



## 그룹웨어 기술의 동향 분석에 관한 연구

### On The Trend of Groupware Research

金 敏 洪\*  
Kim, Min Hong

金 光 勳\*\*  
Kim, Kwang Hoon

白 秀 基\*\*\*  
Paik, Su Ki

1. 서론
2. 그룹웨어 소개
3. 그룹웨어 기술 동향 분석
4. 결론

#### Abstract

Groupware is a new emerging research field, involving increasing numbers of institutions in the USA, Europe, and Asia such as Korea and Japan, etc., as an interdisciplinary research and development area with a strong computer science component. It grew from fairly unsystematic attempts by various developers to generate software that would increase the competence of people working together. This in turn was partly a response to: failures of and problems inherited from Office Automation and Management Information System; some sociological intuitions about ways people might work together; and a search for uses of new interfacing, networking, and multi-media technologies. In this paper, groupware that has been configured to meet the needs of groups at work is defined as computer-based systems which support working groups of people engaged in common task in a shared environment. The basic concepts, origin, and historic research of the groupware are described. Specially, groupware relies on the approaches and contributions of many disciplines in computer science as well as sociology that is concerning human, social, and cultural activities. So, nine key disciplines of them upon which successful groupware depends are described briefly. Some state-of-the-art implementations and developments are reviewed through classifying and analyzing the current available groupware applications in the field or market.

\* 정보관리기술사, 본회 홍보위원, 경기대학교 정보과학부 교수.

\*\* 경기대학교 정보과학부 교수.

\*\*\* 경기대학교 정보과학부 교수.

### 1. 서론

어느 시대 또는 어느 형태의 사회라 할지라도 그 사회가 갖는 사람과 사람들간의 상호 활동과 그들 간의 관계를 지원하기 위한 특징적인 수단과 방법을 제공하고 있다. 오늘날과 같이 사무실에서 뿐 만 아니라 가정에서도 컴퓨터를 광범위하게 이용하고 있는 정보화 사회에서는 사람들간의 상호 활동 및 관계 자체에 있어서 10년전이나 20년전과 별 차이가 없겠지만, 그들을 지원하기 위한 수단이나 방법면에서는 많은 차이가 있음에 틀림없다. 즉, 컴퓨터 기술과 전자통신 기술의 급진적인 발전과 이들간의 기술적 수렴은 바로 전자적인 작업환경 (Electronic Workplace)이라고 하는 새롭고도 매우 효율적인 상호 작용 지원 수단 및 방법을 잉태시키게 되었다. 전자적인 작업환경이란 전(全) 조직체적 통합 시스템으로 정보 처리 활동과 정보 통신 활동의 통합을 통해 조직체 구성원들간의 상호 활동 및 관계를 정의하고 지원하는 개선된 형태의 조직 활동 지원 수단 및 방법이다. 그룹웨어란 바로 이러한 전자적 작업환경을 구현하기 위한 종합적인 연구 분야로서 컴퓨터 및 통신 분야 뿐 만 아니라 사회학 분야나 언어학 분야, 경영학 분야 등의 다각적인 협력 관계를 통해서만 성공적으로 완성될 수 있는 매우 다중적인 연구 분야라고 할 수 있다. 간단히 정의하자면, 그룹웨어는 그룹의 작업 및 활동이 어떻게 이루어 지는가를 분석하고 컴퓨터를 비롯한 첨단기술들을 이용하여 어떻게 그러한 그룹 활동을 효과적으로 지원할 수 있는가를 연구하는 광범위한 분야인 것이다.

본 고에서는 그룹웨어 기술에 관한 구체적인 내용을 기술하고 최근의 기술 현황 분석 결과를 소개하고자 한다. 먼저 그룹웨어의 정의와 근본적인 개념 및 특성 그리고 컴퓨터 과학의 세부

연구 분야들과의 관계에 관하여 기술하고 최근의 그룹웨어 연구 개발 현황과 상용화된 그룹웨어 소프트웨어들을 조사 및 분류한다.

### 2. 그룹웨어 소개

그룹웨어(Groupware)는 최근에 대두되고 있는 연구 분야이기 때문에 그 용어의 정의부터도 동일이 안되고 제각기 다른 용어를 사용하고 있다. 즉, CSCW(Computer Supported Cooperative Work), Collaboration Technology, Coordination Technology, Collaboration Tool 등 여러 가지 다른 용어를 사용하고 있지만, 그 중 그룹웨어와 CSCW가 가장 기억하기 쉽고 포괄적인 의미를 갖는 용어라고 생각된다. 일반적으로 이 두 가지 용어들은 혼용되고 있지만, 그 의미에 있어서는 분명한 차이가 있다. 즉, CSCW는 그룹의 활동 또는 조직체 내에서의 그룹 활동에 개념의 초점을 맞추고 있다고 한다면, 그룹웨어는 그 그룹 활동을 지원하는 도구나 기술에 초점을 맞추고 있는 것이다. 이러한 개념을 바탕으로 할 때, 매년 미국과 유럽에서 번갈아 열리고 있는 이 분야의 주요 국제 학술회의의 이름이 그룹웨어가 아닌 CSCW를 채택하고 있는가를 알 수 있다. CSCW는 조직체의 작업 문화 또는 그룹의 문화, 그룹의 심리 또는 경영, 컴퓨터 기술 등의 종합적인 측면의 연구를 목적으로 한다면, 그룹웨어는 좀 더 기술적인 측면에 연구의 목적을 두고 있다고 정의할 수 있다. 따라서 본 고에서는 그룹웨어의 개념에 초점을 맞추어 동향을 분석하고자 한다. 그룹웨어는 그룹 구성원들간의 상호 활동 및 협력을 뜻하는 용어인 협동(Cooperation), 협력(Collaboration) 그리고 협조(Coordination)의 세가지 용어를 동시에 포함한다고 할 수 있다. 협동, 협력, 협조, 이 세가지 용어는 비슷하지만 그 세부적인 의미가 조금씩은 다르다.



그래서 어떤 연구자들은 그룹웨어 응용 분야를 세분할 때 이 세가지 용어를 바탕으로 하기도 한다.

## 2.1 그룹웨어의 정의

Shaw의 "Group Dynamics: The psychology of small group behavior"에 의하면 그룹(Group)이라는 단어를 "상호간에 영향력을 주고받으며 상호 활동하는 둘 또는 그 이상의 구성원들의 집합"이라고 정의하고 있다. 또한 웨어(Ware)라는 단어의 뜻은 "제조된 상품 또는 예술품"이라고 일반 사전에 정의되어 있다. 따라서 이 두 단어의 합성인 그룹웨어는 결국 이와 같은 의미를 갖는다고 할 수 있다. 즉, "그룹웨어란 작업 그룹내의 구성원들간의 작업 공유 환경을 지원하기 위한 소프트웨어 및 하드웨어이다." 그룹웨어는 작업 그룹의 공통 목표(Common Goal)라는 개념을 포함하고 있어야 한다. 왜냐하면 그룹웨어의 목적은 결국 일련의 작업 그룹들이 상호 협동, 협력, 협조 등을 통해서 그들의 공통 목표를 성취하는 것을 지원하는데 있기 때문이다. 이상의 두 가지 개념을 바탕으로 그룹웨어는 결국 다음과 같이 정의될 수 있다.

"공통의 업무 또는 목표에 관련된 일련의 그룹 구성원들의 상호 작업을 지원하고 그들에게 공유 환경의 인터페이스를 제공하는 컴퓨터 기반 시스템"

이 정의에서 나타내었듯이 그룹웨어에서는 공통의 업무/목표라는 것과 공유 환경이라는 두 가지 개념이 매우 중요하게 작용한다. 즉, 이 정의에는 그룹웨어와 마찬가지로 다중의 사용자 시스템이지만 그 사용자들이 공통의 업무를 공유하지 않는 시분할 시스템을 그룹웨어와 구별시킬 수 있다는 점과, 그룹 구성원들이 동시에 작업을 하고 있어야 한다는 것을 정의에 포함시키지 않으므로써 그룹웨어를 실시간/동기적 그룹웨어와 비

실시간/비동기적 그룹웨어로 분류할 수 있다는 점을 암시하고 있는 것이다.

## 2.2 그룹웨어의 특성

그룹웨어의 근본적인 개념은 기존의 다른 시스템과 그룹웨어를 명확하게 구분시킬 수 있는 중요한 특성이 될 수 있다. 따라서 그룹웨어는 다음과 같은 다섯 가지 특성을 근본으로 한다고 할 수 있다.

- 그룹의 상호 활동 알리기
- 협동 작업에 대한 부연 설명
- 정보 및 공간의 공유
- 이중(Double Level)의 언어 지원
- 구성원들에 대한 공평한 혜택

그룹웨어의 특성에 관하여 부연 설명을 하자면, 현재의 모든 그룹웨어 응용 소프트웨어들이 모두 이와 같은 다섯 가지 그룹웨어 특성들 보유하고 있다는 의미는 아니다. 그러나 위의 그룹웨어 특성들은 새로이 개발 또는 연구되고 있는 그룹웨어 응용 상품들에 대한 일종의 요구 사항이나 평가 기준으로 이용될 수 있을 것이다.

