

건설사업 자동화 시스템

Construction Business Automation System

이 동 은*

Lee, Dong-Eun

요 약

본 논문은 건설사업 프로세스를 모델링하고 자동화시키기 위해 개발된 핵심 기술을 제시한다. 비즈니스 프로세스 리엔지니어링 (Business Process Reengineering: BPR)과 비즈니스 프로세스 자동화 (Business Process Automation: BPA)는 건설사업관리에서 중요한 요소기술로 인식되어 왔다. 그러나 기존의 BPR 기법은 어떤 프로젝트를 조달하는데 있어서 수천 개의 비즈니스 프로세스를 식별(identify), 문서화(document), 구현(implement), 실행(execute), 그리고 유지관리(maintain)하기 위해 많은 노력이 필요하다. 그에 더해서 기존의 전사적 자원관리 시스템 (Enterprise Resource Planning: ERP)에 사용되어온 BPA 기술은 건설사업 프로세스 관리를 위한 효율적인 확장성 (혹은 범위성)을 제공하는 데 적합하지 않다. 워크플로와 객체기술(object technology)의 응용은 건설업계에 확장성이 있는 기업용 응용프로그램을 구축하는데 매우 효율적일 것이다. 본 논문은 건설사업 프로세스 자동화를 위한 기술들 및 방법론을 다음의 내용을 포함하여 제시한다. 1) 자동화된 건설관리 단위업무들이 캡슐화된 소프트웨어 부품으로 개발되는 방법. 2) 프로세스 모델링이 자동화된 건설관리 단위업무들을 마우스로 드래그-앤-드롭 (Dragging-and-Dropping)만하면 되도록 모델링 절차가 용이하게 된 방법. 3) 사업 요청들(business requests)을 발의하고 이러한 요청들에 상응하는 프로세스 인스턴스(process instances: 프로세스 수행단계에서 실행된 프로세스)를 생성하는 방법, 그리고 4) 비즈니스 프로세스 인스턴스가 실시간 시뮬레이션 엔진(real-time simulation engine)을 기반으로 하는 워크플로 기술을 사용하여 실행되는 방법. 본 논문은 의도적으로 단순화한 건설장비 예약 및 취소 프로세스를 사례로 사용하여 어떻게 건설 사업 프로세스 자동화가 달성되었는지를 제시한다.

키워드: 정보 시스템, 사무자동화(OA), 워크플로 기술, 비즈니스 프로세스 리엔지니어링 (BPR), 비즈니스 프로세스 자동화 (BPA)

1. 서 론

건설 산업은 정보기술(IT)의 발전에 힘입어 괄목할만한 생산성 향상을 달성해왔다 (Li. et al., 2000). 정보기술(IT)은 다양한 방법으로 건설 조직 수준(organizational level)에서 운영비용(operating cost)을 절감하고 네트워킹과 정보공유를 통해 프로젝트 참여자들 사이에 커뮤니케이션을 향상시킴으로 건설 사업에 영향을 끼쳤다 (Oxman, 1995). 통합된 데이터베이스, 데이터베이스 질의 및 분석(database query and analysis), 그리고 네트워킹은 정보처리를 위한 효율성과 능력(capacity)을 극적으로 개선해왔다. 이처럼 정보기술의 발전은 건설 산업에서 생산성 및 품질을 향상시켜왔다.

정보 시스템(Information System: IS)을 기반으로 하는 정보기술(IT)은 데이터를 처리하기 위해 설계된 공유 시스템을 통해 그리고 데이터 접근가능성을 향상시키는 것을

통해 설계와 시공 사이에 더 나은 협조/조정을 달성하기 위해 조직 기능들 및 관리 프로세스들의 재설계를 용이하게 한다 (Ahmad et al., 1995). IS를 주문식 맞춤형(tailor-made)으로 바라보는 전통적 견해와 통합 데이터베이스에 대한 견해가 서서히 변화하고 있다. 오늘날 IS는 분산 정보네트워크와 이종 플랫폼 상에 운영되는 레거시 시스템들과 매우 다양한 독립된 데이터베이스들 사이의 정보 전달을 지원하기 위해 사용된다. 기업들 간의 커뮤니케이션을 향상시키기 위해 새롭게 개발된 IT 도구들이 출현해왔다 (Aalst and Hee 2002, Liu, et al., 2003). 건설 분야에서 역시 통합된 기업용 응용프로그램들(e.g., Enterprise Resource Planning Systems)이 적시에 정보공유를 가능하게 함으로 생산성을 향상시킨다는 사실이 인식되어왔다 (Shi and Halpin; 2003). ERP 시스템의 핵심은 사업 프로세스를 자동화하는 것이라는 점은 주지의 사실이다.

각 건설사는 건설된 시설물과 관련 서비스를 조달하기 위해 자체 사업관행을 반영하는 수천 개의 프로세스를 가지고 있다. 그러한 프로세스 객체들을 실행시키는 것은 조직적 계층(organizational hierarchy)의 각기 다른 수준에 위

* 일반회원, 경북대학교 건설공학부 교수, 공학박사
dolee@knu.ac.kr

치한 프로젝트 참여자들 사이의 복잡한 상호작용을 필요로 한다. 해당 조직에 구현되어있는 프로시저 (혹은 처리절차)에 따라, 프로세스 모델에 포함된 액티비티들은 다른 방법 및 순서로 배열될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 모든 건설사는 자체 사업프로세스들을 정의하고(identify), 문서화하고(document), 구현하고 (implement), 유지하도록(maintain) 요구된다. (4.1 element, ISO 9001; 1996, ISO 9000-1; 1994; ISO 9000-2; 1993, Hoyle, D; 1998) 또한, 그러한 프로세스들이 체계적인 방식으로 적소에 구현되어 유효성 있게 실행되는 것을 보증하고, 프로세스의 변경에 따른 구성관리를 실행하고, 프로세스의 효율적인 실행을 보증하도록 요구된다. (4.2 element, ISO 9001; 1996). 그에 더해, 외부적 (예, 요구사항 및/혹은 표준의 변경) 혹은 내부적 (예, 관리구조의 개편) 동인에 의해 지속적으로 성능을 향상하도록 하는 요구(continuous demand)는 융통성 있는 비즈니스 프로세스 자동화(BPA) 기술을 필요로 한다.

2 건설 산업에서의 워크플로 기술

일반적으로 건설업은 고도로 분업화된 산업으로 여겨진다. 건설 프로젝트를 조달하는 것은 많은 독립된 프로젝트 참여자들 (예, 건축주, 도급업자, 건축가, 디자이너, 공학설계자, 공학건설턴트, 전문건설업자, 자재공급자, 그리고 제조자 등)이 관여한다. 대개 이러한 프로젝트 참여자들 사이의 상호작용은 예측할 수 없다. 또한 프로젝트 참여자들 사이의 관계의 복잡성은 채택된 프로젝트 조달 시스템에 따라 다르다.

건설 프로젝트 참여자들은 그들 사이의 좋지 않은 협조체제/커뮤니케이션을 경험해왔다. 성능을 개선하기 위해서, 건설 조직들은 건설사업 프로세스들을 문서화하고, 구축하고, 유지 및 관리해왔다. 그러나 추가된 서류 작업은 프로세스 인스턴스의 현재 상태를 추적관리하고, 프로세스 데이터를 기록하고, 프로세스 모델들이 변경됨에 따라 사업 시스템 구성/환경설정을 관리하고 문서화하고, 절차상의 부적합 사항들에 대해 수정조치 및 예방조치를 취해야하는 지나친 부담을 가중시켜왔다.

