

# 사무업무형태에 따른 적정 컴퓨터 사용자 인터페이스 (User Interface Styles for Different Office Tasks)

최 필성\*, 곽 지영\*, 한 성호\*

## ABSTRACT

Many office tasks have been automated by using computers to increase task productivity. The productivity of performing office tasks is dependent not only upon automating the task procedures, but also upon the usability of user interfaces. However, the literature lacks human factors research on evaluating the usability of user interface styles when they are used for performing different office tasks. This study evaluated the usability of user interfaces styles when performing various office tasks. User interface styles considered include menu-selection, command language, form fill-in, iconic styles, etc. A task analysis was conducted to classify representative office tasks. A variety of analysis techniques such as brainstorming, analytic hierarchy process, prototyping, and expert opinions were used to evaluate the usability of the interfaces. The analysis procedures and results are described along with guidelines for selecting user interfaces in terms of subjective preferences and performance measures.

## I. 서론

생산성 향상을 위하여 많은 사무업무가 컴퓨터를 이용하여 자동화되는 추세에 있다. 사무작업의 생산성은 수동적으로 진행되던 작업에 대한 자동화 못지않게 사용자 인터페이스의 사용편의성(Usability)에 따라 크게 영향을 받는다. 사용편의성이란 사용자가 얼마나 빨리, 쉽게 주어진 작업을 수행할 수 있는가 하는 정도를 의미하며, 컴퓨터 자체뿐만 아니라, 컴퓨터를 사용하는 사용자에게 대한 이해, 컴퓨터를 이용하여 수행되는 업무의 분석, 그리고 이들을 포함하는 물리적, 심리적 환경(Physical and Psychological Environments)의 고려가 체계적으로 이루어져야 그 향상을 기대할 수 있다.

컴퓨터 사용자 인터페이스의 형태는 크게 명령어 방식(Command Language Style), 메뉴 방식(Menu Selection Style), 형식채우기 방식(Form Fill-in Style), 아이콘 방식(Iconic Style), 자연어 방식(Natural Language Style), 그리고 음성 인식/합성 방식(Speech Recognition/Synthesis Style) 등으로 구분할 수 있다(Shneiderman, 1992). 본 연구에서는 사무작업의 특성에 따라 적합한 형태의 사용자 인터페이스를 제시함으로써, 사무작업 수행에 따른 사용편의성의 증진은 물론 사무작업의 생산성 향상에 기여하고자 한다.

---

\* 포항공과대학교 산업공학과

## II. 사무작업의 분류

사무실내에서 수행되는 업무는 그림 1에 나타난 바와 같이 크게 문서처리와 의사소통으로 대별된다(배수진, 1990; 이기식, 1984; 이철수, 1984). 문서처리는 기능상 문서작성, 문서전달, 문서검색 및 저장, 그리고 문서정리 및 분류로 세분되고, 의사소통은 처리되는 정보의 형태에 따라 수치정보, 문자정보, 도형정보, 화상 및 음성정보에 의한 의사소통으로 세분할 수 있다. 그러나 수치정보, 문자정보, 도형정보에 의한 의사소통은 문서전달의 범주에 속하므로 화상 및 음성정보를 제외한 나머지 업무들은 문서처리 업무라고 할 수 있다.

