

UML 기반의 자재관리시스템 설계 및 구현

박정혁*, 주진호**, 서기철***, 문태수****

I. 서론

자동차부품산업은 2만여개의 부품을 생산하는 산업으로 엔진조립, 전장시스템, 차체조립, 휠과 타이어 등의 관련산업 파급효과가 큰 산업이며, 관련된 기업의 수도 15,000여개에 이르는 노동집약적인 산업이라 할 수 있다. 주요 특징은 재료비의 비중이 타 산업보다 높은 70~80%의 비중을 가지고 있으며, 부품 기업간의 물류흐름 및 자재수급이 생명이라 할 수 있다.

제조기업은 생산계획에 따른 자재소요량 산출, 고객사의 납기요구일과 생산 소요일을 감안한 발주, 자재의 입고와 출고, 재고관리 등 일련의 업무 프로세스를 통해 자재관리가 이루어진다. 과거 제조기업은 make-to-stock 체제로서 재고관리 수준의 미흡으로 많은 재고수량 및 그에 따른 재고유지비용을 지출하고 있었다. 오늘날 제조기업은 글로벌화에 발맞추어 협력업체와의 긴밀한 협업체제를 요구하게 되었다. 이에 따라 기업들은 정확한 자재소요계획으로 생산에 필요한 소요자재를 사전에 확보하고, 구매주기를 감안한 자재발주, 효율적인 재고수준(inventory level)관리를 필요로 하게 되었다.

본 연구의 목적은 자동차부품기업을 대상으로 자재부품의 발주와 납품 그리고 입고와 재고관리 기능을 업무대상범위로 하며 기업이 보유한 부품재고의 재고수준을 줄임으로써 궁극적으로는 기업의 자재관리비용을 최소화하기 위한 목적으로 자재관리시스템을 분석하고 설계하며, Prototype 시스템을 개발하는 것이다.

본 연구에서는 재고자산의 최소화에 목표를 두고 최소의 재고자산으로 고객의 수요를 충족시킬 수 있는 합리적 자재관리방법을 도출하고 도출결과에 따른 분석·설계와 시스템구현으로 제조과정에서의 자재관리비용을 절감하여 제품에 대한 원가를 낮춤과 동시에 생산성증가를 통한 기업 경쟁력의 향상을 도모하고자 한다.

II. 선행연구

2.1 MRP관련 선행연구

왕민호(1999)는 자재소요계획시스템의 성공적 실행에 관한 연구에서, 자재소요계획시스템을 효율적으로 운용할 경우 얻을 수 있는 효과로는 다음의 세 가지를 들었다. 첫째, 자재소요계획에서의 재고관리는 사무지향적이 아니라 계획지향적에 기본을 두므로 적절한 수량의 자재를 작업시기에 맞춰 관리

* 동국대학교 상경대 정보산업학과, pjh_no@hanmail.net

** 동국대학교 상경대 정보산업학과, jujinho@hotmail.com

*** 동국대학교 대학원 전자상거래학과, kichul@dongguk.ac.kr

**** 동국대학교 상경대 정보산업학과, tsmoon@dongguk.ac.kr

할 수 있고, 계획개념을 관리에 도입함으로써 능동적이고 미래지향적으로 종합적인 생산관리 수준을 향상시켜 재고투자를 최소한으로 할 수 있다. 둘째, 자재소요계획시스템은 변화에 민감하고 동태적이다. 따라서 각종 변경이나 불확실한 사태에 대한 신속한 대응이 가능하다. 셋째, 주문량은 소요량과 직접적인 관련을 가지고 결정되며 소요량의 시간조절, 적용범위, 주문행동을 강조한다. 따라서 높은 효율의 주문량을 결정할 수 있다. 이외에도 제조 활동에 대한 원활한 자재의 지원으로 완제품의 납기를 준수하고 고객에 대한 신뢰도를 향상시킬 수 있으며 실제 발주전에 계획된 일정을 사전에 점검할 수 있고 발주의 지연 또는 취소, 발주량의 변경, 능력계획의 가능성과 잔업의 감소, 간접인원의 감소 등을 가져오는 역할을 하게 된다[16].

김대환(1996)의 MRP I 시스템 활용에 관한 연구에서, MRP I 기법은 장래의 소요량을 조사하여, Lead Time을 줄이며, 재고와 현장요구량간의 평형을 유지하도록 한다고 하였다. 이 기법은 소요자재를 언제, 얼마를 주문해야 하는가를 조립제품의 완성일정을 기산점으로 해서 역으로 결정하여, 조립공정별로 필요한 자재를 사용 직전에 준비시킴으로써 최소비용으로 재고통제를 하려는 기법이며, 이는 제조기업, 특히 조립제조기업의 경우에 가장 유용하게 적용할 수 있는 기법이다. 그러나 제조 및 부품 조달 소요시간이 너무 짧고 생산능력의 변동이 있을 때는 구매기능과 일정통제기능이 여기에 재빨리 적용해 나가는 데 무리가 생기기 쉽고 MRP I 은 결과적으로 효과를 발휘할 수 없게 된다.

MRP I 기법의 성패는 기업규모의 대소나 생산형태상의 차이 등에 의존하는 것이 아니고, MRP I 를 다루는 숙련과 경험, 기업내 시스템의 적절한 설계, 그리고 경영자들의 이해와 신념의 정도에 크게 의존하고 있다[1].

이현수의(2002)의 정보분석을 통한 자재관리 프로세스 재설계 논문에서는 자재관리 프로세스를 이런 식으로 처리하면 효율적이라는 의견을 제시하였다. 자재관리 업무를 통해 발생하는 문서와 정보를 분석함으로써 추출한 주요업무를 중심으로 새로운 현장업무 프로세스를 제시하였다. 즉, 업무를 처리하는 과정에서 발생하는 출력정보를 상세하게 구분하였고 그 흐름을 파악함으로써 주요 업무를 도출하였다. 이러한 과정에서 불필요한 업무를 제거하고 유사한 업무를 통합하여, 이를 기반으로 현장관리 업무를 수행하는 데 보다 효율적인 프로세스를 제시할 수 있었다. 또한 자재의 현황 관리 기능을 보다 강화함으로써 작업 중심의 현장에서 적기에 요구되는 품질을 갖춘 자재가 투입될 수 있도록 하였다. 이러한 업무의 개선은 주로 간접비와 관련이 되지만, 개선의 내용에 따라서 직접비의 지출 및 작업의 질 개선으로 이어질 수 있다는 점에서 부가적인 의의가 크다[3].

2.2 객체지향 방법론

소프트웨어 개발방법은 소프트웨어 공학의 대가에 의해 소프트웨어 개발방법론이라는 학문형태로 자리를 잡고 있다. 따라서 방법이라는 것은 일반적으로 개발 방법론이라 볼 수 있다. 세계적인 소프트웨어 개발방법론은 크게 구조적 분석 및 설계(Structured A/D), 정보공학(Information Engineering), 그리고 최근에 각광받고 있는 객체지향 방법론(Object Oriented Methodology)이 있다. 실제적으로 보면 현재 기업이나 조직에서 사용하는 방법론은 이들을 적절하게 혼합하여 사용하고 있다. 구조적 방법론의 프로세스 모델링과 정보공학의 데이터 모델링을 동시에 사용하고 있다. 이는 조직의 환경이나 개발환경에 맞게 적절하게 기본적인 방법론을 변형시켜 적용시키는 것으로 볼 수 있다[4]. 구조적 방법이 기능중심이고, 정보공학 방법이 데이터 중심이라면, 객체지향 방법론은 데이터적 요소와 기능적 요소를 하나의 관점으로 표현한 객체 중심이다. 다양한 표현 기법을 통해 쉽게 객체를 추출하고, 추상화 수준을 높여 정확하고 단순하게 실세계의 것들을 표현함으로써 복잡성을 줄이고, 재사용을 현실화시키고 있다. 특히 객체지향 방법은 새롭게 만들어진 것이 아니라, 구조적 방법과 정보공학의 장점을 그대로 수용함으로써 상호 보완적인 방법을 추구하고 있다. 구조적 방법의 유연한 업무흐름에 대하여

Use Case Diagram을 작성하고 엔티티-관계 Diagram을 Class Diagram으로 작성할 수 있다. 구조적 방법, 정보공학, 객체지향 방법을 서로 비교해 보면 아래 [표 1]과 같다.

