



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월10일  
(11) 등록번호 10-0836535  
(24) 등록일자 2008년06월03일

(51) Int. Cl.

G06Q 99/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0135449

(22) 출원일자 2007년12월21일

심사청구일자 2007년12월21일

(56) 선행기술조사문헌

논문1 : 한국공간정보시스템학회

KR1020030062990 A

논문2 : 한국측량학회지

(73) 특허권자

한국철도시설공단

대전 중구 대흥동 452-3

(72) 발명자

박동희

대전시 서구 월평동 다모아APT 108동 1505호

김종태

경기 과천시 원문동 2번지 주공APT 210동 505호

오주환

서울시 은평구 대조동 231 삼성타운APT 102동 206호

(74) 대리인

권오식, 김종관, 박창희

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 손영태

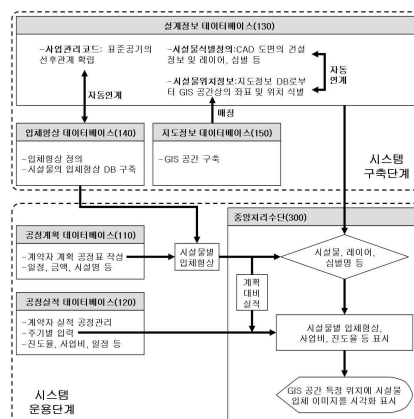
(54) GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 예상 또는 실제 공정 진행률 등을 관리함에 있어서 GIS를 기반으로 하여 공정 진행률을 지도의 해당 위치 상에 3차원적인 시각적 이미지로 표시하도록 함으로써 직관적으로 쉽게 공정 진행 상태를 파악하여 관리할 수 있게 해 주는, GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 사용자가 직관적으로 공정 진행률을 매우 쉽게 파악할 수 있게 해 주며, 간편하게 하나의 시스템으로써 지리적 정보와 개별 공사 정보를 연계하여 다양한 공사를 통합 관리가 가능하게 해 주는 효과가 있다. 또한 본 발명에 의하면, 다양한 정보들이 별개의 레이어 또는 심벌에 표시됨으로써 처리 및 출력에 필요한 시간 및 시스템 부하를 크게 줄일 수 있는 효과가 있다. 더불어 표준화된 CAD도면에서 레이어 또는 심벌 별로 정보가 분류되고 이러한 정보가 GIS와 자동연계되어 표시됨으로써 다양한 정보의 추가, 교체, 수정 등이 용이하게 이루어질 수 있게 해 주고, 필요한 정보만을 추출하여 표시하는 것 역시 매우 용이하게 이루어질 수 있게 되는 큰 효과가 있다. 특히 본 발명에 의하면, 실제 공정의 진행이 종래에 비해 훨씬 체계적이고 효율적으로 이루어질 수 있는 효과가 있으며, 공정 진행에 있어 지연되는 시간 및 비용을 훨씬 줄일 수 있는 경제적인 효과 또한 거둘 수 있다.

대표도 - 도6



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

PERT 방법 및 GANTT 방법을 기반으로 한 공정 계획 정보가 저장되는 공정계획 데이터베이스(110), 실제 공정 진행 정도 정보가 저장되는 공정실적 데이터베이스(120), 공사대상물의 설계 정보를 포함하는 정보가 저장되는 설계정보 데이터베이스(130), 표준건설정보분류체계(Work Breakdown Structure, WBS)에 따라 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 설계 정보와 연계 가능한 공사대상물별 표시용 입체 형상 정보가 저장되는 입체형상 데이터베이스(140) 및 공사 현장의 지리적 정보가 저장되는 지도정보 데이터베이스(150)를 포함하여 이루어지는 데이터베이스(100);

상기 공정계획 데이터베이스(110)와 연결되어 공정 계획 정보를 입력하는 공정계획 입력수단(210), 상기 공정실적 데이터베이스(120)와 연결되어 실제 공정 진행 정도 정보를 저장하는 공정실적 입력수단(220), 상기 설계정보 데이터베이스(130)와 연결되어 설계 정보를 입력하는 설계정보 입력수단(230) 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)와 연결되어 표시용 입체 형상을 입력하는 입체형상 입력수단(240)을 포함하여 이루어지는 입력수단(200);

상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정 계획 정보를 사용하여 예상 공사 진행률을 산출하고, 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정 계획 정보 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 저장된 실제 공정 진행 정도 정보를 매칭시켜 실제 공사 진행률을 산출하며,

상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 공사대상물의 설계 정보 및 상기 예상 공사 진행률 또는 실제 공사 진행률과 연계하여 상기 입체형상 데이터베이스(140)로부터 해당 공사대상물에 상응하는 표시용 입체 형상 정보를 선택하며,

상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보를 사용하여 출력수단(400)에 지도 이미지를 출력하고, 상기 지리적 정보, 상기 선택된 표시용 입체 형상 정보 및 상기 산출된 예상 또는 실제 공사 진행률 정보를 매칭시켜, 상기 출력수단(400)에 출력된 지도 이미지 상에 해당 예상 또는 실제 공사 진행률에 따라 선택된 상기 표시용 입체 형상을 배치하여 상기 출력수단(400)으로 출력하고,

상기 표시용 입체 형상이 배치된 지도 이미지 상에 상기 예상 또는 실제 공사 진행률과 함께 또는 독립적으로 상기 공정계획 정보 및 공정실적 정보를 선택적으로 가공하여 이미지화시켜 상기 출력수단(400)으로 출력하는 중앙처리수단(300);

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 표시용 입체 형상은

공사대상물의 종류를 포함하는 표준건설정보분류체계에 대응하여 만들어진 3차원 오브젝트인 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)의 항목은 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공정 활동별 코드, 공사 위치를 포함하고,

상기 설계정보 데이터베이스(130) 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)의 항목은 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공사 위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

### 청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 중앙처리수단(300)은

상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 각각 저장된 정보를 공정 활동별 코드로 연계하고,

상기 설계정보 데이터베이스(130) 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 각각 저장된 정보를 공사대상물 종류로 연계하며,

상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 각각 저장된 정보를 공사대상물 종류로 연계하고,

상기 공정실적 데이터베이스(120) 및 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 각각 저장된 정보를 공사대상물 및 공사 위치로 연계하는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 공정계획 데이터베이스(110)는

날짜, 예산, 책임자, 실무자, 시행주체 또는 조치사항 중 적어도 하나 이상을 더 포함하는 항목들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 6

제 3항에 있어서, 상기 공정실적 데이터베이스(120)는

날짜, 실제 사용된 비용, 진척도 퍼센티지, 세부 작업 또는 세부 작업 완료 여부 중 적어도 하나 이상을 더 포함하는 항목들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 7

제 3항에 있어서, 상기 설계정보 데이터베이스(130)는

사업관리코드 정의, 시설물 식별정의 및 시설물 위치정보로 구분되며,

상기 사업관리코드 정의 항목에서는 표준공기의 선후관계를 정의하여 구성하고, 상기 시설물 식별정의 항목에서는 CAD 도면의 건설 정보, 레이어, 심벌을 포함하는 정보를 저장하며, 상기 시설물 위치정보 항목에서는 상기 지도정보 데이터베이스(150)와 연계되어 GIS 공간 상의 시설물 좌표 및 위치 식별 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 공정계획 입력수단(210)은

상기 공정계획 데이터베이스(110)에 접근 가능하며 연동 동작하고, PERT 방법 및 GANTT 방법을 기반으로 한 입력 모듈을 내장하는 컴퓨터인 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 공정실적 입력수단(220)은

상기 공정실적 데이터베이스(120)에 접근 가능하며 연동 동작하는 전용 단말기, PDA 또는 컴퓨터인 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 설계정보 입력수단(230)은

상기 설계정보 데이터베이스(130)에 접근 가능하며 연동 동작하고, CAD를 기반으로 한 입력 모듈을 내장하는 컴퓨터인 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템은

상기 공정계획 입력수단(210), 상기 공정실적 입력수단(220) 및 상기 설계정보 입력수단(230) 중 선택되는 적어도 하나 이상이 일체형으로 구성되는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

#### 청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 저장된 표시용 입체 형상 정보가, 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정계획 정보, 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 저장된 공정실적 정보 및 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 설계 정보 중 선택되는 적어도 하나 이상의 정보에 의하여 매칭되며,

상기 지리적 정보에 의하여 생성되는 지도 이미지와 상기 표시용 입체 형상은 서로 별개의 레이어에 출력되며,

상기 중앙처리수단(300)은 상기 지도 이미지가 출력되는 지도정보 레이어와 표시용 입체 형상이 출력되는 입체 형상 레이어가 서로 겹쳐져 한 화면상에 표시되는 형태로 상기 출력수단(400)에 출력하는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

### 청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 지리적 정보 또는 상기 표시용 입체 형상 정보와 매칭되며 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정계획 정보가 상기 지도정보 레이어 및 입체형상 레이어와 구분되는 별개의 공정계획 레이어에 출력되고,

상기 지리적 정보 또는 상기 표시용 입체 형상 정보와 매칭되며 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 저장된 공정실적 정보가 상기 지도정보 레이어 및 입체형상 레이어와 구분되는 별개의 공정실적 레이어에 출력되며,

상기 지리적 정보 또는 상기 표시용 입체 형상 정보와 매칭되며 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 공정계획 정보가 상기 지도정보 레이어 및 입체형상 레이어와 구분되는 별개의 설계정보 레이어에 출력되며,

상기 중앙처리수단(300)은 상기 지도정보 레이어, 상기 입체형상 레이어, 상기 공정계획 레이어, 상기 공정실적 레이어 및 상기 설계정보 레이어 중에서 선택되는 적어도 하나 이상의 레이어들이 서로 겹쳐져 한 화면상에 표시되는 형태로 상기 출력수단(400)에 출력하는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템.

### 청구항 14

제 1항 내지 제 13항 중 선택되는 어느 한 항에 의한 시스템을 사용하는 공정 관리 방법에 있어서,

시스템 구축 단계와 시스템 운용 단계로 구분되며, 시스템 운용 단계는

- a) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보가 가공되어 지도 이미지가 생성되어 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)에 표시되는 단계(S101);
- b) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보와 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 특정 공사대상물의 설계 정보가 공사 위치 항목에 의해 연계되어 상기 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)와 겹쳐지는 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>)에 표시되는 단계(S102);
- c) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하는 공정계획 정보 및 공정실적 정보가 상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)로부터 선택 추출되고, 해당 공사대상물의 예상 공정 진행률 또는 실제 공정 진행률이 산출되는 단계(S103);
- d) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하는 표시용 입체 형상이 공사대상물 종류에 의해 연계되어 상기 입체형상 데이터베이스(140)로부터 선택 추출되고, 선택된 표시용 입체 형상이 상기 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>)와 겹쳐지는 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)에 표시되는 단계(S104);
- e) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하며 상기 예상 공정 진행률을 포함하는 공정계획 정보 또는 상기 실제 공정 진행률을 포함하는 공정실적 정보가 가공되어 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)과 겹쳐지는 공정계획 레이어 또는 공정실적 레이어에 표시되는 단계(S105);

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 방법.

