

上
2차

건축시공기술사
디테일 용어 1000
정오표: 오탈자 수정

2023.11.9일

최선을 다해 집필했지만 아직 더 배워야하고 늘 부족하여 수정해야 할 부분을
미처 발견 못한 부분도 있을것입니다.
지속적으로 수정하고 보완해서 최대한 혼선이 없도록 하겠습니다.

Professional Engineer
한솔아카데미 백종엽

 Pass

종류와 방법

Sounding

Key Point

■ 국가표준

- KCS 10 20 20
- KS F 2307

■ Lay Out

- SPT시험의 N치 측정원리
- 시험방법 및 N치 측정
- 유의사항

■ 핵심 단어

- What: Boring작업 후
- Why: 30cm관입되는 소요되는 타격횟수 N치
- How: 63.5kg 추·76cm 높이에서 낙하시켜

■ 연관 용어

- 토질주상도
- N치
- Boring
- Vane Test
- Sounding

• 적용범위

- ① N<50인 큰 자갈(D10)을 제외한 모든 흙
- ② 연약점토나 Peat에서 적용 곤란
- ③ 점성토에서는 신뢰성 저하

☆☆☆

1. 지반조사

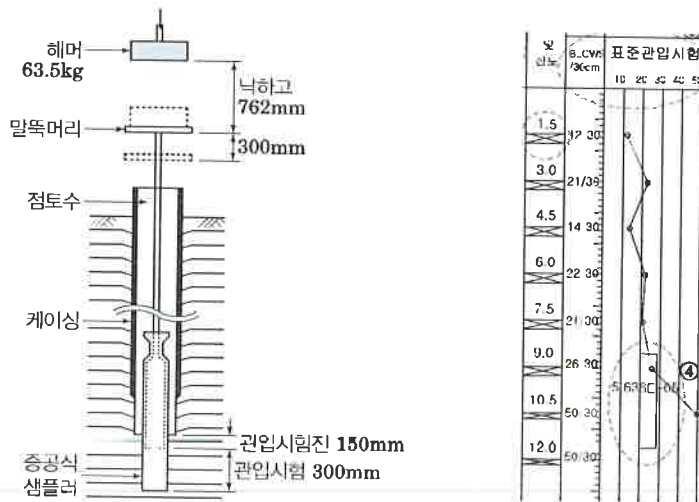
116

2-5	표준관입시험	
No. 46	SPT: Standard Penetration Test	유형: 시험·측정

I. 정 의

- ① 질량(63.5 ± 0.5)kg의 Hammer를 (760 ± 10)mm 자유 낙하시켜 시추 Rod 머리부에 부착한 앤빌(anvil)을 타격하여 시험용 샘플러를 지반에 300mm 관입되는 데 필요한 타격횟수 N(number)치를 구하는 시험
- ② 지내력 측정과 토질주상도 작성을 위한 기초자료를 제공

II. SPT시험의 N치 측정원리



타격에 의해 N치를 측정함과 동시에 시료를 채취하여 지층의 특성과

III. 시험방법 및 N치 측정

- ① 중공 샘플러를 Drill Rod에 연결시켜 시추공 삽입
- ② 불교란 지반에 도달하도록 150mm 예비 타격하여 관입
- ③ 63.5kg Hammer를 760mm 높이 낙하시켜 지반에 Sampler를 300mm 관입시키는데 필요한 타격횟수 N치를 구한다.
- ④ Rod길이·토질·상재압·입도분포에 따라 N치 수정

IV. 유의사항

- ① 최대 2.0m 심도 간격으로, 대표성이 있는 곳이나 지층이 변하는 곳에서 실시
- ② 점성토지반에서는 실시하지 않는 것을 원칙
- ③ 사질토지반에서는 시추공 내 수위를 최소지하수위 이상으로 유지
- ④ 케이싱(casing) 하단에서 실시하여야 한다.
- ⑤ 매 150mm 관입마다 3회 연속적으로 타격수를 기록

종류와 방법

물리적 성질

Key Point

■ 국가표준

■ Lay Out

- Consistency 한계
- (Atterberg 한계)

■ 핵심 단어

- 함수량의 변화에 따라
- 액성·소성·반고체·고체

■ 연관 용어

- 전단강도
- 압밀침하
- 점착력
- 투수성
- 보일링
- 액상화

연경도에서 구하는 지수

• 수축지수

흙의 반고체 상태로 존재할 수 있는 함수비의 범위

• 소성지수

흙이 소성상태로 존재할 수 있는 함수비의 범위

• 액성지수

흙이 자연상태에서 함유하고 있는 함수비의 정도

★★★

1. 지반조사

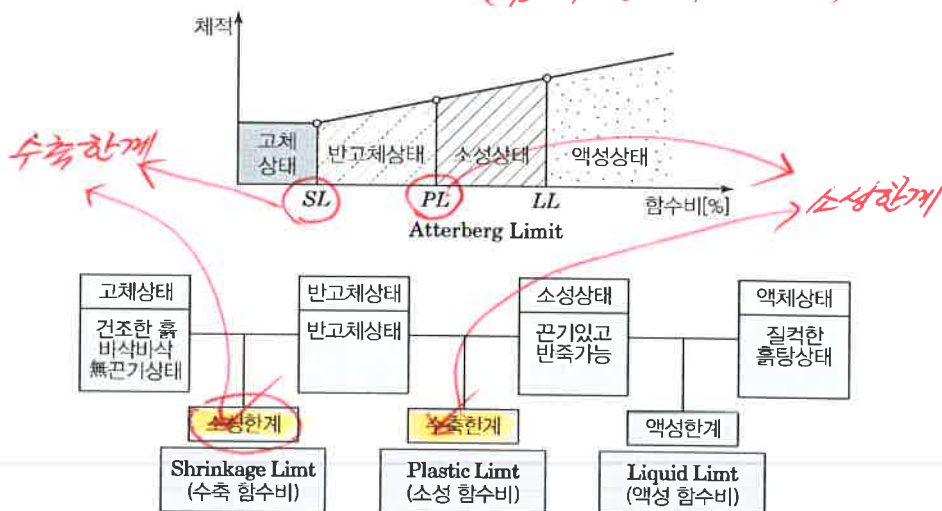
2-15	흙의 연경도(Consistency Limits)	
No. 56	애터버그 한계: Atterberg Limits	유형: 지표·성질·기준

I. 정 의

- ① 점착성 있는 흙이 함수량의 변화에 따라 액성·소성·반고체·고체로 변화하며 흙의 강도와 부피가 변화하는 정도
- ② 건조한 흙에 물을 첨가하면 흙의 상태가 변하고 외력에 대한 유동 및 변형에 저항하는 정도를 나타내는 것으로서 흙의 거동을 개략적으로 판단하는 기준이 된다.

