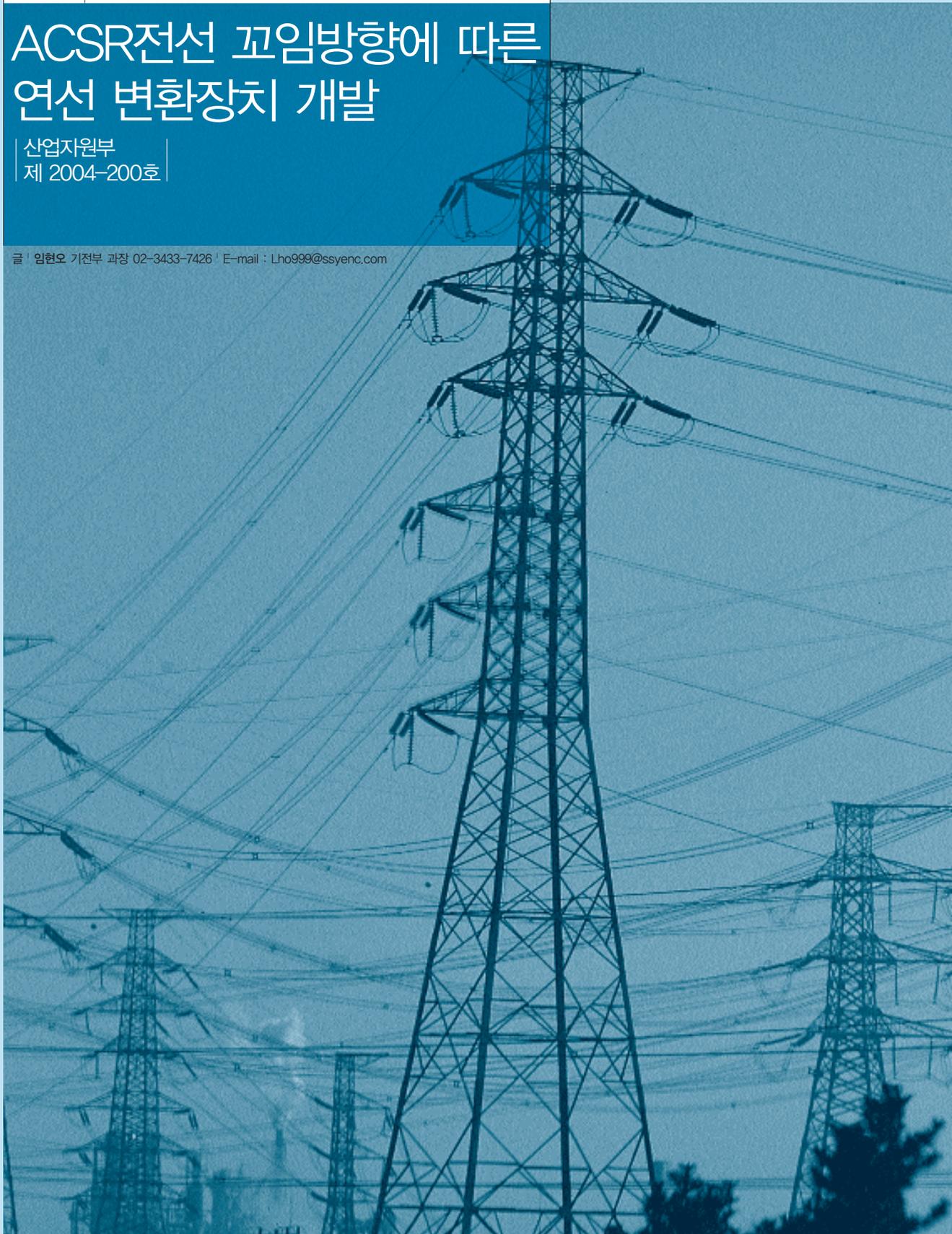


ACSR전선 꼬임방향에 따른 연선 변환장치 개발

산업자원부
제 2004-200호

글 | 임현오 기전부 과장 02-3433-7426 | E-mail : Lho999@ssyenc.com



1. 신기술 개발동기

(1) 착안사항

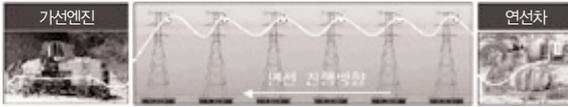
- ① 송전선로 가선장비 개선
- ② 시공 공법 체계적인 정립 필요
- ③ 전선꼬임 방향에 따른 연선차 권취 방향의 구조적 문제점 해소
- ④ 전선 회전에 의한 전선손상 방지
- ⑤ 연선공사 시 전선 부풀음 및 비틀림현상 방지

