



변형률계를 이용한 사방댐 및 사방댐 유지관리시스템

대한민국특허 10-1390171

변형률계를 이용한 사방댐, 변형률계를 이용한 사방댐 유지관리시스템 및 이를 이용한 유지관리 방법에 관한 기술이다.

연구원(송영석박사)은 우면산 산사태같이 인명 및 재산피해를 크게 입히는 토석류 산사태 방지를 위하여 변형률계를 이용한 사방댐 유지관리시스템을 발명하였다.

연구원은 지질환경재해의 효율적인 제어 및 관리를 위하여자 본 연구를 수행하였다.

[관련연구]

광산개발에 따른 지질환경재해 확산제어 기술 개발

[개발자]

한국지질자원연구원 지질재해연구실 송영석 박사

[Keyword]

자연재해, 산사태, 사방댐

연락처 : 홍준영변리사 jyhong@kigam.re.kr / 042)868-3805

I. 기술소개

1 기술개요

- ▣ 변형률계를 이용한 사방댐, 변형률계를 이용한 사방댐 유지관리시스템 및 이를 이용한 유지관리 방법에 관한 기술임
- ▣ 사방댐에 쌓이는 준설퇴적물의 양을 변형률계를 이용하여 실시간으로 측정하여 사방댐을 유지관리하는 방법임
- ▣ 준설퇴적물의 실시간 측정 및 분석으로 산사태에 대한 효과적인 대응이 가능함

