

특고압 인입공사 시공방법연구

오승철* · 박수홍**

A Study of Construction method of installing High-Voltage Lead-in

Sung-chul Oh* · Soo-hong Park**

요 약

일상생활에 필요한 전력공급을 제공받기 위해서는 한전 책임분기점 전주에서 전기실 수변전설비까지 시공 방법을 설계도면을 숙지하고 현장작업 조건을 충분히 파악하여 한전 한전책임분기점 위치를 한전측과 협의하여 결정하고 전주에 책임분기점(수전점)의 지중케이블 입상주를 설치하고 옥외관로터파기 및 맨홀을 설치하며 파상형경질폴리에틸렌 전선관(125C) 및 CNCV-W특고케이블을 포설하고 전기실 수배전반설치까지의 공사과정을 면밀히 분석 검토하여 시공한다. 공동주택 전력계통의 핵심적인 부분인 한전 책임분기점에서부터 옥외관로공사, 특고압지중전선로 및 수배전반설치까지 실제 현장에서 직접 시공한 내용을 기초로 하여 공동주택의 특고압인입공사 및 수배전반 설치에 대한 시공방법의 내용을 제시 하였다.

ABSTRACT

The construction method in electrical room with hydro power generation is well informed in drawings and according to this method, to master the actual working conditions. It's necessary to consult location of KEPCO liability threshold with the KEPCO side, therefore make a decision to install the underground cable in hydro power station in each state, including outdoor pipes and manholes. Undulating rigid polyethylene conduit (125C) and CNCV-W extra high cable are laid and installed, to make a closely analysis to the construction by reviewing its process.

In this work, the key part of the KEPCO power system for House of Commons is actually based on liability threshold, even including outdoors pipeline construction, high voltage underground electrical wiring and switchgear installation. It directly reveals the contents of the proposed construction methods about Housing Corporation and the High Voltage Switchgear Installation Inlet.

키워드

수전분기점, 변전설비, 배전설비, 책임분기점, 시공방법

1. 서론

건축물의 전기공사는 한전 수전분기점으로부터 최 중부하에 이르는 전기기구까지를 말하는데 일반적으로 공동주택에 설치하는 전기설비 구성에는 22.9KV 특고인입설비, 수변전설비, 동력설비, 건축전기설비 등

이 있으며 사용전압 및 전기방식은 수전전압은 22.9KV 3상4선식, 동력전압은 3상4선식 380/220V, 조명 및 전열공급은 단상2선식220V가 있다. 수변전설비란 한전책임분기점에서부터 변전설비와 배전설비를 통틀어서 말하며 수변전설비의 수전방식은 1회선 수전방식 과 2회선수전방식이 있으나 본 연구에서는 2

* 동서대학교 메카트로닉스공학과(sm5pu101@hanmail.net)

** 교신저자 : 동서대학교 메카트로닉스공학과(shpark@dongseo.ac.kr)

접수일자 : 2010. 12. 13

심사(수정)일자 : 2011. 01. 07

게재확정일자 : 2011. 02. 09

회선수전방식(상용 및 예비)을 사용하였다.[1]

변전설비란 특고인입케이블 부하측 케이블헤드에서 부터 기기전원측 까지의 기계기구를 의미하며, 배전설비란 수전 특고반에서 각동별 분전반까지 간선설비를 의미한다.

이런 전력공급과정과 시공방법 등을 알아보고 일상 생활에 사용되고 있는 전기가 어디서 어떤 방법으로 우리에게 공급하는지를 그 방법에 대하여 고찰하였다.

특고압 인입관로공사에서 한전책임분계점 전주의 입상배관은 강관으로 하여야하며 특고압 지중인입관로는 파상형 경질폴리에틸렌전선관을 사용한다.

변전실로 인입되는 부분에는 폴박스를 설치하고 특별고압반까지는 금속덕트로 배관하였으며, 또한 특고압케이블은 22.9KV동심중성선 전력케이블 수밀형(CNCV-W) 60SQ*1C*3*2회선으로 시공한다.