(2) 기대효과

- ① 송전선로 신뢰성 및 고품질 확보
- ② 신기술 전파 및 공유로 송전선로 기술력 향상
- ③ 공기단축 및 원가절감
- ④ 전력손실 및 전자파 피해 최소화

2. 신기술 이론적 배경

(1) 연선 개요도



(2) 장비 용어설명

① 연선차

가선공사시 전선의 늘어짐을 방지, 사용장력을 유지 시켜주며, 전선손상을 방지하고, 연속적이고 안전하게 연선하기 위한 장비임.

② 가선 엔진

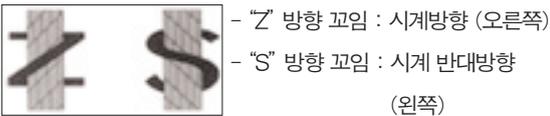
가선공사 진행시 전선을 와이어 로프에 고정하여 견인하는 장비임.

③ 전선 드럼

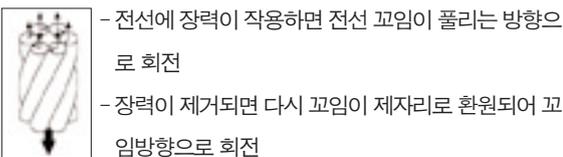
전선을 감아 이동시 외부로부터 전선을 보호하는 장치

(3) 전선 특성

① 전선 꼬임 방향



② 장력에 의한 자전

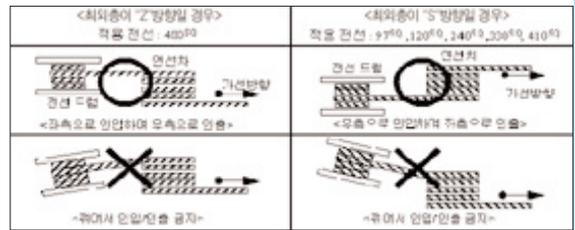


③ 굴곡 및 접촉에 의한 자전

- 전선이 굴곡을 받으며 내,외측의 장력 차이에 의해 전선 꼬임 반대 방향 회전
- 전선이 연선차 권취시 나선방향으로 이동하려는 성질에 의해 회전

(4) 전선 꼬임방향에 따른 연선차 권취 취급 방법

- ① 전선의 최외층 전선 꼬임 "S" 방향 연선차의 전선 인입 방향은 오른쪽에서 왼쪽으로 권취.
- ② 전선의 최외층 전선 꼬임 "Z" 방향 연선차의 전선 인입 방향은 왼쪽에서 오른쪽으로 권취.