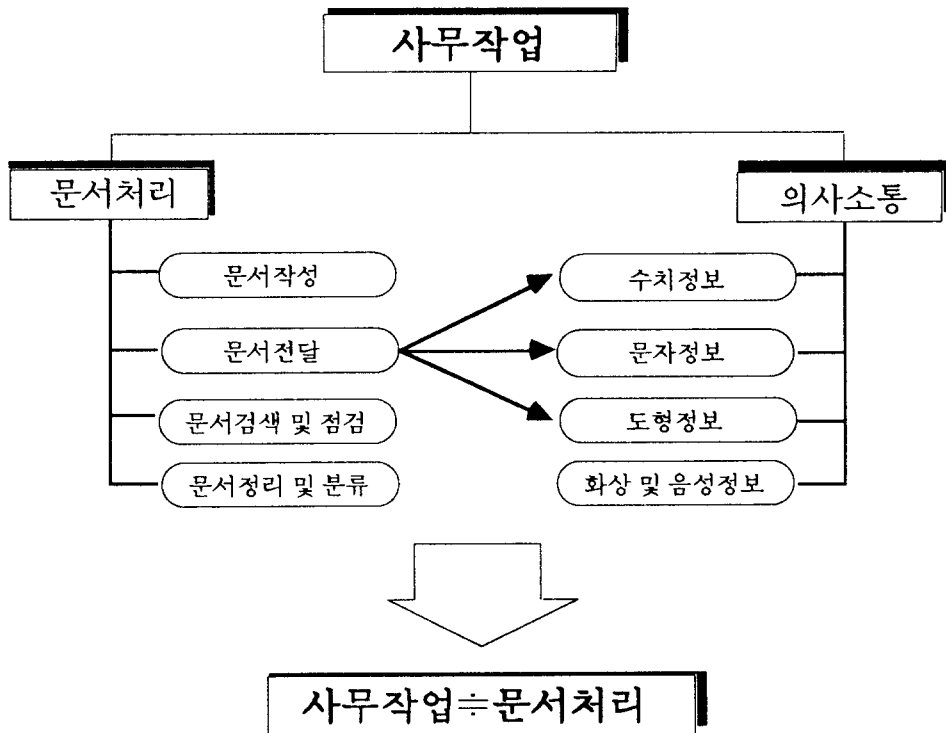


그림 1. 사무작업의 분류개념

본 연구에서는 의사소통과 문서전달업무를 정보전달 업무로 통합하여, 전체 사무작업을 크게 문서작성, 정보전달, 문서검색 및 점검, 문서정리 및 분류의 4개분야로 구분하였다. 문헌조사를 통하여 분류한 사무업무의 포괄성을 검증하기 위해, 실제 사무 작업자에게 분류된 사무업무를 보완, 검증하도록 하였다. 보완된 사무업무는 문헌조사에서 분류된 4개 분야외에 정산 및 회계 업무, 필요물품 청구 등의 기타업무분야가 추가되었으며, 각각을 보다 세분하여, 문장으로 된 보고서 작성, 수치데이터 입력, 파일정리, 문서 폐기 등 총 25개 세부업무로 분류하였다. 세분된 25개의 사무작업 중 현재 작업수행에 컴퓨터가 이용되고 있거나 가까운 장래에 컴퓨터로 작업이 가능할 것으로 예상되는 13개의 사무업무를 추출하여 본 연구의 대상으로 선정하였다(표 1 참조).

표 1. 컴퓨터를 이용하는 사무작업의 분류

| 대분류        | 소분류           | 작업정의  |
|------------|---------------|---|
| 문서작성       | 수치데이터입력       | 계산을 하거나 그래프를 작성하기 위해 데이터를 입력하는 것                |
|            | 그래프작성         | 그래프의 종류나 크기 등 그래프와 관련된 변수(Parameter)를 지정해 주는 작업 |
|            | 그래픽 처리        | 그림을 그리거나 영상 등을 취급하는 업무                          |
|            | 표작성           | 표를 그리고 해당하는 난에 숫자나 문자를 입력하는 작업                  |
|            | 문서 Formatting | 문서의 양끝, 자간, 행간 등을 조절하는 작업                       |
|            | 카드 작성         | 고객카드, 인사카드, 제품카드 등의 일정한 형식에 내용을 기입하는 작업         |
|            | 문서 편집         | 기존의 문서를 편집하는 작업                                 |
|            | 프린트           | 완료된 문서를 출력하는 작업                                 |
| 파일 정리 및 분류 | 파일 정리 및 분류    | 문서를 종류 별로 분류하거나 불필요한 문서를 삭제하는 작업                |
| 정보전달       | E-Mail 송신     | E-Mail을 보내는 작업                                  |
|            | 예약 작업         | 숙박지나 교통편 등을 예약하는 작업                             |
| 문서 검색 및 점검 | 과거의 문서 찾기     | 기존의 문서를 각종 키워드(Keyword)를 이용하여 검색하는 작업           |
|            | 기록조회          | 인사기록이나 행사기록 등을 조회하는 작업                          |

### III. 사용자 인터페이스 선정의 정성적 분석

#### 3.1 사용자 인터페이스의 정의 및 장단점

##### 3.1.1 명령어 방식 (Command Language Style)

명령어 방식은 사용자가 원하는 작업을 수행하기 위한 명령어(Commands)를 직접 입력하고, 컴퓨터는 처리된 작업결과를 제공해 주는 형태의 인터페이스로서, PC와 UNIX의 OS 명령어를 예로 들 수 있다. 명령어 방식의 사용자 인터페이스는 명령어를 구성하는 부수조건(Operands)을 사용자가 자유롭게 선택할 수 있고, 자주 사용되는 명령어를 하나의 군으로 처리하는 매크로 프로그래밍(Macro Programming)을 사용할 수 있어 유연성(Flexibility)이 매우 좋다(Hayes and Szekeley, 1983). 또한 명령어 사용이 익숙한 사용자는 여타 인터페이스 방식보다 명령어 사용을 크게 선호하는 경향을 보이는 것으로 알려져 있다(Barnard and Grudin, 1988; Shneiderman, 1992). 그러나 사용자가 명령어와 Syntax를 모두 기억해야 하고, 숙달되기 까지 많은 시간이 소요되며, 작업 수행에 따른 오류가 발생했을 경우 오류 처리가 어려운 단점을 가진다.

