

분산제조 시스템에서 웹을 이용한 제조정보 지원 채널 개발

이흥희^{1*} · 최홍근²

¹인하대학교 기계공학부 산업공학과/ ²대우정보시스템(주)

Development of A Manufacturing Desk for Distributed Manufacturing Systems Over the World Wide Web

Hong-Hee Lee¹ · Hong-Geun Choi²

¹Department of Industrial Engineering, Division of Mechanical Engineering, Inha University, Incheon, 402-751

²Daewoo Information Systems Co., Seoul, 427-010

Today's manufacturing enterprise relies heavily on the collaboration and coordination among the distributed manufacturing systems. The effective exchange of the various manufacturing information among the distributed organizations contributes a great deal to their productivity. An Internet-Based Manufacturing Desk is developed for the production of the press dies in the automobile industry in order to solve the manufacturing problems among the distributed organizations, to maintain their smooth and immediate information flow, and to increase their productivity finally. The CBR(Case-Based Reasoning) method is applied to achieve those effects. Using the method, the solutions and methods of the predetermined case-bases are retrieved and applied to solve a newly introduced problem. The developed system is implemented and applied successfully.

Keywords: manufacturing desk, CBR, distributed manufacturing

1. 서론

최근의 제조기업에서는 제품에 대한 고객의 다양한 요구와 제품 경쟁시장의 세계화, 물류비 및 인건비의 증가, 제품의 환경 및 법적 규제 등에 대처하면서 제품의 경쟁력을 유지하기 위해 여러 지역에 다수의 제조 조직을 설립하거나 협력업체들과 분산화된 생산 시스템을 운영해 나가고 있다. 이렇게 제조 조직을 여러 지역이나 여러 국가에 분산시켜 제품을 생산하기 위해서는 제품 생산에 대한 기획, 설계, 가공 등 제조정보의 원활한 흐름 및 긴밀한 업무협조가 필수적으로 요구된다. 그러나 이러한 제조 조직의 분산화에 의해 조직들 사이의 긴밀한 협력의 필요성이 중요하게 요구되고 있음에도 불구하고 다른 지역, 다른 국가에 위치한 제조 조직 간의 이질적인 생산기술

과 생산 시스템, 업무처리의 시간적·지리적인 제약성으로 인하여 원활한 생산정보의 흐름과 유기적인 생산전략의 유지에 어려움을 겪고 있는 것이 사실이다. 따라서 분산된 제조 조직을 갖는 제조기업에서 경쟁력을 갖고 성공적인 경영을 하기 위해서는 제조 조직들 간의 긴밀한 업무협조 및 의사소통을 위한 채널이 요구된다. 최근에는 전산환경의 발전과 인터넷의 혁신적인 성장 및 기술력 향상을 배경으로 다양하고 방대한 생산정보를 컴퓨터에 저장하고, 이를 인터넷을 통해서 분산되어 있는 다수의 공장이나 협력업체와 효율적으로 공유하고 신속하게 전달하여 분산생산 시스템의 효과를 극대화할 수 있게 되었다.

본 연구에서는 시간적, 지리적 제약을 뛰어넘을 수 있는 인터넷이라는 매체를 통해 분산제조환경에서 협력업체들과 정

*연락처 : 이흥희 교수, 402-751 인천광역시 남구 용현동 253 인하대학교 기계공학부 산업공학과, Fax : 032-867-1605, e-mail : honghlee@inha.ac.kr

2002년 7월 접수, 2회 수정 후 2002년 12월 게재 확정.

보를 공유하고 신속하게 의사결정을 내릴 수 있도록 지원하는 시스템을 구축하고자 한다. 그 적용 사례로서 자동차 프레스 급형의 제작에 있어서 설계에서부터 급형 이관에 이르기까지 분산된 업체들과의 생산 과정에서 발생하는 여러 가지 문제의 해결을 위한 효율적인 방법을 제시하고, 제조공정에 필요한 공정지침서에 관한 정보를 제공하여 업체의 생산업무 효율성을 높이고자 한다. 아울러 인터넷을 통한 각 업체와의 연계가 실시간으로 이루어지도록 하여 문제 해결을 위한 장거리 유·무선 통신의 빈번한 사용, 문서 교환, 담당 엔지니어의 잦은 출장 등으로 인한 비용과 시간의 낭비를 제거하고, 보다 안전하게 정보를 교환하고 제품 납기 지연 및 품질 저하를 방지할 수 있도록 한다(Ho, Fung, Chu, and Tam, 2000) (Huang, Chen, Tsai and Lee, 2000). 이를 위해 사례기반 추론(CBR; Case-Based Reasoning)과 검색의 방법을 이용하고, 공정별 온라인 도움말을 제시하며, 실시간 연계 모듈을 이용하여 시스템을 구현해 보고자 한다.

