

# 공간 집계 질의 기능을 가진 직기 관리 시스템의 구현

## (Implementing the User Interface of Looms Management System with Spatial Aggregate Query Functions)

전 일 수\*      부 기 동\*\*  
(Ilsoo Jeon)      (Kidong Bu)

**요약** 본 연구에서는 직기를 윈도우 상에서 컴포넌트로 구현한 후, 데이터베이스 연동 및 다양한 질의가 가능한 직기 관리 시스템을 구현하였다. 구현한 시스템은 마우스로 영역을 선택하여 선택된 컴포넌트들에 대해서만 집계 함수를 처리할 수 있는 질의 기능을 갖추고 있으며, 차트, 피벗 테이블 등 고급 집계 질의도 수행 가능하도록 함으로써, 직기 관리를 위한 의사 결정 지원 시스템의 역할을 수행할 수 있도록 하였다. 제안한 시스템은 현장 직기에 일시적으로 혹은 상존하는 문제점 등을 쉽게 파악하고, 그에 따른 적절한 대응을 가능하게 함으로써, 제직 관련 업체의 생산성 향상 및 경비 절감을 위해 유용하게 활용될 수 있다.

**Abstract** In this paper, we implemented a loom component to be placed in a window and a looms management system which is able to connect database and to process various queries. The implemented system has aggregate query processing functions for the loom components existing in the selected area by the mouse and it also has high level query processing functions represented with chart and pivot table; it can be used as a decision support system. The proposed system can detect temporal or persistent problems of the looms. Therefore, it can be used to raise the productivity and to reduce the cost in textile companies by coping with the situation properly.

### 1. 서 론

다양한 응용 분야에서 자료를 처리하여 정보를 제공하는 시스템들의 기능이 점점 복잡하고 다양해짐에 따라, 대다수 사용자들이 보다 편리하고 직관적인 사용이 가능한 사용자 인터페이스(user interface)를 가진 시스템을 선호하게 되었다. 그러나 업종 혹은 기업체의 사정에 따라서는 이러한 필요성을 인식하면서도 경제적 혹은 전산 관련 기술력의 미흡으로 재래적인 시스템을 운영하고 있는 사례도 적지 않은 것이 현실이다. 특히 지역에 소재한

제직업체들의 경우에는 수많은 직기들(looms)을 관리하면서도 텍스트 및 장표 위주의 영세한 전산 관리 수준에 머물고 있는 경우가 대부분이라 할 수 있다. 만약, 최고 경영자 혹은 고급 관리자가 현장에 있는 직기의 상태 및 현황 자료를 한 눈에 파악할 수 있는 방법이 있다면, 보다 효율적인 의사결정을 할 수 있을 것이고 이로 인한 비용 절감으로 결국은 기업체의 생산성을 향상시킬 수도 있을 것이다[1].

본 연구는 이러한 맥락에서 많은 직기를 소유한 제직 업체를 대상으로 최고 경영자 혹은 고급 및 중간 관리자들이 편리하게 사용할 수 있는 사용자 인터페이스를 가진 직기 관리 시스템을 개발하는데 연구의 주안점을 두었다. 이 연구를 위하여 사용자의 요구분석 단계에서 경북 진량

\* 경일대학교 IT대학 컴퓨터공학과 교수

\*\* 경일대학교 IT대학 컴퓨터공학과 교수

공단에 소재한 제직업체들을 수차례 방문 조사하여 요구 명세를 획득하였으며, 이를 바탕으로 데이터베이스와 사용자 인터페이스의 기능 설계를 수행하였다. 요구명세를 획득하는 과정에서 직기들을 컴포넌트로 표현하여 브라우징하고 각각의 직기를 속성 데이터베이스와 연결한 후 정보검색이 가능하도록 하고, 마우스로 영역을 선택하여 선택된 컴포넌트들에 대해서만 집계 질의를 처리할 수 있도록 하는 기능에 대한 명세를 정의할 수 있었다.

이러한 기능을 효과적으로 구현하기 위해서는 윈도우 상에서 직기를 컴포넌트로 표현할 수 있는 윈도우 프로그래밍 기법과 컴포넌트와 데이터베이스 연동 기술, 공간 배치된 컴포넌트를 마우스로 영역 선택하여 집계함수(aggregate function)[2]를 처리할 수 있는 기법 등이 필수적이다. 특히 속성 데이터베이스의 연동과 선택된 영역에 대한 집계 질의 기능은 GIS 툴(tool)에서의 지도 레이아웃 상에서 행하는 데스크톱 매핑(desktop mapping) 기능과 유사하다고 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 GIS의 데스크톱 매핑 기술[3]과 컴포넌트 제작 기술을 응용하여 직기관리에 효율적으로 적용할 수 있는 사용자 인터페이스를 가진 직기 관리 시스템을 구현하였다. 구현한 시스템은 현재 진량공단 내 J 제직업체의 공장관리 시스템으로 시범 적용하고 있으며, 그 결과 제안한 시스템이 업무의 효율성 및 생산성 제고에 기여함과 동시에 기술적인 효율성이 있음을 확인할 수 있었다.

