

지정번호 : 방재신기술 제62호

하천 시설물 수변전 설비에서 한 상의 결상 및 단선 시 전력복구기술

기술개발자 : 한국전기신기술협동조합 나은에너지 김인태

주소 : 경기도 포천시 자작로 155 경기대진테크노파크 B1층 101호 (tel.070-4207-0085 / fax. 031-534-0809)

보호기간 : 2014. 01. 28 ~ 2017. 01. 27 (3년)

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

- 수문 및 배수펌프장 등 하천 수변전 설비에서 R,S,T,N 상 중 한 상이 결상 되거나 단선되면 결상 및 단선 복구기로 실시간 정상 전력으로 복구되는 기술
- 결상 및 단선에 대한 복구기 용량은 150kVA이하로 한다.

나. 신기술의 원리, 시공

(1) 원리

본 신기술의 원리는 3상 4선식 배전계통에서 R상 결상 시 Y결선 구성도와 벡터도를 나타내면 그림1과 같다. 이때 결상이 되지 않고 전원을 공급하고 있는 나머지 두상(S, T)의 권선에 대해 각각 반대로 권선을 권취해주면 역위상이 발생되고 이 두 역위상을 합하면 결상된 전원을 복구할 수 있다. 즉, T상 권선인 1t와 반대로 권취한 3t 권선의 하나의 단자를 중성선에 연결하여 T상의 반대 위상인 T1을 생성하고 나머지 하나의 단자를 S상 권선인 1s와 반대로 권취한 2s 권선의 상단에 연결하면 S상의 반대 위상인 S1을 생성할 수 있으며, 생성된 두 개의 역위상을 벡터적으로 합하게 되면 결상되었던 R상이 자동적으로 복구된다. 이것을 나타내면 그림 2와 같다.

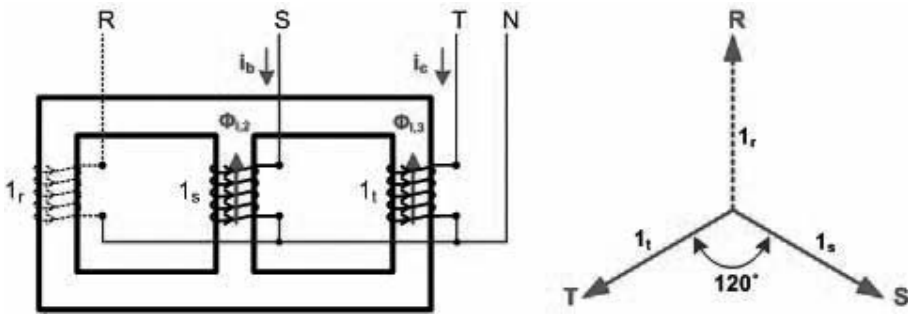


그림 1. R상 결상시의 Y결선 구성도와 벡터도

Fig 1. Y-connection configuration and vector diagram of the R phase open

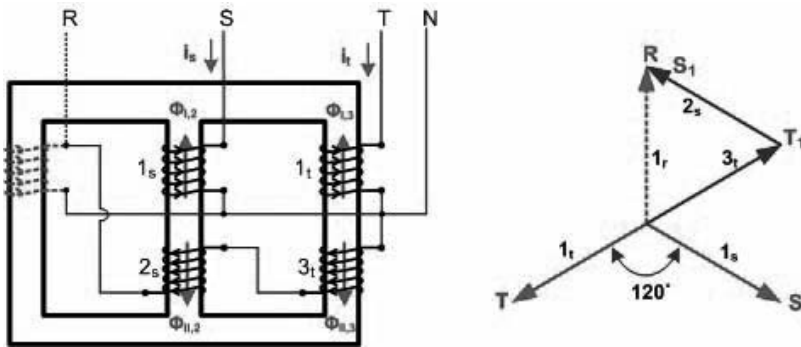


그림 2. R상 결상 복구시의 Y결선 구성도와 벡터도

Fig 2. Y-connection configuration and vector diagram of the R phase open restoration

(2) 시공

아래 사진의 본 신기술제품을 결상, 단선을 복구하는 수 변전설비의 R, S, T 또는 R, S, T, N의 단자에 연결하거나, 부하측(배수펌프 등)의 전력공급 단자에 연결하여주고 제품을 설치할 적당한 장소에 고정한다. (옥내 및 옥외용)