### 2.2.1 상호 활동 알림

협동을 통한 그룹 작업을 수행하는데 있어서 가장 문제가 되는 점은 특정 이슈에 대한 그룹 구성원들간의 생각이나 의도, 느낌 등을 서로 알지 못한다는 것이다. 그래서 각 구성원은 다른 구성원들에 의해 표현되는 견해나 사실들에 대해서 완전히 다른 시각에서 보고 판단하고 재기술할 수 있어야 한다. 즉, 어느 한 구성원이 전체 그룹 작업에 영향을 미치는 사항에 대해 변경을 했을 경우 그 사실이 반드시 다른 구성원들에게 인지되어야 한다는 것이다. 그러므로 그룹웨어 응용 소프트웨어는 소위 알림 메커니즘(Notification Mechanism)이라고 하는 특정 기능을 지원해 주어야 한다. 특히 동기적인 상호

작업을 필요로 하는 그룹웨어 응용 분야에서는 실시간 알림 기능을 지원해 주는 것이 중요하다. 상호 활동 알림 메커니즘의 구현은 그 응용 분야에 따라 그 정도를 달리 할 수 있다. 즉 문서 검토 등과 같이 구성원간의 상호 작업이 빈번히 발생하는 경우를 위해서는 민감한 수준의 변경까지 포함하는 알림 메커니즘(Fine-grained level of notification)을 필요로 하며, 업무의 중심이 그룹에서 개인으로 옮겨지는 경우는 대략적인 변경만을 인지시키는 알림 메커니즘(Coarse-grained level of notification)이 이용될 수 있는데 이는 비동기적인 상호 활동을 지원하는 그룹 응용 분야에 적합한 것이다.

### 2.2.2 그룹 활동에 대한 부연 설명

어떠한 형태의 그룹 활동이라도 그 그룹 활동을 원활하게 운용하기 위해서는 그룹 구성원들간의 협의를 중재하고 제어하는 여러 부가적인 업무를 필요로 한다. 예를 들어 각각의 그룹 업무가 여러 구성원들에게 할당되는데 이러한 경우 어느 구성원이 어떤 업무를 언제 어디서 수행해야 하는가를 규정하는 일과 이러한 업무 분장 업무가 적절한 기준에 따라 이루어졌는가를 부연 설명하여야 한다. 즉 다시 말해서 협동에 의한 그룹 작업을 성공적으로 완료하기 위해서는 이와 같은 본 업무 이외의 부연적인 설명이 요구되는 것이다. 왜냐하면 수 많은 업무들 뿐 만 아니라 이들 업무들을 상호 연관 상태에 따라 그룹화할 수도 있으며, 또한 각 업무들간의 영역이 구분되어야 하는 등 각각의 업무들이 상호 복잡하게 연결되어 있기 때문에 개개인의 구성원들이 각 업무에서의 변경 상태나 그 변경의 이유 등을 추적하기가 매우 어렵다. 따라서 그룹의 활동에 대한 부연 설명을 첨부시킬 수 있는 어떤 형태의 기능을 지원할 필요가 있는 것이다. 즉 다시 말해서 그룹웨어 시스템을 단순히 정보의 흐름을 제어하

는 장치라고 정의한다면, 이러한 부연 설명 기능은 바로 정보의 흐름에서의 유희유 역할을 담당한다고 할 수 있는 것이다.

### 2.2.3 정보의 공유를 위한 공간

그룹 구성원들간에 정보를 공유하기 위한 공간을 어떻게 지원하는가는 그룹웨어 기술 분야에서 해결해야 할 여러 문제들 중의 하나이다. 비록 이러한 공유 공간 지원 문제가 그룹 협동 작업을 통한 상호 관계의 범위와 강도가 증가되므로서 더욱 더 해결하기 힘든 일이 될 수도 있겠지만, 이는 그룹의 협동 작업을 위해서 반드시 제공되어야 하는 기본적인 것이기 때문이다. 그룹의 협동 작업은 분산 또는 간접적인 방법으로 수행될 수도 있기 때문에 이러한 협동 작업을 지원하는 그룹웨어 시스템은 다른 그룹 구성원들이(아마도 정해지지 않은 불특정 다수) 이 또한 정해지지 않은 모든 작업 내용들을 검색할 수 있도록 지원해야 한다. 즉 그룹웨어는 그룹 작업에 참여하고 있는 각각의 구성원들이 상호간의 작업 세계를 공유할 수 있도록 도와주어야 한다. 그러므로 앞에서 언급한 두 가지 특성과 함께 이 정보의 공유를 위한 공간 역시 명백하게 제공되어야 하는 그룹웨어의 특성인 것이다.

### 2.2.4 이중의 언어 지원

일반적으로 어떠한 형태의 그룹 활동이라도 불명확성과 명확성을 동시에 허용하는 효과적인 통신 수단을 요구한다. 그룹 구성원들 상호간 통신의 불명확성과 명확성이란 개념은 그 프로젝트나 조직의 참가자들이 이용하고 있는 언어의 문화적인 측면(Cultural aspect)과 정형적인 측면(Formal aspect)을 통해 설명될 수 있을 것이다. 즉 그룹웨어는 정형적 레벨과 문화적 레벨이라는 이중(Double Level)의 언어를 지원해야 한다는 것이다. 정형적 레벨은 필수 불가결한 특성이다. 왜냐하면 이는 그룹 구성원들이 상호 대화해야



하는 공통의 원인(Common Referential Point)을 제공하기 때문이다. 문화적 레벨은 그룹 구성원들이 공유해야 하는 또 하나의 다른 영역이다. 다시 말해서 그룹 구성원들이 상호 번역할 수 없는 정형적 레벨의 통신 수단은 무의미하며, 그룹 구성원들간에 정착되지 않은 문화적 레벨의 통신 수단 역시 아무런 의미를 제공하지 못한다. 이 두 가지 레벨 중 어느 하나만을 지원하는 그룹웨어 응용 시스템은 그룹 작업의 도구로서 실패할 확률이 매우 높다. 언어(통신 수단)의 정형적 레벨과 문화적 레벨을 함께 지원하지 못한다면 그 그룹웨어 응용 시스템은 곧 그룹 구성원들에 의해서 환영 받지 못하는 불안정한 시스템으로 될 가능성이 매우 높다고 하겠다.

그룹 CAD 시스템의 예를 들면, 그룹 구성원들의 설계를 지원하는 각종 기능들(원 그리기, 선 그리기 등등) 자체가 바로 그 시스템의 정형적 레벨의 언어이며, 그 시스템이 구성원들간의 상호 협동을 좀 더 지원하게 위해서 어떤 형태의 대화방(Chat Box)을 지원한다면 바로 그 대화방이 그 시스템이 지원하는 문화적 레벨의 언어인 것이다. 결국 그룹웨어 응용 시스템들은 조직체내의 성공적인 정착을 위해서 다중의 대화 또는 상호 작용 채널들을 지원해야만 할 것이다.

### 2.2.5 공평성

그룹웨어가 가져야 하는 또 하나의 특성이란 공평성이란 그룹 구성원들이 갖을 수 있는 느낌, 예감 등과 같은 감정적 요인과 관계가 깊다. 물론 이러한 감정적인 요인은 그룹 작업의 공적인 처리 과정과는 직접적인 관련을 갖는 것은 아니지만, 그룹 구성원 상호간에 업무의 분장과 혜택의 분산에 대한 객관적인 이해가 그룹웨어의 성공적인 정착을 위해 중요시 되는 첫번째 단계이다. 특히 그룹 구성원 각각이 중요한 역할을 담당하는 업무를 지원하는 그룹웨어 응용 시스템에

서 이러한 공평성 특성은 그 시스템의 성공적 정착에 절대적으로 중요하게 작용한다. 왜냐하면 그룹 구성원들은 그룹 업무의 각 활동에 직접적으로 참여하게 되며, 따라서 그들의 활동 자체가 그 업무의 성공적 완성에 직접적으로 영향을 미치기 때문이다.

이상과 같이 그룹웨어가 가져야 할 최소한의 특성 다섯 가지를 살펴보았다. 우리는 이를 통해 그룹웨어 시스템과 기존의 시스템과의 중요한 차이점을 분명히 알 수 있다. 즉, 기존 시스템의 성공여부는 그 시스템이 갖는 기능성에 의해 결정되었지만, 그룹웨어 시스템에서는 그 시스템과 이를 이용하는 그룹 구성원들의 사회적 또는 문화적 측면에 의해 성공여부가 결정된다는 점이다. 따라서 그룹웨어 응용 시스템은 그 시스템이 운용될 사회의 문화, 조직의 문화, 작업의 문화를 반영하여 개발되어야 한다.

## 2.3 그룹웨어의 기원

본 절에서는 그룹웨어의 기원을 용어 측면과 기술 측면으로 나누어 그 개념의 뿌리를 소개하고자 한다. 용어 자체로는 그 중요성이 덜 하지만 그 용어가 갖는 묵시적 가정을 확인해 보는 것도 어떤 새로운 개념을 이해하는데 많은 도움이 될 수도 있다. 예를 들어 사무 자동화(Office Automation)라는 용어가 처음 소개되었을 때는 모든 사무 업무들을 자동화 시킨다는 묵시적인 약속이 그 용어 속에 함축되었지만 결국 오늘에 와서는 그 약속을 지키지 못한 채 사라져간 경우로 잘못 용어를 적용한 대표적인 사례이다. 따라서 어느 새 개념의 용어가 등장할 때는 그 용어 자체의 기원, 즉 누가 그 용어를 어떠한 상황에서 처음으로 사용하기 시작했는가를 확인하는 것은 가치 있는 일이라 생각한다.

### 2.3.1 용어의 기원

그룹웨어라는 용어는 어느 그룹의 구성원들이 함께 일하고 활동하는 것을 지원하는데 이용되는 기술이라는 의미를 갖는다. 이 용어를 처음으로 정의하고 사용한 사람은 Johnson과 Lenz이며, 그들은 컴퓨터 기반 시스템과 그 시스템이 지원하는 사회적 그룹 프로세스를 통합하는 개념을 표현하는데 그룹웨어라는 용어를 사용하였다. 이 분야의 또 하나의 대표적인 용어로서 CSCW (Computer Supported Cooperative Work)라는 것이 있다. 이 용어는 1984년에 Grief와 Cashman에 의해 명명되었다. 1988년에 개최된 CSCW 국제학술회의에서 "CSCW: What does it mean?"을 주제로 한 패널토의에서 그 용어의 창시자들은 그룹웨어라는 용어의 의미를 컴퓨터 시스템을 이용하여 다중의 개인들이 함께 일하는 것이 가능하도록 하는데 필요로 되는 일련의 관심 분야들을 약자로 표기한 것이라고 설명하였다. 이러한 사실들을 바탕으로 하면, 그룹웨어라는 용어가 갖는 묵시적인 의미는 정확하게 표현해서 "함께 일하는 것을 지원한다"라고 할 수 있다.

