

활선상태에서 완철을 교체하기 위한 공법개발

조시형*, 최명호*, 신동휘**, 문성원***, 박용범***, 김점식***
 한전 중앙교육원*, 한전본사**, 대원전기(주)***

The Method for Replacement of Strain Pole Crossarm using the Hot-line Support Arm

Si-Hyung Cho*, Myeong-Ho Choi*, Dong-Hwi Shin**, Sung-Won Mun***, Yong-Bum Park***, Jum-Sik Kim***
 KEPCO Central Education Institute*, KEPCO H/O**, Daewon Electric Corp.***

1. 서 론

배전 직접활선작업 중 내장주 완철교체의 경우 표준화된 직접활선공법이 없어 공사업체마다 설계 및 작업 방법이 달라 안전사고 위험, 시공품질 저하, 도급비 과다집행 등의 문제점이 발생되고 있다. 배전 활선공법은 미국의 간접활선공법 및 직접활선공법을 들여와 시공하고 있으나 국내에서는 직접활선공법에만 의존하고 있고, 간접활선공법은 거의 사용을 하지 않으며, 활선공구의 생산은 거의 전무한 상태로 대부분을 수입에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 가공배전선로용 무정전 내장주 완철교체시 표준화된 활선공법 및 활선공구를 개발하고, 이와 더불어 개발된 공구의 활용성을 높이며 직접활선의 안전성을 향상시키기 위하여 '직접활선 편장주 완철교체작업' 및 '직접활선 장주변경작업' 그리고 '전선이선 무정전공법 구간내 완철교체작업'을 현재 공법보다 간단한 공정으로 안전하게 작업할 수 있는 직접활선 공법을 제시하고자 한다.

2. 본 론

2.1 이론적 배경

1) 활선공사

활선작업은 충전된 단로기(DS)를 디스크 봉을 사용하여 개폐한 것으로부터 시작되어 작업정전 감소를 위한 무정전 작업이 활성화됨에 따라 그 필요성과 중요성이 검증되어 기술개발을 통한 활선공구 및 공법이 날로 발전되어 가고 있으며 현재 실용화되어 배전분야 무정전 작업에 활용되는 활선공법은 다음과 같다[1].

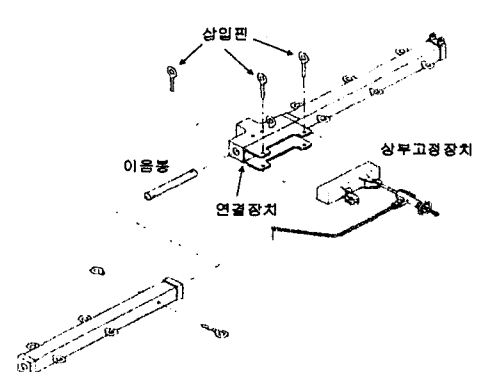
- 0 간접활선작업: 특고압 충전부를 작업자가 직접 접촉하지 않고, 핫스틱(hot-stick) 및 작업 발판대를 활용하여 하는 작업으로 작업속도 및 작업가능 범위가 제한적이다.
- 0 간접활선작업용 머니플레이터(Manipulator): 국내에서는 현장사용 가능한 간접활선작업용 머니플레이터 개발에 착수한 상태이다.
- 0 직접활선작업: 활선작업용 버켓 트럭을 이용하여 충전부를 작업자가 직접 만지면서 작업이 가능한 공법으로 작업 능률 및 작업가능범위가 넓어 국내에서 가장 활성화된 공법이다.

2) 무정전공사

자동화산업 및 정보화 사회로의 급진전에 따라 고품질의 전력공급에 대한 고객의 요구가 더욱 증대되면서 고품질의 전력을 유지하기 위한 공법들이 활용되고 있으며, 국내에서 널리 사용되는 공법은 그림 1과 같다.