### 청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 시스템 구축 단계에서 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장되는 공정계획 정보는

PERT 또는 GANTT 차트 형식으로 입력되거나, 또는

해당 공정에 상응하는 표시용 입체형상을 선택함으로써 구성되는 것을 특징으로 하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

- <1> 본 발명은 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 예상 또는 실제 공정 진행률 등을 관리함에 있어서 GIS를 기반으로 하여 공정 진행률을 지도의 해당 위치 상에 3차원적인 시각적 이미지로 표시하도록 함으로써 직관적으로 쉽게 공정 진행 상태를 파악하여 관리할 수 있게 해 주는, GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <2> 일반적으로 건설공사는 몇 개월 이상의 긴 기간이 소요되며, 특히 대규모의 공사인 경우에는 한꺼번에 공사가 진행되는 것이 아니라 부분적으로 공사가 진행되게 된다. 그러므로 공사가 진행되는 동안 각각의 부분적 공사에만 관여하는 작업자들이 전체적인 공사 진행 현황을 파악하기는 어려운데, 이와 같이 공사가 부분적으로 불균일하게 이루어지게 되면 공사 자재 수요량의 파악, 공사 일정 조절 등과 같은 전체적인 공사 진행이 원활하게 이루어지지 못하게 된다. 또한 직접적으로 작업과 관련된 작업자들이 아닌 일반인들도 공사 진행 현황을 알아야 할 경우도 많이 발생한다. 따라서 공사 진행 현황을 모든 작업자들 및 일반인에게 일목요연하게 파악시킬 수 있도록 하기 위해 다양한 방법이 강구되어 왔다.
- <3> 일반적으로는 공사 진행 현황을 표현하는 차트나 도면 등을 적절한 시기마다 제작하여 현재 진척도를 점검하게 된다. 도 1은 이와 같은 종래의 공사 진행 현황 도면의 한 실시예를 도시하고 있다. 도 1에서, 하얀색으로 표시된 부분(B)은 도로이며, 나머지의 폐곡선 부분(A)들은 각 공사 위치를 나타내고 있다. 종래의 공사 진행 현황 도면에서, 공사의 진행 현황은 각 공사 위치(A)를 나타내는 색깔로 나타내는 것이 일반적이었다. 정확한 진행 현황은, 도 1에서 네모칸으로 표시해 둔 부분 내에 기재된 숫자와 같이, 공사 위치 부분에 숫자로 표시된다.
- <4> 도 2는 종래에 이와 같은 공정 관리에 사용되던 간트 차트(GANT chart, 도 2(A)) 및 퍼트 차트(PERT chart, 도 2(B))의 한 실시예를 도시하고 있다. 간트 차트란 1919년 미국의 간트가 창안한 것으로, 작업 계획과 실제의 작업량을 작업 일정이나 시간으로 견주어서 평행선으로 표시하여 계획과 통제기능을 동시에 수행할 수 있도록 설계된 막대도표(bar chart)로, 계획과 실적을 도표상에 동시에 기록하여 간단 명료하게 나타낼 수 있어 공사 진행 관리에 응용되어 사용되어 왔다. 또한 퍼트(PERT)란 Program Evaluation and Review Technique의 머리글자로, 대규모, 장시간이 걸리는 프로젝트의 계획 및 진전을 평가하기 위한 관리 기법으로서 프로젝트에 필요한 작업(activity)과 자원(resource)들의 상호관계를 시간에 의존하는 네트워크 형태로 도식화한 것으로, 즉 퍼트 차트는 서로 관계를 이루면서 수행하여야 할 각각의 작업들이 원과 그 원을 연결하는 직선으로 연결되어 있는 시간에 의존 하여 도식화한 그림이다. 이러한 간트 차트 및 퍼트 차트는 건설물의 공사 관련 작업 뿐 아니라 일반적인 공정 관리 전반적으로 널리 사용되고 있는 관리 방법 중 하나이다.
- <5> 그런데, 도 1에 도시된 종래의 공사 진행 현황 도면은 보기가 불편한 점이 매우 많았다. 무엇보다도 2차원 평면 위에 표시 가능한 정보의 절대량 자체가 매우 적기 때문에, 작업자들이 알고자 하는 정보를 모두 표시하는 것은 당연히 불가능했다. 따라서 매우 제한된 정보만이 공사 진행 현황 도면 상에 표시되고, 자세한 정보는 결국 각 부분적 공사 작업과 관련된 다른 자료, 즉 도 2에 도시된 간트 차트나 퍼트 차트 등과 같은 자료를 찾아야만 하였다.
- <6> 특히, 시설물의 형상이 복잡하거나 다수의 시설물을 동시에 건설하는 경우, 즉 예를 들어 우리나라 전 지역에서 진행되는 철도건설은 매우 복잡한 다 공종(토목, 궤도, 건축, 송변전, 전차선, 배전, 신호, 통신) 공사를 동시에 진행하는 신도시 계획 공사, 아파트 및 상가 단지 건설 공사, 교량·댐 건설 등과 같은 대규모 공사인 경우, 어느 공정의 공사가 어느 지역에서 진행되고 있는지와 같은 지리적 위치와 관련된 상세 상황이나, 특정 지역 어느 공정의 공사가 얼마나 진척되었는지에 대한 상세 진척도 상황, 즉 특정 지역 공사에 투입된 또는 투입되어야 할 인력, 비용, 자재 등의 자원의 양을 체크하거나 하는 것은, 종래의 공사 진척 상황도나 3D CAD도면에 의한 뷰어로는 전혀 불가능하다.

## 배경 기술

- <7> 공사 진행 현황을 사용자가 직관적으로 이해하기 용이하도록 하기 위하여 다양한 기술이 개시되어 왔다. 일본특허출원 제 2005-212071호(공개 제2007-34351호, "건설물 공사 관리 시스템", 이하 선행기술1)에서는, 건설물의 설계로부터 시공에 이르기까지 적절한 관리 및 비용의 최적화를 이루기 위한 건설물 공사 관리 시스템을 개시하고 있다. 상기 선행기술1의 시스템은, 대상 건축물의 외관 및 경관을 사용하여 외관 기초 데이터를 작성하여 건축물 시뮬레이션 데이터를 작성하여 출력하도록 되어 있다. 상기 선행기술1은 특히, 건축물 공사 표준을 참조하여, 건축물의 높이, 형상, 재질, 색깔 등에 의하여 주변 환경에 끼치는 영향(일조량 등) 및 주변 환경과의 조화를 피하도록 하는 목적을 가지고 있다. 즉, 상기 선행기술1에서는 대상 건축물만을 관리하는 것이 아니라 주변 환경과의 조화를 고려하기 위하여 건축물의 외관 및 주변의 경관을 함께 관리한다는 데 그 특징이 있는 것이다. 따라서 상기 선행기술1에서의 건축물 시뮬레이션 데이터는 궁극적으로 완성된 건축물의 외관을 나타내기 위한 것일 뿐으로, 공사 진행 과정을 관리하는 데에는 전혀 적절하지 못하며, 예를 들어 우리나라 전 지역에서 진행되고 있는 공사(토목, 궤도, 건축, 송변전, 배전, 신호, 통신) 현장의 공사 진척도를 직관적으로 파악하기 위해 지도에 3차원적인 이미지로 표기할 수 없다. 따라서 선행기술1의 시스템으로는 본 명세서에서 상기 제기한 문제점들을 해결할 수 없다.
- <8> 또한, 일본특허출원 제1999-287285호(공개 제2001-109801호, "지하 구조물 건설 관리 시스템", 이하 선행기술2)에서는, 수치 지도 데이터를 3차원 지도 데이터로 변환하여, 3차원 지도 데이터와 지하 건축물의 3차원 표시모델의 좌표를 일치시켜 동일화면 상에 나타나게 함으로써 건축 진행 중인 지하 건축물의 지리적 위치 및 현재 공사가 진척된 만큼의 건축물의 실제 형상을 직관적으로 쉽게 알아볼 수 있게 해 주는 기술을 개시하고 있다. 그러나 상기 선행기술2는 캐드(CAD) 데이터, 즉 건축물의 형상 데이터만을 가지고 공사의 진행 과정을 보이고 있을 뿐이며, 또한 상술한 바와 같이 종래에 공사 진척도를 표현하기 위하여 널리 사용되고 있는 간트 차트나 퍼트 차트 등에서 제공하는 정보와 상기 선행기술2가 제공하고자 하는 정보는 서로 독립적인 별개 종류의 정보로서, 간트 차트, 퍼트 차트 등과 연계하여 관리하기가 어렵다. 즉 공사 진척도를 세밀하게 확인하고자 하는 실무자의 경우, 상기 선행기술2에 의한 시스템으로 공사 진행 현황을 시각적으로 확인한다 하여도, 어차피 간트 차트, 퍼트 차트 등을 따로 또 참조하여야만 하는 것이다. 뿐만 아니라, 상기 선행기술2는 실제 공사 건축물의 형상을 3차원으로 표시하여야만 하기 때문에 건축물이 매우 복잡한 형상을 가지고 있거나 단일 건축물이 아닌 경우 시뮬레이션하기가 매우 복잡하고 오래 걸리게 될 것은 자명한데, 따라서 대단위 건축물, 즉 도시 계획, 아파트 및 상가 단지 등의 대규모 공사를 관리하기에는 매우 부적절하다.
- <9> 한국특허출원 제2004-0070452호(공개 제2006-0021628호, "지중 매설물 3차원 디스플레이 방법", 이하 선행기술3)에서는, 굴착 공사, 지반 공사 등을 행할 시 매설물의 파손 없이 공사를 진행할 수 있도록 하는 기술을 개시하고 있다. 상기 선행기술3은 수도관, 가스관, 통신 및 전선 케이블, 소유관 등과 같은 실제 매설물들이 표시된 도면 데이터를 사용하여, 2차원의 평면 영상에서 이진화 과정을 수행하여 얻은 데이터를 사용하여, 소정의 간격이 이격된 슬라이스를 통해 특정 개체들을 도출하고, 도출된 개체를 군집화함으로써 3차원적으로 지중 매설물의 형상을 표현하도록 하고 있다. 즉, 상기 기술은 매설물의 도면 데이터를 가공하여 3차원 영상을 얻어내는 것으로, 도면 데이터만 있다면 다른 계산 작업 등은 전혀 필요하지 않다. 그러나 상기 선행기술3은 완성된 건축물에 대한 3차원 이미지화 작업을 위한 것일 뿐으로, 공정 계획 단계 또는 공정 진행 단계를 표현하기에는 무리가 있을 뿐만 아니라, 상술한 바와 같이 대규모 공사가 진행되는 경우 지리적 정보와 공정 작업을 연계시켜 표현할 수 없다.
- <10> 일본특허출원 제2002-089967호(공개 제2003-288613호, "3차원 모델 생성 시스템 및 방법 및 컴퓨터 프로그램", 이하 선행기술4)에서는, 건축물의 정확한 외관 형상을 얻기 위한 기술을 개시하고 있다. 간략히 상기 선행기술4를 설명하면, 건물 및 도로 지도에 있어서, 지정되는 건물 영역에 대한 높이 정보를 취득한 후, 기초 평면 상에서 각 관측점마다 높이 정보가 매핑되는 엘리베이션 데이터를 기초로 건물 모델을 생성하는 3차 기초 모델 생성 시스템이다. 상기 선행기술4는 3차원 지도를 만들기 위한 시스템으로서, 일반적으로 종래에 2차원 지도를 만들기 위해 항공, 위성 관측 등을 통하여 상공 관찰을 하고 그 결과를 바탕으로 지도를 만들었으나, 3차원 지도를 만들 때에는 건물의 형상이 복잡해서 밀면의 모양으로부터 실제 외관을 유추하기가 어려운 건물(예를 들어 피라미드 형상 등)의 경우 상공 관찰 결과만으로는 건물의 외관을 정확하게 만들어낼 수 없는 문제점을 해소하기 위한 시스템으로, 상기 선행기술4 역시 상기 선행기술3과 마찬가지로, 이미 건축이 완료된 건축물의 외관을 3차원적으로 용이하게 생성할 수 있다는 장점이 있을 뿐, 공정 계획 단계 또는 공정 진행 단계를 표현하는 것은 불가능하다.



<11> 국내특허등록 제593716호("4차원 건설관리 시스템 및 이를 이용한 건설관리정보 제공 방법", 이하 선행기술5)에 서는, 시공단계별 건축모델 및 진척도를 시간과 입체모델의 결합인 4차원 데이터로 제공하는 시스템 및 방법을 개시하고 있다. 도 3은 상기 선행기술5의 시스템에 의한 정보 구축 및 제공 단계를 도시하고 있다. 도 3에 도시 된 바와 같이, 상기 선행기술5는 실제 CAD 도면 데이터로부터 실제 형상과 똑같은 3차원 형상을 생성하여 공정 단계에 따라 시간적으로 변화되는 시뮬레이션을 출력하도록 하고 있다. 그런데, 최초 CAD 도면 데이터는 2차원 이며, 이로부터 3차원 형상을 생성하는 과정(즉 도 3의 두 번째 b, c, d 과정)은 매우 복잡하기 때문에 방대한 계산을 필요로 한다. 따라서 상기 선행기술5에서 CAD 도면으로부터 3차원 형상을 생성하기 위해서는 매우 고사 양의 하드웨어가 필요하며, 또한 하드웨어에 막대한 부하가 걸리고, 계산이 완료될 때까지 매우 오랜 시간이 걸 리게 된다.

<12> 또한 상기 선행기술5는 공정 단계에 따라 건축물이 생성되는 시뮬레이션 동영상을 최종적으로 얻을 수 있게 되 는데, 이는 프리젠테이션 등의 용도로는 매우 유용하게 사용될 수 있겠으나 실제 공사 실무자에게는 공정 단계 파악이 어려운 점이 있어 공사 실무자에게 있어 건설관리 정보제공의 효과가 미미하다. 특히 상기 선행기술5는 단일 건축물의 건설관리에 사용되는 것으로 각 건축물 공사에 대하여 하나씩의 시스템을 필요로 하기 때문에, 대규모 또는 다수 개의 공사를 통합 관리하는 것은 불가능하다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

<13> 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 지도 상에 예상 또는 실제 공정 진행률에 따라 변화하는 3차원적인 이미지로서 공정 진행률을 표시하고, 지리적 정보와 개별 공사 정보를 연계하여 다양한 공사를 통합 관리가 가능하게 해 주는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시 스템 및 방법을 제공함에 있다.