## 2. 구현사례 선정 배경

섬유 업종의 중소기업들은 여러 가지 요인으로 인해 점차 재정 상태가 악화되고 있다. 이를 극복하기 위해서는 기술 개발이나 품질 향상 등의 대처 방안이 있을 수 있으나, 효율적인 직기의 관리를 통한 경비 절감도 그 대처 방안 중의 하나이다. 제직 공장에서 다수의 직기를 효율적으로 관리 및 유지 보수하는 것은 쉬운 일이 아니다. 경영자 못지 않게 현장 종업원들의 적극적인 의지와 노력이 요구되며, 미래의 효율적인 관리를 위해서는 현재의 문제점과 해결책 등이 체계적으로 기록되고 분석되어야 한다. 게다가 경영자와 종업원의 적극적인 의지가 있다하더라도 시간적 또는 현장 환경의 제약 등으로 인하여 능률과 효율을 극대화시키는 최적의 직기 관리의 전문적인 관리 시스템이 없이는 어려운 일이다.

그러므로 직기의 관리 및 유지보수 상태를 체계적으로 관리하고 과학적으로 분석하여 최고 경영자로 하여금 아주 쉽게 최적의 대처 방안과 향후 계획을 수립하는데 도움을 주는 윈도우 기반의 사용자 인터페이스를 가진 의사결정 지원 시스템의 개발이 요구된다. 비록 의사결정 지

원 시스템이 개발되었다 하더라도 그것이 텍스트 기반이거나 사용법이 어려운 경우는 사정될 우려가 있다. 그러므로 현장의 직기를 한눈에 파악하면서 직관적인 사용이 가능한 윈도우 기반의 사용자 인터페이스를 가진 시스템의 개발이 요구되어진다.

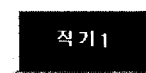
그러나 서론에서 기술한 바와 같이 윈도우 상에서 컴포넌트와 데이터베이스 연동, 공간 배치된 컴포넌트를 마우스로 영역 선택하여 집계함수를 처리하는 기능을 구현하는 것은 쉬운 일이 아니다. 특히 재정 상태가 취약하고 전산화 기반이 열악한 섬유업종의 중소기업들에게는 개발 비용이 부담스러운 것 또한 사실이다. 따라서 본 연구에서는 윈도우 프로그래밍 툴과 컴포넌트 제작 기술을 이용하여 상대적으로 저렴한 비용으로 목적에 부합하는 시스템 개발함과 동시에 이러한 소프트웨어 제작 기술을 기업에 이전하는 데에 연구 목표를 두고 있다.

## 3. 시스템 개발 내용

### 3.1 직기 컴포넌트의 구현

제직공장의 직기 관리 시스템에서는 직기 한 대가 하나의 프로퍼티와 메소드를 갖는 컴포넌트 객체로서 구성될 수 있다. 이러한 객체 기반 컴포넌트[4,5]는 그 규모에 따라 작은 버튼부터 소프트웨어 모듈에 이르기까지 다양한 규모로 제작 할 수 있지만, 본 연구에서는 현장의 직기 배치도 상에서 한 대의 직기를 나타낼 수 있는 규모로 제작하고자 한다. 비록 규모는 작지만 컴포넌트의 이식이 가능하고 메소드와 프로퍼티를 갖는다는 점에서는 큰 규모의 컴포넌트와 비교했을 때 개념적으로 별다른 차가 없다고 할 수 있다. 이러한 직기 컴포넌트는 마우스 이벤트 만으로도 데이터베이스 연동이 가능하고, 윈도우 상에서 선택된 영역에 대해 SUM, AVG, COUNT, MAX, MIN 등의 집계 질의[2]를 처리할 수 있을 뿐만 아니라 차트 및 퍼벗 테이블 처리도 가능하도록 구현하였다.

직기 배치도 작성을 위해 제작된, 직기를 나타내는 컴포넌트의 외형은 그림 1과 같으며, 주요 속성은 표1과 같고, 주요 이벤트는 표 2와 같다.



