

주관연구기관 자체평가의견서

1. 과제 현황

		과제번호			18CTAP-C143685-01				
사업 구분		기반구축분야							
연구 분야		창의도전연구분야				과제 구분		단위	
사업명		국토교통기술촉진연구사업						주관	
주관과제		국가 물 관리를 위한 통합형 토양수분량 계측시스템 설계 기술 개발				주관연구책임자		최민하	
세부과제명		주관연구기관: Cosmic-ray 를 활용한 산악지역 토양수분량 산출 알고리즘 개발 공동연구기관: 토양수분량 계측 기술 및 방법 가이드라인 제시				과제 유형		기초	
연구기관		-				연구책임자		-	
연구 기간 연구비 (천원)		연차	연구개발기간	정부출연금	민간부담금	정부 외 출연금	상대국 부담금	계	
		1차 연도	2018.04.01. ~ 2018.12.31.	150,000,000	-	-	-	150,000,000	
		2차 연도	2019.01.01. ~ 2019.12.31.	220,000,000	-	-	-	220,000,000	
		3차 연도							
		4차 연도							
		5차 연도							
		계	2018.04.01. ~ 2019.12.31.	370,000,000	-	-	-	370,000,000	
참여기업		한국수자원조사기술원							
상대국					상대국 연구기관				

※ 총연구 기간이 5차 연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성

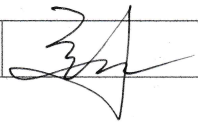
2. 평가일: 2020. 01. 09.

3. 평가자(연구책임자):

소속	직위	성명
성균관대학교	교수	최민하

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가 대상 과제에 대한 연구 결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확인하며, 이 자료가 전문가 및 전문가관 평가 시에 기초 자료로 활용되기를 바랍니다.

확약 

I. 연구 개발 실적

※ 다음 각 평가 항목에 따라 자체 평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구 개발 결과의 우수성/창의성

■ 등급: 아주 우수

국내 최초로 면 단위 토양수분 산출 기술 개발을 이루어낸 연구로써, 기존의 지점 단위 토양 수분 측정의 부족한 공간적인 대표성과 식생과 지형 등 환경적인 요인에 대한 민감성을 극복할 수 있다. 한반도의 복잡한 지형에서는 지점 단위 토양수분 데이터로는 한계가 있던 산악지역에서도 면 단위 토양수분 계측 시스템을 이용한 토양수분 함량 파악이 가능하며 연속적인 데이터 획득이 가능하고 경제성이 뛰어나기에 한국형 토양수분 관측망 구성에 효과적인 기술이라고 평가할 수 있다.

2. 연구 개발 결과의 파급 효과

■ 등급 : 아주 우수

기존 지점 단위 토양 수분 데이터로는 얻지 못했던 유역의 데이터를 얻을 수 있게 됨으로써 한국형 면단위 토양수분 자료 교정 기술개발, 유역의 물 수지 분석과 한국형 수문 모형 모델링 연구에 큰 도움이 될 것으로 예상된다. 우리나라 토양수분량 계측 시스템 체계화 및 첨단화에 기여할 뿐만 아니라, 가뭄, 산사태, 홍수, 산불 등의 자연재해 발생에 토양수분이 미치는 영향을 연구할 수 있는 길을 개척하여 수자원 관리와 수재해의 관리 등의 분야에서 큰 파급효과가 있을 것으로 예상된다.

3. 연구 개발 결과에 대한 활용 가능성

■ 등급 : 아주 우수

면 단위 토양수분 자료는 기존의 지점 단위 토양수분 데이터와 연계할 수 있기에 수자원 조사 기술의 광범위한 발달에 기여하여 체계적인 물 관리 정책의 수립에 도움을 줄 것으로 기대된다. 이로 인해, 농업과 임업 분야에서는 효율적인 작물 및 식생관리가 가능할 것으로 예상되며, 방재분야에서는 가뭄, 갈수, 산사태 등 재해의 진단 및 예측 기술의 정확성이 향상돼, 수재해 피해 저감 및 예방 등에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

4. 연구 개발 수행 노력의 성실도

■ 등급: 아주 우수

성균관대학교와 한국수자원조사기술원은 정기적인 실험 유역 방문을 통해 토양수분 관측소 구축, 유지관리 및 데이터 분석을 실시하였다. 실험 유역에서의 유역 환경 특성 파악을 위한 건토중량법, 토양 유기물 채집을 주기적으로 수행하였고 CRNP 센서 설치 및 시험유역 내 총 16개 FDR 센서 설치를 성공적으로 수행하여 면 단위 토양수분 계측 시스템을 성실히 운영하였다. 유역 데이터를 기반으로 CRNP 센서 기반 토양수분 산출 알고리즘을 개발하였고 고도화를 수행하였으며 한반도 토양수분 계측 시스템 운영의 좋은 사례를 만들었다.

