



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호

10-2013-0121631

(43) 공개일자

2013년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/08 (2012.01)

(21) 출원번호

10-2012-0045010

(22) 출원일자

2012년04월28일

심사청구일자

없음

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

강경인

서울특별시 강남구 도곡동 467-24 타워팰리스1차
아파트 B동 3302호

조훈희

서울특별시 강동구 천호동 333-55 천호이편한세상
아파트 102동 803호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

홍동우

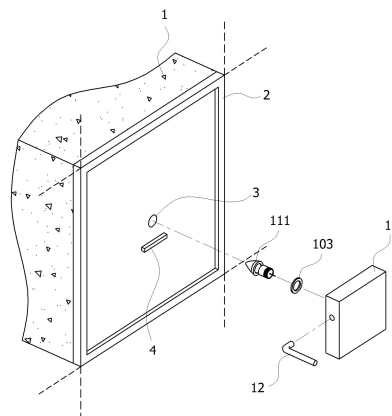
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **건설 관리 스테이트 모듈 유닛, 이를 구비하는 건설 관리 시스템 및 이의 제어 방법**

(57) 요약

본 발명은, 거푸집 내부 양생 단계의 콘크리트의 온도를 감지하는 온도 센서부를 포함하는 모듈 감지부와, 상기 모듈 감지부로 모듈 감지 제어 신호를 인가하고, 상기 모듈 감지부로부터의 신호를 전달 받는 모듈 제어부와, 상기 모듈 제어부와 연결되어 상기 모듈 감지부의 감지 신호를 저장하는 모듈 저장부와, 상기 모듈 제어부의 모듈 통신 제어 신호에 따라 상기 감지 신호를 송신하거나, 외부의 제어부로부터 수신된 제어 신호를 상기 모듈 제어부로 전달하는 모듈 통신부와, 상기 모듈 제어부에 전원을 공급하는 모듈 전원부를 포함하는 건설 관리 스테이트 모듈 유닛, 이를 구비하는 건설 관리 시스템 및 이의 제어 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김태훈

서울특별시 성동구 행당2동 대림아파트 117동 502호

조아라

서울특별시 성북구 길음1동 대림아파트 418동 1401호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 11CHUD-A053182-03-000000

부처명 연구지원부

연구사업명 건설기술혁신사업

연구과제명 고속시공 통합 플랫폼 및 자가진단형 시스템 거푸집 개발

기 여 율 1/1

주관기관 포항산업과학연구원

연구기간 2011.03.11 ~ 2012.04.28

특허청구의 범위

청구항 1

거푸집 내부 양생 단계의 콘크리트의 온도를 감지하는 온도 센서부를 포함하는 모듈 감지부와,
상기 모듈 감지부로 모듈 감지 제어 신호를 인가하고, 상기 모듈 감지부로부터의 신호를 전달 받는 모듈 제어부와,
상기 모듈 제어부와 연결되어 상기 모듈 감지부의 감지 신호를 저장하는 모듈 저장부와,
상기 모듈 제어부의 모듈 통신 제어 신호에 따라 상기 감지 신호를 송신하거나, 외부의 제어부로부터 수신된 제어 신호를 상기 모듈 제어부로 전달하는 모듈 통신부와,
상기 모듈 제어부에 전원을 공급하는 모듈 전원부를 포함하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 모듈 감지부는 거푸집에 관통 장착되어 양생 단계의 콘크리트와 접촉하는 온도 센서 하우징을 구비하고,
상기 온도 센서부는 상기 온도 센서 하우징과 접촉하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트.

청구항 3

제 2항에 있어서,
상기 온도 센서 하우징은, 거푸집 내부의 양생 단계의 콘크리트에 대하여 경사면을 구비하는 온도 센서 하우징 헤더를 구비하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트.

청구항 4

제 3항에 있어서,
상기 온도 센서 하우징은, 상기 온도 센서 하우징 헤더의 단부측에, 일면이 거푸집을 향하여 배치되되 거푸집과 접하여 거푸집으로부터 상기 온도 센서 하우징의 이탈을 방지하는 온도 센서 하우징 스톱퍼를 구비하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트.

청구항 5

제 3항에 있어서,
상기 온도 센서 하우징은, 거푸집에 대하여 상기 온도 센서 하우징 헤더보다 유효 지름이 작고 거푸집을 관통하여 배치되는 온도 센서 하우징 바디를 구비하되,
상기 온도 센서 하우징 바디의 외주에는 요홈 형성되는 온도 센서 하우징 넥이 구비되고, 상기 온도 센서 하우징 넥에는 실링 부재가 배치되는 것을 특징으로 하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트.

청구항 6

제 1항에 있어서,
상기 모듈 감지부는 지면에 대한 기울기를 감지하는 기울기 센서부가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트.

청구항 7

통신망을 통하여 소정의 제어 신호에 따라 양생 단계의 콘크리트의 온도를 포함하는 건설 관리 데이터를 관리 단말기로 전송하여 건설 관리에 따른 제어를 수행하는 시스템으로서,
거푸집 내부 양생 단계의 콘크리트의 온도를 감지하는 온도 센서부를 포함하는 모듈 감지부와, 상기 모듈 감지

부로 모듈 감지 제어 신호를 인가하고, 상기 모듈 감지부로부터의 신호를 전달 받는 모듈 제어부와, 상기 모듈 제어부와 연결되어 상기 모듈 감지부의 감지 신호를 저장하는 모듈 저장부와, 상기 모듈 제어부의 모듈 통신 제어 신호에 따라 상기 감지 신호를 송신하거나, 외부의 제어부로부터 수신된 제어 신호를 상기 모듈 제어부로 전달하는 모듈 통신부와, 상기 모듈 제어부에 전원을 공급하는 모듈 전원부를 포함하고, 소정의 제어 신호에 따라 콘크리트의 온도를 포함하는 건설 관리 데이터를 감지하고 전송하는 건설 관리 스테이트 모듈 유닛;

상기 건설 관리 데이터를 통신망을 통해 입력받는 서버;

상기 건설 관리 데이터를 전달받는 통신부와, 상기 건설 관리 데이터와 비교되는 사전 설정 건설 관리 데이터를 저장하는 저장부와, 상기 통신부 및 상기 저장부와 연결되고 상기 통신부로부터 전달되는 상기 건설 관리 데이터를 신호 변환하여 상기 사전 설정 건설 관리 데이터와 비교 판단하는 제어부를 구비하고, 통신망을 통하여 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유닛으로 소정의 제어 신호를 인가하는 관리 단말기를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템.