<그림 1> 직기 컴포넌트

<표 1> 직기 컴포넌트의 주요 속성

속성	설명
Name	프로그램 내에서 사용되는 컴포넌트의 고유한 이름
Caption	컴포넌트의 외형적인 이름
Width	컴포넌트의 폭
Height	컴포넌트의 높이
Bevel	컴포넌트 가장자리의 경사면 폭
Color	컴포넌트의 색상
Left	윈도우의 왼쪽경계선으로부터 컴포넌트까지의 폭
Top	윈도우의 위쪽경계선으로부터 컴포넌트까지의 폭

<표 2> 직기 컴포넌트의 주요 이벤트

속성	설명
OnClick	컴포넌트를 클릭할 때 발생하는 이벤트
OnEblClick	컴포넌트를 더블클릭할 때 발생하는 이벤트
OnMouseDown	마우스 버튼을 누를 때 발생하는 이벤트
OnMouseUp	마우스 버튼을 눌렀다 떼 때 발생하는 이벤트
OnMouseMove	마우스 포인터를 직기 컴포넌트 위로 움직일 때 발생하는 이벤트

### 3.2 주요 기능

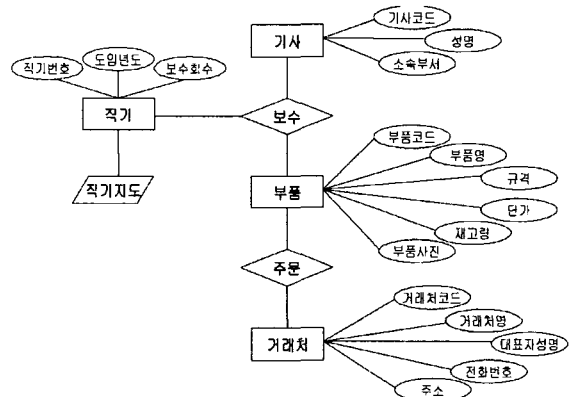
개발하고자 하는 시스템의 주요 기능 및 특징은 다음과 같다.

- 편리한 자료 입력 및 검색 기능
- 공간배치도 상에서 영역 선택 기능
- 선택 영역에 대한 집계 질의 기능
- 테이블 및 차트 형식의 출력 기능
- 보고서 발행 기능

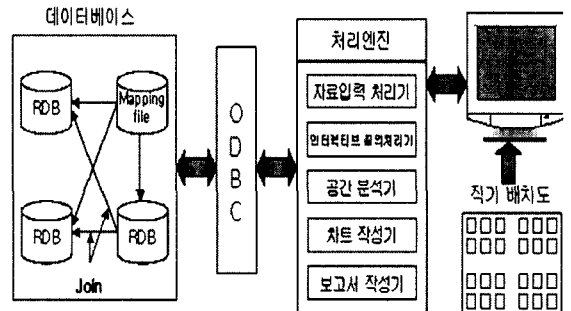
### 3.3 데이터베이스

데이터베이스는 자료의 중복을 최소화하도록 하고, 텍스트 데이터뿐만 아니라 멀티미디어 자료도 취급할 수 있도록 설계하였다. 데이터베이스는 직기, 기사, 부품, 거래처 등의 엔티티로 구성되며, 엔티티의 속성과 엔티티 간의 관련성은 그림 2의 E-R 다이어그램[2]에서 상세히 나타나고 있다. 사용자 인터페이스 구현 시 직기 컴포넌트

와 데이터베이스와의 연동은 ODBC[6]를 이용하여 구현하였다. 시스템 구현 시 핵심 요소인 처리 엔진은 자료입력 처리기와 질의처리기, 집계함수 처리기, 차트 작성기, 보고서 작성기 등으로 구성된다. 그림 3은 이러한 전체 시스템의 구조를 나타낸다.



<그림 2> 데이터베이스의 E-R 다이어그램



<그림 3> 시스템 아키텍처

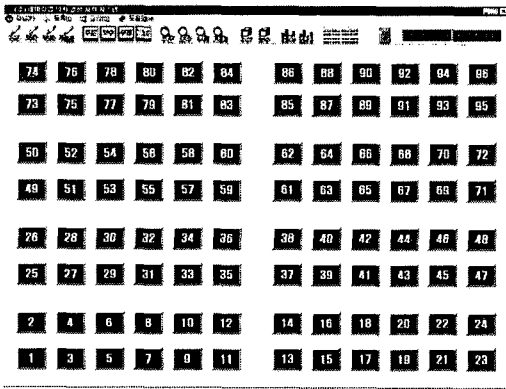
## 4. 시스템 개발 결과

### 4.1 개발 환경

개발한 시스템은 PC에서 윈도우 프로그래밍 툴인 델파이[7,8]를 이용하여 직기 컴포넌트, 윈도우 및 각종 기능들을 구현하였고, 데이터베이스 시스템은 액세스[9]를 이용하였다. 본 시스템 구현을 위해 지역에 위치한 제직공장의 현장을 모델로 하여 개발하였으며, 실험을 위해 프로토타입을 개발하여 현장에 적용한 후 그 가동 결과를 관측하였다.