3. 기존 기술과의 비교

구분	신기술	기존 기술
관련 규정	<ul style="list-style-type: none"> · 강심알루미늄연선 한전 표준 구매 사양서 · ACSR 480mm²의 전선 최외층은 "Z" 꼬임으로 제작 명기 · 미국 전기전자 기술자협회(IEEE) 규정 - 전선 최외층의 "Z" 꼬임 : 연선차 왼쪽으로 인입되어 오른쪽으로 인출되도록 규정 - 전선 최외층의 "S" 꼬임 : 연선차 오른쪽으로 인입되어 왼쪽으로 인출되도록 규정 	<ul style="list-style-type: none"> · 한국전력공사 구매사양서 및 IEEE 규정 부적합 · 연선차의 전선 권취방향이 동시에 "Z", "S" 두 종류 꼬임이 사용되도록 고정 제작되어, 전선 꼬임과 연선차의 권취 방향의 불일치로 전선손상의 원인 되었음 - 연선차 왼쪽 드럼은 "Z" 꼬임 전선만 사용 가능. - 연선차 오른쪽 드럼은 "S" 꼬임 전선만 사용 가능.
원리 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> · 전선의 꼬임 방향에 따른 전선 회전 현상 원리를 이용하여, 기존 연선차의 전선 인입 부분을 개량하였음. · 전선 꼬임방향에 따른 연선차 권취방향 변환장치 개발 - 전선꼬임 "Z"일 경우 : 연선차의 전선은 왼쪽으로 인입 - 전선꼬임 "S"일 경우 : 연선차의 전선은 오른쪽으로 인입 · 전선 최외층 꼬임방향과 연선차 권취방향을 항상 일치되도록 하여 전선의 회전에 의한 전선 부풀음 및 휨 현상을 사전에 예방하여 송전선로의 신뢰성 및 품질향상, 경제적 손실 경감, 공기절감 등의 효과를 기대할 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> · 한국전력공사 구매사양서 및 IEEE 규정 부적합 · 연선차의 전선 권취방향이 동시에 "Z", "S" 두 종류 꼬임이 사용되도록 고정 제작되어, 전선 꼬임과 연선차의 권취 방향의 불일치로 전선손상의 원인 되었음 - 연선차 왼쪽 드럼은 "Z" 꼬임 전선만 사용 가능. - 연선차 오른쪽 드럼은 "S" 꼬임 전선만 사용 가능.
장점	<ul style="list-style-type: none"> · 연선공사 중 전선의 회전으로 발생될 수 있는 전선 손상을 최대한 줄임수 있음. (전선 부풀음 및 비틀림 현상) 	
단점		<ul style="list-style-type: none"> · 전선의 회전 방향을 고려하지 않은 연선차로 전선 손상으로 인한 품질저하 요인 발생.

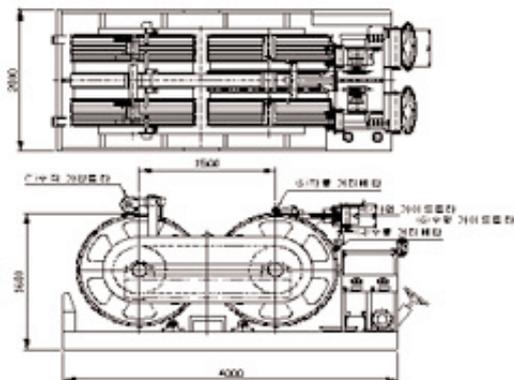
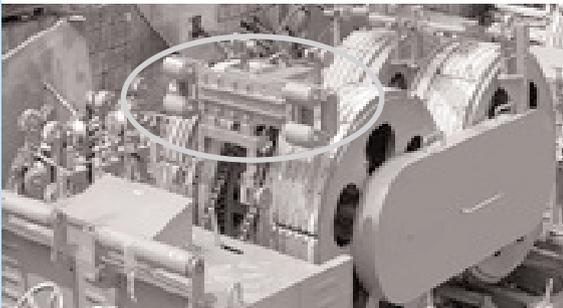
4. 기존 기술의 문제점 및 개선 방안

(1) 문제점



〈전선 꼬임방향 불일치 시공에 따른 전선 부풀림 및 휨 현상 사진〉

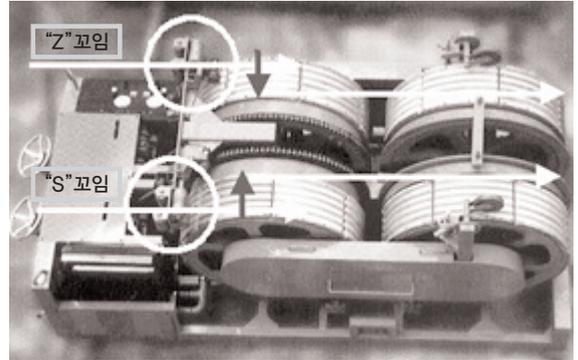
(2) 개선방안



전선 꼬임방향에 따른 연선 변환장치 개발

(3) 권취형 연선차 (Tensioner)