UML(Unified Modeling Language)은 객체지향 분석(Analysis)과 설계(Design)를 위한 modeling Language이다. UML은 소프트웨어를 시각화하고, 기술하고, 구축하며 또한 산출물들을 문서화하는데 사용되어지는 모델링 언어를 말한다[2]. UML은 소프트웨어 개발에 사용하기 위한 표기법(또는 Diagram)들을 제시해 여러 Diagram들을 정의하고 있으며, 또 Diagram들의 의미들에 대해 정의하고 있다. UML은 여러가지 Diagram들을 제시함으로써 소프트웨어 개발과정의 산출물들을 비주얼하게 제공하고, 개발자들과 고객 또는 개발자들 간의 의사소통을 원활하게 할 수 있도록 하고 있다[17].

[표 1] 구조적 방법, 정보공학, 객체지향 방법의 비교

구조적 방법론	정보공학 방법론	객체지향 방법론
· 프로세스 모델링 중심	· 데이터 모델링 중심	· 데이터 프로세스를 함께 모델링
· 모듈화가 관건 · 일부 모듈의 재사용 가능	· 엔티티 식별이 관건 · 데이터의 재사용 기능	· 객체 식별이 관건 · 거의 모든 것이 재사용됨
· 프로그래밍 기법에 치우침	· 기업의 전략 측면 중시, 산출물 중심	· 기업의 전략 측면 포함
· 비정형적 접근 방식, 잘 연계되지 않음 · 소규모 프로젝트 중심	· 구조적인 연계 · 대규모 프로젝트 중심	· 모든 단계가 Seamless하게 연결 · 모든 프로젝트에 적합
· 프로그래머 중심	· 분석가 중심	· 분석가/설계자/프로그래머와의 협동중심

III. 자재관리시스템 분석 및 설계

3.1 자재관리시스템 분석

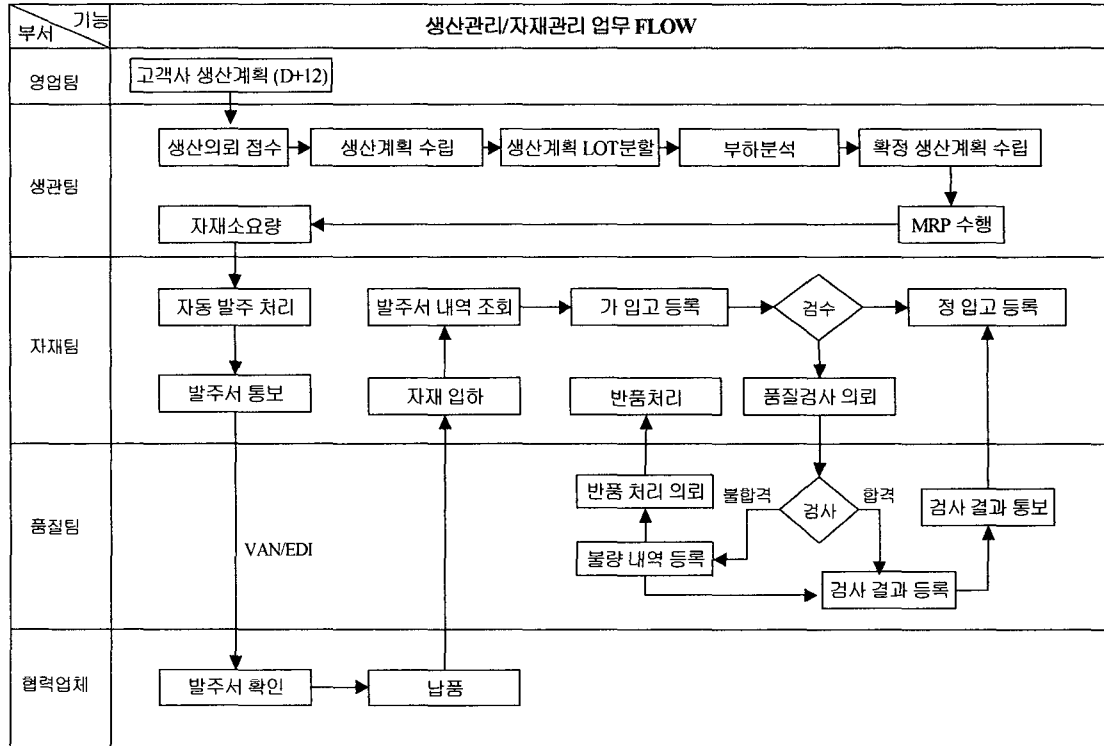
3.1.1 MRP II Workflow

일반적으로 제조기업과 관련된 자재관리 업무흐름은 고객업체의 발주데이터를 FAX나 VAN망을 통해 받아서 제조기업 생산부서의 부하분석을 통하여 생산계획을 수립하고, 제품에 대한 Sub자재를 BOM을 통해 확인한 후, 최종적으로 재고를 감안한 자재소요량을 산출한다. 그리고 자재소요량을 각 거래업체별로 FAX나 Web EDI를 통하여 다시 전달한다.

제조기업은 고객업체의 조립생산에 필요한 부품을 공급하는 역할을 수행하고 있으며, 국내 제조관련 대기업의 제조공정은 부품업체로부터 납품된 부품들을 조립하는 것이다. 즉 완성품 업체의 제품 생산계획에 따라 1st Vendor의 자재공급사들의 생산계획으로 연결되며, 2st Vendor는 1st Vendor의 제품 생산계획을 기반으로 Sub-Assembly 제품을 생산하여 제품을 공급한다.

아래 그림은 제조기업과 자재공급사간의 자재관리의 업무흐름을 보여주는 것이다. 영업부에서 고객업체의 소요계획을 받아 납품계획이 수립되고, 이에 따라 생산부서에서 부하분석(능력소요계획)을 고려하여 확정생산계획이 수립된다. 수립된 생산계획을 반영하여 자재의 기본정보, BOM정보, 자재재고정보를 감안하여 MRP II가 실행되어 자재소요량을 산출한다.

자재부에서 발주처리를 하면, 거래업체는 이에따라 납품을 하고 자재부는 가입고로 처리하여 품질 관리부의 수입검사를 의뢰한다. 수입검사를 통과한 자재는 정입고로 등록되고, 통과하지 못한 자재는 반품처리 된다. 입고된 자재는 공정에 투입되는데 생산공정에 투입되는 자재와 외주공정에 투입되는 자재가 출고를 통해서 불출이 된다. 외주공정을 마친 자재는 역시 일반자재와 마찬가지로 가입고로 잡히고 수입검사 통과 후 정입고로 등록된다. 또한 입고자재의 단가 집계를 통해 대금정산 데이터를 회계부서로 보내서 거래업체에 대금결제가 이루어진다.