청구항 8

청구항 7항의 건설 관리 시스템을 제공하는 제공 단계와,

상기 건설 관리 시스템의 관리 단말기를 통하여 입력된 입력 신호가 통신망을 통하여 건설 관리 스테이트 모듈 유닛으로 전달되는 입력 단계와,

상기 입력 단계에서 입력된 소정의 입력 제어 신호에 따라 양생 단계의 콘크리트의 온도를 감지하는 온도 모드 또는 수직 구조체의 기울기를 감지하는 감지 모드 중 선택된 모드를 판단하는 모드 선택 단계와,

상기 모드 선택 모드에서 선택된 모드를 실행하는 모드 실행 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템 제어 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 모드 선택 단계는:

상기 관리 단말기의 제어부가, 상기 관리 단말기를 통하여 입력된 입력 신호의 온도 감지 입력 신호 여부를 판단하는 모드 판단 단계와,

상기 모드 판단 단계에서 판단된 모드를 실행되어야 할 실행 모드로 설정하는 모드 설정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템 제어 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 모드 실행 단계는:

상기 모드 선택 단계에서 선택된 모드를 확인하는 모드 확인 단계와,

상기 모드 확인 단계에서 선택된 개별 모드를 실행하는 개별 모드 실행 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템 제어 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 개별 모드 실행 단계는 온도 모드 실행 단계를 포함하고,

상기 온도 모드 실행 단계는:

상기 제어부가 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유닛의 모듈 제어부로 온도 감지 제어 신호를 인가하여 감지되고 상기 모듈 제어부 및 상기 모듈 통신부를 통하여 전달되는 상기 온도 센서부의 온도 감지 신호를 포함하는 건설 관리 데이터가 상기 제어부로 전달되는 온도 감지 단계와,

상기 제어부가 상기 건설 관리 데이터의 상기 온도 감지 단계에서 감지된 온도 감지 신호를 통하여 양생 단계의

온도를 산출하는 온도 산출 단계와,

상기 온도 산출 단계에서 산출된 거푸집 내 콘크리트의 양생 단계 온도와 상기 관리 단말기의 저장부에 저장된 사전 설정 관리 데이터 중 사전 설정 온도 데이터를 통하여 거푸집의 탈형 필요 여부를 판단하는 탈형 판단 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템 제어 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제어부가 상기 탈형 판단 단계에서 현재 탈형이 불필요하다고 판단한 경우, 상기 저장부에 저장된 양생 단계 온도의 주기와 상기 사전 설정 건설 관리 데이터를 이용하여 예상 탈형 시기를 산출하는 예상 탈형 시기 산출 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템 제어 방법.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에는 거푸집을 포함하는 수직 구조체의 지면에 대한 수직 기울기를 감지하는 기울기 센서부가 더 구비되고,

상기 개별 모드 실행 단계는 수직 모드 실행 단계를 포함하고,

상기 수직 모드 실행 단계는:

상기 제어부가 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 모듈 제어부로 수직도 감지 제어 신호를 인가하여 감지되고 상기 모듈 제어부 및 상기 모듈 통신부를 통하여 전달되는 상기 기울기 센서부의 기울기 감지 신호를 포함하는 건설 관리 데이터가 상기 제어부로 전달되는 기울기 감지 단계와,

상기 제어부가 상기 건설 관리 데이터의 상기 기울기 감지 단계에서 감지된 기울기 감지 신호를 통하여 수직 구조체의 수직 기울기를 산출하는 수직도 산출 단계와,

상기 수직도 산출 단계에서 산출된 수직 구조체의 수직 기울기와 상기 관리 단말기의 저장부에 저장된 사전 설정 관리 데이터 중 사전 설정 기울기 데이터를 통하여 수직 구조체의 수직도 이상 여부를 판단하는 수직도 판단 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템 제어 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 거푸집 내 콘크리트의 온도를 포함하는 건설 관리 스테이트를 감지하고 이를 전송하여 관리자가 건설 현장의 상태를 용이하게 파악 및 판단하여 공정을 관리 및 진행시키도록 하는 장치, 이를 구비하는 시스템 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 건축물의 고층화 및 대형화가 지속됨에 따라 사업성 확보를 위한 공기단축이 요구되며, 구조체 품질의 양부정도는 후속공정의 공기에 매우 중대한 영향을 미치게 된다. 따라서 구조체의 품질 향상은 전반적인 프로젝트 공기 단축과 건축물의 완공 후 사용성 향상을 위해서도 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 골조공사의 품질은 설계된 형상대로 시공되는가 여부와 콘크리트 품질의 양부정도에 의해 결정되는 것으로, 이는 결과적으로 콘크리트를 타설하기 위한 거푸집의 탈형시기 적정성과 수직도 확보 등에 좌우된다.

[0003] 우선, 거푸집 탈형시기는 콘크리트의 양생정도에 의해 결정되므로 현장 타설 콘크리트의 보다 정확한 강도 예측을 위하여 종래의 방법은 온도센서를 콘크리트 타설 전 철근 등에 부착하고 관리자가 개별 측정 기록하거나 또는 RS-232 유선 통신 내지 센서의 무선 통신 모듈과 연결하고 무선 통신 모듈과 별도로 공사 현장에 설치되는 별도의 중계기 등을 이용하여 감지 기록하는 등의 방법을 통하여 PC로 전송함으로써 콘크리트의 강도를 추정하고 모니터링하였다. 하지만, 이 방법은 매층 반복적으로 온도센서의 부착과 통신모듈과의 연결 작업을 위한 시간이 추가로 소요됨으로써 오히려 골조공사의 공기 지연과 상기 작업을 위한 인력투입을 초래하게 된다. 또한

통신모듈에서 현장사무소의 수신모뎀까지 원활한 데이터 전송을 위하여 중계기 설치가 요구됨에 따라 매년 다른 조건을 지닌 건설공사 현장에서 중계기의 적정 설치 위치 및 거리 측정을 위한 실험이 사전에 필요하게 된다. 이와 더불어 공사관리자는 측정된 온도 또는 이로부터 추정된 강도정보 등을 현장사무소 내에서만 확인이 가능함에 따라 효율적인 관리에 한계를 지닌다.

