

신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 이용한 아치형 전주근가 시공법

김점식*, 권세원, 박용범, 권신원, 문성원, 조성문, 김도영, 권우무

The Construction Method on the Arch-type Anchor Block by means of Hight-adjustable Auger-crane with Hydraulic Expansion

J. S. Kim*, S. W. Kwon, Y. B. Park, S. W. Kwon, S. W. Mun, S. M. Cho, D. Y. Kim, Y. M. Kwon

Abstract - 현행 배전선로의 전주근가(1.2m 장방형)는 오거크레인을 이용한 건주공사 완료 후 전주근가 시공을 위한 별도의 인력 또는 백호우 장비가 추가로 투입되어 시공함으로써 인력으로는 공사시간이 장기간 소요되고 백호우 장비로는 작업장 환경훼손과 시공원가 상승의 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여 건주공사에 사용되는 오거크레인의 굴착 직경을 80cm까지 확장 가능한 '신축형 오거크레인용 유압식 확장기'와 원형 굴착공에 시공이 가능한 '아치형 전주근가'를 개발하고 이를 이용한 시공기술을 개발함으로써 동일장소에서 굴착작업이 수반되는 건주작업, 전주근가 매설작업을 가능하게 하여 장비활용성 증대, 작업장 환경개선, 공사기간 단축 및 시공원가 절감 등의 효과가 기대되는 기술을 개발하였다.

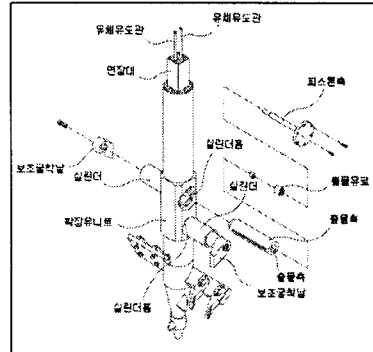


그림 1. 신축형 굴착스크류 도면(확대 분리도)

1. 서 론

현행 배전설비 건주공사는 인력 굴착·인력 건주에서 건주용 오거크레인으로 기계화 굴착 및 건주를 시행하고 있으며 오거크레인 진입이 불가능한 개소는 건설장비인 백호우를 이용한 건주공사를 시행하고 있다.

그러나 오거크레인으로 건주공사를 시행하는 경우 전주의 근입을 보장하기 위한 전주근가는 그 형태가 길이 1.2m의 장방형으로 전주근가 매설을 위한 굴착작업시 굴착직경이 50cm인 건주용 오거크레인을 이용할 수 없기 때문에 건주작업 후 전주근가 매설작업을 위해서는 별도의 인력굴착 또는 백호우를 추가 투입함으로써 공사기간이 과다하게 소요되고 시공업체의 작업능률 저하 및 시공원가 상승 요인으로 작용하고 있다. 따라서 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 기존 장방형 전주근가를 대체하는 아치형 전주근가를 개발하여 건주 공사용 오거크레인을 이용하여 건주공사, 지선공사, 전주근가 매설까지 가능하게 함으로써 배전설비 건설공사의 기술발전과 더불어 시공업체의 장비효율성 향상, 작업능률 향상, 작업장 환경개선 및 공사비 절감효과 등으로 현장 적용성이 우수하고 기술적·경제적 파급효과가 기대되는 기술을 개발하고자 한다.

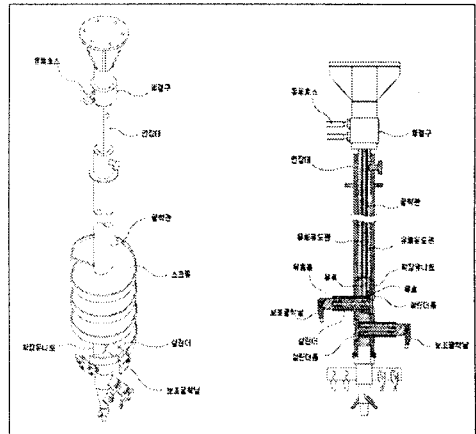


그림 2. 신축형 굴착스크류 도면(전체도(左), 단면도(右))