2. 인터넷을 이용한 Manufacturing Desk

인터넷을 기반으로 하여 지리적으로 떨어져 있는 분산된 제조 현장에서조차 마치 한 곳에 모여 대화를 하고 문제점을 직접 눈으로 확인하고 해결하는 것과 같은 효율성을 얻을 수 있도록 하는 시스템이 바로 'Manufacturing Desk'이다. <그림 1>은 인터넷을 기반으로 하는 Manufacturing Desk의 개념을 도시한 것이다(Chan, Chen and Geng, 2000; Foo and Hui, 2000).

인터넷을 기반으로 오더의 발주업체와 각 공정별 수주업체를 연결하는 Manufacturing Desk를 구현하기 위해서는 발주업체와 수주업체 사이에 도면, 공정지침서, 품질 체크 사항, 일정 정보 등을 포함하는 오더 정보의 원활한 흐름이 우선 이루어져야 한다. 아울러 발주업체와 수주업체의 문의사항 및 답변 내용을 데이터베이스로 구축하여 히스토리(History)와 함으로써 공정설계의 노하우를 축적하며, 이를 하나의 데이터베이스로 통합하여 발주업체와 수주업체 사이에 일관성 있는 정보의 공유와 효율적인 관리를 할 수 있게 한다. 이를 위해서는 테이

터 보안, 정보 보안, 인터넷 보안, 그리고 데이터베이스 보안 등이 필수적이다.

지리적으로 분산된 제조 조직들 사이에 원활한 정보교환과 커뮤니케이션의 소통을 위해서는 분산환경이 기본이 된다. 분산환경이란 네트워크 환경을 기반으로 하여 원격지에 있는 조직이나 시스템 간의 협력과 긴밀한 연계를 통해 서로의 자원을 공유하고 필요한 정보를 입출력 받는 일련의 상호작용을 말한다. 현대에는 네트워크와 정보기술의 발달, 인터넷의 발전, 여러 가지 새로운 전산환경 등으로 인하여 실시간으로 그리고 대용량의 다양한 제조정보가 분산된 조직들 사이에서 원활히 흐를 수 있게 되었다. 분산환경에서의 시스템 구현을 위해 3-tier 모델이 사용된다. 대규모의 인터넷과 인트라넷 클라이언트/서버 응용 프로그램의 요구사항에 맞춘 3-tier 모델은 데이터베이스가 있는 서버 부분과 최종 사용자들이 사용하는 클라이언트 부분을 완전히 분리시키고, 이들 사이에 다양한 프로토콜이나 운영체제, 데이터베이스로 구성된 이질적인 환경에서도 클라이언트가 서버와 상호 작용할 수 있게 해주는 미들웨어를 위치시켜, 둘 간의 연결 기능을 제공하여 좀 더 유연하고 확장 가능한 시스템을 구현할 수 있게 해준다. ASP (Active Server Page)나 PHP, JSP(Java Server Page)와 같은 서버 사이드 스크립트들은 서버에서 해석되고 결과만을 HTML 태그 형태로 만들어 웹 브라우저에 전송하기 때문에 처리 과정에 대한 소스 코드를 전혀 볼 수 없을 뿐 아니라 데이터베이스와 쉽게 연동할 수 있다. ODBC(Open Database Connectivity)를 통해 모든 데이터베이스와 연동할 수 있으며, COM/DCOM 분산객체 기술을 기반으로 하는 ADO(ActiveX Data Object) 컴포넌트를 사용해서도 데이터베이스와 쉽게 연동할 수 있다. <그림 2>에 웹과 데이터베이스의 연동에 대한 개념을 도시하였다. 인터넷을 이용한 웹 애플리케이션의 내용이 점차 다이나믹하게 되어감에 따라 웹 브라우저는 그 내용을 제시하기 위해 요구되는 일의 양이 점차 많아지게 되었는데, 이에 본 연구에서는 시스템 개발을 위해 ActiveX 컨트롤을 사용한다. ActiveX 컨트롤은 특정한 기능을 제공하는 이진(Binary) OBJECT로 클라이언트/서버 및 웹 애플리케이션이 서로 공유하고 재사용할 수 있도록 제안한 컨트롤 기술이다.

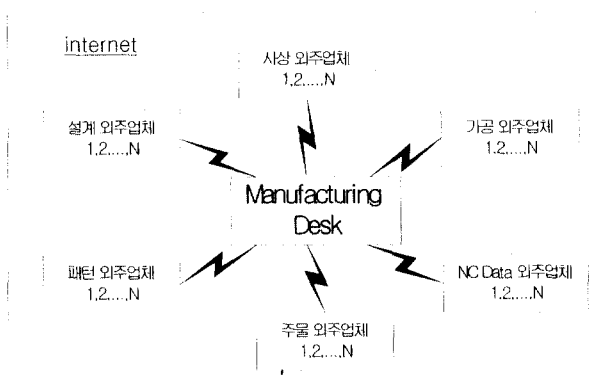


그림 1. 인터넷 기반 Manufacturing Desk의 개념.

