

	공단 표준규격 콘크리트 도상용 유리섬유 보강근	KRSA-1018-R1 제정 2022. 08. 01. 개정 2023. 08. 18. 확인

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 콘크리트 도상에 사용되는 유리섬유 보강근(Glass Fiber Reinforced Polymer Rebar)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

유리섬유 보강근은 단면 특성에 따라 [표 1]과 같이 G10~G19로 분류한다.

[표 1] 유리섬유 보강근 분류

호칭	공칭치수	
	공칭지름(mm)	공칭단면적(mm ²)
G10	9.53	71.33
G13	12.7	126.7
G16	15.9	198.6
G19	19.1	286.5

2. 인용표준

이 규격은 [붙임 1]의 인용 표준을 전체 또는 부분적으로 적용한다.

3. 필요조건

3.1 재료

3.1.1 유리섬유(Glass fiber)

- 1) 유리섬유 보강근의 주원료인 유리 장섬유로서 납석, 석회석 등의 무기 원료를 혼합해 1,500℃ 이상의 고온에서 녹인 후, 실 형태로 추출하여 롤 형태로 생산되는 유리섬유 제품을 칭한다.
- 2) 유리섬유 보강근에 사용되는 유리섬유(Rovin)는 내부식성 E-CR Glass(E-glass에 내화학성을 부여한 유리섬유)를 사용하여야 하며, 알카리 부식성 환경에 취약한 Boron(B2O3) 성분이 포함된 E-glass는 허용하지 않는다.

3.1.2 수지(Resin)

- 1) 유리섬유를 함침하기 위한 원료로 사용할 수 있는 고분자(polymer) 화합물들을 칭한다.
- 2) 유리섬유 보강근의 내화학적 및 내구성 확보하기 위해 폴리에스터 수지의 사용을 허용하지 않고 비닐에스터 또는 에폭시 수지만을 허용하되, 비닐에스터 수지와 동등 이상의 내화학적이 확보된 수지는 사용을 허용한다. 또한 충전재 또는 첨가제가 사용되는 경우 그 양은 섬유 함유량을 만족하도록 제한되어야 한다.
- 3) 유리섬유 보강근에 사용되는 수지의 유리 전이 온도는 100℃ 이상이어야 한다.

3.1.3 유리섬유 보강근

- 1) 롤 형태로 생산된 유리섬유와 열경화성 수지를 사용하여 봉상 형태로 공장에서 제작된 제품으로써, 철근 대체재로 콘크리트 속에 배치되는 유리섬유 복합체로 제작된 보강재를 칭한다.

3.2 형태

- 3.2.1 유리섬유 보강근은 표면에 돌기가 있는 이형형상으로 생산하여야 한다.
- 3.2.2 횡 방향 리브는 전 길이에 걸쳐 일정한 모양과 간격으로 분포하여야 한다.
- 3.2.3 유리섬유 보강근의 생산 형태는 직선(straight) 또는 굽힘(bending) 형태이어야 한다.

3.3 제조 및 가공

- 3.3.1 유리섬유 보강근 제조 설비는 품질에 영향을 끼치는 공정을 자동화하여 소정의 정밀도로 제작할 수 있어야 하며, 가공에 필요한 설비는 정확하게 교정하고 제품 생산공장에는 제조 후 제품을 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.
- 3.3.2 유리섬유 보강근의 제작은 열경화성 수지(에폭시)를 적용하여 제작하여야 하며 절곡부는 열가소성 수지를 적용할 수 있다.
- 3.3.3 유리섬유 보강근의 절곡은 공장에서 사전 제작되어야 하며, 현장에서 임의로 절곡하거나 표면 고르기 작업을 하여서는 안된다.
- 3.3.4 유리섬유 보강근의 외부표면은 보풀(Fuzz) 발생이 없도록 생산하여야 하며, 현장 작업자의 원활한 작업성을 확보하고 작업자 유해(따끔거림, 피부발진, 안구손상 등)가 발생되지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.5 유리섬유 보강근 단면 내부에는 기포가 없고 재질이 균일하도록 제작하여야 한다.

3.4 성능

유리섬유 보강근의 기계적 성질은 [표 2]에 적합하여야 한다.

[표 2] 유리섬유 보강근 기계적 성질

구 분	단 위	허용기준		시험방법
인장강도	MPa	G10~19	1000 이상	KS F ISO 10406-1
탄성계수	GPa	G10~19	50 이상	
인장과단변형	%	G10~19	1.2~3.1	
인발부착강도	Mpa	G10~19	10 이상	KS F ISO 10406-1
열팽창계수	$\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	종방향	6.0~10.0	KS F ISO 10406-1
밀 도	g/cm^3	G10~19	1.80~2.20	KS M ISO 1183-1
섬유 함유량	%	G10~19	70 이상	KS M ISO 1172

4. 검사 및 시험

4.1 검사

겉모양 및 치수 검사는 호칭별 제품 57,000m를 1로트로 하여 로트 당 3개 이상을 이 규격에 의하여 시행한다.