대부분의 건설사들은 완성된 시설물과 서비스의 조달을 지원하는 수천 개의 프로세스를 지닌다. 어떤 프로젝트를 완성된 시설물로 조달하는 것은 이러한 프로세스를 정의하고(identify), 문서화하고(documenting), 구축하고(implementing), 실행하는(executing) 것을 필요로 한다. 내외부적 요구는 그러한 프로세스가 적소에 위치해있고, 비즈니스 요구(best suite business needs)에 가장 적합하도록 지속적으로 업무를 재설계하는 것을 필요로 한다(ISO 9001; 1996, Hoyle, D; 1998). 건설에 있어서 BPR은 사업 시스템을 프로세스들로 분해시키고, 가상의 기업환경에서 정보공유 달성을 지향한다. (Hassan and McCaffer; 2002).

건설 산업은 비즈니스 프로세스 (혹은 업무 프로세스)를 꾸준히 재설계해왔다. 그러한 노력은 다음에 기술된 4가지를 포함하여 중요한 필요성들을 인식되게 해왔다. (1) 기존 응용프로그램들(applications)의 수정, (2) 새로운 응용프로

그램의 작성, (3) 시스템 아키텍처의 변경, (4) 인터넷을 통해 배포되고 이질적인 환경에서 통합된 기업용 응용프로그램의 조달. BPA는 많은 건설 회사에서 중요한 논제가 되고 있고(Brown and Riley; 2000), IT는 건설 산업에서 조직기능들과 그러한 기능수행에 필요한 프로세스들 사이의 더 나은 협조관계를 획득하는 도구로써 인지되어왔다 (Ahmad et al; 1995). 건설계는 건설 기업환경에서 컴퓨터에 의해 지원되는 업무협업체제 (Computer Supported Cooperative Works (CSCW)를 구축하기위해 웹 기반 3층 클라이언트/서버 아키텍처가 가장 적합하다는 사실을 인식해왔다. Shi와 Halpin (2003)은 최근 건설 ERP시스템을 위한 3층 클라이언트/서버 아키텍처를 기반으로 하는 통합 기업용프로그램인 CERP를 제시했다. 이로 인한 기대효과는 네트워킹과 정보공유를 통한 프로젝트 참여자들 사이에 향상된 협조관계가 포함된다. (Moselhi, et al., 2004; Citadon <http://www.itadon.com>; Primavera Expedition www.rimaver.com).

WfMS는 ERP 시스템의 기능 로직 (function logic)에서 절차적 로직 (flow logic)을 분리시키는 중요한 역할을 한다. WT가 기능 로직 (function logic)과 절차적 로직 (flow logic)을 분리하여 취급할 수 있기 때문에, WfMS는 건설산업을 포함하여 광범위한 산업범위에서 다양한 유형의 데이터, 응용프로그램들, 데이터 수집 및 분석 도구들, 그리고 사람들을 통합하는 범용성을 지닌 도구로써의 기능을 갖는 것으로 여겨진다. WfMS는 비즈니스 프로세스의 자동화를 위한 유망한 IT 분야이다.

건설 산업은 BPR, BPA, Workflow Technology(WT)의 진보로 인한 반사적 이익을 취할 수 있다. 만약 어떤 건설사가 이용가능한 회사의 자원과 진행 중인 프로젝트에 있어서 자원의 필요와 같은 정보를 ERP를 사용하여 동기화시킬 수 있다면, 그 건설사는 내부 및 외부 자원들 사용하는 데 있어서 더 나은 방법을 얻을 수 있을 것이다.

3. 시스템 방법론

저자에 의해 개발된 건설사업자동화 시스템 (Construction Business Automation System: CBAS)이 건설 프로젝트 참여자들 (예, 프로젝트 현장, 본사 부서들, 협력업체, 건축주, 건축가, 그리고 기타 참여자들)의 업무용 컴퓨터들 사이에 탁월한 커뮤니케이션 연계성을 확보하는 업무실행환경 (working platform)으로 사용되었다 (Lee 2005). 건설사업과 관련된 프로세스 및 거래 유형의 다양성으로 인해, 건설사들은 본 연구에서 개발되어 제시된 기술들을 사용함으로써 비즈니스 프로세스를 자동화하여 지대한 이익을 획득할 수 있다. 어떤 건설 프로젝트가 보다 복잡해지고, 프로세스 인스턴스의 수가 폭증함에 따라, CBAS는 프로젝트 관리업무를 보다 용이하게 만든다. 건설에 있어서 Business Process Automation (BPA)는 건설 프로젝트의 생산성과 품질의 향상으로 인도한다. 또한, 본 시스템은 경쟁업체에 대한 회사의 경쟁력을 강화시킨다.

3.1 캡슐화된 업무 컴포넌트들 (task components)을 이용한 비즈니스 프로세스 모델링

어떤 프로세스 모델을 생성하기 위해 적절한 건설관리 단위 업무 컴포넌트들이 기본구성요소(basic building block)로서 사용되었다. 어떤 캡슐화된 업무 컴포넌트는 똑같은 기능을 지니고서 어떤 프로세스 모델에서든 다양한 위치에 배열될 수 있다. 다양한 비즈니스 프로세스를 모델화하기 위하여 수많은 업무 컴포넌트들이 개발되어 캡슐화될 필요가 있다. 프로세스 모델링을 위해 개발된 전체 업무 컴포넌트들은 업무 라이브러리(task library)에 저장되어 사용 가능하다. 업무 라이브러리에 있는 업무 컴포넌트들은 프로세스 모델을 구축하기 위한 기본구성요소들(basic building blocks)을 제공한다.

3.2 프로세스 모델의 예

*Equipment_Reservation_Cancellation*라고 명명된 예제 프로세스 모델이 그림 1에 제시되어 있다. 이 프로세스는 예약된 장비를 취소하는 비즈니스 로직(business logic)을 제공한다.

이 모델에는 네 개의 작업들이 있다. 첫 번째 노드는 프로세스의 시작점을 나타낸다. 그것은 프로세스의 시작을 정의하는 것이다. 모든 프로세스는 시작노드 (Start node)를

갖는다. 프로세스 초기 단계에 병렬 서브패스들 (parallel sub-paths)이 있을 때 특히 필요하게 된다. 비슷한 이유로, 종료 노드 (Exit node)는 하나의 단일 종료점(single end)으로 병렬 서브패스들을 병합하기 위해 사용된다. 그것은 프로세스의 끝을 의미한다. 프로세스 모델에 사용된 업무 컴포넌트들이 표 1에 구체적으로 제시되었다.

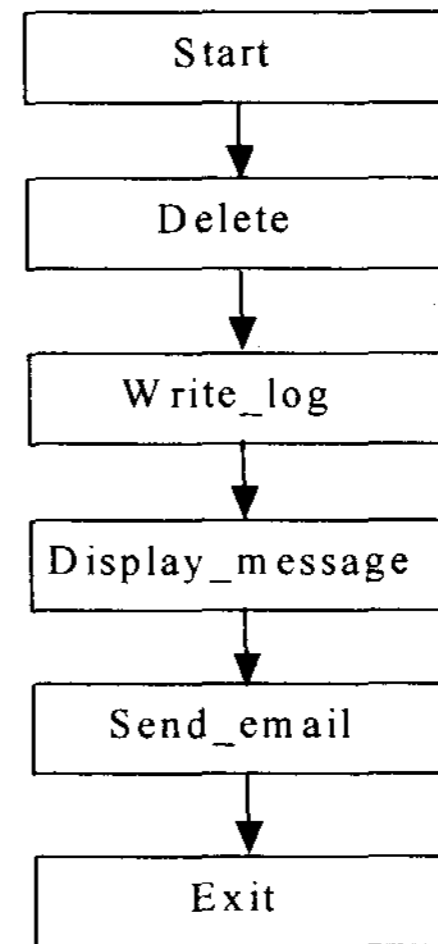


그림 1. 장비예약 해지 프로세스

표 1. 장비예약해지 프로세스의 업무 컴포넌트 상세정의

Task ID	Task	What	WhatElse	Action
1	Start	CancelFrm [('Existing_Reservation_Cancel_Request_'), (ProjectID = 'a'), (Request_by = 'b'), (Equipment_Code = 'c'), (Cancellation_Date = 'd'), (Reservation_ID = 'e')];	-	Auto
2	Delete	(Reservation_ID = 'Reservation ID') AND (ProjectID = 'Project_ID')	DSN=(C:\...SearchDBServer\Equipment.mdb), Database=Equipment, Table=Reservation	Auto
3	Write_log	(ProjectID = Project_ID, PMID = Request_by, TimeStamp = Cancellation_Date)	DSN=(C:\AAA\SchDB\SearchDBServer\Equipment.mdb),Database=Equipment,Table=WriteLog	Auto
4	Display_msg	(Equipment/Equipments is(are) successfully discharged.) , (Reservation_ID, Equipment_Code, Cancellation_Date, Project_ID)	Request by	Semi
5	Send_email	(Equipment/Equipments is(are) successfully discharged.), (Reservation_ID, Equipment_Code, Cancellation_Date, Project_ID)	Equipment Department	Auto
6	Exit	-	-	Auto