##### 3.1.2 메뉴 방식 (Menu Selection Style)

메뉴 방식의 인터페이스는 단어(Words)나 아이콘(Icons)의 형태를 갖는 항목들을 일정한 구조로 배열하여, 사용자가 원하는 항목을 선택하게 함으로써 작업을 수행하는 방식이다. 주로 정보탐색작업(Information

Retrieval)에 많이 사용되며, 일련의 명령어 군을 메뉴로 설계하여 사용자가 명령어를 기억할 필요가 없게 한다. 메뉴방식의 인터페이스는 사용자가 숙달될 때까지의 시간이 적고, 작업에 소요되는 키 동작(Keystrokes)이 적으며, 오류 발생이 상대적으로 적은 장점을 가지는 반면, 메뉴항목이 많을 경우 한 화면에 모든 항목을 다 나열할 수 없으며, 메뉴를 설계하기 위해 화면 크기가 커야 하는 단점을 가진다(Paap and Roske-Hofstrand, 1988; Shneiderman, 1992).

### 3.1.3 자연어 방식 (Natural Language Style)

자연어 방식은 일상생활에서 의사소통을 위해 사용하는 언어를 컴퓨터와의 대화(Human-Computer Dialogue)에 사용할 수 있는 형태의 인터페이스를 일컫는다. 즉, 사용자는 다른 인간작업자에게 지시하듯이 일상적인 언어로 컴퓨터에게 지시하고, 컴퓨터는 이것을 처리하여 작업을 수행하게 된다. 향후 자연어 방식에 필요한 여러가지 기술이 발전되면, 데이터베이스 시스템의 문의언어(Query Language), 컴퓨터를 통한 각 언어들 간의 번역 작업, 문서의 인식(Text Scanning and Recognition) 및 교정(Text Editing) 작업, 새로운 문서의 작성, 사용자 인터페이스를 개발하기 위한 Toolkit 등에 이용될 수 있으며, 음성 입출력과 결합을 통하여 보다 발전된 음성인식/합성 시스템을 개발할 수 있다(Maddix, 1990; Ogden, 1988).

자연어 방식은 앞에서 언급한 바와 같이 일상적으로 이용되는 언어를 명령어로 이용하게 되므로 별도의 언어를 학습할 필요가 없다는 장점을 갖는 반면(Hayes, 1985), 표현이 매우 장황하다는(Verboseness) 단점이 있다(Baecker and Buxton, 1987).

### 3.1.4 형식채우기 방식 (Form Fill-in Style)

형식채우기 방식의 인터페이스는 주로 일정한 형태를 가진 자료 입력작업에 사용되며, 자료입력형식이 미리 화면에 구성되어 있는 형태이다(Perlman, 1985). 자료입력형식의 구성에 있어서는 그 시스템의 처리구조를 적절히 반영하여야 하고, 명확하고 사용자가 이해하기 쉽도록 설계되어야 한다. 또한, 각 입력위치에 입력을 받아들이는 데 있어서, 자체적으로 오류를 찾아내고 수정하는 기능을 도입하여 신뢰도 있는 데이터를 얻을 수 있도록 하는 것이 바람직하다(Baecker and Buxton, 1987).

### 3.1.5 아이콘 방식 (Iconic Style)

아이콘이란 작업대상(Task Objects)을 그림이나 마크(Mark) 심벌(Symbol)등을 이용해서 도식적으로 나타낸 것을 의미한다. 아이콘의 설계는 작업대상이 갖는 형태를 직접 이용하거나 은유표현(Metaphor)을 통해 사용자가 이해하기 쉽도록 해야 한다. 아이콘을 사용하게 되면 추상적인 개념이나 인공물도 그림으로 나타나게 되어 물체를 직접 조작하는 느낌을 주게 되므로 직접조작방식의 개념 도입에 크게 도움을 줄 수 있다. 그러나 아이콘이 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 은유적 표현의 일관성에 특히 유의해야 한다(Maddix, 1990).

### 3.1.6 직접조작 방식 (Direct Manipulation Style)

직접조작 방식은 작업대상과 수행되는 과정을 시각적으로 표현하고, 복잡한 문법구조(Syntax)를 갖는 명령어를 입력하는 대신, 표시자(Label)가 달린 버튼을 조작하거나 마우스나 라이트 펜(Light Pen)등의 지시기기(Pointing Device)를 사용하여 대상(Object)을 직접 조작하는 형태의 인터페이스이다(Shneiderman, 1992). 직접조작 방식의 인터페이스는 원하는 작업을 수행하기 위해 별도의 언어를 학습할 필요가 없고, 기본적인 기능이나 작업방식 만을 이해하면 되므로, 전문가 뿐 아니라 컴퓨터에 대한 사용경험이 전혀 없는 사용자도 쉽게 사용할 수 있다. 또한, 복구(Undo) 기능이 제공되어 작업의 오류가 현저하게 낮으며, 조작실수로 인한 사용자의 불안감을 줄일 수 있다는 장점을 들 수 있다. 그러나, 극히 반복적인 작업에 있어서는 명령어군(Macro)을 이용하는 것이 보다 효과적이듯이, 모든 상황에서 직접 조작하는 방법이 가장 합리적인 것은 아니며, 사용자가 대상을 조작하는데 있어서 어느 정도의 정확성(Precision or Accuracy)이 요구되는 점 등이 직접조작 방식의 문제점으로 알려져 있다(Ziegler and Fähnrich, 1988).