- [0004] 한편, 등, 벽 등 개별 구조체의 수직도는 궁극적으로 건물 전체 골조의 연직도에 영향을 미친다. 이에 골조 연직도 확보를 위한 개별 부재의 수직도 측정은 일반적으로 현장 작업자가 소지한 물수평계/경사계를 이용하여 이루어진다. 하지만 이를 이용한 측정방식은 측정한 정보를 별도로 보관하지 않으며, 이상 여부 확인을 위해서는 재측정이 요구되는 문제점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 거푸집의 탈형 등을 위한 콘크리트의 온도 내지 구조체의 수직도 와 같은 공사 현장의 상태 감지를 위하여 종래의 센서 부착, 통신 모듈과의 연결 및 별도의 현장 내 중계기의 탑재 등과 같은 번거로움을 해소한 간단한 구조의 모듈 유니트 및 이를 구비하는 시스템 및 이 시스템의 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 본 발명의 일면에 따르면, 본 발명은, 거푸집 내부 양생 단계의 콘크리트의 온도를 감지하는 온도 센서부를 포함하는 모듈 감지부와, 상기 모듈 감지부로 모듈 감지 제어 신호를 인가하고, 상기 모듈 감지부로부터의 신호를 전달 받는 모듈 제어부와, 상기 모듈 제어부와 연결되어 상기 모듈 감지부의 감지 신호를 저장하는 모듈 저장부와, 상기 모듈 제어부의 모듈 통신 제어 신호에 따라 상기 감지 신호를 송신하거나, 외부의 제어부로부터 수신된 제어 신호를 상기 모듈 제어부로 전달하는 모듈 통신부와, 상기 모듈 제어부에 전원을 공급하는 모듈 전원부를 포함하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트를 제공한다.
- [0007] 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에 있어서, 상기 모듈 감지부는 거푸집에 관통 장착되어 양생 단계의 콘크리트와 접촉하는 온도 센서 하우징을 구비하고, 상기 온도 센서부는 상기 온도 센서 하우징과 접촉할 수도 있다.
- [0008] 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에 있어서, 상기 온도 센서 하우징은, 거푸집 내부의 양생 단계의 콘크리트에 대하여 경사면을 구비하는 온도 센서 하우징 헤더를 구비할 수도 있다.
- [0009] 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에 있어서, 상기 온도 센서 하우징은, 상기 온도 센서 하우징 헤더의 단부 측에, 일면이 거푸집을 향하여 배치되되 거푸집과 접하여 거푸집으로부터 상기 온도 센서 하우징의 이탈을 방지하는 온도 센서 하우징 스톱퍼를 구비할 수도 있다.
- [0010] 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에 있어서, 상기 온도 센서 하우징은, 거푸집에 대하여 상기 온도 센서 하우징 헤더보다 유효 지름이 작고 거푸집을 관통하여 배치되는 온도 센서 하우징 바디를 구비하되, 상기 온도 센서 하우징 바디의 외주에는 요홈 형성되는 온도 센서 하우징 넥이 구비되고, 상기 온도 센서 하우징 넥에는 실링 부재가 배치될 수도 있다.
- [0011] 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에 있어서, 상기 모듈 감지부는 지면에 대한 기울기를 감지하는 기울기 센서부가 더 구비될 수도 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 일면에 따르면, 본 발명은, 통신망을 통하여 소정의 제어 신호에 따라 양생 단계의 콘크리트의 온도를 포함하는 건설 관리 데이터를 관리 단말기로 전송하여 건설 관리에 따른 제어를 수행하는 시스템으로서, 거푸집 내부 양생 단계의 콘크리트의 온도를 감지하는 온도 센서부를 포함하는 모듈 감지부와, 상기 모듈 감지부로 모듈 감지 제어 신호를 인가하고, 상기 모듈 감지부로부터의 신호를 전달 받는 모듈 제어부와, 상기 모듈 제어부와 연결되어 상기 모듈 감지부의 감지 신호를 저장하는 모듈 저장부와, 상기 모듈 제어부의 모듈 통신 제어 신호에 따라 상기 감지 신호를 송신하거나, 외부의 제어부로부터 수신된 제어 신호를 상기 모듈 제어부로 전달하는 모듈 통신부와, 상기 모듈 제어부에 전원을 공급하는 모듈 전원부를 포함하고, 소정의 제어 신호에 따라 콘크리트의 온도를 포함하는 건설 관리 데이터를 감지하고 전송하는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트; 상기 건설 관리 데이터를 통신망을 통해 입력받는 서버; 상기 건설 관리 데이터를 전달받는 통신부와, 상기 건설 관리

데이터와 비교되는 사전 설정 건설 관리 데이터를 저장하는 저장부와, 상기 통신부 및 상기 저장부와 연결되고 상기 통신부로부터 전달되는 상기 건설 관리 데이터를 신호 변환하여 상기 사전 설정 건설 관리 데이터와 비교 판단하는 제어부를 구비하고, 통신망을 통하여 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트로 소정의 제어 신호를 인가하는 관리 단말기를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템을 제공한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 본 발명은, 청구항 7항의 건설 관리 시스템을 제공하는 제공 단계와, 상기 건설 관리 시스템의 관리 단말기를 통하여 입력된 입력 신호가 통신망을 통하여 건설 관리 스테이트 모듈 유니트로 전달되는 입력 단계와, 상기 입력 단계에서 입력된 소정의 입력 제어 신호에 따라 양생 단계의 콘크리트의 온도를 감지하는 온도 모드 또는 수직 구조체의 기울기를 감지하는 감지 모드 중 선택된 모드를 판단하는 모드 선택 단계와, 상기 모드 선택 모드에서 선택된 모드를 실행하는 모드 실행 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설 관리 시스템 제어 방법을 제공한다.

[0014] 상기 건설 관리 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 모드 선택 단계는: 상기 관리 단말기의 제어부가, 상기 관리 단말기를 통하여 입력된 입력 신호의 온도 감지 입력 신호 여부를 판단하는 모드 판단 단계와, 상기 모드 판단 단계에서 판단된 모드를 실행되어야 할 실행 모드로 설정하는 모드 설정 단계를 포함할 수도 있다.

[0015] 상기 건설 관리 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 모드 실행 단계는: 상기 모드 선택 단계에서 선택된 모드를 확인하는 모드 확인 단계와, 상기 모드 확인 단계에서 선택된 개별 모드를 실행하는 개별 모드 실행 단계를 포함할 수도 있다.

[0016] 상기 건설 관리 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 개별 모드 실행 단계는 온도 모드 실행 단계를 포함하고, 상기 온도 모드 실행 단계는: 상기 제어부가 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 모듈 제어부로 온도 감지 제어 신호를 인가하여 감지되고 상기 모듈 제어부 및 상기 모듈 통신부를 통하여 전달되는 상기 온도 센서부의 온도 감지 신호를 포함하는 건설 관리 데이터가 상기 제어부로 전달되는 온도 감지 단계와, 상기 제어부가 상기 건설 관리 데이터의 상기 온도 감지 단계에서 감지된 온도 감지 신호를 통하여 양생 단계의 온도를 산출하는 온도 산출 단계와, 상기 온도 산출 단계에서 산출된 거푸집 내 콘크리트의 양생 단계 온도와 상기 관리 단말기의 저장부에 저장된 사전 설정 관리 데이터 중 사전 설정 온도 데이터를 통하여 거푸집의 탈형 필요 여부를 판단하는 탈형 판단 단계를 포함할 수도 있다.

[0017] 상기 건설 관리 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 제어부가 상기 탈형 판단 단계에서 현재 탈형이 불필요하다고 판단한 경우, 상기 저장부에 저장된 양생 단계 온도의 추이와 상기 사전 설정 건설 관리 데이터를 이용하여 예상 탈형 시기를 산출하는 예상 탈형 시기 산출 단계를 포함할 수도 있다.

[0018] 상기 건설 관리 시스템 제어 방법에 있어서, 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에는 거푸집을 포함하는 수직 구조체의 지면에 대한 수직 기울기를 감지하는 기울기 센서부가 더 구비되고, 상기 개별 모드 실행 단계는 수직 모드 실행 단계를 포함하고, 상기 수직 모드 실행 단계는: 상기 제어부가 상기 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 모듈 제어부로 수직도 감지 제어 신호를 인가하여 감지되고 상기 모듈 제어부 및 상기 모듈 통신부를 통하여 전달되는 상기 기울기 센서부의 기울기 감지 신호를 포함하는 건설 관리 데이터가 상기 제어부로 전달되는 기울기 감지 단계와, 상기 제어부가 상기 건설 관리 데이터의 상기 기울기 감지 단계에서 감지된 기울기 감지 신호를 통하여 수직 구조체의 수직 기울기를 산출하는 수직도 산출 단계와, 상기 수직도 산출 단계에서 산출된 수직 구조체의 수직 기울기와 상기 관리 단말기의 저장부에 저장된 사전 설정 관리 데이터 중 사전 설정 기울기 데이터를 통하여 수직 구조체의 수직도 이상 여부를 판단하는 수직도 판단 단계를 포함할 수도 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 건설 관리 스테이트 모듈 유니트, 이를 구비하는 건설 관리 시스템 및 이의 제어 방법의 효과는 다음과 같다.

