



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월14일  
(11) 등록번호 10-2372966  
(24) 등록일자 2022년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 50/26 (2012.01) G01F 15/06 (2022.01)  
G06Q 10/04 (2012.01) G06Q 10/10 (2022.01)  
(52) CPC특허분류  
G06Q 50/26 (2013.01)  
G01F 15/06 (2022.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0120782  
(22) 출원일자 2021년09월10일  
심사청구일자 2021년09월10일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020160110867 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 에이이  
서울특별시 영등포구 선유로9길 10, 1014호(문래동6가, 에스케이브이1)  
유한회사 장강  
전라남도 고흥군 도양읍 명동길 5-3, 1층  
주식회사 선진엔지니어링 종합건축사 사무소  
경기도 안양시 동안구 별말로 126, 25층, 26층, 27층, 32층(관양동, 평촌오비스타워)  
(72) 발명자  
이성재  
서울특별시 영등포구 선유로9길 10, 1014호 (문래동6가, 에스케이브이1)  
오주연  
경기도 용인시 기흥구 연원로 49, 105동 601호 (보정동, 연원마을성원상떼빌아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
공우상

전체 청구항 수 : 총 9 항

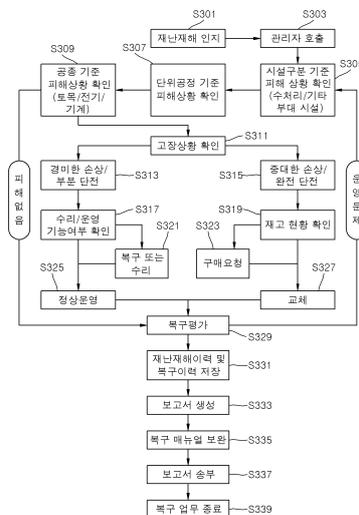
심사관 : 유선중

(54) 발명의 명칭 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

일 실시예는 조기기능복구 프로그램을 통해 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법에 있어서, 상기 환경시설이 유량데이터 또는 설비가동여부로부터 재난재해로 인한 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계; 상기 환경시설이 상기 재난재해로 인한 피해에 의하여 상기 환경시설에 포함된 설비의 고장상황을 확인하는 단계; 상기 환경시설이 상기 피해상황 및 상기 고장상황 중 적어도 하나에 기반하여 복구 시나리오를 서버로부터 수신하는 단계; 상기 환경시설이 상기 복구 시나리오에 따라 상기 설비를 복구하는 단계; 상기 환경시설이 상기 설비의 복구에 대한 평가를 진행하는 단계; 및 상기 설비가 정상으로 동작하면, 상기 환경시설이 보고서를 생성하고 재난재해이력 및 복구이력을 저장하는 단계를 포함하는 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도3



- |   |  |
|---|--|
| <p>(52) CPC특허분류<br/> <b>G06Q 10/04</b> (2013.01)<br/> <b>G06Q 10/10</b> (2021.08)</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>한현철</b><br/>                 경기도 성남시 분당구 서현로357번길 19 (서현동)<br/> <b>신미래</b><br/>                 서울특별시 강동구 상암로 251, 910동 603호<br/> <b>정다운</b><br/>                 서울특별시 동대문구 천호대로25길 81 랜드마크타워1 1103호<br/> <b>김태선</b><br/>                 경기도 광명시 하안로 320, 1013동 1308호 (하안동, 하안10단지고층주공아파트)<br/> <b>최윤익</b><br/>                 인천광역시 남동구 구월로 78 극동아파트 2동 207호<br/> <b>신혜림</b><br/>                 서울특별시 광진구 천호대로 113길 50-8<br/> <b>손명희</b><br/>                 광주광역시 북구 일곡택지로 60(일곡동, 한일아파트) 103동 1401호<br/> <b>문덕현</b><br/>                 광주광역시 남구 효우 2로 21 천년나무 304동 1202호</p> | <p>(56) 선행기술조사문헌<br/>                 KR102128708 B1*<br/>                 KR102143039 B1*<br/>                 KR101737524 B1<br/>                 KR101457295 B1<br/>                 KR102131618 B1<br/>                 KR1020210045585 A<br/>                 KR1020170117818 A<br/>                 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> |
|---|--|

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1485017122
과제번호	2020002870002
부처명	환경부
과제관리(전문)기관명	한국환경산업기술원
연구사업명	환경시설 재난재해 대응기술개발사업
연구과제명	정수 및 하폐수처리시설 조기 기능복구 및 지반환경 관리기술
기여율	1/1
과제수행기관명	주식회사 에이이
연구기간	2020.04.29 ~ 2023.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조기기능복구 프로그램을 통해 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법에 있어서,

상기 환경시설이 유량데이터 또는 설비가동여부로부터 재난재해로 인한 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계;

상기 환경시설이 상기 재난재해로 인한 피해에 의하여 상기 환경시설에 포함된 설비의 고장상황을 확인하는 단계;

상기 환경시설이 상기 피해상황 및 상기 고장상황 중 적어도 하나에 기반하여 복구 시나리오를 서버로부터 수신하는 단계;

상기 환경시설이 상기 복구 시나리오에 따라 상기 설비를 복구하는 단계;

상기 환경시설이 상기 설비의 복구에 대한 평가를 진행하는 단계; 및

상기 설비가 정상으로 동작하면, 상기 환경시설이 보고서를 생성하고 재난재해이력 및 복구이력을 저장하는 단계를 포함하고,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 환경시설에 대한 시설명을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 시설구분을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 단위공정을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 공중을 기준으로 또는 상기 환경시설에 대한 주요설비를 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 시설명을 기준으로 환경시설의 피해상황을 확인하고, 상기 시설구분을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 추가로 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 시설구분을 기준으로 피해상황을 확인하고, 상기 단위공정을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 추가로 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 단위공정을 기준으로 피해상황을 확인하고, 상기 공중을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 추가로 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 토목구조물에 대한 피해상황을 확인함으로써 토목공정을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고,

상기 설비의 고장상황을 확인하는 단계는, 상기 토목구조물의 파손의 정도에 따라 상기 설비의 고장여부를 판정하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 전기단선여부, 발전기가동여부 및 시설운전여부에 따라 전기공종을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고,

상기 설비의 고장상황을 확인하는 단계는, 상기 전기단선여부, 상기 발전기가동여부 및 상기 시설운전여부에 따라 상기 설비의 고장상황을 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 기계공종을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고,

상기 설비의 고장상황을 확인하는 단계는, 상기 주요설비의 가동여부 및 상기 주요설비의 수동조작여부에 따라 상기 주요설비의 고장상황을 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 주요설비를 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고,

상기 환경시설의 고장상황을 확인하는 단계는, 재난재해유형 및 피해유형에 따라 상기 주요설비의 고장상황을 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법.

#### 청구항 10

복구 시나리오가 저장된 서버; 및

조기기능복구 프로그램을 통해 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하는 환경시설을 포함하고,

상기 조기기능복구 프로그램은, 상기 환경시설이

유량데이터 또는 설비가동여부로부터 재난재해로 인한 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고,

상기 재난재해로 인한 피해에 의하여 상기 환경시설에 포함된 설비의 고장상황을 확인하고,

상기 피해상황 및 상기 고장상황 중 적어도 하나에 기반하여 복구 시나리오를 서버로부터 수신하고,

상기 복구 시나리오에 따라 상기 설비를 복구하고,

상기 설비의 복구에 대한 평가를 진행하며,

상기 설비가 정상으로 동작하면, 상기 환경시설이 보고서를 생성하고 재난재해이력 및 복구이력을 저장하도록 설정되고,

상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 것은, 상기 환경시설에 대한 시설명을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 시설구분을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 단위공정을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 공종을 기준으로 또는 상기 환경시설에 대한 주요설비를 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는

재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 실시예는 재난재해로 인한 피해로부터 환경시설을 복구하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 상하수도 시설, 환경에너지 시설 등 다양한 환경시설이 있다. 태풍, 홍수, 호우, 지진 등과 같은 재난상황 발생 시, 환경시설도 큰 피해를 입게 된다. 그래서 환경시설마다 재난 발생시 대응 매뉴얼이 마련되어 있다. 대응 매뉴얼은 피해를 최소화하기 위함이다. 그렇지만, 실제 상황에서 주어진 매뉴얼대로 수행하는 것은 쉬운 일이 아니다. 관리자는 필요한 조치를 취하는 과정에서 당황하기 쉽고, 또한 관리자의 보직이 주기적으로 변경되기도 하므로, 재난 대응의 전문성은 결여된다. 나아가 주어진 매뉴얼대로 수행한다고 하더라도 매뉴얼 자체가 현장 상황에 맞도록 제작되지 않거나 구체적이지 못하여 실제 상황과 동떨어진 경우가 많다. 결국 재난 발생시 신속한 대응을 하지 못해 골든타임을 놓치고, 그로 인한 피해는 더욱 커진다. 실제 재난 상황에 맞는 매우 구체적인 고도 전문적인 대응 시나리오를 제시할 수 있는 시스템이 요구되는 이유이다.

[0003] 또한 국가나 지방자치단체 또는 해당 환경시설에서 갖고 있는 대응 매뉴얼마다 많은 수의 보고를 할 것을 요구한다. 보고 체계는 상부기관과 하부기관 협업을 가능하게 함으로써 재난 대응을 효율적으로 수행할 수 있도록 하는 순기능을 갖는 반면, 보고서 작성에 과도한 자원을 소모하게 하여 신속한 재난 대응을 어렵게 하는 원인이 되기도 한다.

[0004] 그래서 최근에는 재난 및 재해로부터 환경시설을 복구하기 위한 프로그램이 개발되고 있다. 어느 일 기업의 재난통합 플랫폼은 스마트 센서 및 공공데이터를 통해 수집한 다양한 재난 정보를 빅데이터 기반의 통합 DB로 활용하고, 실시간 상황전파 및 공유를 동시에 수행하는 것을 특징으로 한다. 다른 기업의 지진대응시스템은 지진 파를 분석하여 지진에 대응할 수 있는 시간을 확보하는 것을 특징으로 한다. 다른 기업은 하폐수처리시설 운영 노하우를 집결한 환경기초시설 자산관리시스템으로 구현하기도 한다.

[0005] 그러나 종래의 환경시설의 프로그램들은 자산관리를 위한 자산 관리프로그램, 시스템을 모니터링하는 관리프로그램 또는 대응조치를 제공하는 재난대응프로그램이 주류였고, 재난재해의 모니터링을 실시간으로 진행하여 재난재해시, 피해발생 장소에 적절한 피해복구방법(알고리즘)을 제공하지 못하였다.