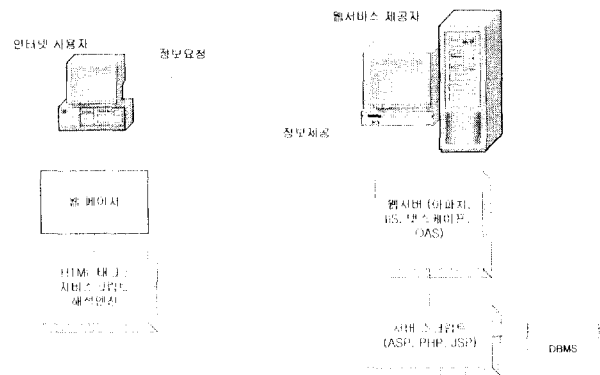


그림 2. 웹과 데이터베이스의 연동.

3. Case-Based Reasoning

사례기반 추론(Case-Based Reasoning: CBR)이란 새로운 문제를 해결하기 위해 기존에 해결된 문제와의 유사성을 이용하는 방법이라고 정의된다(Rich and Knight, 1991). 즉, 기존에 제기된 케이스에 대한 해(solution)와 접근치를 히스토리로 저장하여 새로운 문제에 대한 적절한 해를 얻는데 활용하는 개념이다. 여기서 케이스란 문제 부분과 해의 부분으로 구성되어 있다. 문제 부분은 발생한 문제를 정의하고 그것의 증상을 정의하는 단계로서, 문제의 이름, 증상에 대한 설명, 관련된 인자로 구성되어 있다. 또한 해의 부분은 문제의 원인을 찾고 해결 방법을 제시하는 단계로서, 문제의 증상을 유발한 원인과 증상을 해결하는 해로 구성되어 있다. 이를 이용하여 전문가가 가진 기술이나 지식뿐만 아니라 오랜 동안 쌓아온 문제 해결에 필요한 경험을 사용할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다. <그림 3>에서는 케이스의 구성 모델을 보여주고 있다. 그리고 이런 CBR 시스템 구축에 고려되어야 할 사항을 살펴보면 다음과 같다: 사례들을 시스템 메모리에 구축할 방법, 유사한 사례들의 메모리 상에서의 검색 방법, 기존 사례를 새로운 문제에 적용하는 방법, 사례 획득을 위한 방법(Lec, D-M, 1997; Marefat and Britanik, 1996).

사례기반 검색은 CBR에 의해 구축된 히스토리로부터 새로운 케이스에 대한 해와 해결 방법을 제시하기 위해 이미 등록된 케이스를 인출하고 그 적합성을 판단하는 검색이다. 먼저, 기존에 발생한 케이스에 대해 카테고리를 선정하고 분류하여 저장한다. 문제의 해를 찾기 위해서는 검색 엔진을 통해 새로운 문제와 저장된 케이스를 비교하여 일치하거나 유사한 기존의 케이스를 찾아낸다. 본 논문에서는 이를 지리적으로 떨어진 분산제조환경에 적용한다. 이 경우 사례기반 검색이 분산된 제조업체들을 대상으로 이뤄지므로, 그에 따른 시간적·공간적 제약을 극복하기 위해 웹을 이용하며, 웹상에서 그 기능을 구축하기 위해 ActiveX로 작성된 컨트롤을 이용한다. 즉, 컨트롤을 통해 글로벌 제조 시스템을 구성하고 있는 발주업체와 각각 다른 Objects-classes를 가지고 있는 수주업체들 사이에 발생하는 문제의 처리를 위해 히스토리 데이터베이스로 구축된 문제 형태별 라이브러리를 통해 문제를 해결해나가게 된다.

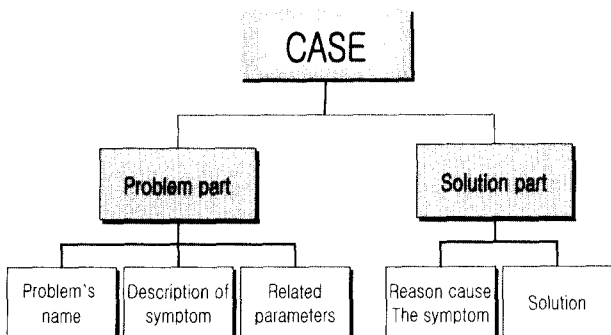


그림 3. Case 구성 모델.

인터넷을 이용하여 사례기반 추론에 입각해 구축된 케이스 베이스로부터 새로 제기된 문제를 해결하기 위한 해 및 해결 방법을 이끌어 내는 Case-based retrieval engine을 ActiveX 컨트롤로 작성된 컴포넌트로 구현하고 이를 웹상에서 실행하는 모델을 <그림 4>에 도시하였다.

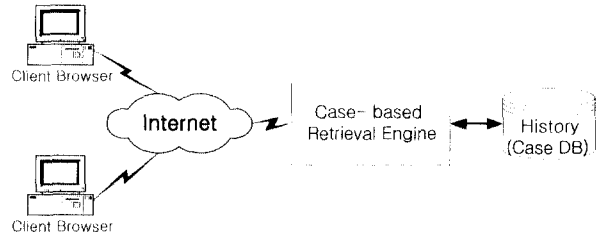


그림 4. 웹을 통한 사례기반 검색 엔진의 실행 모델.