## 4.2 사용자 인터페이스 윈도우

구현한 시스템의 사용자 인터페이스 윈도우는 그림 4와 같다. 그림 4에서 알 수 있듯이, 구현한 시스템에서는 직관적인 사용을 위해 작업 현장에서의 직기 배치와 동일한 직기 배치도를 사용자 인터페이스 윈도우 안에 배치하여 한눈에 전체 직기를 파악할 수 있도록 하였다. 그림 4에서 하나의 직사각형은 하나의 직기를 표현하는 컴포넌트이고, 그 안의 숫자는 직기번호를 나타낸다.

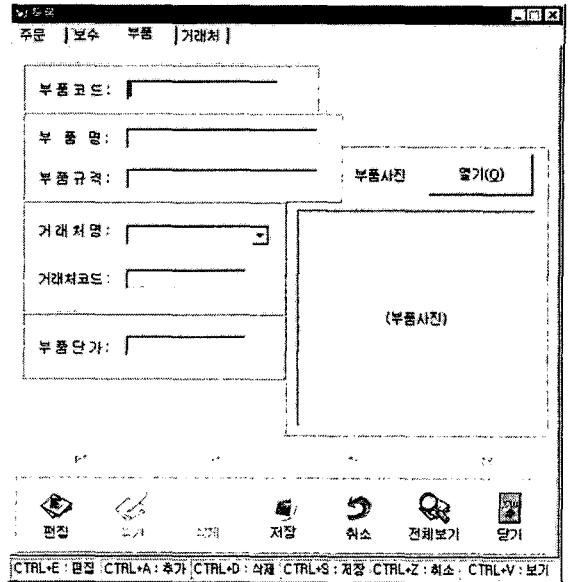


<그림 4> 사용자 인터페이스

그림 4에서 메인 메뉴를 보면 파일, 등록, 질의, 도움말 등의 메뉴가 있으며, 각 메인 메뉴 내에 여러 가지 서브 메뉴가 존재한다. 툴바에는 자주 사용되는 메뉴에 대해 스피드 버튼이 만들어져 있다. 그리고 각 직기 영역을 클릭하여 해당 직기의 보수 내역을 입력하거나 보수 내역을 조회할 수도 있다.

## 4.3 자료의 입력 및 검색 기능

의사 결정을 위한 정보는 주로 주어진 자료를 계산, 분석하여 만들어진다. 구현한 시스템에서는 부품 주문 내역, 부품 보수 내역, 새로운 부품 입력, 새로운 거래처 자료를 입력할 수 있도록 하였다. 그림 5는 새로운 부품의 등록 시 사용되는 폼을 나타내고 있으며, 메인 메뉴나 툴바에 있는 스피드 버튼을 이용해서 호출할 수 있다. 그리고 부품 정보의 입력 폼에서 새로운 부품의 입력뿐만 아니라 기존 부품 정보의 수정, 삭제 등과 같은 자료의 편집도 할 수 있다. 부품 주문 내역, 보수 내역 입력, 새로운 거래처 입력 폼들도 부품 주문 폼과 비슷하게 만들어졌다.



<그림 5> 부품 입력 폼

각 직기에 대해 부품 보수 내역은 메인 메뉴나 스피드 버튼을 이용해서 부품 보수 입력 폼을 열어 입력할 수도 있으나, 사용을 쉽게 하기 위해 사용자 인터페이스 상의 직기 배치도에서 해당 직기를 클릭하여 보수 내역을 입력할 수 있도록 하였다. 보수 내역은 해당 직기 상에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 나타난 팝업 메뉴를 이용하여 보수 내역을 조회할 수 있도록 하였다. 그림 6은 주문목록을 조회한 것으로 기간별, 부품별, 기사별 등에 대해 각각 및 이들을 다양하게 조합하여 조회할 수도 있으며, 부품목록의 조회 시에는 부품사진도 함께 볼 수 있다. 그리고 주문현황, 부품목록, 거래처목록 등도 비슷한 방법으로 조회할 수 있다.