2. 국내 · 외 활용전망

전기제품의 특성상 신뢰성 및 안전성이 중요하므로 신기술제품의 여러 가지 국가공인시험을 통하여 배전반 및 전동기제어반 조달청우수제품을 획득하고 재난예방시설 및 관공서, 건설업체등에 납품할 예정이며, 전기가 고장 나면 큰 피해가 예상되는 반도체생산시설 및 통신시설(서버) 및 전력회사 등에도 기술을 알려 파급함으로써 해외시장을 자연스럽게 개척할 수 있도록 국내에 중점적으로 영업한다. 또한 기술개발을 통해 변압기가 고장 나도 다른 변압기로 복구하여 주면서 정전 없이 무정전으로 고장 난 변압기를 교체하는 방법을 개발하여 안전을 제일 중요하게 생각하는 해외시장을 개척할 것이다.

3. 경제적 · 사회적 파급효과

결상 또는 단선된 고장전력을 복구해주므로 인해 파급되는 경제적, 사회적 효과는 전기가 발명된 이후 전기의 2차적 새로운 탄생이라 할 수 있다. 그 예를 들면 삼성전자의 반도체공장에 한상이 결상(접촉불량)되어 그 고장전기의 압력으로 정전되어 수천억의 경제적 손실이 불과 몇 시간 만에 발생한 예가 있고, 또한 낙뢰 등으로 전기고장이 발생하여 긴급 시 배수펌프의 고장으로 인명 및 재산의 피해가 매년 이어지는 악순환을 반복하여도 그것을 예방할 방법조차 없어 천재로 여기며 지내 온 것이 사실이지만 본 기술의 개발로 전기고장(결상, 단선)으로 발생하는 재해는 사전에 예방할 수 있는 인재이다.

지정번호 : 방재신기술 제63호

홍수시 개폐가능한 회전용 인도교 제작 및 설치 기술

기술개발자 : (주)강토이앤씨

주소 : 충청북도 보은군 수한면 안내보은로 1273-13 (tel. 042-637-7778 / fax. 042-367-7779)

보호기간 : 2014. 1. 23 ~ 2017. 1. 22 (3년)

1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

- 개폐 가능한 한쌍(양안)의 회전 구동장치 및 교량의 처짐을 방지하는 아우트 리거
- 상기의 기술을 이용한 회전형 인도교 제작 및 설치 기술

(2) 내용

- 징검다리 및 세월교(잠수교)에 대한 문제점(익사사고)을 획기적으로 보완한 재해방지용 회전용 인도교로서 유수량이 적은 시기에는 한쌍의 교량판이 연결 상태를 유지하면서 사람들이 하천을 안전하게 건널수 있고 유수량이 많은 우기 에는 스윙 교량판이 자동으로 스윙 작동하여 제방으로 수납되면서 하천을 건널수 없는 단절상태를 유지하여 익사를 방지함을 물론이고 유속의 흐름이 원활하여 수위상승을 저감토록하고 교량에 부유물들이 걸리지 않아 친환경적이며 유수량에 따라 자동으로 가동되는 재해방지용 회전용 인도교

나. 신기술의 원리

(1) 개요

- 본 기술은 장마 및 홍수로 인해 하천의 유수량이 높아져 하천 내의 징검다리 및 세월교(잠수교)에 의한 전국적으로 매년 발생하고 있는 인명피해(익사사고)를 미연에 방지한 기술

- 재해방지용 회전용인도교는 유수량이 적은 시기에는 한쌍의 회전용인도교가 시민들이 건널 수 있게 연결상태를 유지하여 시민들이 하천을 안전하게 건널 수 있고, 유수량이 많은 우기시기(장마 및 홍수)에는 한쌍의 교량이 각각의 고수부지 제방으로 회전하여 수납되어 시민들이 하천을 건널 수 없는 교량의 단절상태를 유지 인명피해(익사사고)를 사전에 막을 수 있으며, 또한 회전 이동식 교량으로 유수량이 많은 우기시에는 고수부지 제방으로 수납되어 하천의 통수 단면적의 확보, 유속흐름을 원활하게 하여 홍수원인요소를 사전에 제거하는기술