4. History Database 설계

현재 D자동차사의 프레스금형 생산을 위한 공정은 크게 '설계-패턴-주물-NC Data 생성-가공-사상'으로 구분되어 있으며, 제작공정별로 해당 외주업체가 공정의 상당 부분을 담당한다. 그래서 자동차 프레스금형을 생산하기 위해 필요한 Object-Class를 <그림 5>와 같이 각 공정으로 구분하였으며, 이를 수행하는 제조 조직을 대상으로 케이스 구축을 위한 데이터를 모델링하였다(Kim, J-K, 2000).

각 제조 조직에서 발생하는 문제의 유형을 카테고리화 구분 선정함에 있어, 각 제조 조직이 수행하는 Object-Class에 따라 카테고리의 대분류로 선정하였으며, 여기에 카테고리 선정에서 제외된 항목에 대해 '기타' 항목을 추가 구성하여 보다 포괄적인 범위를 갖게 하였다. 대분류 각 항목에 대해 시스템 구축 이전의 제조 조직 관리를 통해서 얻은 경험과 자료를 바탕으로 제조 조직(외주업체)들로부터 발주업체로 제품 생산 과정에서 발생한 문제 해결을 위해 빈번하게 피드백되었던 문제의 유형을 분석하여 문제 형태의 소분류를 구성하게 된다. 예로써 도면설계 업무의 소분류를 살펴보면, 설계 소분류에는 작동, 금형 설치, 전기장치 설계, 안전문제, 금형 제작, 그리고

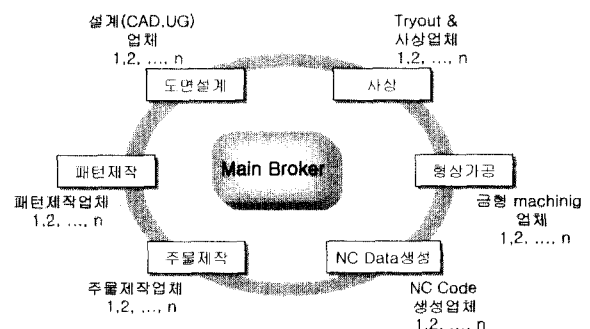


그림 5. 자동차 프레스금형 생산을 위한 Object-Classes.

DRAW, TRIM, FLANGE, CAM 등의 금형 전반에 관한 사항들로 구성할 수 있다. <그림 6>은 문제 형태의 대분류와 소분류의 구성을 도시한 것이다.

히스토리로 등록된 각 공정별 케이스 중에서 중요하거나 빈번한 조회를 갖는 항목에 대해 FAQ 항목으로 분류함으로써 금형 제작시 발생하는 같거나 유사한 문제에 대해 보다 쉽고 빠르게 접근하여 그 해와 해결 방법을 외주업체에게 제공하고, 이를 통하여 궁극적으로 외주업체의 문제 해결능력을 키우고 시스템의 부하를 줄일 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

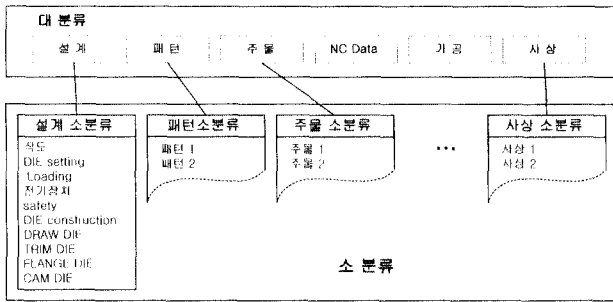


그림 6. Problem Type 구성.

5. 케이스 검색

본 연구에서는 문제 해결을 위해 기존 사례를 검색하는데 컴포넌트로 구축된 케이스 검색 엔진과 각 공정 단계와 등록일자, 부품 번호, 키워드 등과 같이 사용자가 쉽게 검색할 수 있도록 ASP(Active Server Page)와 SQL 언어로 구축된 검색 엔진을 제공하고 있다. Object-Class를 가진 분산된 제조 조직들에서 발생하는 문제 해결을 위해 기존 사례들을 히스토리로 구축한 케이스 베이스로부터 기존 사례 또는 유사한 사례를 인출한다. 그러나 인출된 사례를 새로운 문제 해결에 적용하기 위해서는 기존 사례의 적합성에 대한 검증이 요구되며, 또한 문제 해결을 위한 추가 문의 및 새로운 사례로의 등록이 요구되기도 한다. 이런 사항들을 처리하기 위해 본 연구에서 구축한 케이스 검색 엔진을 통한 기존 사례의 인출 및 검증의 절차를 <그림 7>에 보여주고 있다.

기존 사례들 중에서 유사한 사례의 검색은 키워드를 통해 이루어진다. 사례를 저장할 때 주요 키워드를 입력하도록 되어 있고, 검색은 해당 키워드를 갖고 있는 사례를 찾음으로써 이루어진다. 자동차 제작용 프레스금형은 부품과 공정 절차가 정형적이므로 개발된 시스템의 적용에 있어서 키워드를 통한 검색 방법은 단순하면서도 매우 효과적이다. 검색된 사례들에 대한 적합성은 먼저 키워드의 부합 정도로 시스템이 대체적으로 판단하고, 그 사례들의 직접적 이용 여부는 사용자가 판단한다.