II. Consistency 한계(Atterberg 한계)

< Box 안 내용 수정 >



1) 수축한계(SL: Shrinkage Limit)

- ① 함수량을 감소해도 흙의 체적이 감소하지 않고 함수량이 어느 양 이상으로 늘어나면 흙의 체적이 증대하게 되는 한계의 함수비
- ② 함수비가 감소하여도 체적변화가 일어나지 않기 시작하는 때의 함수비

2) 소성한계(PL: Plastic Limit)

- ① 파괴 없이 변형시킬 수 있는 최소의 함수비
- ② 흙이 반죽되기 쉽고 손가락으로 눌러서 여러 가지 모양으로 만들 수 있는 상태를 소성상태라 하며 소성상태를 갖는데 필요한 최소 함수비

3) 액성한계(LL: Liquid Limit)

- ① 외력에 전단저항력이 Zero가 되는 최소의 함수비
- ② 함수비가 증가하면 유동이 일어나기 쉽게 되어 조그만 충격에도 흙 입자는 상대이동을 일으킨다. 이때의 함수비

흙막이

벽식

Key Point

■ 국가표준

- KCS 21 30 00

■ Lay Out

- 불투수막(Mud Film)형성에 의한 공벽유지 원리
- 안정액의 기능
- 안정액의 종류
- 안정액의 관리기준
- 안정액에 필요한 성질·요구성능
- 안정액 사용 시 유의사항

■ 핵심 단어

- What: 흙입자에 침투
- Why: 굴착공벽 유지
- How: 불투수막 형성

■ 연관 용어

- Bentonite
- 일수현상

Filter Cake층

- 슬러리(Slurry)를 여과할 때 거름매체(Filter Medium) 표면에 퇴적하는 고체입자. 일반적으로 거름매체 표면에 퇴적하는 입자층을 의미하고 필터케이크라고 한다.
- 굴착표면에 Filter Cake층이 만들어지면 그 위에 안정액에 포함된 입자가 부착되어 불투수막이 형성된다.

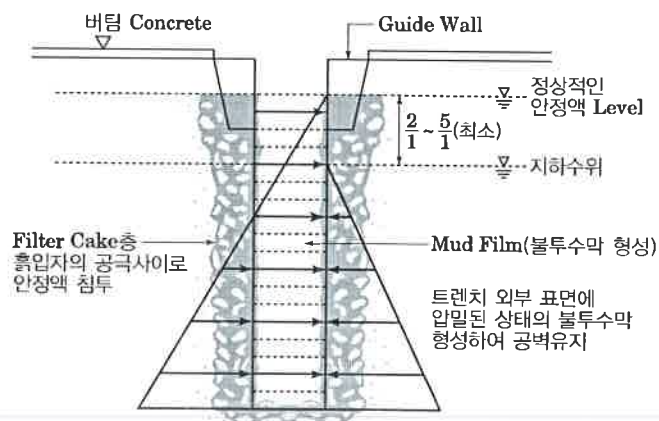


2-47	안정액	
No. 88	stabilizer liquid	유형: 재료·성능·성질·기능

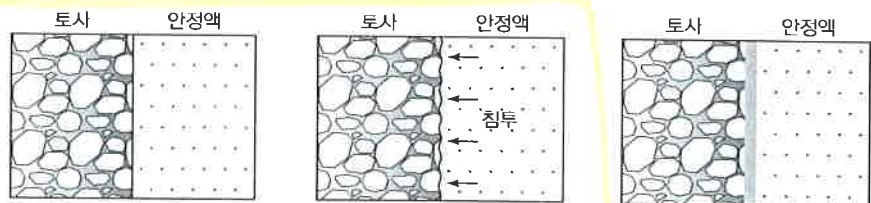
I. 정 의

- ① 흙 입자의 공극에 침투하여 굴착주변에 Filter Cake층이 만들어지면 그 표면에 안정액에 포함된 입자가 부착되어 압밀된 상태의 Impermeable Layer(불투수막-Mud Film)을 형성하여 공벽을 유지하는 비중이 큰 액체
- ② 액성한계 이상의 수분을 함유한 흙을 대상으로 공벽을 굴착할 경우 공벽의 붕괴 방지를 목적으로 사용하는 현탁액

II. 불투수막(Mud Film)형성에 의한 공벽유지 원리



안정액의 액압에 의해 굴착 벽면에 작용하는 토압 및 수압에 저항



[불투수막 형성 과정]

III. 안정액의 기능 (그라운드워터 방정하는)

1) 굴착벽면의 붕괴방지

- ① 안정액의 압력으로 굴착벽면에 작용하는 토압 및 수압에 저항하며 지하수의 유입 방지
- ② 굴착벽면에 불투수층을 형성하여 액압을 작용시키는 동시에 굴착벽면의 표면낙하를 막는다.
- ③ 안정액이 지반 내 흙 입자사이의 공극으로 침투하여 흙입자에 부착됨에 따라 지반의 붕괴성 및 투수성 감소