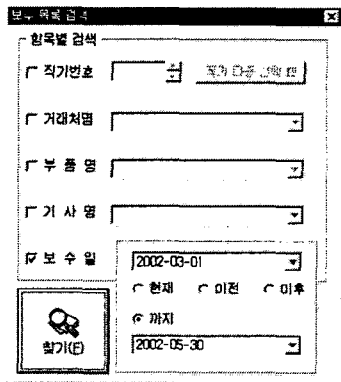
주문일	거래처명	부품명	규격	단가	수량	가격	세액	합계
2002-07-06	대진 TIC	YARN GUIDE(공급이)	1634FB	W2,500	8	W20,000	W2,000	W22,000
2002-07-06	대진 TIC	PRESS R/O수리(66)	1633EH-21	W5,000	10	W50,000	W5,000	W55,000
2002-07-06	대진 TIC	TUBE ASSY-PUMP OUT	EP-06090-0	W15,400	2	W30,800	W3,080	W33,880
2002-07-04	대진 TIC	DUCT HOSE JOINT	1688AF-25	W1,300	20	W24,000	W2,400	W26,400
2002-07-04	대진 TIC	HOLDER수리(N/S)	EK-00562-0	W5,000	30	W150,000	W15,000	W165,000
2002-07-02	대진 TIC	PINN-TKU.B	ET-L6062-0	W12,500	3	W37,500	W3,750	W41,250
2002-07-02	대진 TIC	FEELER HEAD수리	K-00038	W40,000	2	W80,000	W8,000	W88,000
2002-07-02	대진 TIC	CUTTER 날수리(N/S)	DD-E0001-0	W1,500	10	W15,000	W1,500	W16,500
2002-07-02	대진 TIC	LEVER GRIP (6)	EN-M6340-0	W3,500	5	W12,500	W1,250	W13,750
2002-07-02	대진 TIC	BUSH-DRY 30340	PD-43139-0	W9,500	6	W57,000	W5,700	W62,700
2002-07-02	대진 TIC	GEAR-SUN	EK-00610-0	W11,000	5	W55,000	W5,500	W60,500
2002-06-29	정표기연 (6)	GEAR-CHG.57T	L3-61320-K	W5,190	5	W25,950	W2,595	W28,545
2002-06-27	정표기연 (6)	BELT-SKT	U12-0620-S	W106	50	W5,300	W530	W5,830
2002-06-27	대진 TIC	BELT-ROUND.310	P6-23067-0	W400	30	W12,000	W1,200	W13,200
2002-06-27	대진 TIC	PRESS R/O수리(66)	1633EH-21	W5,000	8	W40,000	W4,000	W44,000
2002-06-27	정표기연 (6)	BOLT-SKTL	U12-0635-S	W145	30	W4,350	W435	W4,785
2002-06-27	정표기연 (6)	O-RING.33	U00-3003-K	W20	100	W2,000	W200	W2,200

<그림 6> 주문 목록 조회

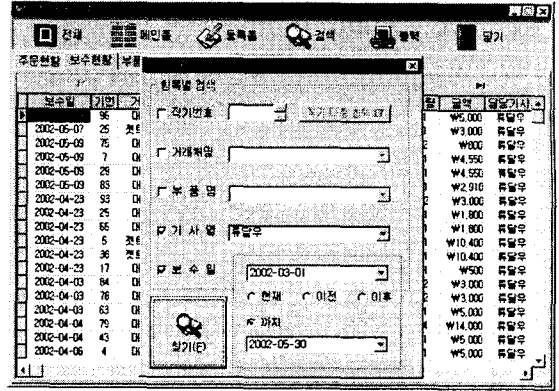
#### 4.4 다양한 질의 처리 기능

다양한 질의를 통한 특정 조건에 맞는 자료들을 추출해 내거나 이들을 적절히 가공하여 의사결정에 도움을 주는 정보를 만들어 주고 또한 질의 결과를 그래프나 차트의 형식으로 변환해 주는 작업은 중요하다. 얼마나 다양하고도 유용한 질의 처리를 할 수 있는가에 따라 의사결정 지원 시스템으로서의 역할의 성패가 결정될 것이다.

그림 7은 보수 현황에 대한 질의 품을 나타낸다. 그림 7에서 거래처명, 부품명, 기사명, 주문일은 해당 체크 박스를 클릭하여 선택하면 선택한 항목들은 모두 AND 연산으로 처리된다. 보수 정보, 부품 및 거래처 정보에 대해서도 주문 정보와 비슷한 질의 처리 품을 제공한다.