그림 1. 재해방지용 스윙교 작동

(2) 특징

① 스윙교 고수부지 수납

교량의 회전구동을 위한 2개의 유압실린더를 이용하 안정적인 교량 회전 주암과 보조암에 의하여 고정되어 교량판을 90° 회전하여 고수부지 제방으로 수납

② 하천수위감지장치 및 위험알림 장치에 따른 제어 강력한 Network기능으로 자동시스템 관제, 관리, 제어가 가능

- 우기시 수위자동감지로 위험방송 송출 (하천 담당자 PC로 관제, 관리, 제어 및 제어실 제어 가능)

③ 하천기능강화 및 문화행사 연계

LED 및 분수를 통한 다양한 볼거리 확보가능 지자체 행사등 실정에 맞는 홍보 정책 적용 가능 (지역 특화 홍보전략)

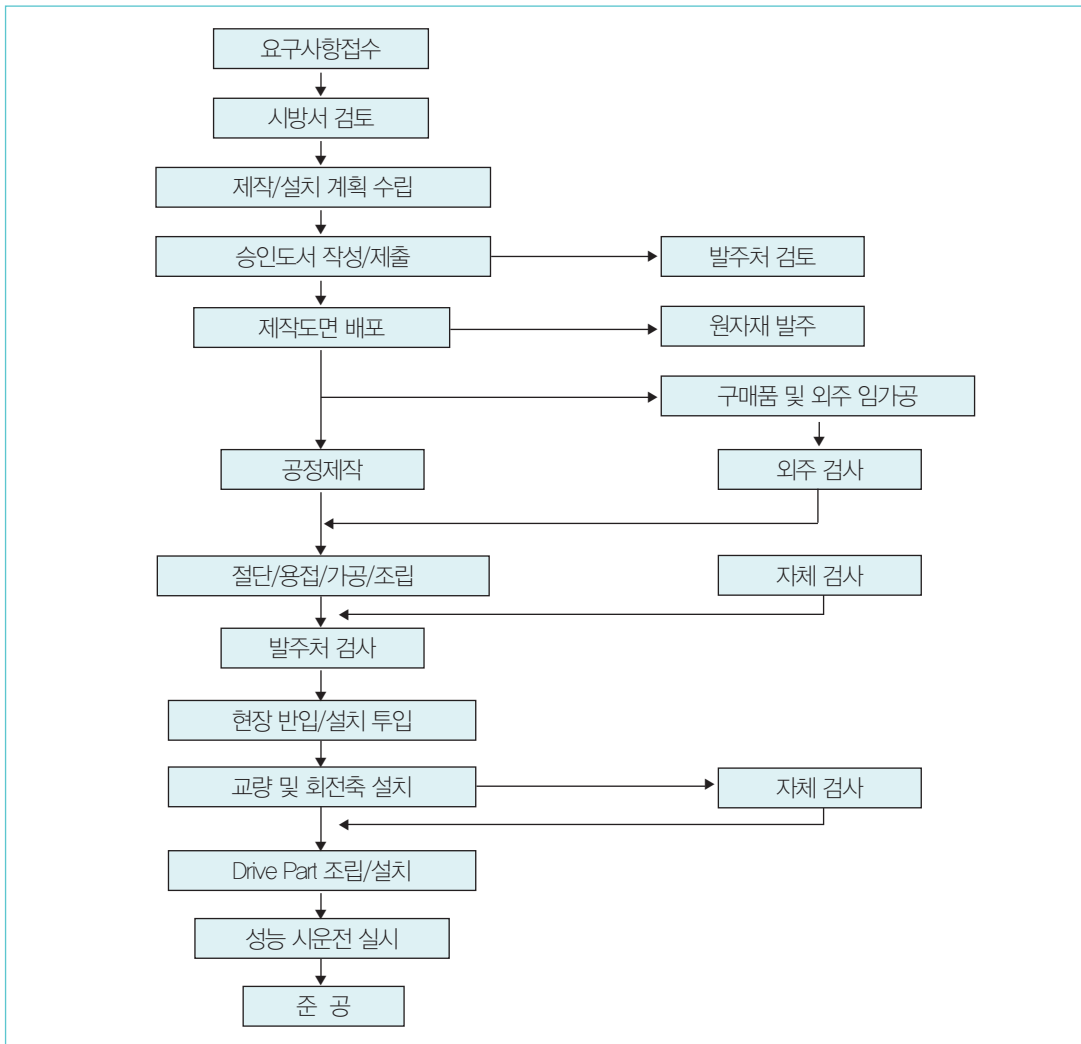
④ 구조안전해석

재해방지용 회전용인도교량 프레임은 시민들이 하천을 안전하게 건널수 있도록 국토해양부의 도로교설계기준(2010)을 기준으로 설계하였으며, 인도교 설계하중 200kg/m²이상으로 단면검토, 휨압축부재, 사용성 검토를 하여 안전성 확보