[0006] 이에, 본 발명의 발명자는 오랫동안 연구하고 시행착오를 거친 끝에 재난재해로 인하여 환경시설(정수 및 하폐수처리시설 등)이 파괴 등으로 인하여 기능정지가 되었을 때 재난의 피해유형 및 규모를 판단하고 진단하여 최적의 복구 방법을 제시하여 복구시간을 단축시킬 수 있는 기술을 개발하기에 이르렀다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 이러한 배경에서, 본 실시예의 일 목적은, 재난재해가 발생한 경우, 환경시설의 피해상황을 확인하고, 피해가 발생하면 설비의 고장상황을 개별적으로 확인하며, 재난재해, 환경시설의 피해상황 및 설비의 고장상황에 대응하는 복구 시나리오를 실시간으로 수신하여 환경시설의 복구를 진행, 평가 및 업데이트하고, 이에 대한 보고서를 생성하는 기술을 제공하는 것이다.

[0008] 또한 본 실시예의 다른 목적은, 환경시설을 시설명, 시설구분, 단위공정, 공종 및 주요설비의 단위로 계층화하고, 각 계층별로 재난재해로 인한 환경시설의 피해상황을 선택적으로 확인하는 기술을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 진술한 목적을 달성하기 위하여, 일 실시예는, 조기기능복구 프로그램을 통해 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법에 있어서, 상기 환경시설이 유량데이터 또는 설비가동여부로부터 재난재해로 인한 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계; 상기 환경시설이 상기 재난재해로 인한 피해에 의하여 상기 환경시설에 포함된 설비의 고장상황을 확인하는 단계; 상기 환경시설이 상기 피해상황 및 상기 고장상황 중 적어도 하나에 기반하여 복구 시나리오를 서버로부터 수신하는 단계; 상기 환경시설이 상기 복구 시나리오에 따라 상기 설비를 복구하는 단계; 상기 환경시설이 상기 설비의 복구에 대한 평가를 진행하는 단계; 및 상기 설비가 정상으로 동작하면, 상기 환경시설이 보고서를 생성하고 재난재해이력 및 복구이력을 저장하는 단계를 포함하는 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 방법을 제공한다.
- [0010] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 환경시설에 대한 시설명을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 시설구분을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 단위공정을 기준으로, 상기 환경시설에 대한 공종을 기준으로 또는 상기 환경시설에 대한 주요설비를 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인할 수 있다.
- [0011] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 시설명을 기준으로 환경시설의 피해상황을 확인하고, 상기 시설구분을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 추가로 확인할 수 있다.
- [0012] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 시설구분을 기준으로 피해상황을 확인하고, 상기 단위공정을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 추가로 확인할 수 있다.
- [0013] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 단위공정을 기준으로 피해상황을 확인하고, 상기 공종을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 추가로 확인할 수 있다.
- [0014] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 토목구조물에 대한 피해상황을 확인함으로써 토목공정을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고, 상기 설비의 고장상황을 확인하는 단계는, 상기 토목구조물의 파손의 정도에 따라 상기 설비의 고장여부를 판정할 수 있다.
- [0015] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 전기단선여부, 발전기가동여부 및 시설운전여부에 따라 전기공종을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고, 상기 설비의 고장상황을 확인하는 단계는, 상기 전기단선여부, 상기 발전기가동여부 및 상기 시설운전여부에 따라 상기 설비의 고장상황을 확인할 수 있다.
- [0016] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 기계공종을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고, 상기 설비의 고장상황을 확인하는 단계는, 상기 주요설비의 가동여부 및 상기 주요설비의 수동조작여부에 따라 상기 주요설비의 고장상황을 확인할 수 있다.
- [0017] 상기 방법에서, 상기 환경시설의 피해상황을 확인하는 단계는, 상기 주요설비를 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고, 상기 환경시설의 고장상황을 확인하는 단계는, 재난재해유형 및 피해유형에 따라 상기 주요설비의 고장상황을 확인할 수 있다.
- [0018] 다른 실시예는, 복구 시나리오가 저장된 서버; 및 조기기능복구 프로그램을 통해 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하는 환경시설을 포함하고, 상기 조기기능복구 프로그램은, 상기 환경시설이 유량데이터 또는 설비가동여부로부터 재난재해로 인한 상기 환경시설의 피해상황을 확인하고, 상기 재난재해로 인한 피해에 의하여 상기 환경시설에 포함된 설비의 고장상황을 확인하고, 상기 피해상황 및 상기 고장상황 중 적어도 하나에 기반하여 복구 시나리오를 서버로부터 수신하고, 상기 복구 시나리오에 따라 상기 설비를 복구하고, 상기 설비의 복구에 대한 평가를 진행하며, 상기 설비가 정상으로 동작하면, 상기 환경시설이 보고서를 생성하고 재난재해이력 및 복구이력을 저장하도록 설정된 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0019] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 재난재해의 발생시 조기기능복구를 통해 축적된 재난재해이력 및 복구이력을 통해 복구 시나리오를 업데이트하여 복구 시나리오를 지속적으로 발전시킬 수 있다.
- [0020] 그리고, 본 실시예에 의하면, 복구를 위한 데이터-복구 시나리오 및 복구이력 등- 및 재난재해 데이터-재난재해이력 등-을 실시간으로 확보하여 복구 단계별 상태를 모니터링할 수 있다.
- [0021] 그리고, 본 실시예에 의하면, 각 계층별로 재난재해로 인한 환경시설의 피해상황을 선택적으로 확인함으로써 환경시설의 피해상황을 보다 세밀하게 파악할 수 있다.

[0022] 한편, 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급됨을 첨언한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템의 구성도이다.
  - 도 2는 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템의 전체 동작을 나타내는 흐름도이다.
  - 도 3은 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템의 전체 동작을 나타내는 상세 흐름도이다.
  - 도 4는 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 계층 구조를 나타내는 도면이다.
  - 도 5는 일 실시예에 따른 시스템이 시설구분을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 제1 흐름도이다.
  - 도 6은 일 실시예에 따른 시스템이 시설구분을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 제2 흐름도이다.
  - 도 7은 일 실시예에 따른 시스템이 단위공정을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
  - 도 8은 일 실시예에 따른 제1 공종(토목)을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
  - 도 9는 일 실시예에 따른 제2 공종(전기)을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
  - 도 10은 일 실시예에 따른 제3 공종(기계)을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
  - 도 11은 일 실시예에 따른 주요설비를 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
- 첨부된 도면은 본 발명의 기술사상에 대한 이해를 위하여 참조로서 예시된 것임을 밝히며, 그것에 의해 본 발명의 권리범위가 제한되지는 아니한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0025] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 이하, 본 발명에 따른 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템의 구성도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템(100, 이하 '시스템'이라 함)은 환경시설(110), 서버(120), 데이터베이스(130), 현장제어반(140) 및 자산관리 운영시스템(150)을 포함할 수 있다.
- [0029] 환경시설(110)은 지역의 쾌적한 생활을 조성하기 위하여 필요한 시설로서 하폐수처리시설, 정수처리시설, 쓰레기매립장, 소각장 및 원전수거물센터 등이 해당할 수 있다. 이하에서는 환경시설(110)의 예시로서 수처리시설

(하폐수처리시설 또는 정수처리시설)을 중심으로 설명하도록 한다.

- [0030] 환경시설(110)에는 여러 종류의 설비들 또는 여러 종류의 장치들이 설치될 수 있다. 여기서 설비는 독자적인 서비스를 실현할 수 있도록 하나 이상의 장치의 집합체를 의미할 수 있다. 장치는 독자적인 기능을 수행할 수 있는 기구를 의미할 수 있다. 다양한 장치가 모여 하나의 설비를 이룰 수 있고, 하나의 장치가 하나의 설비가 될 수 있다. 예를 들어 발전설비는 하폐수처리시설에 전기를 생성 및 공급하는 서비스를 실현할 수 있고, 발전설비는 배터리, 변압기, 스위치 및 케이블과 같은 독자적인 기능을 수행하는 장치들로 구성될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 환경시설(110)에는 조기기능복구 프로그램이 설치될 수 있다. 조기기능복구 프로그램은 관리자에 의하여 환경시설(110)의 설비 또는 장치에 각각 설치될 수 있다. 환경시설(110)에 재난재해가 닥쳤을 때, 조기기능복구 프로그램은 그 피해를 복구하도록 설계되어 일련의 명령어 또는 그 명령어의 집합으로 구성될 수 있다.
- [0032] 현장제어반(140)은 관리자의 조작을 통해 환경시설(110)의 설비 또는 장치들을 제어할 수 있다. 현장제어반(140)은 현장제어조작반(LCP; local control panel)으로도 명명될 수 있다. 현장제어반(140)은 조기기능복구 프로그램이 설치된 설비 또는 장비와 제어명령 및 데이터를 주고받을 수 있다. 조기기능복구 프로그램은 재난재해의 피해를 현장제어반(140)과 공유하여 유량데이터 및 설비가동여부를 확인하여 각 설비에 대한 고장상태를 확인하고 조기기능복구를 진행할 수 있다.
- [0033] 서버(120)는 환경시설(110)을 재난재해로 인한 피해로부터 복구하기 위한 복구 시나리오를 환경시설(110)에 제공할 수 있다. 환경시설(110)의 설비는 조기기능복구 프로그램을 통해 서버(120)로부터 수신한 복구 시나리오(131)에 따라서 조기기능복구를 진행할 수 있다.
- [0034] 데이터베이스(130)에는 환경시설(110)의 조기기능복구를 위한 데이터가 저장될 수 있다. 예를 들어 환경시설(110)의 각각의 설비에 대한 속성, 종류 및 수량 등을 포함하는 데이터가 저장될 수 있다. 또한 복구 시나리오(131)도 데이터베이스(130)에 저장될 수 있고, 서버(120)에 의하여 독출되어 환경시설(110)로 제공될 수 있다.
- [0035] 환경시설(110)에 대한 조기기능복구가 불가능하여 수리 또는 교체가 필요한 경우에, 자산관리 운영시스템(150)은 수리 또는 교체를 위한 데이터를 제공할 수 있다. 자산관리 운영시스템(150)은 그 데이터를 시설 관리차트의 형태로 제공할 수 있다.
- [0036] 환경시설(110), 서버(120), 데이터베이스(130), 현장제어반(140) 및 자산관리 운영시스템(150)은 유무선 네트워크로 연결될 수 있다. 유무선 네트워크는 환경시설(110), 서버(120), 데이터베이스(130), 현장제어반(140) 및 자산관리 운영시스템(150)과 같은 각각의 노드 상호 간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크의 일 예는, 인터넷(internet), LAN(local area network), wireless LAN(local area network), WAN(wide area network), PAN(personal area Network), 3G, 4G, 5G, Wi-Fi, Bluetooth, NFC, RFID, 홈 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.
- [0037] 도 2는 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템의 전체 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 환경시설(110)이 조기기능복구 프로그램을 통해 재난재해로 인한 피해로부터 복구되는 과정이 도시될 수 있다. 조기기능복구 프로그램은 환경시설(110)을 구성하는 설비 또는 장치에 관리자에 의하여 미리 설치될 수 있고, 서버(120)로부터 수신된 복구 시나리오에 따라서 아래와 같은 조기기능복구를 진행할 수 있다.
- [0039] 먼저 환경시설(110)은 재난재해의 발생을 인식할 수 있다(S201 단계). 예를 들어 재난재해가 발생한 경우 환경시설(110)은 센서를 통해 인식하거나 외부로부터 네트워크를 통해 재난재해 발생 정보를 수신할 수 있다.
- [0040] 환경시설(110)은 시설을 기준으로 피해상태를 확인할 수 있다(S203 단계). 시설을 기준으로 피해가 발생하면, 환경시설(110)은 시설구분을 기준으로 피해상태를 추가로 확인할 수 있다(S205 단계). 시설을 기준으로 피해가 없으면, 환경시설(110)은 조기기능복구를 하지 않고 종료할 수 있다.
- [0041] 여기서 시설을 기준으로 피해상태를 확인하는 것은 환경시설(110) 전체를 대상으로 피해의 발생 여부를 확인하는 것으로 이해될 수 있다. 반면에 시설구분을 기준으로 피해상태를 확인하는 것은 환경시설(110) 일부를 대상으로 피해의 발생 여부를 확인하는 것으로 이해될 수 있다. 예를 들어 정수처리시설을 몇몇 종류의 시설로 구분할 때, 정수처리시설은 수처리시설과 부대시설을 포함할 수 있다. 시설구분이 기준인 경우 정수처리시설은 수처리시설과 부대시설 각각을 대상으로 피해발생 여부를 확인하게 된다. 시설이 기준인 경우 정수처리시설은 시설 전체를 대상으로 피해발생 여부를 확인하게 되므로, 시설구분이 기준이 되는 경우가 시설이 기준되는 경우보다