“Delete” 작업은 장비 데이터베이스 안에 있는 예약 테이블(Reservation table)로부터 하나의 예약 기록(record)을 삭제한다. 하나의 데이터 입출력 일지 기록(Log record)이 “Write_Log()” 업무 컴포넌트를 사용하여 액티비티 추적을 위해 일지테이블 (Log table)에 삽입된다. 그런 다음, 업무처리 결과가 “Display_message()”를 사용하여 해당 프로세스의 발의를 요구한 요청자의 컴퓨터 모니터 화면에 나타난다. 마지막으로, 확인 메시지가 이메일로 장비부서에 보내진다. 각 두 작업들 사이의 논리 순서가 그림 1에서 제시된 것처럼 화살표로 묘사된다.

3.3 요청의 발의 (Raising a request)

하나의 요청(request)은 비즈니스 프로세스의 시작점이다. 특정 요청(request)과 관련된 배경정보가 제공되어야 한다. 어떤 관리 요청은 상용화된 요청서를 사용하여 발의된다. 수많은 요청서들이 Request Navigator (RN)라고 불리는 요청서 관리용 응용 프로그램에 설계되어 조직적으로 관리된다. 그렇게 함으로 사용자는 자신의 요청을 발의하기 위해 필요로 하는 폼(요청서 양식)들 쉽게 찾을 수 있다. 요청서 (Request form)들로부터 프로세스 변수들 (process variables)의 데이터 특성 값들 (data attribute values)이 생성되며, 이러한 특성 값들이 런타임(run time: 프로세스 객체 실행 시) 업무 컴포넌트들에 의해 사용된다. 요청서의 예가 그림 2에 제시되어 있다. “장비 예약해

지 요청서 (Equipment Cancellation Request Form)"는 어떤 예약된 장비를 해지하는 데 사용될 수 있다. 그것은 다음과 같은 사용자에게 의해 정의된 특성 값들을 포함한다. (예, 프로젝트 고유번호(Project_ID), 요청자(Request_by), 장비일련번호(Equipment_Code), 해지요청일(Cancellation_Date), 그리고 예약번호(Reservation_ID) 등). 요청정보는 다음과 같이 컴퓨터 문법규약 (Syntax)의 형태로 자료를 저장할 수 있다.: CancelFrm [('Equipment_Reservation_Cancel_Request_'), (Project_ID = 'CE03231'), (Request_by = 'PM001'), (Equipment_Code = 'BackHoe'), (Cancellation_Date = '12/23/2003'), (Reservation_ID='CAEPRO001')];

그림 2. 장비예약 해지 요청서

3.4 프로세스 인스턴스 생성

어떤 요청이 공식적으로 발의되고 난 후, 선택된 프로

세스 모델의 인스턴스가 생성된다. 특정 건설사업 프로세스의 객체가 워크플로우 엔진에 의해 활성 프로세스 (active process) 풀(pool)에 추가된다. 프로세스 변수들이 요청서로부터 추출된 변수들을 사용하여 생성된다.

3.5 내부 작업 메커니즘

그림 3은 객체 개발 시(Design time)에 "Delete" 업무 컴포넌트를 정의하는 예를 보여주고 있다. 객체 개발 시를 위한 "Delete" 업무 컴포넌트가 워크플로우 엔진에 의해 실행된 후, ProcessDataSet이라는 함수가 워크플로우 엔진에 의해 실행되어 프로세스 변수가 생성된다. 또한, 스트링 추상데이터 유형 (String ADT)의 표준 SQL (예, deleteSQL)이 데이터 원본이름 (Data Source Name: DSN)을 정의하기 위해 생성된다. 그리고 그림 4에 제시된 것처럼 객체 실행 시(run time) 해당 기록을 삭제한다.

객체 개발 시(Design time)와 실행 시(run time)간 매핑 (혹은 사상, 대응관계)은 자바스크립트어댑터 (JavaScript Adapter)를 사용하여 확립된다. 이 어댑터는 워크플로우 엔진(Workflow Engine)과 업무 컴포넌트들 사이의 상호작용을 중재한다. 객체 개발 시(Design time) 업무 컴포넌트는 (참조 그림 3) 다음과 같은 명령문을 생성한다: DELETE [(Reservation_ID=Reservation_ID) AND (Project_ID=Project_ID),(Reservation),(C:\..\SearchDBServer\Equipment.mdb)].

실행 시(run time)에 상기 명령문에 포함되어있는 변수들은 다음과 같이 실제 값들로 대체된다:

DELETE [(Reservation_ID='CAEPR001') AND (Project_ID='CE03231'),(Reservation),(C:\..\SearchDBServer\Equipment.mdb)].