### 3.1.7 음성 인식/합성 방식 (Speech Recognition/Synthesis Style)

음성 인식/합성방식은 컴퓨터와의 대화가 음성을 통하여 수행되는 인터페이스로 정의되며, 인간이 사용하는 대화방식중 가장 자연스러운 방법이라는 점에서 매우 선호되어, 가장 이상적인 입력 방식으로 사용될 것으로 예상된다. 음성인식 시스템을 도입할 경우, 특히 컴퓨터에 대한 사용경험이 없거나 키보드입력 기술이 부족한 사용자에게 있어서, 매우 좋은 효과를 얻을 수가 있다. 그러나 현재의 기술 수준으로는 제한된 범위내의 단어만이 사용 가능하고, 고도의 정확성 및 일관성을 요구하므로 사람들간의 대화와 같이 간편하고 용이한 시스템의 구현은 거의 불가능하다(Helander, Moody, and Joost, 1988; Strecker, 1988).

음성합성은 멀티미디어의 발전과 더불어 텍스트, 그래픽, 애니메이션과 함께 정보의 표현방식에 있어서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 음성인식 시스템과 마찬가지로 많은 개선이 요구되지만, 영어의 경우 현재의 기술수준으로도 사람이 이해하는데 어려움이 없을 정도의 음성을 합성해내는 것은 가능하다. 음성 인식/합성 방식의 인터페이스를 사용할 경우, 정보표시를 위한 공간적인 제약이 없으며, 사용자가 두 손을 모두 다른 일에 쓰고 있거나 시각적으로 과부하 상태일 경우, 작업장의 조명상태가 좋지 않을 경우에도 작업수행에 지장을 주지 않는다는 장점이 있다. 그러나 음성언어는 문자언어보다 이해속도가 느리며, 매우 순간적이므로 즉각적으로 이해되지 않으면 손실되므로 사용자에게 부담을 줄 수 있다(Helander, Moody, and Joost, 1988; Strecker, 1988). 또한 정보를 음성으로 표현할 경우, 오히려 사용자에세 거부감을 줄 수가 있다는 점도 고려되어야 한다.

## 3.2 사무작업과 사용자 인터페이스의 연관관계

분류된 13개의 사무작업에 대해 사용이 가능한 사용자 인터페이스를 문헌조사 결과를 바탕으로 선정 한 후, 전문가 의견 및 Brainstorming을 통하여 조정된 결과가 표 2에 나타나 있다. 선정과정에서 음성인식 및 음성 합성형식은 사무실내의 작업환경과, 현재의 기술수준을 감안할 때 다른 종류의 인터페이스와 결합하는 것이 보다 효율적인 것으로 판단되었다. 따라서 음성인식과 형식채우기 방식, 음성인식과 메뉴, 음성인식과 자연어 등이 조합된 형태의 인터페이스가 추가됨으로써 분석대상이 된 사용자 인터페이스의 형태는 명령어, 자연어, 메

뉴, 형식채우기, 아이콘형식과 함께 총 10개로 구성되었다.

표 2에 나타난 바와 같이 형식채우기 방식의 경우, 매우 다양한 작업에 적용이 가능한 것으로 나타났으며, 자연어 방식의 인터페이스는 명령어 방식과 사용범위가 매우 유사한 것으로 나타났다. 메뉴 방식의 인터페이스는 키보드를 통한 자료입력작업이 필요한 경우에는 사용이 불가능하며, 아이콘이나 음성인식 및 합성기능이 추가된 인터페이스가 적절하게 활용될 수 있는 작업은 매우 제한적일 것으로 보인다.

각종 데이터의 입력작업 및 카드작성, 예약작업 등에는 형식채우기 방식의 인터페이스가 가장 효율적이고, 형식채우기 방식에 음성 인식기능이 추가된 시스템이 사용가능하다. 그래프 작성 업무에는 대부분의 인터페이스가 적용가능하며, 그래픽 작업의 경우도 이와 유사하나, 음성 인식 및 합성기능은 효과를 보지 못할 것으로 판단된다.