출마이

지보공

Key Point

■ 국가표준

■ Lay Out

- 누수경로
- 경로별 방수처리
- 공법분류

■ 핵심 단어

- Sleeve주위 누수경로 제거

■ 연관 용어

- 슬러리월 조인트 방수

I. 정 의

Slurry Wall+Earth Anchor병행 공사 시 사전 매립시킨 천공용 Sleeve를 통해 누수가 발생되므로 누수경로에 대한 시공단계별 조치가 필요

II. 누수경로



- 경로① E/A와 Slurry Wall 접합부
- 경로② E/A Strand
- 경로③ E/A Sleeve 내부

III. 경로별 방수처리

구분	방수처리 내용	
경로①	• Steel Sleeve 설치 시 지수판 역할을 할 수 있도록 Steel Wing Plate 용접설치	
경로②	• 제거 Anchor	• Strand를 철저히 제거하여 누수경로 차단
	• 영구 Anchor	• Strand를 가능한 짧게 절단 • 자유장과 정착장 경계부위의 자유장 피복과 Strand 접합방수 철저
경로③	• Sleeve 내부는 방수Mortar로 방수 후 Sleeve입구 표면에 철판을 용접 밀봉해 방청처리	

IV. 공법분류

- ① Sleeve 내부 방수 Mortar 방수 후 1개월 이상 누수 여부를 확인하고 습기가 없는 상태에서 철판을 용접
- ② Strand 제거 후 Hole을 통해 다량의 누수와 함께 Piping 현상이 발생되지 않도록 관리

기초분류

지지방법

Key Point

국가표준

Lay Out

- 지반의 거동비교
- 특징

핵심 단어

- What: 배토 비배토
- Why: 인접지반의 변위
- How: 타입 시 매입 시

연관용어

- 허용지지력
- 다짐말뚝
- 타입말뚝
- 매입말뚝

☆☆☆

1. 기초유형

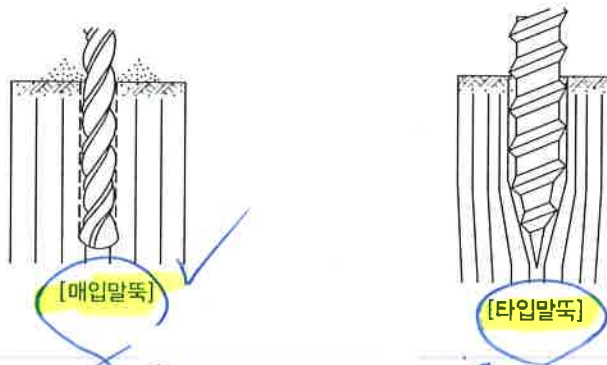
3-4	변위말뚝과 비변위말뚝: 배토말뚝과 비배토말뚝	
No. 147	Displacement pile, Nondisplacement pile	유형: 효과 · 방식

I. 정 의

- ① 타입말뚝으로 시공 시 지반토가 배토되지 않고 밀려서 인접지반의 변위가 큰 것이 변위말뚝이다. 말뚝시공 시 흙을 횡방향으로 이동 시키므로 변위말뚝이라 하며, 흙을 배토하지 않는 비배토말뚝이다.
- ② Preboring한 다음 지반토를 배출하여 인접지반의 변위가 적은 것이 비변위말뚝이다. 말뚝을 시공하더라도 흙의 응력상태에 변화가 거의 일어나지 않으므로 비변위말뚝이라 하며, 흙을 배토하는 배토말뚝이다.

"내용수정"

II. 지반의 거동비교



III. 특징

1) 비배토말뚝 - 타입말뚝

사용재료	특징
• 목재말뚝	• 지반다짐 효과가 크다.
• 강관폐단말뚝	• 말뚝 주변 교란영역이 발생
• 콘크리트말뚝	• 시공과정에서 건설공해가 발생 • 제작된 말뚝 타입으로 시공속도는 빠르다. • 시공이 간단하고 공사비가 비교적 저렴하다.

2) 배토말뚝 - 매입말뚝

사용재료	특징
• SIP공법	• 말뚝 주변 교란이 적다.
• 중공굴착말뚝공법	• 지지층확인이 가능하다.
• 현장타설 말뚝	• 시공간 건설공해발생이 적다. • 지반다짐효과는 없다. • 깊은 심도까지 시공이 가능하고 시공말뚝 개수를 줄일 수 있다.

"수정"

변위방향

지반개량

점성토

Key Point

■ 국가표준

- KCS 11 30 20

■ Lay Out

- 종류

■ 핵심 단어

- What: 배수기둥
 - Why: 지반개량
 - How: 간극수 배출

■ 연관용어

- 지반개량

☆☆☆

4. 기초의 안정

3-50

탈수공법

No. 193

Vertical drain method

유형: 공법

I. 정 의

- ① 연약지반의 간극수를 빠른 속도로 배출시키기 위하여 지중에 연직 방향으로 배수로(drain system)를 설치하여 간극수를 지표면으로 배출시킴으로써 압밀에 의한 지반을 개량하는 공법
- ② 현장여건과 지반상태 및 소요공기를 고려하여 정하며, 샌드드레인, 팩드레인 및 토목섬유 연직배수(PVD: Prefabricated Vertical Drain) 등 공법별 각각의 특성에 맞게 설치간격과 깊이를 적용