① 기존 기술



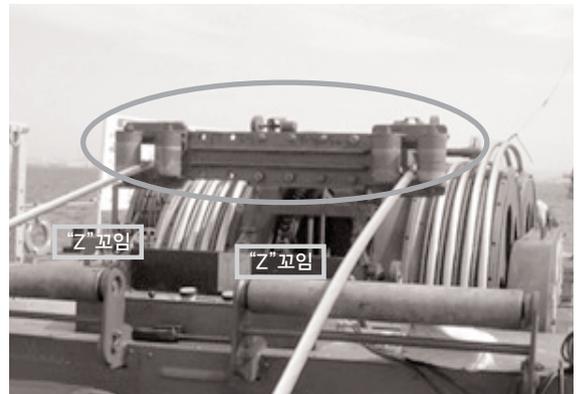
② 기존 방법

연선차의 전선 인입 방향이 항상 바깥쪽에서 인입되어 안쪽에서 인출되는 구조로, 어느 한쪽 부분은 전선 꼬임방향과 연선차 권취 방향 불일치 발생.

③ 문제점

전선 부풀음, 비틀림 현상, 코로나 발생

④ 신기술



⑤ 개선 방법

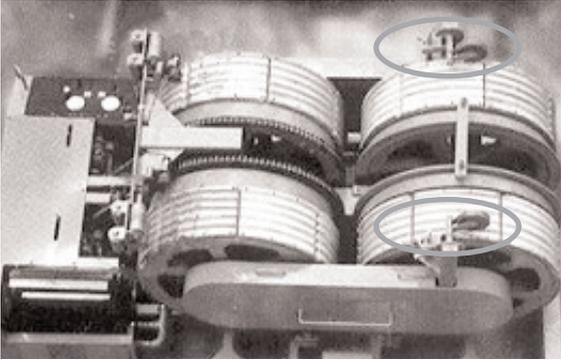
전선 꼬임방향과 연선차 권취 방향 일치토록 함.
(한전전력공사 구매시방서 및 IEEE 규정에 적합토록 장비 개량)

⑥ 기대효과

전선의 회전방향과 연선차 권취 방향을 항상 일치시켜 전선손상을 예방할 수 있음.

(4) 전선길이 측정기

① 기존 기술



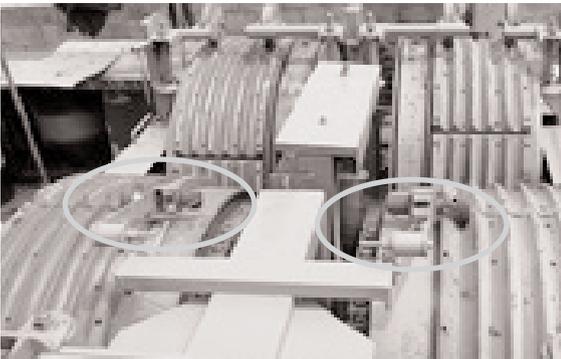
② 기존방법

연선차의 전선 인입 방향이 항상 바깥쪽에서 인입되어 안쪽에서 인출되는 구조로 자동거리메타는 바깥쪽에 항상 고정된 구조임.

③ 문제점

전선꼬임 방향 변화에 따라 어느 한쪽 개소는 전선 길이 측정 불가.

④ 신기술



⑤ 개선 방법

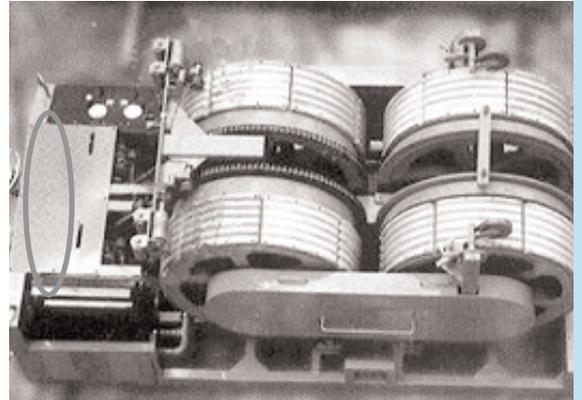
자동거리측정기를 안쪽으로 변경 설치하고, 추가로 수동거리측정기 부착

⑥ 기대 효과

전선의 길이를 이중으로 측정하여 전선 길이 측정 오차를 최소화할 수 있음.