<14> 또한, 본 발명은 지리적 정보, 공정계획 정보, 공정실적 정보, 이미지 정보 등을 별개의 CAD도면의 레이어 또는 심벌에 의해 GIS에 표시함으로써 처리 및 출력에 필요한 시간을 줄이고 관리항목의 교체 등이 용이하게 이루어 질 수 있게 해 주는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

<15> 또한, 본 발명은 공사대상물의 실제 형상을 3차원 이미지 오브젝트로 정의하여 구현하고 이를 입체형상 데이터 베이스에 저장하며, 필요한 경우에 신속하게 불러들여 3차원 형상으로 조합하여 구성하고 이를 사업관리 코드와 자동 연계하여 공사 진행 현황을 직관적이고 시각적으로 실감나게 표현할 수 있도록 표준화하는 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

### 과제 해결수단

<16> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템은, PERT 방법 및 GANTT 방 법을 기반으로 한 공정 계획 정보가 저장되는 공정계획 데이터베이스(110), 실제 공정 진행 정도 정보가 저장되 는 공정실적 데이터베이스(120), 공사대상물의 설계 정보를 포함하는 정보가 저장되는 설계정보 데이터베이스 (130), 표준건설정보분류체계(Work Breakdown Structure, WBS)에 따라 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저 장된 설계 정보와 연계 가능한 공사대상물별 표시용 입체 형상 정보가 저장되는 입체형상 데이터베이스(140) 및 공사 현장의 지리적 정보가 저장되는 지도정보 데이터베이스(150)를 포함하여 이루어지는 데이터베이스(100); 상기 공정계획 데이터베이스(110)와 연결되어 공정 계획 정보를 입력하는 공정계획 입력수단(210), 상기 공정실 적 데이터베이스(120)와 연결되어 실제 공정 진행 정도 정보를 저장하는 공정실적 입력수단(220), 상기 설계정 보 데이터베이스(130)와 연결되어 설계 정보를 입력하는 설계정보 입력수단(230) 및 상기 입체형상 데이터베이 스(140)와 연결되어 표시용 입체 형상을 입력하는 입체형상 입력수단(240)을 포함하여 이루어지는 입력수단 (200); 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정 계획 정보를 사용하여 예상 공사 진행률을 산출하고, 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정 계획 정보 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 저장된 실제 공정 진행 정도 정보를 매칭시켜 실제 공사 진행률을 산출하며, 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 공 사대상물의 설계 정보 및 상기 예상 공사 진행률 또는 실제 공사 진행률과 연계하여 상기 입체형상 데이터베이 스(140)로부터 해당 공사대상물에 상응하는 표시용 입체 형상 정보를 선택하며, 상기 지도정보 데이터베이스 (150)에 저장된 지리적 정보를 사용하여 출력수단(400)에 지도 이미지를 출력하고, 상기 지리적 정보, 상기 선택된 표시용 입체 형상 정보 및 상기 산출된 예상 또는 실제 공사 진행률 정보를 매칭시켜, 상기 출력수단(400)에 출력된 지도 이미지 상에 해당 예상 또는 실제 공사 진행률에 따라 선택된 상기 표시용 입체 형상을 배치

하여 상기 출력수단(400)으로 출력하고, 상기 표시용 입체 형상이 배치된 지도 이미지 상에 상기 예상 또는 실제 공사 진행률과 함께 또는 독립적으로 상기 공정계획 정보 및 공정실적 정보를 선택적으로 가공하여 이미지화시켜 상기 출력수단(400)으로 출력하는 중앙처리수단(300); 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- <17> 이 때, 상기 표시용 입체 형상은 3차원 이미지 오브젝트인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 표시용 입체 형상은 공사대상물의 종류를 포함하는 표준건설정보분류체계에 대응하여 만들어진 3차원 오브젝트인 것을 특징으로 한다.
- <18> 또한, 상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)의 항목은 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공정 활동별 코드, 공사 위치를 포함하고, 상기 설계정보 데이터베이스(130) 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)의 항목은 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공사 위치를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 각각 저장된 정보를 공정 활동별 코드로 연계하고, 상기 설계정보 데이터베이스(130) 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 각각 저장된 정보를 공사대상물 종류로 연계하며, 상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 각각 저장된 정보를 공사대상물 종류로 연계하고, 상기 공정실적 데이터베이스(120) 및 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 각각 저장된 정보를 공사대상물명 및 공사 위치로 연계하는 것을 특징으로 한다.
- <19> 또한, 상기 공정계획 데이터베이스(110)는 날짜, 예산, 책임자, 실무자, 시행주체 또는 조치사항 중 적어도 하나 이상을 더 포함하는 항목들로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <20> 또한, 상기 공정실적 데이터베이스(120)는 날짜, 실제 사용된 비용, 진척도 퍼센티지, 세부 작업 또는 세부 작업 완료 여부 중 적어도 하나 이상을 더 포함하는 항목들로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <21> 또한, 상기 설계정보 데이터베이스(130)는 사업관리코드 정의, 시설물 식별정의 및 시설물 위치정보로 구분되며, 상기 사업관리코드 정의 항목에서는 표준공기의 선후관계를 정의하여 구성하고, 상기 시설물 식별정의 항목에서는 CAD 도면의 건설 정보, 레이어, 심벌을 포함하는 정보를 저장하며, 상기 시설물 위치정보 항목에서는 상기 지도정보 데이터베이스(150)와 연계되어 GIS 공간 상의 시설물 좌표 및 위치 식별 정보를 저장하는 것을 특징으로 한다.
- <22> 또한, 상기 지도정보 데이터베이스(150)는 지도 이미지, 각 이미지와 매칭되는 지리적 위치 또는 행정구역 중 적어도 하나 이상을 포함하는 항목들로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <23> 또한, 상기 공정계획 입력수단(210)은 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 접근 가능하며 연동 동작하고, PERT 방법 및 GANTT 방법을 기반으로 한 입력 모듈을 내장하는 컴퓨터인 것을 특징으로 한다.
- <24> 또한, 상기 공정실적 입력수단(220)은 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 접근 가능하며 연동 동작하는 전용 단말기, PDA 또는 컴퓨터인 것을 특징으로 한다.
- <25> 또한, 상기 설계정보 입력수단(230)은 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 접근 가능하며 연동 동작하고, CAD를 기반으로 한 입력 모듈을 내장하는 컴퓨터인 것을 특징으로 한다.
- <26> 또한, 상기 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템은 상기 공정계획 입력수단(210), 상기 공정실적 입력수단(220) 및 상기 설계정보 입력수단(230) 중 선택되는 적어도 하나 이상이 일체형으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <27> 또한, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보 및 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 저장된 표시용 입체 형상 정보가, 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정계획 정보, 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 저장된 공정실적 정보 및 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 설계 정보 중 선택되는 적어도 하나 이상의 정보에 의하여 매칭되며, 상기 지리적 정보에 의하여 생성되는 지도 이미지와 상기 표시용 입체 형상은 서로 별개의 레이어에 출력되며, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 지도 이미지가 출력되는 지도정보 레이어와 표시용 입체 형상이 출력되는 입체형상 레이어가 서로 겹쳐져 한 화면상에 표시되는 형태로 상기 출력수단(400)에 출력하는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 지리적 정보 또는 상기 표시용 입체 형상 정보와 매칭되며 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정계획 정보가 상기 지도정보 레이어 및 입체형상 레이어와 구분되는 별개의 공정계획 레이어에 출력되고, 상기 지리적 정보 또는 상기 표시용 입체 형상 정보와 매칭되며 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 저장된 공정실적 정보가 상기 지도정보 레이어 및 입체형상 레이어와 구분되는 별개의 공정실적 레이어에 출력되며, 상기 지리적 정보 또는 상기 표시용 입체 형상 정보와 매칭되며 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 공정계획 정보가 상기 지도정보 레이어 및 입체형상 레이어와 구분되는 별개의 설계정보 레이어에 출력되며, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 지도정보 레이어, 상기 입체형상 레이어, 상기



공정계획 레이어, 상기 공정실적 레이어 및 상기 설계정보 레이어 중에서 선택되는 적어도 하나 이상의 레이어들이 서로 겹쳐져 한 화면상에 표시되는 형태로 상기 출력수단(400)에 출력하는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 표시용 입체 형상은 단순화된 표시용 입체 형상으로 표시되거나 또는 실제 공사대상물을 형상화한 표시용 입체 형상으로 표시되는 것을 특징으로 한다.

- <28> 또한, 본 발명의 GIS 기반 3차원 공정 관리 방법은, 상술한 바에 의한 시스템을 사용하는 공정 관리 방법에 있어서, a) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보가 가공되어 지도 이미지가 생성되어 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)에 표시되는 단계(S101); b) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보와 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 특정 공사대상물의 설계 정보가 공사 위치 항목에 의해 연계되어 상기 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)와 겹쳐지는 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>)에 표시되는 단계(S102); c) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하는 공정계획 정보 및 공정실적 정보가 상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)로부터 선택 추출되고, 해당 공사대상물의 예상 공정 진행률 또는 실제 공정 진행률이 산출되는 단계(S103); d) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하는 표시용 입체 형상이 공사대상물 종류에 의해 연계되어 상기 입체형상 데이터베이스(140)로부터 선택 추출되고, 선택된 표시용 입체 형상이 상기 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>)와 겹쳐지는 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)에 표시되는 단계(S104); e) 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하며 상기 예상 공정 진행률을 포함하는 공정계획 정보 또는 상기 실제 공정 진행률을 포함하는 공정실적 정보가 가공되어 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)와 겹쳐지는 공정계획 레이어 또는 공정실적 레이어에 표시되는 단계(S105); 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 제 d) 단계는 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 c) 단계에서 산출된 예상 공정 진행률 또는 실제 공정 진행률이 더 고려되어 선택되거나 더 가공된 상기 표시용 입체 형상이 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)에 표시되는 것이 바람직하다.