2. 본 론

2.1 신축형 오거크레인용 유압식 확장기

현재 송배전 및 통신설비 가공선로용 건주공사에 사용되는 오거크레인의 굴착날 직경은 50cm이하이며 굴착시 굴착공이 원형으로 형성되어 기존 1.2m 전주근가 시공시 전주근가의 길이가 굴착직경을 초과하므로 오거크레인만으로는 시공이 불가능한 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 건주작업에서만 사용되던 오거크레인으로 건주뿐만 아니라 전주근가 매설작업을 원활히 할 수 있도록 신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 개발하였다.

신축형 오거크레인용 유압식 확장기의 구성은 그림 1, 그림 2의 신축형 굴착스크류 도면과 같다.

2.2 아치형 전주근가

그림 3과 같이 아치형 전주근가는 오거크레인을 이용한 원형굴착공에 시공할 수 있도록 기존 전주근가를 대체하여 개발하였다. 양측 단부의 위쪽에는 상향의 양끝올림부를 각각 형성하고, 아치형 전주근가의 후측부는 보다 작은 외경의 외측소부로 설계되었다.

또한 기존 전주근가에 비해 크기 및 중량을 감소시켜 소형·경량화 하였고, 전단파괴하중은 증가되도록 하였다. 아치형 전주근가에 양끝올림부를 두어 토양과의 밀착면적을 증대시켜 토압 내력이 증가되어 전주를 보다 견고히 지지할 수 있으며 토사충진흡을 두어 굴착부분의 부등침하 현상을 방지할 수 있도록 설계하였다.

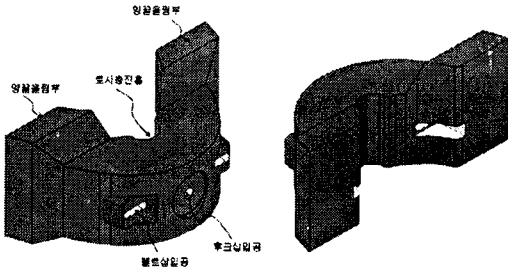
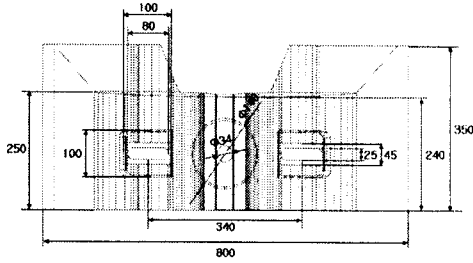
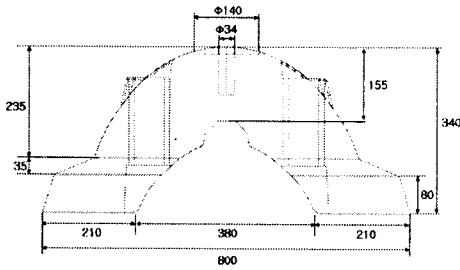


그림 3. 아치형 전주근가



(a) 정면도

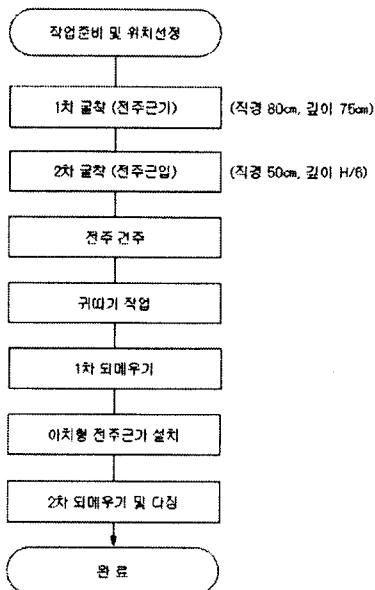


(b) 측면도

그림 4. 아치형 전주근가 도면

2.3 아치형 전주근가 기계화 시공법

2.3.1 시공흐름도



2.3.2 시공기준(안)

신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 이용한 아치형 전주근가 기계화 시공기준(안)은 다음과 같다.