한국전력 책임 분계점에서 전기실 수변전설비까지는 한전주에 책임분계점(수전점)설치, 지중관로배관공사, CNCV-W케이블시공, 맨홀설치 등이 있으며 전기실 내에 설치된 수배전설비특고반에는 각종 특고기기, 변압기, 과부하 차단기 등이 설치되어 있으며 이를 수용가측에 안정적 전력공급을 위해 특고압 인입시공부터 수변전설비까지의 시공방법과 주요차단기의 기능을 확인하고 연구하였다.[2]

II. 본 론

2.1 한전책임분계점 및 수전점의 시공도

한국전력공사(KEPCO)의 공급전압인 3상4선식, 22900V 60HZ 2회선 수전방식(상용및예비)으로 다음의 그림과 같이 수전한다.



그림 1. 2회선 케이블 전주
Fig. 1 The electric pole of two line cable

2.2. 옥외 관로 공사[4]

- 시공자는 단지조성 관련공사의 공법,공정등을 비교 파악하여야 한다..
- 터파기
- 되메우기
- 잔토처리
- 배관
- 맨홀공사
- 철근 조립





그림 2. 관로포설 방식

Fig. 2 The method of conduit pipe installation

2.3. 지중전선로 설치 [1]

지중전선로의 시설방법과 이격거리계산은 아래의 도표의 형태를 실시하였다.

표 1. 지중 선로 시설 방법 및 이격거리
Table 1. The provide method on the underground transmission line.

구 분	이 격 거 리
약 전 선	저·고압 0.3m, 특고압 0.6m
가연, 유독성 유체관	1m
수도관, 하수관, 기타	0.3m
지중전선 상호간	저압과 고압 0.15m, 저·고압과 특고압 0.3m

- 케이블사용 관로식, 암거식, 직접매설식 시공
- 중량물 압력장소 1.2m, 기타 0.6m이상 매설
- 금속체 제3종접지 0.15m
- 암거시설 난연조치 또는 자동소화 설비시설
- 불연성, 자소성이 있는 전선사용
- 중량물에 내압, 배수시설, 뚜껑 쉽게 개방금지
- 상기 이격거리 이하시 견고한 내화성 격벽설치 또는 견고한 불연성, 나연성의 관내시설 절연상태는

캠임분계점 개폐기가 완전히 개방되어 케이블 자체가 충전되지 않았는지 확인하고, 1000V 이상의 절연저항계를 이용하여 전선로 절연저항 측정하였다.

표 2. 고압 CV케이블의 절연저항 판정기준
Table 2. The test standard of insulationresistance to the high voltage CV cable

구분	측정전압(V)	절연저항치(MΩ)	판정 기준
절연체 (도체와 대지)	5,000	5,000이상	적합
		500이상~5,000미만	요주의
		500미만	부적합
금속차폐층 (시즈와 대지)	500 또는 250	1이상	적합
		1미만	부적합

또한 절연체의 절연저항치가 500MΩ이상 5,000MΩ미만인 경우에는 직류내전압시험을 실시하여 그 결과에 따라 최종적으로 판단하였다.

2.4 시공된 케이블의 종류와 구조

- CN-CV : 동심중성선 차수형 전력케이블
- CN-CV-W : 동심중성선 수밀형 전력케이블
- 케이블을 사용하여 지중 수전하는 경우 60mm²(접지도체의 굵기 20mm²)이상 사용하였다.
- 케이블 구조

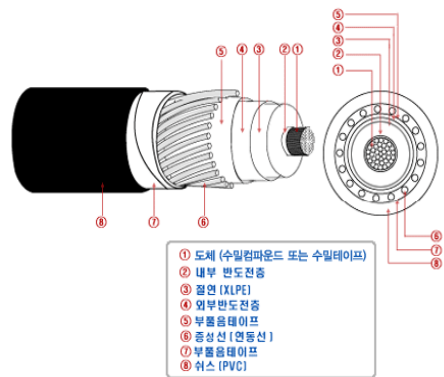


그림 3. CN-CV-W 전력케이블의 구조 [3]
Fig. 3 The structure of the CN-CV-W cable

III. 전기공사 시공결과

3.1. 설 치

○ 수배전반은 도면과 현장여건을 확인하고서 적정한 위치에 표시작업을 한 후 설치위치를 결정한다.

