

## 지중배전 및 송전케이블공사 감리실무 ③

자료제공 : 교육훈련팀 ☎ 02)875-6525

### 제3장 구조물 공사

#### 3.2 내벽방수

##### 가. 적용범위

지중배전구조물의 방수는 원칙적으로 외벽방수공법으로 하되, 다만 외벽방수가 곤란한 일부 도심지 현장(교통혼잡지역, 작업공간 협소 및 긴급 현장 등)에 건설하는 맨홀 및 핸드홀에 한해서만 선별적으로 내벽방수를 적용한다.

##### 나. 시공방법

- 수용성 에폭시에는 2액형의 수지액상으로 주제와 경화제가 각각 별도로 보관되어 있으며, 이를 혼합(중량배합 1:1)하여 충분히 교반한 후에 시멘트를 제조회사의 배합 규정에 따라 정확히 계량하여 배합 사용한다.
- 주제 및 경화제는 침전물이 없도록 잘 저어야 한다.
- 약 3배 이상되는 용기에 주제와 경화제를 혼합(중량비 1:1)하여 2~3분간 충분히 섞는다.
- 주제와 경화제를 교반한 다음 시멘트를 아래표를 참조로 하여 혼합한 다음 2~3분간 충분히 교반한 후 사용한다(정확한 양은 제조회사의 배합규정에 따른다).

내벽방수재의 혼합비율

구 분	중 량 비	비 고
급결재	급결재 : 시멘트 1 : 2	방수작업전에 누수현상이 있는 부위에 사용
쇠흠손 바로기공	에폭시 : 시멘트 1 : 2.5~3	바탕정리된 표면에 1차로 바름
에폭시 도포 방수	에폭시 : 시멘트 1 : 1~5	쇠흠손바르기를 한후에 2차로 바름

##### 다. 방수공사

- 맨홀내에 유입된 물을 완전히 배수한 후에 작업을 착수하여야 한다.
- 피방수면은 모든 이물질과 부식된 부분을 완전히 제거한 후 방수하여야 충분한 접착과 방수효과를 얻을 수 있으므로 고압 크리닝 청소 또는 쇠솔 등을 이용하여 깨끗이 제거, 정리한 다음 누수 개소에는 급결재를 사용하여 지수처리하는 등의 전처리 작업을 하여야 한다.
- 바탕면 정리작업이 끝난후 교반된 방수재를 쇠흠손 등을 이용하여 피방수면에 고르게 바른다.
- 쇠흠손 바르기가 끝나고 경화(상온에서 4~5시간)된 후 교반된 도포방수용 방수재를 방수술을 이용하여 고르게 도포한다.
- 재료는 사용전에 철저히 검수하여야 하며, 방수 완료후 일정기간 동안 방수면의 누수 발생 여부를 관찰, 확인하여야 한다.

## 제4장 케이블 공사

### 1. 일반 사항

#### 1.1 지중배전 케이블

##### 가. 케이블 규격

지중배전 계통에는 22.9kV 특고압용 CN-CV케이블, CN-CV/W 수밀형케이블과 저압용 600V CV케이블을 일반적으로 사용하고 있다.

케이블의 규격에는 특고압용 60, 200, 325, 600mm<sup>2</sup>, 저압용 22, 38, 60, 100, 200, 325mm<sup>2</sup>가 있으며, 특고압의 경우 선로의 형태에 따라 다음과 같은 규격을 적용하고 있다.

구 분	변압기선로	분기선로	간선선로	대용량선로
도체 규격 (mm <sup>2</sup> )	60	60,200	325,(200)	600

※ 2회선 이하 직매식 선로의 경우에는 200mm<sup>2</sup> 사용을 검토

##### 나. 케이블 매설깊이

- 매설장소별 매설깊이는 다음과 같다.
  - 차도, 중량물 통과장소 : 1.2m 이상
  - 기타 장소(보도 등) : 0.6m 이상
- 부득이한 경우 보강(관로 주위 동체 콘크리트 타설 등)하여 매설깊이를 감소할 수 있다.

##### 다. 케이블 여유장

- 금장 여유장 : 1% 이하
- 접속 및 오프셋(off-set) 여유장(양측 맨홀, 핸드홀 합계)
  - 직선접속 : 직형 2m, 곡형 3m
  - 종단 및 기기 접속 : 1.5m

### 라. 케이블 허용장력

케이블을 포설할 때 특히 주의해야 할 것은 포설 장력으로 무리하게 케이블을 당겨 포설할 경우에는 케이블 고장의 원인이 된다. 포설 장비에 따른 적정 장력은 다음과 같다.