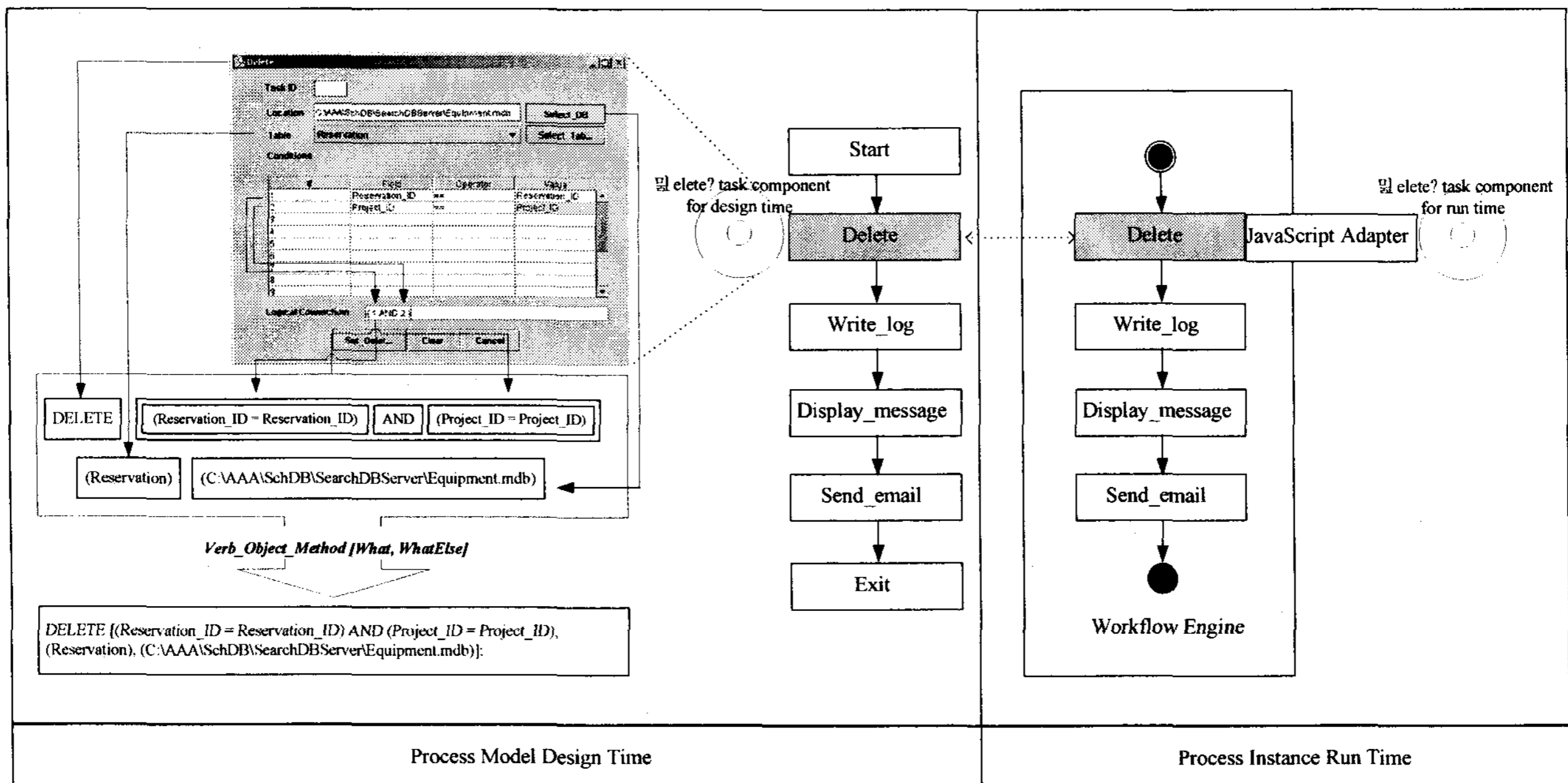


그림 3. 객체 개발 시(Design time) "Delete" 업무 컴포넌트 정의하기

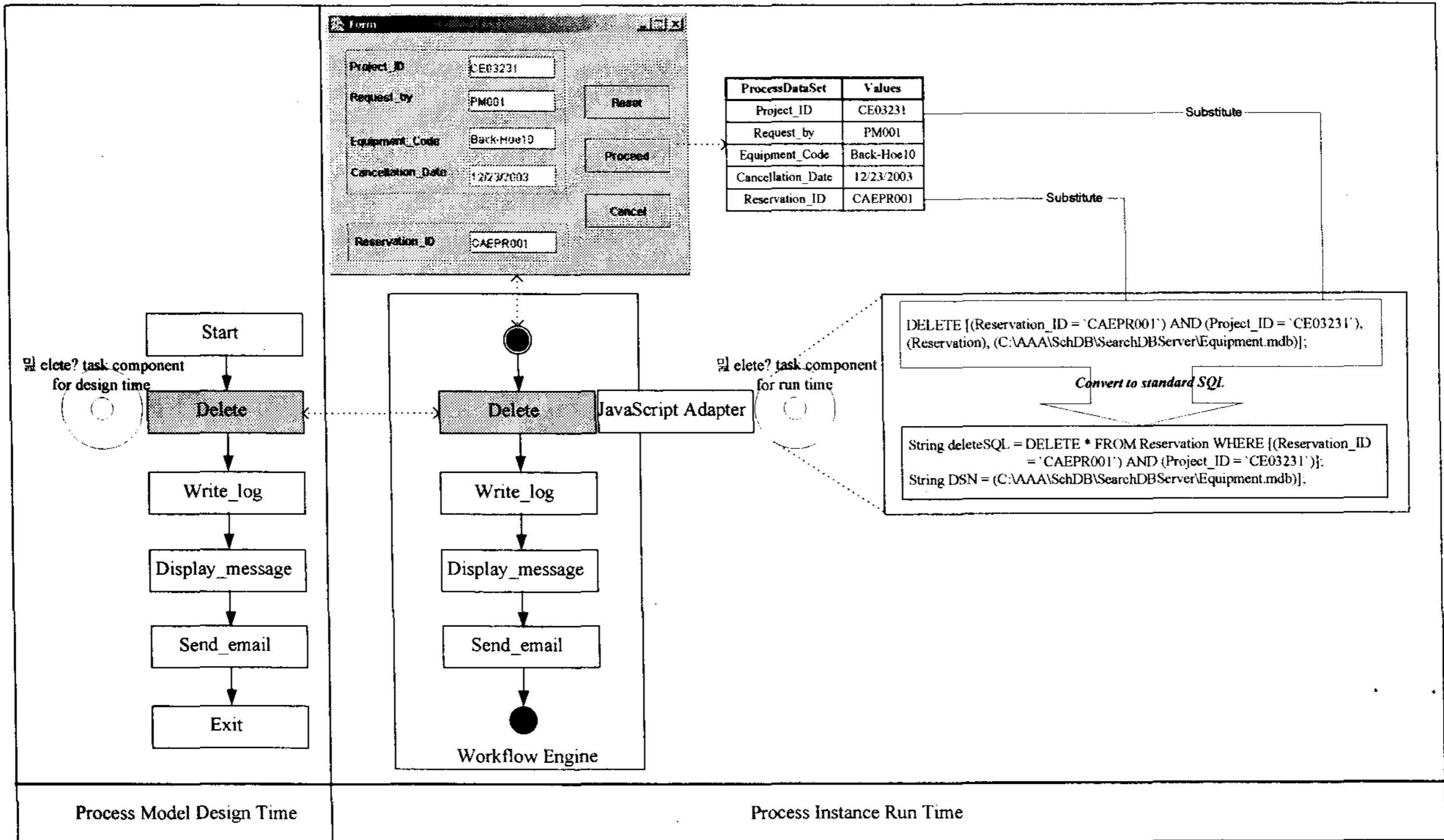


그림 4. "Delete" 업무 컴포넌트의 객체 개발 시(Design time) 및 실행 시(run time)간 매핑

4. 사례연구: 장비관리 워크플로우

본 단락에서는 장비예약 해지 프로세스를 사용해서 자동화된 장비관리 워크플로우를 제시한다. 건설기업들은 실시간 계획, 일정관리, 그리고 적시에 장비를 할당하는 기능을 제공하는 자동화된 워크플로우의 지원으로 보다 높은 장비 사용효율을 달성할 수 있다.

현장에서의 변화된 조건으로 인해, 이전 예약을 취소하는 것은 프로젝트 관리에서 대표적인 프로세스의 사례이다. 본 단락에서는 개발된 기술을 설명하기 위해서 그림 5에 제시된 것처럼 이 예를 사용하였다. "장비예약해지 (Equipment Reservation Cancellation)" 프로세스는 기존의 예약을 취소하기 위해 개발되었다.