## 효 과

- <29> 본 발명에 의하면, GANTT 또는 PERT 차트로 표현되는 공정계획 정보 또는 실제 공정실적 정보와 실제 공사대상물의 공정계획 진행 정보에 따른 입체형상을 연계하여, 지도 상에 예상 또는 실제 공정 진행률에 따라 변화하는 3차원적인 이미지로서 공정 진행률을 표시함으로써, 사용자가 직관적으로 공정 진행률을 매우 쉽게 파악할 수 있게 해 주는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 의하면, 다양한 공사를 통합적으로 관리하는 사용자에게 있어서 각각의 공사마다 개별적으로 관리 시스템을 구현할 필요 없이, 간편하게 하나의 시스템으로써 지리적 정보와 개별 공사 정보를 연계하여 다양한 공사를 통합 관리가 가능하게 해 주는 효과가 있다.
- <30> 또한 본 발명에 의하면, 지리적 정보, 공정계획 정보, 공정실적 정보, 이미지 정보 등이 별개의 레이어 및 심벌에 의해 표시됨으로써 처리 및 출력에 필요한 시간 및 시스템 부하를 크게 줄일 수 있는 효과가 있다. 더불어 레이어 및 심벌 별로 정보가 분류되어 표시됨으로써 다양한 정보의 추가, 교체, 수정 등이 용이하게 이루어질 수 있게 해 주고, 필요한 정보만을 추출하여 표시하는 것 역시 매우 용이하게 이루어질 수 있게 되는 큰 효과가 있다.
- <31> 특히, 본 발명은 초기 공정관리 시스템 구축 필요한 설계도면(레이어 및 심벌정보), 표준건설정보분류 코드체계(Work Breakdown Structure, WBS), GIS정보, 3차원적인 이미지를 DB화한 공정관리 시스템으로서, 본 발명에 의한 시스템을 사용하면 공정표작성 및 관리에 필요한 일반적인 공정관리에 대한 지식만으로도 공정관리가 가능하다는 효과가 있다. 물론 이에 따라 본 발명의 공정관리 시스템을 도입한 이후에는 시스템 운용을 위한 추가적인 인력이 거의 필요하지 않다는 효과도 있다. 또한, 발주자 또는 계약자는 종래의 오프라인에서 혼자서 공정관리하는 방식에서 탈피하여 웹을 이용한 협업이 가능한 효과가 있다. 또한, 종래 방식대로 단순히 일정과 진척도를 입력하면, GIS 공정관리 화면에는 3차원적인 이미지로 표출되기 때문에, 대규모 및 다양한 공사의 사업관리정보를 하나의 시스템으로 통합 관리할 수 있을 뿐만 아니라 각 개별 공사에 대해서 각각의 세부 공정 단계를 표현 및 관리할 수 있도록 전산화함으로써 누구나 공사 현황을 쉽게 파악할 수 있는 효과가 있다. 더불어 이에 따라 공정 관리에 있어서 효율적인 의사결정도구로서 활용될 수 있는 효과가 있으며 또한 이에 따라 실제 공정의 진행이 종래에 비해 훨씬 체계적이고 효율적으로 이루어질 수 있는 효과가 있다. 물론 이러한 효과에 따라서, 공정 진행에 있어 지연되는 시간 및 비용을 훨씬 줄일 수 있는 경제적인 효과 또한 거둘 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <32> 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 GIS 기반 3차원 공정 관리 시스템 및 방법을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- <33> 도 4는 본 발명의 시스템을 간략하게 도시한 것이다. 도시된 바와 같이 본 발명의 시스템은 크게 데이터베이스(100), 입력수단(200), 중앙처리수단(300) 및 출력수단(400)을 포함하여 이루어진다. 상기 데이터베이스(100)보다 상세하게는 공정계획 데이터베이스(110), 공정실적 데이터베이스(120), 설계정보 데이터베이스(130), 입체형상 데이터베이스(140) 및 지도정보 데이터베이스(150)를 포함하여 이루어지며, 또한 상기 입력수단(200)도 공정계획 입력수단(210), 공정실적 입력수단(220) 및 설계정보 입력수단(230)을 포함하여 이루어진다. 상기 출력수단(400)은 컴퓨터나 PDA 등의 모니터와 같은 디스플레이 수단일 수도 있으며, 프린터와 같은 인쇄 수단이어도 무방하다.
- <34> 상기 공정계획 데이터베이스(110)에는 PERT, GANTT 등과 같은 방식으로 이루어지는 공정계획 정보가 상기 공정계획 입력수단(210)을 통해 입력된다. 공정계획 정보란, 예를 들면 'X년 X월 X일부터 Y년 Y월 Y일까지 A작업, Z년 Z월 Z일부터 W년 W월 W일까지 B작업'과 같은 정보, 어느 작업을 어느 시행주체 및 담당자가 실행하는지 즉 'A작업은 C기업의 D, B작업은 E기업의 F'와 같은 정보, 어떤 작업을 실행할 때의 주의점 등의 정보를 담고 있다. 따라서 상기 공정계획 데이터베이스(110)는 가장 기본적으로 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공정 활동별 코드, 공사 위치 항목을 포함하여 이루어지며, 이에 더불어 날짜, 예산, 책임자, 실무자, 시행주체 또는 조치사항 중 적어도 하나 이상을 더 포함하는 항목들을 더 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 상술한 바와 같이 PERT, GANTT 방법은 다양한 분야에서 공정의 계획을 작성하는데 널리 사용되고 있는 방법으로서, 상기 공정계획 입력수단(210)은, 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 접근 가능하며 연동 동작하고, PERT 방법 또는 GANTT 방법을 기반으로 한 입력 모듈을 내장하는 컴퓨터인 것이 바람직하다.
- <35> 상기 공정실적 데이터베이스(120)는 실제 공정 진행 정도의 정보가 상기 공정실적 입력수단(220)을 통해 입력된다. 공정 진행 정도 정보란, 즉 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정 계획을 바탕으로 하여 'A작업의 진척도 M%, B작업의 진척도 N%'와 같은 정보이다. 물론, 각 작업들이 보다 세부적인 작업으로 나눌 수 있으며, 반드시 진척도가 숫자로 표현되어야 하는 것은 아니고, 세부 작업 완료 여부와 같은 방식으로 표현될 수도 있다. 또한 실제로 공사에 사용된 비용도 진척도에 영향을 끼칠 수 있다. 이와 같은 공정실적 정보는 상기 공정계획 정보와 연계되어 이루어지게 되며, 따라서 상기 공정실적 데이터베이스(120)는 상기 공정계획 데이터베이스(110)와 연계될 수 있는 필수 동일 항목인 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공정 활동별 코드, 공사 위치 항목을 포함하여 이루어지며, 이에 더불어 날짜, 실제 사용된 비용, 진척도 퍼센티지, 세부 작업 또는 세부 작업 완료 여부 중 적어도 하나 이상을 더 포함하는 항목들을 더 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다. 더불어, 실제 공정 진행 정도는 실제 공사가 진행되는 시점에서 각 공사의 실무자 또는 책임자가 가장 정확하게 파악할 수 있으므로, 상기 공정실적 입력수단(220)은 각 공사의 실무자 또는 책임자가 실시간으로 정보를 입력할 수 있도록 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 접근 가능하며 연동 동작하는 전용 단말기, PDA 또는 컴퓨터 등과 같은 형태의 입력수단인 것이 바람직하다.
- <36> 상기 설계정보 데이터베이스(130)는 실제 공사대상물의 설계 정보가 저장되는데, 특히 본 발명은 실제 공사대상물이 지리적 정보에 따라 배치되는 것을 쉽게 출력하고자 하는 시스템이기 때문에, 상기 설계정보 데이터베이스(130)에는 공사대상물의 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공사 위치 항목이 반드시 포함되어 이루어진다. 또한, 상기 설계정보 데이터베이스(130)는 CAD 등과 같은 설계 소프트웨어에 의해 작성된 도면이 포함될 수 있으며, 따라서 상기 설계정보 입력수단(230)은 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 접근 가능하며 연동 동작하고, CAD를 기반으로 한 입력 모듈을 내장하는 컴퓨터인 것이 바람직하다.
- <37> 상기 입체형상 데이터베이스(140)는 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장되는 실제 공사대상물의 설계 정보와 연계될 수 있도록, 표준건설정보분류체계(Work Breakdown Structure, WBS)에 따른 공사대상물별 표시용 입체형상 정보들이 저장된다. 상기 표시용 입체형상 정보들은 표준화된 오브젝트들로서, 예를 들어 교각A형, 교각B형, 배수관A형, 배수관B형 등과 같은 전체 형상 및 교각A형 받침대, 교각A형 기둥, 교각A형 상판 등과 같은 세부 형상이 될 수 있다. 또는, 상기 표시용 입체형상 정보들은 공사 진행 정도에 따라 교각A형 1단계, 교각A형 2단계, 등과 같은 식으로 저장될 수도 있다. 즉, 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 저장되는 표시용 입체형상들은, 공사 진행 정도에 따라 해당 형상에 가깝게 만들어진 오브젝트가 선택되어 구성되며, 따라서 공사 진행 상태를 실제와 동일하게 표현할 수 있다. 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 저장된 표시용 입체형상 오브젝트들은 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 실제 공사대상물의 설계 정보와 연계되어 선택될 수 있도록, 상기 입체형상 데이터베이스(140)는 상기 표시용 입체형상 오브젝트와 더불어 공사대상물의 공사대상물명, 공사대상물 종류, 공사 위치 항목이 포함되어 이루어진다. 상기 입체형상 데이터베이스(140)는 WBS에 따라 표준화

되어 이미 결정되어 있는 오브젝트들로서 미리 구성되기 때문에, 상기 입력을 위한 입력수단을 반드시 필요로 하지는 않으나, 데이터베이스 업데이트 개념으로서 입력이 이루어질 수는 있음은 물론 당연하다.

- <38> 상기 지도정보 데이터베이스(150)는 지리적 정보를 담고 있는 것으로, 따라서 지도 이미지, 각 이미지와 매칭되는 지리적 위치, 행정구역 등의 항목이 포함되는 것이 바람직하다. 상기 지도정보 데이터베이스(150) 역시 GIS에 의하여 미리 구성된 지도 정보로서 미리 구성되기 때문에, 상기 입력을 위한 입력수단을 반드시 필요로 하지는 않으나, 데이터베이스 업데이트 개념으로서 입력이 이루어질 수는 있음은 물론 당연하다.
- <39> 상기 데이터베이스(100)는 상술한 바와 같이 크게 상기 공정계획 데이터베이스(110), 공정실적 데이터베이스(120), 설계정보 데이터베이스(130), 입체형상 데이터베이스(140) 및 지도정보 데이터베이스(150)로 분류될 수 있으며, 상기 세부 데이터베이스들로 분류되기 적절하지 않은 항목이 더 필요할 경우 추가적인 세부 데이터베이스를 더 포함하여 이루어지도록 하여도 무방하다.
- <40> 상기 중앙처리수단(300)은 상기 각 세부 데이터베이스들을 연계하고 정보를 가공하여 상기 출력수단(400)으로 출력한다. 도 5는 상기 중앙처리수단(300)이 각 세부 데이터베이스들을 연계하여 출력 화면을 가공하는 과정을 도식적으로 표현한 것이며, 도 6은 시스템 구축 단계와 시스템 운용 단계를 구분하여 도 5의 과정을 보다 상세하게 도시한 것이다.
- <41> 상기 중앙처리수단(300)은 먼저 상기 설계정보 데이터베이스(130)와 상기 지도정보 데이터베이스(150)를 연계하여, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보를 사용하여 출력수단(400)에 지도 이미지를 출력하고, 상기 지도 이미지 상에 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 특정 공사대상물의 공사 위치를 표시하여 출력하게 된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 설계정보 데이터베이스(130)에는 CAD 도면의 건설 정보, 레이아웃, 심벌 등과 같이 시설물 즉 공사대상물을 식별 및 정의 가능한 정보들이 저장되며, 또한 상술한 바와 같이 각 공사대상물의 설계 정보에는 공사 위치 항목으로써 시설물 위치 정보가 포함되기 때문에, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 공사 위치와 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 의해 구축된 GIS 공간 상의 지리적 정보를 매칭함으로써 이러한 작업을 수행할 수 있다. 도 11a는 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 포함되는 사업관리코드 정의의 구성 방법을, 도 11b는 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 포함되는 시설물 위치정보 구성 방법을, 도 11c는 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 포함되는 시설물 식별정의 구성 방법을 보다 상세히 도시하고 있다.
- <42> 이와 같이 상기 중앙처리수단(300)이 GIS(Geographic Information System, 지리정보체계)를 기반으로 하여 공사대상물의 공사 위치를 표시하여 출력한 한 실시예가 도 5(A)에 도시되어 있다. 도 8a는 상기 도 5(A)에 해당하는 실시예들로서, 지도상에 공사 위치(공구)가 빗금으로 채워진 사각형 형상으로 표시되어 있어, 사용자는 해당 공사대상물이 지리적으로 어느 위치에 건설되는지를 직관적으로 용이하게 파악할 수 있게 된다.
- <43> 상기 설계정보 데이터베이스(130)에는 해당 공사대상물의 공사대상물 종류 항목이, 상기 입체형상 데이터베이스(140)에도 공사대상물 종류 항목이 있으므로, 상기 중앙처리수단(300)은 공사대상물 종류 항목을 사용해서, 해당 공사대상물에 대하여 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 특정 공사대상물과 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 저장된 표시용 입체 형상을 연계할 수 있다. 도 6에도 도시된 바와 같이, 상기 설계정보 데이터베이스(130)의 사업관리코드와 상기 입체형상 데이터베이스(140)의 입체형상은 자동으로 연계된다. 도 11d는 상기 입체형상 데이터베이스(140)의 구성 방법을 보다 상세히 도시하고 있다.
- <44> 상기 중앙처리수단(300)은, 상술한 바와 같이 설계정보 데이터베이스(130)와 입체형상 데이터베이스(140)를 연계함으로써 해당 공사대상물에 대한 적절한 표시용 입체 형상을 선택하고, 상기 도 5(A)에 도시된 바와 같은 지도 이미지 상에서, 해당 공사대상물의 공사 위치에 상기 선택된 표시용 입체 형상을 배치하여 도 5(B)의 실시예와 같은 화면을 출력한다.
- <45> 상기 중앙처리수단(300)은, 상기 입체형상 데이터베이스(130)와 상기 공정계획 데이터베이스(110)를 공사대상물 종류 항목에 의하여 연계하고, 또한 상기 설계정보 데이터베이스(130)와 상기 공정계획 데이터베이스(110)를 공사 위치 및 공사대상물명 항목에 의하여 연계함으로써, 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정표에 따라 시간에 따른 예상 공사 진행률을 산출할 수 있다. 이와 같이 산출된 예상 공사 진행률에 따라 상기 입체형상 데이터베이스(130)에서 선택되는 표시용 입체 형상이 달라질 수 있다. 도 11e는 상기 공정계획 데이터베이스(110)의 구성 방법을 보다 상세히 도시하고 있다.
- <46> 또한, 상기 공정계획 데이터베이스(110)와 상기 공정실적 데이터베이스(120)는 공정 활동별 코드 항목으로 서로 연계되어 있어, 실제 공사가 수행되는 과정에서 공정 실적이 입력되면, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 공정실적 데이터베이스(120)에 저장된 공정 실적 정보를 바탕으로 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장된 공정표

와 연계하여 실제 공사 진행률을 산출할 수 있다. 물론 이와 같이 산출된 실제 공사 진행률에 따라 상기 입체형상 데이터베이스(130)에서 선택되는 표시용 입체 형상 역시 달라질 수 있다. 도 11f는 상기 공정실적 데이터베이스(120)의 구성 방법을 보다 상세히 도시하고 있다.