보다 더 좁은 범위로 피해상황을 확인하게 된다. 이것은 시설을 계층화하여 계층별로 피해상황을 확인하는 것으로 이해될 수 있다. 계층구조에 대해서는 추후 설명하도록 한다.

- [0042] 그리고 시설구분을 기준으로 피해가 없으면 환경시설(110)은 조기기능복구를 하지 않고 종료할 수 있다. 또는 시설구분을 기준으로 피해가 발생하면 환경시설(110)은 조기기능복구를 진행할 수 있다(S207 단계). 추가적으로 피해가 발생하면, 환경시설(110)은 재난재해로 인한 피해에 의하여 설비의 고장상황을 확인할 수 있다. 여기서 피해상황은 환경시설(110) 전체(시설을 기준으로 피해상황을 확인하는 경우) 또는 환경시설(110) 부분(시설구분을 기준으로 피해상황을 확인하는 경우)에 대한 손상 또는 파손이 있는지에 관한 것일 수 있다. 고장상황은 환경시설(110)을 구성하는 각종 설비에 대한 기능장애-가동 및 운전-에 대한 오작동-가 있는지에 관한 것일 수 있다. 피해상황과 고장상황은 서로 다른 개념으로서, 일 실시예에 따른 시스템에서는 피해상황이 먼저 진단된 후에, 개개의 설비 또는 장치에 대한 고장상황이 진단될 수 있다.
- [0043] 환경시설(110)이 고장상황을 확인하면, 환경시설(110)은 피해상황 및 고장상황 중 적어도 하나에 대응하는 복구 시나리오를 서버(120)로부터 수신할 수 있다. 환경시설(110)은 복구 시나리오에 따라 설비를 복구할 수 있다. 만약 설비가 복구될 수 없을 정도로 고장이 났다면, 환경시설(110)은 설비의 수리 또는 교체를 진행할 수 있다.
- [0044] 환경시설(110)은 조기기능복구에 대한 평가를 진행할 수 있다(S209 단계). 복구평가의 결과, 운영문제가 있으면 환경시설(110)은 시설 또는 시설구분을 기준으로 피해상황을 다시 확인하는 검증 절차를 진행할 수 있다.
- [0045] 설비 또는 장비가 정상적으로 운영되면 환경시설(110)은 재난재해의 이력과 복구의 이력을 저장할 수 있다(S211 단계). 환경시설(110)은 내부의 저장장소 또는 외부의 데이터베이스(130)에 재난재해의 이력과 복구의 이력을 저장할 수 있다.
- [0046] 환경시설(110)은 재난재해로 인한 피해와 복구에 대한 보고서를 생성할 수 있다. 보고서는 재난재해이력과 복구 이력을 포함할 수 있고, 재난재해이력은 재난재해의 종류 및 속성 등을 포함하고 복구이력은 환경시설(110)의 피해상황, 설비의 고장상황 및 복구내용(복구, 수리 또는 교체) 등을 포함할 수 있다. 환경시설(110)은 보고서를 환경시설(110)을 관리하는 기관의 서버로 전송할 수 있다(S213 단계).
- [0047] 도 3은 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 시스템의 전체 동작을 나타내는 상세 흐름도이다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 환경시설(110)이 조기기능복구 프로그램을 통해 재난재해로 인한 피해로부터 복구되는 상세한 과정이 도시될 수 있다. 조기기능복구 프로그램은 환경시설(110)을 구성하는 설비 또는 장치에 관리자에 의하여 미리 설치될 수 있고, 서버(120)로부터 수신된 복구 시나리오에 따라서 아래와 같은 조기기능복구를 진행할 수 있다. 도 2에서 설명한 내용은 중복되는 범위에서 본 도면에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0049] 먼저 환경시설(110)은 재난재해의 발생을 인식할 수 있다(S301 단계). 환경시설(110)은 관리자를 호출할 수 있다(S303 단계). 환경시설(110)은 계층별-예를 들어 시설구분, 단위공정 및 공종-로 환경시설(110)의 피해상황을 확인할 수 있다. 환경시설(110)은 시설구분을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있는데, 예를 들어 수처리시설과 부대시설로 정수처리장을 구분하여 피해상황을 확인할 수 있다(S305 단계). 그리고 환경시설(110)은 단위공정을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있는데, 예를 들어 정수처리장을 응집공정, 침전공정 및 여과공정으로 구분하여 각각의 설비에 대한 피해상황을 확인할 수 있다(S307 단계). 그리고 환경시설(110)은 공종을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있는데, 예를 들어 정수처리장의 토목 관련 설비, 전기 관련 설비 및 기계 관련 설비로 구분하여 각각의 설비에 대한 피해상황을 확인할 수 있다(S309 단계). 환경시설(110)에 피해가 없으면, 환경시설(110)은 바로 복구에 대한 평가를 진행할 수 있다.
- [0050] 다음으로 환경시설(110)에 피해가 있으면, 환경시설(110)은 설비 또는 장치의 고장상황을 확인할 수 있다(S311 단계).
- [0051] 환경시설(110)은 피해상황 및 고장상황의 정도를 확인하고, 피해상황 및 고장상황의 정도가 경미한 것으로 판정할 수 있다(S313 단계). 예를 들어 그 피해상황이 경미한 손상이거나 고장상황이 부분적인 단전일 수 있다. 그리고 환경시설(110)은 설비의 수리가능여부 또는 운영가능여부를 확인할 수 있다(S317 단계). 환경시설(110)은 설비의 수리가 가능한 경우 복구 또는 수리를 진행할 수 있다(S321 단계). 환경시설(110)은 설비의 운영이 가능한 경우 정상적으로 설비를 운영할 수 있다(S325 단계).
- [0052] 한편 환경시설(110)은 피해상황 및 고장상황의 정도를 확인하고, 피해상황 및 고장상황의 정도가 중대한 것으로 판정할 수 있다(S315 단계). 예를 들어 그 피해상황이 중대한 손상이거나 고장상황이 완전한 단전일 수 있다.

그리고 환경시설(110)은 설비의 재고현황을 확인할 수 있다(S319 단계). 환경시설(110)은 설비의 재고가 떨어진 경우 구매를 요청할 수 있다(S323 단계). 환경시설(110)은 설비의 재고가 충분한 경우 교체를 진행할 수 있다(S327 단계).