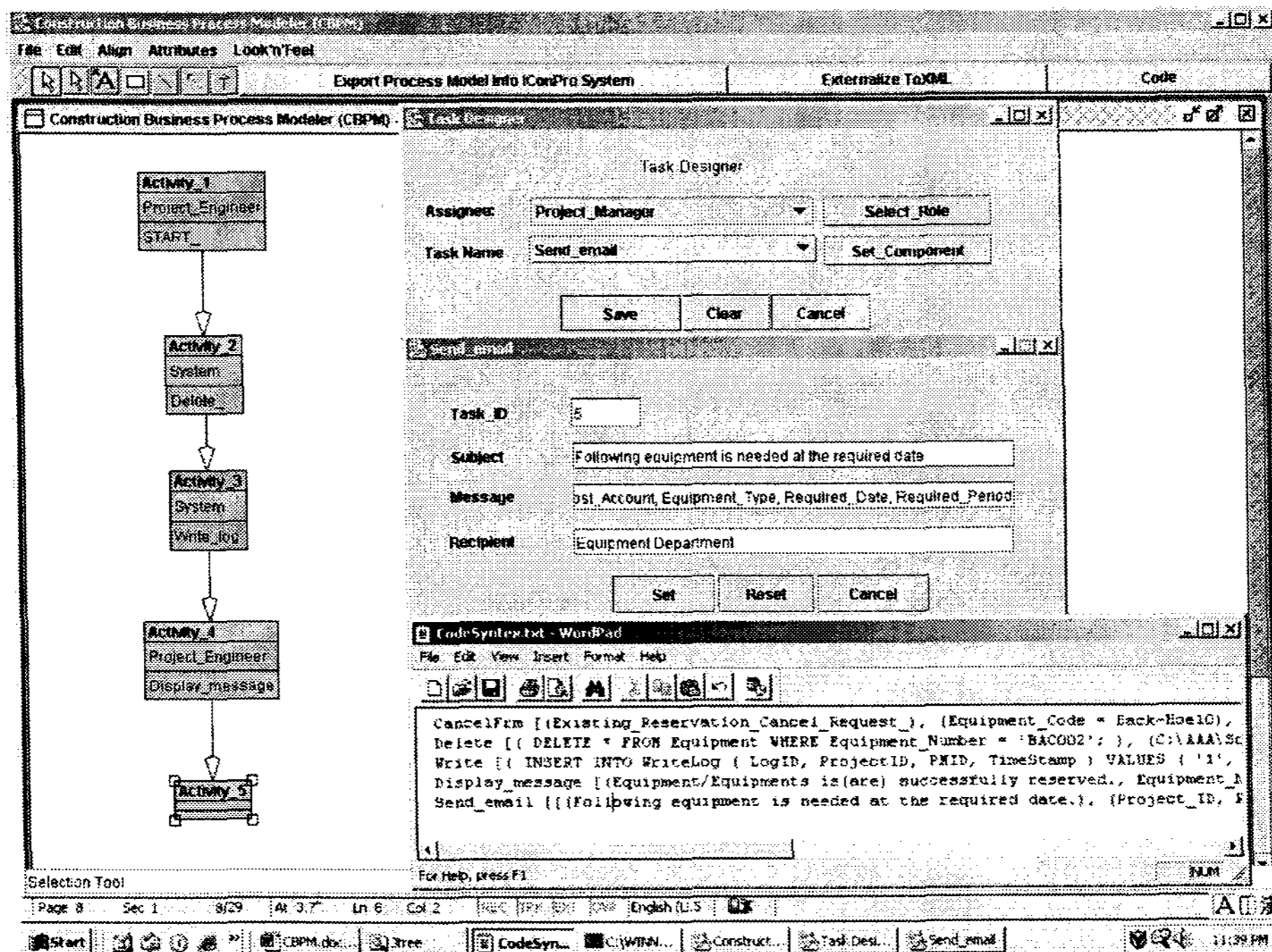


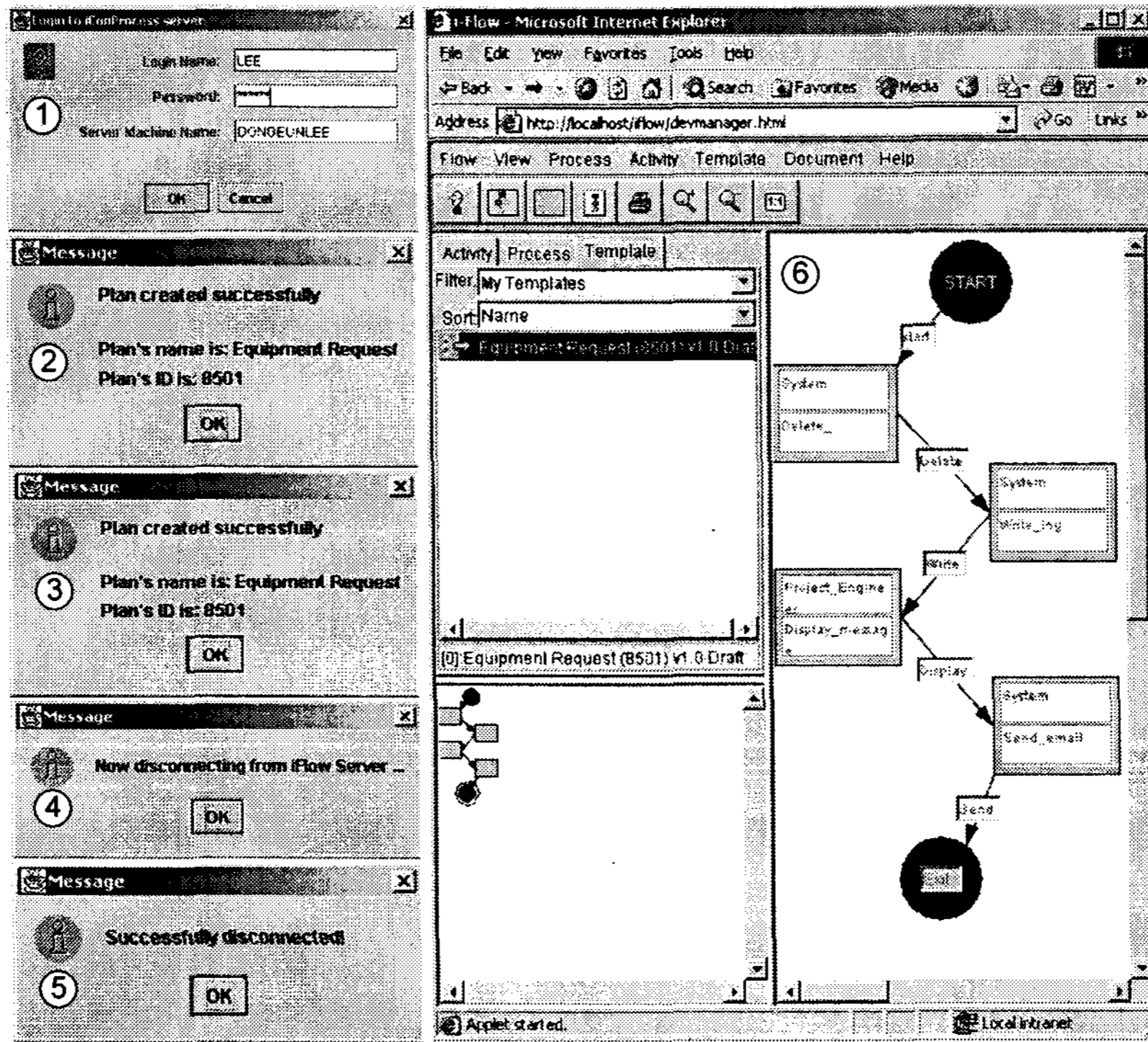
그림 5. 건설사업 프로세스 모델링 툴을 사용한 장비예약 해지 프로세스의 모델링

4.1 예약해지 프로세스의 모델링

예약해지 프로세스 모델은 네 개의 업무 컴포넌트들 (예, Delete, Write_log, Display_message, 그리고 Send_email)로 생성되었다.

워크프로우 관리시스템 참조모델(Workflow Reference

Model)의 인터페이스 1을 사용함으로써, 설계된 프로세스 모델은 본 연구를 위해 채택된 WfMS(i-Flow)로 수출 (Export)된다. 생성된 프로세스 모델이 WfMS으로 수입 (Import)되어진 후, 그림 6에 제시된 것처럼 프로세스 모델 저장소 (Process model repository)에 저장된다.



Importing Process

After Importing the Process Model

그림 6. 워크플로우 관리 시스템에 수입된 프로세스 모델

4.2 예약해지 프로세스 인스턴스의 실행

이전의 예약이 해지될 필요가 있을 때, 사용자(예, 프로젝트 관리자)는 요청서(request form)를 작성함으로써 프로세스를 시작한다. 특정한 요청을 발의하기 위해 필요한 요청서를 그림 7에 제시된 요청서 탐색기(Request Form Navigator: RN)를 사용하여 검색한다. 정확한 요청서 양식이 선택된 후, RN은 그림 2에 제시된 것처럼 장비예약해지 요청서 (Equipment Reservation Cancellation Request Form)의 객체 인스턴스를 생성한다. 그림 2는 Backhoe-10 이 프로젝트 CE03231을 위한 기존 예약으로부터 해지된다는 것을 보여주고 있다. 해지에 관한 상세한 정보(예, 언제 누구에 의해 어떤 장비가 어떤 프로젝트와 관련해서 해지가 이루어지는지)가 함께 나타나있다.