<47> 정리하자면, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)와 상기 설계정보 데이터베이스(130), 상기 입체형상 데이터베이스(140)를 서로 연계하여, 예상 공사 진행률 또는 실제 공사 진행률을 산출하고, 공사 진행률에 따라 표시용 입체 형상을 선택하여, 지도 이미지 상에서 해당 공사대상물의 공사 위치에 상기 선택된 표시용 입체 형상을 배치함으로써, 도 5(C)와 같이 실제 수행되는 공사 대상물이 어떤 것이며 그 공사 진행률은 어느 정도인지 등의 정보를 직관적으로 용이하게 파악할 수 있는 출력 화면을 제공할 수 있게 된다. 도 11g는 이와 같은 본 발명의 GIS 공간 기반 입체형상을 이용한 공정관리 과정을 보다 상세히 도시하고 있다.

<48> 도 8b는 상기 도 5(B)또는 4(C)와 같은 출력 화면이 생성되는 과정의 일실시예를 보다 상세하게 도시한 것이다. 도 8b에서의 표준도면은 설계 정보로서 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장되는 정보이며, 계약자단위공정표는 공정 계획 정보로서 상기 공정계획 데이터베이스(110)에 저장되는 정보이다. 상기 중앙처리수단(300)은, 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 해당 공사대상물의 정보 중 해당 공사대상물 종류(도 8b의 실시예에서는 교각)를 사용하여, 적절한 표시용 입체 형상을 상기 입체형상 데이터베이스(140)로부터 선택한다. 이와 같이 선택된 표시용 입체 형상이 바로 도 8b에 표시된 S이다. 상기 선택된 표시용 입체 형상(S)을 그대로 지도 이미지 상에 표시하게 되면 도 5(B)와 같은 출력 화면을 얻을 수 있다.

<49> 상기 중앙처리수단(300)은 이제, 상기 공정 계획 정보와 상기 선택된 표시용 입체 형상(S)을 연계(도 8b의 "연결")하여, 상기 선택된 표시용 입체 형상(S)에 공정 진행률을 표시한다. 도 8b에서는 색깔로서 정상, 지연, 선행을 구분하여 표시하도록 되어 있는 실시예를 도시하고 있으나, 물론 다른 방법으로 이를 표시하도록 하여도 무방하다. 상기 중앙처리수단(300)에 의하여 공정 진행률이 표시된 표시용 입체 형상은, 역시 상기 중앙처리수단(300)에 의하여 상기 지도 이미지 상에 표시되며, 따라서 최종적으로 도 5(C)와 같은 출력 화면이 얻어지게 되는 것이다.

<50> 또한, 도 5를 중심으로 본 발명의 시스템 구축 단계와 시스템 운용 단계를 구분하여 설명한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 설계정보 데이터베이스(130), 입체형상 데이터베이스(140) 및 지도정보 데이터베이스(150)는 시스템을 운용하기 전에 미리 구축되어 있으며, 또한 공사대상물 위치, 종류 등에 의하여 미리 자동 연계되어 있다. 상술한 바와 같이 상기 입체형상 데이터베이스(140)의 표시용 입체형상은 WBS에 따라 미리 만들어져 있는 것으로, 즉 상기 입체형상 데이터베이스(140)에 저장되는 표시용 입체형상은 공사 설계 도면 등을 전혀 필요로 하지 않고 독립적으로 미리 만들어져 구축된다. 이는 선행기술5에서 실제 건축물의 CAD 도면을 가공하여 3차원 형상을 만드는 것과는 전혀 다르다. 상술한 바와 같이 CAD 도면을 가공하여 실제 건축물과 완전히 동일한 3차원 형상을 가상공간에 만드는 작업이 어마어마하게 복잡한 계산 과정을 필요로 한다는 것은 누구나 자명하게 알 수 있는 사실이다. 그런데, 본 발명의 표시용 입체형상은 미리 만들어져 단지 선택되기만 하면 되기 때문에 시스템 으로서는 정보의 가공이나 처리를 할 필요가 전혀 없고, 따라서 운용 중 중앙처리수단(300)이 수행하여야 할 계산 과정이 상기 선행기술5와 비교하였을 때 엄청나게 줄어들게 된다.

<51> 이하에서 운용 단계에 대하여 보다 상세히 설명한다. 운용 단계에서는 이제, 공사 실무자들이 공정 계획표 또는 공정 진행 실적을 입력하며, 입력된 정보에 따라 중앙처리수단(300)이 처리를 수행한다.

<52> 공정 계획표는 종래에 사용되는 PERT나 GANTT 차트 형태로 입력할 수도 있으나, 본 발명의 경우 도 10e에 도시된 바와 같이 상기 입체형상 데이터베이스(140)에서 표시용 입체 형상을 선택하여 입력 폼에 끌어다 놓는 것만으로 쉽게 입력할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이 상기 입체형상 데이터베이스(140)와 상기 공정계획 데이터베이스(110)는 서로 연계되어 있으므로, 공정 계획을 먼저 입력하면 그에 해당하는 표시용 입체형상이 자동으로 선택될 수 있으며, 도 10e에 도시된 바와 같이 그 반대도 가능하다. 이에 따라 PERT나 GANTT 차트에 익숙하지 않은 초보자라도 하더라도 표시용 입체형상을 적절한 위치에 끌어다 놓음으로써 공정계획을 만들 수 있으며, 물론 이에 따라 공정계획표가 자동으로 생성될 수 있다. 이와 같이 본 발명의 시스템은, 전문가가 아니더라도 누구나 쉽게 공정 관리 운용을 할 수 있게 한다.

<53> 공정실적의 경우, 도 10f에 도시된 바와 같이 본 발명에서는 공정실적 입력수단(220)을 통해 실제 공사를 진행하는 실무자가 쉽게 실적을 실시간으로 입력할 수 있게 하고 있다. 상술한 바와 같이 공정실적 입력수단(220)은 전용 단말기, PDA 또는 컴퓨터 등으로 이루어지므로, 실무자가 휴대하고 다니면서 공정실적을 입력할 수도 있기 때문에, 공정실적을 실시간으로 알 수 있게 된다. 본 발명에서는 대규모 또는 다양한 공사를 통합적으로 관리하



고자 하는 목적이 있는데, 이와 같이 공정실적을 해당 공정을 확실히 알고 직접 진행하는 실무자가 직접 입력하기가 매우 쉽도록 시스템이 구성되기 때문에 공정실적을 관리하기가 매우 편리해지며, 또한 공정진행률을 실시간으로 매우 쉽게 파악할 수 있게 해 주어, 공사 진행 실무자와 공사 주체의 협업 및 의사소통이 훨씬 간편하고 원활하게 이루어지게 된다.

- <54> 도 7은 본 발명에 의한 GIS 기반 3차원 공정 관리 방법의 흐름도이다. 도시된 바와 같이, 먼저 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보가 가공되어 지도 이미지가 생성되어 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)에 표시된다(S101).
- <55> 다음으로, 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 지도정보 데이터베이스(150)에 저장된 지리적 정보와 상기 설계정보 데이터베이스(130)에 저장된 특정 공사대상물의 설계 정보가 공사 위치 항목에 의해 연계되어 상기 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)와 겹쳐지는 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>)에 표시된다(S102). 이 단계에 의하여 도 5(A), 도 8a와 같은 출력 화면을 얻을 수 있다.
- <56> 다음으로, 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하는 공정계획 정보 및 공정실적 정보가 상기 공정계획 데이터베이스(110) 및 상기 공정실적 데이터베이스(120)로부터 선택 추출되고, 해당 공사대상물의 예상 공정 진행률 또는 실제 공정 진행률이 산출된다(S103).
- <57> 다음으로, 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하는 표시용 입체 형상이 공사대상물 종류에 의해 연계되어 상기 입체형상 데이터베이스(140)로부터 선택 추출되고, 선택된 표시용 입체 형상이 상기 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>)와 겹쳐지는 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)에 표시된다(S104). 이 단계에 의하여 도 5(B)와 같은 출력 화면을 얻을 수 있다. 또한, 상기 중앙처리수단(300)은 이 단계에서, 상기 산출된 예상 공정 진행률 또는 실제 공정 진행률을 더 고려하여 상기 표시용 입체 형상을 선택하거나 더 가공하여 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)에 그 결과를 표시할 수 있다. 상기 산출된 예상 공정 진행률 또는 실제 공정 진행률을 고려하여 상기 표시용 입체 형상을 더 가공하여 표시하는 경우 도 8b 또는 도 10d와 같은 출력 화면을 얻을 수 있다.
- <58> 다음으로, 상기 중앙처리수단(300)에 의하여, 상기 특정 공사대상물에 해당하며 상기 예상 공정 진행률을 포함하는 공정계획 정보 또는 상기 실제 공정 진행률을 포함하는 공정실적 정보가 가공되어 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)와 겹쳐지는 공정계획 레이어 또는 공정실적 레이어에 표시된다(S105). 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>) 구성 단계(S104)에서 상기 산출된 예상 공정 진행률 또는 실제 공정 진행률을 더 고려하여 상기 표시용 입체 형상을 선택하는 경우, 본 단계(S105)를 거쳐 도 9(B) 또는 도 10c와 같은 출력 화면을 얻을 수 있다.
- <59> 본 발명의 시스템은 상술한 바와 같이, 각종 공사 및 지리에 관련된 정보들을 저장하는 상기 데이터베이스(100)를 상기 공정계획 데이터베이스(110), 상기 공정실적 데이터베이스(120), 상기 설계정보 데이터베이스(130), 상기 입체형상 데이터베이스(140), 상기 지도정보 데이터베이스(150)로 체계적으로 구분하고 있으며, 또한 각각의 데이터베이스들(110~150)이 서로 연계 가능한 항목들을 가지도록 구성하고 있으므로, 상기 연계 가능한 항목들을 사용하여 상기 중앙처리수단(300)이 각각의 정보를 선택 추출하여 적절한 형태로 가공하여 출력할 수 있다.
- <60> 본 발명은 특히, 상기 출력수단(400)으로 출력되는 화면을 구성하는 데 있어서도 레이어 개념을 도입하여 보다 체계적인 출력 프로세스가 이루어질 수 있도록 하고 있다. 도 9는 본 발명의 레이어를 개념적으로 도시하고 있다. 도 9(A)에 도시된 바와 같이, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 지도정보 데이터베이스(150)에서 추출된 정보로서 구성되는 지도 이미지를 최하의 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)에 출력한다. 다음으로 상기 중앙처리수단(300)은 상기 설계정보 데이터베이스(130)의 특정 공사대상물을 (도 5에 도시된 바와 같이) 공사 위치 항목을 사용하여 상기 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>)에 출력된 지도 이미지와 연계하여 정보를 가공하고, 그 결과를 상기 지도정보 레이어(L<sub>1</sub>) 위의 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>)에 출력한다. 다음으로 상기 중앙처리수단(300)은 상기 입체형상 데이터베이스(140)로부터 (도 5에 도시된 바와 같이) 공사대상물 종류 항목을 사용하여 해당 공사대상물에 상응하는 적절한 표시용 입체 형상을 선택하고, 그 결과를 상기 설계정보 레이어(L<sub>2</sub>) 위의 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)에 출력한다. 물론 이 때, 상기 표시용 입체 형상은 도 5(C) 또는 도 8b에 도시된 바와 같이 상기 중앙처리수단(300)에 의하여 산출된 공사 진행률에 따라 (색깔이 입혀지는 등과 같이) 더 가공되어 출력될 수도 있으며, 또는 도 9에서와 같이 공사 진행률에 따라 다른 형상을 선택하도록 하여 출력될 수도 있다. 다음으로, 상기 중앙처리수단(300)은 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>)와 연계하여, 공정 계획 정보 또는 공정 실적 정보가 더 가공되어 상기 입체형상 레이어(L<sub>3</sub>) 위



의 별개의 레이어에 출력할 수 있다. 도 9에서는 공정 실적 정보가 표시되는 공정실적 레이어(L<sub>4</sub>)만이 출력되는 것으로 도시되었으나 물론 공정계획 레이어로 대체될 수도 있고, 또는 공정계획 레이어와 공정실적 레이어가 동시에 출력되도록 하여도 무방하다.