<그림 7> 보수 상태 질의 품

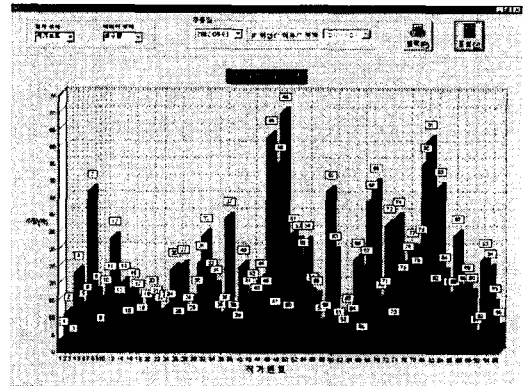


<그림 9> 질의 품 상의 질의를 처리한 결과

그림 7은 [보수일]을 체크하고 2002년 3월 1일부터 2002년 5월 30일까지 기간을 선택한 것을 표시하며, [찾기]버튼을 클릭하면 그림 8과 같은 결과가 나오며, 그 결과에는 그 기간의 모든 보수 내역이 포함된다. 그림 8에서 [검색] 스피드 버튼을 클릭하면, 그림 7과 같은 이전 질의 품이 나타난다. 거기서 [기사명]을 체크하고 특정 기사를 선택(그림 9에 포함하여 표시하였음)하면 그림 9처럼 그 기간의 보수내역 중 그 기사에 해당되는 내역만이 나타난다. 같은 방법으로 질의를 진행함으로써 온라인 회화식 질의 처리가 가능해진다.

보수일	기번	거래처명	부품명	규격	단가	수량	금액	담당기사
2002-05-05	85	대건 TIC	BELT-ROUND,310	P6-2367-0	₩600	2	₩600	이병성
2002-05-05	23	북트기연 (여)	SPRING-LENO	P6-01054-K	₩110	1	₩110	이병성
2002-05-05	47	대건 TIC	FEELER HEAD소리	K-0009	₩40,000	1	₩40,000	최정일
2002-05-05	80	북트기연 (여)	BUSH-BOBBIN	PO-53026-K	₩40	2	₩80	최정일
2002-05-05	5	대건 TIC	BELT-ROUND,310	P6-2367-0	₩600	2	₩600	최정일
2002-05-05	19	대건 TIC	PRESS R/O소리(86A)	1633E-H21	₩5,000	1	₩5,000	최정일
2002-05-05	31	대건 TIC	PRESS R/O소리(86A)	1633E-H21	₩5,000	1	₩5,000	최정일
2002-05-05	13	대건 TIC	SPRING-PRS ROL.B	ET-P0360-0	₩1,500	1	₩1,500	최정일
2002-05-05	13	대건 TIC	V-BELT(K-21)	P6-21143-0	₩1,800	1	₩1,800	최정일
2002-05-05	25	북트기연 (여)	PLATE ASSY-CC GD.B	EL-00274-K	₩3,000	1	₩3,000	최정일
2002-05-07	87	대건 TIC	BUSH-101630	PO-44296-0	₩2,400	2	₩3,600	이병성
2002-05-07	87	대건 TIC	BUSH-141915	PO-43051-0	₩1,000	2	₩2,000	이병성
2002-05-07	87	대건 TIC	BUSH-152030.B(용)	PO-43237-0	₩1,500	2	₩3,000	이병성
2002-05-07	48	대건 TIC	BUSH-101630	PO-44296-0	₩2,400	1	₩1,800	이병성
2002-05-07	48	대건 TIC	BUSH-141915	PO-43051-0	₩1,000	1	₩1,500	이병성
2002-05-07	48	대건 TIC	BUSH-152030.B(용)	PO-43237-0	₩1,500	1	₩1,500	이병성
2002-05-29	56	대건 TIC	PRESS R/O소리(66B)	1633E-H21	₩5,000	1	₩5,000	류달우

<그림 8> 그림 7의 질의 결과



<그림 10> 보수 상태 차트

보수 현황이나 주문 현황에 대해서는 직관적인 판단을 돕기 위해 차트 형식으로 질의 결과를 볼 수 있다. 그림 10은 직기별 보수 현황을 차트 형식으로 나타낸 것이다. 그림 10에서 X축은 직기번호 대신 부품, 거래처, 담당기사로 선택하는 것이 가능하고, Y축은 보수량 대신 보수금액을 선택할 수 있고, 기간 선택도 자유롭게 할 수 있다.

그리고 좀더 강력한 질의 처리 기능을 제공하기 위해 엑셀에서의 피벗 테이블처럼 사용할 수 있는 기능도 있으며, 여기서는 이를 결정(Decision) 테이블로 명명한다. 그림 11은 보수 현황에 대한 결정 테이블을 나타낸 것이다. 결정 테이블에서는 기간을 정의하여 결과를 볼 수 있고, 또한 소계에 따라 정렬하여 볼 수도 있다. 그림 11에서 윈도우 상단에 있는 직기번호, 거래처, 보수, 담당기사 버튼을 누르면 그 버튼들은 온, 오프되면서 해당 사항이 반영되어 결과가 나타나게 된다.