첫째, 신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 확장하여 근가의 매설깊이(75cm)만큼 1차 굴착작업을 시행한다. 이때 흐트러진 흙을 긁어낼 필요가 없다.

둘째, 1차 굴착이 완료되면 신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 확장하지 않는 상태로 세우고자 하는 전주의 근입 깊지만큼 2차 굴착한다.

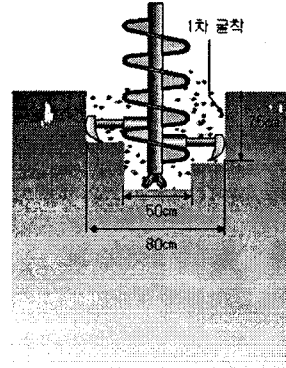


그림 5. 아치형 전주근가 삽입을 위한 1차 굴착

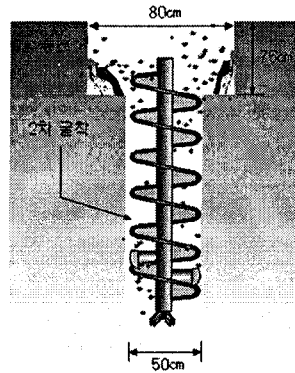


그림 6. 전주 근입을 위한 2차 굴착

표 1. 원형굴착 구덩이의 크기

전주규격(M)	10	12	14	16
1차 구덩이 직경 ϕ (m)	0.8	0.8	0.8	0.8
2차 구덩이 직경 ϕ (m)	0.5	0.5	0.5	0.5
1차 굴착깊이 D(m)	0.75	0.75	0.75	0.75
2차 굴착깊이 D(m)	1.75	2.05	2.45	2.55

아치형 전주근가를 이용하여 시공할 경우 기존 U볼트 사용기준보다 한 단계 아래의 치수를 사용한다.

표 2는 아치형 전주근가용 U볼트 사용기준이다.

표 2. 아치형 전주근가용 U볼트 사용기준

전주규격(M)	10	12	14	16
직경(D)×길이(L)(mm)	320×550		360×590	

2.3.3 오거크레인을 이용한 아치형 전주근가 기계화 시공법

1) 현장 확인 및 준비작업

현장에 도착하여 현장을 파악한다.

전주, 전주근가, 전주근가용 후크, U볼트, 삽, 기준봉 및 다짐봉 등 작업 준비물을 준비한다.

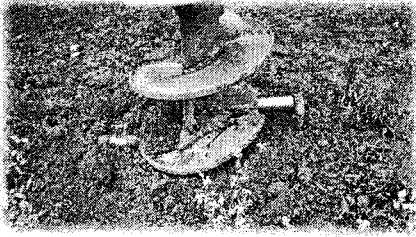
2) 굴착지점 선정

설계기준에 의거하여 전주 굴착지점을 선정한다. 지하매설물을 확인한다.

3) 1차 굴착

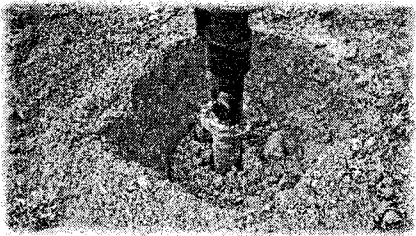
신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 확장한다.

확장기가 굴착깊이 80㎝까지 확장된 상태로 깊이 75㎝(근가 매설깊이)까지 1차 굴착작업을 시행한다.



4) 2차 굴착

1차 굴착작업 완료 후 전주규격에 따라 표준근입 만큼 2차 굴착작업을 시행한다.



5) 전주작업

전주작업 시공절차에 따라 전주작업을 시행한다.