그림 2. 보은군 보청천 재해방지용 스윙교

2. 시공(제작)공정도



3. 각 공정별 기능설명



교량 프레임 자재 입고



중심 축 가공품 입고



교량의 인도 고무판 입고



회전구동 실린더 입고



회전 롤러 자재입고



사이드 프레임 자재입고



STS 자재입고



가공품 입고

그림 3. 자재입고 공정 설명



지지대 구조물 제작



중심축 상/하판 제작



교량 구조물 제작



교량 구조물과 고무판 접합



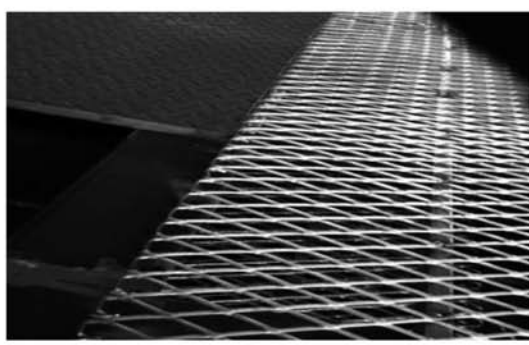
교량다리 제작



중심축과 교량연결



SHAFT 제작



Center 그물망제작

그림 4. 제작 공정 설명



중심 축 및 상/하판 고정



교량조립 연결



지지 실린더 조립



구동부 유압탱크 조립



교량 상판 고무판 조립



회전 실린더 Spce제작



사이드 커버 조립



마무리 작업

그림 5. 설치 공정 설명



설치완료 전경

그림 6. 설치완료

4. 기술적 · 경제적 파급효과

(1) 기술적 효과

- 재해방지용 회전용 인도교는 교량의 스윙을 통한 각 교량이 고수부지 제방으로 수납하여 자연재해(익사사고)를 미연에 방지
- 회전식 교량을 적용함으로써 하천내의 통수단면적의 저해요소가 없으므로 부유물 걸림으로 인한 현상이 없어 침수피해를 막음
- 스윙 교량을 통한 홍수시 유목 등에 의한 충돌 및 지진에 대한 저항성이 증가 하여 재해 예방에 매우 유리
- 징검다리 및 세월교(잠수교)등을 대체한 재해방지용 회전용 인도교를 설치함 으로서 형하공간 및 장경간 적용이 가능하여 하천교량으로 적용시 예방능력 및 통수능력이 뛰어나 홍수시 재해 예방에 유리
- 도시 하천 고수부지 시설에 적용하여 하천 이용객이 하천을 안전하게 이용 할 수 있어 시민들의 적극적인 하천이용 확대

(2) 경제적 효과

- 공장제작으로 교량의 품질관리 및 공기단축에 유리하고 설치와 같은 현장운영에 따른 부대비용 최소화 가능
- 재해방지용 회전용인도교를 통한 익사사고예방 홍보효과 극대화

- 하천의 새로운 상징을 수변공간과 연계하여 배치함으로써 차별적이고 특색 있는 랜드마크로 활용 (하천기능강화)
- 회전용 인도교 구조물을 보다 적극적으로 물과 연계, 활용하여 물과 관련된 활동과 경험의 극대화를 통한 보다 적극적인 수변공간 활용

5. 회전용 인도교의 작동모습



평상시



홍수시

그림 7. 설치완료



하절기



동절기

그림 8. 설치완료

지정번호 : 방재신기술 제64호

중소하천의 재해관리를 위한 프리캐스트 PSC 거더 적용 라멘교량 제작

기술개발자 : (주)에스앤씨산업

주소 : 서울시 서초구 강남대로37길 23 (tel.02-521-8430 / fax. 02-3474-3432)

