

1 추진 목적

- ☐ 철근대체 신소재인 GFRP 보강근의 일위대가 마련을 통해 적정 공사비를 산정함으로써 GFRP 보강근 사용의 조기 정착 및 확산 유도

2 일위대가 측정 방법

☐ 개요

- 적용기준 : 표준품셈 현장실사 지침(안) 『건설기술연구원²⁰¹³』
- 대 상 : GFRP 바닥판 시공완료 교량 8개소(실사 2, 기시공자료 6)

구 분	기 존 데이터 활용	현 장 실사
대 상	남구리IC R-E교 등 6개소	용인분기점 3, 5교
방 법	작업일보 기반 분석 및 현장 담당자 대상 인터뷰	관련 지침 준용 및 실작업자 대상 인터뷰

☐ 주요 검토사항

- (숙련공 구분) 표준품셈 철근가공조립 단가 산정시 철근공 및 보통 인부를 구분 반영하므로, 실투입인원을 기반으로 숙련공 투입비율 검증
※ 사용 자재는 상이하나, 작업절차는 철근과 동일한 것을 고려
- (작업일수) 현 설계는 철근과 GFRP 보강근을 혼용*하고 있어 기존자료 분석시 실제 철근 작업일수와 GFRP 작업일수 구분 필요
* 철근: 바닥판 하면 및 방호벽 / GFRP: 바닥판 상면
- (원가단위) 원자재 거래 단위(m)를 고려하여 철근(ton)과 달리 적용 검토

3 일위대가 산정 결과

□ 측정결과 분석

○ (숙련공 비율) 철근공 : 보통인부 ≒ 3 : 1 [붙임 #1]

- 실측 결과

구 분	1차	2차	평균	비 고
철근공	70%	81%	74.5%	
보통인부	30%	19%	25.5%	

※ 철근가공 및 조립(TYPE-Ⅰ-1) 표준품셈 비율과 동일

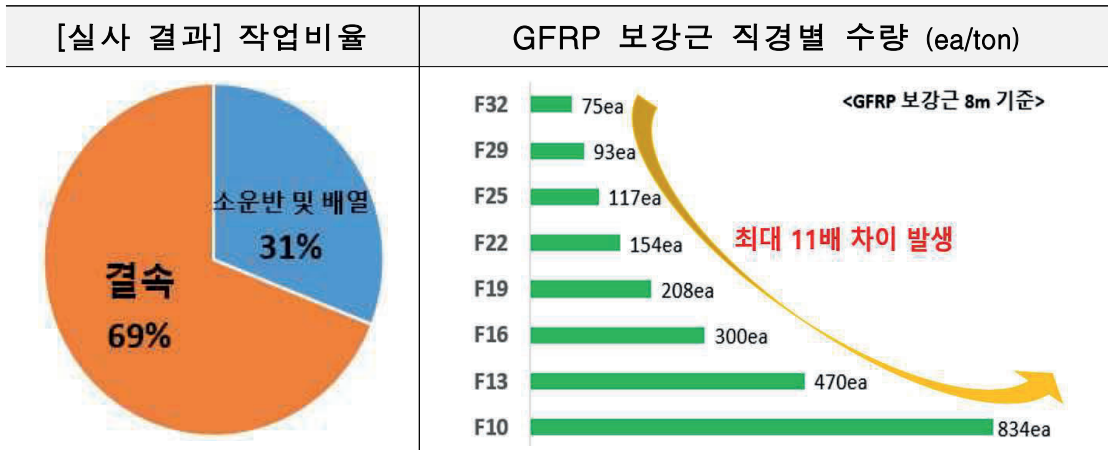
○ (작업일수) 철근작업 59%, GFRP 작업 41% [붙임 #2]

- 실측자료 분석 결과를 활용하여 기시공 데이터에 동일 적용

구 분	용인JCT 3교	용인JCT 5교	총 작업일 수	비 고
철근 작업일수	13일(59%)	13일(59%)	26일(59%)	
GFRP 작업일수	9일(41%)	9일(41%)	18일(41%)	

○ (원가단위) 원/m 적용 (GFRP 보강근 거래 단위, 물가정보지 등)

※ 중량단위 산정시 직경이 작은 보강근은 대가가 과소하게 책정되므로 길이 단위가 합리적(현장 인터뷰)



구조물공

☐ 검토결과 [붙임 #3]

○ 적용 품

구 분	유 형	인력(인/m)		일 시공량(m/일)
		철근공	보통인부	
토 목	TYPE- I -1	0.00236	0.00079	4,460

[주] ① GFRP 보강근 조립에 사용되는 공구손료 및 경장비의 기계경비는 인력품의 2%를 계상한다.