[0020] 첫째, 본 발명의 일실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트, 이를 구비하는 건설 관리 시스템 및 이의 제어 방법은, 기존의 공사 현장 상태 감지를 위한 센서 및 통신 모듈의 연결 내지 현장 내 별도 중계기의 탑재 등을 통한 종래 시스템이 가지는 중계과정에서 발생하는 비용 및 시간 소요, 거리의 제약을 극복하고 현장 사무소에서의 확인과 시공 현장으로의 관리 조치를 취하는 관리 방식에서 벗어나 관리자가 통상적으로 휴대가능한 모바일기기를 이용하여 보다 빠르고 손쉽게 현장의 품질관리를 수행할 수 있도록 한다.

[0021] 둘째, 본 발명의 일실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트, 이를 구비하는 건설 관리 시스템 및 이의 제어 방법은, 측정한 현장 정보를 토대로 콘크리트의 적절한 양생, 적정 시기의 거푸집 탈형, 건물 연직도의 보

정을 수행하도록 함으로써 골조공사의 품질 향상에 기여할 수 있다.

- [0022] 셋째, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트, 이를 구비하는 건설 관리 시스템 및 이의 제어 방법은, 마감공사 등의 후속공정을 보다 빠르게 진행할 수 있도록 함으로써 전체 공사 공기 단축으로 인한 현저한 공정 비용 절감을 이룰 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 개략적인 장착 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 개략적인 분해 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 온도 센서부의 개략적인 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 거푸집에의 장착 상태를 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 거푸집의 장착 상태의 다른 유형의 부분 확대 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트를 구비하는 건설 관리 시스템의 개략적인 블록 선도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트를 구비하는 건설 관리 시스템의 관리 단말기의 블록 선도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 시스템의 다른 유형에 대한 블록 선도이다.
- 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 시스템의 제어 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 관리 스테이트 모듈 유니트, 이를 구비하는 건설 관리 시스템 및 이의 제어 방법에 있어, 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)를 먼저 설명한다.
- [0026] 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)는 건설 현장의 상태, 특히 콘크리트 구조체의 상태를 감지하여 이를 통신망을 통하여 서버 내지 관리 단말기로 전달하여 소정의 공기 및 공정 관리를 신속하고 정확하게 이루도록 할 수 있다.
- [0027] 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)는 도 1에 도시된 바와 같이 거푸집(2)에 타설된 양생 단계의 콘크리트(1)의 상태를 감지하고 이를 통신망(30, 도 6 참조)을 통하여 서버(50) 내지 관리 단말기(40)로 전달하는데, 관리 단말기(40)의 감지 제어 신호에 따라 양생 단계의 콘크리트의 온도 내지 거푸집을 포함하는 수직 구조체의 지면에 대한 수직도를 포함하는 건설 관리 스테이트를 서버(50) 내지 관리 단말기(40)로 전달한다.
- [0028] 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)는 모듈 감지부(100)와, 모듈 전원부(200)와, 모듈 제어부(300)와, 모듈 저장부(400)와, 그리고 모듈 통신부(500)를 포함한다. 거푸집(2)에는 유니트 장착부(4)가 구비되고, 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)는 유니트 하우징(11)을 구비하고, 유니트 하우징(11)에는 모듈 제어부(300), 모듈 저장부(400) 및 모듈 통신부(500) 등의 구성요소가 내부 장착된다. 유니트 하우징(11)은 유니트 장착부(4)에 장착 가능한데, 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)는 유니트 장착부(4)를 통하여 거푸집(2)에 분리 가능하게 위치 고정되어 장착되는 구조를 취할 수도 있다. 유니트 하우징(11)의 외부에는 모듈 통신부(500)와 연결되는 통신 안테나(12)가 노출되어 배치될 수도 있다.
- [0029] 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)는 거푸집(2)에 단수 개가 배치되는 구조로 도시되었으나, 복수 개의 건설 관리 스테이트 모듈 유니트가 개별적으로 거푸집(2)에 장착되는 구조를 취할 수도 있고, 수 개의 모듈 감지부

(100)가 단일의 모듈 저장부(400), 모듈 제어부(300), 모듈 통신부(500)를 통하여 통신망을 통한 서버로의 건설 관리 데이터 전송을 이루는 구조를 취할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능하다.

- [0030] 모듈 감지부(100)는 온도 센서부(110)를 포함하는데, 경우에 따라 다른 감지부, 예를 들어 기울기 센서부(120)를 더 포함할 수 있다. 모듈 감지부(100)는 거푸집(2)에 장착되어 거푸집(2) 내지 거푸집(2)에서 양생되는 콘크리트가 이루는 구조체의 상태를 감지한다. 거푸집(2)는 갱폼, 유로폼, 테이블폼, ACS 폼일 수도 있는 등 현장 사양에 따라 다양한 형태를 취할 수 있다.
- [0031] 모듈 감지부(100)의 온도 센서부(110)는 거푸집(2)에서 양생되는 콘크리트의 상태 중 온도를 감지하는데, 모듈 감지부(110)의 온도 센서부(110)는 온도 센서(113)와 온도 센서 하우징(111)을 포함한다. 온도 센서(113)는 온도 센서 하우징(111)의 내부에서 접촉 배치되는 구조를 취하고, 온도 센서(113)는 배선(117, 도 3 참조)을 통하여 모듈 제어부(300)로 감지 신호를 전달한다. 본 실시예에서 온도 센서(113)는 접촉식 타입의 써모 커플(thermo-couple) 또는 써미스터 또는 RTD 등이 사용되었거나, 비접촉식 구조를 취할 수도 있는 등 온도를 감지하는 범위에서 다양한 선택이 가능하다.
- [0032] 온도 센서 하우징(111)은 유니트 하우징(1)의 외부에 노출되어 배치된다. 온도 센서 하우징(111)의 적어도 일단은 거푸집(2)에 배치되는 거푸집 관통 장착부(3)를 통하여 거푸집(2) 내부에 타설되어 양생되는 콘크리트(1)와 접촉 상태를 형성한다.
- [0033] 온도 센서 하우징(111)은 온도 센서 하우징 헤더(111a)와 온도 센서 하우징 바디(111b)를 포함한다. 즉, 온도 센서 하우징(111)은 온도 센서 하우징 헤더(111a)를 포함하는데, 온도 센서 하우징 헤더(111a)는 거푸집(2)을 경계로 양생 단계의 콘크리트(1)에 접하도록 배치되고, 온도 센서 하우징 바디(111b)는 거푸집(2)의 거푸집 관통 장착부(3)를 관통하여 단부가 외부로 노출되도록 배치된다. 온도 센서 하우징 바디(111b)의 유효 단면적 내지 유효 지름은 온도 센서 하우징 헤더(111a)가 거푸집(2)에 대하여 투영되는 유효 단면적 내지 유효 지름에 비하여 작은 값을 구비하는 구조를 취할 수도 있다. 즉, 온도 센서 하우징 헤더(111a)의 거푸집(2)과 접하는 단부측에는 온도 센서 하우징 스톱퍼(111d)가 구비되고 온도 센서 하우징 스톱퍼(111d)는 거푸집(2)의 내측면과 접하여 거푸집(2) 내부의 내압에 의하여 온도 센서 하우징(111) 내지 온도 센서부(110)가 원치 않게 거푸집(2)으로부터 분리 이탈되는 것을 방지함과 동시에, 거푸집 관통 장착부(3)를 통한 콘크리트 등의 누출을 방지할 수도 있다.
- [0034] 한편, 온도 센서 하우징 스톱퍼(111d)가 배치되는 영역의 거푸집(2) 측에는 소정의 대응 구성이 더 배치될 수도 있다. 즉, 도 5에 도시되는 바와 같이, 거푸집 관통 장착부(3)는 거푸집 센서 관통구(3a)와, 거푸집 센서 스톱퍼(3b)와, 거푸집 센서 예지(3c)를 구비하는 구성을 취할 수도 있고, 온도 센서 하우징 헤더(111a)의 단부로, 온도 센서 하우징 스톱퍼(111d)와의 사이 외주 단부에는 소정의 길이로 형성되는 온도 센서 하우징 예지(111e)가 더 구비될 수도 있다.
- [0035] 온도 센서 하우징 바디(111b)는 거푸집 센서 관통구(3a)를 관통하여 배치되고, 온도 센서 하우징 스톱퍼(111d)는 요홈 형상으로 구성되는 거푸집 센서 스톱퍼(3b)에 안착됨으로써 온도 센서 하우징 예지(111e)가 거푸집 센서 예지(3c)에 안착되는 구조를 형성한다. 이와 같은 구성을 통하여 양생 단계의 콘크리트(1)로부터 거푸집 센서 관통구(3a)를 통하여 유니트 하우징(11) 측으로의 유동 경로를 길게 형성하여 거푸집 센서 관통구(3a)를 통한 누수를 방지 내지 최소화할 수도 있다.
- [0036] 한편, 본 발명에 따른 모듈 감지부(100)는 기울기 센서부(120)를 더 구비할 수도 있다. 즉, 기울기 센서부(120)는 유니트 하우징(11)의 내부에 배치되어 지면에 대한 기울기, 예를 들어 수직도인 수직 기울기를 감지하고 모듈 제어부(300)를 통하여 통신망(30)을 통하여 서버(50) 내지 관리 단말기(40)로 전달될 수 있다. 기울기 센서부(120)에서 감지된 기울기 감지 신호를 통하여 후술되는 관리 단말기(40)의 제어부(42)는 거푸집(2)을 포함하는 구조체의 지면에 대한 수직 기울기의 건설 관리 데이터를 저장부(43)에 저장하고, 이를 저장부(43)에 저장된 사전 설정 건설 관리 데이터와 비교하여 공정의 정확도 내지 이상 여부를 판단하여 소정의 신속한 대응 내지 모니터링을 이루도록 할 수도 있다.
- [0037] 모듈 전원부(200)는 유니트 하우징(11)의 내부에 배치되는 내장 배터리로 구현될 수도 있고, 경우에 따라 외부 전원을 입력받는 구성 요소로 구현될 수도 있으나, 건설 현장의 특성상 내장 배터리 구조로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0038] 모듈 저장부(400)는 모듈 감지부(100)에서 감지한 감지 신호, 즉 콘크리트의 양생 온도를 포함하는 건설 관리 데이터를 임시 저장하거나 내지 모듈 감지부 내지 모듈 통신부의 제어를 위하여 사용되는 사전 설정 모듈 제어