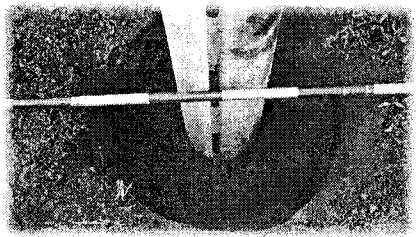
6) 귀따기 작업

아치형 전주근가의 원활한 설치를 위하여 귀따기 작업을 시행한다. 이때 전주근가 설치방향에 유의하여 작업을 시행한다.

7) 1차 되매우기 작업

전주를 세우고 되매우기 시 1차 굴착작업 시 확장기에 의해서 굴착된 토사로 전주근가 설치방향을 정한 후 전주근가 공간 매설장소를 확보하며 되매우기를 시행한다.

되매우기를 시행하면서 근가가 매설 될 넓이(80㎝)를 확보하며 깊이 75㎝를 남기고 되매운다.



8) U볼트 체결

전주근가용 후크를 이용하여 전주근가를 들고 있는 상태에서 U볼트를 체결한다. 이때 기존 U볼트 규격보다 한단계 아래의 치수를 사용한다. U볼트를 전주근가가 설치 바닥면에 내려갈 정도로 느슨하게 조인다.

9) 근가매설

전주근가를 매설공간 바닥면에 밀착되도록 서서히 내려놓는다.

전주근가용 후크를 뺀 후 U볼트를 견고하게 더 조여준다.

10) 2차 되매우기

U볼트 조임이 완료되면 주변의 흙을 이용하여 되매우기 작업을 시행한다.

30㎝씩 되매우고 근가가 묻힐 정도만 흙다짐을 한다.

11) 작업완료

주변을 정리하고 작업을 완료한다.

2.3.4 시공법 비교

구분	기존 근가 시공법	아치형근가 시공법
시공법		
시공 기술	□ 전주공사와 근가매설을 별도공정으로 오거크레인과 백호우 및 인력을 각각 투입 하여 시공	□ 전주공사와 근가매설을 신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 이용한 1회 굴착 일괄시공
장비	□ 오거크레인, 인력 또는 백호우	□ 오거크레인용 유압식 확장기
효율성	□ 오거크레인으로 진주만 가능 □ 인력 또는 기계운반 불편	□ 전주공사, 전주근가 1회굴착 시공(작업시간 단축) □ 전주근가용 후크 사용으로 작업성 향상
기술성	□ 작업시간 과다 (백호우 등 추가장비 투입)	□ 장비효율성 증대 (추가장비 투입 없음)
안전성	□ 근가 운반 시 안전사고 우려	□ 전주근가용 후크 활용 (안전성 향상)

3. 결 론

본 연구개발에서는 아치형 전주근가의 보다 효율적인 기계화 시공을 위하여 굴착스크류를 깊이에 따라 길이 신축이 가능하고 유압에 의해 보조굴착날의 직경이 확장, 축소가 가능한 신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 개발하였다.

또한 기존 전주근가에 비해 크기 및 중량을 감소시켜 소형·경량화하였고, 전주근가의 양끝올림부를 두어 토양과의 밀착 면적은 증대시켜 토압내력이 증가되어 전주를 보다 견고하기 지지할 수 있는 아치형 전주근가를 개발하였다.

따라서, 개발된 신축형 오거크레인용 유압식 확장기를 이용한 아치형 전주근가 시공법의 활용으로 근가의 기능 및 시공품질 향상 그리고 공사시간 단축으로 인한 시공 원가 절감 등의 효과를 기대할 수 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] 왕윤찬, "배전실무!", 한국전력공사 중앙교육원, 2004.8
- [2] 한국전력공사 배전처 배전운영팀, "배전시공기준(가공편)", 2007. 10
- [3] 한국전력공사 배전처 배전운영팀, "배전시공실무", 2003.4
- [4] 한국전력공사 관리본부 자재처, "수직시공용 지선근가 및 기계화 시공방법 개발", 2005. 12
- [5] 이춘모, "전기공사 실무(실습)", 태영문화사, 2006.8
- [6] 주창현, "전기공사 시공도집", 한국전기공사협회, 2007.1
- [7] 한국전력공사, "설계기준II", 2003