

전력신기술 제 43호 -대원전기(주)-

원형근가를 이용한 가공선로용 지선공사 공법(기술)

1. 신기술의 요약

송배전 및 통신설비 가공선로의 건주공사와 병행되는 지선공사는 개발된 기계화 시공법이 없어 인력 굴착으로 시공하도록 되어 있으나, 오거크레인으로 원통형 굴착을 한 후, 기존(장방형)근가를 매설하여 안전성이 떨어진 불법 부실시공을 하고 있으며, 백호우(Backhoe)굴착 시 과도한 토사굴착에 따른 작업장 환경훼손으로 빈번한 민원이 유발되고 있으며 굴착지반의 약화로 안전성 및 시공품질이 저하된다.

이러한 부실시공은 전주경사와 전주균열로 이어져 보수예산이 낭비되고 인력굴착 설계기준의 공사비 집행으로 불합리한 품을 적용하는 문제점이 있다.

본 신기술은 전기한 문제점들을 해결한 기술로서 오거크레인과 백호우(Backhoe)를 이용한 가공선로용 지선공사 기계화공법 및 이의 시공에 적합한 오거크레인용 확장형 굴착유니트 및 원형지선근가(직경 43cm, 62cm)를 개발하여 토사 굴착량의 최소화, 작업시간 단축, 시공능률향상, 인발 성능강화, 작업장 환경개선 등으로 공사원가를 절감하고 시공품질 및 안전성과 경제성을 향상하는 현장 적용성이 우수한 기계화공법이다.

2. 기존기술과 신기술의 비교

구 분	신 기술	기 존 기술
시공방법	● 기계화 시공	● 인력 시공
장 점	<ul style="list-style-type: none"> ● 공사 시간단축(10~20개소/일) ● 시공 품질향상 ● 불법 부실공사 방지 ● 작업환경 개선 ● 토사 굴착량이 적음 ● 되메우기 작업 시 원토와 응집력이 우수하여 인발력이 우수 ● 근가의 소형화로 운반 및 취급용이 ● 기계화 공법으로 다양한 토질에 활용이 가능하다. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 인력 시공으로 오거크레인 없이 시공이 가능 (2~3개소/일)

구 분	신 기술	기 존 기술
단 점	<ul style="list-style-type: none"> ● 오거크레인용 확장형 굴착유닛 장비 투자비 발생(연간50~60만원) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 공사시간 과다소요 ● 굴착 면적이 넓어 작업환경 불량 ● 인력굴착으로 토질에 따라 적용이 제한적 ● 불필요한 개소 굴착으로 되메우기작업 시 토사 응집력 저하 ● 인력 굴착에 한계가 있어 불법 부실공사 요인 상존
경 제 성	<ul style="list-style-type: none"> ● 공사시간 단축으로 공사비 절감 효과 (54억 절감 예상) 평균18,000[원/개소 당] 절감 × 30만[개소/년] ● 시공품질 향상, 불법 부실공사 방지로 매년 시행하는 경사전주 및 균열전주 교체 비용 절감 ● 근가의 소형 경량화로 운반비 등 경비 절감 (약 20% 절감) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 공사비 과다지출 ● 시공품질 및 불법 부실공사로 매년 경사전주 및 균열전주 교체 비용발생

3. 지선공사 기존기술

송배전 및 통신설비 가공선로용 전주공사 굴착은 오거크레인 및 백호우(Backhoe)를 이용하여 기계화 시공하는 반면에 지선설치 공사의 굴착은 아래 [그림 1]과 같이 계단식 굴착을 하는 인력시공에 의존하고 있으며, 이로 인해 도로변이나 시내지역에서 지선 설치 시 현장훼손 및 통행에 불편을 주는 등 경제적, 기술적인 문제가 많이 발생하고 있다.

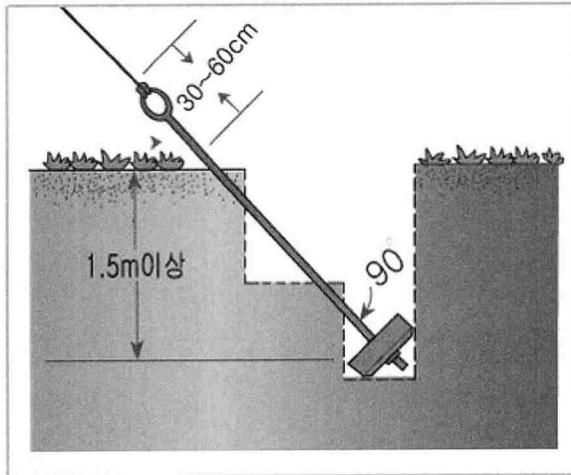
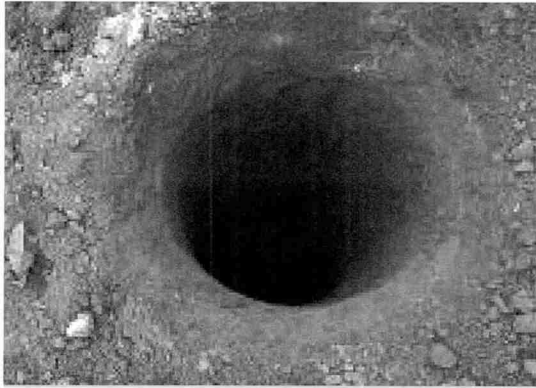