II. 종 류

장점		단점
Sand Drain	정의	• 연약한 기초지반의 압밀을 촉진시키기 위해 배수 기둥을 설치
	특성	• 압밀을 촉진시키기 위해 Preloading공법과 병용 • 단기간 지반의 압축가능 • 압밀효과 큼 • 시공속도가 느리다. • 비용이 저렴
Pack Drain	정의	• 연약한 기초지반의 압밀을 촉진시키기 위해 배수 기둥을 설치하고 강관 내부에 폴리에틸렌 팩을 먼저 밀어 넣고 여기에 모래를 투입
	특성	• 4분을 동시에 타설하므로 시공속도는 빠르다 • 직경이 작은 Sand File시공으로 모래사용량이 적어 경제적 • Pack 사용으로 인해 Sand Pile이 절단되지 않는다. • Pack에 모래를 채워 drain의 연속성 확보 • 배수효과 양호
Prefabricated Vertical Drain	정의	• 모래대신 토목섬유 압입
	특성	• 시공속도는 빠르다. • 시공깊이의 확인이 가능 • 장시간 사용 시 배수효과는 감소

paper drain 식별/해

지반개량

점성토

Key Point

■ 국가표준

- KCS 11 30 20

■ Lay Out

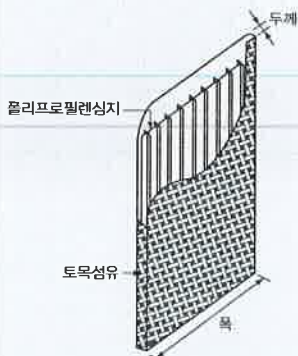
- 압밀에 의한 간극수 배출원리
- 토목섬유 재료기준
- 시공 시 유의사항

■ 핵심 단어

- What: 토목섬유
- Why: 지반개량
- How: 간극수 배출

■ 연관용어

- 지반개량



☆☆★

4. 기초의 안정

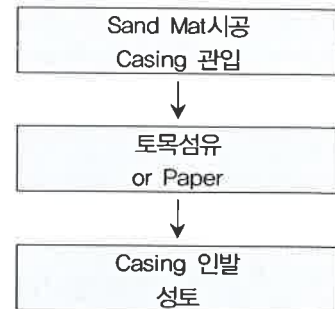
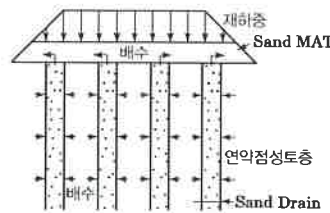
"Paper drain 수리/합" (Paper drain repair/combination)

3-53	PVD드레인	
No. 196	PVD(Prefabricated Vertical Drain)	유형: 공법

I. 정 의

연약지반의 간극수를 빠른 속도로 배출시키기 위하여 지중에 연직방향으로 배수기둥(토목섬유)을 설치하여 간극수를 지표면으로 배출시킴으로써 압밀에 의한 지반을 개량하는 공법

II. 압밀에 의한 간극수 배출원리



III. 토목섬유 재료기준

- ① 토목섬유 배수재 1롤(roll)의 길이는 200m 이상
- ② 배수재는 토압에 의한 코어의 손상이 없을 것
- ③ 절곡 시 배수로의 절단과 막힘이 없어야 한다.
- ④ 필터재는 압밀간극수의 배출에 충분한 투수계수 확보
- ⑤ 드레인재 내부로 토립자의 혼입(clogging)을 방지
- ⑥ 산·알칼리·박테리아에 대한 저항성이 커야 한다.
- ⑦ 토목섬유 코어재는 재생제품 사용금지

IV. 시공 시 유의사항

- ① 토목섬유 연직배수공은 필터의 손상을 방지하기 위하여 가급적 맨드릴방식의 타입기로 시공
- ② 케이싱의 선단은 지반교란을 최소화할 수 있는 소단면의 폐단면 앵커판을 사용
- ③ 연직배수재는 과잉간극수압 발생위치까지 설치
- ④ 수평배수층 상단에서 300mm 이상의 여유를 두고 절단
- ⑤ 타설 시 수직도 2° 이하 유지
- ⑥ 사용 중 잔여길이를 연결할 때는 1공 당 1회에 한하여 500mm 이상 포켓방식으로 겹치도록 시공

System

합벽 System

Key Point

■ 국가표준

■ Lay Out

- 구성요소 및 측압대응원리
- 특징
- 시공 시 유의사항

■ 핵심 단어

- 별도의 타이없이

■ 연관용어

- Brace Frame



★★★

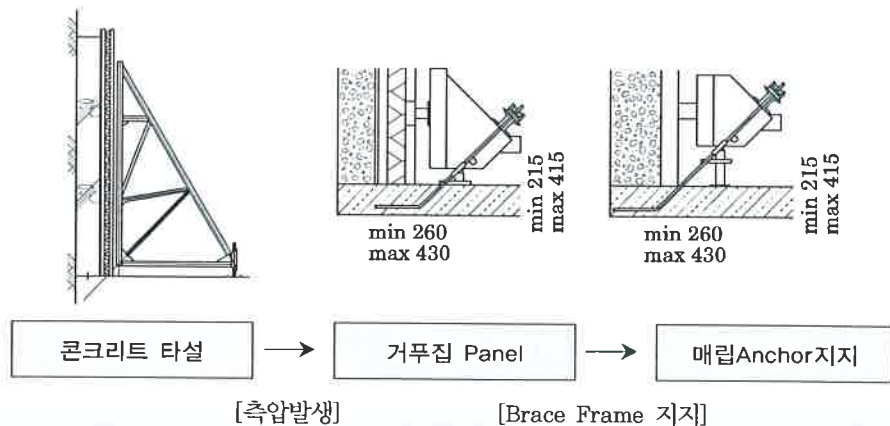
2. 거푸집의 종류

4-15	Tie less Form(Soldier system)	
No. 223	무폼타이 거푸집, 합벽 지지대	유형: 재료·공법·System

I. 정 의

- ① 합벽과 같이 단일면으로 작용하는 콘크리트 측압 전체를 별도의 타이 없이 하부 구조물 또는 기초 바닥으로 전달하여 지지하는 거푸집
- ② 벽체 양면에 거푸집의 설치가 곤란한 경우, 한 면에만 거푸집 판을 설치하고 form tie없이 brace frame으로 concrete의 측압을 지지하는 공법