### 2.3.2 기술적 측면의 기원

기술적 측면에서의 그룹웨어는 1960년대 후반의 Drucker라는 사람의 작업에 그 뿌리를 두고 있다고 할 수 있다. 그 당시의 미국은 농업과 공업 중심의 국가에서 지식 산업 중심의 국가로 변화하고 있던 시기이다. 곧, 많은 연구가들은 어떻게 하면 이러한 지식 산업의 노동자들을 좀 더 효율적으로 만들 것인가에 관하여 연구하기 시작하였다. 그때부터 지식 산업의 노동자 그룹을 구성하기 시작한 것이 그룹웨어의 등장을 위한 첫 걸음이었다고 생각할 수 있다. 연구가들과 실험가들에 의해 그룹웨어의 기초가 되는 아이디어의 홍수를 이룰 때와 함께 오늘날 인터넷의 선조가 되는 ARPAnet의 개발과 네트워크에 관한 아이디어 뱅크의 구축이 대학을 중심으로 전 미국으

로 확산되기 시작하였다. ARPAnet의 초기 목적은 중앙처리장치나 디스크 등 고가의 컴퓨팅 자원을 공유하기 위한 방법을 구축하는데 있었다. 그 후 전자메일이나 컴퓨터 회의 또는 전자 게시판 등과 같은 응용 프로그램을 속속 개발하였다. 바로 그 첫 번째의 그룹웨어 응용 소프트웨어의 시대가 도래한 것이었다.

물론 그룹웨어의 폭발적인 성장은 단지 ARPAnet의 개발에 의해서만 이루어진 것은 아니다. 시분할 처리 방식, 근거리 및 원거리 통신망, 정부의 적극적인 지원 등이 오늘날의 성공적인 그룹웨어를 만든 것이다. 그룹웨어 응용 분야가 조직의 경영에 미치는 영향은 말로 표현할 수 없을 정도로 많다고 하겠다. 언제부터인가 여러 기업체들은 단순히 자신들의 상품에 주목을 끌기 위해 그룹웨어라는 용어를 도입하기 시작하였다.

### 2.4 그룹웨어의 세부 관련 분야

그룹웨어는 많은 수의 다른 연구 분야의 접근 방법이나 기여를 토대로 발전된 연구 분야이다. 전산 분야의 세부 전공 분야와 관계는 접어 두고라도 특히 인간의 사회적 문화적 활동을 연구하는 사회학 분야와 밀접한 관계를 갖는다. 이는 그룹 활동의 성공 여부는 그 그룹 구성원들이 공통의 목적을 달성하기 위하여 얼마나 잘 상호 협동하느냐에 달려 있기 때문이다. 그러므로 본 절에서는 그룹웨어와 사회학 분야 그리고 전산학 분야의 세부 전공들과의 학문적 상호 관계에 관하여 기술하고자 한다. 그룹웨어에 기여한 분야들을 좀 더 자세히 구분하자면 다음과 같은 아홉 가지의 세부 전공 분야로 나눌 수가 있다.

- 분산 처리 시스템 분야
- 데이터베이스 시스템 분야
- 통신 및 네트워크 분야
- 사용자와 컴퓨터간 인터페이스 분야



- 그래픽스 분야
- 인공 지능 분야
- 소프트웨어 공학 분야
- 모델링 이론 분야
- 사회학 이론 분야

#### 2.4.1 그룹웨어에서의 분산처리

그룹웨어에서의 사용자들은 주로 시간적 또는 공간적으로 분산되어 있으므로 그룹웨어는 당연히 분산 처리 시스템의 특성을 기본으로 하고 있다. 그룹웨어에서의 분산 처리 측면은 주로 데이터 부분과 제어 부분을 어떻게 분산화 시키는가에 연구의 초점을 두고 있다. 분산 처리 시스템의 이론적 측면에서 그룹웨어에 적용될 수 있는 주요 연구 분야는 분산 운영 체계를 위한 효율적인 알고리즘의 개발 분야일 것이다. 이러한 분산 알고리즘에 관한 연구 결과는 그룹웨어 응용 시스템에서도 매우 잘 이용될 수 있을 것이다. 예를 들어, 전자 우편 시스템을 개발하는데 적용될 수 있는 분산 처리 시스템의 연구 이슈중의 하나는 바로 시스템의 안정성을 유지시키기 위한 알고리즘이라고 할 수 있다. 즉 전자 우편 수신자는 비록 메일 서버 시스템이 운용되지 않고 있다고 하더라도 메시지를 수신할 수 있어야만 할 것이다. 이에 대한 해결책중의 하나로는 그 수신된 메시지를 여러 서버들에 중복해서 저장하는 방법일 것이다. 이때 그 서버들이 메시지들을 유지관리하고 일관성을 유지되도록 하는 알고리즘의 개발 및 구현을 필요로 한다. 이와 같이 그룹웨어의 많은 기술적 측면은 분산 처리 분야로부터 도입하고 있다.

#### 2.4.2 그룹웨어에서의 데이터베이스

그룹웨어는 특히 분산 데이터베이스 분야와 직접적인 관계가 많다. 특히 실시간 그룹웨어 응용 시스템에서의 동시성 제어 문제는 분산 데이터베이스 시스템의 그것과 매우 관련이 깊은 기술이다.

그러나 분산 데이터베이스 분야에서 이용되어 왔던 기존의 동시성 제어 방법(예를 들면, Locking 방식이나 Timestamp 방식)을 그룹웨어 응용 시스템의 동시성 제어 문제를 해결하는데 그대로 적용할 수는 없다. 왜냐하면 그룹웨어 응용 시스템에서의 시스템 상호 작용은 컴퓨터 뿐만이 아니라 사람들의 개입을 지원 해야 하기 때문이다. 반면에 Locking 방식에 의한 순차화(Serialization) 등의 근본적인 기술은 그룹웨어 응용 시스템에 적용될 수 있는 기술이다. 왜냐하면 다중의 사용자들의 동시성 접근으로 인한 충돌 문제를 해결 및 관리하는 방법에 관한 한 분산 데이터베이스 분야에서 잘 연구되어 온 분야이기 때문이다.

#### 2.4.3 그룹웨어에서의 통신

일반적 의미의 통신이란 측면은 간단히 말해서 원거리에 위치하고 있는 시스템들간의 정보(텍스트, 그래픽, 음성 및 비디오 등의 멀티미디어) 교환을 위한 프로토콜과 전송률 그리고 시스템 상호간의 연결성 등을 주요 내용으로 하고 있다. 그렇다면, 그룹웨어에 있어서 통신 기술 측면의 주요 연구 내용은 무엇일까? 다음은 이에 대한 하나의 답일 수 있다. 즉 어떻게 하면 분산 형태로 이루어지는 그룹 구성원들간의 상호 작용을 Face-to-face 형태의 상호 작용 만큼 효과적으로 지원할 수 있는가에 연구의 초점을 두고 있다고 할 수 있다. 이는 Face-to-face 상호 작용 방법 자체를 대치하는 것이 아니라 원거리 상호 작용이 적합하게 적용될 수 있는 어떤 상황을 발굴하고 그를 위한 새로운 형태의 매체를 제시하는데 그 목적이 있다고 하겠다. 예를 들면, 분산 형태의 상호 작용에서는 참가자들이 진행중인 상호 작용을 직접적으로 방해하지 않고 컴퓨터나 책장을 통해 각각이 필요로 하는 적절한 정보를 찾아볼 수 있을 것이다. 전화 또는 전자메일 등과 같은 통신 시스템들이 이러한 분산 형태의 상호 작

용 예이다. 이와 같은 시스템들의 어느 것도 Face-to-face 상호 작용을 대체할 수는 없을 것이지만, 각각의 시스템이 갖는 장점, 즉 그 시스템만이 유용하게 적용될 수 있는 특정 응용 분야가 반드시 존재할 것이다. 따라서 그룹웨어에서의 통신 분야는 적절한 기술적 조합을 어느 특정 상호 작용 유형에 적용하는가를 연구하고 찾아내는 것이라고 할 수 있다.

### 2.4.4 그룹웨어에서의 HCI

일반적으로 HCI(Human-Computer Interaction)란 하드웨어 또는 소프트웨어 시스템에 있어서 사용자와의 인터페이스에 초점을 맞춘 연구 분야로서 그래픽 분야의 다양한 기술을 바탕으로 산업 디자이너나 컴퓨터 그래픽 전문가 그리고 인지 과학 전문가 등의 상호 협력적 의존성을 필요로 하는 종합적인 연구 분야이다.

최근까지의 사용자 인터페이스에 관한 연구는 주로 단일 사용자 중심의 컴퓨터 시스템을 위한 사용자 인터페이스에 그 연구의 초점을 두어 왔다. 그러나 그룹웨어의 태동을 통해 이 분야의 연구 영역은 다중의 사용자를 위한 인터페이스라는 좀 더 복잡한 형태의 상호 작용을 고려한 그룹 인터페이스 형태로 확장되었다. 즉 기존의 단일 사용자 인터페이스에서는 그다지 중요하게 여기지 않았던 그룹의 역동성이나 조직의 구조 등과 같은 시스템 외적 요소가 그룹 인터페이스의 설계에서는 더욱 더 민감하게 작용하게 된다. 따라서 그룹 인터페이스의 설계 및 개발에 있어서는 심리학자나 사회 과학자 그리고 최종적인 그룹웨어 시스템 사용자들의 역력이 중요한 역할을 담당하게 된다. 결론적으로, 그룹웨어에 있어서의 HCI 연구는 그룹 인터페이스의 설계 이슈와 그의 해결 방법에 중점을 두고 있다고 하겠다.