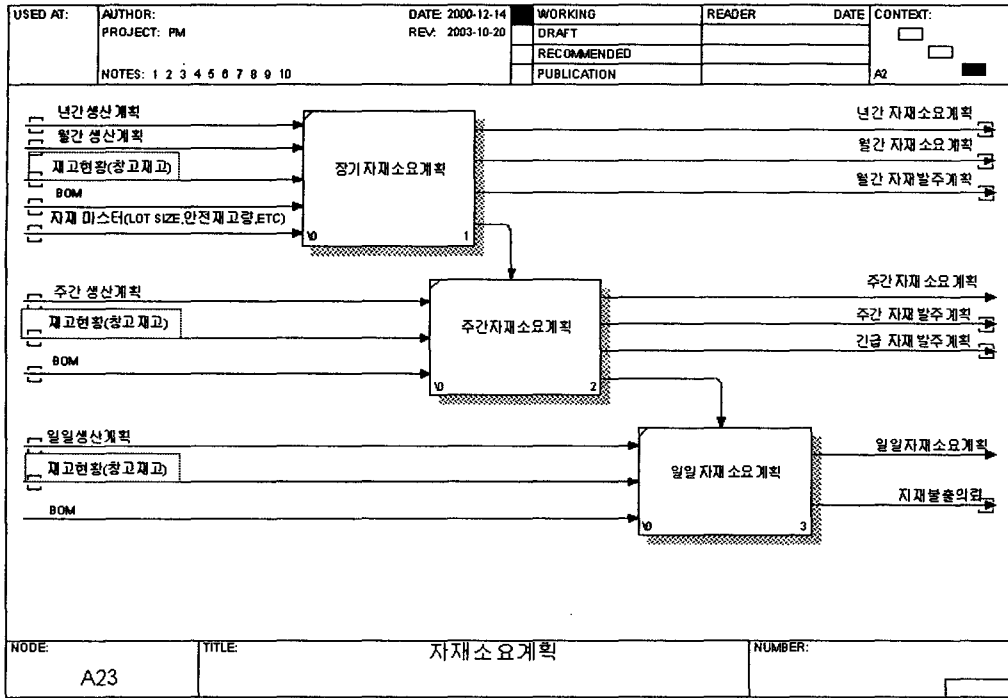


<그림 1> 자동차부품산업 업무현황

3.1.2 AS-IS model

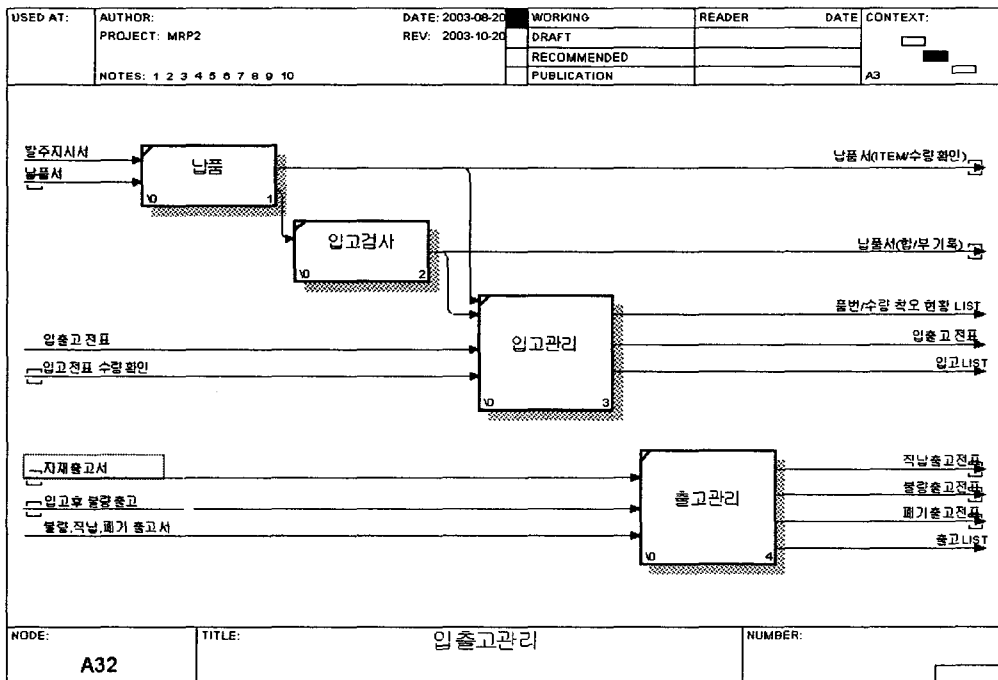
자동차 부품 기업은 수직적, 종속적인 관계이므로 상위 공급업체에서 생산계획을 내어 자재수급을 위해 자재공급업체에 발주를 내리면 하위 공급업체는 발주량에 맞추어서 납품을 하는 프로세스를 가진다. 이러한 발주프로세스는 생산계획에 따른 자재소요량 산출과 현재 자재재고량과의 비교를 통하여 안전재고량을 감안한 자재 발주량을 산출하게 된다. 하지만 대부분의 자동차부품관련 중소기업들은 자재소요량 산출에 따른 자재재고량과의 비교에서 재고량을 참고에 있는 적재재고량만을 감안하여 자재 발주량을 산출하고 있다. 그러므로 라인(공정)중 재고량과 유·무상 사급자재에 대한 업체재고량을 감안하지 않게 된다.

결론적으로 자재 발주량 산출에 있어 필요량 이상(라인재고, 업체재고)의 자재를 발주하게 되며, 자재구매비 증가와 자재관리에 따른 재고비용 또한 증가하게 된다.



<그림 2> AS-IS model 1(자재소요 Process)

<그림 2>와 같이 AS-IS model 1은 월간, 주간, 일간생산계획을 받아서 BOM을 통한 다단계 정전계를 통하여 소요량을 산출하게 되고, 이러한 소요량에 재고현황(창고재고)이 감안되어 최종 자재소요계획이 이루어진다. 이렇게 재고반영에 있어 창고재고만이 감안되는 까닭은 수불부관리의 미흡으로 인한 재고통제가 이루어지지 않기 때문이다. 더욱 자세하게 말한다면 출고관리에 있어 업체 및 공정출고에 대한 수량은 관리되지 않기에 창고재고 이외의 재고에 대해선 파악이 되지 않고 있다.

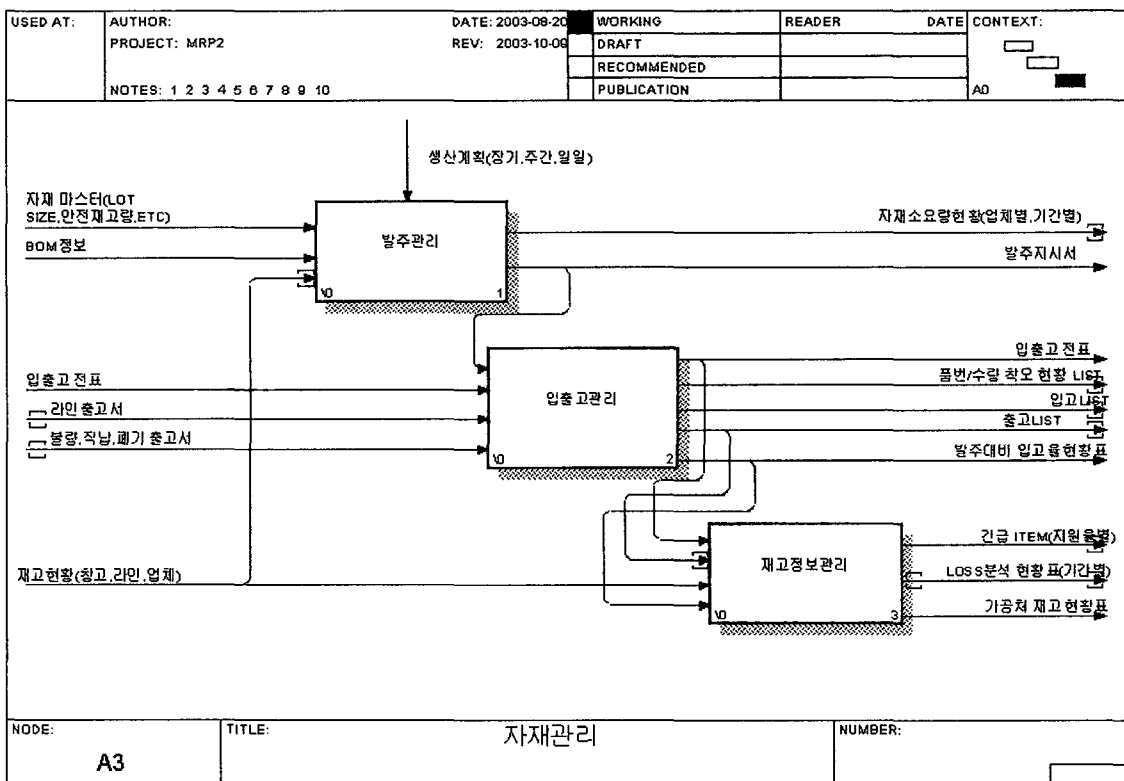


<그림 3> AS-IS model 2(입·출고 Process)

<그림 3>과 같이 AS-IS model 2는 자재수불부의 기초정보가 되는 입·출고 프로세스를 표현한 것이다. 그림과 같이 자재출고서로만 출고관리가 되고 있기에 라인(공정) 및 업체재고가 관리되지 않고 있다. 결국 위에서 언급했듯이 출고관리의 미흡으로 인하여 자재수불부와 재고현황이 정확히 관리되어지지 않게 되어 자재소요계획에 있어 창고재고만이 반영되었고 결국 자재필요량 이상의 자재가 공급되며 자재구매비 및 자재관리비용의 증가를 초래하게 된다.

3.1.3 TO-BE model

TO-BE model에서는 현행업무 분석과 업무재설계를 통해 개선된 모델을 제시하였으며, 자재관리에 있어서 효율적인 관리방법으로 재고량감소에 초점을 두고 재고통제에 따른 정확한 재고현황과 이를 기반으로 한 자재소요계획에 있어서의 불필요한 재고량을 줄일 수 있도록 설계되었다.