- 풀링 아이를 사용할 때
  - 허용 인장력 : 7 kg/mm<sup>2</sup>
  - 풀링 아이를 사용하여 3개의 케이블을 당길 때는 케이블의 배열에 관계없이 2선이 모든 포설 장력을 받기 때문에 케이블 수는 2로 적용하며 4조 이상을 동시 포설할 경우에 최대 포설장력은 계산치의 60% 이내로 한다.

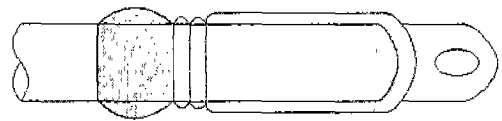


그림 4.1 풀링 아이

- 풀링 그림을 사용할 때
  - 허용 인장력 : 500 kg/m

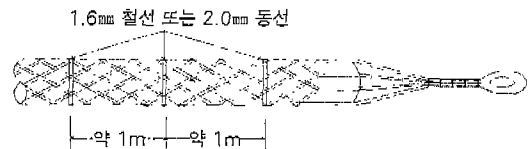


그림 4.2 풀링 그림

- 케이블 허용축압
  - 케이블 축압이란 관로에 케이블을 포설할 때 굴곡부에서 받는 압력으로 관로설계에 큰 영향을 미치며, PVC 외피케이블인 경우는 250 kg/m이다.
- 케이블 인입장력
  - 관로에 케이블을 포설할 때 다음 사항을 반드시 고려해야 한다.
    - 케이블 인입장력 < 케이블 최대포설장력
    - 케이블 축압 < 케이블 허용축압

마. 이격거리

케이블의 고장시 타시설물에 과급을 방지하기 위해 전기설비기술기준 제 156, 157조에 따라 반드시 일정한 거리를 유지하여 시설하여야 하며, 시설물 종류별 이격거리는 다음과 같다.

• 지중약전류 전선

접근, 교차상태	조치사항
- 저압, 고압지중선 : 30cm - 특고압 지중선 : 60cm 이하	- 상호간 견고한 내화성 격벽시설 - 지중전선을 불연성, 난연성 관에 넣고 관이 약전류전선과 접촉않도록 시설
- 전력보안 통신선의 경우는 지중전선과 접촉하지 않으면 됨 - 170kV미만의 지중선 전압으로 시도지사 인가시 조치사항 무관	

• 가연성, 유독성 관

접근, 교차상태	조치사항
- 특별고압 지중전선 : 1m 이하	- 상호간 견고한 내화성 격벽시설 - 지중전선을 불연성, 난연성 관에 넣고 관이 가연성, 유독성 관과 접촉않도록 시설

• 지중전선 상호간(지중함 제외)

접근, 교차상태	조치사항
- 저압선과 고압지중전선 : 30cm - 저압, 고압지중전선과 특별고압 지중전선 : 30cm 이하	- 각 지중선을 난연성 피복 - 각 지중선을 견고한 난연성 관에 시설 - 어느 한쪽을 불연성 피복 - 어느 한쪽을 견고한 불연성 관에 시설 - 상호간에 견고한 내화성 격벽 시설
- 170kV미만의 지중선 전압으로 시도지사 인가시 조치사항 무관	

바. 케이블 취급요령

- 케이블에 외상이나 충격을 가하지 않도록 한다.
- 케이블을 구부릴 경우 허용 곡률반경(케이블에 표준 외경의 10배 이상)을 유지한다.
- 케이블을 반대측으로 구부릴 경우는 일단 직선상으로 뻗다가 서서히 반대측으로 구

부리며 부러지지 않도록 한다.

- 케이블은 드럼에 감은 상태에서 운반, 저장한다.
- 케이블을 절단하고 바로 접속하지 않을 경우에는 다음과 같이 방수 처리한다.
  - 케이스의 끝에서 200mm의 케이블 시이스의 표면을 페파로 문지르고 솔벤트로 깨끗이 닦아낸다.
  - 케이블 시이스 위에 접착성 폴리에틸렌 테이프를 감고 PVC캡을 씌운다.
  - PVC캡과 케이블 시이스 위를 접착성 폴리에틸렌 테이프로 1/2씩 겹쳐서 2회 왕복하여 감는다.