보호기간 : 2014. 04. 21 ~ 2017. 04. 20 (3년)

1 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

- 강연선의 중앙부에서는 프리스트레스를 도입하고, 단부에는 지연경화제를 도포하여 프리스트레스 미도입부를 형성한 PSC 거더를 제작 설치하는 라멘교량 제작 기술

(2) 내용

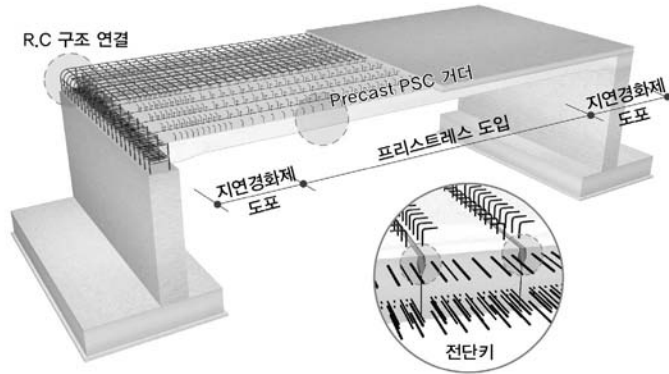
- 교각 및 교대 벽체부에 프리캐스트 PSC 거더를 연속적으로 설치한 후 슬래브 콘크리트를 타설하여 라멘구조를 형성함으로써 동바리 및 상부슬래브 하면의 거푸집을 배제하여 시공성 및 경제성을 향상시키고, 기존 RC라멘교 대비 장경간 및 저형고를 실현할 뿐만 아니라 홍수 및 지진과 같은 재해예방에 유리한 기술로 중소하천 교량에 대한 적용성이 매우 우수함

나. 신기술의 원리, 시공

(1) 개요

- SPC 라멘교는 공장에서 프리텐션 방식에 의해 거더에 프리스트레스를 도입하여 제작한 후 현장으로 운반하고 현장타설된 벽체 상단에 횡방향으로 연속하여 거치한 후 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 라멘구조를 형성하는 공법임

- 라멘교에 프리스트레스트 거터를 적용함으로써 기존의 R,C 라멘교와 비교하여 장경간, 저형고를 실현할 수 있으며, 일반 거터교와는 달리 교량받침과 신축장치를 배제한 라멘구조 형식으로 유지관리에 대한 비용을 효과적으로 감소시킴



(2) 특징

① 거터 공장제작

프리캐스트 PSC 거터는 공장에서 프리텐션 방식에 의해서 프리스트레스를 도입하며, 이때 거터 단부의 일부 강연선에 지연경화제를 도포하여 프리스트레스 미도입부가 형성되도록 함으로써 단절점부에서의 내하력 감소를 예방

② 거터 설치 및 철근 배근

공장에서 제작된 거터는 현장으로 운반한 후 크레인을 사용하여 기 시공된 벽체에 연속적으로 거치하고 거터 간 연결부의 전단키에 무수축물탈을 타설한 후 상부슬래브 철근 배근. 전단키 설치로 거터간 결속을 강화하고 거터 상부 전단연결재에 의해 상부슬래브와 거터 일체 거동 가능

③ 상부슬래브 콘크리트 타설


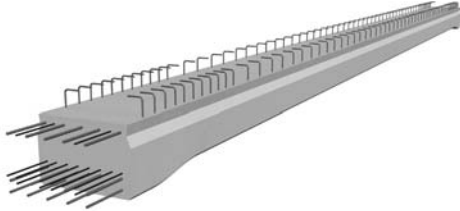
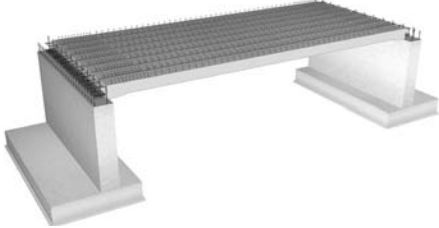

상부슬래브 철근배근이 완료되면 콘크리트 타설 및 양생 후 부대시설 작업을 완료하여 교량 완공. 거터 설치시 상부슬래브 하면 동바리 및 거푸집이 불필요하고 거터 제작에 따른 제작장이 불필요하므로 시공시 부대비용 최소화 가능