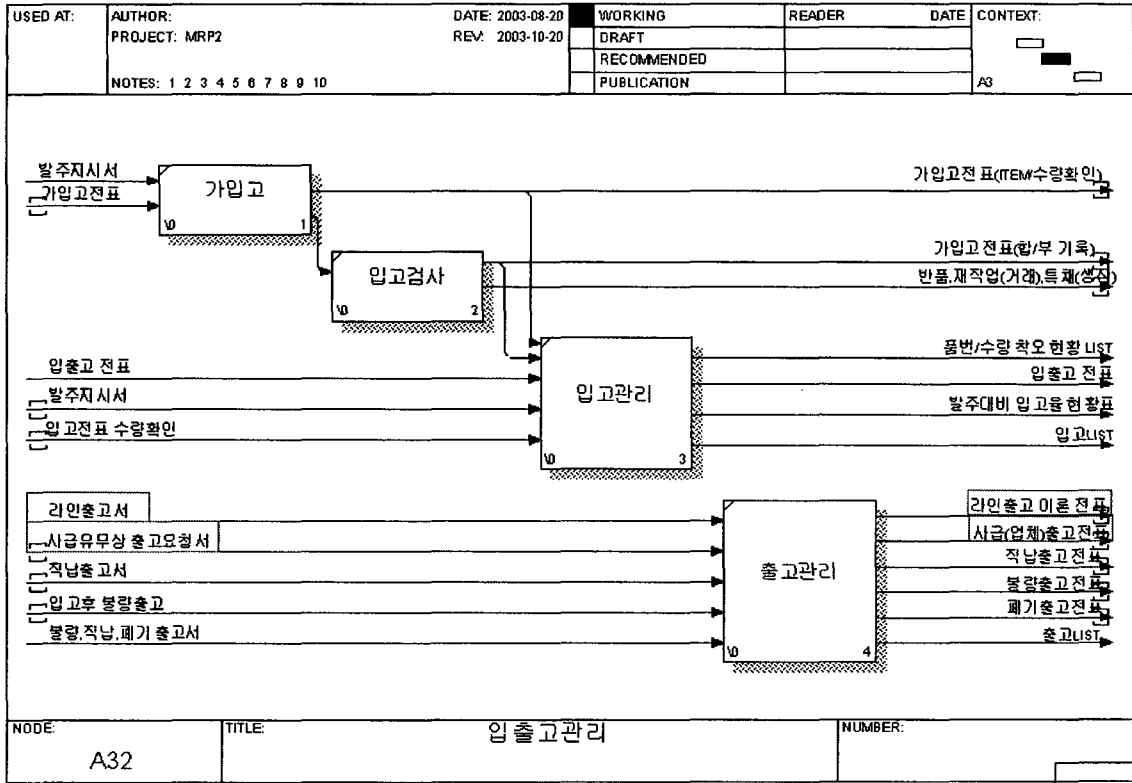
<그림 4> To-BE model 1(자재관리 Process)

<그림 4>와 같이 TO-BE model 1에서는 AS-IS model에서와는 달리 자재소요계획에 있어서 생산계획(월, 주, 일간)과 BOM정보를 통해 소요량 산출이 되고 창고, 라인(공정), 업체재고현황을 반영하여 자재소요계획이 업체, 기간별로 나타나진다. 이러한 프로세스는 정확한 재고통제로 인한 수불부와 재고현황의 정확성, 현실성을 높여주어 자재발주에 있어서 정확한 재고량을 반영시켜서 실제 필요량에 대한 자재소요계획이 수립되어진다.

<그림 5>의 To-BE model 2는 재고현황에 있어서 창고, 라인, 업체별 관리가 어떻게 이루어지는지를 표현한 것이다. TO-BE model 2에서는 출고관리에 있어서 라인출고서, 업체별 유·무상 사급출고서를 발행함으로써 라인출고, 업체별 출고현황이 관리되게 되면 남은 재고량은 자연스럽게 창고재고량으로 남아 있게되어 구분별 통제가 가능하게 된다. 이러한 출고정보와 입고정보를 통해 정확성, 현실성을 갖춘 수불부가 관리되며 이러한 자재수불부는 월 1회 실시되는 재고실사 파악을 통해 재고량

의 정확한 수량관리가 이루어져 LOSS 관리가 가능하게 된다.

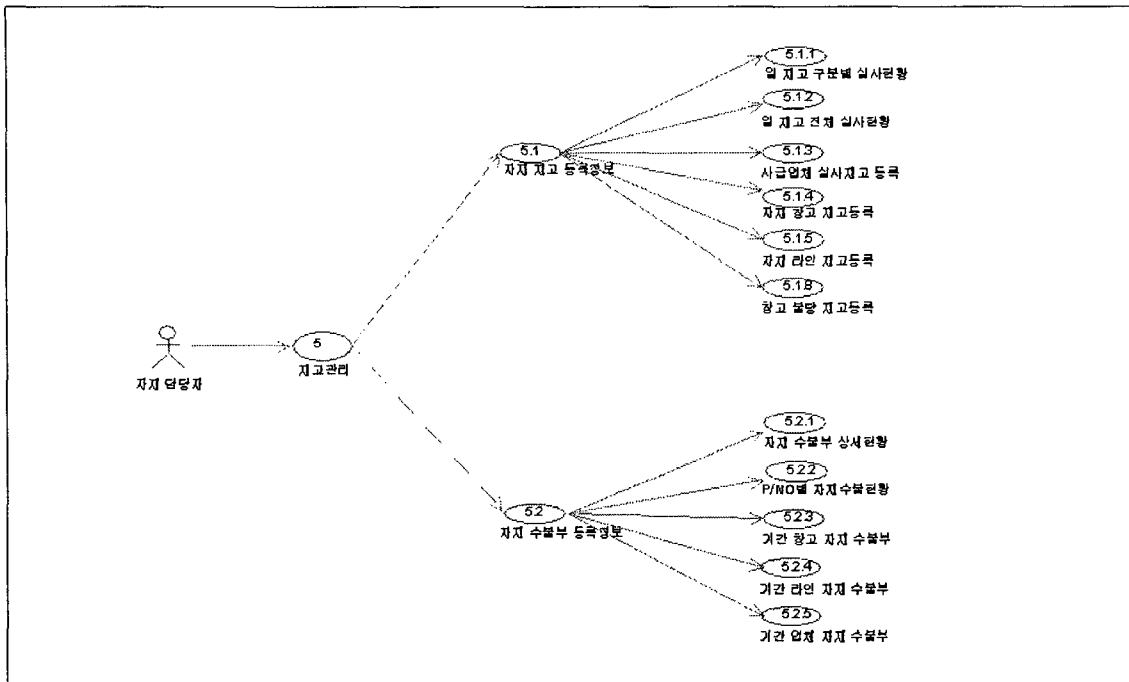
결국 정확한 재고정보를 기반으로 한 자재소요계획은 정확한 자재 필요량에 근접하게 수립되어 지며, 이는 자재구매비 및 재고관리비용을 절감시켜 제품원가를 내릴 수 있게되어 기업의 경쟁력 제고에 긍정적인 효과를 줄 수 있다.



<그림 5> To-BE model 2(입·출고 Process)

3.1.4 Use Case Diagram

Use Case Diagram은 사용자와 개발자의 시스템 형태에 대한 결정이며, 이러한 결정을 위해서 시스템의 주요기능을 나타낸 것이다. <그림 6>의 재고관리 Use Case 다이어그램은 TO-BE model의 Workflow 분석에 따른 업무 기능에 따라 Use Case 다이어그램으로 표현한 것이다. 자재의 입고·출고가 이루어지면 기존의 자재재고량에 반영이 되어 자재수불부가 작성되어진다.



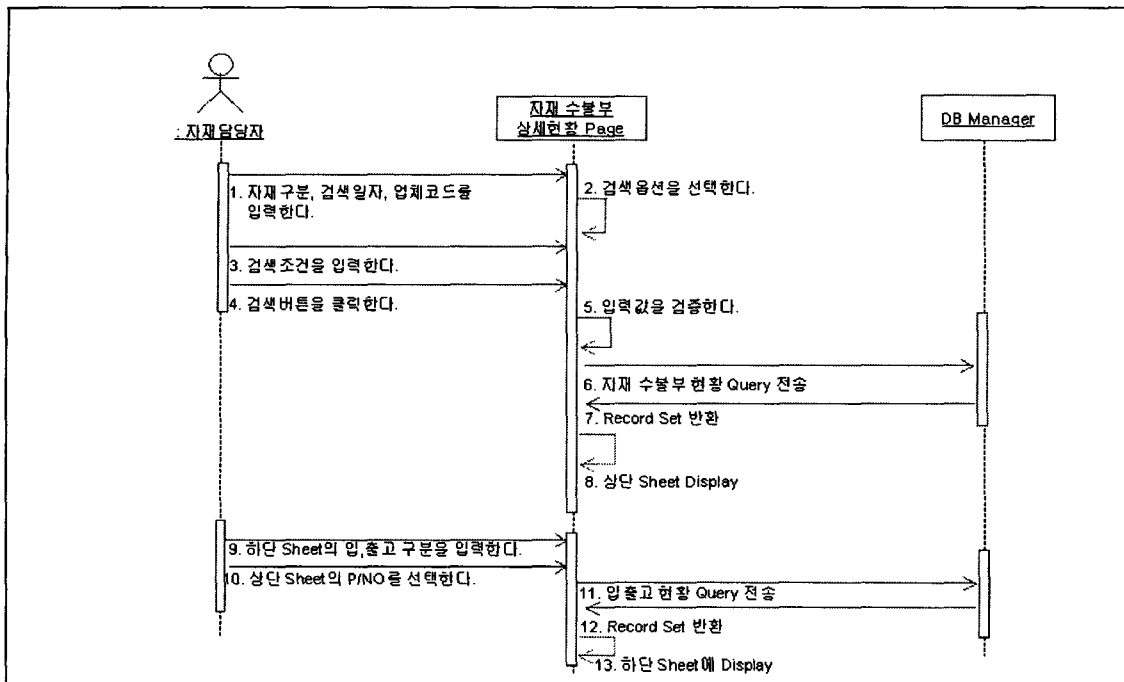
<그림 6> 재고관리 Use Case 다이어그램

자재수불부는 재고의 변동이력을 나타내며 현재의 이론재고 역할을 하게 되고, 이는 재고실사파악을 통한 재고량을 시스템에 입력하면서 실재고 역할을 하게 된다. 재고실사파악은 제조업에서 일반적으로 월 1회(매달 1일) 실시하고 있으며 자재의 관리등급에 따라 재고실사파악 횟수는 변동되어 진다. <그림 6>은 자재관리 시스템의 재고관리기능을 Use Case 다이어그램으로 표현한 것이다.