II. 구성요소 및 측압대응원리



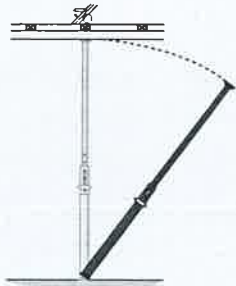
III. 특 징



IV. 시공 시 유의사항

- ① 기초Anchor 깊이 및 위치 준수
- ② 기초콘크리트 Level 유지
- ③ 구조계산에 의한 타설두께 및 높이 설정
- ④ 자키베이스 레벨 및 수직도 조절
- ⑤ Anchor 시공 후 지지력 시험 실시

동바리



[전도]



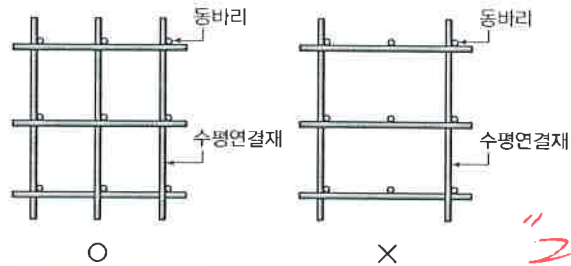
[좌굴]

- ⑪ 동바리에 삽입되는 U헤드 및 받침철물 등의 삽입길이는 U헤드 및 받침철물 전체길이의 3분의 1 이상
- ⑫ 설치높이가 4.0m를 초과하거나 콘크리트 타설 두께가 1.0m를 초과하여 파이프 서포트로 설치가 어려울 경우에는 시스템 동바리 또는 안전성을 확보할 수 있는 지지구조로 설치

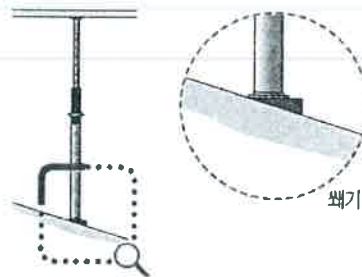
IV. 동바리 재설치

- ① 하부 슬래브 및 보의 지지성능이 부족할 경우, 동바리를 해체하지 않고 준치하거나, 적절한 동바리를 재설치
- ② 고층건물의 경우 최소 3개 층에 걸쳐 동바리를 재설치.
- ③ 동일한 위치에 놓이게 하는 것을 원칙
- ④ 지지하는 구조물에 변형이 없도록 밀착

V. 동바리 시공원칙



"그림 수정"



[경사진 바닥면 고정 도해]



경사기무집의 경우
(피벗 사용)

[경사진 천장면 고정 도해]



[경사진 동바리 시공 도해]

종류와 성질

형상별

Key Point

■ 국가표준

- KS D 3504

■ Lay Out

- 이형철근의 형상
- 철근 콘크리트용 봉강 표시방법

■ 핵심 단어

- 1개마다 표시
- 묶음마다 표시
- 색구별

■ 연관용어

- 공칭단면적

모양

- 이형 봉강은 표면에 돌기가 있어야 하며 축선 방향의 돌기를 리브(Rib)라 하고, 축선 방향 이외의 돌기를 마디라 한다.
- 마디의 틈은 리브와 마디가 떨어져 있는 경우 및 리브가 없는 경우에는 마디의 결손부의 너비를, 또 마디와 리브가 접속하여 있는 경우에는 리브의 너비를 각각 마디 틈으로 한다.

내용 수정

☆☆☆

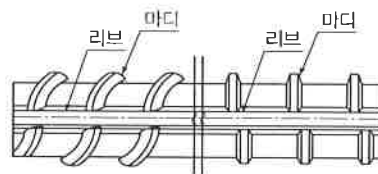
1. 재료 및 가공

4-33	철근콘크리트용 봉강 식별기준	
No. 241		유형: 기준·지표

I. 정 의

철근 1개마다의 표시(1.5m 이하의 간격마다 반복적으로 Rolling에 의해 식별할 수 있는 마크)가 있어야 한다. 다만, 호칭명 D4, D5, D6, D8은 롤링 마크에 의한 표시 대신 도색에 의한 색 구별 표시를 적용한다.

II. 이형철근의 형상



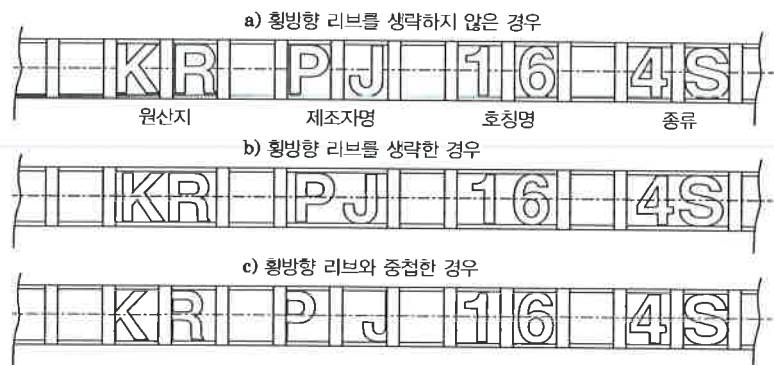
[이형봉강의 리브 및 마디 형상]



[중앙부 단면]

III. 철근 콘크리트용 봉강 표시방법 - KS D 3504

1) 제품 1개마다의 표시



- 원산지: ISO 3166-1 Alpha-2(예: Korea: KR, Japan: JP 등)에 따라 표시
- 제조사명 약호(예: 표준제강(주): PJ)는 2글자 이상 조합으로 구별
- 호칭명(예: D25: 25)은 숫자로 표시
- 종류 및 기호(예 SD300: 표시 없음, SD400: 4, SD500: 5, SD600: , SD700: 7 또는 SD400 S: 4S, SD500 S: 5S, SD600 S: 6S, SD700 S: 7S, SD400 W: 4W, SD500 W: 5W)를 표기하여야 하며, 특수내진용 철근은 S, 용접용 철근은 W를 사용한다.
- 종방향 리브가 없는 나사 모양의 철근(호칭 D25 이상)은 횡방향 리브의 틈에 표시
- 표시방법은 a), b)를 혼용할 수 있다.