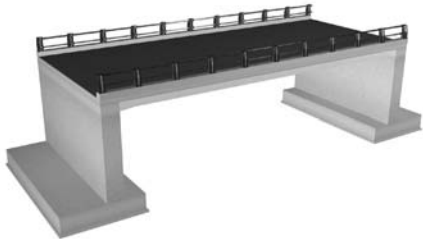
④ 구조성능 및 안전성 제고

프리캐스트 PSC 거터를 사용하고 라멘구조를 형성하여 처짐 및 진동에 유리할 뿐만 아니라 RC

라멘교 대비 장경간, 저형고를 구현할 수 있음. 또한, 가설시 라멘교 단절점부를 철근배근만으로 시공하며 상부슬래브 하면의 동바리를 배제함으로써 동바리 붕괴와 같은 안전사고를 사전에 예방하여 시공시 안전성을 확보할 뿐만 아니라 시공성이 매우 우수하여 재해복구 및 재해예방에 유리

(3) 시공순서

시공순서	개요도
①강연선 긴장	 <ul style="list-style-type: none"> • 제작대에 강연선과 철근배치 후 강연선 긴장
②거더 제작	 <ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트가 소요의 강도에 도달시 긴장력 제거 ⇒ 거더에 압축력 도입
③거더 운반 및 가설	 <ul style="list-style-type: none"> • 거더를 현장 운반하여 교대부 상단에 연속적으로 맞대어 가설 후 전단키에 무수축물탈 타설
④바닥판 철근배근	 <ul style="list-style-type: none"> • 상부슬래브 철근배근

시공 순서	개 요 도
⑤바닥판 콘크리트 타설	 <p>• 단절점부 및 상부슬래브 콘크리트 타설</p>
⑥포장 및 교량 완공	 <p>• 포장 및 난간 등 설치 ⇨ 완공</p>

회원광장

2 국내 · 외 활용전망

- 프리캐스트 PSC 거더를 사용하여 라멘구조를 형성함으로써 형하공간 확보 및 장경간 적용성을 확대할 수 있어 하천교량 적용시 통수능력이 뛰어나 재해예방에 유리
- 홍수시 유송잡물에 의한 피해 및 지진과 같은 재해에 가장 유리한 라멘구조를 형성하여 재해예방에 유리
- 공장에서 제작 · 운반된 프리캐스트 거더를 현장에서 연결 거치함으로 급속시공 및 현장여건에 대한 제약을 최소화 할 수 있어 긴급 재난복구 공사에 유리
- 도로 및 하천 교량을 포함한 생태통로, 피암터널, 지하차도 등에 적용 가능

3 경제적 · 사회적 파급효과

(1) 기술적 효과

- 라멘교의 상부구조에 프리캐스트 PSC 거더를 적용함으로써 저형고 및 장경간 적용성 확대 가능

- 라멘의 단부는 합성후 하중만 작용하는 구조를 형성함으로써 본 기술의 적용 경간장(25m 이내) 내에서는 철근보강만으로 라멘구조 단부의 안전성 확보 가능하여 시공성 우수
- 프리캐스트 거더 제작 및 가설 공정이 단순하여 급속시공 시에도 품질확보 및 안전시공 가능

(2) 경제적 효과

- PSC 거더를 적용하여 교량 형식 중 초기 공사비가 가장 저렴하여 경제성 우수
- 라멘구조로 교량받침 및 신축장치를 배제할 수 있어 설치비용 및 유지관리 비용을 최소화하여 경제성 향상
- 동바리 설치가 불필요하여 교량 가설시 동바리 및 상부슬래브 하면 거푸집 미설치에 따른 시공성 향상 및 비용 절감. 특히 하천교량의 경우 동바리 설치를 위한 가물막이 공사 등 추가적인 공사가 불필요하여 경제성 우수
- 공장제작으로 현장운영에 따른 부대비용을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 긴급재난복구 공사 시 공사기간 단축 및 공사기간 장기화에 따른 2차 피해를 예방할 수 있어 피해복구에 대한 예산절감 효과
- 중앙부 거더의 형고를 최소화하여 교량 계획고를 낮춰 성토량 및 용지매입비용을 절감시킬 수 있고 민원발생 최소화 가능