### 2.4.5 그룹웨어에서의 그래픽스

그룹웨어에 관련된 그래픽스 연구 분야는 주로

CAD(Computer Aided Design) 응용 분야에 의해 선도 되어 왔다고 할 수 있다. 즉 최근에 와서 CAD 사용자들이나 시스템 관리자 등은 협력 지원 소프트웨어(즉 그룹웨어)의 이용이 그들의 설계 업무의 생산성에 매우 밀접하게 관련된다는 점과 CAD 시스템 자체의 생산성 향상 또한 네트워크 기반 없이는 불가능하다는 점을 인식하게 되었다. 즉 그룹웨어 시스템을 통한 출력 장비나 데이터베이스 그리고 설계 도면 등과 같은 정보의 공유는 결국 설계 과정의 효율적인 제어와 자료의 중복성 배제 등과 같은 관리적 측면의 효율성을 보장할 수 있을 뿐 만 아니라 설계자나 사용자 그리고 관리자 등 모두에게 최신의 정보를 제공할 수 있게 하기 때문이다.

지금까지 개발되어 온 그룹웨어 시스템들은 여러 가지의 다양한 유형을 갖는다. 특히 CAD 관련 그룹웨어 시스템의 경우 전자 메일이나 회의 도구 그리고 비디오/화이트보드 기술 등과의 접목을 통해 그들의 생산성과 효율성을 향상시킬 수 있도록 하고 있으며, 다른 몇몇의 시스템의 경우는 설계 도면의 저장 및 검색 그리고 처리 등을 지원하기 위해서 프로젝트 관리 소프트웨어나 공학 문서 관리 소프트웨어 또는 작업 흐름 프로그램 등과의 통합을 시도하고 있다.

### 2.4.6 그룹웨어에서의 인공지능

인공지능 분야는 인간의 지적 행위에 대한 이론을 컴퓨터에 적용하기 위한 기법과 기술을 개발 및 연구하는 분야로서 해당 정보를 취득하는 접근 방법이 (확실적 접근 방법이 아닌 사용자와 시스템간의 상호 작용을 통한 접근 방법으로 정보를 구축하기 때문에) 일반적으로 분석적(heuristic)이며 논쟁적인 요인(argumentative)을 수반하는 것을 기본으로 한다. 이러한 정보의 구축 방법적 측면에서 볼 때 그룹웨어의 요구사항은 인공지능의 그것과 매우 유사하다고 할 수





있다. 예를 들어, 여러 다른 특성의 그룹에 의해 사용될 수 있도록 설계된 그룹웨어 시스템은 여러 다양한 형태의 팀 행위와 업무들을 수용할 수 있도록 매우 유동적으로 구축되어야만 할 것이다. 즉 두개의 다른 그룹이 비록 똑같은 업무를 처리하더라도 그룹웨어 시스템을 이용할 경우 각이 서로 다른 방법을 취할 수 있는 것이다. 장기적으로 볼 때 결국 인공 지능 연구 분야는 그룹웨어 기술에 가장 중요하고 의미심장하게 기여할 수 있는 주요 연구 분야들 중의 하나가 될 것임에 틀림없다. 왜냐하면 일정한 형태의 정보 생산 및 처리를 특징으로 하는 정적인 에이전트 (Passive Agent)라는 기존의 컴퓨터 또는 기계에 대한 개념을 사용자들과의 상호 작용 또는 대화를 통한 정보의 처리라는 동적인 에이전트 (Active Agent) 개념으로 변형시킬 수 있는 분야라는 면에서 인공 지능과 그룹웨어는 많은 유사성을 갖고 있기 때문이다.

#### 2.4.7 그룹웨어에서의 소프트웨어 공학

그룹웨어에서의 소프트웨어 공학적 측면은 그룹웨어 소프트웨어의 설계 및 개발을 위한 전반적인 개발 방법론과 개발 환경에 관한 연구와 직접적인 관련을 갖는다. 즉 여러 명의 개발자와 여러 지역과 여러 기관이 동시에 참여하는 소프트웨어 개발 프로젝트는 기존의 소프트웨어 개발 방법론 및 환경을 통해서 지원할 수가 없기 때문에 이에 대한 확장이 필요하다.

#### 2.4.8 그룹웨어에서의 모델링 이론

그룹웨어에서의 모델링 이론 분야는 그룹웨어 응용 분야들을 표현하는데 이용될 수 있는 여러 모델링 기법과 모델 자체를 개발하고 연구하는 것과 관련된다. 그룹웨어 분야에서 진정 유용한 시스템을 생산하기 위해서는 기술적, 사회적 그리고 조직적 관심들의 통합을 반드시 필요로 한다. 따라서 그룹웨어 모델링 기법 및 방법은 조직체

의 목적과 그의 처리과정 뿐 만 아니라 사람과 사람 또는 그룹과 그룹간을 연결하는 사회적 구조 그리고 그러한 조직적 또는 사회적 목적을 성취 하는데 도움이 될 수 있는 도구나 시스템들을 총체적으로 표현하고 연결시킬 수 있어야 한다.

현재 Petri Net와 ICN (Information Control Net)이라는 두 가지 대표적인 그룹웨어 모델링 기법이 있으며, 또한 Concurrent Access Model과 Goal Based Model이라는 두 가지 대표적인 그룹웨어 모델이 제안되어 있다. Concurrent Access Model은 그룹웨어 응용 분야를 위한 통신 네트워크와 응용 영역 그리고 정보의 구조를 모델링하는데 이용되고 있으며, Goal Based Model은 그룹웨어 응용 분야의 사회적, 조직체적 측면을 모델링하는데 이용되고 있다. 모델링 기법인 ICN은 특히 대표적인 비동기적 그룹웨어 응용 분야인 작업흐름 (Workflow) 분야에서 업무 활동들의 흐름 과정 (Procedure)을 표현하는데 이용되는 대표적인 모델링 기법이다.

#### 2.4.9 그룹웨어에서의 사회학 이론

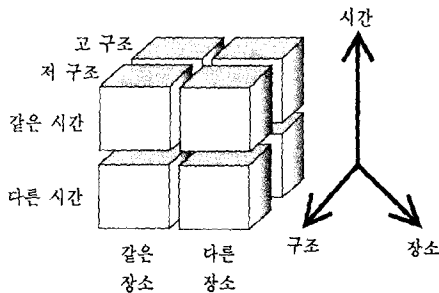
그룹웨어 시스템의 설계에는 그 시스템이 자리잡을 조직체 또는 사회의 사회적 이론 또는 사회학 측면이 특별히 강조되고 있다. 이러한 사회적 측면을 반영하여 설계된 그룹웨어 시스템은 결국 사회학 분야의 연구로부터 유도된 여러 원칙과 기준들을 구체화시킨 결과라고 할 수 있다. 예를 들면, Quilt라고 하는 프로젝트에 참여했던 개발자들은 글쓰기 (Writing)의 사회적 측면에 관한 시스템적인 연구를 수행한 후, 그 연구 결과로부터 그들의 최종 개발 목표였던 협력적 편집 환경 (Collaborative Editing Environment)을 위한 요구사항을 작성하였으며, 그러한 사회적 측면의 요구사항을 반영한 Quilt 편집 환경은 사용자들의 사회적 역할과 정보의 성격 그리고 글쓰기의 여러

단계들간의 역학적 상호 작용에 따라 도큐먼트에 의 접근 권한을 부여하는 특성을 갖게 되었다.

결론적으로 그룹웨어에서는 그의 응용 시스템이 정착될 사회나 조직의 독특한 작업 문화 또는 습관을 반영하는 것이 매우 중요하다. 왜냐하면 기존의 개인용 시스템들과는 달리 그룹웨어는 그룹 구성원들간의 상호 작용이 시스템의 실행에 직접적으로 반영되기 때문이다. 이는 결국에 가서 그룹웨어 시스템이 그 그룹 구성원들에 의해 받아 들여져 정착하느냐 아니면 배척되어 사용되어 지지 않느냐가 결정되는 중요한 원인으로 작용할 것이다. 따라서 그룹웨어의 성공여부가 바로 사회적 또는 조직체적 이론의 반영여부와 직접적으로 연관되는 것이다.

### 3. 그룹웨어 기술 동향 분석

지금까지 우리는 그룹웨어에 대한 여러 측면의 기본적인 개념을 소개하였다. 본 장에서는 그룹웨어의 구체적인 응용 분야와 현재 사용 가능한 실제 그룹웨어 시스템들 그리고 그들의 기술 개발 현황에 초점을 두고 설명하고자 한다.



〈그림 1〉 그룹웨어 응용 분야의 분류

#### 3.1 그룹웨어 응용 분야의 분류

본 절에서는 그룹웨어의 다양성을 확인하기 위해서 그룹웨어의 응용 분야를 시간(Time)과 장소(Place) 그리고 정보의 구조(Structure)라고

하는 세가지 차원을 바탕으로 하여 분류하였다. 다음의 〈그림 1〉은 그룹웨어 응용 분야의 분류 기준을 3차원으로 나타낸 것이다.

이와 같이 그룹웨어 응용 분야를 3차원의 분류 기준을 통해서 나누는 것은 그룹웨어 응용 분야의 특성과 다양성을 파악하는데 유용하게 이용될 수 있다. 즉 그룹웨어는 장소 또는 공간적인 측면에서 Face-to-face 그룹 모임부터 여러 장소에 분산되어 있는 그룹들의 모임을 지원하며, 시간적인 측면에서는 실시간 또는 동기적 상호 작용에서부터 비실시간 또는 비동기적 상호 작용을 지원하고, 사용자들이 이용하는 정보의 형태적 측면에서는 저 구조의 정보에서부터 고 구조의 정보까지를 지원하는 광범위한 응용 영역을 모두 포함하고 있음을 보여주고 있다. 결국 그룹웨어 응용 분야는 그룹 구성원들이 언제(시간) 어디서(장소) 무엇(정보)을 상호간의 활동에서 지원받았는가에 따라 다음과 같은 8가지의 세부 응용 분야로 구분될 수 있는 것이다.