표 2. 사무작업별 사용가능한 사용자 인터페이스 형태

|              | 명령어 | 자연어 | 메뉴 | 형식 채우기 | 아이콘 | 음성인식 + 형식채우기 | 음성인식 + 메뉴 | 음성인식 + 자연어 | 음성인식/합성 + 형식채우기 | 음성인식/합성 + 메뉴 |
|--------------|-----|-----|----|--------|-----|--------------|-----------|------------|-----------------|--------------|
| 수치데이터입력      |     |     |    | ○      |     | ○            |           |            |                 |              |
| 그래프작성        | ○   | ○   | ○  | ○      | ○   |              | ○         |            | ○               |              |
| 그래픽처리        | ○   | ○   | ○  | ○      | ○   |              |           |            |                 |              |
| 표작성          |     |     | ○  | ○      |     | ○            | ○         |            |                 |              |
| 문서Formatting |     |     | ○  | ○      | ○   | ○            | ○         |            |                 |              |
| 카드작성         |     |     |    | ○      |     | ○            |           |            |                 |              |
| 문서편집         | ○   | ○   | ○  |        | ○   |              |           | ○          |                 |              |
| 프린트          | ○   | ○   | ○  | ○      |     |              |           |            |                 |              |
| 파일정리 및 분류    | ○   | ○   | ○  |        | ○   |              |           |            |                 |              |
| E-Mail 보내기   | ○   |     | ○  | ○      | ○   |              |           |            |                 |              |
| 예약작업         |     |     |    | ○      |     | ○            |           |            |                 |              |
| 검색 및 점검      | ○   | ○   |    | ○      |     | ○            |           | ○          |                 |              |
| 각종기록조회       | ○   | ○   | ○  | ○      |     |              |           | ○          |                 | ○            |

○: 사용가능한 인터페이스

#### IV. 사용자 인터페이스 선정의 정량적 분석

표 2에 나타난 사무작업별 사용자 인터페이스의 연관관계는 특정 사무작업에 사용가능한 인터페이스 형태를 제시하고 있으나, 최적의 인터페이스를 판단하기 위한 정량적인 근거자료로서는 부족하다. 따라서 본 연구에서는 사용편의성을 기준으로 사무작업에 가장 적합한 사용자 인터페이스를 선정하기 위하여 AHP(Analytic Hierarchy Process)분석(Saaty and Kearns, 1985)을 적용하였고, 그 결과가 표 3에 요약되어 있다.

표 3에 나타난 바와 같이 형식채우기 방식은 특히 정형적인 입출력 형태를 가지는 수치데이터 입력, 카드작성, 프린트, 예약작업 등의 작업에 있어서 사용편의성이 가장 좋은 것으로 평가되었다. 점차 사용이 증가되고 있는 아이콘 방식의 인터페이스는 그래프 작성, 그래픽 처리, 문서 Formatting, 파일 정리 및 분류, E-mail 등

의 작업에서 최적의 인터페이스로 평가되었다. 음성인식과 형식채우기를 결합한 방식의 인터페이스는 주변 환경이 소란스럽지 않은 경우에 한하여 수치데이터 입력, 표와 카드작성, 검색 및 점검 등의 작업에 있어서 가장 적절한 것으로 평가되었다. 문서편집 작업에는 음성인식과 자연어를 결합한 방식의 인터페이스가 최적의 형태로 나타났으나, 기술적인 제약으로 인하여 실현가능성이 매우 적은 현실에 비추어 볼 때 아이콘방식의 인터페이스가 차선책으로서 추천된다. 기록 조회 작업에 있어서는 음성인식/합성과 메뉴를 결합한 형태의 인터페이스가 가장 적합한 것으로 평가되었고, 형식채우기 방식이 차선책으로서 추천된다. 자연어 방식은 기술적인 문제나 현재의 응용수준으로 볼 때 그리 선호되지 않는 인터페이스 형태로 평가되었다. 명령어 방식 및 메뉴 방식이 현재 가장 많이 사용되고 있는 인터페이스이나, 사용편의성 측면에서는 대부분의 작업에서 차선의 대안으로 평가되었다. 결과적으로, 향후 사무작업을 위한 인터페이스로는 형식채우기, 아이콘 및 음성인식이 종합된 방식이 주류를 이룰 것으로 예상된다.