○ 수배전반은 콘크리트(100mm)기초위에 견고하게 설치하고 수직수평이 되도록 한다.

○ 수배전반을 제작하기 전에 장비의 진입경로와 진입로상의 개구부의 크기, 높이 및 계단 여부 등을 협의 하여야 한다.

○ 수배전반 설치 후 임시전력을 이용하여 기기의 투입 및 트립시험을 하여 이상유무를 확인 하여야 한다.

3.2. 시공관련

○ 특고압반 설치시 "60610 전력인입"을 참고하여 시공하여야 한다.

○ 변압기반 설치시 "60630 몰드변압기"를 참고하여 시공하여야 한다.

○ ATS반 설치시 "60710 디젤발전장치"를 참고하여 시공하여야 한다.

○ 변압기반과 저압반 설치시 "60640 버스덕트"를 참고하여 시공하여야 한다.

○ 전력감시제어 회로구성시 "60810 엘리베이터"를 참고하여 시공하여야 한다.

3.3. 접지

○ 접지 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.

○ 접지는 "60320 접지"에 따른다.

○ 수배전반내에 설치된 접지용 버스바는 견고하게 고정하여야 한다.

3.4. 현장품질관리[3]

○ 검사

• 각종 특별고압 기기와 특별고압 모선의 접속상태

• 특별고압 모선의 상호이격거리

• 특별고압 케이블의 연결상태

• 예비 특별고압 케이블의 설치상태

• 저압반 버스의 이격거리

- 저압반 버스의 지지상태
- 저압반의 케이블 연결상태
- 접지단자대 연결 및 조임상태
- 배터리 단자 조임상태
- 조작전원의 회로구성 및 전압체크
- 축전지 충전상태 및 전압체크
- ATS 회로구성
- 전력감시제어 회로구성
- ACB 및 TIE ACB 인터록회로
- 차단기(VCB, ACB, MCCB) 동작상태

3.5. 시운전[4]

○ 계약상 다른 곳에서 언급한 사항을 제외하고는 감독자에게 검사와 시험날짜와 시간에 대하여 작업일 5일전까지 통보하여야 한다.

○ 시운전 전에 수배전반 내부를 청소하여야 한다.

○ 검사와 시험의 완성후 계약자는 회로와 장치가 정상적으로 기능을 수행하는지의 여부를 시범으로 보여주어야 한다.

○ 한전전원 차단시 비상발전기가 정상적으로 작동되는지 확인하고 각 상 및 전압 확인과 ATS 동작 등을 확인 하여야 한다.

○ CRT 감시반 설치자와 감시 및 계측에 관련된 사항을 협의하고 정상적으로 작동되는지를 확인 하여야 한다.

3.6. 수변전설비 시공



그림 4.. 양산평산아파트전기공사1공구 수변전설비
Fig. 4 Electrical room with hydro power generation of Yangsanpyeongsan apartment

IV. 결 론

현재 모든 일상생활에서의 전력설비는 잠시라도 없어서는 안될 모든 시설에 가장 중추적인 역할을 담당하고 있으며 이 시대의 꼭 필요 한 핵심중 하나이다. 특히 공동주택의 동력설비 및 세대별 계통에 양질의 전력공급과 신뢰성을 향상시키기 위해 다음과 같은 점을 유의하여 시공계획하여야 하였다.

가. 수배전설비에 사용되는 자재 및 전력기기선택에 있어서는 정확한 품질인정을 받은제품 과 신뢰도가 높은 제품을 선정하였다.