데이터를 저장할 수도 있다.

- [0039] 모듈 제어부(300)는, 모듈 감지부(100), 모듈 저장부(400) 및 모듈 통신부(500)와 연결되어, 각각의 구성요소에 소정의 모듈 제어 신호를 인가하여 감지 동작, 저장 동작 내지 데이터 송수신 동작을 각각의 구성요소가 실행하도록 한다. 예를 들어, 모듈 감지부(100)가 온도 센서부(110)와 기울기 센서부(120)를 모두 구비하는 경우 각각의 센서부의 연속적인 전원 인가와 신호 감지가 이루어지는 경우 내장 배터리로서의 모듈 전원부(200)의 전력 소비가 커지기 때문에, 관리 단말기(40)의 제어부(42)로부터 소정의 제어 신호를 수신하는 경우 해당 제어 신호에 따라 필요한 감지 신호만을 측정하도록 함으로서 저전력 구동을 이루도록 할 수도 있다.
- [0040] 모듈 통신부(500)는 모듈 제어부(300)의 모듈 통신 제어 신호에 따라 작동하여 통신망을 통한 관리 단말기 내지 서버 내지 중계 단말기와의 통신을 이루는데, 모듈 통신부(500)는 이동통신단말기의 구조를 취할 수도 있고, 하기되는 중계 단말기(20)와의 통신을 이루는 적외선, Zigbee, 블루투스, wifi 등의 통신 방식을 취하는 구조를 취할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능하다.
- [0041] 한편, 본 발명에 따른 건설 관리 시스템(5, 도 6 참조)은 상기한 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)를 포함하여 통신망(30)을 통한 데이터 전송을 이루어 소정의 원격 관리를 가능하게 한다. 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 건설 관리 시스템(5)은 통신망(30)을 통하여 소정의 제어 신호에 따라 양생 단계의 콘크리트 온도를 포함하는 건설 관리 데이터를 관리 단말기(50)로 전송하여 건설 관리에 다른 제어를 수행하는 시스템으로서, 건설 관리 시스템(5)은 상기한 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)와, 서버(50)와, 관리 단말기(40) 내지 중계 단말기(20)를 포함할 수 있다. 통신망(30)은 정보통신망일 수도 있고, 셀룰러 방식 등의 이동통신망일 수도 있는 등 다양한 선택이 가능하다. 또한, 통신망(30)의 유형에 따라 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)와 서버 내지 관리 단말기(40) 간의 통신망(30)을 통한 건설 관리 데이터 내지 제어 신호의 전달은 직접 이루어질 수도 있고, 경우에 따라 관리자의 스마트폰과 같은 중계 단말기(20)를 통하여 이루어질 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능하다.
- [0042] 관리 단말기(40)는, 통신망(30)을 통하여 서버(50)와의 데이터 송수신이 가능하다. 관리 단말기(40)는 PC로 구현될 수 있고 관리 단말기(40)는 통신망(30)을 통하여 서버(50)와 연결되는 클라이언트 단말기로 구현된다. 이러한 관리 단말기(40)는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)로부터 전달되는 건설 관리 데이터를 저장하는 서버(50)와의 웹기반 시스템으로 연결되는 구조를 취할 수도 있다.
- [0043] 관리 단말기(40)는 통신부(41), 제어부(42), 저장부(43), 연산부(44)를 구비하고, 입력부(47)와 출력부(45)를 구비할 수 있다. 통신부(41)는 통신망(30)을 통하여 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)로부터 직접 내지 중계 단말기(20)를 통하여 전송되는 건설 관리 데이터를 저장하는 서버(50)와 데이터 송수신을 이루는데, 관리 단말기(40)는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10) 측으로의 소정의 제어 신호를 인가하거나 내지 서버(50)로부터 전달받는 콘크리트의 양생 온도를 포함하는 건설 관리 데이터를 활용하여 건설 관리 스테이트, 예를 들어 거푸집(2) 내에서 양생되는 단계의 콘크리트의 양생 온도를 통한 강도 추정 내지 발현 정도를 통한 거푸집(2)의 탈형 여부 판단과, 예상 탈형 시기 예측을 수행할 수도 있고, 건설 관리 데이터가 구조체의 기울기를 포함하는 경우 구조체의 지면에 대한 수직도를 산출하여 수직도 모니터링과 소정 수치 초과시 경고 출력 기능 등을 수행할 수도 있다.
- [0044] 이러한 일련의 기능을 수행하기 위하여, 관리 단말기(40)는 제어부(42)를 포함하는데, 제어부(42)는 통신부(41)에 통신 제어 신호를 인가하여 서버(50)와의 데이터 송수신을 이루도록 할 수 있다. 또한, 제어부(42)는 저장부(43)와 연결되는데, 저장부(43)는 사전 설정 건설 관리 데이터를 포함하는데, 사전 설정 관리 데이터는 현재 거푸집(2) 내의 콘크리트(1)의 양생 온도로부터 콘크리트(1)의 강도를 예측하기 위한 룩업 테이블 내지 산술식에 사용되는 상수 등의 데이터와, 수직도의 적정성 여부 판단의 기준이 되는 사전 설정 수직 기울기(θ_s)의 데이터를 포함할 수 있다. 연산부(44)는 제어부(42)의 연산 제어 신호에 따라 소정의 연산 작업을 실행하는데, 연산부(44)는 양생 온도로부터 콘크리트(1)의 강도 산출이 연산 공식의 형태로 저장부(43)에 저장되는 경우 강도 산출을 위한 연산 과정을 실행할 수도 있고, 강도 산출이 룩업 테이블 형태로 저장부(43)에 저장되는 경우 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)의 온도 센서부(110)에서 감지한 온도 신호를 소정의 연산을 통하여 실제 온도 데이터로 산출하고 이를 룩업 테이블에서의 보간법을 통하여 소정의 압축 강도 데이터를 산출하는 연산 과정을 실행할 수도 있다.
- [0045] 또한, 관리 단말기(40)는 관리자에 의하여 소정의 입력신호를 받기 위한 입력부(47)와, 관리자에게 소정의 상태