3.1.5 Sequence Diagram(Logical)

Sequence Diagram은 각각의 Use Case에 대하여 객체를 추출하고 객체와 객체간의 주고받는 메시지를 파악하여 시간적인 진행 순서에 따라 표현한 것이다. 즉, 각각의 이벤트 흐름에 따른 메시지의 순서에 초점을 두고 작성한다.

자재소요계획은 현재의 재고량을 기반으로 생산계획과 대비해서 수립되는데 현재고는 자재수불부에 의하여 현황이 파악되며 이는 입·출고 실적으로서 자동생성 되어진다.



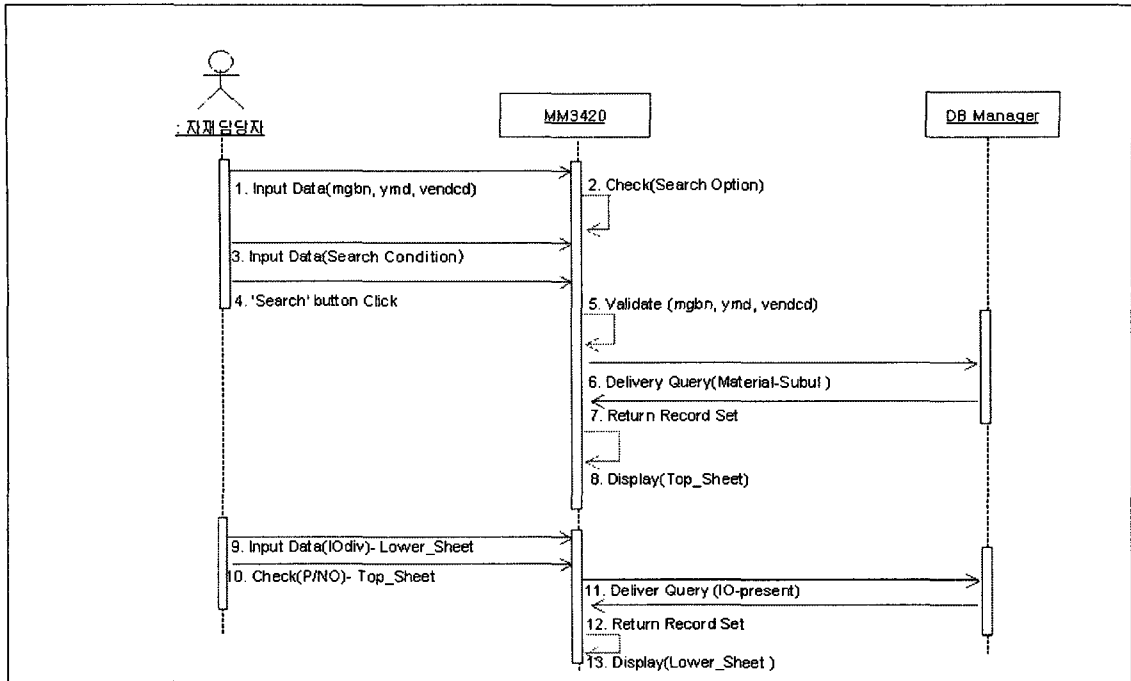
<그림 7> 자재수불부 현황 Sequence Diagram(logical)

자재담당자는 <그림.7>의 자재수불부 Sequence Diagram과 같이 자재구분(원자재, 부자재), 검색일자, 업체코드를 입력하게 되며 검색버튼을 누르면 시스템에선 입력받은 값을 검증한 후 DB Manager에 SQL문을 통하여 자재수불부 현황 Query를 전송하여 Record Set을 시스템으로 반환하게 된다. 시스템으로 반환된 Record Set들은 상단 Sheet에 나타나게 되며 자재 담당자는 상세정보를 원하는 Part-No를 선택한 후 위와 같은 처리과정으로 해당 Part-No의 입·출고 상세내역을 조회할 수 있다.

3.2 자재관리시스템 설계

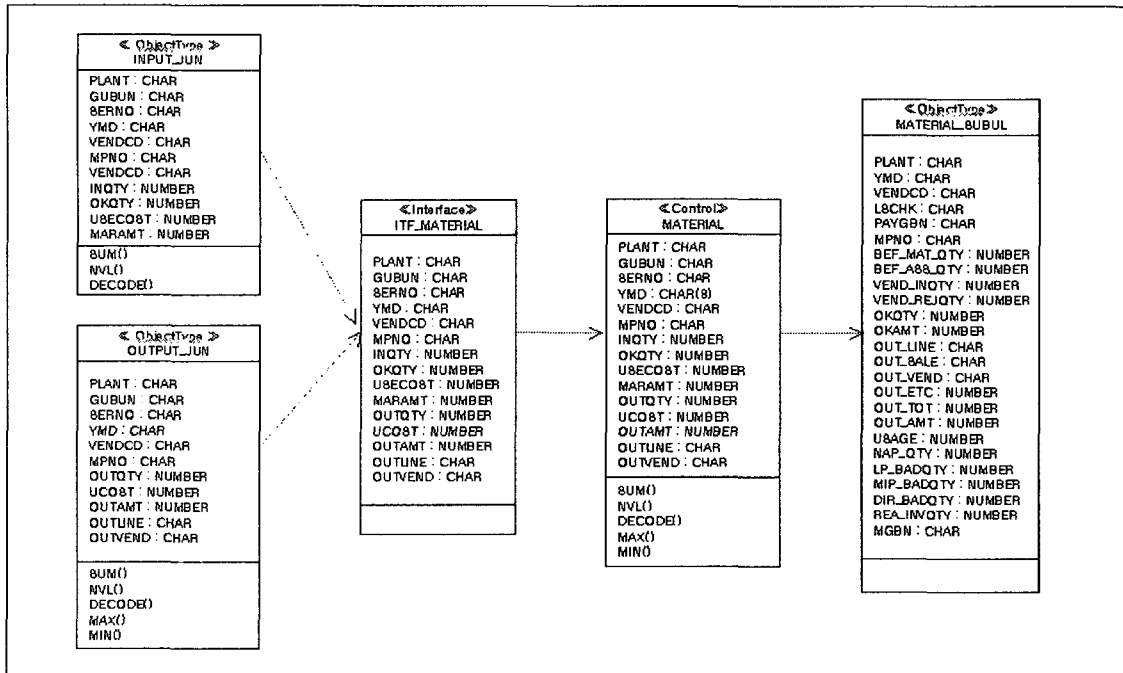
3.2.1 Sequence Diagram(Physical)

객체 설계 모델은 분석된 클래스 다이어그램 및 분석 메커니즘을 사용하여 시스템을 상세 설계하는 것이다. 상세 설계과정은 실제 구현환경을 감안하여 적용될 아키텍처 환경에서의 객체 및 클래스를 모델에 적용하여 기존 모델을 상세하게 재정의하게 된다.



<그림 8> 자재수불부 현황 Sequence Diagram(Physical)

분석단계에서의 Use Case 실제화에서 정의한 인터렉션과는 달리 단순한 업무흐름의 정의보다는 개발환경 및 분산 환경까지도 고려하여 모델링을 진행해야한다. <그림 8>은 Logical Use Case 다이어그램을 실제 구현환경에 감안하여 물리적으로 시스템의 전체적인 흐름을 설계한 것이며, 앞서 Logical Sequence Diagram에서 구체적인 설명을 하였기에 설계부문에선 설명을 생략하였다.