- [0053] 설비의 복구, 수리 또는 교체가 이루어진 경우, 환경시설(110)은 조기기능복구에 대한 평가를 진행할 수 있다(S329 단계). 복구평가의 결과, 운영문제가 있으면 환경시설(110)은 시설, 시설구분 또는 공종을 기준으로 피해 상황을 다시 확인하는 검증 절차를 진행할 수 있다. 복구평가의 결과, 운영문제가 없으면 환경시설(110)은 재난 재해의 이력 및 복구의 이력을 저장할 수 있다(S331 단계). 환경시설(110)은 재난재해로 인한 피해와 복구에 대한 보고서를 생성할 수 있다(S333 단계).
- [0054] 환경시설(110)은 보고서에 기재된 내용에 따라 복구 시나리오(복구 매뉴얼)를 보완할 수 있다(S335 단계). 구체적으로 복구 시나리오는 환경시설(110) 내부 또는 외부에서 업데이트될 수 있고, 딥러닝에 기반한 모델의 학습이 이용될 수 있다. 모델은 보고서에 기재된 재난재해이력 및 복구이력을 지도학습, 비지도학습 또는 강화학습을 통해 학습할 수 있다.
- [0055] 환경시설(110)은 보고서를 환경시설(110)을 관리하는 기관의 서버로 전송하고(S337 단계), 복구를 종료할 수 있다(S339 단계).
- [0056] 도 4는 일 실시예에 따른 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 계층 구조를 나타내는 도면이다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템에서 피해상황은 환경시설(110)의 계층구조에 따라서 다르게 파악될 수 있다. 환경시설(110)의 계층구조는 환경시설(110)을 상하위 개념으로 그룹화하여 나타낸 것일 수 있다.
- [0058] 환경시설(110)을 그룹화하는 최소의 단위는 주요설비일 수 있다(LEVEL 5). 여기서 주요설비는 환경시설(110)을 구성하는 설비 중에서 핵심적 기능을 하는 몇몇 설비들로 이해될 수 있다. 복수의 주요설비들이 모여서 환경시설(110)을 구성하고, 피해상황은 주요설비의 단위로서 조기기능복구 프로그램에 의해서 확인될 수 있다. 주요설비는 독립적인 기능을 수행하기 위한 적어도 하나 이상의 장치들을 포함할 수 있다.
- [0059] 다음으로 환경시설(110)을 그룹화하는 단위는 공종일 수 있다(LEVEL 4). 복수의 주요설비들이 모여서 특정 공종을 형성하고, 특정 공정들이 모여서 환경시설(110)을 구성할 수 있다. 피해상황은 공종의 단위로서 조기기능복구 프로그램에 의해서 확인될 수 있다. 공종은 주요설비 보다 넓은 개념으로서, 환경시설(110)을 구성하는 복수의 주요설비들의 속성-예를 들어 용도, 기능 및 형태-에 대한 것일 수 있다. 예를 들어 공종은 토목 관련 공종, 전기 관련 공종 및 기계 관련 공종을 포함할 수 있다.
- [0060] 다음으로 환경시설(110)을 그룹화하는 단위는 단위공정일 수 있다(LEVEL 3). 복수의 주요설비들이 모여서 특정 공종을 형성하고, 복수의 공정들이 모여서 단위공정을 형성하고, 단위공정들이 모여서 환경시설(110)을 구성할 수 있다. 피해상황은 단위공정의 단위로서 조기기능복구 프로그램에 의해서 확인될 수 있다. 단위공정은 공종 보다 넓은 개념으로서, 환경시설(110)의 목적을 달성하기 위한 일련의 공정에 대한 것일 수 있다. 예를 들어 정수처리장의 정수처리공정은 응집공정, 침전공정 및 여과공정으로 구분될 수 있는데, 각 공정은 정수처리장이라는 환경시설(110)의 단위공정이 될 수 있다.
- [0061] 다음으로 환경시설(110)을 그룹화하는 단위는 시설구분일 수 있다(LEVEL 2). 복수의 주요설비들이 모여서 특정 공종을 형성하고, 복수의 공정들이 모여서 단위공정을 형성하고, 복수의 단위공정들이 모여서 시설구분을 형성하고, 시설구분들이 모여서 환경시설(110)을 구성할 수 있다. 피해상황은 시설구분의 단위로서 조기기능복구 프로그램에 의해서 확인될 수 있다. 시설구분은 단위공정 보다 넓은 개념으로서, 환경시설(110)을 기능과 비기능으로 구분한 것일 수 있다. 예를 들어 정수처리장은 수처리시설-정수처리의 기능을 가지는 시설-과 부대시설-정수처리의 기능을 가지지 않는 시설-로 구분될 수 있는데, 수처리시설과 부대시설은 정수처리장이라는 환경시설(110)의 시설구분이 될 수 있다.
- [0062] 다음으로 환경시설(110)을 그룹화하는 단위는 시설구분일 수 있다(LEVEL 1). 복수의 주요설비들이 모여서 특정 공종을 형성하고, 복수의 공정들이 모여서 단위공정을 형성하고, 복수의 단위공정들이 모여서 시설구분을 형성하고, 복수의 시설구분들이 모여서 시설명을 형성하고, 시설명은 곧 환경시설(110)을 나타낼 수 있다. 피해상황은 시설명의 단위로서 조기기능복구 프로그램에 의해서 확인될 수 있다. 시설명은 시설구분 보다 넓은 개념이자 환경시설(110)을 나타내는 최상위 개념으로서, 환경시설(110)의 명칭일 수 있다. 예를 들어 정수처리장, 하수처리장 또는 폐수처리장은 환경시설(110)의 시설명이 될 수 있다.
- [0063] 이와 같이 환경시설(110)은 계층화되어 식별될 수 있고, 조기기능복구 프로그램은 각 계층을 기준으로 환경시설

(110)의 피해상황을 확인할 수 있다.

- [0064] 도 5는 일 실시예에 따른 시스템이 시설구분을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 제1 흐름도이다.
- [0065] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템(100)에서 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 시설구분을 기준으로 환경시설(110)의 피해상황을 확인하고, 조기기능복구를 수행할 수 있다. 본 도면에서는 환경시설(110)이 정수처리장인 경우를 예시로 하여 설명하도록 한다. 정수처리장은 수처리시설과 부대시설로 구분될 수 있다.
- [0066] 환경시설(110)은 시설구분을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다(S501 단계). 환경시설(110)은 수처리시설과 부대시설 중에서 수처리시설에서 피해가 발생하였는지를 독립적으로 확인할 수 있다(S503 단계). 피해가 없으면, 환경시설(110)은 조기기능복구에 대한 보고서를 생성 및 송부할 수 있다.
- [0067] 피해가 발생하면, 본 동작의 예시에서 환경시설(110)은 단위공정을 기준으로 피해상황을 추가로 확인할 수 있다(S505 단계). 환경시설(110)은 피해상황을 확인하면 설비의 고장상황을 확인할 수 있고, 설비에 고장이 발생하면 환경시설(110)은 조기기능복구를 진행할 수 있다(S507 단계). 여기서 환경시설(110)은 서버(120)로부터 피해상황 및 고장상황에 대응하는 복구 시나리오를 수신하고, 복구 시나리오에 따라서 복구를 수행할 수 있다. 복구가 완료되면, 환경시설(110)은 복구평가를 진행할 수 있다(S509 단계).
- [0068] 복구평가의 결과, 운영문제가 있으면 환경시설(110)은 수처리시설의 피해상황을 다시 확인하는 검증 절차를 진행할 수 있다. 설비 또는 장비가 정상적으로 운영되면 환경시설(110)은 재난재해의 이력과 복구의 이력을 저장할 수 있다(S511 단계). 환경시설(110)은 내부의 저장장소 또는 외부의 데이터베이스(130)에 재난재해의 이력과 복구의 이력을 저장할 수 있다. 그리고 환경시설(110)은 재난재해로 인한 피해와 복구에 대한 보고서를 생성할 수 있다(S513 단계).
- [0069] 도 6은 일 실시예에 따른 시스템이 시설구분을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 제2 흐름도이다.
- [0070] 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템(100)에서 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 시설구분을 기준으로 환경시설(110)의 피해상황을 확인하고, 조기기능복구를 수행할 수 있다. 본 도면에서는 도 5(수처리시설에 대한 피해상황 확인)에 뒤이어 부대시설에 대한 피해상황을 확인하는 것으로 설명하도록 한다.
- [0071] 환경시설(110)은 시설구분을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다(S601 단계). 환경시설(110)은 수처리시설과 부대시설 중에서 부대시설에서 피해가 발생하였는지를 독립적으로 확인할 수 있다(S603 단계). 피해가 없으면, 환경시설(110)은 조기기능복구에 대한 보고서를 생성 및 송부할 수 있다.
- [0072] 피해가 발생하면, 본 동작의 예시에서 환경시설(110)은 단위공정을 기준으로 피해상황을 추가로 확인할 수 있다(S605 단계). 환경시설(110)이 피해상황을 확인하면, 설비의 고장상황을 확인할 수 있다. 설비에 고장이 발생하면, 환경시설(110)은 조기기능복구를 진행할 수 있다(S607 단계). 여기서 환경시설(110)은 서버(120)로부터 피해상황 및 고장상황에 대응하는 복구 시나리오를 수신하고, 복구 시나리오에 따라서 복구를 수행할 수 있다. 복구가 완료되면, 환경시설(110)은 복구평가를 진행할 수 있다(S609 단계).
- [0073] 복구평가의 결과, 운영문제가 있으면 환경시설(110)은 부대시설의 피해상황을 다시 확인하는 검증 절차를 진행할 수 있다. 설비 또는 장비가 정상적으로 운영되면 환경시설(110)은 재난재해의 이력과 복구의 이력을 저장할 수 있다(S611 단계). 환경시설(110)은 내부의 저장장소 또는 외부의 데이터베이스(130)에 재난재해의 이력과 복구의 이력을 저장할 수 있다. 그리고 환경시설(110)은 재난재해로 인한 피해와 복구에 대한 보고서를 생성할 수 있다(S613 단계).
- [0074] 도 7은 일 실시예에 따른 시스템이 단위공정을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0075] 도 7을 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템에서 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 단위공정을 기준으로 피해상황을 확인하고, 재난재해로 인한 피해로부터 환경시설(110)을 조기에 복구할 수 있다. 본 도면에 나타난 단위공정 기준의 조기기능복구는 일 예시로서 이에 한정되지 않고, 다양한 단계가 추가되거나 생략될 수 있다.
- [0076] 환경시설(110)은 단위공정을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다(S701 단계). 여기서 단위공정을 기준에서 피

해가 발생한 경우, 추가적으로 환경시설(110)은 공중을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다(S703 단계).