2. 케이블 공사

2.1 작업전 준비

지중선공사는 주로 도로에서 이루어지므로 작업전에 반드시 안전시설물을 설치하고 교통대책도 강구하여야 하며 준비사항은 다음과 같다.

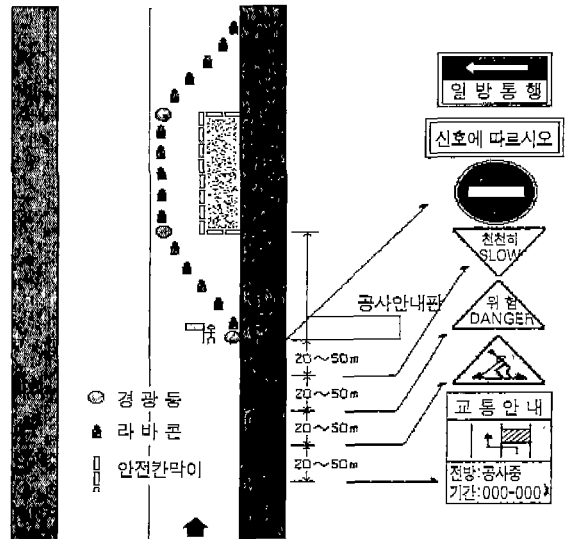


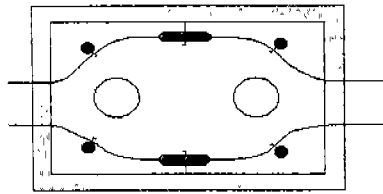
그림 4.3. 교통표지판 설치

- 안전장구와 작업장비 및 관련자재를 철저히 준비한다.
- 주민에 대해 홍보를 실시하고 작업장은 항상 청결하게 관리하며 배수 조치를 한다.
- 안전을 위하여 공사안내판과 안전시설물(안전칸막이 등) 및 교통표지판을 설치한다.
- 안전칸막이 설치기준(서울시 기준)은 다음과 같다.
  - 바탕색 : 노란색
  - 글씨, 빗금 : 청색
  - 배치순서 : 안전제일, 공사명, 시행청, 도급업체, (공사기간), 반복

## 2.2 관로 케이블공사

### 가. 케이블 포설

- 포설전 유의사항
  - 맨홀내의 가스검출, 산소측정 및 환기
  - 맨홀내의 배수, 청소, 기자재의 정리정돈
  - 드럼측과 윈치측의 연락체계 확인
  - 맨홀내의 로라, 활차 등의 고정상태 확인 및 외상방지 대책
  - 와이어의 강도, 소선단선, 킹크 여부 확인
- 포설시의 유의사항
  - 풀링아이와 와이어로프 사이에 회전금구 사용 연결
  - 풀링그립은 끝을 넓게 펴서 케이블을 밀어 넣고 균등한 하중이 분포되도록 조절(케이스 손상방지)
  - 맨홀입구에 케이블 보호용 파이프 설치
  - 윈치의 적정용량 확인
  - 인입속도의 감시(10m/분 이하로 항상 일정하게 유지) 및 브레이크 조정



- 3조 일괄 인입시에는 각 드럼의 풀리는 속도 조정
- 맨홀내의 케이블 접속 여유장과 읍셋트를 고려하여 여유를 두고 인입
- 포설후의 조치사항
  - 맨홀내의 케이블외상 유무를 확인
  - 케이블 노출부의 외상방지 및 보호조치
  - 케이블에 종단부의 방수조치
  - 케이블에 표시찰 취부

### 나. 케이블 배치

맨홀내 케이블 설치시는 굴곡부분의 케이블에 무리한 장력이 가하지 않도록 케이블 허용 곡률반경과 읍셋(off-set)을 고려하고 굴곡개소는 강관형 지지대로 케이블을 지지하며 맨홀 양쪽 벽측에는 앵글형 지지대로 지지하여 3각 배열로 한다.