표 3. AHP를 이용한 사용편의성 평가결과

|              | 명령어  | 자연어  | 메뉴   | 형식 채우기 | 아이콘  | 음성인식 + 형식채우기 | 음성인식 + 메뉴 | 음성인식 + 자연어 | 음성인식/합성 + 형식채우기 | 음성인식/합성 + 메뉴 |
|--------------|------|------|------|--------|------|--------------|-----------|------------|-----------------|--------------|
| 수치데이터입력      |      |      |      | 0.50   |      | 0.50         |           |            |                 |              |
| 그래프작성        | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 0.20   | 0.32 |              | 0.12      |            | 0.22            | √            |
| 그래픽처리        | 0.06 | 0.04 | 0.19 | 0.16   | 0.55 |              |           |            |                 |              |
| 표작성          |      |      | 0.13 | 0.29   |      | 0.45         | 0.14      |            |                 |              |
| 문서Formatting |      |      | 0.10 | 0.14   | 0.41 | 0.23         | 0.12      |            |                 |              |
| 카드작성         |      |      |      | 0.50   |      | 0.50         |           |            |                 |              |
| 문서편집         | 0.11 | 0.12 | 0.12 |        | 0.28 |              |           | 0.36       |                 |              |
| 프린트          | 0.09 | 0.10 | 0.25 | 0.56   |      |              |           |            |                 |              |
| 파일정리 및 분류    | 0.08 | 0.05 | 0.26 |        | 0.60 |              |           |            |                 |              |
| E-Mail 보내기   | 0.07 |      | 0.17 | 0.17   | 0.58 |              |           |            |                 |              |
| 예약작업         |      |      |      | 0.75   |      | 0.25         |           |            |                 |              |
| 검색 및 점검      | 0.06 | 0.06 |      | 0.33   |      | 0.46         |           | 0.09       |                 |              |
| 기록조회         | 0.04 | 0.08 | 0.15 | 0.21   |      |              |           | 0.18       |                 | 0.34         |

## V. 인간공학 실험을 통한 연관관계 평가

### 5.1 실험대상의 선정

본 연구에서 선정한 13개의 연구대상 사무업무중, 현재의 사무실 환경과 기술 수준을 고려하여 음성인식/합성이 포함되는 사무작업은 실험대상에서 제외하였다. 또한, 실험결과가 자명한 경우의 사무작업에 대해서는 앞서 실시한 AHP 분석결과를 이용하는 것이 바람직하리라 판단되어 역시 실험대상에서 제외하였다.

본 연구에서는 13개의 사무업무 중 그래프작성, 문서편집, 그리고 파일정리의 세가지 작업을 선정하였다. 실험의 대상으로 선정된 각 작업에 대해 AHP평가결과, 사용편의성이 높게 평가된 상위 3개를 실험대상인

터페이스로 선정하였고(표 4 참조), 각각에 대한 인간공학 실험을 통하여 작업수행도 및 선호도 등을 평가하였다.

표 4. 실험대상 작업 및 사용자 인터페이스

| 작업    | 사용자 인터페이스 |    |     |
|-------|-----------|----|-----|
|       | 형식채우기     | 메뉴 | 아이콘 |
| 그래프작성 | 형식채우기     | 메뉴 | 아이콘 |
| 문서편집  | 명령어       | 메뉴 | 아이콘 |
| 파일정리  | 명령어       | 메뉴 | 아이콘 |

## 5.2 사무작업의 실험과정(Task Scenario)

### 5.2.1 그래프 작성

그래프 작성 작업은 자료(Data)가 주어졌을 경우, 형식채우기, 메뉴, 아이콘 방식의 인터페이스에서 그래프의 X축, Y축 이름 설정, 그래프이름 설정, 그래프 형태의 결정등을 수행하도록 하였다.

### 5.2.2 문서편집

문서편집 작업으로는 대부분의 워드프로세서에서 공통적으로 제공되고, 가장 많이 이용되는 것으로 평가되는 오려두기(Cut), 복제(Copy), 붙이기(Paste), 그리고 삭제(Delete) 등을 선정하였으며, 이들 4개의 작업을 명령어, 메뉴, 아이콘 방식의 인터페이스에서 수행하게 하였다.

### 5.2.3 파일정리

컴퓨터에서 행해지는 파일정리 작업으로는 파일의 이동(Move), 복제(Duplicate), 이름변경(Rename), 삭제(Delete), 그리고 분류(Sort) 등을 선정하였으며, 이들 5개의 작업을 명령어, 메뉴, 아이콘 방식의 인터페이스에서 각각 수행하게 하였다.

## 5.3 실험평가

### 5.3.1 피실험자

피실험자는 사무작업에 경험이 있는 9명으로 구성되었으며, 이 중 3명은 여자이고 6명은 남자였다. 모든 피실험자는 컴퓨터 사용 경험이 있는 것으로 조사되었다.



### 5.3.2 실험장비

전술한 대로 실험대상으로 선정된 3개의 사무작업에 대해 각각 3개씩의 인터페이스 프로토타입을 하이퍼카드(HyperCard)를 이용하여 작성하였다. 전체 실험과정은 추후 분석을 위하여 비디오 카메라(Panasonic PK-958)를 통해 녹화되었다.

### 5.3.3 실험계획

본 실험은 Within-Subjects Design으로 설계하여 9명의 피실험자가 모든 작업 및 인터페이스를 한번씩 평가하도록 하였다. 즉, 각 피실험자는 3가지의 작업과 각각에 해당되는 3개씩의 인터페이스에 대해서, 전술한 세부 작업을 모두 수행하도록 실험을 설계하였다.