요청서에 변수들 및 속성 값들을 조합함으로써 어떤 요청이 명확하게 정의될 수 있다. 이러한 요청 데이터 객체는 이전에 논의된 것처럼 명령문 형태로 정의된다. 그림 2에서 사용자가 진행(Proceed)버튼을 클릭하면, 요청이 2번째 층의 지적관리서버인 워크프로우 관리시스템 (WfMS)에 보내진다. 이 지적관리서버는 해당 요청을 데이터 객체로 처

리하고, 적절한 프로세스 모델을 검색하여 해당 프로세스 모델의 인스턴스를 생성시킨다.

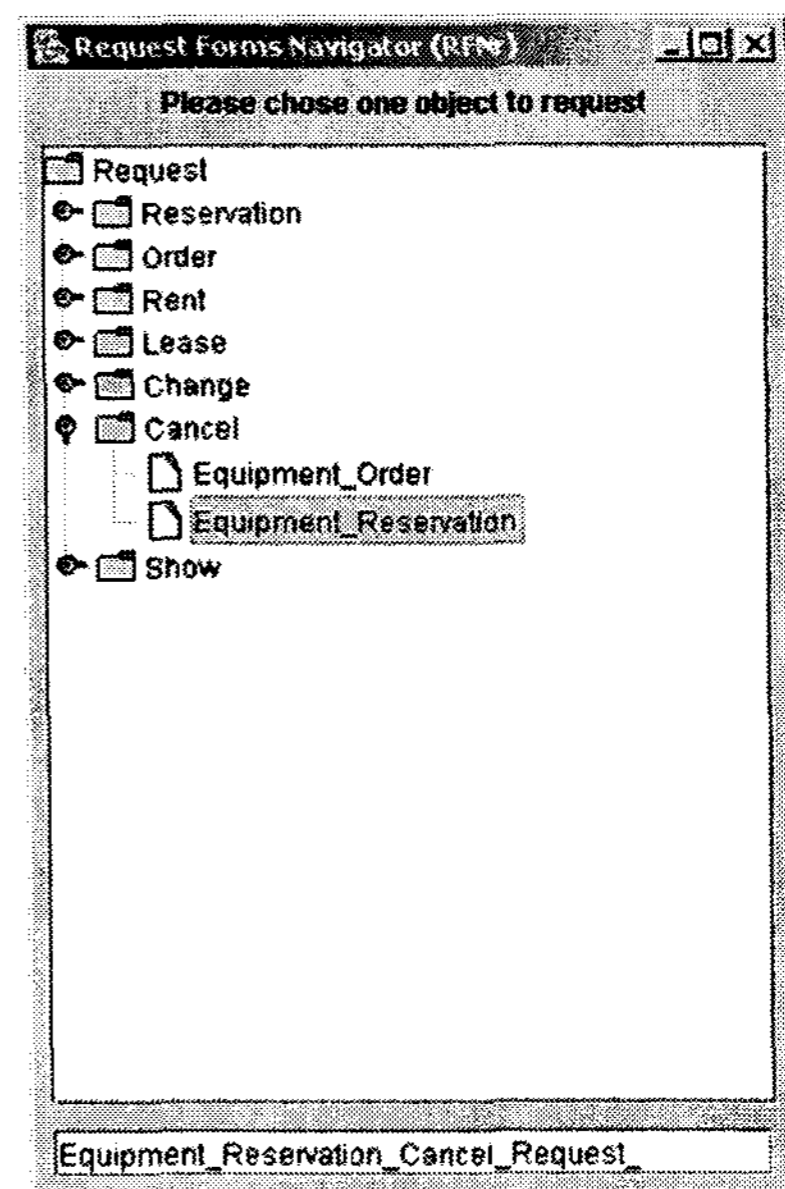


그림 7. 요청서 탐색기(Request Form Navigator: RN)

그림 8에 제시된 것처럼, 생성된 프로세스 인스턴스는 프로세스 모델에 정의된 순서에 따라 업무 컴포넌트들을 실행시킨다. 네 가지 실행 시 (run time) 단위업무 컴포넌트들은 워크프로우 엔진에 의하여 피호출된 응용프로그램 (invoked applications)이다. 이들 단위업무 컴포넌트들은 워크프로우 관리시스템 참조모델(Workflow Reference Model)의 인터페이스 3을 사용하여 호출된다.

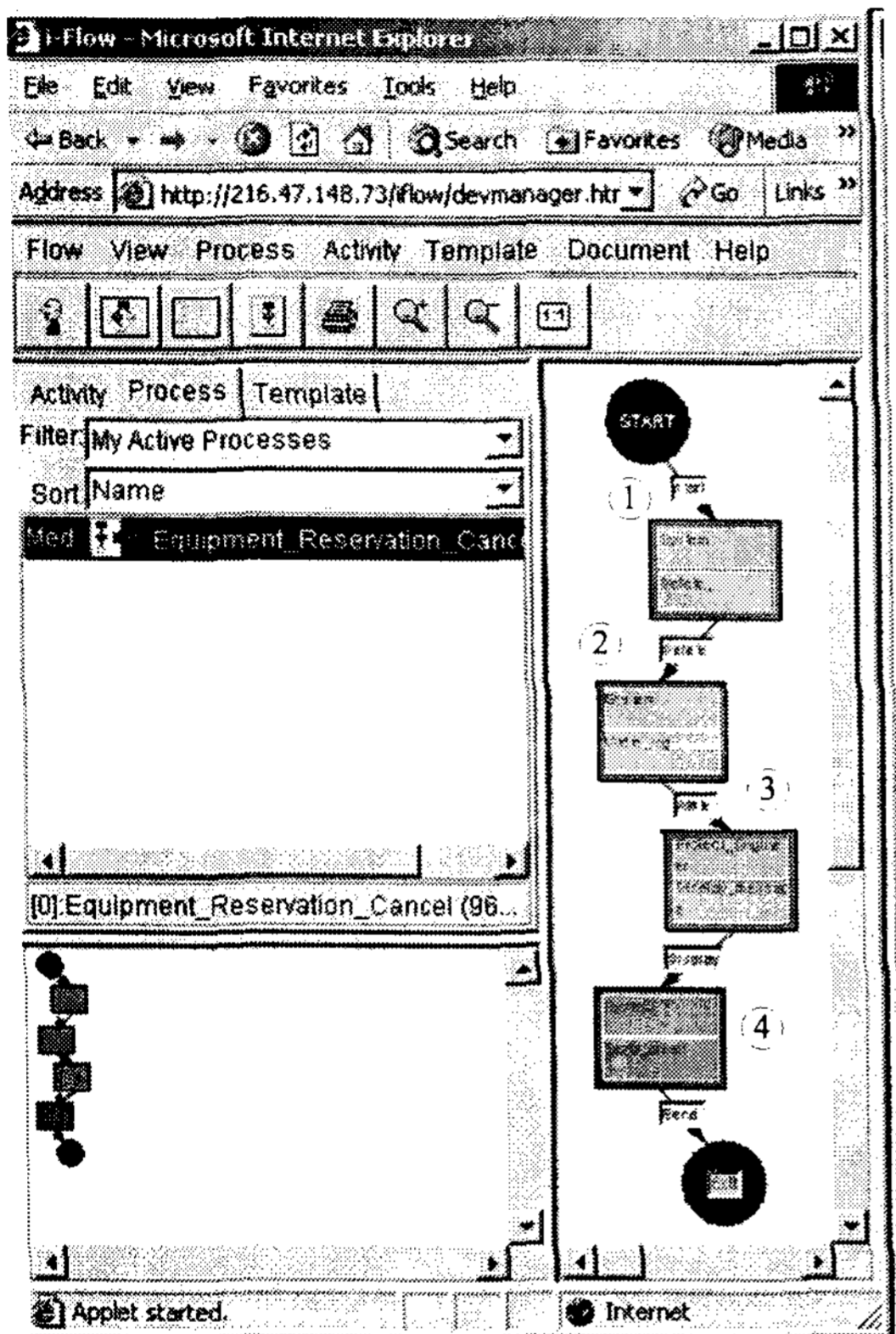


그림 8. 프로세스 인스턴스의 실행

• “Delete” 컴포넌트의 실행: 프로세스 모델에서 워크플로우 엔진에 의해 첫 번째 업무 컴포넌트(Delete)가 실행될 때, 장비예약 데이터베이스 안에 이전 예약들이 검색된다. 그런 다음, 검색된 기록이 그림 9에 제시된 것처럼 데이터베이스로부터 지워진다.