히스토리 데이터베이스에 등록된 문의사항 및 답변으로부터 사용자가 조회하기를 원하는 항목을 보다 정확하고 빠르게

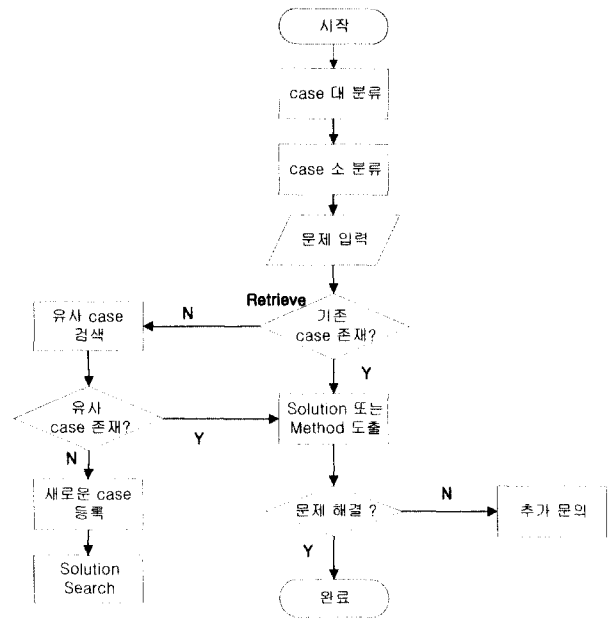


그림 7. 케이스 검색의 절차.

검색해내는 것은 인터넷을 이용한 애플리케이션 구축에서 중요한 문제가 되는 트래픽의 문제를 해소하는 하나의 방법이다. 아울러, 검색한 항목이 얼마나 사용자가 요구한 사항과 일치하는가 하는 것이 검색 엔진의 성능을 대변한다고 해도 과언이 아니다. 본 시스템에서는 ActiveX 컨트롤을 이용하여 검색 엔진을 구축하였으며, 이를 통해 등록일자, 오더 번호, 부품 번호 그리고 키워드 검색을 통하여 다양한 경우의 수에 대해 검색할 수 있어 보다 정확하고 빠른 검색 결과를 얻을 수 있다.

6. Manufacturing Desk 구현

6.1 시스템 구성

본 연구에서 Manufacturing Desk는 데이터베이스 계층, 비즈니스 로직 계층, 클라이언트로 구성된 <그림 8>과 같은 3-tier 클라이언트/서버 모델로 구축하였다. 이는 데이터베이스가 있는 서버 부분과 최종 사용자들이 사용하는 클라이언트 부분을 완전히 분리시키고, 이들 사이에 미들웨어를 위치시켜 둘 간의 연결기능을 제공하여 좀 더 유연하고 확장 가능한 시스템을 구현할 수 있게 한다.

데이터베이스 계층에 위치하는 데이터베이스를 CBR 수행을 위한 케이스 데이터와 프레스금형 생산공정을 위한 기초정보 및 오더 정보를 포함하는 오더 data로 분산시켜 구축하였다. 데이터베이스 계층은 입·출력 컴포넌트에서 보내온 데이터베이스 사용자 정보와 질의문을 이용하여 실제 질의를 수행하고, 출력 질의일 경우 그 결과를 레코드 셋으로 데이터베이스

출력 컴포넌트에 반환하고, 입력 질의에 대해서는 그 값을 물리적으로 저장하게 한다. <그림 9>에 데이터베이스 계층에 구성된 데이터의 E-R 다이어그램을 나타냈다.

비즈니스 로직 계층에는 작업자가 데이터베이스에 접근하여 실제 작업을 수행하도록 해주는 모든 로직을 구현하는 컴포넌트가 위치하고 있다. 또한 각 컴포넌트를 ActiveX DLL로 구성하여 인터넷 비즈니스 로직을 구현하기 위한 종래의 CGI나 기타 스크립트 언어보다 속도 및 컴퓨터 자원 활용 측면에서 훨씬 효과적인 결과를 얻을 수 있다.

클라이언트 계층은 제조 조직의 공정 담당자 또는 관리자가 시스템에 접근하여 실행하는 계층으로, 인터넷 기반 시스템에서는 일반적으로 웹 브라우저를 말하고 있다. 본 시스템에서는 CBR 및 정보 제공을 원활히 하기 위해 기존의 HTML 문서에 ActiveX 컨트롤을 컴포넌트로 구현하여 프레젠테이션 계층의 응용 프로그램을 구현하였다. ActiveX 컨트롤을 클라이언트가 사용하기 위해서는 최초 시스템 접속시 서버로부터 다운로드받아서 설치하게 되며, 이를 통해서 빠르게 인터넷 브라우저 상에서 일반 애플리케이션이 가지는 모든 기능을 수행

하게 된다.