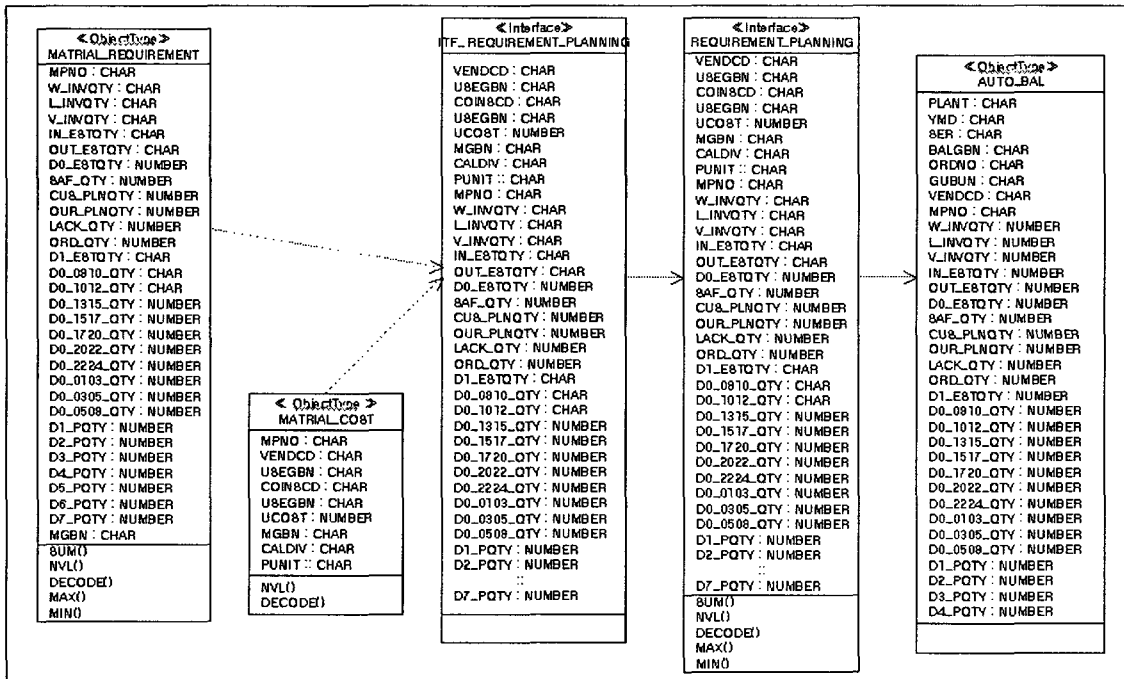


<그림 9> 자재소요계획(재고통합) Class Diagram

3.2.2 Class Diagram

Class Diagram은 Class간의 관계를 나타내는 것으로써, Sequence Diagram에서 도출된 객체와 클래스들의 속성과 오퍼레이션을 정의하고 클래스들간의 관계를 찾아내는 과정으로서 업무 시스템의 정적인 관점에서 표현된다.

<그림 9>의 재고통합 Class Diagram은 자재소요계획에서 반영되는 재고현황을 표현한 것이다. 입고클래스와 출고클래스(업체, 라인, 창고구분)의 속성과 Operation을 표현하여 클래스간의 인터페이스 되는 부분을 도출한 후 이에 해당하는 Class를 나타내었다. 이렇게 도출된 재고통합 Class는 그 자체가 Component로 설계될 수 있으며 시스템 내에서 현재의 재고현황을 나타내는데 사용된다.

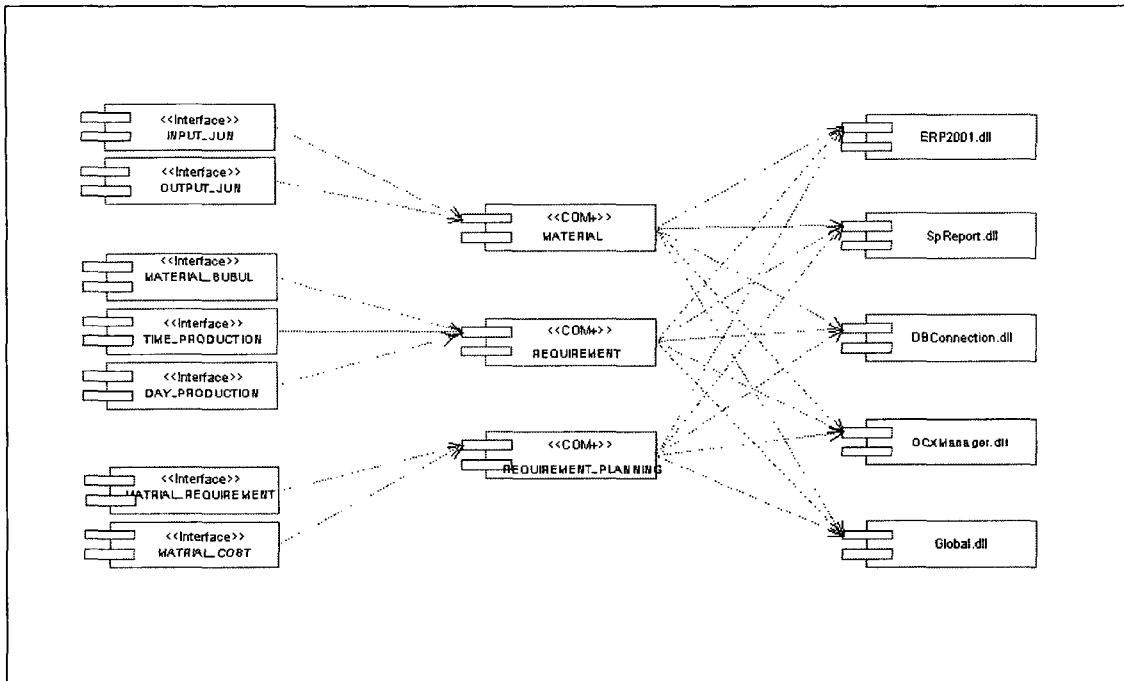


<그림 10> 자재소요계획 Class Diagram

이러한 재고통합 Class는 <그림 10>에서와 같이 일별, 시간별 생산계획 Class의 정적인 관계를 통하여 자재소요량을 산출할 수 있는 Control객체를 나타낼 수 있다. 이렇게 소요량산출 Class는 하나의 Component로 설계될 수 있으며 시스템 내에서 기간별 자재소요량 검색에 Data를 제공한다. 결론적으로 자재소요계획 Class Diagram은 재고통합 Class와 생산계획 Class간의 인터페이스 및 Control을 고려한 Class라고 말할 수 있으며 이러한 Class는 시스템 내에서 생산계획에 대한 자재의 자동발주 Data를 제공하여 준다.

3.2.3 Component Diagram

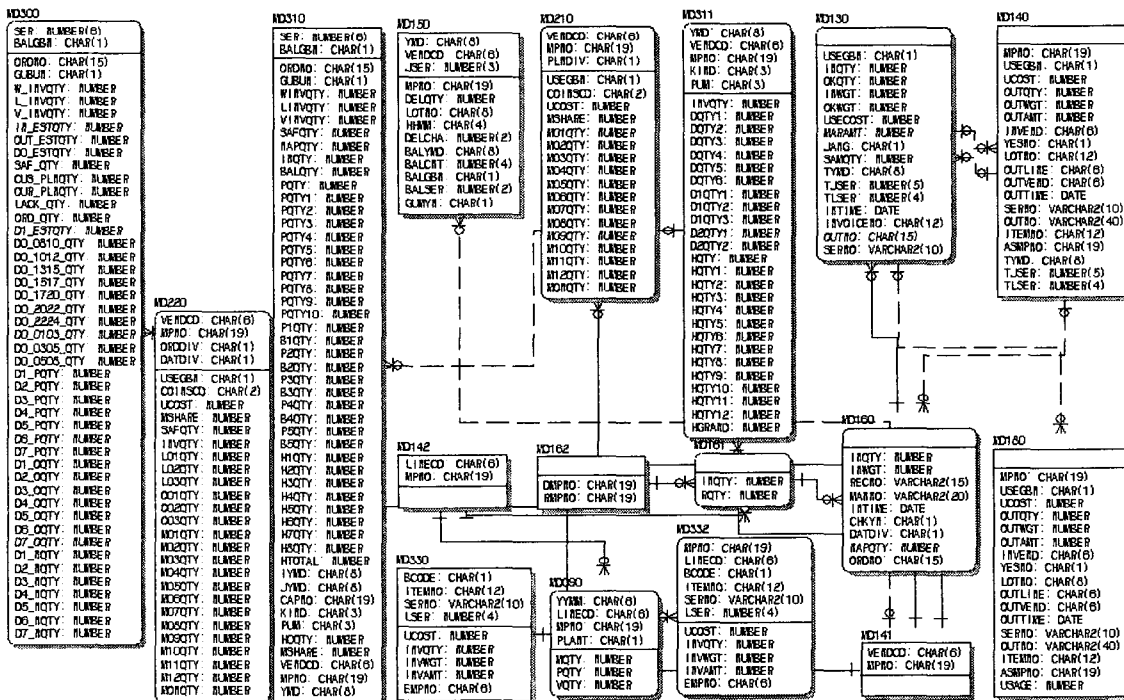
소프트웨어 컴포넌트는 시스템을 이루는 물리적 요소이며 속성과 오퍼레이션을 모아 추상화시킨 클래스를 소프트웨어로 구현한 것이다. 이러한 컴포넌트의 특징은 재사용이다. 이러한 컴포넌트는 다른 시스템에서도 사용이 가능하므로 비즈니스 시스템 구축단계를 줄일 수 있게된다. 이러한 컴포넌트는 컴포넌트와 인터페이스로 구성되어진 Component Diagram으로 각각의 관계를 설정하여 표현할 수 있으며, <그림 11>은 Class Diagram에서 도출된 Class와 이들간의 인터페이스로써 구성된 Component Diagram을 표현한 것이다.