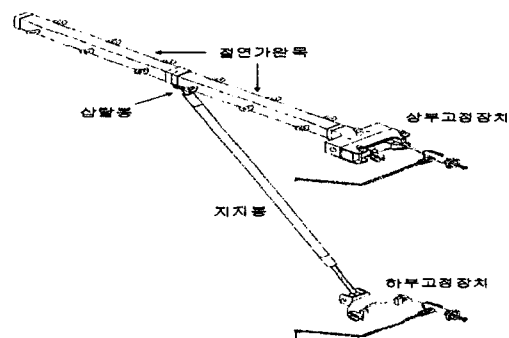
- 0 임시송전공법: 공사용 개폐기, 이동용 변압기차, 특고압 By-pass 케이블을 이용하여 부하를 임시로 송전하고 작업한 후 다시 복구하는 공법으로, 작업 중 연계선로의 전력계통이 불안정한 문제점이 발생한다.
- 0 직접송전공법: 무정전 배전공사시 특고압 By-pass 케이블을 사용하지 않고 전선이선기구를 이용하여 주상에서 기존 활선상태의 전선을 이선함으로써 안전한 작업공간을 확보한 후 신설·철거 전선을 By-pass시켜 순차적으로 활선 분리·연결에 의한 간단한 공정이며, 작업 중 부하전환이 없어 전력계통이 안정적인 공법으로 임시송전공법보다 경제성이 높고 시공품질이 우수할 뿐만 아니라 도로횡단 개소, 2회선 상단, 하천 횡단 등의 장경간 개소 및 도심지 변대가 밀집된 변화가 등의 장비진입이 곤란한 지역에서도 적용효과가 우수하여 작업 환경이 개선되는 장점이 있어 배전공사의 무정전 작업에 널리 사용되고 있다[2][3].

2.2 활선공구 개발



<그림 2.1> 핫라인 써포트암 조립도
Fig.2.1 The assembly diagram of Hot-line support arm

그림 2.1의 상부고정장치를 전주에 설치하고 연결장치를 결합하여 삽입핀을 끼워 고정한 다음 절연가완목을 이음봉과 삽입핀을 이용하여 좌측과 우측을 상부고정장치에 결합한다.



<그림 2.2> 편출장주용 핫라인 써포트암 조립도
Fig.2.2 The assembly diagram of Hot-line support arm for side pole

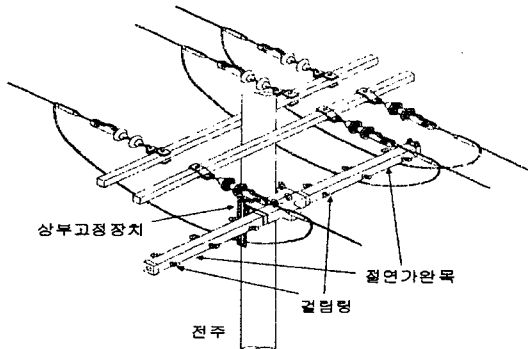
그림 2.2의 상부고정장치와 하부고정장치를 전주에 설치하고 상부고정장치 일측에 절연가완목을 끼워 고정하고 절연가완목의 한쪽 끝에 절연가완목을 결합하고 지지봉을 하부고정장치와 절연가완목과 결합하면 편출장주용 절연가완목이 완성된다. 이때 지지봉을 회전하면 나선형태의 삽입봉에 의해 높이 조절이 가능하여 현장여건에 따라 용이하게 작업이 가능하다.

2.3 핫라인 써포트암을 이용한 표준공법개발

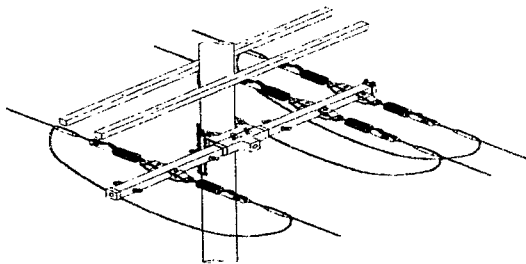
1) 직접활선 내장주 완철교체작업

그림 2.3과 같이 표준장주상 기준완철 아래에 상부고정장치 양측으로 절연가완목을 결합하여 전주에 고정한 상태에서 그림 2.4와

같이 표준장주의 완철로부터 전선을 분리하여 절연가완목의 걸림링에 취급이 용이한 별도의 폴리머 현수애자를 결합하여 교체하고자 하는 완철에 있는 전선을 핫라인 씨포트암으로 이선하고 상부의 완철을 교체한 후 역순으로 복귀하여 내장주 완철을 교체한다.