6.2 시스템 구현

분산된 제조 조직, 특히 발주업체와 수주업체가 가지고 있는 생산 시스템 및 생산환경의 상이함으로 인하여 문제가 발생할 수 있기 때문에 오더와 함께 제작 가이드라인의 제공이 요구된다. 본 시스템에서는 금형 제작공정별 온라인 도움말을 <그림 10>과 같이 구축하여 제작 가이드라인을 제공한다. ActiveX Control로 작성된 공정별 온라인 도움말은 Contents, Index, Search 방식으로 얻어진 항목을 나무 구조로 보여주고, 여기서 선택된 HTML 문서로 작성된 공정별 가이드라인 항목을 브라우저를 통해 볼 수 있게 해준다.

금형 생산 과정에서 발생하는 다양한 문제의 해결에 있어 발주업체와 외주업체의 공간적인 제약성은 코스트와 시간의 투입을 요구하게 된다. 즉, 발생된 문제에 대해 외주업체 측에서 히스토리를 통한 자체 해결에 어려움이 있을 때 발주업체로의 유·무선 통신, 또는 직접 현장에 나가야 되는 등의 요청에 의해 코스트 발생과 시간과 인력의 낭비를 가져오게 된다. 이와 같은 부적절한 낭비 요소를 제거하고 문제를 직접 눈으로 확인하고 해결하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있기 위해 ActiveX 컨트롤로 구성된 화상통신의 여러 가지 효과적인 기술을 이용할 수 있다. 네트워크를 통해 연결된 발주업체와 수주업체 간 프로그램 공유, 문제 해결을 위한 대화 창, 화이트보드를 이용한 도면정보 및 기타 그래픽 정보의 실시간 공유, 비디오 카메라를 이용한 화상통신, 문서의 전달을 위한 파일 전송 등과 같은 다양한 기능을 갖추고 있다. 화이트보드를 이용하여 사용자의 요청이나 필요하다고 판단되는 도면 또는 그래픽 파일을 원격지에서 실시간으로 열어보고 그것에 대해 분석하고 수정하는 데 응용할 수 있다. <그림 11>은 발주업체와 수주업체 사이에서 발생하는 문제 해결의 개념을 보여주고 있다.

케이스 검색 기능은 ActiveX 컨트롤로 작성되었으며, 클라이언트가 최초 접속시 다운로드되어 설치되는 CBR을 통해 새로이 발생한 문제를 입력하고 입력된 문제의 케이스 대분류 및

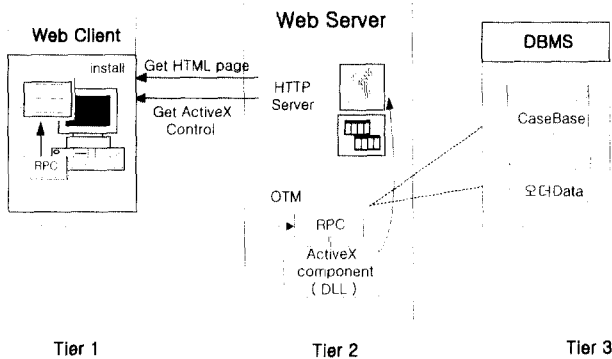


그림 8. 3-tier 클라이언트/서버 모델.

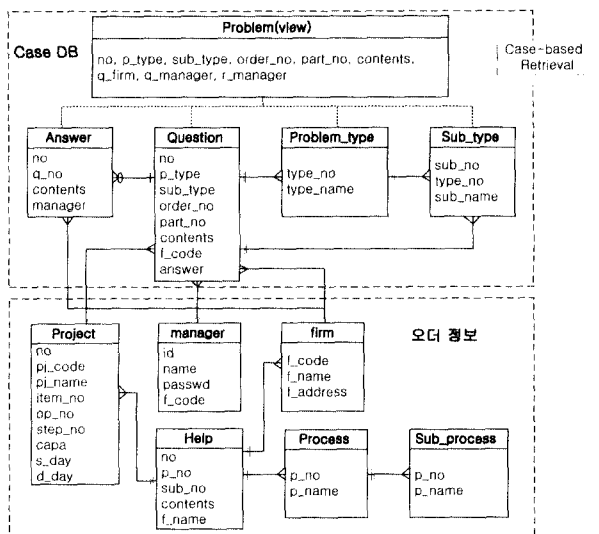


그림 9. 구성 데이터의 E-R 다이어그램.

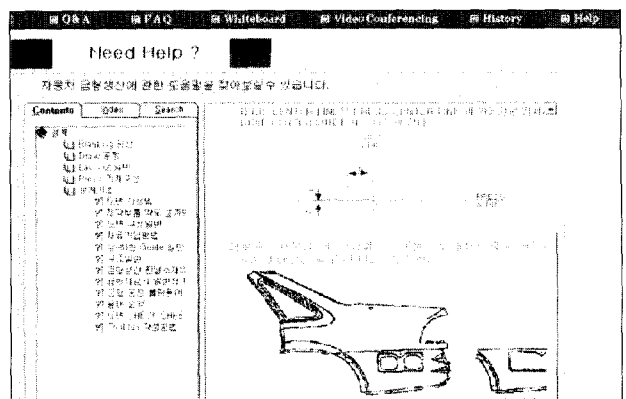


그림 10. 금형 제작 온라인 도움말(Help).