<그림 11> 자재관리(재고통합, 소요량산출, 소요계획) Component Diagram

3.2.4 ERD(Entity Relation Diagram)

<그림 12>는 자재관리시스템 DataBase의 Entity와 그들간의 관계를 정의한 것이다.

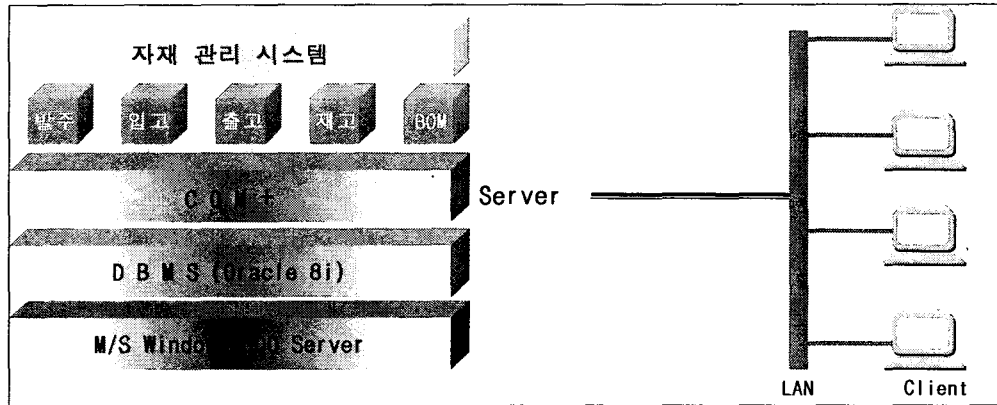


<그림 12> 자재관리시스템 ERD

IV. 자재관리시스템 구현

4.1 자재관리시스템 구성도

자재관리시스템 구현을 위한 소프트웨어 및 하드웨어의 구성도는 <그림 13>과 같이 구성되어 있다. DBMS는 관계형 데이터베이스로 오라클 8i를 사용하며 운영체제로는 윈도우 2000서버로 구성되어 있다.



<그림 13> 자재관리시스템 구성도

본 연구에서는 컴포넌트 기반의 자재관리 시스템을 구현함으로써 Component Object Model의 프로그래밍의 도구인 COM+을 사용하였다. 이로 인해 생기는 장점으로서는 새로운 프로그램에 대한 강력한 이식성을 제공하므로 개발기간을 단축시키며 유연성과 재일할 필요가 없어지게 된다. 사용자 인터페이스 구조는 Visual Basic6.0을 통해 사용자에게 친근한 윈도우 구조로 개발되었으며 발주관리컴포넌트, 입고관리컴포넌트, 출고관리 컴포넌트, 재고관리 컴포넌트, BOM 관리 컴포넌트를 통해 자재관리시스템이 구현된다.

검색조건	자재구분	국내/해외	업체명	기재F/NO	자재P/NAME	고역소요	당시소요	D-1	D+2
1공장	모터	국내	105850 연소용정형	98810-17100	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	238	183	46	6
				98810-17200	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	238	96	46	6
				98820-17100	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH	238	184	46	6
				98820-17200	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH	238	128	46	6
				소계		952	591	184	24
			400780(주요교)	82450-20031	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	1,770	1,393	152	
				82450-3F000	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH				
				82450-41030	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	440	665	240	22
				82450-20031	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH	1,770	2,158	189	
				82450-3F000	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH				
				82450-41030	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH	440	664	240	22
				83450-20031	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	1,25	1,817	139	
				83450-3F000	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH				
				83450-20031	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH	1,25	2,050	134	
				83450-3F000	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH				
				98800-48010	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH(AU &	480	350	298	
				98810-02100	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	76	38	137	
				98810-1C100	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	496	171	360	52
				98810-1C200	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	318	268	303	24
				98810-1C300	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	119			
				98810-25100	MOTOR ASSY-DR WDW REG. LH	774		267	62
				90020-02100	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH	70	55	137	
				98820-1C100	MOTOR ASSY-DR WDW REG. RH	496	172	350	52

<그림 14> 자재소요계획현황

4.2 자재관리시스템 구현

4.2.1 자재소요계획 현황

자재소요계획현황은 발주관리에 소속되어 있으며 발주관리 안의 세부사항으로는 일 발주서 정보, 월 발주서 정보, 자재소요계획 이렇게 세 가지로 구성되어 있다. 이 중 자재소요계획부분의 하위 카테고리로서 일간 자재 소요계획, 주간 자재 소요계획, 월간 자재 소요계획, 장기 자재 소요 계획으로 구성되어 있다. 일간 자재 소요 계획을 선택한 후 조회 대상이되는 계획일자와 업무구분을 입력 후 검색을 하게 되면 <그림 14>와 같은 화면을 출력해주게 된다.

4.2.2 발주서 현황

발주서 현황 정보는 발주관리의 일발주서 정보 카테고리 안에 등록되어 있으며 조회하고자하는 검색일자 및 업체코드를 통해 검색을 하면 <그림 15>와 같이 출력된다.

공장	업체코드	자재P/NO	발주 수량	단위	전일 창고	이른재고 리미	(08시) 업체	소계	발주발	실입고	전일계획	예산재고
1공장	109510:세운철강(주)	CF01-230164C	S 1253		7,052	13		7,055			425	6,640
		소계			7,052	13		7,055			425	6,640
2공장	109510:세운철강(주)	CG02-031045S	S 1202					13,500			3,036	10,464
		CG02-031150S	S 1204					600			139	465
		CG02-031485S	S 1206					15,600			3,660	11,940
		FL35-180172C	S 1268					400			242	158
		FL38-230164C	S 1270		50			50	4,400		583	3,763
		GA35-180172C	S 1289		5,137			6,137	2,850		3,287	
		MI35-140645C	S 1416						11,600		3,566	8,014
		PQ38-140211C	S 1453		5,846			6,846			362	5,484
		PQ38-140250C	S 1456								232	232
		PQ38-140315C	S 1459		4,744			4,744			114	4,630
		PQ38-140469C	S 1462								355	355
		PQ38-180172C	S 1467		3,543			3,543			267	3,276
		PQ38-230164C	S 1470		2,090			2,090	4,600		461	5,968
		PO01-200245C	S 1432		6,000			6,000			140	5,860
		소계			15,976			15,976	52,950		13,167	55,753
		총계			15,976			15,976	52,950		13,167	55,753
		총계			20,026	13		20,041	52,950		13,593	62,396

<그림 15> 발주서 현황정보

4.2.3 자재 수불부 상세 현황

자재수불부 상세 현황은 재고관리 내의 카테고리의 자재수불부 등록정보의 카테고리에 포함되어 있으며 자재수불부 상세 현황은 자재구분, 검색일자, 창고명을 통해 <그림 16>과 같이 검색된다.