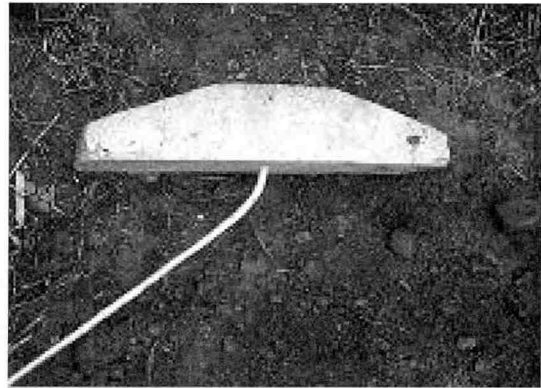
그림 1. 인력시공 지선근가 매설 기준

또한 전주공사 현장에 투입된 오거크레인을 이용하여 굴착하고 지선근가를 매설하는 경우 오거크레인의 굴착날의 직경(50cm)보다 기존의 지선근가(0.7m, 1.2m)가 크고 길어서 지선못드를 구부려 시공함으로써 지선의 허용 인장 하중에 못 미치는 불법 부실공사로 인하여 경사전주 발생 및 균열전주 발생 등 많은 문제점이 있으며 백호우(Backhoe)를 이용한 기존장방향 지선근가를 매설하는 시공방법은 굴착량과다 및 불법 부실공사의 원인이 되고 있다.

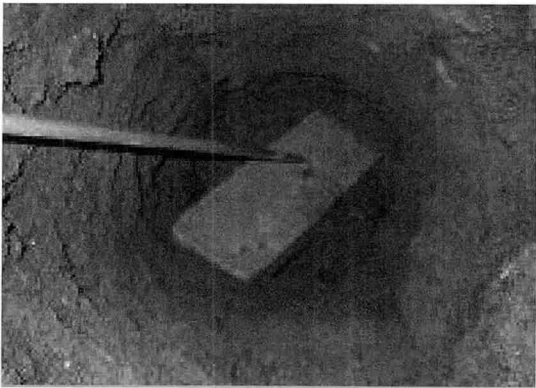
가. 기존공법의 문제점



오거크레인을 이용하여 원형굴착을 한다.



원형구덩이에 매설 가능하게 지선롯드를 구부린다.



지선롯드와 근가를 삽입한다.



흙을 다지고 메운다.

그림 2. 오거크레인 사용 불법부실시공

[그림 2]와 같이 현장에서는 오거크레인을 사용하여 쉽게 굴착하고 기준 및 규정에 맞지 않은 지선공사 근가매설로 인하여 매년 경사전주 및 균열주 교체에 많은 예산을 소요하고 있는 실정이다.