### 5.3.4 실험절차

실험에 앞서 본 실험과 관계된 피실험자의 인적사항, 즉 사무업무 경험, 컴퓨터 사용경험, 나이 등을 기록한 후, 실험의 목적 및 수행하게 될 작업 및 인터페이스 종류 등 실험에 관한 개괄적인 내용을 설명하였다. 반복적 평가에 따른 학습효과(Learning Effect) 및 전이효과(Transfer Effect)를 최소화하기 위해 피실험자 별로 실험 순서를 다르게 결정하였으며, 실험도중 오류(Error)를 범하면 작업을 다시 실시하도록 하였다. 한 작업에 대한 평가가 완료된 후에는 해당 작업의 인터페이스에 대하여 선호도에 따른 순위를 결정하도록 하였고, 각 인터페이스의 장단점과 피실험자의 주관적 의견을 기록하였다.

### 5.3.5 실험결과

작업수행 중 오류의 수는 거의 없었으므로, 분석에서 제외시키고 작업수행시간(Performance Time)과 선호도(Preference) 결과만을 분석대상으로 채택하였다.

## 작업수행시간 평가 결과

각 작업종류별로 작업수행시간을 측정하고, 측정 결과는 분산분석(Analysis of Variance) 기법을 이용하여 작업수행도의 차이를 평가하였다.

그래픽 작업의 경우, 형식채우기 방식은 평균 32.4초, 메뉴 방식은 26.8초, 그리고 아이콘 방식은 24.0초의 작업수행시간을 각각 보였다. 분산분석 결과 메뉴 방식과 아이콘 방식이 형식채우기 방식에 비해 통계적으로 더 좋은 작업수행도를 보였다( $p < 0.05$ ).

문서편집 작업에 있어서는 메뉴 방식과 아이콘 방식은 평균 작업수행시간이 각각 7.0초, 6.3초로서, 평균 9.6초가 소요된 명령어 방식에 비해 통계적으로 더 좋은 작업수행도를 보였다( $p < 0.05$ ).

파일정리 작업의 경우도 문서편집 작업과 매우 유사한 결과를 나타내었다. 각각의 평균 작업수행시간은 명령어 방식이 9.7초, 메뉴 방식은 6.5초, 그리고 아이콘 방식은 6.4초로서, 메뉴 방식과 아이콘 방식이 명령어 방

식에 비해 통계적으로 더 좋은 작업수행도를 보였다( $p < 0.05$ ).

### 선호도(Preference)평가 결과

각 작업이 완료된 후 사용자 인터페이스에 대한 주관적 선호도 순위를 평가하게 하였다. 평가 결과는 표 5에 나타난 바와 같이 그래프작성의 경우, 아이콘 방식이 가장 좋다는 응답이 많았으며, 문서편집과 파일정리는 메뉴 방식과 아이콘 방식이 거의 비슷한 정도로 선호는 것으로 평가되었다. 한편 수행 작업에 관계없이 자판 입력작업이 많이 요구되는 형식채우기 방식이나 명령어 방식이 선호도 면에서 가장 좋지 않다는 결과를 보였다.

표 5. 선호도 평가결과

| 순 위 | 그 래 프 작 성 |    |     | 문 서 편 집 |    |     | 파 일 정 리 |    |     |
|-----|-----------|----|-----|---------|----|-----|---------|----|-----|
|     | 형식채우기     | 메뉴 | 아이콘 | 명령어     | 메뉴 | 아이콘 | 명령어     | 메뉴 | 아이콘 |
| 1   | 1         | 2  | 6   | 0       | 5  | 4   | 0       | 5  | 4   |
| 2   | 0         | 7  | 2   | 0       | 4  | 5   | 0       | 4  | 5   |
| 3   | 8         | 0  | 1   | 9       | 0  | 0   | 9       | 0  | 0   |

(숫자는 응답 빈도수를 나타냄)

실험결과를 종합하면 작업수행도 측면에서는 메뉴 방식과 아이콘 방식이 형식채우기 방식이나 명령어 방식보다 나았고, 선호도 측면에서는 그래프작성 작업의 경우는 아이콘 방식이 가장 선호되며, 문서편집 작업, 파일정리 작업은 메뉴 방식과 아이콘 방식이 동일하게 선호되었다. 한편, 형식채우기 방식 및 명령어 방식은 피실험자들이 선호하지 않는 것으로 나타났다.

### 5.5 AHP 평가결과와의 비교

AHP평가에서는 그래프작성의 경우 아이콘 방식, 형식채우기 방식, 메뉴 방식의 순서로 사용편의성이 높게 평가되었으나 실험결과는 수행도나 선호도면에서 아이콘, 메뉴, 형식채우기 순서였다. 형식채우기 방식이 AHP에서는 높은 평가를 받았으나 실험결과에서 가장 열등했던 이유는, 형식(Form)에 입력되는 명령어가 AHP에서는 아이콘이나 메뉴형태까지도 고려가 되었으나 실험에서는 명령어를 입력하는 것만으로 작업수행이 가능했기 때문에 다른 인터페이스 방식과 결합되어질 수 있는 장점이 상쇄되었기 때문으로 판단된다.