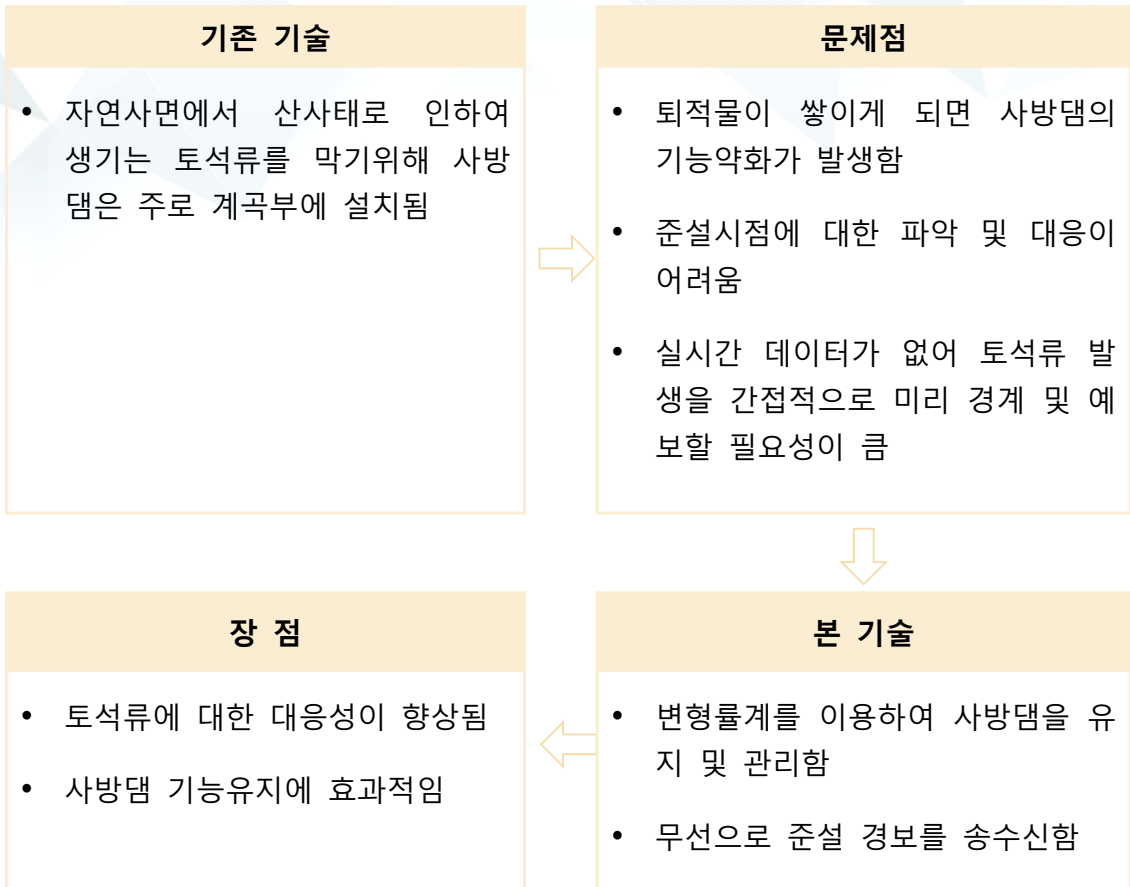
2 기술특징

▣ 경쟁기술현황

- 사방댐은 자연사면에서 산사태로 인하여 생기는 토석류를 막기위한 댐으로 주로 계곡부에 설치됨
- 토석류 산사태 발생시 사방댐의 배면에 퇴적물이 쌓이게 되면 사방댐의 기능 약화가 발생함
- 준설퇴적물을 놓칠 경우 지어진 사방댐은 제기능을 거의 하지 못해 준설퇴적물에 대한 신속한 대응이 필요함
- 기상예보와 강우량 등으로 토석류 발생을 간접적으로 예측해야함

▣ 경쟁기술대비 특징 및 장점

- 변형률계가 포함된 사방댐으로써 준설퇴적물의 양을 실시간으로 측정 가능함
- 사방댐의 무선 통신부로부터 준설퇴적물 경보 신호를 원격으로 송수신함
- 준설퇴적물이 신속하게 파악되므로 사방댐의 기능 유지에 효과적임
- 실시간 모니터링으로 현장 상황파악과 빠른 대응이 가능함

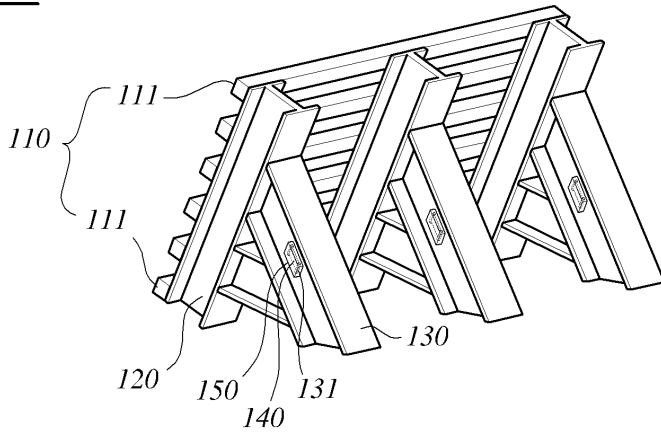


3 기술구성

▣ 기술의 상세 내용

- 가로 부재가 수직 방향으로 일정 간격 이격되며 설치되는 스크린부
- 가로 부재에 수직 결합되어 스크린부를 지지하는 세로 부재의 지지부
- 스크린부를 일정 각도 경사지게 지지하는 지지 부재
- 하중에 따라 준설 경보 신호를 발생시키는 준설 경보 발생부
- 준설 경보 신호를 원격으로 송수신하는 무선 통신부
- 스크린부에 쌓이는 준설퇴적물의 하중데이터를 측정하는 변형률계를 포함하여 구성됨

100



-부위별 명칭-

100:사방댐

110:스크린부

111:가로 부재

120:세로 부재

130:지지 부재

131:변형률계 지지대

140:변형률계

150:보호캡

<그림> 변형률계를 이용한 사방댐의 사시도

4 기대효과

▣ 유지 및 관리의 효율성이 향상됨

- 사방댐 배면에 쌓이는 준설퇴적물의 양을 사방댐 지지부재에 설치된 변형률계를 이용하여 실시간으로 측정하고 이를 분석함으로써 관리자에게 준설 시점을 신속히 알려줄 수 있음

