

주관연구기관 자체평가의견서

1. 과제 현황

		과제번호			18CTAP-C129908-02		
사업 구분	국토교통기술촉진연구사업						
연구 분야	궤도토목기술				과제 구분		단위
사업명	국토교통기술촉진연구사업						주관
연구과제명	철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 설계기법 및 프로그램 개발				주관연구책임자		성덕룡
주관과제명	철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 설계기법 및 프로그램 개발				과제 유형		기초
주관연구기관	대원대학교 산학협력단				주관연구책임자		성덕룡
공동과제명	철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 알고리즘 개발				과제 유형		기초
공동연구기관	군산대학교 산학협력단				(공동)연구책임자		장성규
공동과제명	철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 프로그램 개발				과제 유형		기초
공동연구기관	(주)글로텍				(공동)연구책임자		이성우
연구 기간 연구비 (천원)	연차	연구개발기간	정부출연금	민간부담금	정부 외 출연금	상대국 부담금	계
	1차 연도	2017.04.01. - 2017.12.31. (9개월)	150,000	50,000			200,000
	2차 연도	2018.01.01. - 2018.12.31. (12개월)	220,000	80,000			300,000
	계	2017.04.01. - 2018.12.31. (21개월)	370,000	130,000			500,000
참여기업	중소기업 1개 (주)글로텍)						
상대국	-		상대국 연구기관		-		

2. 평가일: 2019. 01. 18. (금)

3. 평가자(연구책임자):

소속	직위	성명
대원대학교	부교수	성 덕 룡

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확약	
----	---

I. 연구 개발 실적

1. 연구 개발 결과의 우수성/창의성

■ 등급: 아주 우수

- 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토를 위한 비선형해석방법 제시 및 이에 대한 신뢰성 검증
- 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토에 영향을 미치는 주요 인자 중 레일체결장치의 수직강성(비선형거동특성)에 대한 적용 방안 수립
- 본 연구를 통한 기존 설계기법(KR C-08090)을 적용한 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 전용 프로그램 개발
- 장대레일 축력검토 프로그램과 연계할 수 있는 기초원천 기술 확보

2. 연구 개발 결과의 파급 효과

■ 등급 : 우수

- 검토과정의 단순화를 통한 검토시간 단축 및 설계오류 최소화
- 신뢰성 있는 해석결과 값 도출을 통한 과학적이고 합리적인 설계 가능
- 기존 설계기법에 의한 결과 값 대비 약 30%이상 저감된 결과 값 도출로 철도교량 단부 콘크리트궤도에 사용되는 고가의 특수 레일체결장치(ERL, ZLR) 및 궤도구조(횡단궤도시스템) 사용 최소화를 통한 철도교량 건설비 저감 효과

3. 연구 개발 결과에 대한 활용 가능성

■ 등급 : 우수

- 콘크리트궤도가 부설된 도시철도, 일반철도 및 고속철도 교량상 단부 콘크리트궤도의 사용성 및 안정성 확보방안으로 활용
- 철도교량의 장대화 및 연속화 등과 같은 다양하고 진보적인 철도교량계획 및 설계 시 궤도-교량인터페이스 문제에 대한 직접적이고 실용적인 기술적 솔루션으로 활용
- 철도교량 단부 사용성 검토를 위한 용역, 프로그램 판매 및 임차 등을 통한 수익창출
- 장대레일 축력검토 프로그램과 연계할 수 있는 기초원천 기술 확보

4. 연구 개발 수행 노력의 성실도

■ 등급: 아주 우수

- 본 연구에서는 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토에 있어 설계자들에게 신뢰할 수 있는 결과 값을 제시하고자, 실내시험(레일체결장치 수직강성시험, 철도교량 모형시험)을 통한 주요 영향인자 보정방법과 비선형해석방법을 통한 간편한 설계기법을 제시하였고, Matlab기반의 알고리즘을 개발하여 FEM 및 실내시험을 통한 검증을 통해 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토를 위한 전용 프로그램을 개발하였음
- 연구개발계획 시 수립한 정량적 연구성과(논문, 특허 등)에 대해 모두 초과 달성하였음

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

■ 등급: 아주 우수

• 국외 SCIE 논문 게재 : 2건

- ① DY Sung (2018) Nonlinear analysis method for serviceability investigation of bridge deck ends with a concrete slab track, Advances in Civil Engineering, Vol.2018 Article ID 6075686.
- ② DY Sung and SC Han (2018) Experimental study of effects of track systems on static and dynamic behavior of railway bridges, Advances in Structural Engineering 21(2).

• 특허등록(출원) : 2건

- ① 명칭 : 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 연산 시스템 및 방법, 특허번호 : 제10-1881351호, 등록일: 2018.07.18.
- ② 명칭 : 레일체결장치의 비선형 거동특성을 고려한 철도교량단부 콘크리트궤도 사용성 연산 시스템 및 방법, 특허번호 : 제10-1881349호, 등록일 : 2018.07.18.

• 소프트웨어 등록 : 2건

- ① 명칭 : 콘크리트궤도가 부설된 철도교량 단부의 사용성 분석 프로그램, 등록번호 : C-2018-028381, 등록일 : 2018.10.23.
- ② 명칭 : 철도교량 단부 콘크리트궤도 단부 사용성 검토 프로그램(RailLoad Analysis Program 1.0), 등록번호 : C-2018-021867, 등록일 : 2018.08.23.