Material Management - [자재 수불부 상세 현황]

파일(F) 시스템(S) 기준정보(S) 발주관리(O) 입고관리(I) 출고관리(O) 재고관리(W) 마감관리(C) 60M관리(B) 외주관리(E) 출력관리(B) 도움말(H)

Plan: 1공정

검색조건	공장	형고명	PART/NO	PART/NAME	단가	수량	기준재고	종량	
검색시작(S) 자재구분: 3쿠자재 검색일자: 2003년 2월 1일 토요일 2003년 2월 6일 목요일 참고명 건설물건>> <input type="radio"/> 000010 <input type="radio"/> 000011 <input type="radio"/> 000012	1공정	1221공장 MOTOR 2참고(수입)	12WME10-32C	NUT-C,INCH(H-CAR), HEAD'G	0.03	62,000			
			12WR955	NUT-PERCE	0.03	230,000			
			5TWME10-32C	NUT-PERCE	0.02	104,600			
			6TWME10-32C	PERCE NUT-LS/LW	0.03	105,600			
			84862-134U	HULLFH ASSY	0.32	30,500			
			PL05079020	FINAL ASSY(E C J)	5.94	3,463			
			소계					536,013	
			1301공장 부사새 LINE석출고	82431-25001BF	C-INL, LH, 산실화	136.00			
				82431-4A010BF	C-INL, FR DR PWR, LH, 산실화	163.00			
				82431-M2002BF	C-INL, LH, 산실화	163.00			
				82432-0200C	BRKT-UPR, TAP&PRESS	58.00			
				82432-1C000	BRKT-UPR, W/D	67.00			
				82432-2200WD	BRKT-UPR, W/D	57.70			
				82432-4A000WD	BRKT-UPR, W/D	59.00			
				82433-1C000WD	BRKT-LWR, W/C	67.00			
				82433-4A000WD	BRKT-LWR, W/C	59.00			
				82433-61610WD	BRKT-UPR, W/D	78.50			
				82433-82210WD	BRKT-UPR, W/D	78.50			
				82433-H1000WD	BRKT-UPR, W/D	67.00			
				82433-M2000	BRKT-FR LWR, LH, TAP&PRESS	91.00			

입고 업체	입고 일자	전량	정량	행	자재 PART/NO	자재 명	단가	LJT-MO
400540 양중공업	20030205	1-정량	00064	1	82432-2200WD	BRKT-UPR, W/D	구매	20030205
		1-정량	00109	1	82432-2200WD	BRKT-UPR, W/D	구매	20030205
		소계						
		소계						

<그림 16> 자재수불부 상세현황

4.3 시사점 분석

시사점 분석에서는 H기업을 대상으로 현재의 기업현황을 AS-IS model로 설정하였으며, 본 연구에서 구현된 시스템을 기업에 적용시킬 경우를 TO-BE model로 가정하였다. 적용시점은 H기업의 2003년 8월을 기준으로 하였으며, 발주업무와 시스템측면을 그 대상으로 분석하여 <그림 17>과 같은 결과를 나타내었다.

AS - IS (8월 기준)		TO - BE (8월 기준)	
월 발주 품목 : (종량, 수량) :	(금액 : 원)	월 발주 품목 : (종량, 수량) :	(금액 : 원)
원자재 : 555KG :	4,018,350	원자재 : 555KG :	4,018,350
부자재 : 635,860EA :	39,010,160	부자재 : 539,530EA :	32,714,200
	43,028,510		35,732,550

AS - IS (시스템개발)		TO - BE (시스템개발)	
자재관리 프로그램	(프로그램)	자재관리 프로그램	(프로그램)
자체 모듈	8본	자체 모듈	7본
단위 프로그램	157본	단위 프로그램	138본

<그림 18> 시스템 도입에 따른 AS-IS, TO-BE분석

결과적으로 자재구매비는 AS-IS model보다 7,295,960원이 절감되었으며 월발주 기준으로 할 경우, 월재고비용의 약 17%가 절감되며, 시스템 개발측면으로는 자체모듈 1본, 단위프로그램 19본을 절감하는 효과를 기대할 수 있다. 즉, 분할된 재고의 통합적 관리를 통해 자재구매비의 절감에 따른 재고수준 및 재고금액의 감소를 야기하였고, 시스템 측면에서도 컴포넌트 기반의 정보시스템으로 인한 시스템 개발 기간 단축 및 시스템의 재사용이 가능하게 되었다.

V. 결론

본 논문에서 구현한 자재관리 시스템은 객체지향 방법론인 UML을 이용하여 자동차부품산업의 자재관리업무에서 제조기업과 자재공급사간의 발주, 납품과 생산활동을 지원해주는 출고, 입·출고를 통한 재고관리 등의 업무에 적용해 보았다.

자동차 부품업체들의 업무 및 정보화 환경분석을 통하여 업무추진현황을 알아보았으며, UML을 이용한 자재관리시스템의 분석 및 설계를 통하여 업무흐름을 정의하였다. 그리고 현 업무 Workflow를 UML 기법으로 분석하였으며, 작성된 다이어그램을 바탕으로 실제 구현 환경에 적용하기 위한 객체구현모형을 설계해 봄으로써 각 단계에서의 상세하고 명확한 명세를 작성할 수 있었다.

객체지향 방법론인 UML의 이용과 CBD기반의 구현은 소프트웨어의 재사용성, 이식성, 호환성을 높이는 결과를 낳게 되었고, 본 시스템의 업무 적용 이후에 완성품 생산을 위한 정확한 재고수준관리 및 자재 Loss관리를 효율화시켜 재고관리비용을 절감하여 제품에 대한 원가를 절감하고 동시에 생산성증가를 통한 기업 경쟁력의 향상을 기대할 수 있게 되었다.

본 논문에서 설계한 자재관리 시스템을 구축하는 데에 있어서 나타난 연구 한계점은 다음과 같다. 첫째, 객체지향 방법론인 UML을 이용한 업무분석 및 설계에 있어서 현 업무에 대한 범위 선정 및 업무흐름에 대해서는 기존의 방법론과 차이가 없으나 현 업무에 대한 프로세스를 설계 시 UML에서는 표현할 수 없는 단점이 있었고, 객체를 설계하는 과정에서 Class 차트에서 데이터 Entity를 도출할 때 반복되는 시행착오로 시간이 소요되기 때문에 향후 계속적인 연구개발이 필요하다. 그리고 Component의 개념 정립이 규정되어 있지 않아서 표준화된 개념 정립 및 범위(크기)에 대한 정의가 필요했다. 또한 본 논문에서 구현한 자재관리시스템은 UML 기반의 객체지향 방법론을 사용해 업무 분석과 설계를 수행했으나 개발과정에서 개발언어의 객체표현 문제로 완벽한 객체지향 시스템을 구현하는데 한계가 있었다.

향후 연구방향으로는 먼저, 현 업무에 대한 요구사항분석에 있어 기존 방법론과 객체지향 방법론을 잘 활용해서 특정분야에 맞는 방법론을 선택하는 연구가 수행될 수 있다. 또한 계속적인 개발경험과 객체 설계과정에서의 데이터 Entity에 대한 분석과 Component의 표준화된 개념 정립에 대해서 지속적인 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 김대환, (1996), "재고관리에 있어서 MRP System 활용에 관한 연구", 군산대학교 대학원
- [2] 류형규, 이순천, 류시원, 신성호, (2000), "UML기반 객체지향 클라이언트/서버 구축"
- [3] 이현수, (2002), "정보분석을 통한 자재관리 프로세스 재설계", 연세대 대학원
- [4] 영남대학교 소프트웨어 공학 연구실, "<http://selab.ynu.ac.kr/index.php>"

- [7] 이기형, (1999), “비즈니스 컴포넌트에 의한 기업정보시스템 개발 연구”, 연세대 대학원
- [8] 이순요, (2002), “전략경영의 틀”, A&A 컨설팅(주)
- [9] 이주현, (1993), “실용 소프트웨어 생산공학론”, 법영사
- [10] 이호재, (1997), “A Study on Effect of the Object oriented methodology on the system
- [11] 윤석훈, 최윤석, 정기원, (1997), “UML을 이용한 분산·실시간 소프트웨어 개발 프로세스”, 소프트웨어공학연구회지 제10권 3호
- [12] 윤정모, 한규정역저, (1996), “객체지향 시스템 개발”, 동일출판사
- [13] 장승수, (1999), “생산관리 시스템 적용을 통한 구조적 방법과 UML의 분석·설계 절차에 대한 비교연구, 공주대학교대학원
- [14] 최영근, 허계범, (1995), “객체지향 소프트웨어 공학”, 한국 실리콘
- [15] 함호상, 한성배, 우훈식, 조현규, 김중배, (1995), “생산자동화를 위한 객체지향형 실시간 생산시스템 개발”, 한국과학기술연구원 시스템공학연구소
- [16] 왕민호, (1999), “자재소요계획시스템의 성공적 실행에 관한 연구”, 군산대 경영대학원
- [17] Terry Quatrani, (1998) “Visual Modeling With Rational Rose and UML”

튜토리얼 및 논문발표2

• 2C 전자상거래 •

- 2C.1 전자상거래로부터 전략적 우위를 확보하기 위한 요인 탐색에 관한 연구
박관희(대구대)
- 2C.2 전자상거래에서의 협상시스템 현황
최형립, 홍순구, 최일용, 박영재(동아대)
- 2C.3 전자상거래에서의 개인정보보호에 대한 태도 결정 요인
장활식, 김은정(부산대)