- <61> 도 9(A)에 도시된 바와 같이, 상기 중앙처리수단(300)은 각각의 데이터베이스들에 저장된 정보들을 각각의 레이더(L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub>)에 따로 표시하고, 각 레이더들(L<sub>1</sub>~L<sub>4</sub>)을 서로 겹쳐 한 화면에 출력되도록 한다. 이와 같이 출력된 결과물이 도 9(B)로서, 도시된 바와 같이 본 발명에 의하면 사용자가 직관적으로 쉽게 지리적 정보와 연계된 공사 진행 정보를 파악할 수 있는 결과가 출력된다. 특히 도 9(A)에 도시된 바와 같은 레이더 개념을 사용하여 각각의 데이터베이스에 저장된 정보들을 별개의 레이더에 표시함으로써, 출력 프로세스가 매우 체계화될 수 있으며, 이에 따라 사용자가 원하는 대로 선택된 정보들을 얼마든지 용이하게 다양한 형태로 표시할 수 있게 된다.
- <62> 도 10a 내지 도 10d는 본 발명에 의한 출력 화면의 실시예들이다. 도시된 바와 같이, 도 10a 및 도 10b는 넓은 지역에서 각 지리적 위치에서 어떤 공사가 이루어지는지를 한눈에 파악할 수 있게 해 주는 출력 결과이고, 도 10c 및 도 10d는 세부 공사에 있어서 실제 공정 진행률을 다양한 형태로 출력한 결과이다.
- <63> 특히 도 10a 및 도 10b로 알 수 있듯이, 본 발명은 GIS와 개별 공사들을 통합적으로 관리할 수 있도록 해 주기 때문에, 넓은 지역에 있어서 해당 지역 내에서 수행되고 있는 공사들, 각 공사의 진행률 등을 한눈에 알 수 있게 되어, 사용자가 매우 많은 공사들을 통합적으로 쉽게 관리할 수 있게 해 준다.
- <64> 또한 도 10c 및 도 10d를 비교하여 볼 때, 도 10c에서는 공정 진행률에 따라 단순화된 표시용 입체 형상을 표시하고 각각의 표시용 입체 형상과 연결되어 공정 진행률을 명시한 텍스트가 출력되는 형태로 되어 있으며, 도 10d에서는 표시용 입체 형상을 표시하고 공정 진행률에 따라 각 부분들의 색깔이 다르게 표시되어 출력되는 형태로 되어 있다. 따라서 본 발명에 의하면 개별 공사에 있어서도, 사용자 편의에 따라 GIS 기반으로 공정 진행률을 다양한 형태로 출력하여 줌으로써 실제로 공사가 진행되는 정도를 누구나 직관적으로 쉽게 파악할 수 있게 해 준다.
- <65> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

## 도면의 간단한 설명

- <66> 도 1은 종래의 공사 진행 현황 도면의 한 실시예.
- <67> 도 2는 GANTT 차트 및 PERT 차트의 한 예.
- <68> 도 4는 본 발명의 시스템도.
- <69> 도 5는 본 발명의 중앙처리수단이 세부 데이터베이스들을 연계하여 출력 화면을 가공하는 과정.
- <70> 도 6은 시스템 구축 단계와 시스템 운용 단계를 구분하여 도 4의 과정을 보다 상세하게 도시한 도면.
- <71> 도 7은 본 발명의 방법 흐름도.
- <72> 도 8a는 도 5(A)에 해당하는 실시예.
- <73> 도 8b는 도 5(B) 및 도 5(C)의 출력 화면 생성 상세 과정.
- <74> 도 9는 본 발명의 레이어 개념.
- <75> 도 10a 내지 도 10d는 본 발명에 의한 출력 화면의 실시예들.
- <76> 도 11a 내지 도 11g는 도 5 및 도 6의 각 단계를 보다 상세히 도시한 도면.
- <77> \*\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*\*
- <78> 100: 데이터베이스                      110: 공정계획 데이터베이스
- <79> 120: 공정실적 데이터베이스          130: 설계정보 데이터베이스
- <80> 140: 입체현상 데이터베이스        150: 지도정보 데이터베이스

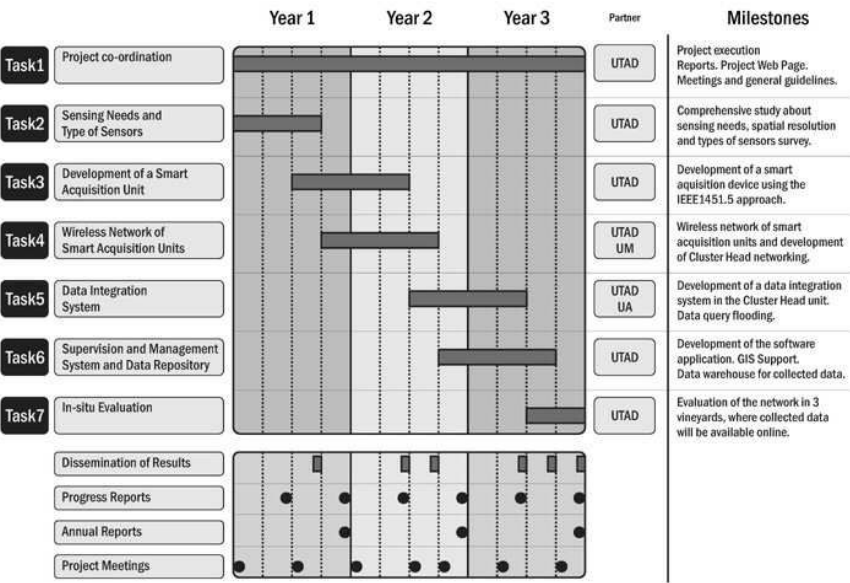
- |      |                |                |
|------|----------------|----------------|
| <81> | 200: 입력수단      | 210: 공정계획 입력수단 |
| <82> | 220: 공정실적 입력수단 | 230: 설계정보 입력수단 |
| <83> | 300: 중앙처리수단    | 400: 출력수단      |

## 도면

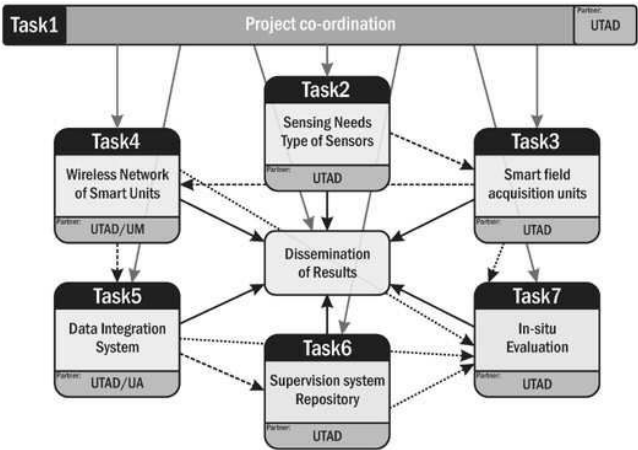
### 도면1



도면2

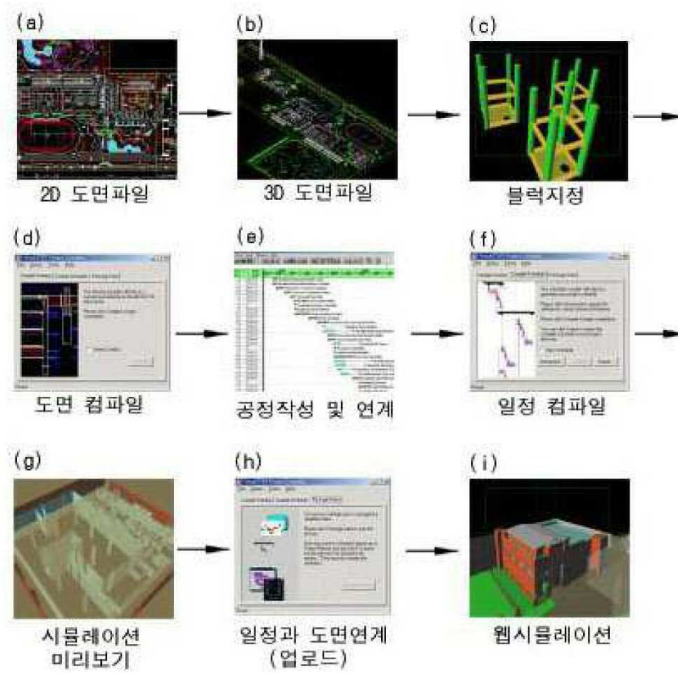
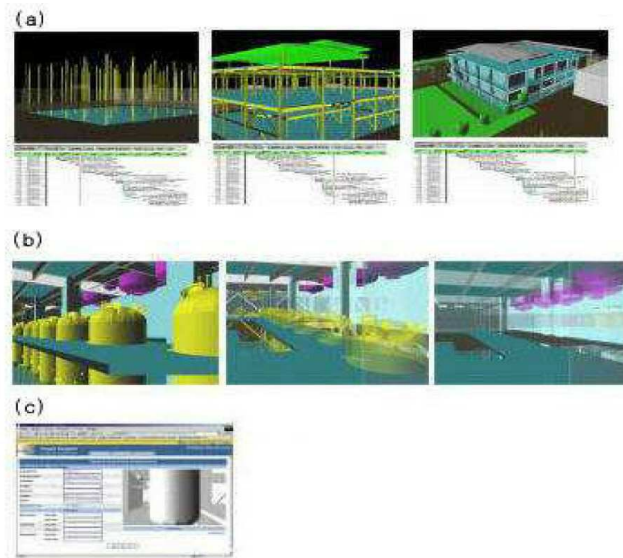