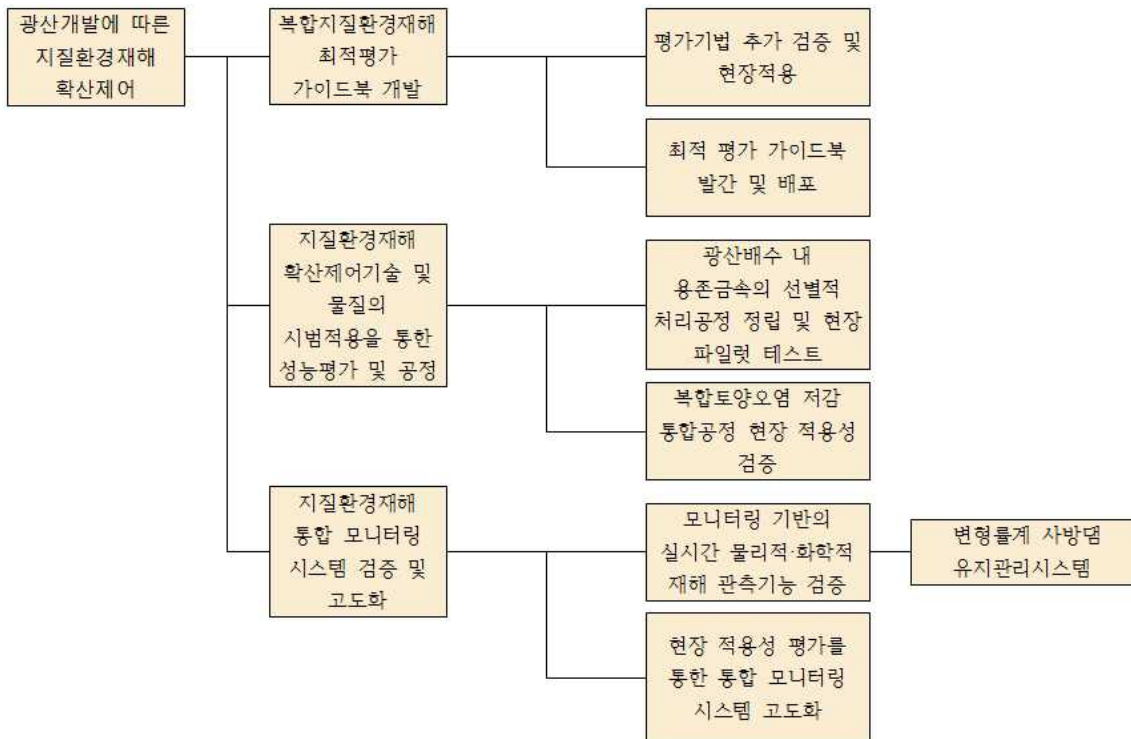
▣ 신속한 대응이 가능함

- 규모가 큰 산사태로 인해 실시간으로 측정되는 퇴적물의 양이 사방댐으로 방지 불가능하다고 판단될 경우 피해예방을 빠르게 지시할 수 있음

▣ 산사태 예측 및 예방에 사용될 수 있음

- 퇴적량의 모니터링 데이터는 산사태의 지질학적 분석 및 산사태 예측에 사용되어, 우면산 산사태같은 인명피해 및 재산피해가 큰 도심부의 산사태 예방에 도움이 됨

II. 관련연구 현황



- 고준위방사성폐기물 지층처분을 위한 한반도 지질안정성 평가
- 실시간 모니터링기반의 산사태 신속탐지기술

Ⅲ. 산업동향 및 시장분석

1 산업동향

▣ 국내 산지토사재해 연구 동향

- 산사태예측정보를 바탕으로 산지토사재해 예측·감시 정보, 경계/피난 정보를 제공하여 재해 발생시 대피경로 및 대피소 위치 파악이 가능한 경계피난시스템을 구축함
- 토양함수비센서, 간극수압센서 등 산사태 발생을 예측할 수 있는 센서들을 위험지역에 설치하여 원격감시를 통해 재해발생 전에 미리 예측할수 있는 산사태 무인원격감시시스템을 개발함
- 산사태 무인원격감시시스템은 현재 국립산림과학원에서 시험 운영되고 있음
- 토석류의 물리적 피해강도를 산정하고, 인구의 이용 시간 및 이용 시설 가중치를 고려하여 취약성을 산정해 토석류 통합위험도를 산출한 토석류 통합위험지도를 전국적으로 확대할 예정임