- [0077] 공중을 기준에서 피해상황을 확인한 결과, 피해가 발생하면 환경시설(110)은 설비의 운전가능여부를 판단할 수 있다(S705 단계). 설비의 운전이 가능하면, 환경시설(110)은 복구평가를 진행할 수 있다. 설비의 운전이 불가능하면, 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 단계에서 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S707 단계).
- [0078] 공중을 기준에서 피해상황을 확인한 결과, 환경시설(110)에 공급되는 전력이 끊어지면(전기 단전), 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 단계에서 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S707 단계).
- [0079] 다음으로 설비가 고장난 것으로 판정되면, 환경시설(110)은 펌프나 밸브를 포함하는 게이트를 차단할 수 있다(S709 단계). 게이트에 대한 중앙제어가 불가능하면, 환경시설(110)은 수동으로 게이트를 차단하도록 관리자에게 호출할 수 있다(S713 단계). 게이트를 차단한 이후, 환경시설(110)은 바이패스(by-pass)를 통해 게이트를 대신할 다른 계열의 설비를 연결하여 사용할 수 있다(S711 단계).
- [0080] 그리고 환경시설(110)은 주요설비를 기준으로 피해상황을 다시 확인할 수 있다(S715 단계). 피해가 발생하지 않으면-이상이 없으면-, 환경시설(110)은 복구평가를 진행할 수 있다(S723 단계).
- [0081] 주요설비에 피해가 발생하면-주요설비가 파손되면-, 환경시설(110)은 자산관리 운영시스템(150)을 통해 재고를 확인하고 관리자(또는 담당자)를 호출할 수 있다(S717 단계). 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 재고구매를 요청하고 재고를 확보할 수 있다(S719 단계). 환경시설(110)은 설비에 대한 복구, 수리 또는 교체를 진행할 수 있다(S721 단계). 복구, 수리 또는 교체가 완료되면, 환경시설(110)은 복구평가를 진행할 수 있다(S723 단계).
- [0082] 복구평가의 결과, 이상이 발생하면, 환경시설(110)은 다시 주요설비를 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다.
- [0083] 도 8은 일 실시예에 따른 제1 공중(토목)을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0084] 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템(100)에서 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 공중을 기준으로 피해상황을 확인하고, 재난재해로 인한 피해로부터 환경시설(110)을 조기에 복구할 수 있다. 본 도면에 나타난 공중 기준의 조기기능복구는 일 예시로서 이에 한정되지 않고, 다양한 단계가 추가되거나 생략될 수 있다.
- [0085] 환경시설(110)은 토목 관련 공중을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다(S801 단계).
- [0086] 환경시설(110)은 토목구조물이 파손된 경우 토목구조물의 파손의 정도에 따라서 환경시설(110)에 포함된 설비의 고장상황을 확인하고, 설비의 고장여부를 판정할 수 있다.
- [0087] 구체적으로 환경시설(110)은 토목구조물에 대한 파손정도를 확인할 수 있다(S803 단계). 토목구조물에 균열이 없는 경우, 설비가 고장나지 않은 것으로 판정하고 설비를 정상적으로 운영할 수 있다(S821 단계). 토목구조물에 균열이 있는 경우, 환경시설(110)은 펌프나 밸브를 포함하는 게이트를 차단할 수 있다(S805 단계).
- [0088] 그리고 환경시설(110)은 토목구조물의 균열정도를 확인할 수 있다(S807 단계). 균열정도가 1등급으로 낮다면, 환경시설(110)은 복구 시나리오에 따라 토목구조물에 대한 보수를 진행하고(S809 단계 및 S815 단계), 설비를 정상적으로 운영할 수 있다(S821 단계). 또는 균열정도가 2등급으로 부분적 균열이라면, 환경시설(110)은 복구 시나리오에 따라 토목구조물에 대한 부분 공사를 진행하고(S811 단계 및 S817 단계), 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S823 단계). 또는 균열정도가 3등급으로 완전한 균열이라면, 환경시설(110)은 복구 시나리오에 따라 토목구조물에 대한 대공사를 진행하고(S813 단계 및 S819 단계), 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S823 단계).
- [0089] 도 9는 일 실시예에 따른 제2 공중(전기)을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0090] 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템(100)에서 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 공중을 기준으로 피해상황을 확인하고, 재난재해로 인한 피해로부터 환경시설(110)을 조기에 복구할 수 있다. 본 도면에 나타난 공중 기준의 조기기능복구는 일 예시로서 이에 한정되지 않고, 다양한 단계가 추가되거나 생략될 수 있다.

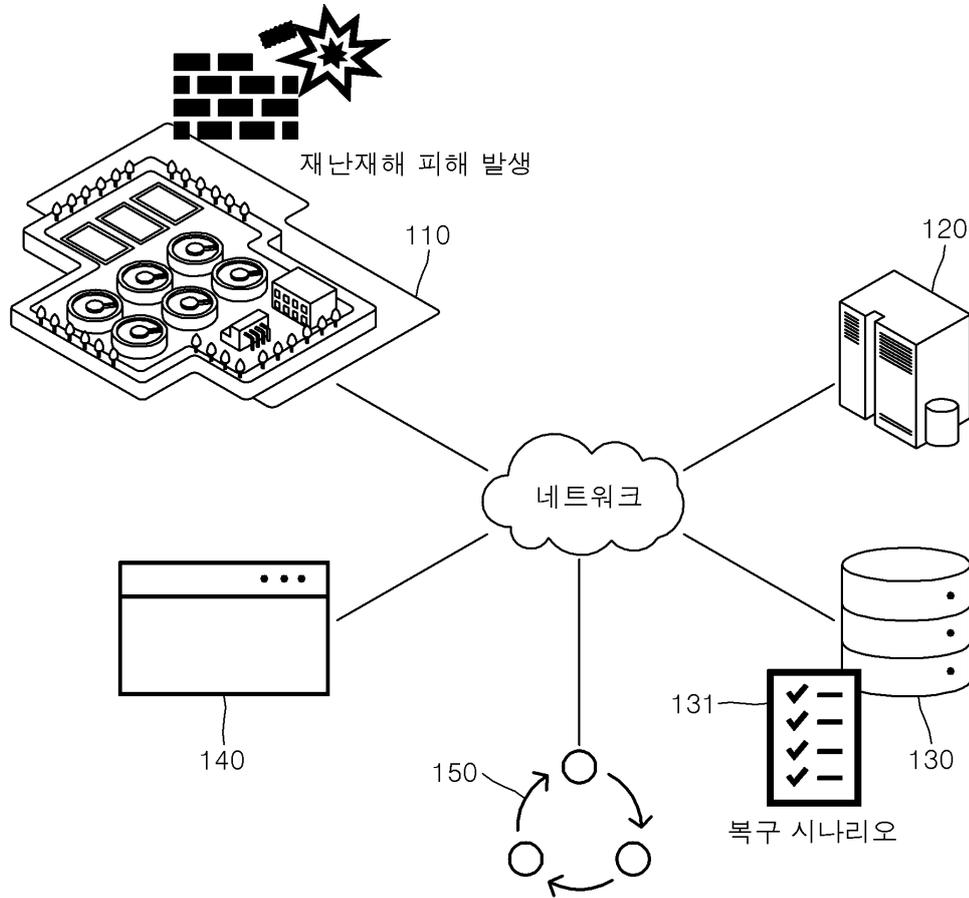
- [0091] 환경시설(110)은 전기단선여부, 발전기가동여부 및 시설운전여부에 따라 전기공중을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인할 수 있다. 그리고 환경시설(110)은 전기단선여부, 발전기가동여부 및 시설운전여부에 따라 설비의 고장상황을 확인하고, 유량데이터에 따라 설비의 고장상황을 추가로 확인할 수 있다.
- [0092] 구체적으로 환경시설(110)은 전기 관련 공중을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다(S901 단계). 환경시설(110)은 전기의 단전 여부를 확인할 수 있다(S901 단계). 전기가 단전되었다면, 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 과정에서 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S909 단계). 전기가 단전되지 않으면, 환경시설(110)은 발전기의 가동 여부를 확인할 수 있다(S905 단계). 발전기의 가동이 불가능하면, 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 과정에서 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S909 단계). 발전기의 가동이 가능하면, 시설의 운전이 가능한지 여부를 확인할 수 있다(S907 단계). 시설의 운전이 불가능하면, 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 과정에서 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S909 단계). 따라서 환경시설(110)은 전기단선여부, 발전기가동여부 및 시설운전여부에 따라 전기공중을 기준으로 상기 환경시설의 피해상황을 확인할 뿐만 아니라 설비의 고장상황까지도 확인할 수 있다.
- [0093] 시설의 운전이 가능하면, 환경시설(110)은 환경시설(110)에 이상이 발생한 것으로 판정하고(S911 단계), 피해가 발생한 것으로 파악할 수 있다(S913 단계). 그리고 환경시설(110)은 유량계를 확인할 수 있다(S915 단계). 환경시설(110)은 유량계의 파손 여부를 확인할 수 있는데, 파손 여부는 유량데이터가 기준이 될 수 있다. 유량계가 측정된 유량데이터의 오차 범위가 2% 이내이면, 환경시설(110)은 주요설비를 기준으로 환경시설(110)의 피해상황을 확인할 수 있다(S929 단계).
- [0094] 유량데이터의 오차 범위가 3%~10% 이면, 환경시설(110)은 유량계를 모니터링하여 유량계의 이상 여부를 확인할 수 있다(S917 단계 및 S925 단계). 유량계에 이상이 없으면, 환경시설(110)은 주요설비를 기준으로 환경시설(110)의 피해상황을 추가로 확인할 수 있다(S929 단계).
- [0095] 유량데이터의 오차 범위가 11%~20% 이거나 21% 이상이면, 환경시설(110)은 유량계에 이상이 있는 것으로 판정하고, 펌프나 밸브를 포함하는 게이트를 차단할 수 있다(S927 단계).
- [0096] 도 10은 일 실시예에 따른 제3 공중(기계)을 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0097] 도 10을 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템(100)에서 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 공중을 기준으로 피해상황을 확인하고, 재난재해로 인한 피해로부터 환경시설(110)을 조기에 복구할 수 있다. 본 도면에 나타난 공중 기준의 조기기능복구는 일 예시로서 이에 한정되지 않고, 다양한 단계가 추가되거나 생략될 수 있다.
- [0098] 환경시설(110)은 기계 관련 공중을 기준으로 피해상황을 확인할 수 있다(S1001 단계). 뒤이어 바로 환경시설(110)은 환경시설(110)에 이상이 발생한 것으로 판정하고(S1003 단계), 설비의 고장상황을 확인하는 단계를 진행할 수 있다.
- [0099] 그리고 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인할 수 있다. 이를 위하여 먼저 환경시설(110)은 주요설비의 가동 여부를 확인할 수 있다(S1005 단계). 주요설비의 가동이 가능하면, 환경시설(110)은 주요설비의 운전 여부를 확인할 수 있다(S1007 단계). 주요설비의 운전이 가능하면, 환경시설(110)은 주요설비의 가동이 정상적인지를 확인할 수 있다(S1023 단계). 주요설비의 가동이 정상적이면 환경시설(110)은 복구절차를 종료하고, 주요설비의 가동이 비정상적이면 환경시설(110)은 다시 주요설비의 고장상황을 확인할 수 있다. 반면에 주요설비의 운전이 불가능하면, 환경시설(110)은 주요설비의 재고를 확인하고 관리자(담당자)를 호출할 수 있다(S1013 단계). 재고가 있는 경우 환경시설(110)은 교체를 진행하고(S1015 단계), 재고가 없는 경우 환경시설(110)은 구매요청을 진행하고(S1021 단계) 교체를 진행할 수 있다(S1015 단계). 여기서 가동은 주요설비의 턴온(turn-on) 또는 턴오프(turn-off)로 이해되는 한편 운전은 주요설비가 턴온상태에서 기능을 수행하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0100] 한편 주요설비의 가동이 불가능하면, 환경시설(110)은 주요설비의 수동조작 여부를 확인할 수 있다(S1009 단계). 수동조작이 불가능하면, 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 단계에서 설비(주요설비를 포함)가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S1011 단계). 환경시설(110)은 서버(120)로부터 복구 시나리오를 수신하고 복구 시나리오에 따라 복구, 수리 또는 교체를 진행할 수 있다. 수동조작이 가능하면, 환경시설(110)은 주요설비를 수동으로 조작하여 응급조치를 할 것을 관리자에게 요청할 수 있다(S1017 단계). 관리자로부터 응급조치의 완료를 수신하면, 환경시설(110)은 재고 확인을 통한 교체 작업을 진행할 수 있다(S1019 단계).