(A)  
GANTT CHART

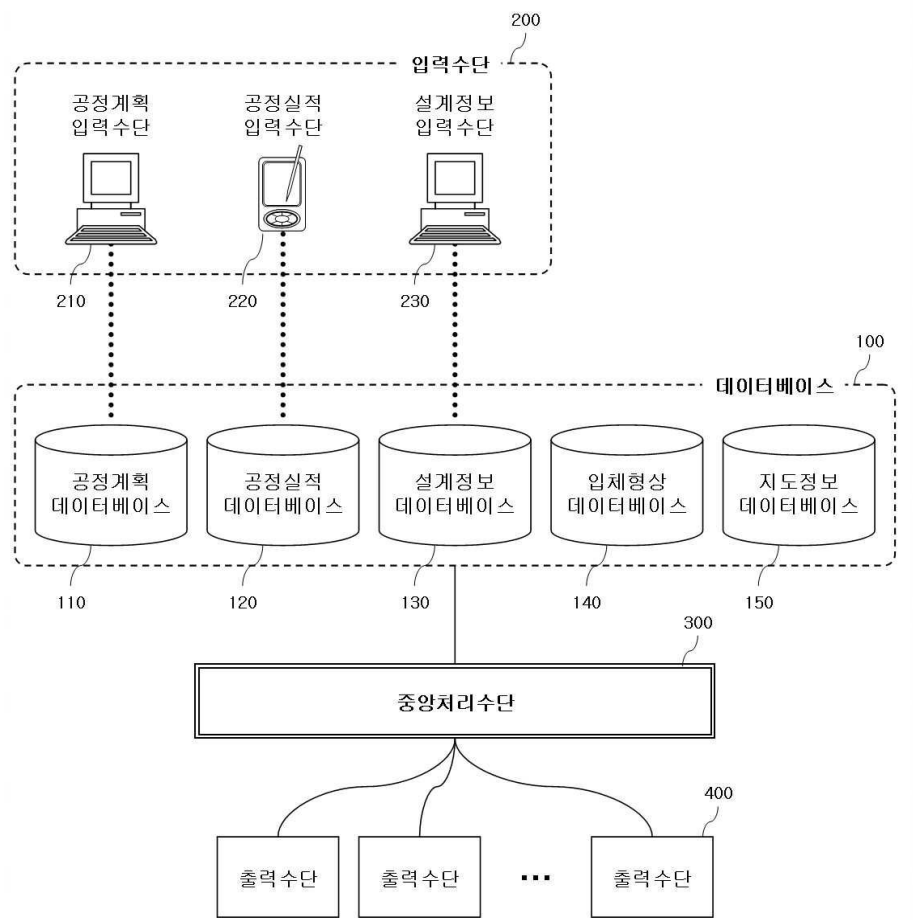


(B)  
PERT CHART

도면3

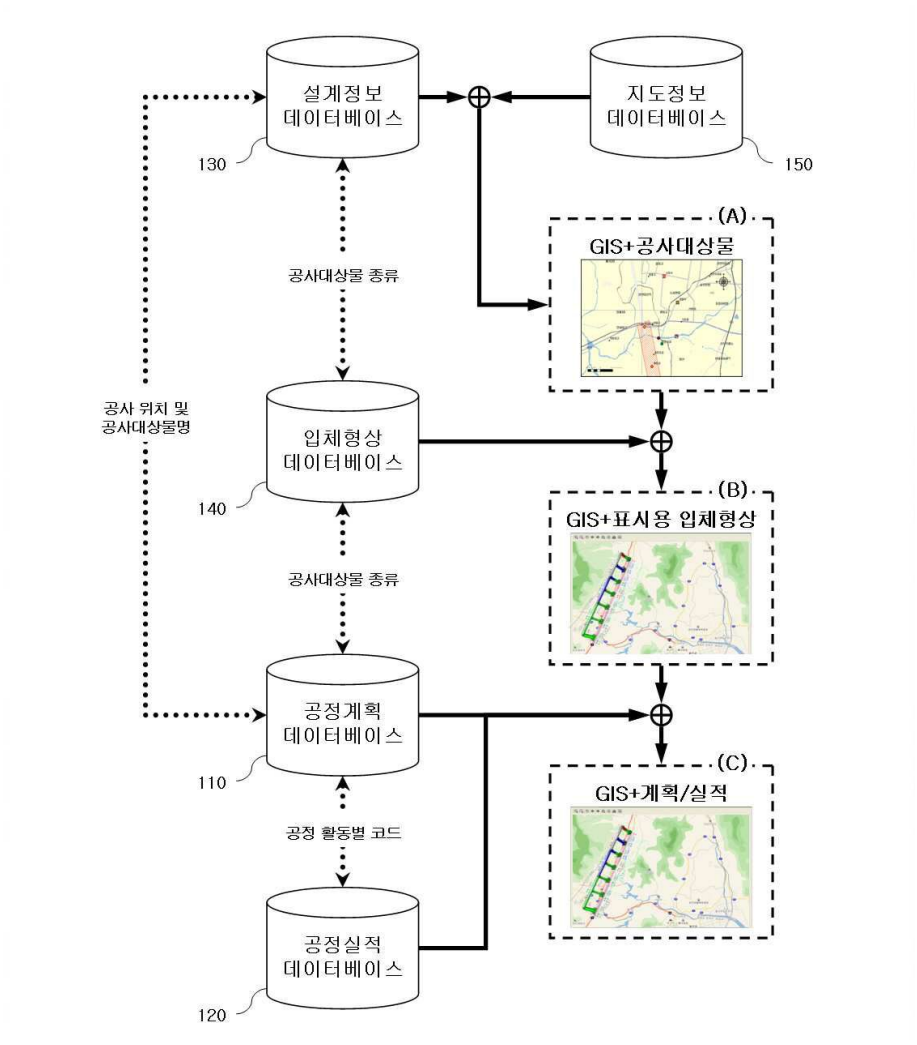


도면4

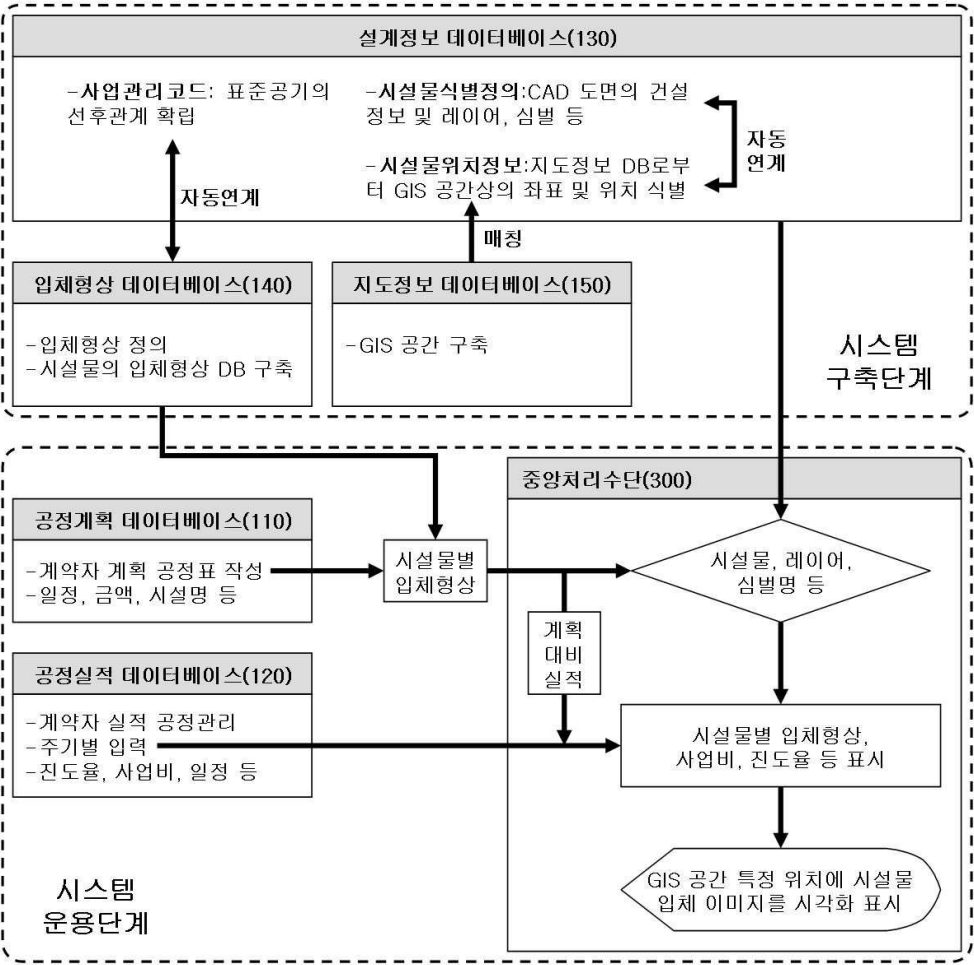




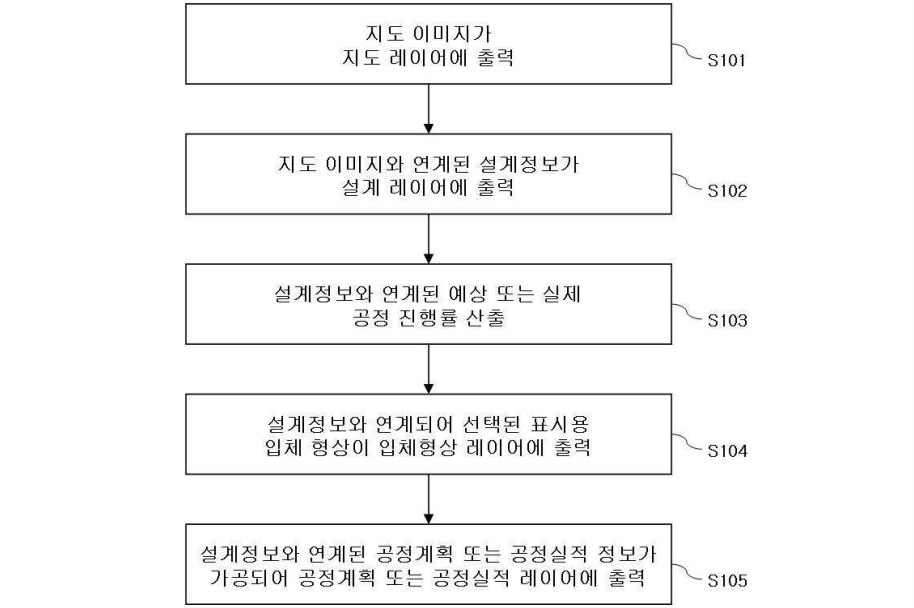
도면5



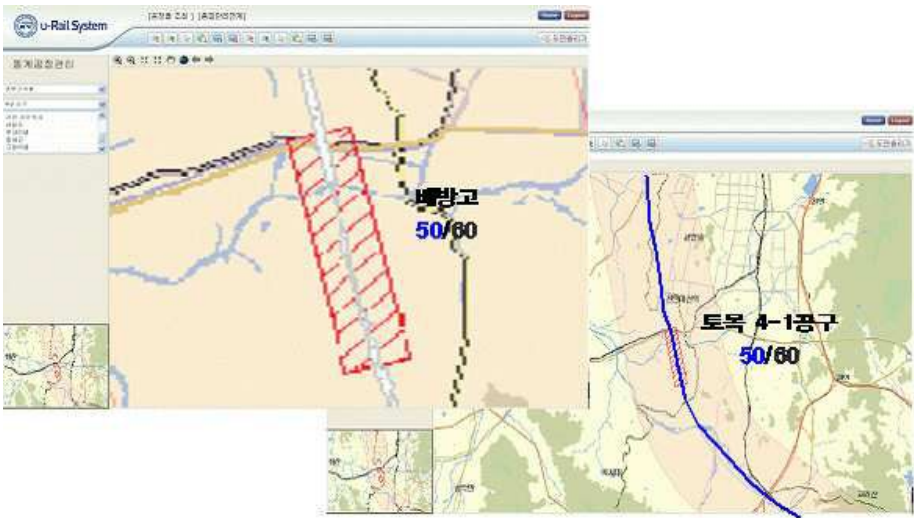
도면6



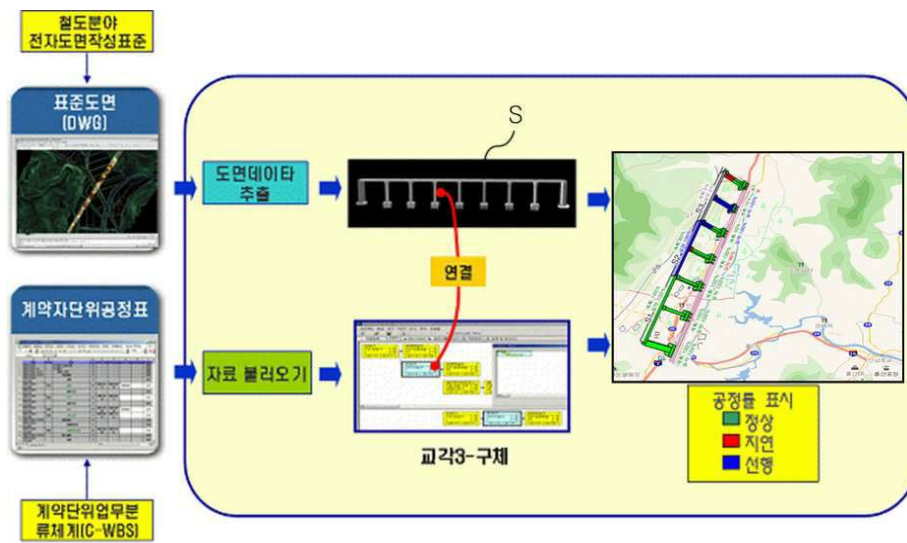
도면7



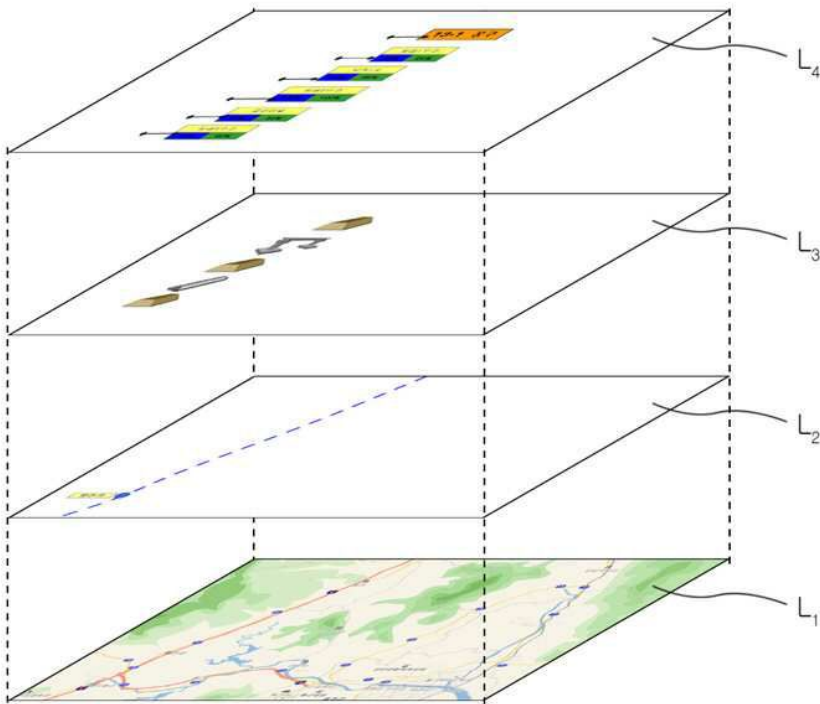
도면8a



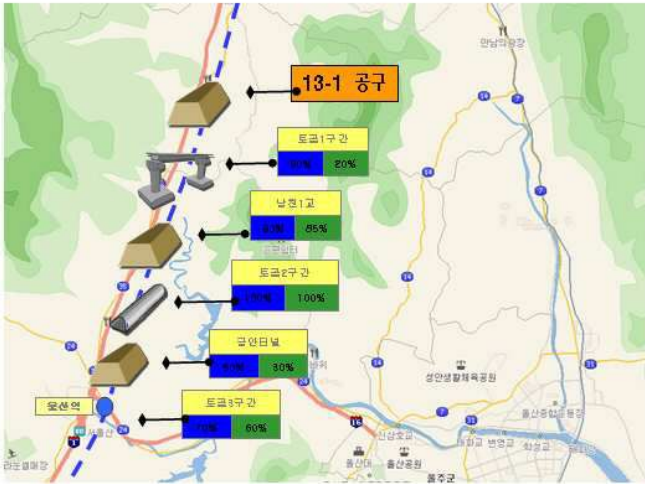
도면8b



도면9



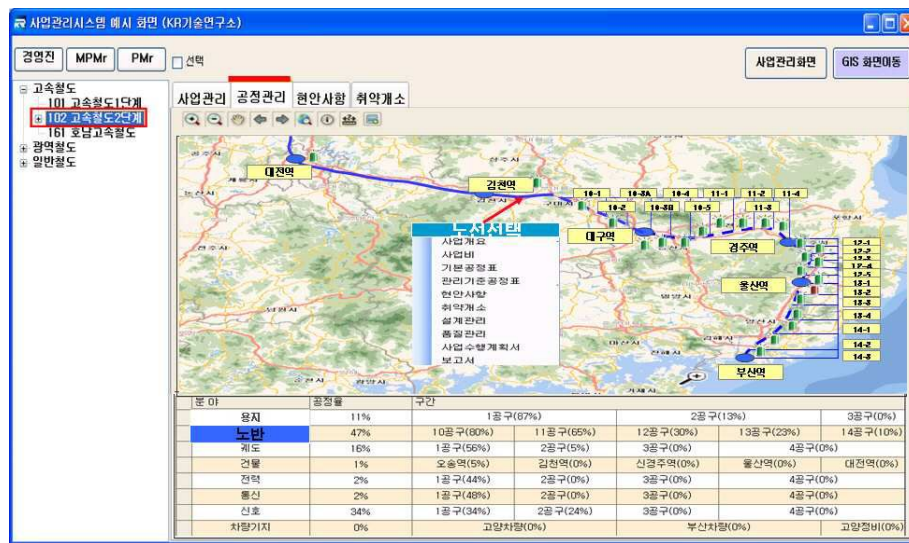
(A)



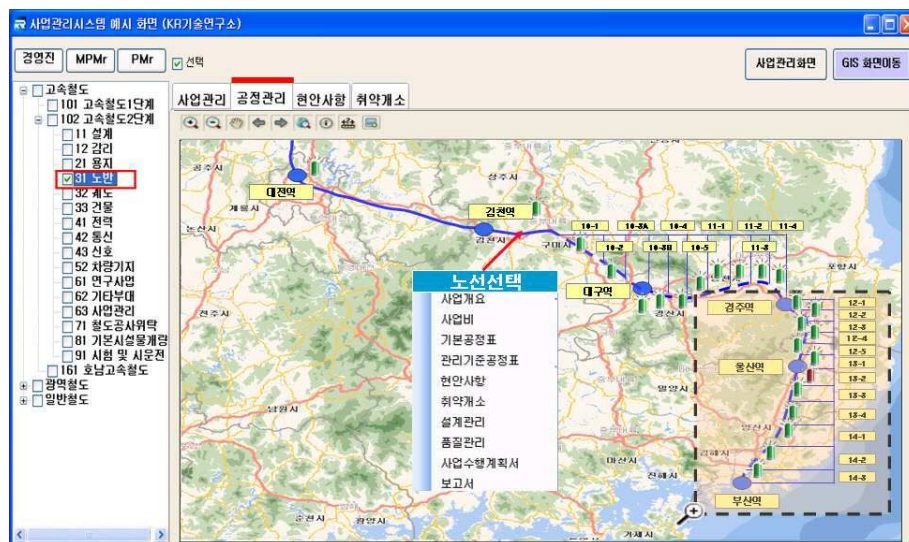
(B)



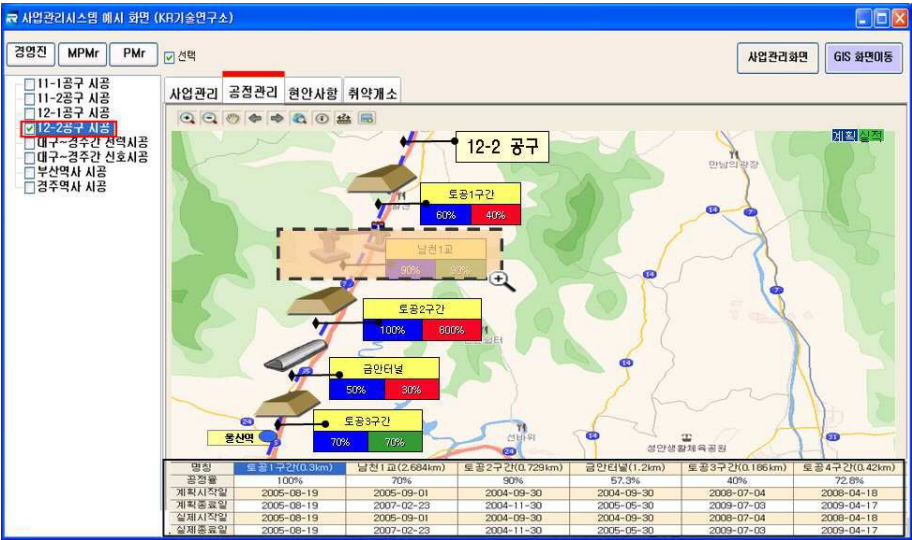
도면10a



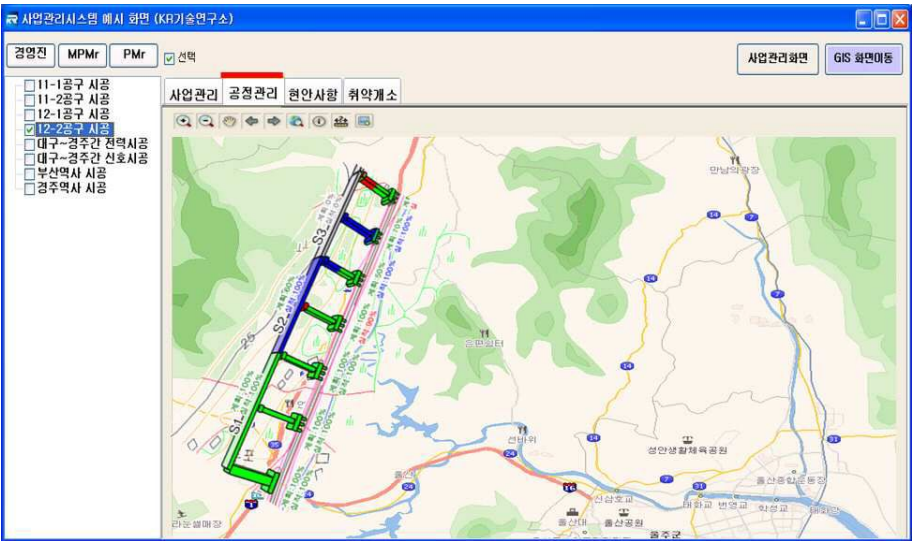
도면10b



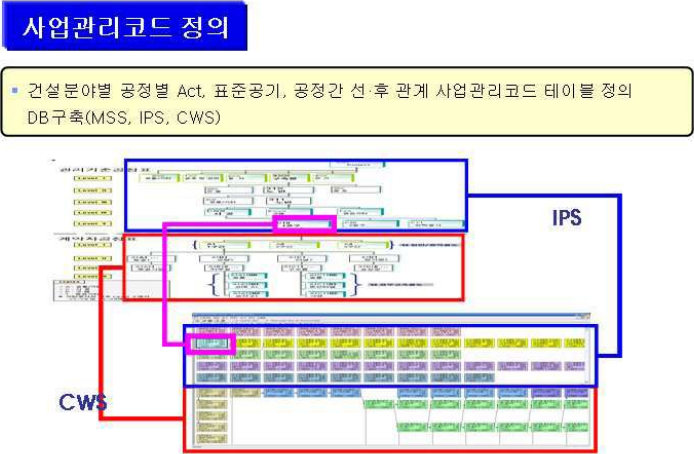