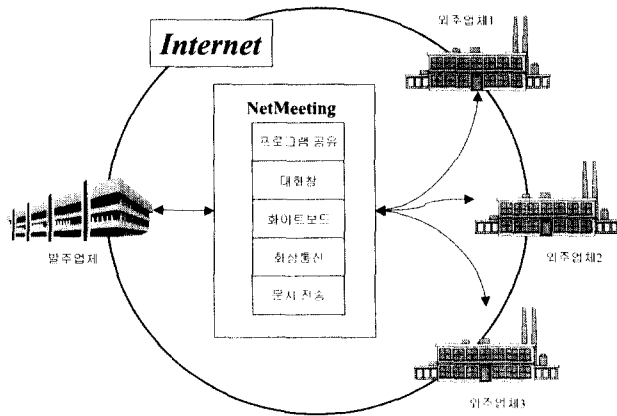


그림 11. 인터넷을 이용한 문제 해결 개념.

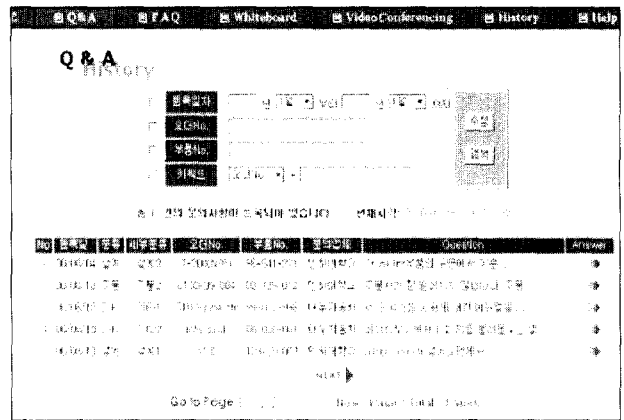


그림 13. 공정별 케이스 보기.

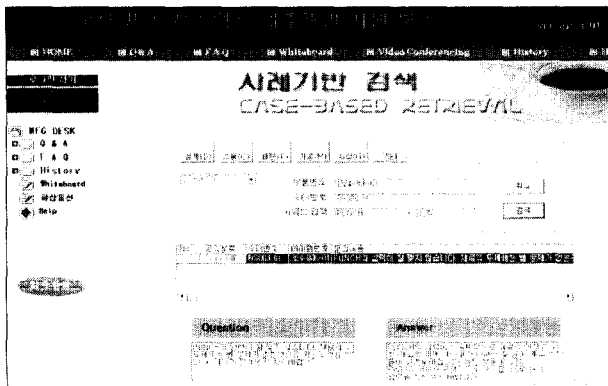


그림 12. 케이스 검색.

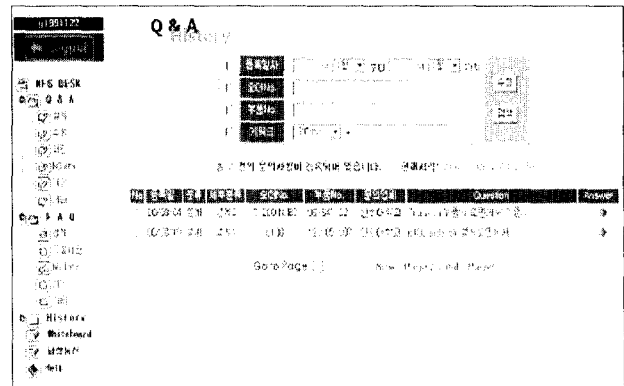


그림 14. 검색 엔진을 통한 케이스 검색.

소분류와 검색 조건을 분석하여 기존 케이스 또는 유사 케이스를 인출하고 이를 검증하게 된다. <그림 12>는 웹 페이지 내에서 실행되는 사례기반 검색 컨트롤의 작동 모습을 보여주고 있다.

Q&A는 그림의 상단 프레임의 메뉴에서 링크되어 있으며 페이지를 열었을 경우 히스토리 데이터베이스에 저장된 모든 문의사항과 답변에 대한 사항을 해당 자료를 인출하여 표에 보여주게 된다. 이는 CBR과는 달리 ASP로 작성된 웹 기반의 검색 엔진이다. <그림 13>은 등록된 케이스를 각 공정별로 보여주는 그림이며, <그림 14>는 검색 엔진을 통하여 검색 조건에 일치하는 케이스들을 나타내는 그림이다. FAQ 메뉴를 선택하게 되면 히스토리로부터 중요하거나 자주 조회되는 사항에 대해서 별도로 각 공정별 FAQ에 등록되고, <그림 15>와 같이 이를 각 공정별 FAQ 페이지를 통해 쉽게 찾아볼 수 있어 보다 효율적으로 제조정보를 지원할 수 있게 된다. CBR을 통해서 문제의 해결이 미흡할 경우 또는 새로운 문의사항에 대해서 사용자가 직접 히스토리의 질문 등록 및 이에 대한 답변을 요구할 수 있다. 또한 등록된 문의사항은 해당 엔지니어에 의해 적절한 답변이 히스토리의 답변 등록을 통해 제시된다. 이렇게 문의 및 답변이 등록된 케이스는 히스토리 데이터베이스에 신규 등록된다. 이런 과정을 통하여 좀 더 많은 사례를 직접 사