종류와 성질

형상별

Key Point

- 국가표준
 - KS D 3504
- Lay Out
 - 이형철근의 형상
 - 이형봉강의 치수 및 무게
- 핵심 단어
- 연관용어

용도

- 이형철근의 인장강도 산출
- 이형철근의 항복점 산출

☆☆☆

1. 재료 및 가공

4-34

철근의 모양(공칭둘레와 단면적)

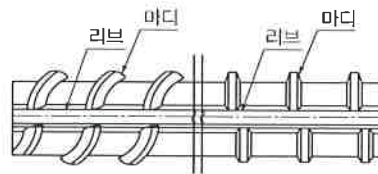
No. 242

유형: 재료·성능·부재

I. 정 의

- ① 철근의 호칭지름은 이형철근(D, SD: Steel Deformed bar)을 지칭할 때, 즉 호칭할 때의 지름
- ② 철근의 공칭지름은 이형철근의 지름을 동일한 길이와 무게를 가진 원형철근($\emptyset$, SR: Steel Round bar)의 지름으로 환산한 지름이다.

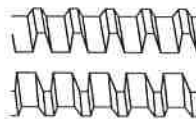
II. 이형철근의 형상



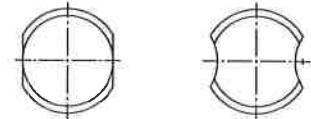
[이형봉강의 리브 및 마디 형상]



[중앙부 단면]



[리브가 없는 나선모양 철근 형상]



[중앙부 단면]

II. 이형봉강의 치수 및 무게

호칭명	단위무게(N/m)	공칭지름 d(mm)	공칭단면적 S(mm ²)	공칭둘레(mm)
D10	5.6	9.53	71.33	30
D13	9.95	12.70	126.7	40
D16	15.6	15.90	198.6	50
D19	22.5	19.10	286.5	60
D22	30.4	22.20	387.1	70
D25	39.8	25.4	506.7	80
D29	50.4	28.60	642.4	90
D32	62.3	31.80	794.2	100
D35	75.1	34.90	956.6	110

"수정"

종류와 성질

용도별

Key Point

■ 국가표준

- KSD 7017

■ Lay Out

- Wire Mesh 구성도

- 용접철망의 분류

■ 핵심 단어

- What: 고강도 철선

- Why: 교차점 접합

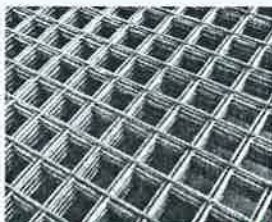
- How: 전기저항용접

■ 연관용어

- 선조립 철근

용도

- 콘크리트 도로포장
- 지하 및 지상 주차장 바닥 보강근
- 지붕 및 도로포장의 균열조정용 보강근
- Precast Concrete 부재의 보강근
- 플룸(Flume)관 콘크리트 보강근



☆☆☆

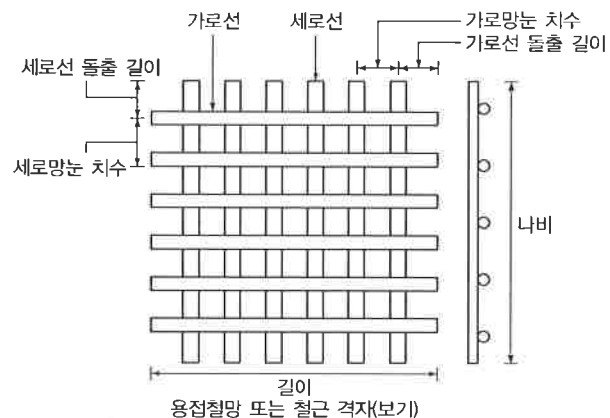
1. 재료 및 가공

4-36	용접철망/철근격자망	
No. 244	welded steel wire fabric	유형: 재료·성능·부재

I. 정 의

- ① 콘크리트 보강용 용접망으로서 철근이나 철선을 직각으로 교차시켜 각 교차점을 전기저항 용접한 철선망
- ② 원형철선(Smooth Wire)과 이형철선(Deformed Wire Fabric)으로 구분

II. Wire Mesh 구성도



III. 용접철망의 분류

1) 용접철망(KS D 7017) 규격

WIRE-MESH		망눈치수 허용차		가로/세로 길이 허용차
선지름				
2.90 이하	$\pm 0.06\text{mm}$	50	$\pm 10\text{mm}$ (7.5%)	가로(세로) $\pm 25\text{mm}$ ($\pm 0.5\%$)
2.90~4.00	$\pm 0.08\text{mm}$	75		
4.00~6.00	$\pm 0.10\text{mm}$	100		
		150		
6.00 초과	$\pm 0.13\text{mm}$	200		
		250		
		300		

2) 기계적 성질

구분	WIRE MESH	비고
인장강도	50kgf/mm ² 이상	표점 5db
항복강도	40.8kgf/mm ² 이상	
연신율	8% 이상	
용접점전단강도	15kgf/mm ² 이상	

수경

종류와 성질

용도별

Key Point

■ 국가표준

- KDS 14 20 80
- KDS 41 17 00

■ Lay Out

- 일반/ 내진용 철근의 기계적 성질 비교
- 중간 및 특수 콘크리트 구조 시스템의 철근

■ 핵심 단어

- What: 항복강도 400MPa
- Why: 지진 저항력 증대
- How: 내진용 등급

■ 연관용어

- 내진

★★★

1. 재료 및 가공

125

4-37

내진 철근

No. 245

Seismic Resistant Steel Deformed Bar

유형: 재료·성능·부재

I. 정 의

- ① 철근의 항복강도가 400MPa(SD400) 이상의 철근에 특수 내진용 S 등급 철근을 사용하여 지진 저항력을 증대시킨 철근
- ② 일반철근과 달리 항복비(파단대비 변형능력)가 낮기 때문에 지진 등으로 인한 충격과 진동에 잘 견딜 수 있는 특수철근