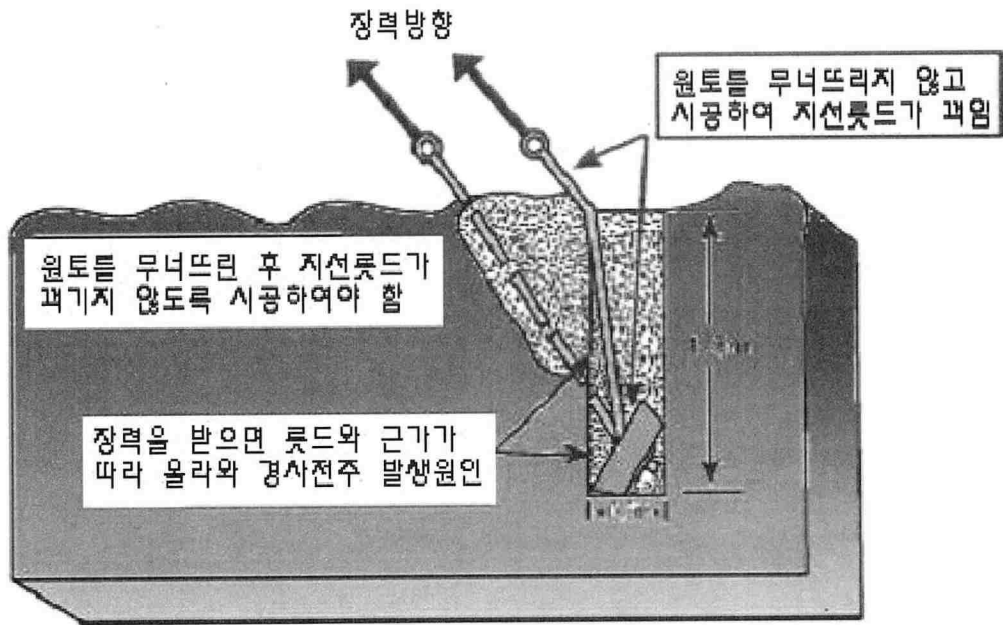


그림 3. 불량 기계화시공 문제점

4. 기계화 시공용 원형근가의 장점

가. 기계화 시공용 지선근가

1) 근가의 소형화 및 경량화

표 1. 기존근가와 원형근가의 무게 비교

구 분	기 존 근 가		원 형 근 가		비 고
	0.7 m	1.2 m	D = 43 cm	D = 62 cm	
45 [kg]	95 [kg]	32 [kg]	75 [kg]		

2) 운반 및 취급이 용이

근가 밑면에 손잡이가 있어 운반이 용이하고 공사의 편리함을 도모할 수 있을 것이며 근가 상부면에 홈을 두어 근가를 적층할 수 있을 뿐 아니라 기존근가보다 중량이 가벼워 운반 및 취급이 용이하게 개발하였다.

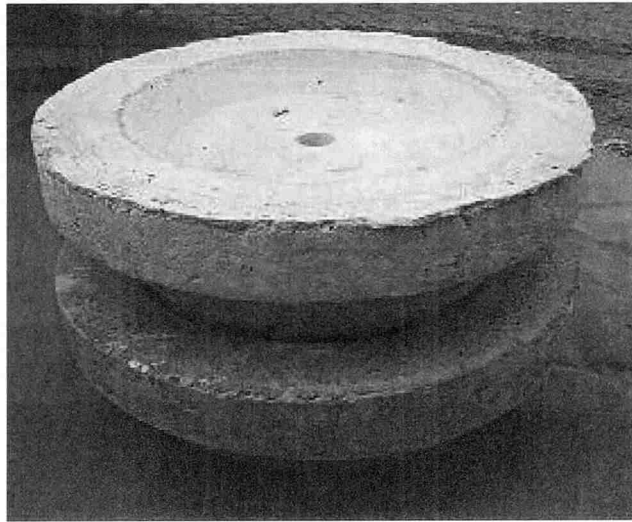


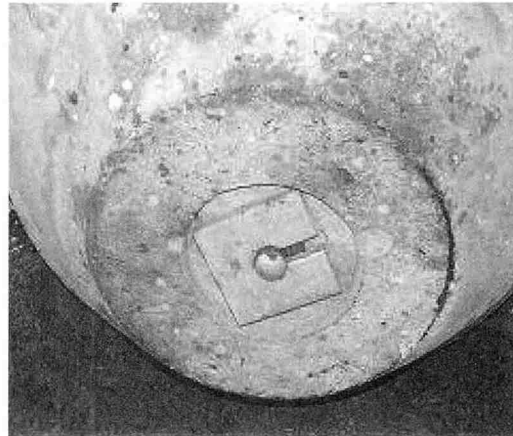
그림 5. 적층된 근가

3) 기존근가의 문제점 개선 및 보완

[그림 6]에서 보듯이 밑면 사각와샤 삽입부는 기존의 사각 홈에서 원형 홈으로 변형시켜 기존근가 시공 시 사각와샤가 삽입부에 정확히 삽입이 안 될 경우 사각와샤의 휘어짐에 따른 지선롯드 이탈사고를 방지하기 위하여 사각와샤 삽입부를 원형으로 제작하여 사각와샤의 방향에 상관없이 정확하게 삽입되도록 기존근가의 문제점을 개선하여 제작하였다.



(a) 기존근가



(b) 원형근가

그림 6. 기존근가와 원형근가의 와샤홀 비교

나. 오거크레인을 이용한 기계화 공법

1) 시공품질 향상

종래의 기존기술인 인력굴착은 지선근가 시공 시 굴착되는 토사량이 많아 시공후 원토의 응집력의 많은 부분을 상실하여 근가의 필요조건인 지선에 걸리는 장력에 대하여 충분한 인발력을 유지하기 어렵다. 그러나 신기술인 오거크레인을 이용한 기계화 시공 시 새로 개발된 원형근가를 시공하여 기존기술보다 굴착량이 적어 시공 후 원토의 응집력 손실을 최소화할 수 있으므로 시공 후 적합한 지선근가의 인발력을 유지할 수 있다.

2) 작업시간 및 공사비 절감

다음 [표 5]는 기존기술과 신기술의 개소당 근가 시공시간 및 시공비를 비교한 표이다. 신기술에 적용되는 원형근가를 이용하여 신공법(기계화시공법)을 이용하여 지선근가 시공시 기계화로 공사시간이 단축되므로 기존기술(인력굴착)의 공사시간보다 약 1/3 정도 단축되어 공사에 소요되는 공사비 절감이 가능하다.

5. 원형 지선근가 기계화 시공 절차