문서편집의 경우, AHP 평가결과는 적합도에서 아이콘 방식, 메뉴 방식, 명령어 순서로 사용편의성이 평가되었고, 실험결과 또한 AHP 평가 결과와 일치되는 것으로 나타났다. 파일정리의 경우, AHP 평가결과는 적합도에서 아이콘 방식, 메뉴 방식, 명령어 순서로 사용편의성이 평가되었으며, 실험결과도 수행도나 선호도면에서 AHP 평가결과와 유사했다. 따라서 AHP를 이용한 평가 및 인간공학 실험을 통한 평가결과는 전반적으로 일치되는 경향을 보인다고 결론내릴 수 있다.

## VI. 결론

본 연구에서는 컴퓨터를 이용하여 수행되는 사무작업의 특성에 따라 적합한 사용자 인터페이스의 방식을 제시하기 위해 사무실내에서 수행되고 있는 사무업무를 5개분야 25개의 세부업무로 분류하였으며, 세분된 업무 중 컴퓨터를 이용하여 처리될 수 있는 13개의 업무를 연구의 대상으로 선정하였다. 분류된 13개의 사무업무에 대해 문헌조사, 전문가 의견, 연관관계, AHP분석, 그리고 인간공학 실험등의 다양한 기법을 사용하여 사용자 인터페이스의 적합성을 평가하였다. 평가결과, 수치데이터 입력작업 및 카드 작성 작업에는 형식채우기 방식에 음성인식이 결합된 형태의 사용자 인터페이스가 가장 적합한 것으로 나타났으며, 그래프 작성, 그래픽처리, 문서 Formatting, 파일정리 및 분류, E-Mail 보내기 등의 작업에는 아이콘 방식이 좋은 평가결과를 보였다. 표작성, 검색 및 점검 작업에는 형식채우기 방식에 음성인식이 조합된 형태가 적합하며, 문서편집 작업에는 자연어에 음성인식/합성 기술이 통합된 메뉴 방식의 사용자 인터페이스가 제안된다.

이상에서 정리된 연구결과를 종합하면, 대부분의 사무업무가 형식채우기, 아이콘 및 메뉴형태로 처리되는 것이 적합하며, 이들 형태에 음성 인식/합성 형태를 조합하는 사용자 인터페이스가 최적인 것으로 판단된다. 반면, 기존에 일반적으로 사용되던 명령어 방식은 사용편의성이나 사무작업 생산성 향상의 측면에서 볼 때, 점차 사용이 감소하리라 예상된다.

## 참고 문헌

배수진, 사무자동화, 학문사, 1990.

이기식, 사무자동화, 정익사, 1984.

이철수, 사무자동화, 대은출판사, 1984.

Baecker, R.M., and Buxton, W.A., Readings in Human-Computer Interaction, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1987.

Barnard, P.J., and Grudin, J., "Command Names", in Handbook of Human-Computer Interaction, edited by Helander, M., North-Holland, 1988.

Helander, M., Moody, T.S., and Joost, M.G., "Systems Design for Automated Speech Recognition", in Handbook of Human-Computer Interaction, edited by Helander, M., North-Holland, 1988.

Hayes, P., "Introduction to the Panel on the Utility of Natural Language Interfaces", in Proceedings of CHI '85, 19, 1985.

Hayes, P.J., and Szekely, P.A., "Graceful Interaction through the COVSIN Command Interface" in International Journal of Man-Machine Studies, 19, 285-306, 1983.

Kupsh, J., and Rhodes, R., Automated Office Systems, Pws-Kent Publishing Company, 1989.

Maddix, F. Human-Computer Interaction: Theory and Practice, Ellis Horwood Limited, 1990.

Ogden, W.C., "Using Natural Language Interface" in Handbook of Human-Computer Interaction, edited by Helander, M., North-Holland, 1988.

Paap, K.R., and Roske-Hosfstrand, R.J., "Design of Menus" in Handbook of Human-Computer Interaction, edited by Helander, M., North-Holland, 1988.

- Perlman,G., "Making the Right Choices with Menus", Human-Computer Interaction-INTERACT '84 edited by Shackel,B., 317-321, 1984.
- Saaty,T.L., and Kearns,K.P., Analytical Planning: The Organization of System, Pergamon Press, 1985.
- Shneiderman,B., Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- Streeter,L.A., "Applying Speech Synthesis to User Interface", in Handbook of Human-Computer Interaction, edited by Helander,M., North-Holland, 1988.
- Ziegler,J.E., and Fähnrich,K.P., "Direct Manipulation", in Handbook of Human-Computer Interaction, edited by Helander,M., North-Holland, 1988.