- 같은 시간, 같은 장소, 저 구조 정보
- 같은 시간, 같은 장소, 고 구조 정보
- 같은 시간, 다른 장소, 저 구조 정보
- 같은 시간, 다른 장소, 고 구조 정보
- 다른 시간, 같은 장소, 저 구조 정보
- 다른 시간, 같은 장소, 고 구조 정보
- 다른 시간, 다른 장소, 저 구조 정보
- 다른 시간, 다른 장소, 고 구조 정보

#### 3.2 그룹웨어 응용 시스템

본 절에서는 기능적 특성에 따른 그룹웨어의 응용 시스템을 소개하고자 한다. 즉 지금까지의 그룹웨어 응용 시스템을 기능적으로 크게 8가지로 구분할 수 있다. 메시지 처리(Message Handling) 시스템, 그룹 저작 및 쓰기 공유(Co-authoring and Sharing Writing) 시스템, 그룹 의사 결정



및 모임 방(Group Decision Support and Meeting Room) 시스템, 작업흐름(Workflow) 시스템, 화상 및 컴퓨터 회의(Video and Computer Conferencing) 시스템, 응용 프로그램 및 스크린 공유(Application and Screen Sharing) 시스템, 그룹 스케줄링(Group Scheduling) 시스템 그리고 그룹웨어 개발 도구(Groupware Toolkit) 등이 그것이다. 앞 절에서 살펴 본 그룹웨어 응용

〈표 1〉 그룹웨어 응용 분야와 시스템

분 야	시 스템
같은 시간 다른 장소 저구조정보	그룹 저작 시스템 응용 프로그램 공유 시스템
같은 시간 다른 장소 고구조정보	컴퓨터 회의 시스템 그룹 의사결정 지원 시스템
다른 시간 다른 장소 고구조정보	메시지 관리 시스템 작업흐름 시스템 그룹 스케줄링 시스템

분야의 특성에 따른 분류와 본 절의 그룹웨어 응용 분야의 기능에 따른 그룹웨어 시스템들간의 관

〈표 2〉 메시지 관리 시스템들

Classification Level I	Classification Level II	Products
Bulletin Boards and Information Sharing		FirstClass, Higgins, InVision, Lotus Notes, PacerForum, RepGrid-Net, TEAMate, Teamlinks, WorkParty, Active Mail, ATOMICMAIL, PAGES, ProMInanD, Workman
	Active Messages	SYZYGY, TOSCA, Active Mail, ATOMICMAIL, PAGES, ProMInanD, Workman
	Intelligent Messages	DOMINO, Imail
Electronic Mail Systems	Mail Enabled Applications	Lotus 1-2-3
	Multi-media Messages	Andrew Message System, BBN/Slate, Diamond, GroupIT, HP Mpower, MIME, MMMS, MONET, NSF Express, Pandora Multimedia System, SHARE project, Speech filing, Teamlinks, Wang Freestyle
	Structured or Semistructured Messages	Andrew Message System, CHAOS, Coordinator, Information Lens, Lotus Notes, Object Lens, OVAL
	Rule-based User Agents	AMS, Answer Garden, Beyond Notes Connection, Beyond Mail, BugQ, Coordinator, ELF, Information Lens, InVision, Lotus Notes, MacRules, MAFIA, Object Lens, OVAL, PAGES, SIBYL, WinRules

계를 살펴보면 다음의 〈표 1〉과 같다.

다음의 각 항에서 소개되는 그룹웨어 시스템들은 [Malm94]의 그룹웨어 시스템에 관한 옐로우 페이지(Yellow Pages)에 기술된 시스템들을 정리 및 소개한 것이다.

### 3.2.1 메시지 관리 시스템

다음의 〈표 2〉는 현재 상용화되었거나 개발된 대표적인 메시지 관리 시스템들을 나타낸 것이다.

그룹웨어 응용 시스템들 중 가장 보편적인 것이 바로 컴퓨터를 기반으로 하는 메시지 관리 시스템이라고 할 수 있는데, 이는 그룹 구성원들간의 비동적인 메시지 상호 교환을 지원한다. 초기의 메시지 관리 시스템은 텍스트 데이터를 기반으로 하지만 최근에는 그림 및 음성 데이터 등과 같은 멀티미디어를 지원하는 메시지 시스템으로 발전되어 있다. 이러한 메시지 관리 시스템의 대표적인 예로서는 전자우편(Electronic Mail) 시스템, 컴퓨터 회의(Computer Conferencing) 시스템 그리고 게시판(Bulletin Board) 시스템 등이 있다. 이러한 시스템들에 대한 이용의 증가는

사용자들로 하여금 정보의 과잉 또는 과부하 현상에 직면하게 한다. 예를 들면 전자메일의 홍수로 인해 전자메일을 관리하는 일이 매우 귀찮고도 힘든 일이 되고 있는 경우일 것이다. 그래서 최근의 메시지 시스템들은 사용자들이 처리해야 하는 부담을 최소화 함으로서 정보의 과부하를 쉽게 관리하도록 하는 기능들을 추가하고 있는 추세이다. 즉 네트스케이프의 전자우편 시스템이나 elm 또는 pine 등이 그 좋은 예들이다. 때로는 메시지 배달 시스템에 지능(Intelligence)을 추가 시키는 시스템도 종종 개발되고 있다.

### 3.2.2 그룹 저작 시스템

그룹 저작 시스템은 일련의 사용자 그룹이 일

종의 다중 사용자 편집기를 이용하여 특정의 도큐먼트를 작성하고 편집하는 일을 지원하는 시스템을 말한다. 그룹 저작 시스템은 Co-authoring System 또는 Shared Writing System이라고도 불리 운다. 이러한 시스템들은 비동기적 저작과 실시간적 또는 동기적 저작을 지원하는 편집기로 나뉘 수 있다. 전자의 경우는 내용을 작성하는 저자와 그 내용을 검토하는 검토자들을 구별하여 지원하는 그룹 저작 시스템을 말하며, 후자는 실시간 그룹 편집기를 말하는 것으로 각각이 다른 지역에 위치하고 있는 일련의 저자 그룹이 같은 내용을 같은 시간에 동시에 편집하는 것을 가능하게 지원하는 시스템을 말한다. 일반적으로 편집

〈표 3〉 그룹 저작 시스템들

Classification	Products
Co-authoring and Shared Writing Systems	Aspects, Augment, BBN/Slate, CES, CoAUTHOR, CoEd, Contexts, ConversationBuilder, COSYS, CSRS, DistEdit, EHTS, ForComment, GroupIT, GroupWriter(a), GroupWriter(b), GROVE, Instant Update, InterNote, Kasmer, Markup, Mercury, MM-II, MMConf, MULE, MultimETH, NLS, NSF Express, OSCAR, PREP, Quilt, SADT, SASE, SASSE, SEPIA, Shared Book, ShrEDIT, Snowball, vmacs, VOODOO, Vopex-2KM-Sun

〈표 4〉 응용 프로그램 및 스크린 공유 시스템들

Classification	Products
Application Sharing Systems	Conference Toolkit, CoSMEE, Fujitsu Desktop Conferencing, HP Mpower, JointX, JVTOS, MONET, OfficeMermaid, P2P, Rapport, SHARE project, SharedX, ShX, Vconf, WinColl, xmx, Xshare, XT-Confer, XTV
Argumentation Systems	CM/1, Comments, ConversationBuilder, Euclid, Germ, giBIS, IBIS, OptionLink, riBIS, Shared ARK
Screen Sharing Systems	Blackboard, Canatata, Carbon Copy, ClearFace, CloseUp/LAN, Collage, DataSam, Dupxterm, ICICLE, Mblink, MOSAIC, NLS, Share, Timbuktu
Sketch Pads and Whiteboards Systems	Clear-Board-2, CoDraft, Collage, Commune, Conversation Board, ConversationBuilder, FarSite, GroupDesign, GroupDraw, GroupSketch, LiveBoard, MM-II, MUNIN, OfficeMermaid, P2P, Share View, Shdr, ShowMe, SketchPad, Smart 2000, Softboard, TalkShow, TeamGraphics, TeamPaint, Tivoli, VideoDraw, Video Whiteboard, WeMet, WSCRAWL, XGroupSketch, XT-Confer
Hypertext or Media Sharing System	Banyan, CES, CM/1, Contexts, CSILE, CSRS, Danny Goodman's Connections, Egret, EHTS, Germ, giBIS, grapeVINE, GroupWriter(b), HyperBase, HyperCourseware, IBIS, Intermedia, InterNote, Liveware, NLS, Notecards, Object Lens, PREP, Quilt, RepGrid-Net, riBIS, SADT, SEPIA, Shared Book, Snowball, Xanadu/Server
Spreadsheets	Collage, IslandCalc, S**3



되는 대상 객체는 일정의 논리적 세그먼트(Segment)로 나뉘어진다. 예를 들면, 도큐먼트는 일련의 섹션(Section)으로 나뉘어질 수 있으며, 프로그램은 일련의 프로시듀어(Procedure)나 모듈(Module)로 구성될 수 있는 경우를 말한다.

지금까지 개발 또는 상품화된 대표적인 그룹 저작 시스템들을 <표 3>에 나타내었다.

### 3.2.3 응용 프로그램 공유 시스템

응용 프로그램 또는 스크린 공유 시스템으로 분류되는 시스템들에 대한 기본적인 아이디어는 꽤 오래 전에서부터 컴퓨터 시스템 또는 개발 환경 시스템 분야에서 연구되어 왔다고 할 수 있는데, 최근까지의 연구 내용은 주로 ASCII 코드를 기반으로 하는 텍스트 데이터를 처리한다거나 특정 하드웨어에서만 실행되거나 디스플레이될 수 있는 형태로 그의 사용 범위가 국한되어 있었다. 그러나 최근에 와서는 단일 사용자용 응용 프로그램을 여러 사용자들이 공유할 수 있도록 하는 윈도우 공유 프로토콜의 개발을 계기로 그의 응용 범위가 확대되고 있다. 따라서 지리적으로 멀리 떨어져 있는 사용자들이 단일의 윈도우 응용 프로그램으로부터 텍스트 뿐만 아니라 그래픽 데이터를 조작하거나 내용을 공유하는 것이 가능하게 되었다. 이러한 응용 프로그램 또는 스크린의 공유는 Floor-passing System을 기반으로 한다. <표 4>에 나타낸 대표적인 응용 프로그램 및 스크린 공유 시스템들을 이용하여 다중의 사용자들은 비록 지리적으로 상호 멀리 떨어져 있다고 하더라도 동시에 상호 협력 작업을 할 수 있게 된다. 또한 여러 사용자들이 동시에 한 사람에 의해 조작되는 내용을 관찰하면서 다른 방법을 추천한다거나 잘못된 부분을 수정할 수 있는 일도 가능하게 된다.