를 표시 내지 경고하기 위한 디스플레이와 같은 출력부(45)를 구비할 수도 있다.

- [0046] 이하에서는 본 발명의 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)를 포함하는 건설 관리 시스템(5)의 제어 방법을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0047] 먼저, 도 9에 도시된 바와 같이, 건설 관리 시스템(5)이 제공되는 제공 단계(S10)가 실행되는데, 건설 관리 시스템(5)에 대한 설명은 상기로 대체한다. 건설 관리 시스템(5)이 제공된 후, 입력 단계(20)가 실행되는데, 관리자에 의하여 관리 단말기(40)의 입력부(47)를 통하여 입력되는 입력 신호는 관리 단말기(40) 제어부(42)의 통신 제어 신호에 따라 통신부(41)로부터 통신망(30)을 거쳐 건설 관리 스테이트 모듈 유니트(10)로 직접 내지 중계 단말기(20)를 거쳐 내지는 경우에 따라 서버(50)를 거쳐 전달된다. 입력 단계에서 관리자에 의하여 입력되는 요소는, 관리 단말기를 통하여 콘크리트의 강도 추정을 통한 거푸집의 탈형 여부를 판단하도록 온도 센서부(110)에서 온도를 측정하도록 하거나 또는 거푸집을 포함하는 구조체의 수직도를 산출하여 공정의 정상 여부를 감지하도록 하는 입력 모드를 선택하는 구조를 취할 수도 있다.
- [0048] 건설 관리 모듈 유니트(10)의 모듈 제어부(300)는 관리 단말기(40)로부터의 입력 제어 신호에 따라 소정의 감지 동작을 실행하여 감지 신호를 모듈 통신부(500)를 거쳐 통신망(30)을 통하여 서버(40)로 감지 신호인 건설 관리 데이터를 전달하여 저장하고, 저장된 건설 관리 데이터는 서버(40)로부터 관리 단말기(50)로 전달된다. 입력 제어 신호가 온도 감지 제어 신호인 경우, 온도 센서부(110)로부터 감지된 콘크리트(1)의 양생 온도를 감지 전달하고, 입력 제어 신호가 기울기 감지 제어 신호인 경우, 기울기 센서부(120)로부터 감지된 거푸집 등의 구조체의 지면에 대한 기울기를 감지 전달하거나, 또는 이들 모든 감지 신호를 건설 관리 데이터로 전달한다. 모듈 제어부(300)는 신호 처리부를 포함하여 모듈 감지부(100)에서 감지된 아날로그 신호는 디지털 신호 처리되어 통신부(500)를 통하여 통신망(30)을 거쳐 서버(50) 내지 관리 단말기(40)로 전달된다.
- [0049] 관리 단말기(40)가 모듈 감지부(100)에서 감지된 건설 관리 데이터를 전달받은 경우, 관리 단말기(40)의 제어부(42)는 현재 관리자에 의하여 입력된 신호로부터 관리자가 원하는 모드가 어느 것인지를 판단하여 설정하는 모드 선택 단계(S30)를 실행한다. 모드 선택 단계(S30)는 모드 판단 단계(S31)와 모드 설정 단계(S33, S35)를 포함한다. 모드 판단 단계(S31)에서 제어부(42)는 관리 단말기(40)의 입력부(47)를 통하여 입력된 입력 신호가 온도 감지 입력 신호인지 여부를 판단 확인하는데, 제어부(42)는 모드 판단 단계(S31)에서 입력 신호가 온도 감지 입력 신호라고 판단한 경우 모드 설정 단계에서 선택된 모드를 온도 모드로 설정하는 온도 모드 설정 단계(S33)를 실행하고, 제어부(42)가 모드 판단 단계(S31)에서 입력 신호가 온도 감지 입력 신호가 아니라고 판단한 경우, 제어부(42)는 모드 설정 단계에서 관리자에 의하여 선택되는 모드가 수직 모드라고 판단하고 실행되어야 할 모드를 수직 모드로 설정하는 수직 모드 설정 단계(S35)를 실행한다.
- [0050] 모드 선택 단계(S30)가 완료된 후, 제어부(42)는 모드 실행 단계(S40)를 실행하는데, 모드 실행 단계(S40)는 모드 확인 단계(S41)와 개별 모드 실행 단계(S43, S45)를 포함하고, 개별 모드 실행 단계는 온도 모드 실행 단계(S43)와 수직 모드 실행 단계(S45)를 포함한다. 모드 확인 단계(S41)에서 제어부(42)는 모드 선택 단계(S40)에서의 선택 설정된 실행 모드가 온도 모드라고 판단한 경우, 제어부(42)는 제어 흐름을 단계 S43으로 진행시키고, 모드 확인 단계(S41)에서 제어부(42)가 모드 선택 단계(S40)에서의 선택 설정된 실행 모드가 온도 모드가 아니라고 판단한 경우, 제어부(42)는 제어 흐름을 단계 S45으로 진행시킨다.
- [0051] 온도 모드 실행 단계(S43)는, 온도 감지 단계(S431)와, 온도 산출 단계(S434)와, 탈형 판단 단계(S435)를 포함한다. 제어부(42)가 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 모듈 제어부(300)로 온도 감지 제어 신호를 인가하여 감지된 양생 단계의 콘크리트의 온도 등의 감지된 건설 관리 스테이트는 다시 모듈 제어부(300) 및 모듈 통신부(500) 등을 거쳐 통신망(30)을 통하여 서버(50)로 전달 저장되고, 제어부(42)의 제어 신호에 따라 서버(50)로부터 해당 건설 관리 데이터를 전달받을 수 있다(S431).
- [0052] 그런 후, 제어부(42)는 서버(40)로부터 전달된 건설 관리 데이터의 콘크리트 양생 온도에 대한 감지 신호로부터 양생 단계의 온도를 산출하는 온도 산출 단계(S433)를 실행한다. 그런 후, 제어부(42)는 저장부(43)에 저장된 사전 설정 관리 데이터 중 사전 설정 온도 데이터와 비교하여 콘크리트의 강도의 적정성 판단, 즉 거푸집(2)의 탈형 여부를 판단하는 탈형 판단 단계(S435)를 실행한다. 본 실시예에서 단계 S433 및 단계 S435에서 측정된 양생 온도와 사전 설정 온도 데이터를 비교하는 구조를 취하였으나, 온도값으로부터 콘크리트의 강도를 추정하는 연산을 이루고 연산된 콘크리트 강도와 저장부(43)에 저장되는 사전 설정 건설 관리 데이터가 사전 설정 콘크리트 강도 기준값을 포함하는 경우 이를 비교하여 거푸집의 탈형 여부를 판단하는 구조를 취할 수도 있음은