II. 일반/ 내진용 철근의 기계적 성질 비교

구분		항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	시험편	연신율 최소값	굽힘각도
일반 철근	SD400	400~500	항복강도 1.15배 이상	2호	16%	180°
				3호	18%	
	SD500	500~650	항복강도 1.08배 이상	2호	12%	135°
				3호	14%	
	SD600	600~780	항복강도 1.08배 이상	2호	10%	90°
				3호		
내진용 철근	SD400S	400~520	항복강도 1.25배 이상	2호	16%	180°
				3호	18%	
	SD500S	500~620		2호	12%	180°
				3호	14%	
	SD600S	600~720		2호	10%	90°
				3호		

III. 중간 및 특수 콘크리트 구조 시스템의 철근

- ① 지진력에 의한 휨모멘트 및 축력을 받는 중간모멘트골조와 특수모멘트골조, 그리고 특수철근콘크리트 구조벽체 소성영역과 연결보에 사용하는 철근(KS D 3504, 3552, 7017)은 설계기준항복강도 f_y 가 600MPa 이하
- ② 전단철근의 f_y 는 선부재의 경우 500MPa 이하, 벽체의 경우 600MPa 이하
- ③ 골조나 구조벽체의 소성영역 및 연결보에 사용하는 주철근은 KS D 3504의 특수내진용 S등급 철근을 사용
- ④ 실제 항복강도가 공칭항복강도를 120MPa 이상 초과 금지
- ⑤ 실제 항복강도에 대한 실제 인장강도의 비가 1.25 이상
- ⑥ 횡방향 철근은 단일 후프철근 또는 겹침 후프철근으로 이루어져야 한다.
- ⑦ 횡철근 간격은 철근 지름의 6배를 초과 금지

종류와 성질

용도별

Key Point

■ 국가표준

■ Lay Out

- 변장비에 따른 배근 비교
- 온도철근과 비교

■ 핵심 단어

- What: 보조철근
- Why: 하중분산 균열을 제어
- How: 주철근에 직각방향

■ 연관용어

- 온도철근

☆☆☆

1. 재료 및 가공

99.109

4-42

배력철근

No. 250

Distribution Bar

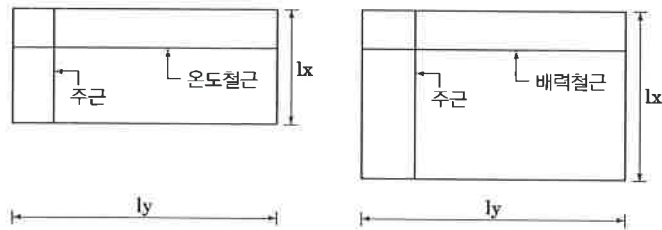
유형: 재료·성능·부재

I. 정 의

- ① 하중을 분산시키거나 균열을 제어할 목적으로 주철근에 직각 또는 직각과 가까운 방향으로 배치한 보조철근
- ② slab에서는 응력이 작은 장변방향의 스패(span)의 철근

II. 변장비에 따른 배근 비교

"대례목 수정"



[1방향 슬래브]

[2방향 슬래브]

III. 온도철근과 비교

구분	온도철근	배력철근
Slab	1방향 Slab	2방향 Slab
변장비	$\text{변장비} = \frac{\text{장변 경간}}{\text{단변 경간}} > 2$	$\text{변장비} = \frac{\text{장변 경간}}{\text{단변 경간}} \leq 2$
단변	주근	주근
장변	온도철근	배력철근
목적	건조수축 제어	하중분산

수정

☆☆☆

1. 재료 및 가공

131

종류와 성질

철근 성질

Key Point

■ 국가표준

■ Lay Out

- 염소 이온에 의해 유발되는 철근의 부식 반응
- 철근 부식에 의한 콘크리트 구조물의 열
- 부동태 피막 파괴원인

■ 핵심 단어

- What: 표면에 형성되는 피막
- Why: 부동태 피막
- How: 수산화 제2철로 이루어진 얇은 막

■ 연관용어

- 방청

피해

- 녹 발생 시 철근체적 2.6배 정도 팽창
- 콘크리트 표면 균열 발생
- 균열로 인한 물과 공기의 침입이 급속히 진행

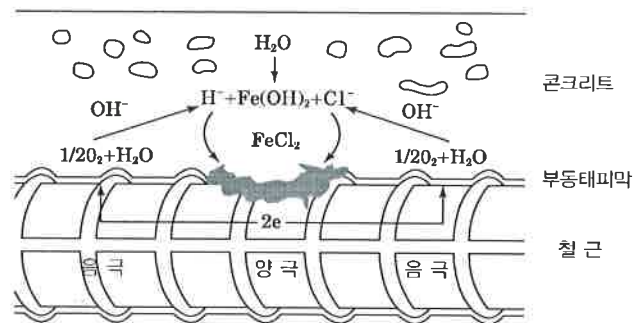
"수정"

4-47	철근의 부동태피막	
No. 255	passivation layer	유형: 현상·기준

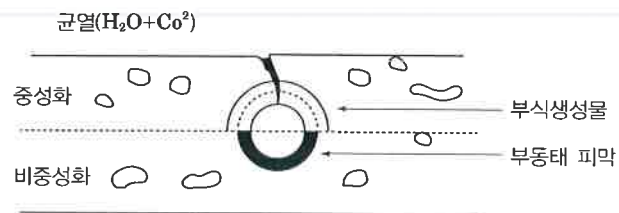
I. 정 의

- ① 강알칼리 환경하에서 강재 표면에 형성되는 피막으로, 20~60 Å 두께의 수산화 제2철로 이루어진 얇은 막
- ② 건전한 콘크리트 속의 철근의 경우 pH 12 이상의 강알칼리 환경으로 철근 표면에 부동태피막이 형성되어 철근 위치까지 산소나 수분이 침투해도 철근부식이 발생되지 않는다.