- [0101] 도 11은 일 실시예에 따른 주요설비를 기준으로 재난재해로부터 환경시설을 조기에 복구하기 위한 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0102] 도 11을 참조하면, 일 실시예에 따른 시스템(100)에서 환경시설(110)은 조기기능복구 프로그램을 통해 주요설비를 기준으로 피해상황을 확인하고, 재난재해로 인한 피해로부터 환경시설(110)을 조기에 복구할 수 있다. 본 도면에 나타난 주요설비 기준의 조기기능복구는 일 예시로서 이에 한정되지 않고, 다양한 단계가 추가되거나 생략될 수 있다.
- [0103] 환경시설(110)은 주요설비를 기준으로 환경시설(110)의 피해상황을 확인할 수 있다(S1101 단계). 피해가 발생하면, 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인할 수 있다. 여기서 환경시설(110)은 재난재해유형 및 피해유형에 따라 주요설비의 고장상황을 확인함으로써 환경시설(110)에 포함된 설비의 고장상황을 확인할 수 있다.
- [0104] 이를 위하여 먼저 환경시설(110)은 재난재해유형을 확인할 수 있다(S1103 단계). 재난재해가 태풍인 경우, 환경시설(110)은 피해의 유형을 확인할 수 있다(S1105 단계 및 S1109 단계). 피해의 유형이 침수피해이면(S1115 단계), 침수가 50% 미만인 경우 설비가 정상적으로 운영되는 것으로 판정하고(S1127 단계 및 S1131 단계), 침수가 50% 이상인 경우 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 단계에서 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S1129 단계 및 S1119 단계). 피해의 유형이 파손피해이면(S1111 단계), 환경시설(110)은 재난재해가 지진인 경우의 단계를 수행할 수 있다.
- [0105] 재난재해가 지진인 경우, 환경시설(110)은 피해의 유형이 파손피해인 것으로 보고 파손의 정도를 확인할 수 있다(S1107 단계 및 S1111 단계). 파손의 정도가 중과 이상이면, 환경시설(110)은 설비의 고장상황을 확인하는 단계에서 설비가 고장난 것으로 판정할 수 있다(S1113 단계 및 S1119 단계). 환경시설(110)은 설비의 재고를 확인하고 관리자(담당자)에게 호출할 수 있다(S1121 단계). 재고가 없으면, 환경시설(110)은 재고구매를 요청하고 설비의 교체를 진행할 수 있다(S1125 단계 및 S1123 단계). 재고가 있으면, 환경시설(110)은 설비의 교체를 바로 진행할 수 있다(S1123 단계). 반면에 파손의 정도가 중과 미만이면, 환경시설(110)은 설비가 정상적으로 운영되는 것으로 판정할 수 있다(S1117 단계 및 S1131 단계)
- [0106] 본 발명의 보호범위가 이상에서 명시적으로 설명한 실시예의 기재와 표현에 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 자명한 변경이나 치환으로 말미암아 본 발명의 보호범위가 제한될 수도 없음을 다시 한 번 첨언한다.