도면10c



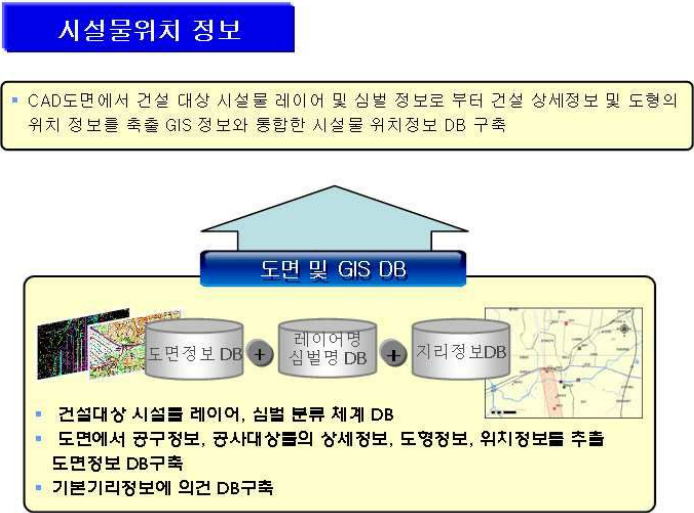
도면10d



도면11a



도면11b



도면11c

### 시설물 식별 정의

- Act단위 별로 세분화된 입체형상을 레이어 또는 식별정보와 연계 시설물 식별 테이블 정의 DB구축

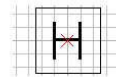


= 레이어 명  
CF-BRDG



전철주  
입체이미지

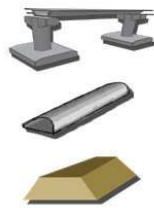
= 레이어 명  
EN-POST



도면11d

### 입체형상 데이터베이스

- 건설 공정 Act단위 별로 세분화된 시설물형상 DB를 구축하고 이를 사업비, 진도를 부진사항 등 표기하는 입체형상 정의 DB구축

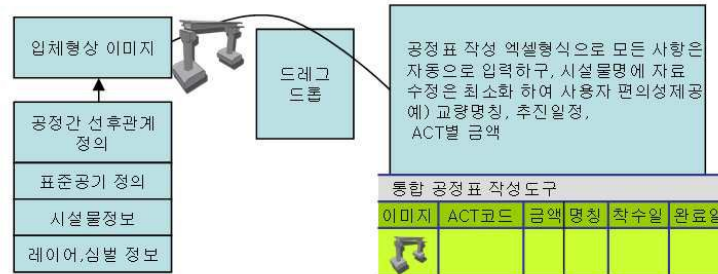


Act별로 이미지 세분화 작업

도면11e

## 계약자 계획 공정표 작성

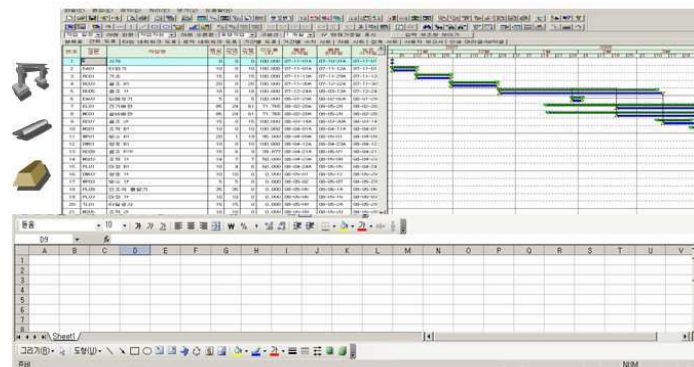
- 웹 기반으로 사용자가 공정관리 기본지식 만으로 계약자 계획공정표를 작성할 수 있도록 프로그램 개발



도면11f

## 계약자 실적 공정관리

- 웹 기반으로 계약자가 쉽게 공정관리 실적을 입력할 수 있도록 프로그램 개발



도면11g