(5) 수평 가이드 로라

① 기존 기술



② 기존 방법

수평 가이드 로라 미부착.

③ 문제점

전선이 연선차 프레임과의 접촉에 의한 손상 우려.

④ 신기술



⑤ 개선 방법

수평 가이드 로라 설치

⑥ 기대 효과

전선 변환장치 이동시 접촉에 의한 전선을 보호하여 품질향상.

5. 신기술 현장 활용 증명서

(1) 기술 활용 증명서

연선 변환 장치 활용 증명서		
명 칭	ACSR 전선 30도방향에 따른 연선 변환장치	
구 세 명	345kV 송전장기, 변압기(4042007)	
발 주 기 관	한국전력공사	
시 공 자	회사명: 영동건설주식회사 대표자: 대표이사 김석준 영업소재: 서울특별시 강남구 테헤란로 22 전화번호: 02-3433-7514	
공 사 기 간	1998. 07. 03 ~ 2004. 04. 01	
도 입 장 배 (단위: 원, KTX 포함)	공정도입시행일지 시공비율-영동건설 147%, 영동건설 1022%	
	구 분	공 사 비 기술개발 공사에 비고
	총 도입금액	193,958,927,400 3,093,811,372 연세공사
	영동건설주식회사	62,636,066,879 1,426,231,252
영동건설주식회사	70,632,140,522 1,619,579,924	
활 용 명 세	구 세 345kV 송전장기, 변압기 No.30 ~ No.40, No.131 ~ No.155	
	계기종류	인원,공기 도매금 회전당기
	32기	HTACSR48 45도 2배 인-2배 인-14.275km
	30기	TACSR48 45도 4배 인-1배 인-7.930km
총 62기		당사자 당사 실적비 47%
활용 기술 내용	345kV 송전장기전도 연선지점의 ACSR 전선의 회전특성을 고려하여 연선과 영동건설방향에 변환할 수 있는 장치를 활용하여 시공이 가능함.	
활용 기술 명칭	ACSR 전선 30도방향에 따른 연선 변환장치	
위와 같이 공사 활용실적이 있음을 증명하여 주시길 바랍니다. 2024년 07월 1일 주 소 서울특별시 강남구 테헤란로 2-23 회사명 영동건설주식회사 대표이사 김 석 준 119-119-119 위 내용을 인정받아 한국전력공사 2024년 07월 11일에 한국전력공사 건설기술혁신 제 2024-07-01-01호		

(2) 현장 시공 사진



〈연선 변환장치를 이용한 연선공사 전경〉



〈연선 변환 장치를 이용한 연선공사 전경〉

6. 신기술 내용 및 범위

(1) 신기술 내용

본 신기술은 감심알루미늄(ACSR)전선의 회전특성을 고려하여 연선차 전선 인입 방향을 변환할 수 있는 장치로서 송전선로 연선공사 시 전선 꼬임 방향과 연선차 캡스틴 회전방향의 불일치로 발생하는 전선 부풀음 및 휨 현상을 현저히 감소시켜 송전선로의 코로나 발생에 의한 전력손실 및 전파장애를 줄일 수 있도록 개발된 장치임.

(2) 신기술 범위

ACSR 전선꼬임 방향에 따른 연선 변환장치 개발

7. 국내·외 전력시설물에 대한 활용 방안

(1) 활용 분야

송전선로에서 전선은 중추적인 설비로써 철저한 품질관리가 요구되며, 기계적인 전선 손상을 방지하기 위해 송전선로 연선공사에 활용이 더욱더 높아 질 것으로 전망된다.

(2) 기술적 파급 효과

- ① 154kV, 345kV, 765kV 전반적인 송전선로 연선공사에 적용에 따른 기술축적 및 향상 계기 마련
- ② 전선의 품질 향상에 따른 신뢰성 및 경제성 확보
- ③ 송전선로 전선손상에 의한 코로나 발생 억제 효과
- ④ 전력 수송 효율 증대

(3) 경제적파급효과

- ① 전선 손상시 전선 교체 공사비 절감
- ② 송전선로 운영중 발생하는 코로나 현상으로 인한 전력 손실 예방
- ③ 공사기간 연장 및 전선 수명 단축 방지