• 인력양성 : 공학석사 1명

- ① 이창주, 유한요소법을 사용한 철도교량 단부 콘크리트궤도의 사용성 평가, 군산대학교 토목환경공학부, 공학석사, 학위취득일 : 2018.08.21.

• 국내외 학술대회 논문 발표 : 국외 1건, 국내 2건

- ① 장성규 외 3인, Nonlinear analysis on rail fastening system in concrete track on railway bridge end, The 2nd Asian Conference on Railway Infrastructure and Transportation, Oct. 18, 2018.
- ② 장성규 외 4인, 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 비선형 해석법에 대한 소고, 한국구조물진단유지관리공학회 2018년 춘계학술대회, April. 19, 2018.
- ③ 장성규 외 4인, 체결력을 고려한 레일체결장치의 비선형 거동 효과, 한국구조물진단유지관리공학회 2018년 춘계학술대회, April. 19, 2018.

II. 연구 목표 달성도

세부 연구 목표 (연구 계획서의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 설계기법 개발	35	35	• 우수한 점 - 국외 SCIE 논문 게재 : 2건 - 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토의 단순화 및 신뢰성 있는 비선형해석방법 제시 - 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토에 영향을 주는 주요인자(레일체결장치의 수직강성-비선형거동특성)에 대한 적용 방안(영향인자 보정방법) 제시 - 본 연구를 통해 제시된 비선형해석방법 설계 시 기존방법 대비 약 30%이상의 저감된 결과값 도출이 가능함에 따라 특수 레일체결장치(ERL, ZLR) 및 궤도구조(횡단궤도시스템) 사용 최소화를 통한 건설비 저감 효과 기대 - 철도교량 모형 실내시험을 통한 주요 영향인자 확인 • 미흡한 점 - 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 지침(KR C-08090) 개정(안) 제출 : 2019년 제출 예정
철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 알고리즘 개발	32	32	• 우수한 점 - S/W 등록 : 1건, 인력양성 : 공학석사 1건 - 국내외 학술대회 논문발표 : 3건 - 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 설계기법에 대한 알고리즘 설계 및 검증 - 개발된 알고리즘은 전용 프로그램 개발 시 활용 - 실내시험 모델에 대한 해석적 검증 수행 • 미흡한 점 - 국외 SCIE 논문 게재 : 2019년 논문 1편 제출 예정
철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 프로그램 개발	33	33	• 우수한 점 - 특허등록 : 2건, S/W 등록 : 1건 - 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토를 위한 검증된 전용 프로그램 개발(GUI기반) • 미흡한 점 - 비선형해석방법에 대한 프로그램 탑재 : KR C-08090 기준 개정 후 추진 예정
합계	100	100	

III. 종합 의견

1. 연구 개발 성과에 대한 종합의견

- 본 연구에서는 철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토 시 요구되는 복잡한 검토과정과 설계자들의 해석방법에 따른 검토결과의 차이에 대한 명확한 해결방법을 제시하고자 하였음
- 본 연구를 통해 다음과 같은 주요 연구성과를 도출함
 - 1) 철도교량 단부 사용성 검토를 위한 설계기법(레일체결장치의 비선형거동특성을 고려할 수 있는 방법, 기존 단위하중법을 단순화한 비선형해석방법)을 제시함
 - 2) 검증된 철도교량 단부 사용성 검토 전용 프로그램을 개발함
- 계획한 정량적 연구성과(논문, 특허) 보다 초과된 연구성과를 달성함

2. 평가 시 고려할 사항 또는 요구사항

- 본 연구에서는 계획한 정성적 연구성과를 달성하였으며, 정량적 연구성과는 모두 초과 달성하였고, 과제종료 후에도 지속적인 연구를 통해 국외 SCIE 논문 제출, 국내 설계지침 개정(안) 제출, 프로그램 업그레이드를 추진해나갈 계획임

3. 연구 결과의 활용 방안 및 향후 조치에 대한 의견

- 콘크리트궤도가 부설된 도시철도, 일반철도 및 고속철도 교량상 단부 콘크리트궤도의 사용성 및 안정성 확보방안으로 활용
- 철도교량의 장대화 및 연속화 등과 같은 다양하고 진보적인 철도교량계획 및 설계 시 궤도-교량인터페이스 문제에 대한 직접적이고 실용적인 기술적 솔루션으로 활용
- 철도교량 단부 사용성 검토를 위한 용역, 프로그램 판매 및 임차 등을 통한 수익창출
- 장대레일 축력검토 프로그램과 연계할 수 있는 기초원천 기술 확보
- 국내 KR C-08090(철도교량 단부 콘크리트궤도 사용성 검토) 개정(안)을 2019년에 제출 예정
- 국외 SCIE 논문 1편을 2019년에 제출 예정

IV. 보안성 검토

1. 연구책임자의 의견

정부의 보안관리 규정과 주관연구기관인 대원대학교 산학협력단 및 공동연구기관의 보안 기준을 준수하여 연구개발을 원활히 진행하였음

2. 연구기관 자체의 검토 결과

지적재산권 등 보안관련 자료들에 대해 주관연구기관의 내부규정에 의한 보안관리를 적용함