▣ 국내 사방댐 동향

- 889개 사방댐 조성을 비롯한 산림재해 안정망 구축사업에 2014년 5500억원의 예산이 투입됨
- 산사태로 인한 재해를 막기 위해 899개 사방댐을 조성하는데 1750억원이 책정되어 2013년 1563억원보다 14% 늘어남

<표> 국내 사방댐 추진 현황(2008~2014)

구분		2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
총합계	8,649	916	985	855	813	808	828	443
시도계	7,172	713	790	679	679	650	698	363
시 도 별	서울	149	26	37	85	-	-	-
	부산	31	11	4	5	1	5	2
	대구	46	4	4	4	2	4	3
	인천	13	2	2	3	-	-	3
	광주	9	1	2	3	2	-	-
	대전	36	4	4	5	3	2	3
	울산	72	11	7	6	3	6	16
	세종	15	1	1	3	2	2	3
	경기	587	75	99	83	43	28	20
	강원	1,306	97	93	84	43	28	20
	충북	560	54	47	45	52	65	77
	충남	409	36	31	26	38	41	52
	전북	653	64	57	50	71	62	62
	전남	734	97	74	56	84	80	85
	경북	1,649	140	172	155	183	161	163
	경남	897	90	154	65	89	81	106
	제주	6	-	2	1	2	-	-
	지방청 계	1,477	203	195	176	134	158	130
	지 방 청	북부	387	46	44	36	36	34
동부		350	50	40	30	25	36	
남부		313	44	50	46	34	36	
중부		170	28	26	20	15	20	
서부		257	35	35	44	24	32	

▣ 국내외 연구현황

연구수행 기관	연구개발의 내용	연구개발성과의 활용현황
산림청	유목 및 토석류 제어기술 개발	우리나라 실정에 맞는 유목 및 토석류 제어기술 체계를 정립할 수 있게 되므로 이를 현장에 적용하는 설계 및 시공의 기초자료로 활용
	특수 다기능 사방댐의 유형 개발	생태경관 사방댐, 재해방지강화 사방댐, 소수력 발전 사방댐의 설계 및 시공에 있어서 핵심적인 선행연구로서의 다양한 기술 정보를 제공
소방방재청	토석류 피해저감을 위한 ECO-Green 사방댐 건설공법 연구	하상자갈과 원지반에서 채취된 굴착토를 시멘트와 혼합한 재료인 CSG를 다짐공법을 이용하여 환경 친화적이고 경제성이 절감된 사방댐을 축조하기 위한 환경보존형 토석류 피해저감 기술을 수립
한국도로공사	고속도로 토석류 피해 저감을 위한 대책 방안 연구	토석류 특성분석 및 정보와 강우자료 등의 상세조사를 통해 토석류에 대한 매뉴얼을 작성하여 공사 과정에 피해저감을 위한 구조물 설계에 활용
농림부	소형 목재 사방댐 개발에 관한 연구	친환경적인 사방사업, 일반산지계류는 물론 응급복구, 임도개설지의 토사유출억지공법 등에 기초자료 제공
USGS	Debris-Flow Warning System	매년 태풍이나 폭우로 인해 증가하고 있는 미국내 토석류를 예측하고 방어하기 위해 전국적인 경고시스템을 구축하고 정부기관을 통해 구현할 수 있도록 방안을 제시

2 시장동향

▣ 관련 시장의 한정: 재난대비 시장

(단위: 백만달러, 억원)