② 결속선의 표준 사용량은 다음을 참고한다.

(m당)

구 분	TYPE- I	TYPE- II	TYPE- III
사용량(kg)	0.0123	0.0151	0.018

③ 고소작업 등 보강근 인양에 소요되는 크레인 기계경비는 별도 계상하며, 크레인 인양시 1회 인양 수량은 200개(8m/개)를 기준으로 한다.

④ 그 외의 사항은 표준품셈(철근 가공 및 조립)을 동일 적용한다.

○ GFRP 보강근 조립단가(TYPE- I -1) : 783원/m(‘24 상반기 기준) [붙임 #4]

※ 타입별 환산비 및 단가 (표준품셈 철근가공조립 타입별 비율 적용)

구 분		환산비	단 가(원/m)	대 상
TYPE- I	1	1	783	교량 슬래브, 매트기초, L형 옹벽 등
	2	1.014	794	빔제작, 철근망 등
TYPE- II	1	1.208	946	라멘교, 교대, 암거, 지하차도 등
	2	1.268	993	중력식 옹벽, 일체형 중분대 등
TYPE- III		1.213	950	교각, 구주식 교대

4 적용방안 및 향후계획

☐ 적용방안

○ (설계 중 노선) 즉시 적용, (건설 중 노선) 공사시행부서 적용 여부 판단

※ 본 방침은 표준품셈 제정 전까지 잠정 적용

☐ 향후계획

○ (‘25 ~) GFRP 보강근 현장조립 표준품셈 제정 추진(건기연 협의 예정)

붙임자료

붙임 1

GFRP 보강근 현장조립 현장실사 결과

붙임 2

작업일수

붙임 3

일 시공량 및 노무비 산출 근거

구조물공

붙임 1

GFRP 보강근 현장조립 현장실사 결과

☐ 현장실사 개요

구분	일 시		대 상	실사자	비고
1차	1회	3. 27(수) 13:00~16:52	용인JCT 5교	최정현 대리, 전문가 2인	
	2회	4. 1(월) 7:30~11:20			
2차	4. 26(금) 9:00~15:38		용인JCT 3교	최광수 차장, 최정현 대리, 전문가 2인	

☐ 현장실사 기록

o (1차) 용인분기점 5교

구 분		시 간	투입인원(인)		비 고
			철근	보통	
1-1	보강근 배열	13:00~13:50 (50분)	1	8	
1-2	보강근 결속(1차)	13:50~15:00 (70분)	9	-	
1-3	보강근 배열	15:00~15:20 (20분)	1	8	
1-4	보강근 결속(2차)	15:20~16:52 (92분)	9	-	
2-1	보강근 배열	7:30~8:30 (60분)	1	7	
2-2	보강근 배열(1차)	8:30~8:40 (10분)	1	7	
2-3	보강근 결속(1차)	8:40~10:00 (80분)	8	-	
2-4	보강근 배열(2차)	10:00~10:20 (20분)	1	11	4명 추가
2-5	보강근 결속(2차)	10:20~11:20 (60분)	12	-	

o (2차) 용인분기점 3교

구 분		시 간	투입인원 (인)		결속선 (EA)	비 고
			철근	보통	10kg	
1	보강근 배열	9:00~9:52 (52분)	1	7	4	휴식 포함 (9:42~9:52)
2	보강근 배열(1차)	9:52~10:00 (8분)	1	7		
3	보강근 결속(1차)	10:00~11:11 (71분)	8	-		
4	보강근 배열(2차)	11:11~11:30 (19분)	1	7		
5	보강근 결속(2차)	11:30~15:38 (161분)	8	-		중식 제외 (11:47~13:00)

구조물공

☐ 실측 결과

구 분	작업시간 (h)	투입인원(인)*		작업량 (m)	일 작업량* (m)	비 고
		철근	보통			
1차	7.7	6.44 (70%)	2.74 (30%)	4,826	4,760	
2차	5.18	6.48 (81%)	1.52 (19%)	3,257	3,629	
평균		74.5%	25.5%	4041.5	4194.5	

* 가중평균에 따른 투입인원 분배

** 측정기간내 순수 보강근 일 작업량(8시간 기준)으로 전·후속 작업 미반영

☐ 실측기록 자료

GFRP 보강근 현장조립 현장실사 (1차)

☐ 실사 개요

- 일 시 : 3.29 13:00 ~ 16:52 4.1 7:30 ~ 11:20
- 대 상 : 봉인도교 5교
- 실측자 : 최정권 대리, 박병근 야사, 이승원 조부