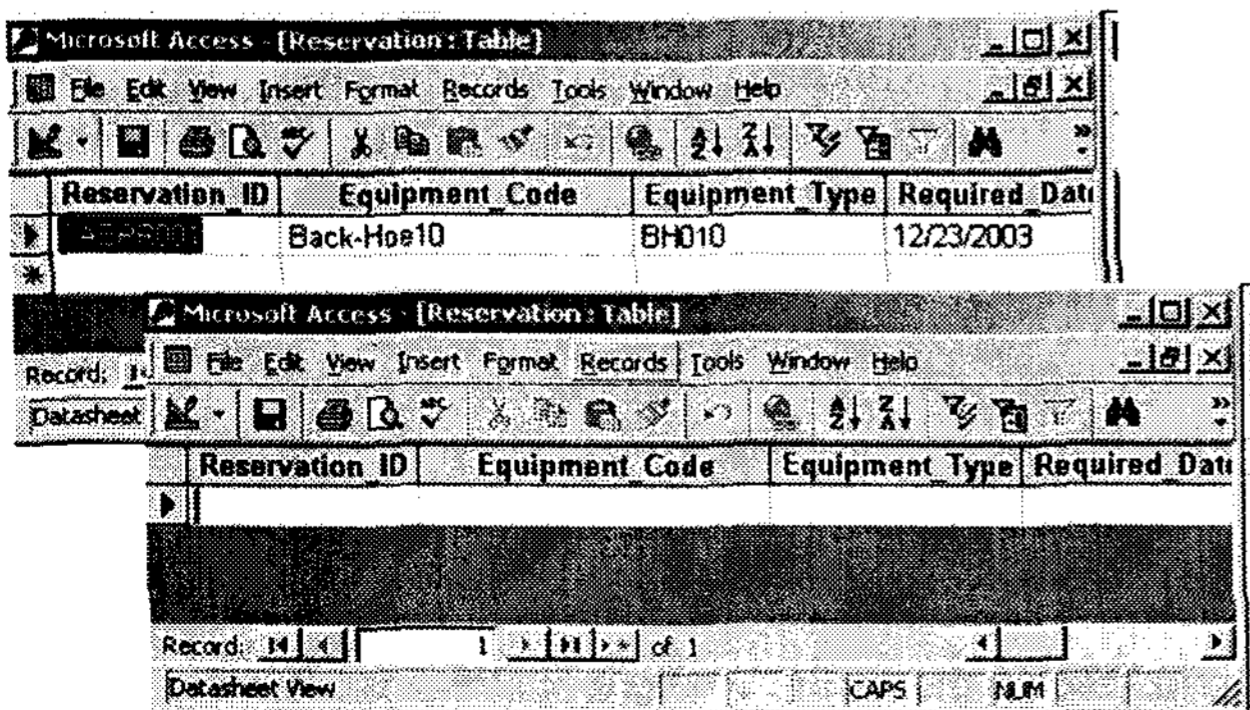


그림 9. Executing the “Delete” 업무 컴포넌트의 실행

• “Writing_log” 컴포넌트의 실행: 프로세스 모델의 두 번째 업무 컴포넌트(Writing_log)를 실행시키는 것은 추적성을 확보하기 위함이다. 본 업무 컴포넌트는 장비 데이터베이스 안에 있는 데이터 입출력 일지 테이블 (log table)에 누가 언제 해당 데이터를 접근하였는지에 관한 기록을 삽입한다.

• “Display_message” 컴포넌트의 실행: 다음 작업인 “Display_message” 업무 컴포넌트는 해지작업이 성공적으로 수행되었다는 사실을 사용자에게 알리기 위해 그림 10에 나타난 것처럼 클라이언트 쪽 컴퓨터 화면상에 메시지를 표시한다.

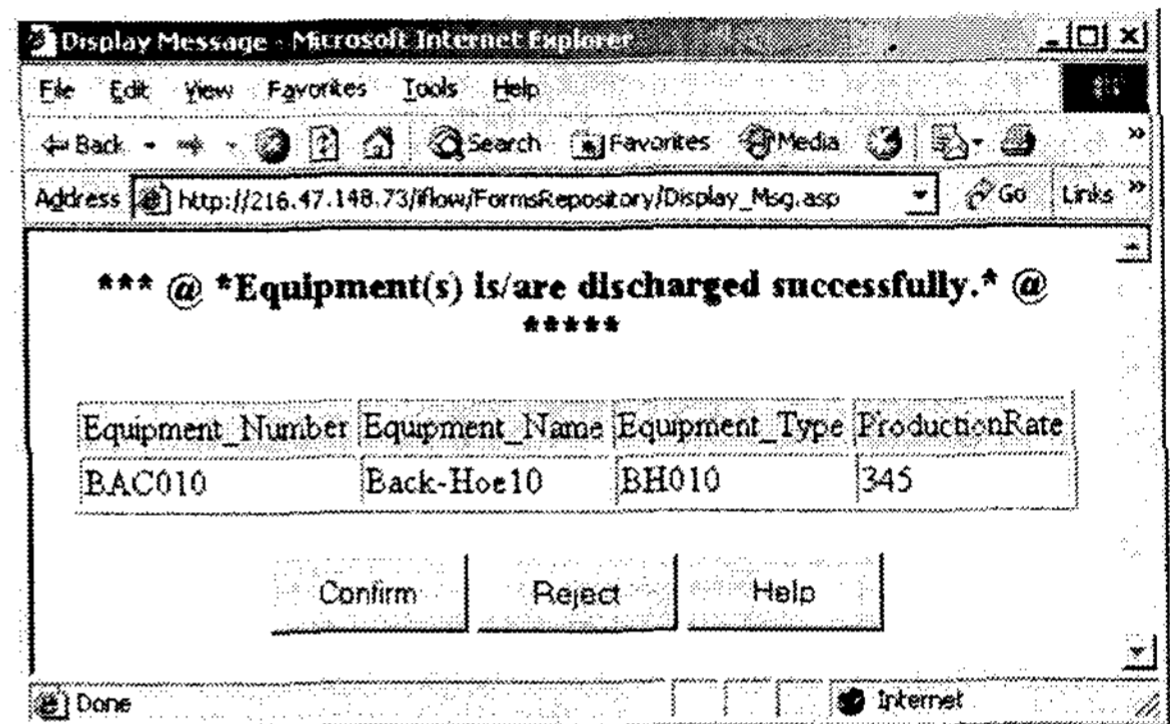


그림 10. “Display_message” 컴포넌트의 실행

• “Send_email” 컴포넌트의 실행: 마지막으로 “Send_email” 업무 컴포넌트는 그림 11에 제시된 것처럼 장비부서에 확인 E-mail을 보낸다.