II. 염소 이온에 의해 유발되는 철근의 부식 반응



III. 철근 부식에 의한 콘크리트 구조물의 열화



염분의 침투 → 축적 → 부동태 피막 → 파손철근의 부식 → 균열의 발생

IV. 부동태 피막 파괴원인

- ① $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- ② 탄산화 반응으로 pH 8.5~9.5 이하가 될 때
- ③ 탄산화 속도가 빠를수록 부동태막 파괴가 빠르다.
- ④ 피복 두께가 얇을수록 부동태막 파괴속도가 빠르다.

시멘트

품질

Key Point

■ 국가표준

- KCS 44 55 05
- KS L 5120

■ Lay Out

- 정량방법·특성
- 시멘트 강열감량

■ 핵심 단어

- What: 전기로에서 15분간 강열
- Why: 손실량(풍화)산출
- How: 냉각 후 질량 측정, 5분씩 강열 반복

■ 연관용어

- 시멘트의 풍화

KS L 5120

- $ig. loss = \frac{m}{m} \times 100$
- $ig. loss$: 강열감량(%)
- m' : 항량이 된 질량(g)
- m : 시료의 질량(g)

- 항량
- 강열 전후의 질량차
- 풍화
- 저장된 cement가 대기 중의 공기와 접하면 공기 중의 수분과 수화작용을 하여 탄산염을 생성하며 굳어지는 현상으로 여름철에 많이 발생

☆☆☆

1. 재료 및 배합

89

4-86	강열감량	
No. 294	Ignition Loss	유형: 시험·성질·지표

I. 정 의

- ① 흙이나 cement 등의 시료에 900~1200℃ 정도(1000℃)의 강한 열을 60분 동안 가했을 때 중량이 감소된 손실량
- ② 시료 약 0.5g을 도가니(용량 15mL)에 0.1mg까지 정확히 측정하여 취하고 975±25℃로 조절한 전기로에서 15분간 강열하고 데시케이터 안에서 냉각한 후 질량을 측정, 15분씩 강열을 반복하여 항량이 되었을 때의 감량에서 강열감량을 산출

II. 강열감량의 정량방법

- 시료 1g을 0.1mg까지 바르게 질량을 재서 채취
- ↓
- 975±25℃로 조절한 전기로에서 15분간 강열
- ↓
- 데시케이터 안에서 냉각한 후 질량을 측정
- ↓
- 15분씩 강열을 반복
- ↓
- 항량(강열 전후의 질량차가 0.5mg 이하)이 되었을 때의 감량산출
- ↓
- 시료 약 0.5g을 백금 도가니(용량 15mL)에 0.1mg까지 정확히 측정하여 취한다.(허용차(0.1%))

III. 특 성

- ① 일반적으로 강열감량은 0.6~0.8% 정도
- ② 강열감량은 시멘트 중에 함유된 H_2O , CO_2 의 양이다.
- ③ 강열감량은 클링커와 혼합하는 석고의 결정수량과 거의 같은 양이다.
- ④ 시멘트가 풍화하면 강열감량이 커지며, 풍화의 정도를 파악하는데 사용

IV. 강열감량

포틀랜드 시멘트	• 5% 이하
Fly ash	• 1종: 3% 이하 • 2종: 5% 이하

타설 중 관리

펌퍼빌리티

- 굳지 않은 콘크리트의 펌퍼빌리티는 펌프 압송작업에 적합한 것
- 펌퍼빌리티는 수평관 1m 당 관내의 압력손실로 정할 수 있다. 이때 1m 당 관내의 압력손실로부터 배관 전체길이에 대한 소요 압송압력을 계산하고, 소요 압송압력을 고려하여 안전을 충분히 확보할 수 있는 배관 및 펌프를 선정하여야 한다.

- 서중기 압송
 - 콘크리트 온도상승으로 폐색가능: 가능한 중단 없이 연속타설(배관의 헛빔 가리게 설치)
- 한중기 압송
 - 콘크리트 동결로 폐색가능: 가능한 중단 없이 연속타설(배관의 보온)

Ⅲ. 압송장비 선정

1) 압송장비 선정 순서

① 발생 압력 산정: 배관의 전체길이 및 이음개소 고려

구분	적용기준	구분	적용기준
최초 발생압력	20 Bar	Concrete Placing Boom	6 Bar
수직 파이프 라인	1 Bar/4m	End Hose	15 Bar
90° 곡관	1 Bar/1EA	Friction Loss	1 Bar/100m
45° 곡관	1 Bar/2EA	Security Factor	
Pipe Coupling	1 Bar/10EA	계	계×0.2

② 시간당 타설량: 작업효율을 고려한 타설량 산정

③ 장비 필요 출력 산정:

$$P(\text{kW}) = 0.04 \times \text{시간당 타설량}(\text{m}^3/\text{h}) \times \text{타설압력}(\text{Bar})$$

2) 압송관 호칭치수

굵은골재의 최대치수(mm)	압송관의 호칭치수(mm)
20	100 이상
25	100 이상
40	125 이상

3) 선정 시 고려사항

100mm → 100m

구분	내용
건물의 규모 (수직 수평 타설거리)	• 일반 압송장비로는 약 100m 높이까지는 가능하나 그 이상은 고압장비 및 고압배관 필요
1회 타설량	• 1회 1일 타설량 고려
콘크리트 물성	• 콘크리트 강도: 초고층 건물일 경우 고강도 콘크리트 배합을 고려 • 슬럼프: 슬럼프 80mm 이내이거나, 180mm 이상은 압송 곤란 • 고유동화콘크리트 적용 시 슬럼프는 높으나 점성이 있어 일반 장비 사용이 불가능

Ⅳ. 콘크리트 타설 시 검토사항

[Slump의 표준값(mm)]

종류	슬럼프 값
철근콘크리트	일반적인 경우 80~150
	단면이 큰 경우 60~120
무근콘크리트	일반적인 경우 50~150
	단면이 큰 경우 50~100