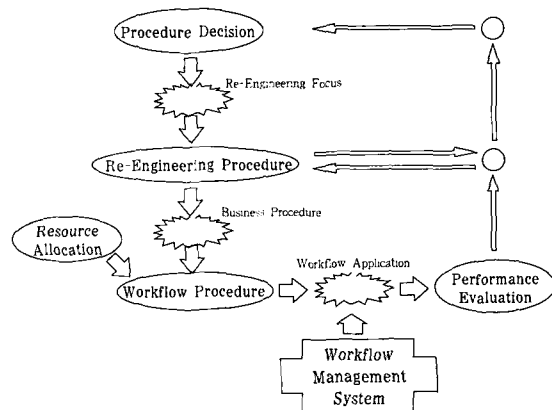
### 3.2.4 작업흐름 시스템

작업흐름(Workflow) 관리 시스템은 어느 조직체내에서 또는 조직체간에 구성되어 있는 사무업

무 프로시듀어(Business Procedure) 또는 사무업무 프로세스(Process)를 기반으로 하는 작업의 흐름제어를 자동화 시키기 위한 기술로서 최근에 조직의 효율성을 혁신적으로 향상시키기 위한 사무업무 처리과정 리엔지니어링(BPR: Business Process Reengineering) 분야의 활성화와 함께 주목을 받는 개발 및 연구 분야이다. 특히 작업흐름 관리 시스템은 상품의 주문 및 판매 프로세스나 각종 양식(Form)의 처리하고 관리하는 전자결재 프로세스 등과 같은 규칙적인 일상 업무를 자동화할 수 있다는 측면 이외에도 현재 많은 조직체들이 막대한 투자를 하고 있는 네트워크 시스템의 이용 및 효율성을 극대화 시킬 수 있는 몇 안 되는 개발 기술들 중의 하나라는 측면에서도 매우 중요한 기술이라고 여겨지고 있다.

즉, 최근에 조직체 경영분야에서 활발하게 다루되고 있는 사무업무 처리과정 리엔지니어링(BPR)의 최종적인 기술지원 체계를 담당하는 것이 바로 이 작업흐름 관리 시스템이다.

다음의 <그림 2>는 사무업무 처리과정 리엔지니어링과 작업흐름 관리 시스템과의 관계를 간단히 도식화한 것이다. 이 그림에서 나타내었듯이



<그림 2> 사무업무 처리과정 리엔지니어링과 작업흐름 관리 시스템

<표 5> 작업흐름 시스템들

Classification Level I	Classification Level II	Products
Workflow and Coordination Systems by Message Concept	Conversation-oriented Systems	Action Workflow, AMS, CHAOS, Coordinator, COSMOS
	Form-oriented Systems	Active Mail, Andrew Message System, ATOMICMAIL, BeyondMail, Imail, JetForm, Life, MacRules, PAGES, ProMinanD, WinRules, Workflow.2000, Workman, WorkParty, Safe-Tcl
	Procedure-oriented Systems	AMIGO, DOMINO, ELF, Strudel
	Miscellaneous	FirstClass
Workflow and Coordination Systems by Object Sharing Concept		Action Workflow, Boat, EPIC/Workflow, Factotum, FloWare, Hypnotist, InConcert, KeyFile, Metaphase, OBE, OfficeTalk-D, OfficeTalk-Zero, Omega Sak, POISE, POLYMER, ProcessIT, Staffware, Staffware Workflow, TACTS, Tracker, Workflo, XCP

리엔지니어링 과정의 첫 단계는 어느 사무업무 (Procedure)를 리엔지니어링 할 것인가를 결정하는 것이며, 두 번째 단계는 리엔지니어링 후의 새로운 사무 업무 처리 과정으로부터 자동화 가능한 부분을 작업흐름으로 모델링하고 이를 일련의 소프트웨어와 작업흐름 관리 시스템을 통해 실무에 적용하게 된다. 실제 업무에 적용된 후에

효율성 및 성능상의 문제가 발생하면 다시 이전의 리엔지니어링 과정을 거쳐 수정될 수 있도록 한다. 결국, 작업흐름 관리 시스템은 사무 업무 처리 과정 리엔지니어링의 주요 구성요소로서 어느 한 작업흐름에 관련된 일련의 활동들의 실행을 제어하는 기능을 담당한다.

최근의 한 잡지를 통하면, 미국내의 많은 기업

<표 6> 화상 및 컴퓨터 회의 시스템들

Classification Level I	Classification Level II	Products
Traditional Conferencing Support Systems		Banyan, Caucus, COM, Confer, CyCo, Delphi, EFORUM, EIES, EIES2, EMISARI, GILT, Huddle, Inforum, Network Telepathy, NOTEPAD, PARTI, PARTICipate, PortaCOM, RIMS, TeamSync, VAX Notes
Video and Computer Conferencing Systems	Desktop Conferencing	Hello 918, HP Mpower, ISDN PC, IVS, OfficeMermaid, Personal Video System Model 70, Rapport, VS-1000
	Document Conferencing	ASCW, CAVECAT, CIO, ClearBoard-2, ClearFace, CoMediA, Communique, DVTS, GTCS, JVTOS, LIVE, MEET, MERMAID, Michele/RT-Michele, MILAN, MIRA, P2P, Pandora Multimedia System, Picturetel LIVE, ShareView Plus, Spider, Team Workstation, TeleMedia Connection, TOSCA, VISIT
	Media Spaces	CAVECAT, CRUISER, Hydra, Kasmer, Media Space, Portholes, RAVE, SCL Media Space, Telecollaboration, US West, Video Window, VOODOO, Vrooms, Xerox video wall
Miscellaneous		Polyscope, Talking Heads, Video Draw, Video Whiteboard



〈표 6〉 화상 및 컴퓨터 회의 시스템들 (계속)\*

Classification Level I	Classification Level II	Products
Conferencing Systems using Telecommunication Media	Analog A/V Communication	ASCW, CAVECAT, ClearBoard-2, ClearFace, CRUISER, Hello 918, Hydra, Kasmer, LIVE, Media Spaces, MEET, MILAN, Polyscope, RAVE, SCL Media Space, Team WorkStation, Telecollaboration, TOSCA, US West, Video Window, VOODOO, Vrooms
	Internet Communication	IVS
	ISDN Communication	CIO, DVTS, Hello 918, ISDN PC, MERMAID, P2P, Picturetel LIVE, TeleMedia Connection, VISIT
	Multipoint Conferencing	ASCW, CAVECAT, ClearFace, CoMediA, CRUISER, GTCs, Hydra, Kasmer, LIVE, Media spaces, MEET, MERMAID, MILAN, Rapport, RAVE, Team WorkStation, TOSCA, VISIT, VOODOO
	Point-to-point Conferencing	ClearBoard-2, DVTS, P2P, ShareView Plus, Spider, Telecollaboration, TeleMedia Connection, Video Window

체들이 매년 약 10억불(1조4천억원) 정도의 막대한 자금을 리엔지니어링과 작업흐름 관리 시스템에 투자하고 있다고 전하고 있으며, 이에 따라 많은 수의 작업흐름 관리 시스템들이 개발되어 상용화되고 있다. 위의 〈표 5〉는 대표적인 작업흐름 시스템들을 나타낸 것이다. 이미 국내에서도 작업흐름 관리 시스템에 대한 관심과 그의 솔루션 개발이 보험회사 등과 같은 많은 고객을 상대하는 분야에서부터 이루어 지고 있으며, Filenet Korea (Filenet) 이나 Lotus Korea (Lotus Notes), IBM Korea (FlowMark) 등의 작업흐름 관리 시스템 판매 회사들이 사업을 확장하고 있다.

### 3.2.5 화상 및 컴퓨터 회의 시스템

지금까지는 컴퓨터를 기반으로 하지 않고 기존의 전화 통신선을 이용하는 화상 회의 시스템들이 주류를 이루어 왔으나, 최근에는 고성능 개인 컴퓨터의 넓은 보급과 컴퓨터 네트워크 기술의 발달에 따라 컴퓨터를 이용한 회의 지원 시스템들이 많이 상품화 되고 있다. 즉, 컴퓨터 자체는 여러 형태의

상호 대화 매체로 이용될 수가 있는데, 특히 최근에 와서는 여러 형태의 회의(Conference)를 수행하는데 다음과 같은 세가지의 형태로 컴퓨터를 이용하고 있다. 실시간 컴퓨터 컨퍼런싱, 컴퓨터 텔레컨퍼런싱 그리고 데스크탑 컨퍼런싱이 그것이다. 위의 〈표 6〉은 현재 사용되고 있는 대표적인 화상 및 컴퓨터 회의 시스템들을 기존의 회의와 같이 한 곳에 모여 진행되는 회의를 지원하는 시스템과 원격지에 있는 회의 참석자들 간에 컴퓨터를 이용한 화상 회의를 지원하는 시스템 그리고 이미 가설되어 있는 전화 통신선을 이용하는 회의 지원 시스템으로 나누어 나태낸 것이다.

