지 정보시각화 시스템의 문제점 분석에 있어 문제점으로 많이 지적된 부분은 시스템과 실제상황의 일치정도(휴리스틱 2 : Match between system and the real world), 기억보다는 인식에 의존(휴리스틱 3 : Recognition rather recall), 시스템 상황의 가시성(휴리스틱 5 : Visibility of system status)으로 네 가지 시스템에서 모두 문제점으로 지적되었다. 즉 이용자의 요구정도를 파악하고, 이용자가 기억해야 하는 부분보다는 심성모형에 부합되는 방식으로 시스템이 지원해야 함을 강조하고 있다. 또한 시스템 상태 및 현재 이용자의 위치를 지시해 줄 수 있는 정보가 제공되지 않고 있는 것도 문제점으로 지적되었다. 이는 정보시각화 시스템이 스크린이라는 제한된 공간에서 대량의 정보를 재구성하여 보여주

〈표 2〉 정보시각화 시스템의 문제점으로 지적된 부분 분석

이용자 인터페이스 설계 및 평가 원칙	Hyperbolic browser	Table Lens browser	ThemeView	ConceptView
행동유도성(Norman)		V	V	
대 응		V		V
심성모형		V		V
실행주기	V			
메타포	V	V		V
휴리스틱 1 (Nielson) *		V	V	V
휴리스틱 2	V	V	V	V
휴리스틱 3	V	V	V	V
휴리스틱 4		V		V
휴리스틱 5	V	V	V	V
휴리스틱 6				
휴리스틱 7				
휴리스틱 8	V	V		
휴리스틱 9	V			
휴리스틱 10				

* <표 1>의 휴리스틱 리스트 참조.

는 점에만 초점을 맞추고 있을 뿐, 이용성의 중요한 부분인 이용자의 요구사항을 이해하고 이용자의 부담을 줄이는 설계에는 등한시하고 있음을 단적으로 보여주는 예이다.

위의 세 가지 평가 원칙 이외에 적절한 메타포의 이용, 심미적이며 단순한 인터페이스(휴리스틱 1 : Aesthetic and minimalist design)도 정보시각화 시스템에서 잘 지켜지지 않는 부분으로 지적되었다. 또한 오류진단 및 오류처리에 대한 부분도 개선되어야 할 부분으로 분석되었다. 그런데 이런 오류진단 및 오류처리에 해당하는 휴리스틱(휴리스틱 8)은 ThemeView나 ConceptView와 같이 정적인 공간에서는 브라우저와 같이 전환하며 움직임이 많은 인터페이스의 문제점에 비하여 덜 심각한 것으로 나타났다. 이는 동적인 움직임이 많은 인터페이스의 경우, 이용자가 쉽게 자신의 위치를 잃고 회복할 수 없는 상황에 처하기가 쉽기 때문인 것으로 이해된다.

본 논문에서 분석된 결과는 정보시각화 기법 중 최근에 나타난 소수의 방법에 한정되어 문제점을 제시하고 있다. 따라서 본 연구의 결과가 정보시각화 기법과 관련하여 이용자 지원 측면의 전반적인 문제점으로 평가되기는 어려우며, 여기에서 밝혀진 문제점 및 개선되어야 할 부분들에 대한 후속적인 분석 및 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

김종영, 오희국. 1998. 정보검색에서의 시각화 기법.『전자공학회지』, 25(8) : 69—75.

서은경. 2002. 정보시각화에 대한 스킴모형별 비교 분석.『한국문헌정보학회지』, 36(4) : 176—205.

오병택, 송종철, 손소현. 2001. 검색시스템에서의 정보 시각화 기술 연구동향 및 전망. 『전자통신동향분석』, 16(6) : 83—91.

홍기채, 문병주, 이성용. 2000. 정보시각화를 위한 웹 인터페이스 설계.『전자통신동향분석』, 15(6) : 65—73.

Boyack, K., Wylie, B., & Davidson, G. 2002. " Domain Visualization Using VxInsight for Science and Technology Management". *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(9) : 764-774.

Heo, M., & Hirtle, S. 2001. " An Empirical Comparison of Visualization Tools to Assist Information Retrieval on the Web". *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 52(8) : 666-675.

Hochheiser, H., & Shneiderman, B. 2001. " Using Interactive Visualizations of WWW Log Data to Characterize Access Patterns and Inform Site Design". *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 52(4) : 331-343.

Morris, S., et al. 2003. " Time Line Visualization of Research Fronts". *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 54(5) : 413-422.

Nielson, J. 1993. *Usability Engineering*. Morgan San Francisco : Kaufmann.

Norman, D.A. 1988. *The Design of Everyday Things*. New York : Basic Books.

Spence, R. 2001. *Information Visualization.* New York : ACM Press.

Zhang, J., & Wolfram, D. 2001. " Visualization of Term Discrimination Analysis". *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 52(8) : 615-627.