4.1.1 검사 방식

1) 겉모양 검사

제품의 겉모양은 사용상 해로운 결함이 없어야 하며, [표 3]의 품질기준에 적합하여야 한다.

[표 3] 겉모양 검사 품질기준

항 목	품 질 기 준
겉모양	균일할 것, 손상면적은 표면적의 2% 이내
손상깊이	1.0mm 이하

2) 치수 검사

공칭치수(지름, 단면적) 및 길이 등 치수는 [표 1]에 의하며, 허용한도는 KS D 3504에 의한다. 단, 본 규격에 명시되지 않은 치수에 대한 허용오차는 KS 일반공차에 의한다.

4.2 시험

4.2.1 인장강도, 탄성계수, 인장과단변형, 인발부착강도, 열팽창계수

호칭별 제품 57,000m를 1로트로 하여 시편을 채취 시험하며, 시험방법은 KS F ISO 10406-1에 의한다.

4.2.2 밀도

호칭별 제품 57,000m를 1로트로 하여 시편을 채취 시험하며, 시험방법은 KS M ISO 1183-1에 의한다.

4.2.3 섬유 함유량

호칭별 제품 57,000m를 1로트로 하여 시편을 채취 시험하며, 시험방법은 KS M ISO M 1172에 의한다.

5 품질보증

5.1 합격 품질수준

검사 및 시험결과 이 규격에 적합할 때 합격으로 하며, 이 규격에 적합하지 않을 경우에는 해당 로트 전부를 불합격으로 한다.

6. 표시 및 포장 등

6.1 표시

6.2.1 유리섬유 보강근 표시사항

- 1) 모든 유리섬유 보강근에 호칭, 제조업체명이 지워지지 않도록 표시되어야 한다.
- 2) 각 묶음의 유리섬유 보강근은 제조업체, 호칭, 길이, 형태, 시험기록과 제조국에 관련된 사항이 적힌 상표가 있어야 한다.

6.2 포장

제품 포장은 하지 않고 호칭별, 길이별, 형태별로 분류하여 묶음으로 납품한다.

6.3 보관

- 1) 생산일로부터 60일 이내에 반출하는 것을 원칙으로 하며, 60일이 경과한 보강근은 표면에 보풀(Fuzz) 발생 여부 확인 후 사용하여야 한다.
- 2) 직사광선을 피하여 보관하여야 한다.
- 3) 우수 및 습기에 노출이 되지 않도록 보관하여야 한다.
- 4) 충격을 받지 않도록 보관하여야 한다.
- 5) 현장 적재 시 과도한 하중을 받지 않도록 보관하여야 한다.

인 용 표 준

1. 한국산업규격(KS)

- 1) KS B ISO 3611 「제품의 형상 명세(GPS)-치수 측정장비 : 외측 마이크로미터 -설계 및 계측 특성」
- 2) KS D 3504 「철근 콘크리트용 봉강」
- 3) KS F ISO 10406-1 「콘크리트용 섬유강화폴리머(FRP)보강재 시험방법 제1부 : FRP 보강근 및 격자」
- 4) KS M ISO 1172 「유리섬유 강화 플라스틱-프리플래그, 성형 콤파운드 및 적층판-유리 섬유 및 무기 충전제의 함량 측정」
- 5) KS M ISO 11357-2 「플라스틱-시차 주사 열량계(DSC)-유리 전이 온도의 측정」
- 5) KS M ISO 11359-2 「플라스틱-열기계분석(TMA)-선열팽창계수 및 유리 전이 온도의 측정」
- 7) KS M ISO 1183-1 「플라스틱-비발포 플라스틱의 밀도 측정방법 - 제1부 : 침지법, 액체 비중병 방법 및 적정법」

2. 국제표준화기구(ISO)

- 1) ISO TC 71/SC 6 N Test method, Part I 「Fiber Reinforced Polymer (FRP) Bar and Grid」

3. 미국재료시험학회(ASTM)

- 1) ASTM D7205/D7205M-6 「Standard Test Method for Tensile Properties of Fiber Reinforced Polymer Matrix Composite Bars」
- 2) ASTM D7617/D7617M 「Standard Test Method for Transverse Shear Strength of Fiber Reinforced Polymer Matrix Composite Bars」

4. 캐나다표준학회(ASTM)

- 1) CSA S 807 「Specification for fibre-reinforce polymers」

5. 미국콘크리트학회(ACI)

- 1) ACI 440.3R 「test method B.5 Method for Strength of FRP Bent Bar and Stirrups at Bent Location」

RECORD HISTORY

Rev.0('22.08.01) 신규 제정(기준심사처-2870호, 2022.08.01)

Rev.1('23.08.18) GFRP 보강근 이형형상 제한사항 및 외부 표면 처리 방법 개선(기준심사처-3029호, 2023.08.18)