직기번호	거래처	보수	담당기사
74	76	78	80
75	77	79	81
76	78	80	82
77	79	81	83
78	80	82	84
79	81	83	85
80	82	84	86
81	83	85	87
82	84	86	88
83	85	87	89
84	86	88	90
85	87	89	91
86	88	90	92
87	89	91	93
88	90	92	94
89	91	93	95
90	92	94	96
91	93	95	97
92	94	96	98
93	95	97	99
94	96	98	100
95	97	99	101
96	98	100	102
97	99	101	103
98	100	102	104
99	101	103	105
100	102	104	106

<그림 11> 보수 현황에 대한 결정 테이블

#### 4.5 선택된 영역에 대한 집계 질의 기능

사용자 인터페이스의 직기 배치도에서 하나의 직기를 선택하거나 여러 개의 직기에 대해 마우스를 드래그하여 사각형의 형태로 영역을 지정하고 지정된 영역에서 자료의 입력, 검색, 그리고 집계함수와 같은 다양한 질의 처리를 할 수 있다. 집계함수로는 평균, 합계, 최대치, 최소치 등의 일반적인 기능과 선택된 영역에 대한 보수 회수의 컬러링, 바 그래프, 통계적 요약에 대한 차트 형식 등 다차원 질의를 지원할 수 있다.

그림 12는 보수내역을 직기별 색상으로 표현하는 질의를 선택했을 때 나타나는 결과화면이며, 보수 내역에 따른 직기의 상태가 각 직기를 나타내는 컴포넌트의 색상으로 나타난다. 그림 12에서 파랑색은 보수 사실이 없는 양호한 직기를 나타내고, 빨강색은 보수가 가장 많이 이루어진 불량한 직기를 나타낸다. 그리고 파랑색과 빨강색의 중간에 있는 색들은 보수회수에 비례하여 그 상태를 표현한 것이다. 그림 12에서 81번 직기는 보수회수가 많았음을 한눈에 알 수 있으며, 그 직기를 클릭하여 부품별 보수 내역과 보수기사별 보수

내역 등을 조사하여 보수기사의 잘못인지, 부품이 불량인지, 아니면 지반이 허약하여 직기에 고장이 잦은지 등을 조사할 수 있다. 이렇게 하여 직기의 고장 원인을 규명한 뒤 그에 따른 적절한 처방을 하게 되면 향후 보수비용이 줄어들게 되고 현장 기사들을 적절하게 관리할 수 있을 것이다.

74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95
50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71
26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23

<그림 12> 각 직기의 보수량에 따른 직기 상태

그림 13은 일부 영역에 대해서 보수회수에 따른 직기의 상태를 표현한 것이다. 보수회수가 많은 특정한 영역이나 특정 기사가 관리하는 영역 등에 한정해서 직기의 상태를 보고자 할 때, 그 범위에 맞게 영역을 선택할 수 있다. 선택된 영역의 보수내역은 팝업 메뉴를 이용하여 바로 볼 수 있고, 또한 보수내역에 대해 다양하게 질의를 하여 원하는 결과를 볼 수 있다.

74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95
50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71
26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23

<그림 13> 선택된 영역에 대한 보수량에 따른 직기 상태

#### 4.6 보고서 작성 기능

개발된 시스템에서는 입력된 각종 자료들을 종류별로 전체 목록 및 부분적인 목록을 볼 수 있다. 화면에 표시된 목록이나 질의 처리의 결과로 생성된 모든 자료들은 보고서의 형태로 출력이 가능하도록 하였다. 그림 14는 보수 현황에 대한 출력 폼의 미리 보기를 나타내고 있으며, 틀바에 있는 프린트 스피드 버튼을 클릭하면 미리 보기에서 화면에 표시된 내용이 프린터로 출력된다. 질의 결과가 테이블이든 차트든 결정 테이블이든 간에 모든 질의 결과가 화면뿐만 아니라 프린터로 출력이 가능하다.