### 3.2.6 그룹 의사결정 지원 시스템

GDSS(Group Decision Support System), 즉 그룹 의사결정 지원 시스템은 일련의 그룹인 조직 경영자들에게 비정형의 문제들에 대한 의사결정을 지원하기 위한 컴퓨터 기반 도구를 제공하는 그룹웨어 시스템이다. 이 시스템의 주요 목적은 어느 한 조직체에서 의사결정을 위한 모임을 구성하는 일로부터 의사결정을 완료할 때까지의

<표 7> 그룹 의사결정 및 미팅 룸 지원 시스템들

Classification	Products
Group Decision Support Systems	Cognoter, Collaborative Management Room, Decision Conference, Decision Room, Electronic Meeting Room
Meeting Room Systems	Capture Lab, CoLab, COPE, Decision Conference, Decision Room, DynaScreen, Electronic Meeting Room, Group Decision Aid, GroupSystems, ICICLE, MIS Planning and Decision Laboratory, OptionFinder, PlexCenter, Project Nick, TeamFocus, Tivoli, VisionQuest, VisionQuest for Notes
Meeting Support Software	ACE, Argnoter, Boardnoter, Cognoter, Collaborative Management Room, GroupAnalyzer, GroupWriter, Strategic Planner, TeamSync, Tivoli, VisionQuest, VisionQuest for Notes

전과정을 지원하는데 있다. 즉, 의사결정을 위한 경영자 그룹 모임의 생산성을 향상시키고 의사결정의 처리과정을 신속하게 함과 동시에 의사결정 결과의 질을 향상시키는데 그 도구의 사용 목적이 있는 것이다. 일반적으로 GDSS는 네트워크에 연결된 워크스테이션이나 개인용 컴퓨터 등의 여러 컴퓨터 시스템들로 구성되는 전자 미팅 룸(Electronic Meeting Room)과 컴퓨터의 제어가 가능한 대형의 스크린 그리고 기타 오디오/비디오 장비들로 구현될 수가 있다. 따라서 어느 시스템의 경우는 여러 기기들을 조작하기 위한 전문 기사를 필요로 하기도 하지만, 대체적으로는 의사결정 그룹내의 구성요원이 쉽게 조작할 수 있도록 구성된 시스템이 주류를 이루고 있다. 다음의 <표 7>은 대표적인 그룹 의사결정 및 미팅 룸 지원 시스템들을 나타낸 것이다.

### 3.2.7 그룹 스케줄링 시스템

그룹 스케줄링 시스템의 정확한 정의는 다음과 같은 가장 기초적인 의문을 해결하기 위해 설계된 컴퓨터 기반 시스템이라고 할 수 있다. 즉, “나는 이 문제를 해결하기 위해 나의 두뇌 집단이라 할 수 있는 원준, 민준, 그리고 민철과 언제 함께 만날 수 있을까?” 일반적으로 그룹 스케줄링 시스템은 이러한 질문에 답을 주기 위해서 기본적으로 다음과 같은 주요 기능들로 구성된다.

- 사용자 인터페이스 부문: 각 그룹 구성원들 간의 가용한 정보를 어떻게 보여 줄 것인가와 어떻게 스케줄링 정보를 리스팅할 것인가를 주요 설계 요소로 하여 구성된다.
- 스케줄 충돌 관리 부문: 여러 그룹 구성원들의 작업 시간과 여유 시간을 고려해서 최종 스케줄링을 할 수 있도록 하는 기능이 필요하다.
- 보안 부문: 각 그룹 구성원들의 스케줄에 대한 철저한 보안이 유지되도록 설계되어야 한다.

<표 8> 그룹 스케줄링 시스템들

Classification	Products
Appointment Schedulers by Message Concept	Alyce, Calendar Tool, INTO, Khronika, Office Works LAN, Schedule+, TeamLinks
Appointment Schedulers by Object Sharing Concept	CaLANdar, Calendar Manager, Clockwise, Danny Goodman's Connections, Goldmine, Meeting Maker, MPCAL, Network Scheduler, Now Up-to-Date, Office Vision, OnTime, PackRat, Perfect Timing, PersonToPerson, RTCAL, Schedule Publisher, SHEOBOX, SuperOffice, Synchronize, Visual Calendar, Visual Scheduler, WordPerfect Office
Miscellaneous	ALL-IN-1, Higgins, Organizer, Uniplex





〈표 9〉 그룹웨어 개발 도구들

Classification	Products
Groupware Toolkits for Message Systems	AOCE, ATOMICMAIL, BeyondMail, ISIS, Lotus Notes, MacRules, OVAL
Groupware Toolkits for Object Sharing Systems	AOCE, COeX, CooC, DistEdit, EVA, GroupIE, GroupKit, HyperBase, ISIS, LIZA, Metaphase, Rendezvous, SUITE, Weasel, XT-COnfer

다음의 〈표 8〉은 현재까지 개발된 그룹 스케줄링 시스템들 중 대표적인 몇 개를 나타낸 것이다.

### 3.2.8 그룹웨어 개발 도구

그룹웨어 개발 도구 (Groupware Toolkit)라 함은 그룹웨어 응용 프로그램들이 아니라 그룹웨어 응용 프로그램을 용이하게 설계 및 구현할 수 있도록 지원하는 일련의 개발 지원 도구 또는 플랫폼(platform)들을 의미한다. 이러한 개발 도구들은 그룹웨어 응용 프로그램 개발자들이 직접 구현하기에 어려운 기능들에 대한 API를 지원함으로써 그룹웨어 응용 프로그램의 질 뿐만 아니라 개발의 용이성을 향상시키는데 도움이 될 수 있다. 다음의 〈표 9〉는 현재까지 개발된 대표적인 그룹웨어 개발 도구들을 나타낸 것이다.

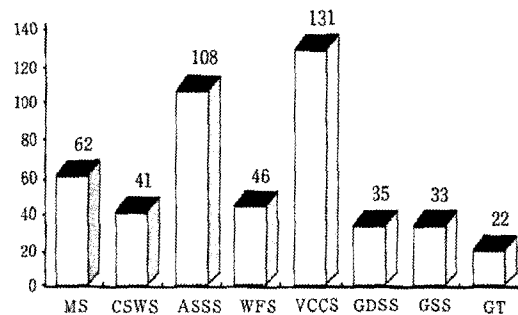
### 3.3 그룹웨어 연구 및 개발 현황

본 절에서는 지금까지 소개된 그룹웨어 응용 분야 및 시스템들을 바탕으로 현재의 그룹웨어 개발 현황을 간단한 그래프를 통해 정리해보고 그룹웨어 분야의 연구 추세에 관하여 기술하고자 한다.

먼저 위의 절에서 소개되었던 각각의 그룹웨어 응용 분야별 시스템의 수를 막대그래프로 나타낸 것이 다음의 〈그림 3〉이다. 이 그림에서 각 응용 시스템별 구분은 다음과 같다.

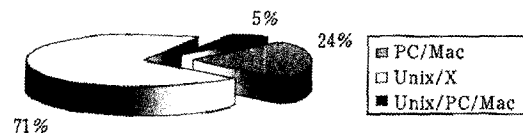
- MS : 메시지 관리 시스템
- CSWS: 그룹 및 공유 저작 시스템
- ASSS : 응용 프로그램 및 스크린 공유 시스템
- WFS : 작업흐름 시스템
- VCCS: 화상 및 컴퓨터 회의 시스템

Groupware Applications



〈그림 3〉 그룹웨어 응용 분야별 개발된 시스템 수

Platforms



〈그림 4〉 그룹웨어 플랫폼별 개발된 시스템 수 비율

- GDSS: 그룹 의사결정 지원 시스템
- GSS : 그룹 스케줄링 시스템
- GT : 그룹웨어 개발 도구

이 막대그래프를 통해 추정할 수 있는 점은 지금까지의 그룹웨어 시스템들의 개발은 응용 프로그램 및 스크린 공유 시스템(ASSS)이나 화상 및 컴퓨터 회의 시스템(VCCS) 등의 실시간 그룹웨어 시스템들이 주도하고 있다는 것이다. 이는 오늘날의 조직체 활동 또는 그룹 활동이 주

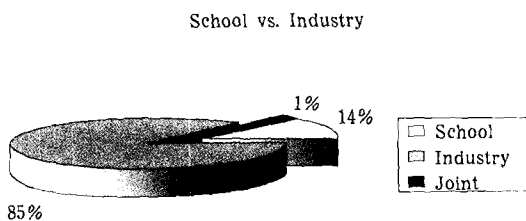
로 실시간으로 행하여 지고 있으며, 또한 그러한 실시간 그룹 활동을 지원해야 하는 컴퓨터 시스템의 필요성이 증대되고 있음을 의미한다고 할 수 있다. 최근에 와서 더욱 많은 사람들에게 보급되어 또한 많이 이용되고 있는 전자 메일 관리 시스템도 지속적인 연구 및 개발이 요구되는 분야이다. 작업흐름 관리 시스템은 조직체내 또는 조직체간의 업무 흐름을 재구성 및 자동화 함으로서 조직의 생산성과 효율성을 혁신적으로 증가 시키고자 하는 사무업무 처리과정 리엔지니어링 분야의 활성화에 따라 더욱 관심이 집중되는 분야로서 본 고에서 조사된 시스템 이외에도 더욱 많은 작업흐름 관리 시스템들이 상용화 되고 있다. 특히 이 작업흐름 관리 시스템은 다른 시스템들과는 달리 상용화 비율이 상당히 높은 것으로 나타나고 있는데, 그 이유는 기업체 또는 조직체의 생산성 증대에 직접적으로 영향을 주

는 분야이기 때문일 것이다. <그림 4>, <그림 5> 그리고 <그림 6>은 각각 그룹웨어 시스템이 실행 가능한 플랫폼(Platform)별과 개발 및 연구를 주도하는 기관별(학교 또는 산업체) 그리고 국가별로 조사된 그룹웨어 시스템들을 비율로 나타낸 것이다.