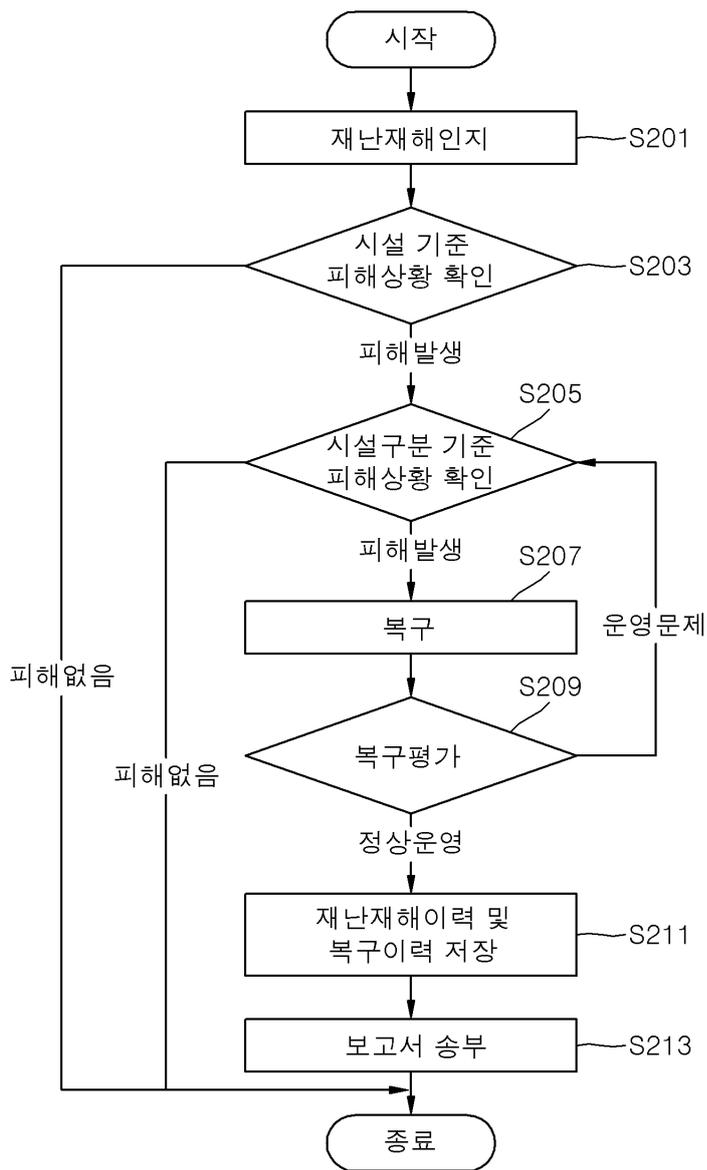
도면

도면1

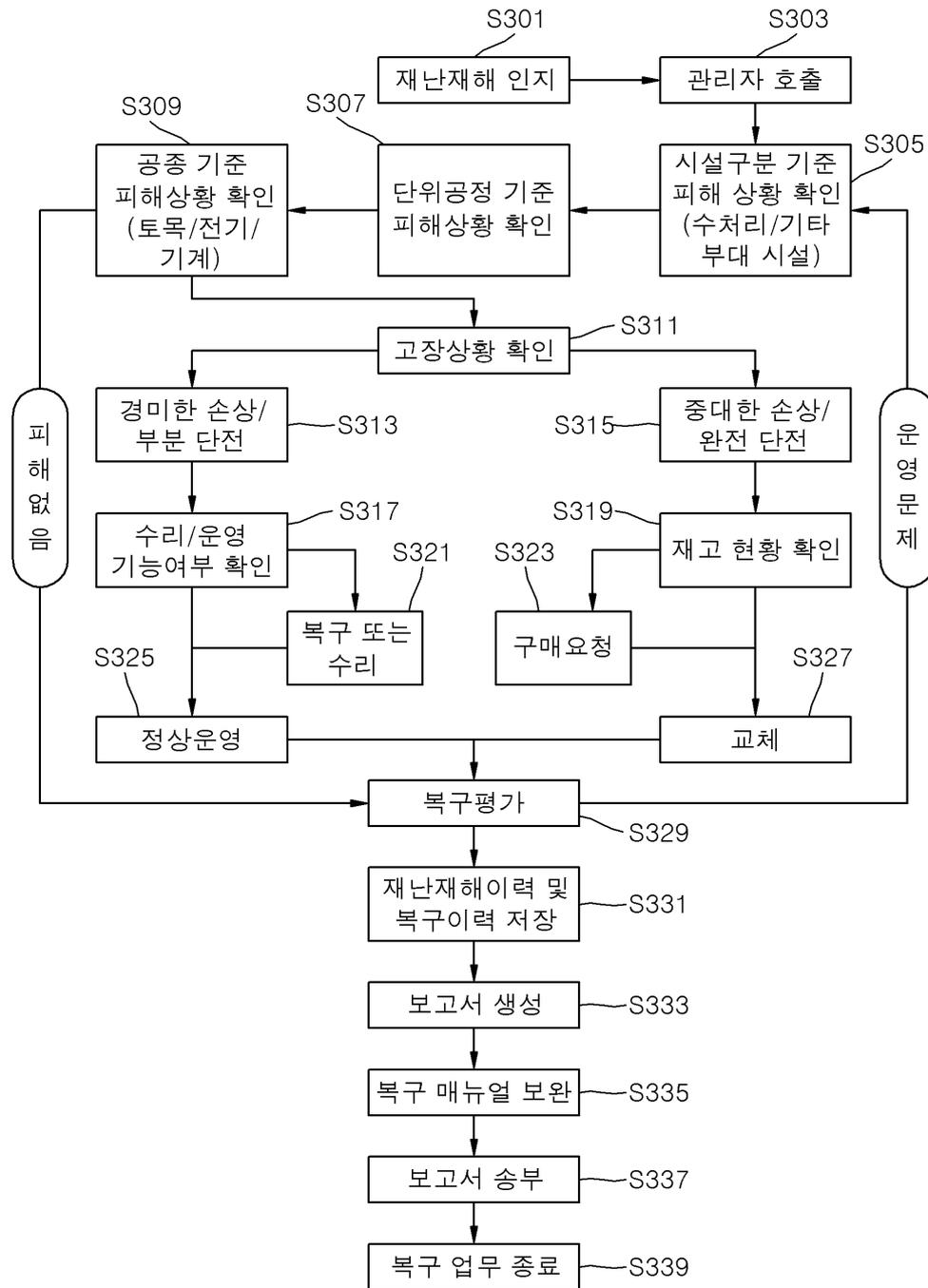
100



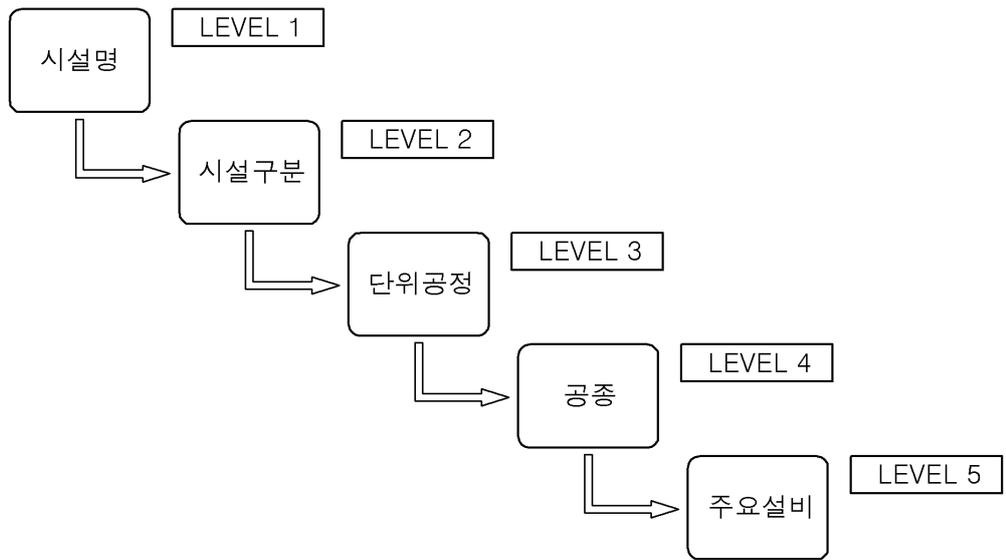
도면2



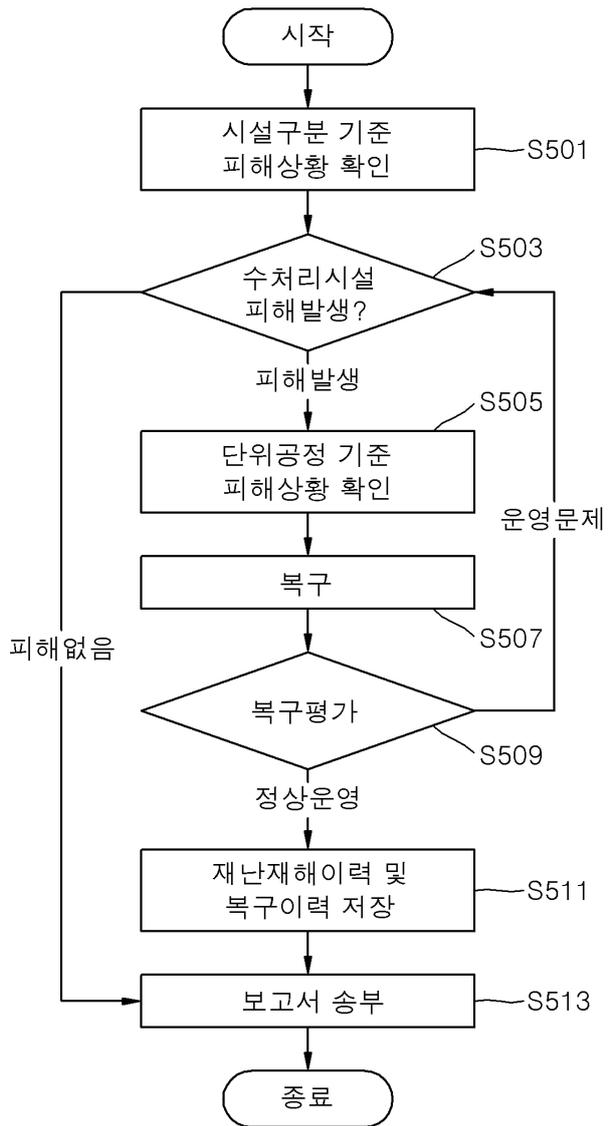
도면3



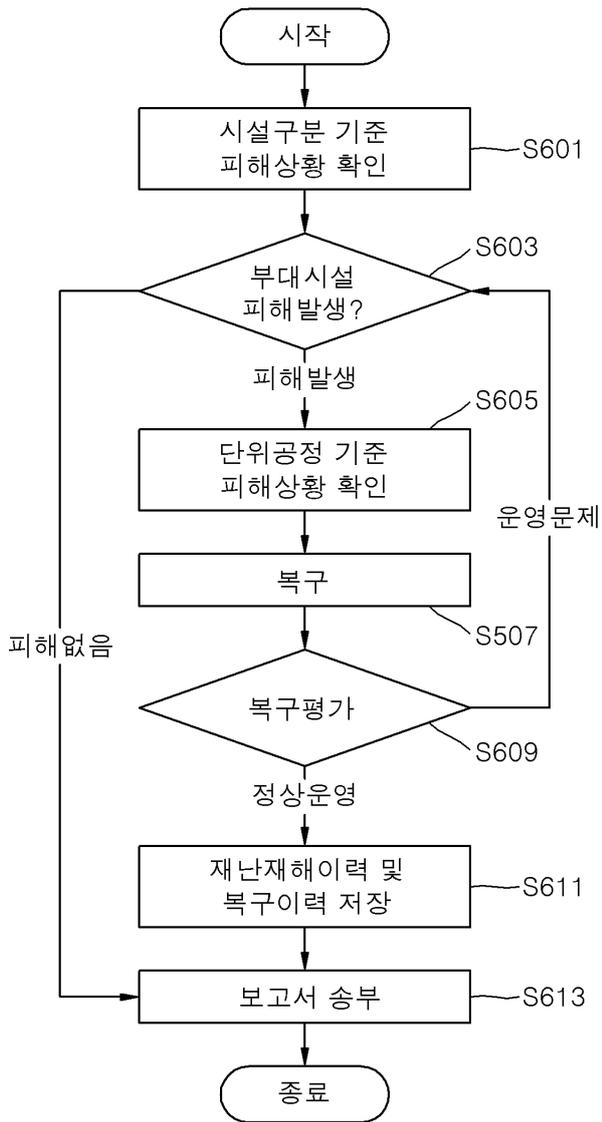