<그림 14> 프린트 미리보기의 예

## 5. 평가 및 고찰

본 논문에서 구현한 시스템은 윈도우 프로그래밍 툴인 델파이를 이용하여 직기 컴포넌트를 제작하여 현장 직기 배치도를 하나의 윈도우로 하는 사용자 인터페이스 시스템으로 개발하였다. 이 시스템은 최고 경영자가 현장 직기의 동향, 문제점 등을 쉽게 파악하고 그에 대한 적절한 대응 방안을 지시하거나 직기의 적절한 교체 시기, 생산성 향상, 경비 절감을 위한 합리적인 경영과 경영 전략을 수립하는데 효율적으로 활용될 수 있다. 또한 현장에서 종업원들의 문제 대처 능력을 한눈에 파악할 수 있으므로 현장 종업원을 관리하는데도 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

현장에서 직기 관리 및 유지보수는 주로 종업원들에 의해 행해지므로 그에 관한 것이 최고 경영자들에게 잘 전달이 되지 않는 경우가 많고, 전달된다하더라도 합리적이고도 과학적인 분석이 없이는 최적의 대응을 하기 어렵다. 그러나 제안한 시스템에서는 종업원들이 현장에서 관리 및 보수 내용을 입력하기만 하면 시스템에서 그 자료들을 종합하고 분석하여 최고 경영자가 알기 원하는 통계

자료 및 문제점을 바로 보여줄 수 있다. 그러므로 이 시스템은 최고 경영자가 원하면 즉각적으로 현장의 직기에 일시 또는 상존하는 문제점을 지적해 주고 대처 방안을 수립하게 하는 전문가 역할을 하므로 생산성을 향상시키고 유지보수 비용을 절감시키는 효과가 있다. 본 연구에서 개발한 시스템을 사용하면 체계적이고 효율적인 관리가 가능하므로 업무 능력의 향상도 기대할 수 있다.

그러나 개발한 시스템이 효율적인 직기 관리를 위한 의사결정 지원 시스템으로 잘 활용되기 위해서는 직기의 유지보수 내역 등 기본적으로도 중요한 데이터베이스 구축에 만전을 기해야 할 것이다. 따라서 현장 기사들의 협조 없이는 초기 데이터베이스 구축이 어려울 것으로 보이며, 인력난이 심각한 중소기업일 수록 업무 전산화에 박차를 가해 경비절감과 생산성 향상 등의 이득을 얻을 수 있도록 노력해야 할 것으로 생각한다.

## 6. 결 론

본 연구에서는 직기를 윈도우 상에서 컴포넌트로 구현한 후, 데이터베이스 연동 및 공간배치도 상에서 선택된 영역에 속하는 컴포넌트들에 대해서 집계 함수 등 다양한 질의를 처리할 수 있는 윈도우 기반의 직기 관리 시스템을 구현하였다. 아울러 제안한 시스템은 차트, 피벗 테이블 등 고급 집계 질의와 그 실행 결과에 대한 보고서 발행 등이 가능하도록 함으로써, 직기 관리를 위한 의사결정 지원 시스템의 역할을 수행할 수 있도록 하였다.

이 시스템은 최고 경영자가 현장 직기에 일시적으로 혹은 상존하는 문제점 등을 쉽게 파악하고, 그에 대한 적절한 대응으로 생산성 향상 및 경비 절감을 통한 합리적인 경영을 하는데 기여할 수 있을 뿐 아니라, 현장에서 종업원들의 문제 대처 능력을 한눈에 파악할 수 있으므로 종업원을 관리하는데도 유용하게 사용될 수 있다. 개발한 시스템이 잘 활용되기 위해서는 현장 종업원의 적극적인 협조가 요구된다. 이 시스템은 현재 지역에 소재한 J 제 직업체의 공장관리 부문에서 활용되고 있으며 그 결과에 대한 모니터링 및 유지보수를 진행 중에 있다.

향후 연구과제는 현장 직기의 가동 상태를 자동으로 시스템 내로 입력하여 현장의 각 직기 상태를 사용자 인터페이스 상의 직기 컴포넌트에 자동으로 표시하는 기능과 입력된 자료를 이용하여 가동률을 자동으로 계산하는 기능을 가진 시스템으로 확장하는 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 조군제, 1986. 경영의사결정을 위한 의사결정지원시스템에 관한 연구. 창원대학교산경연구 3(1):75-116.
- [2] C.J. Date, An Introduction to Database Systems, Addition-Wesley.
- [3] MapInfo Co., MapInfo Professional, pp.35-40.
- [4] 오영배, 나희동, 박준성, 백두건, 2002. 컴포넌트 기반 소프트웨어 개발 프로세스. 정보과학회지 20(3):15-22.
- [5] C. Szyperski. 1998. Component Software. Addition-Wesley.
- [6] 임철홍, 1997. 멀티미디어 & ODBC API 바이블, 대림.
- [7] 김민식, 백운기, 유기동, 양병규, 2002. Delphi 6 시작 그리고 완성. 대림
- [8] 김상형. 1998. 델파이 정복. 가남사.
- [9] 이형배, 2000. 이형배의 한글 액세스 2000. 사이버출판사.