☐ 측정 결과

구 분	시 간	투입인원(인)		자재사용량	비 고
		철근	보통		
1	외가르베면 13:00 ~ 13:50 (50m)	1	8		
2	외가르베면 13:50 ~ 15:00 (70m)	9	-		
3	외가르베면 15:00 ~ 15:20 (20m)	1	8		
4	측면 15:20 ~ 16:52 (92m)	9	-		
- 종 료 -				GFRP 사용량 : 2,202m	
5	내가르베면 7:30 ~ 8:30 (60m)	1	7		
6	외가르베면 8:30 ~ 8:40 (10m)	1	7		
7	측면 8:40 ~ 10:00 (80m)	8	-		
8	외가르베면 10:00 ~ 10:20 (20m)	1	11		4교 외가르베면
9	측면 10:20 ~ 11:20 (60m)	12	-		
- 종 료 -				GFRP 사용량 : 2,624m	

□ 사전대지

구분	사 전	구분	사 전
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	

구조물공

GFRP 보강근 현장조립 현장실사 (2차)

□ 실사 개요

- 일 시 : 2024. 4. 26 9:00 ~ 15:30
- 대 상 : 용인생가람 3교
- 실측자 : 최광수 차장, 최정권 대리, 박민규 이사, 이동원 전속

□ 측정 결과

구 분		시 간	투입인원(인)		자재사용량	비 고
			철근	보통		
1	배근교 배면	9:00 ~ 9:52 (52m)	1	1	GFRP: 125개 (8m)	1번차 (42~52)
2	주면 배면	9:52 ~ 10:00 (8m)	1	1	GFRP: 34개 (8.8m)	
3	전속	11:00 ~ 11:11 (11m)	8	-	-	
4	주면 배면	11:4 ~ 11:30 (14m)	1	1	GFRP: 168개 (8.8m)	
5	소양교 전속	11:30 ~ 15:38 (161m)	8	-	-	중4차 (11:30~13:00)
— 종 료 —						중4차 사용량: 4kg
						GFRP 0.8m 2.2개 8m 168개

□ 사진대지

구분	사 진	구분	사 진
1		2	
3		4	
5			

구조물공

붙임 2

작업일수

☐ 작업별 투입일 분석(현장실사 교량 대상)

○ 용인분기점 3교

구 분	작업 일자	총 일수(일)	비고
철근 조립	'24. 3. 11 ~ 3. 16, '24. 3. 21 ~ 3. 23, '24. 3. 25 ~ 3. 26, '24. 4. 6 ~ 4. 7	13	
GFRP 조립	'24. 4. 25 ~ 4. 29 '24. 5. 2 ~ 5. 4 '24. 5. 8	9	

○ 용인분기점 5교

구 분	작업 일자	총 일수(일)	비고
철근 조립	'24. 2. 23~2. 24, '24. 2. 26~2. 29, '24. 3. 2 '24. 3. 4~3. 9	13	
GFRP 조립	'24. 3. 27, '24. 3. 29 '24. 3. 31 ~ 4. 2 '24. 4. 4 ~ 4. 6 '24. 4. 12	9	

☐ 결 과

구 분	용인JCT 3교	용인JCT 5교	총 작업일 수	비고
철근 작업일수	13일(59%)	13일(59%)	26(59%)	
GFRP 작업일수	9일(41%)	9일(41%)	18(41%)	

□ 분석대상 : 시공 완료된 남구리IC R/E교 등 8개소

구 분	작업량	작업일	일평균 작업량	철근공		보통인부		가중치
				일평균 인원	적용품(인/m)	일평균 인원	적용품(인/m)	
용인 구리 포항 영덕	남구리IC R-E교	7.4일	40,280m	15명	0.00275	5명	0.00092	16%
	신흥1교	11.9일	42,867m	8.5명	0.00237	2.8명	0.00079	18%
	월포교	5.7일	18,800m	6.6명	0.00203	2.2명	0.00068	8%
	화진교	11.5일	57,932m	8.4명	0.00167	2.8명	0.00056	24%
안성 영인	영덕JCT R-B1교	5.7일	38,142m	15.4명	0.00232	5.1명	0.00077	16%
	용인JCT3교	9일	20,857m	6.8명	0.00291	2.4명	0.00102	9%
	용인JCT4교	2.5일	7,976m	8.3명	0.00254	2.8명	0.00085	3%
	용인JCT5교	9일	18,058m	6.9명	0.00344	2.3명	0.00115	7%
합 계(평 균)		63일	244,912m	(10.2명)	(0.00236)	(3.4명)	(0.00079)	100%

□ 일평균 시공량 및 투입인력 (기준평균)

- 일평균 시공량: 4,460m/일
- 일평균 투입공수: 0.00236인/m·일(철근공), 0.00079인/m·일(보통인부)

□ 노 무 비 : 746원/m (‘24년 상반기 노임대가 적용)