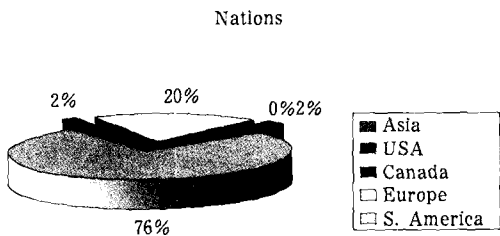
그룹웨어 시스템의 플랫폼 측면에서는 단연 UNIX 환경이 주류를 이루고 있으나 개인용 컴퓨터의 성능 향상과 급속한 보급으로 개인용 컴퓨터를 기반으로 하는 그룹웨어 시스템의 개발이 확대될 것으로 기대된다.

그룹웨어 시스템을 연구 및 개발하는 주체는 단연 산업체가 주도하고 있음을 알 수 있다. 이는 그룹웨어 시스템의 시장성이 그 만큼 높고 넓다는 의미로 해석될 수 있다. 또한 지금까지의 그룹웨어 시스템들이 그 만큼 실제 기업이나 조직 환경에서 필요로 하고 있으며, 그러한 요구 조건에 잘 만족되는 제대로 된 시스템들을 개발자들이 제때에 공급하고 있음을 의미한다고 생각할 수 있다.

그룹웨어 시스템의 연구 및 개발과 상업화는 단연 미국의 주도로 이루어 지고 있음을 알 수 있다. 이는 오늘날의 정보 및 컴퓨터 산업을 주도하고 있는 미국에서 그 만큼 그룹웨어 시스템의 필요성이 증대되고 있기 때문일 것이다. 아시아권에서는 일본의 몇몇 그룹웨어 시스템 개발 및 연구 사례를 목격할 수 있으며, 우리나라에서도 헨디 소프트사 등에서 그룹웨어 시스템을 성공적으로 개발 및 보급하고 있으나 아직도 그 연구 관심도나 참여하고 있는 연구기관 등의 수에서 열세를 면치 못하고 있는 실정이다. 이에 경기대학교의 정보과학부에서는 그룹웨어 시스템의 인프라구조라고 할 수 있는 통신 및 컴퓨터 네트워크 분야와 운영체제 및 시스템 소프트웨어 분야 그리고 그룹웨어 응용 분야를 기반으로 하여



<그림 5> 그룹웨어 개발 주제별 개발된 시스템 수 비율



<그림 6> 그룹웨어 개발 국가별 개발된 시스템 수 비율



그룹웨어와 관련된 이론에서 실제 시스템 개발에 이르기까지의 전반적인 그룹웨어 분야를 연구하고 이 분야의 전문가들을 양성하고자 그룹웨어연구센터를 1998년도에 설립하였다. 현재는 3명의 교수와 10여명의 석/박사 과정 학생들로 연구진을 구성하고 있으며, 산업체와의 연계를 통한 연구를 시도하고 있다.

결론적으로 전반적인 그룹웨어 분야에 관한 연구 및 개발은 많은 관심의 대상이 되고 있는 것은 사실이고, 지금 이 순간에도 세계적으로는 수많은 그룹웨어 시스템들이 개발되어 상용화 되고 있어 그의 추적이 거의 불가능할 정도이다. 본 연구진들은 계속적으로 국내외의 그룹웨어 시스템들의 개발과 연구 상황을 조사 분석할 것이다.

#### 4. 결론

본 고에서는 그룹웨어에 대한 기본적인 개념과 그의 특성에 관하여 기술하였고, 현재까지 개발 및 상품화된 일련의 그룹웨어 시스템들을 조사 분석하였다. 비록 그룹웨어 분야의 미래는 밝은 것으로 예상되지만, 우리는 지금까지 다른 컴퓨터 연구 분야에서 경험했던 값비싼 많은 시행착오의 역사를 고려해 보아야만 할 것이다. 준비와 많은 연구가 필요하다는 점이다. 즉, 화상 회의 시스템이나 온라인 달력 및 스케줄링 시스템과 같은 그룹웨어 시스템들은 그 기대에 못 미치는 실망스러운 결과로 나타나고 있는 듯하다. 그 이유는 기술의 결함에 있는 것이 아니라 시스템 설계자들의 안이한 생각, 즉 새로운 기술은 사용자들에 의해 곧 성공적으로 이용될 것이라는 가정에서 찾고 있다고 한다. 그래서 본 고에서는 다음과 같은 점을 강력하게 주장하고자 한다. 그룹웨어 시스템의 성공적인 정착을 위해서는 그의 설계 과정에서부터 그 시스템이 정착될 사회나

조직의 문화적 측면을 반드시 고려해야 한다는 점이다. 우리가 명심해야 할 점은 바로 그룹웨어 시스템은 그룹 구성원들의 활동 형태를 반영해야 한다는 것이다.

끝으로, 본 고에서는 그룹웨어 시스템으로서 지녀야 하는 특성과 그룹웨어 시스템으로서 적합한 기능이 무엇인가를 다음과 같이 정리하고자 한다.

- 무엇보다도 먼저 그룹웨어 시스템은 본 고에서 기술한 그룹웨어의 특성(상호 활동의 알림, 정보의 공유를 위한 공간, 부연 설명, 이중 언어 지원, 공정성)을 가능한 한 많이 보유하고 있어야 한다.
- 여러 형태의 그룹 활동을 수행하는데 있어서 그룹 구성원들이 어떤 규칙을 철저히 지킨다는 것이 어려울 뿐 만 아니라 어떤 주어진 처리과정을 엄격히 지키는 것 또한 기대하기 힘들다. 왜냐하면, 그것이 살아있는 조직체의 근본적인 특성이기 때문이다. 따라서 그룹 구성원들이나 그 그룹 자체의 목표를 설정하고 그 목표에 따라 구성원들 각각이 자율적으로 업무를 수행하도록 하는 목표-기반그룹웨어(Goal-based Groupware)에 관한 연구가 성공적인 그룹웨어 시스템의 정착을 위해서 절대적으로 요구된다.
- 그룹웨어 시스템 자체는 조직체의 혁신적 변화를 가져다 줄 수 있지만, 그룹웨어 시스템의 도입 및 적용은 시간적 여유를 두고 수행되어야 한다.
- 그룹웨어 시스템의 도입은 조직체의 구성원들의 감원 효과를 가져 올 수 있으며, 그룹웨어 시스템은 조직체의 관리 기능, 즉 대화와 협조 기능을 다루게 되므로 잘 못하면 조직체계의 권위 구조 자체가 붕괴될 수도 있다는 점을 명심해야 한다.
- 그룹웨어 시스템의 도입으로 인해 그룹 구

성원들이 받게 되는 혜택 또는 스트레스가 동일하도록 노력해야 한다.

- 그룹웨어 분야의 개발 및 연구는 기본적으로 다중의 연구 분야를 종합하는 노력을 기울여야 한다.

○ 그룹웨어 시스템은 다양하고도 광범위한 예외 사항 관리 메커니즘을 제공해야 한다.

(원고접수일 1998. 11. 2)

### 참고문헌

- 1) [Baecker93] Ronald M. Baecker, "Reading in Groupware and Computer-Supported Cooperative Work", Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1993
- 2) [Bannon89] Liam J. Bannon and Kjeld Schmidt, "CSCW: Four Characters in Search of a Context", In Proceedings of the First European Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 3-16, North-Holland, 1989
- 3) [Burns93] Nina Burns, "Ebb and Flow", LAN Magazine, May 1993
- 4) [Ellis80, et al] Clarence A. Ellis and Gary J. Nutt, "Office Information Systems and Computer Science", ACM Computing Survey, Vol. 12, No. 1, March 1980
- 5) [Ellis89, et al] Clarence A. Ellis and S. J. Gibbs, "Concurrency Control in Groupware Systems", Proceedings of ACM SIGMOD International Conference on the Management of Data, 1989, Seattle, Washington, USA
- 6) [Ellis91, et al] Clarence A. Ellis, S. J. Gibbs, and G. L. Rein, "Groupware: Some Issues and Experiences", Communications of the ACM, Vol. 34, No. 1, January 1991
- 7) [Ellis92] Clarence A. Ellis, "A Model and Algorithm for Concurrent Access within Groupware", CU-CS-593-92, April 1992
- 8) [Ellis93, et al] Clarence A. Ellis and Jacques Wainer, "Goal Based Models of Groupware", CU-CS-668-93, August 1993
- 9) [Grudin90] Jonathan Grudin, "Groupware and Cooperative Work: Problems and Prospects", In Brenda Laurel, The Art of Human Computer Interface Design, 1990
- 10) [Grudin94] Jonathan Grudin, "Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers", Communication of the ACM, Vol. 37, No. 1, January 1994
- 11) [Hollan92, et al] Jim Hollan and Scott Stornetta, "Beyond Being There", In Proceedings of CHI '92
- 12) [Kraemer88] Kenneth L. Kraemer and John Leslie King, "Computer-based Systems for Cooperative Work and Group Decision Making", ACM Computing Surveys, Vol. 20, No. 2, June 1988
- 13) [Malm94] Pal S. Malm, "The unOfficial Yellow Pages of CSCW - Groupware, Prototypes, and Projects", University of Tromso, January 1994
- 14) [Marks94] Howard Marks, "Real-World Groupware", LAN Magazine, March 1994
- 15) [Robinson91, et al] Mike Robinson and Liam Bannon, "Questioning Representations", In Proceedings of the Second European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, September 25-27, 1991, Amsterdam, The Netherlands
- 16) [Robinson91] Mike Robinson, "Computer Supported Co-operative Work: Cases and Concepts", In Proceedings of Groupware '91
- 17) [Robinson93] Mike Robinson, "Design for unanticipated use", In Proceedings of the Third European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, September 13-17, 1993, Milan, Italy
- 18) [Snyder94] Joel Snyder, "Mac Groupware: A Collaborative Effort", LAN Magazine, March 1994
- 19) [Waern94] Yvonne Waern, "How Can Human and Design Sciences Cooperate in CSCW? - Workshop report, ECSCW '93, Milan", SIGCHI Bulletin, Vol. 26, No. 2, April 1994