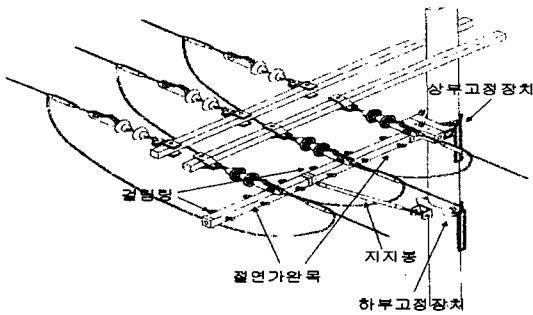


<그림 2.3> 표준 내장주용 핫라인 씨포트암 설치
Fig.2.3 The installation of Hot-line support arm on standard strain pole



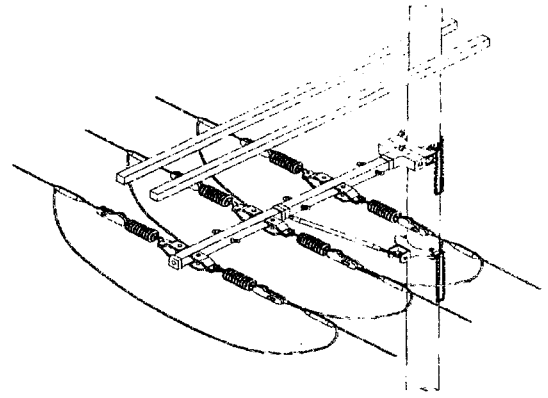
<그림 2.4> 핫라인 씨포트암으로 전선이선(내장주)
Fig.2.4 The cable transfer to Hot-line support arm(strain pole)

2) 직접활선 편출 내장주 완철교체작업



<그림 2.5> 편출 내장주용 핫라인 씨포트암 설치
Fig.2.5 The installation of Hot-line support arm on side pole

편출 내장주의 경우에는 그림 2.5와 같이 상부고정장치 일측에 절연가완목을 연속하여 편출장주의 완철 하측에 결합하고 하부고정장치와 지지봉을 결합하여 절연가완목 외측에 결합하여 핫라인 씨포트암을 전주에 견고하게 설치한 후 그림 8과 같이 절연가완목의 걸림링에 취급이 용이한 별도의 폴리머 현수애자를 결합하여 교체하고자 하는 완철에 있는 전선을 핫라인 씨포트암으로 이선하고 상부의 완철을 교체한 후 역순으로 복귀하여 편출 내장주 완철을 교체한다.



<그림 2.6> 핫라인 씨포트암으로 전선이선(편출장주)
Fig.2.6 The cable transfer to Hot-line support arm(side pole)

3. 결 론

본 논문에서는 기존 직접활선 내장주 완철교체 작업시 활선작업용 작업공구 미흡 및 표준공법의 부재에 따른 안전성의 결여 및 시공품질의 저하와 공사비 과다지출 등의 여러 문제점을 해소하고 작업자의 안전성 확보와 시공품질을 향상시키기 위해 가공 배전선로의 무정전 내장주 완철교체용 활선공구인 핫라인 씨포트암의 개발 및 이를 활용하여 표준화된 활선공법을 개발하였다.

또한 핫라인 씨포트암의 활용성을 높이기 위하여 현재 시공하고 있는 직접활선 장주변경작업 및 직접활선 편장주 완철교체작업에도 활용이 가능한 표준공법을 개발하였다.

본 논문의 주요 결과는 다음과 같다.

- 0 직접활선 내장주 완철교체를 위한 활선 작업용 표준공구인 핫라인 씨포트암 개발
- 0 직접활선작업 내장주 완철교체를 위한 표준공법 개발 및 표준절차서 제정
- 0 직접활선 내장주 완철교체작업, 편장주 완철교체, 장주변경작업 및 전선이선공법 보조공구로의 활용 가능한 공구 개발

본 논문에서 개발된 활선작업 공구인 핫라인 씨포트암 및 이를 이용한 표준공법으로 인해 배전 선로의 직접활선 작업시 작업자의 안전성 확보 및 시공품질의 향상은 물론 공사비 감소에도 크게 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 한국전력 중앙교육원, "배전전공 교육교재", 2003. 5
- [2] 한국전력 중앙교육원, "무정전 배전공법", 2005. 1
- [3] 한국전력 중앙교육원, "무정전공법(기초과정)", 2002
- [4] 한국전력공사 배전처, "配電施工基準(架空篇)" 2001. 6
- [5] 한국전력공사 배전처, "배전설비 시공실무", 2003. 4
- [6] 한국전력공사, "設計基準(配電分野)" 1989. 2
- [7] 한국전력공사 品質保證室, "標準 購買示方書(1)" 1995. 12
- [8] 양형렬의 4인, "기계금속재료", 보문당, 2003
- [9] 金楨圭의 4인, 材料力學, 청문각, 2004. 1
- [10] T. J. Lardner, R. R. Archer, "Mechanics of Solids", McGraw Hill, 2000. 8