연도	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
세계재난대비시장	635	655	770	889	1009	1130	12.2%
국내재난대비시장	61	96	169	246	305	315	38.9%

(출처: 2014 중소기업 기술로드맵)

- 재난재해 대비 시스템 품목의 세계시장 규모는 2014년 7억 7천만달러 규모로 추산되며, 2017년까지 연평균 12.2% 성장하여 11억 3천만달러의 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 국내시장 규모는 2014년 169억원 규모로 추산되며, 2017년까지 연평균 38.9% 성장하여 315억원의 시장 형성이 전망됨

IV. 연구인프라

1 연구실 소개

▣ 연구실 : 지질재해연구실

▣ 비전

- 첨단 융합 과학기술의 실용화를 통한 산사태 등 지질재해 저감 및 국민안전 실현

▣ 목표

- 기후변화 대응 및 국민안전 영위를 위한 지질재해 사전대응 핵심기술 확보
- 자연사면/절취사면의 산사태재해 예측, 모니터링 및 신속탐지기술 연구
- 강우/지질조건을 고려한 산사태 조기경보기술 연구
- 국내사면 및 산사태 정보 DB 구축/관리 연구
- 국가 주요 SOC 시설부지의 지질공학적 특성 평가 연구
- 지질균열대의 지질공학적 안정성 평가 연구

2 연구현황

고준위방사성폐기물 지층처분을 위한 한반도 지질안정성 평가

연구목표

- 고준위방사성폐기물의 심지층 처분을 위한 기반기술 및 핵심기술 개발
- 한반도 지질 안정성 평가를 위한 장기 지질 안정성 요소 정량화 기술 개발
- 지하연구시설(URL) 등 심부지질조건 특성화 및 모델링 기술 확보



기대효과

- 국내 고준위방사성폐기물처분 고기술 확보
- 심지층 처분을 위한 한반도 지질특성정보 구축
- 과학기술을 기반한 처분관련 사회적 수용성 증진

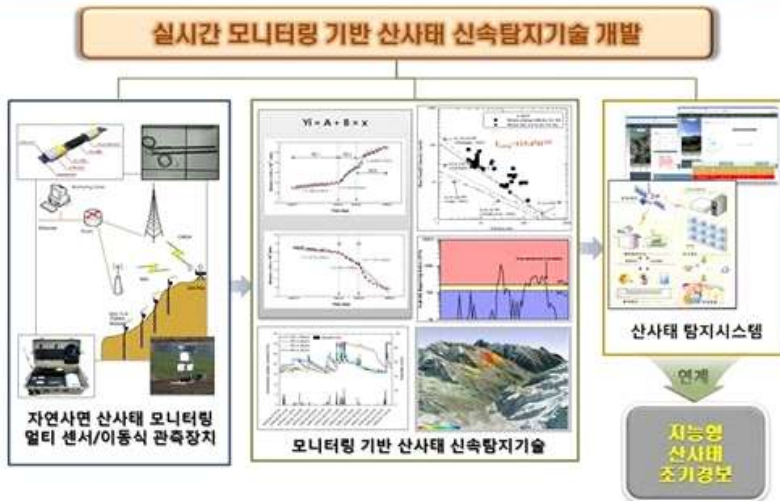
인력/예산

- 참여연구원 : 7.0 M/Y
- 91억원(2010-2015년)

실시간 모니터링기반의 산사태 신속탐지기술

연구목표

- 국내 강우조건을 고려한 산사태 신속탐지기준(threshold) 개발
- 산사태 발생감시를 위한 일체형 멀티 모니터링 센서 및 이동식 관측장치 개발
- 실시간 모니터링 기반의 산사태 탐지시스템(S/W) 개발



기대효과

- 산사태 재해로부터 국민안전 실현
- 학제간 융합연구를 통한 재해저감 실용기술 확보
- 국내 방재분야 중소기업 기술경쟁력 강화

인력/예산

- 참여연구원 : 11.3 M/Y
- 62억원(2015-2017년)