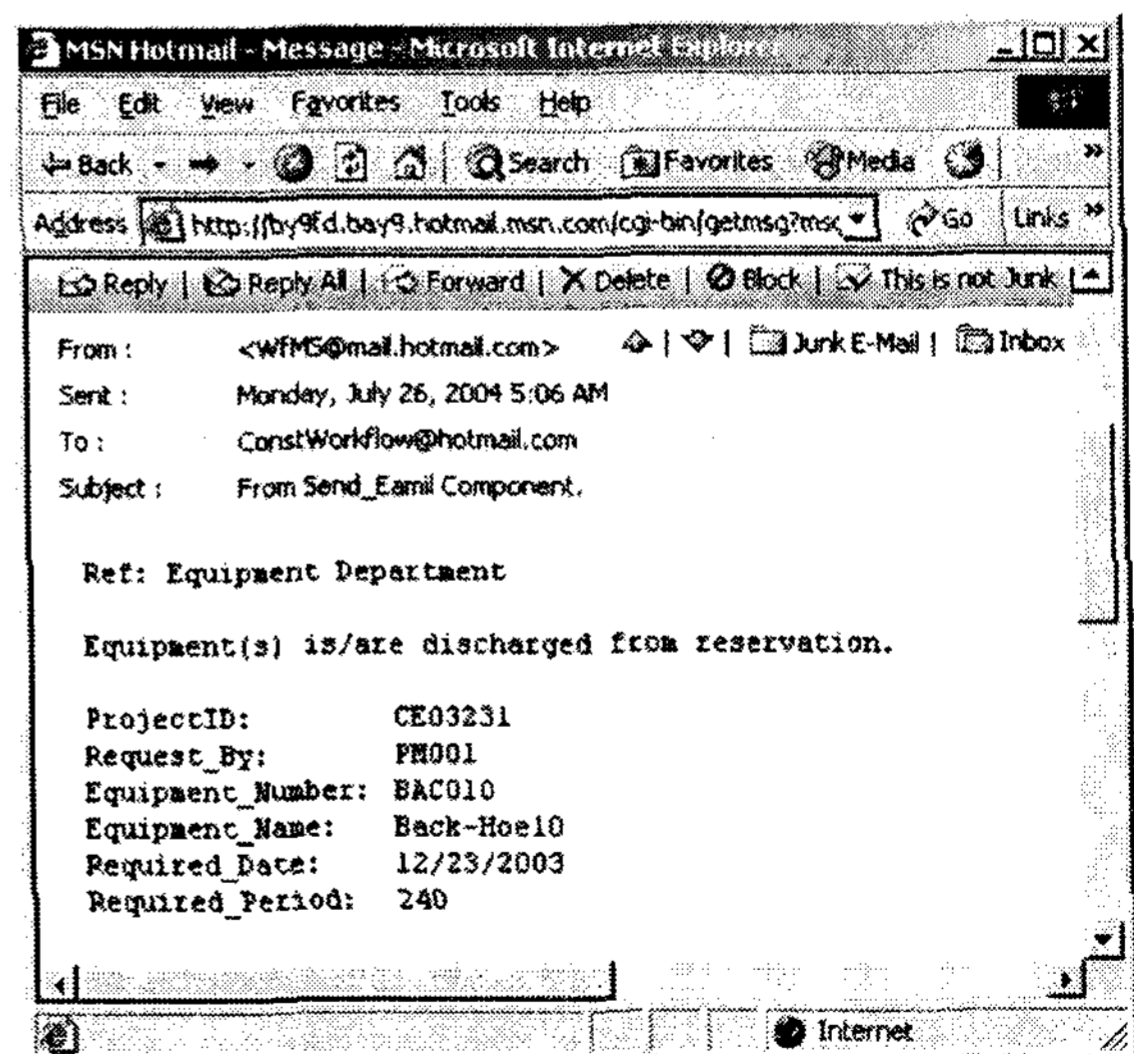


그림 11. 확인 E-mail 자동발송

앞의 예제는 예약 혹은 예약해지와 같은 비즈니스 프로세스가 워크플로우 기술을 사용함으로써 자동화될 수 있다는 것을 보여준다. 프로젝트 참여자들은 이러한 기술을 사

용하여 언제 어디서든지 비즈니스 프로세스에 참여할 수 있다.

5. 결론

워크플로 기술을 사용하여 개발된 건설사업자동화 시스템 (Construction Business Automation System: CBAS)은 건설 프로젝트 참여자들 (예, 프로젝트 현장, 본사 부서들, 협력업체, 건축주, 건축가, 그리고 기타 참여자들)의 업무용 컴퓨터간의 원활한 데이터 처리 및 통합(seamless integration)을 위한 업무실행환경 (working platform)을 제공한다. 또한 관리 효율성 및 정보공유를 향상시킨다. 극소 단위로 분해된 재사용이 가능한 업무 컴포넌트들(Atomic reusable task)을 사용한 비즈니스 프로세스 모델링 및 프로세스 자동화는 건설 산업에서 BPA를 보다 단순하고 효율적으로 만든다. 워크플로우 기술과 객체 기술을 융합하여 응용하는 것은 프로그래밍 전문가의 참여를 최소화하면서 비즈니스 프로세스 모델링 및 자동화를 가능하게 한다. 건설사는 본 연구에서 개발된 기술들을 사용하여 비즈니스 프로세스를 자동화함으로써 큰 이익을 얻어낼 수 있을 것으로 기대된다. 건설 프로젝트가 보다 복잡해지고, 관리해야 할 프로세스 인스턴스들의 수가 폭증함에 따라, 본 연구를 통해 발견되고 개발된 기술들은 프로젝트 관리업무를 더 용이하게 만든다. 건설에 있어서 건설사업 프로세스 자동화는 건설 프로젝트의 생산성 및 품질의 향상으로 인도할 것이다. 또한, 경쟁업체에 대한 건설사의 경쟁력을 강화시킬 것이다.

참고문헌

1. Ahmad, I. U., Russel, J.S., and Abou-Zeid, A., (1995) "Information technology (IT) and integration in the construction industry", *Const. Mangt & Economics*, 13(2), 163-71.
2. Hassan, M. Tarek and McCaffer, Ron., (2002) "Vision of the Large scale engineering construction industry in Europe", *Automation in Construction*, 11(4), 421-437.
3. Hoyle, David., (1998) *ISO 9000 Quality Systems Handbook*. 3rd ed. Utterworth Einemann. Ltd.
4. Dong-Eun, Lee and Jonathan, Shi., (2005) "A Construction Business Automation System.", *Construction Research Congress ASCE*. San Diego, CA., 654-658.
5. Liu, David., Cheng, Jinxing., Law, H. Kincho., Wiederhold, Gio., and Sriram, D. Ram., (2003) "Engineering Information Service Infrastructure for Ubiquitous Computing.", *J of Computing in Civil Engrg.*, 17(4), 219-229.
6. Moselhi, Osama., Li, Ji., and Alkass, Sabah., (2004) "Web-based integrated project control system", *Const. Mangt & Economics*, 22(1), 35-47.
7. Oxman, Rivka., (1995) "Data, knowledge and experience in multiuser information systems.", *Const. Mangt & Economics*, 13(5), 401-410.
8. Shi, Jonathan and Halpin, W. Daniel., (2003) "Enterprise Resource Planning for Construction Business Management", *J. Constr. Eng. Mgnt.*, 129(2), 214-221.

Abstract

This paper presents the core technology of Construction Business Process Automation to model and automate construction business processes. Business Process Reengineering (BPR) and Automation (BPA) have been recognized as one of the important aspects in construction business management. However, BPR requires a lot of efforts to identify, document, implement, execute, maintain, and keep track thousands of business processes to deliver a project. Moreover, existing BPA technologies used in existing Enterprise Resource Planning (ERP) systems do not lend themselves to effective scalability for construction business process management. Application of Workflow and Object Technologies would be quite effective in implementing a scalable enterprise application for construction business processes by addressing how: 1) Automated construction management tasks are developed as software components, 2) The process modeling is facilitated by dragging-and dropping task components in a network, 3) Raising business requests and instantiating corresponding process instances are delivered, and 4) Business process instances are executed by using workflow technology based on real-time simulation engine. This paper presents how the construction business process automation is achieved by using equipment reservation and cancellation processes simplified intentionally.

Keywords : Information System, Office Automation, Workflow Technology, Business Process Reengineering (BPR), Business Process Automation (BPA)