명백하다. 또한, 이러한 일련의 과정에서 록업 테이블 내지 연산식을 형태로 건설 관리 데이터가 저장된 경우 소정의 값을 산출하도록 연산부(44)가 보간법 내지 연산식에 따른 연산 과정을 수행하는 것은 상기한 바와 동일하다.

[0053] 단계 S435에서 거푸집의 탈형이 적절하다고 제어부(42)가 판단한 경우, 디스플레이 등의 출력부(45)를 통하여 "탈형 적정 상태"를 출력하는 탈형 출력 단계(S436)가 포함될 수도 있다. 또한, 단계 S435에서 거푸집의 탈형이 적절하지 않다고 제어부(42)가 판단한 경우, 제어부(42)는 연산부(44)에 연산 제어 신호를 인가하여 저장부(43)에 저장된 사전 설정 건설 관리 데이터를 이용하여 예상 탈형 시기를 산출하도록 하는 예상 탈형 시기 산출 단계(S437) 및 산출된 예상 탈형 시기를 디스플레이 등의 출력부(45)로 출력하는 예상 탈형 시기 출력 단계(S438)를 수행할 수도 있다. 이와 같은 예상 탈형 시기의 산출은, 저장부(43)에 누적 저장된 콘크리트(1)의 양생 온도의 추이 내지 양생 온도로부터 산출된 강도의 추이로부터 탈형을 위하여 필요한 최소 강도 기준값 내지 최소 강도 기준값에 도달하는 기준 온도값을 이용하여, 콘크리트(1)의 양생 온도 내지 양생 온도로부터 산출된 추정 강도가, 기준 온도값 내지 최소 강도 기준값에 도달하기까지 소요되는 시간의 수치 해석을 통하여 이루어질 수도 있다.

[0054] 또한, 단계 S41에서 실행되는 개별 실행 모드가 수직 모드라고 판단된 경우, 제어부(42)는 수직 모드를 실행한다. 수직 모드 실행 단계(S45)는, 기울기 감지 단계(S451)와, 수직도 산출 단계(S453)와, 수직도 판단 단계(S455)를 포함한다.

[0055] 제어부(42)가 건설 관리 스테이트 모듈 유니트의 모듈 제어부(300)로 기울기 감지 제어 신호를 인가하여 거푸집을 포함하는 기둥 등의 구조체의 지표에 대한 기울기 등의 감지된 건설 관리 스테이트는 다시 모듈 제어부(300) 및 모듈 통신부(500) 등을 거쳐 통신망(30)을 통하여 서버(50)로 전달 저장되고, 제어부(42)의 제어 신호에 따라 서버(50)로부터 해당 건설 관리 데이터를 전달받을 수 있다(S451).

[0056] 그런 후, 제어부(42)는 서버(40)로부터 전달된 건설 관리 데이터의 구조체의 기울기에 대한 감지 신호로부터 구조체의 기울기(θ)를 산출하는 기울기 산출 단계(S433)를 실행한다. 그런 후, 제어부(42)는 저장부(43)에 저장된 사전 설정 관리 데이터 중 사전 설정 기울기 데이터(θ_s)와 비교하여 구조체의 기울기의 적정성 여부, 즉 수직 구조체의 수직도 이상 여부를 판단하는 수직도 판단 단계(S455)를 실행한다.

[0057] 단계 S455에서 수직 구조체의 수직도가 이상 상태라고 제어부(42)가 판단한 경우, 디스플레이 등의 출력부(45)를 통하여 "수직도 이상 경고"를 출력하는 경고 출력 단계(S457)가 포함될 수도 있다. 이러한 경고 출력을 통하여 관리자는 소정의 적절한 대응을 신속하게 이룰 수 있다.

[0058] 또한, 단계 S455에서 수직 구조체의 수직도 상태가 정상이라고 제어부(42)가 판단한 경우, 제어부(42)는 제어 흐름을 단계 S20으로 전환시킬 수 있다.

[0059] 한편, 상기 실시예들에서 구조체의 기울기 감지는 건설 관리 스테이트 모듈 유니트에 내장되는 기울기 센서부를 통하여 이루어지는 구조를 설명하였으나, 중계 단말기(20)를 통하여 이룰 수도 있다. 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 중계 단말기(20)는 자이로 센서(21)를 포함한다. 테이블 폼으로 형성되는 거푸집(2)을 지지하는 장선(2a), 명에(2b) 및 동바리(2c) 등과 같은 지지 구조체(2a, 2b, 2c)가 도시되는데, 중계 단말기가 스마트폰 내지 pda 등으로 구현되는 경우 소정의 내장된 실행 프로그램을 가동시켜 지지 구조체의 수직도를 감지할 수 있다. 즉, 관리자가 중계 단말기(20)를 지지 구조체의 동바리(2c)에 접하도록 배치하여 중계 단말기(20) 내의 자이로 센서(21)가 지면에 대한 동바리(2c)의 수직 기울기를 검측하고 이는 통신망(30)을 통하여 서버(50)로 전달 저장되고, 관리 단말기(50)를 통하여 다른 관리자가 측정된 지지 구조체의 수직 기울기를 확인하거나 관리 단말기(50)를 통한 공정의 안전도 여부 관리 등을 실행하는 구조를 취할 수도 있다.