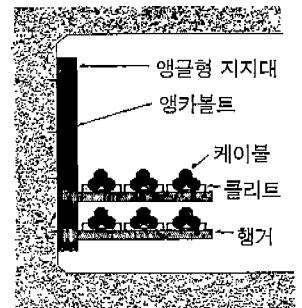
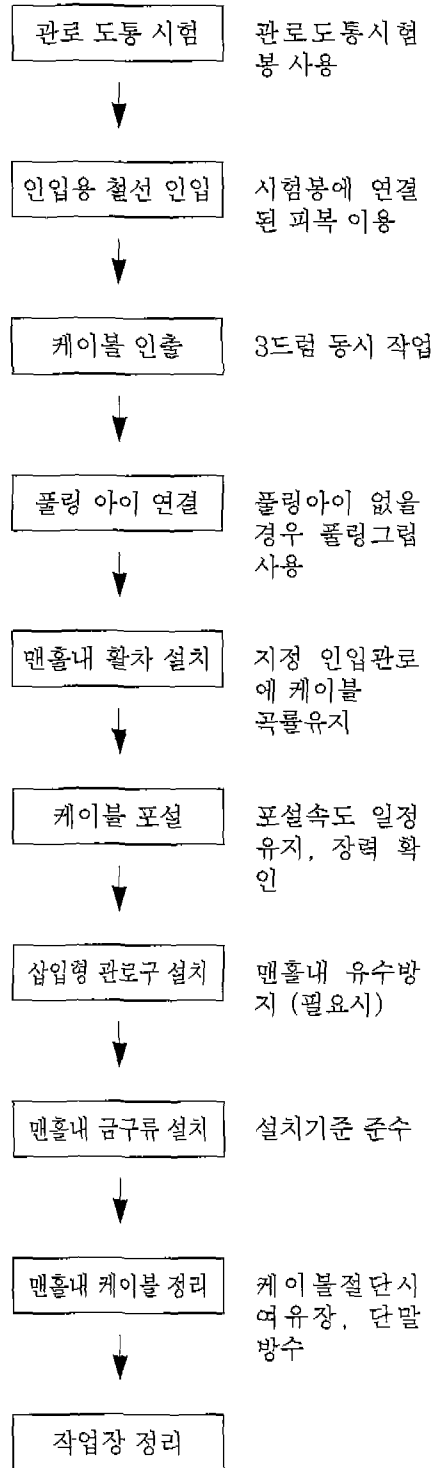


그림 4.4 맨홀내에서의 케이블 배치도

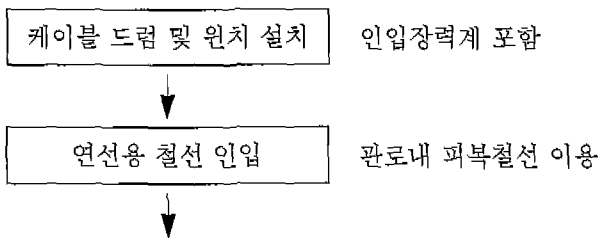
**다. 부속자재**

맨홀내에서의 케이블 포설을 위해 필요한 부속자재는 다음과 같다.

구분	종류	규격	비고
지지대	앵글형	1,500mm (전력구 1,800)	벽체고정
	강관형	1,800 ~ 2,000mm	곡률반경유지
행거	구분	260, 300, 370, 460, 590mm	(CN/CV 3조)
	가변형	경사지게 시설된 케이블 지지개소	1회선 : 260mm
	ㄱ형	고정형 케이블받침대 적용개소	2회선 : 370mm
	ㄷ형	발침용 케이블받침대 적용개소	3회선 : 590mm
케이블 받침대 (클립트)	발침용	CL-1 : CN/CV 60mm <sup>2</sup>	고정형 이외 개소
		CL-2 : CN/CV 200mm <sup>2</sup>	
		CL-3 : CN/CV 325mm <sup>2</sup>	
		CL-4 : CN/CV 600mm <sup>2</sup>	
	고정형	CL-A : CN/CV 60mm <sup>2</sup>	-경사, 곡선 -직선 : 4경간 마다
		CL-B : CN/CV 200mm <sup>2</sup>	
		CL-C : CN/CV 325mm <sup>2</sup>	
		CL-D : CN/CV 600mm <sup>2</sup>	
합성수지 관로구	Φ100, 125, 150, 175, 200×600mm		
관로구 삼입형 방수장치	Φ125 mm : CN/CV 60 mm <sup>2</sup>		고무 패킹식 허용 수압 : 1.0 kg/cm <sup>2</sup>
	Φ150 mm : CN/CV 200 mm <sup>2</sup>		
	Φ175 mm : CN/CV 60, 200, 250 mm <sup>2</sup>		
	Φ200 mm : CN/CV 60, 200, 325 mm <sup>2</sup>		
관로구 튜브식 방수장치	D125-60: 관로구 125mm, CN/CV 60mm <sup>2</sup> 적용		공기 튜브 고무 패킹 케이블분리대 연결봉
	D150-200: 관로구 150mm, CN/CV 200mm <sup>2</sup> 적용		
	D175-60, 200, 325		
	D200-60, 200, 325		
관로구 방수재	적정 방수장치 없을 때 또는 기존 방수장치로 방수 불가능할 때 제한적으로 사용		100, 175, 200mm (발포성레진)