5. 공개 발표된 연구 개발 성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급: 아주 우수

1차 연도 연구개발성과는 국내 학술 논문 3건, 2차 연도 연구개발성과는 국내 학술논문 3건 및 SCI 논문 1건이다. 논문 성과 목표를 모두 달성하였고, 게재된 SCI 논문은 해당 분야 5% 이내 저널(IF:4.4)로 아주 우수한 연구 성과를 달성하였다.

II. 연구 목표 달성도

세부 연구 목표 (연구 계획서의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체 평가
토양수분량 관측 운영사례를 조사하여 최적의 토양수분 관측 시험유역 선정	25	25	토양수분 뿐 아니라 다양한 수문기상인자의 관측 사례와 자료의 활용도를 고려하여 시험유역 선정 및 관측소 구축
기존의 유전율식(TDR, FDR) 및 Cosmic-ray 관측 기기에 대한 국내/외 선행연구 사례 조사	10	10	선행연구 조사를 통해 TDR, FDR, Cosmic-ray 관측 기기의 활용 방안을 연구, 관측소 구축 시 적용.
Cosmic-ray 관측 기기를 이용한 토양수분량 변환 및 한반도에 특화된 Calibration 분석	15	15	산지에서의 관측 환경 설정, 기존 교정 방법의 선택적 적용으로 산악지형에 특화된 토양수분량 관측 시스템 제시.
유전율식 토양수분 관측 운영 및 평가, 각 토심별 설계에 관한 분석	20	20	주기적인 유지관리를 통해 유전율식(FDR, TDR) 기기 운영 및 현장실험을 통한 토질 특성 파악, 자료 고도화에 활용
Cosmic-ray 관측 자료의 개선을 위한 고도화 및 관측 자료의 검증 평가	10	10	Cosmic-ray 교정식 개발을 통한 토양수분 산출결과 개선
유전율식/Cosmic-ray 관측 기반의 토양수분 DB화 및 통계분석	20	20	회귀 모델을 통한 교정식의 개선도 검증 및 평가, 면 단위 토양수분 데이터 유지관리
합계	100	100	

III. 종합 의견

1. 연구 개발 성과에 대한 종합의견

성균관대학교와 한국수자원조사기술원은 1, 2차년도 연구개발계획에 맞추어 연구에 성실히 임하였으며, 연구 지역에서 토양수분 계측 시스템을 설계하고 운영하는데 성공하였다. 산지에서의 면 단위 토양수분 산출 시스템에 대한 연구가 전 세계적으로 부족하기 때문에 이는 모범적인 연구 수행 사례라 할 수 있으며, 연구 결과를 통해 국가 물 관리 사업을 위한 기반 마련에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 평가 시 고려할 사항 또는 요구사항

본 과제는 관측소 설계 및 구축단계부터 데이터의 산출, 누적 및 평가까지의 전 과정을 다룬 과제로서 많은 노력과 시간을 필요로 했다. 최종적으로 Cosmic-ray 기반 토양수분 자료의 고도화 연구를 수행하였으며, 구축된 토양수분 관측소의 데이터 품질을 지속적으로 확인하였다. 현재 토양수분 산출 결과는 충분한 신뢰도를 가지며, 향후 다양한 분야에 적용이 가능할 것으로 기대된다.

3. 연구 결과의 활용 방안 및 향후 조치에 대한 의견

본 연구를 통해 한국형 토양수분 계측 시스템을 개발하였으며 산지에서의 면 단위 토양수분 산출 알고리즘을 구축하였다. 기술을 활용하여 국내 타 연구 지역에서의 면 단위 토양수분 관측소 구축이 가능해 질 것이며, 나아가 한반도의 면 단위 토양수분 관측망 구축이 가능할 것이다. 뿐만 아니라, 토양수분 데이터를 활용해 가뭄과 홍수 등 자연재난에 대한 분석 역시 활발히 이루어질 수 있을 것으로 기대된다. 또한 향후 연구지역의 유기물 특성과 격자수를 고려하여 보다 정확한 토양수분 산출을 수행하고자 한다.

IV. 보안성 검토

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성(연구책임자의 보안성 검토 의견, 연구기관 자체의 보안성 검토 결과를 기재)

1. 연구책임자의 의견

2. 연구기관 자체의 검토 결과