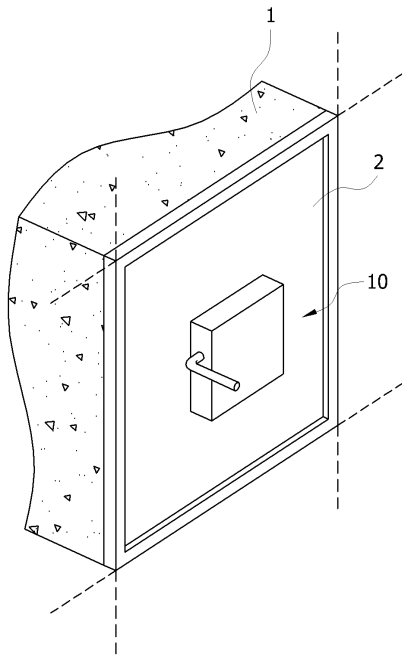
[0060] 이와 같이, 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

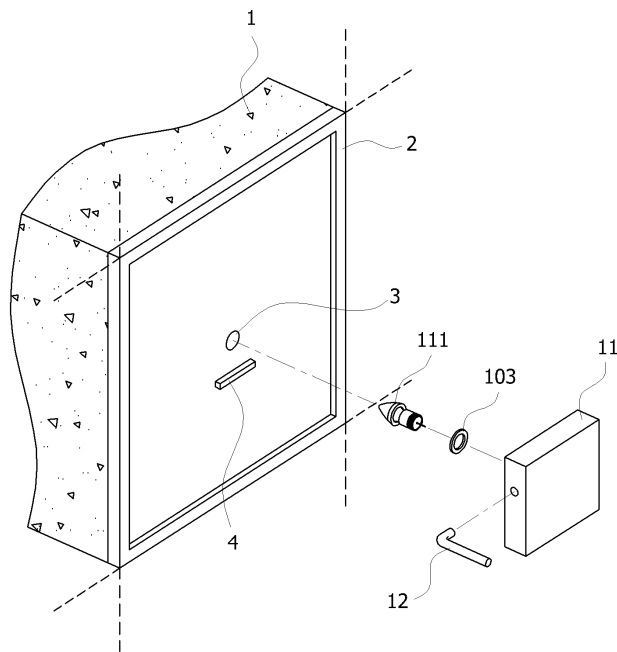
[0061]	10...건설 관리 스테이트 모듈 유닛	20...중계 단말기
	30...통신망	40...관리 단말기
	50...서버	100...모듈 감지부
	200...모듈 전원부	300...모듈 제어부
	400...모듈 저장부	500...모듈 통신부

도면

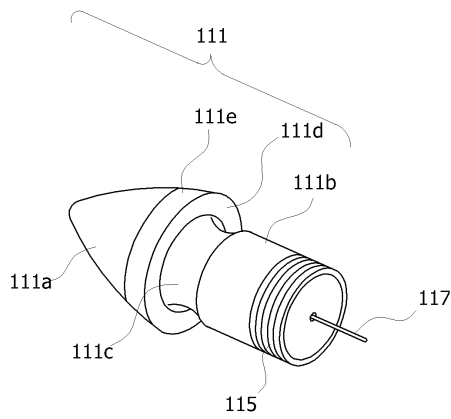
도면1



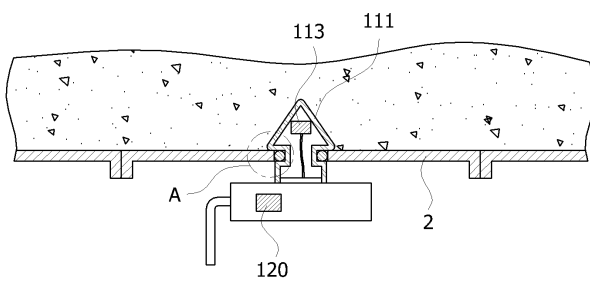
도면2



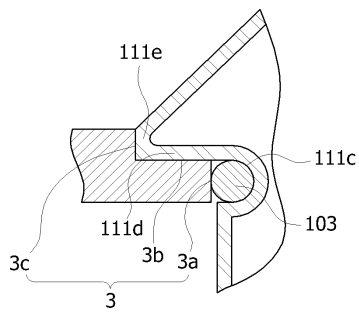
도면3



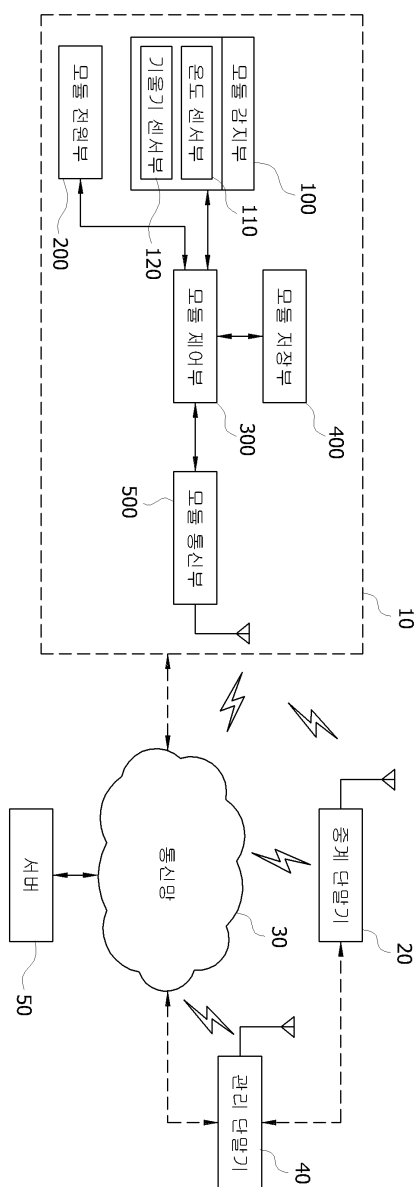
도면4



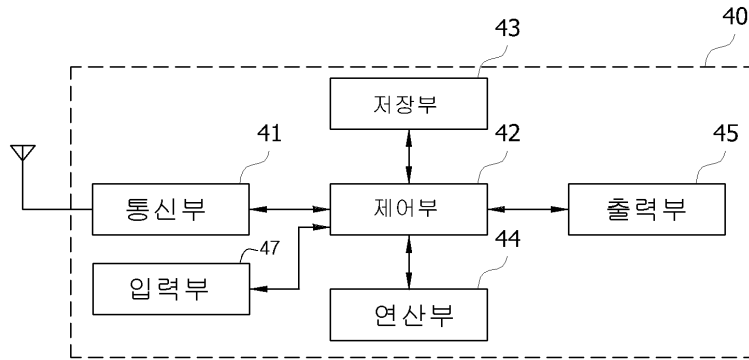
도면5



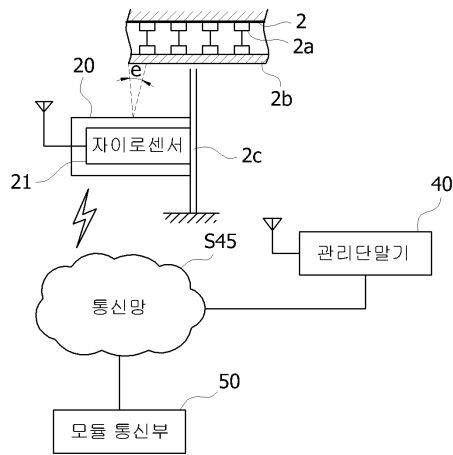
도면6



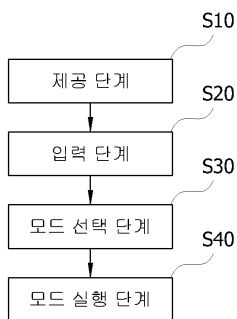
도면7



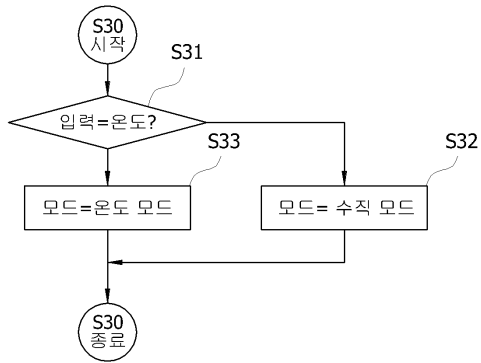
도면8



도면9



도면10



도면11