나. 특히 특고자재 및 각종차단기 등은 차단능력과 정확한 동작등이 중요시 되므로 신뢰도가 높은 제품을 사용하여 유지관리 및 보수가 용이 하도록 하였다.

다. 특고기기는 사고시 위험도가 매우 크므로 안전공사의 규정에 적합한 시공을 하여야하며 시공후 정기적인 점검과 평소안전한 설비가 되도록 사전 안전 점검이 필요하였다.

라. 전기설비도면에 의하여 시공하되 현장여건에 맞게 시공하므로써 불필요한 공사는 없애고 필요한 부분에 변경설치 하므로써 차후에 추가 공사비가 발생하지 않도록하며 또한 유지보수비,에너지절약등 경제적인 설비가 되도록 하였다.

마. 각 가정에서는 가능한한 절전형 가전제품을 사용하고 콘센트는 온오프차단기가 설치된것을 사용하여 제품의 대기전력을 차단하여 에너지 절약 및 화재 예방에 대비하도록 하였다.

최근 우리사회는 산업발전이 고도화, 정밀화됨에 따라 전력사용의 증가와산업의 자동화에 따라 전기설비는 매우 복잡하고 대형화되어 가므로 원동력이라 할수 있는 전기설비는 빠른 속도로 변해가고 있다. 또한 가정에까지 전기의 필요성이 더 간절하고 사용량이 증가 되어가고 있다.

전기에너지는 생산과 소비가 동시에 이루어지며 다른 형태의 에너지와 달리 저장하기 어려운 특성을 가지고 있다.

때문에 전기에너지의 공급은 사용도중에 한시라도 중단되어서는 안 되며, 시시각각으로 변화하는 전국의 전력사용량에 맞추어 실시간으로 전기를 생산하고 공급해야 한다. 이렇게 전기를 실시간으로 공급하기 위

해서는 우리가 눈으로 흔히 볼 수 있는 발전소, 변전소, 송전선 과 철탑, 도심의 전주와 전선 그리고 변압기 등이 서로 유기적으로 연결되어 있어야 한다.

안전하고 불편없이 전기사용을 위해서는 전기설계 관계자와 시공관련 기술자의 역할 또한 매우 중요하게 인식되고 있으며, 설계 및 시공에 많은 기술적 사항의 필요성을 새삼 인식하게 되었다.

따라서 시공이 완료되고 한전으로부터 전력공급을 받은 수변전설비는 선임된 안전관리자를 중심으로 하여 비상연락계통과 직접 지휘하는 조직계통을 확립하여 긴급시의 조치 및 조작순서를 숙지하고 일반적으로 위험도가 높은 보수공사나 점검 등에 중요한 요소가 된다.

감사의 글

본 논문은 지식경제부 동남경제권 기술개발사업인 2010년도 차세대 소형선박용 디지털 레이더 시스템 개발사업으로 (주)신동디지텍 및 마린크래프트의 지원으로 이루어졌습니다.

참고 문헌

- [1] 한국전기공사협회, 기술핸드북, pp.35-36, 2010.
- [2] 한국토지주택공사, 양산평산아파트 전기공사 1공구 공사시방서 (60620 수배전반), 2010.
- [3] 가온전선, <http://www.gaoncable.com>
- [4] 진해시 시립중앙도서관이전리모델링공사 전기시방서, pp. 8-9, 2010.

저자 소개

오승철(Sung-chul Oh)

2011년 동서대학교 대학원 메카트로닉스공학과 졸업(공학석사)
현재 (주)오성전기 대표이사



※ 관심분야 : 전기공사 설계, 시공



박수홍(Soo-hong park)

1986년 부산대학교 정밀기계공학과 졸업(공학사)

1989년 부산대학교 대학원 기계공학과 졸업(공학석사)

1993년 부산대학교 대학원 기계공학과 졸업(공학박사)

현재 동서대학교 메카트로닉스공학과 교수

※ 관심분야 : 제어 자동화, 로봇공학