도면4



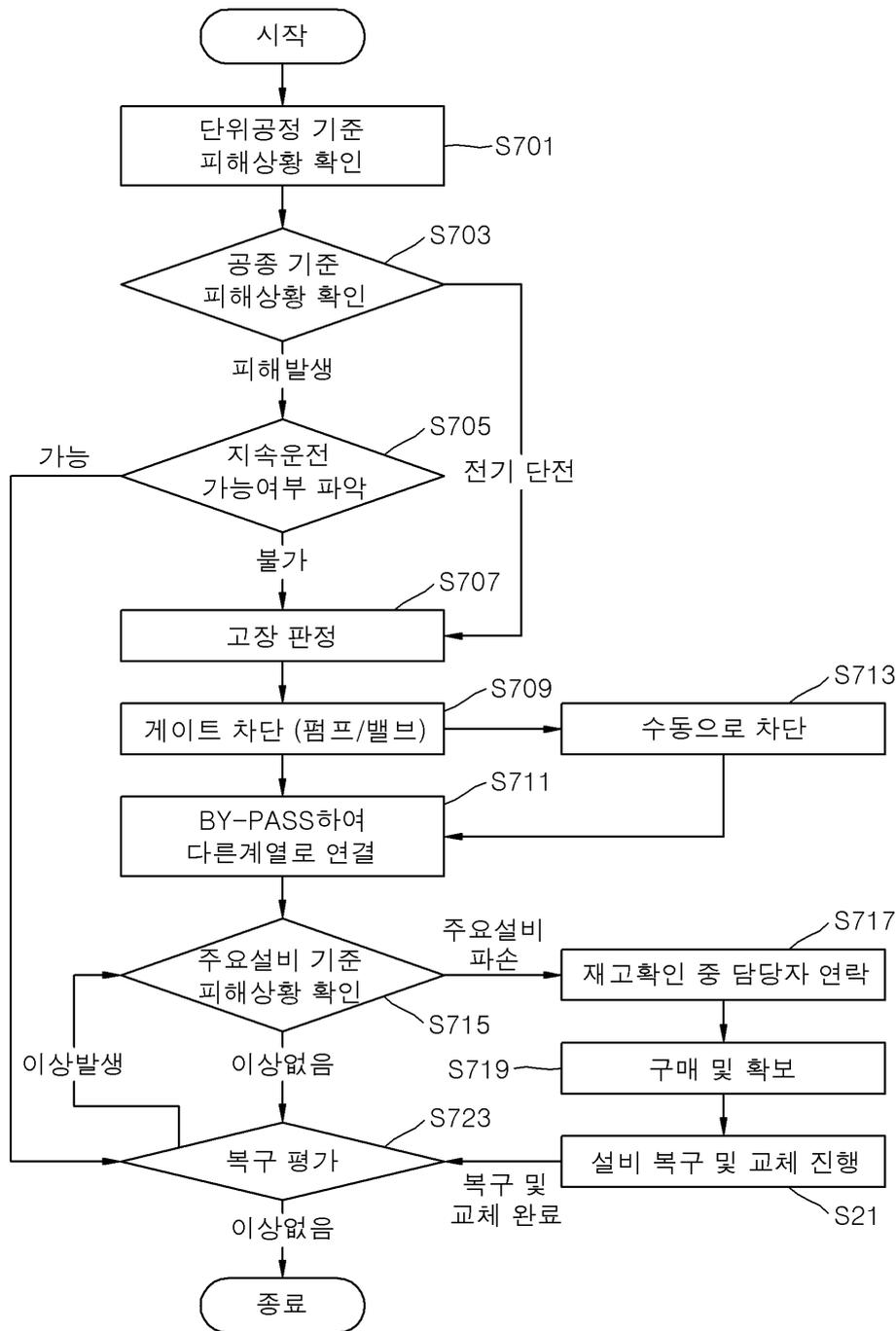
도면5



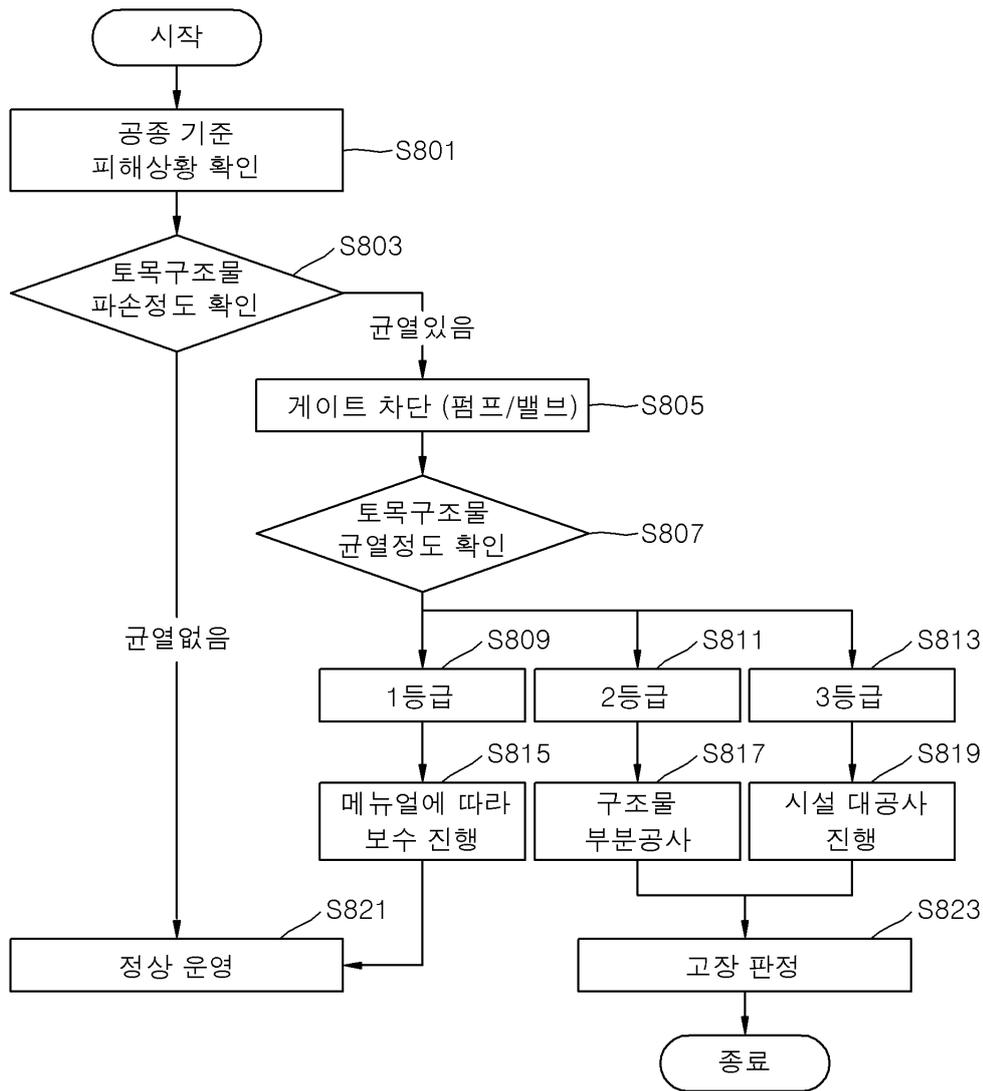
도면6



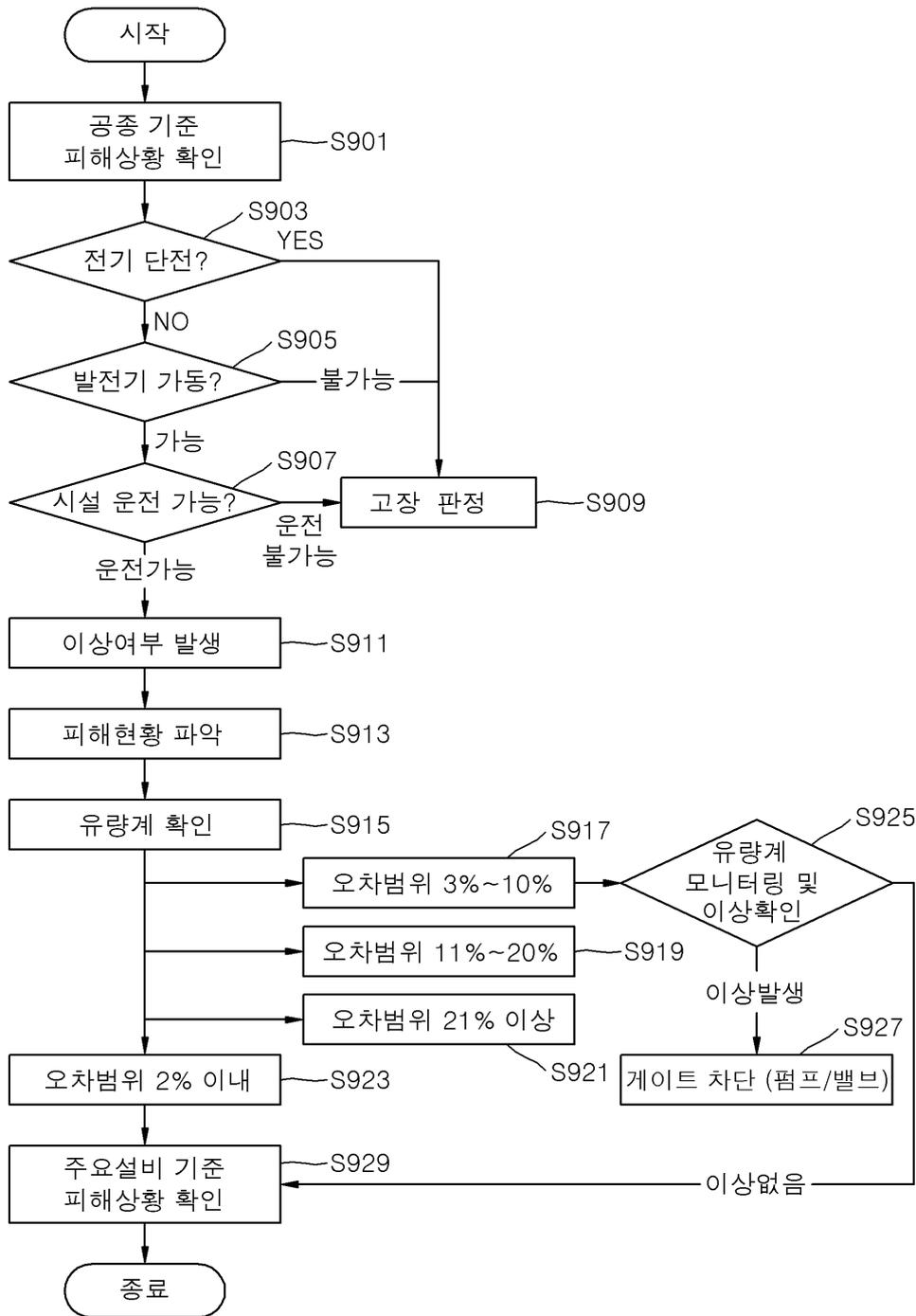
도면7



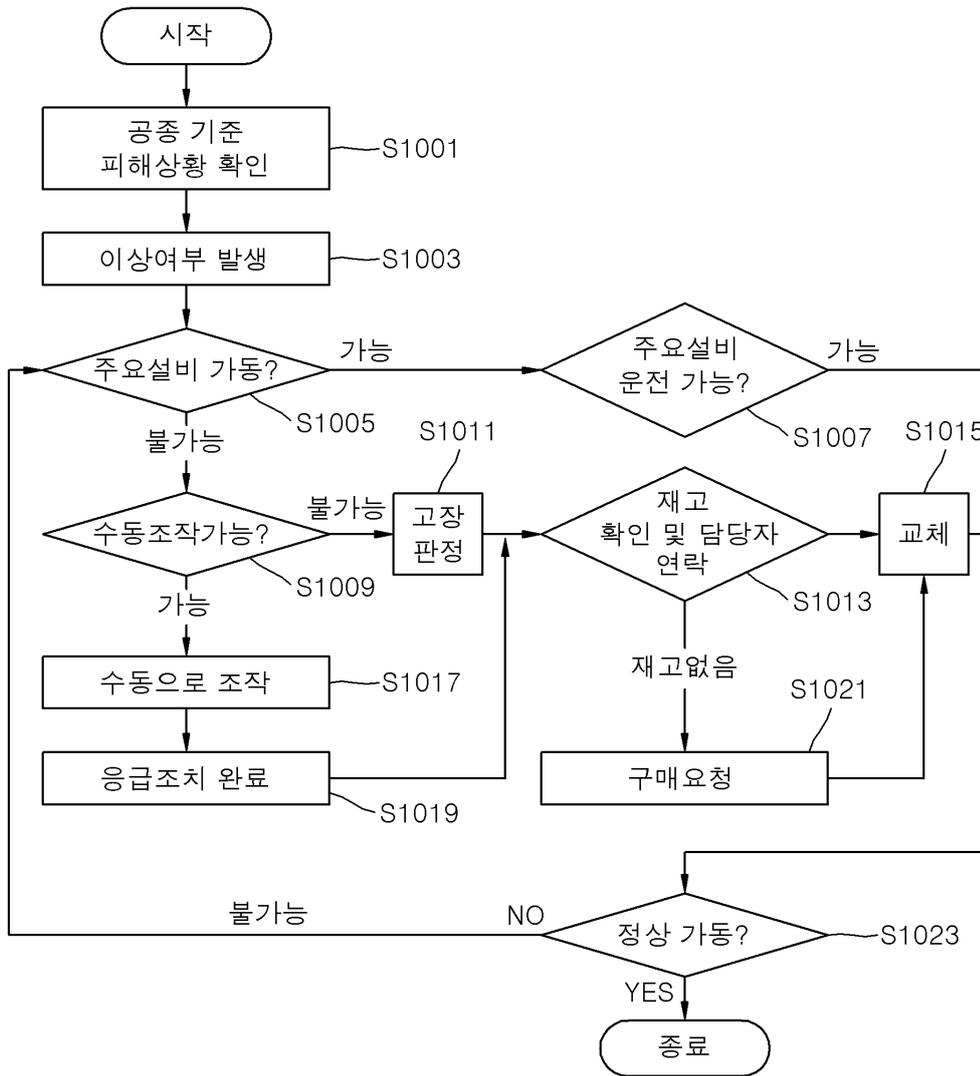
도면8



도면9



도면10



도면11