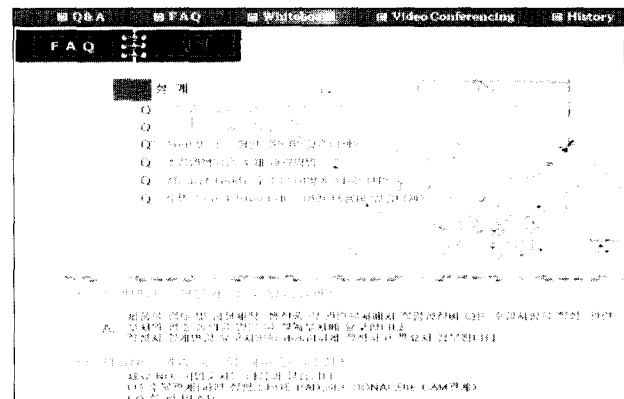


그림 15. FAQ 보기(예, 설계).

용자들로부터 구성할 수 있게 되며 보다 신뢰성 있는 CBR이 될 수 있도록 해준다.

7. 결론

본 시스템에서는 인터넷을 이용하여 금형 제작공정별 외주업체와 발주업체를 연결하여 금형 제작에서 발생하는 문제를 해

결하고, 이를 히스토리 데이터베이스로 구축하여 추후 같거나 유사한 문제가 발생했을 경우 이를 외주업체 스스로 해결할 수 있도록 하고, 시스템의 공정별 도움말로 제작 가이드라인을 제공하여 외주업체의 기술력 향상을 도모하도록 하였다. 그리고 이런 새로운 외주업체 관리 시스템을 이용함으로써 기존에 유·무선 통신 및 우편, 그리고 사람의 직접 방문에 의존하던 것으로부터 발생하던 코스트와 시간의 낭비를 제거할 수 있다.

Manufacturing Desk 시스템은 웹 기반 컴포넌트를 통해 분산된 제조 조직이 갖는 지리적 제한을 극복하고 실시간으로 연계할 수 있어 보다 효율적인 제조업무 지원이 가능하게 된다. 또한 사례기반 추론을 통해 등록된 기존의 문제로부터 쉽게 새로운 문제 해결을 위해 필요한 해 및 해결 방법을 도출하여 적용시킬 수 있으며, 웹을 통해 케이스의 등록이 가능하게 하여 현장에서의 케이스 획득의 어려움을 경감시킬 수 있다. 그리고 데이터베이스 서버와, 웹 서버, DCOM 서버를 각각 분리시켜서 업무량의 증가나 일시적인 집중에 대해서도 부하를 분산시켜 시스템의 성능 저하를 최소화 할 수 있도록 구축하였다. 또한, ActiveX 컨트롤과 3-tier 방식으로 시스템을 구축하여 시스템 변경 및 확장에 보다 효율적인 방법을 제시

하고 있다.

참고문헌

Chan, C. W., Chen, L. L. and Geng (2000), L., Knowledge engineering for an intelligent case-based system for help desk operations, *Expert Systems with Applications*, 18, 125-132.

Foo, S. and Hui, S. C. (2000), An integrated help desk support for customer services over the World Wide Web, *Computers in Industry*, 41, 129-145.

Ho, J. K., Fung, R., Chu, L. and Tam, W. M. (2000), A multimedia communication framework for the selection of collaborative partners in global manufacturing, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 13, 273-285.

Huang, J. T., Chen, C. K., Tsai, T. C. and Lee, C. H. (2000), Remote Diagnosis and Maintenance System using Java Technology, *The Sixth International Conference on Automation Technology*, 2, 399-406

Kim, J-K. (2000), A CAPP System Using Distributed Objects, Master Thesis, Inha University, Department of Industrial Engineering

Lee, D-M, (1997), Development of A CAPP System Using Case-Based Reasoning, Master Thesis, Inha University, Department of Industrial Engineering

Marefat, M and Britanik, J. (1996), A Case-based Approach for Process Planning, *Internet*

Rich, E. and Knight, K. (1991), Artificial Intelligence, McGraw-Hill Inc.



이 홍 희

서울대학교 기계설계학 학사
 서울대학교 기계설계학 석사
 미국 펜실베이니아주립대학교 산업공학 박사
 현재: 인하대학교 기계공학부 산업공학전공
 부교수
 관심분야: CIM, CAPP, Applications of IT to
 Manufacturing



최 홍 근

인하대학교 산업공학 학사
 인하대학교 산업공학 석사
 현재: (주)대우정보시스템
 관심분야: 정보시스템 개발