**라. 케이블 포설작업 순서 (관로내 기계포설)**



### 2.3 전력구 케이블공사

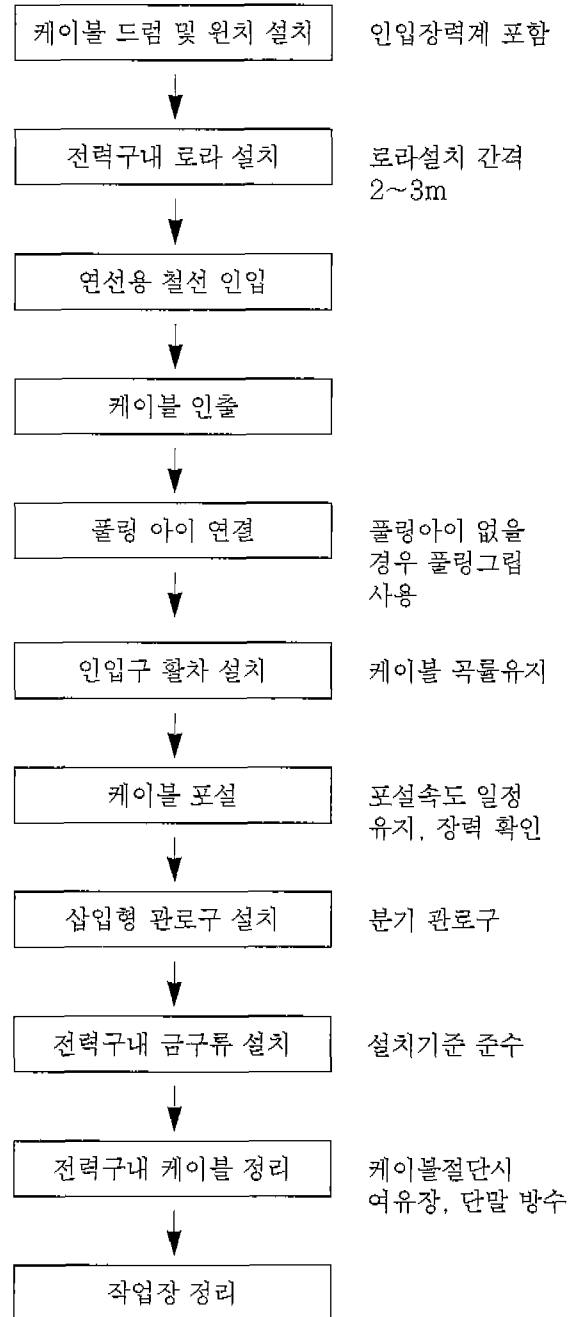
#### 가. 케이블 포설 유의사항

- 포설전 준비사항
  - 전력구내 바닥에 로라를 2~3m 간격으로 설치하여야 한다.
  - 필요시 보호용 파이프를 설치한다.
- 포설시 유의사항
  - 관로식에 준한다.
  - 인력 포설시는 케이블이 바닥에 닿지 않도록 한다.
- 포설후 조치사항
  - 관로식에 준한다.
  - 케이블위치 및 배열, 적정 시공여부를 확인한다.

#### 나. 케이블 배치

- 배전선로는 회선별로 정삼각형으로 배열한다.
- 순서는 상단으로부터 저압 → 고압순으로 한다.
- 회선간 중심간격은 상하 250mm로 한다.
- 행거 1회선용은 260mm, 2회선용 370mm, 3회선용은 590mm를 사용한다.
- 다음장소는 상하고정을 크리트로 고정한다.
  - 케이블의 직선개소는 4경간 마다
  - 수직개소에서의 케이블은 각 지지대마다
  - 굴곡개소의 케이블은 굴곡부의 시점과 종점, 그리고 케이블 이탈이 우려되는 장소
- 꼬이거나 교차되지 않도록 배치한다.
- 전력구내의 케이블 인입, 인출 또는 곡선부위에는 강관형지지대를 적정하게 설치한다.

#### 다. 케이블 포설작업 순서(전력구내 기계포설)



다음호에 계속됩니다