

# 보호철판이 매설배관 피복손상탐측에 미치는 영향

박병선, 송홍석\*, 홍성백, 백기영, 김상혁  
한국가스공사 관로기술처, 한국가스공사 배관연구센터\*

## An Influence of a Protective Iron plate on doing Coating Damage Probing .

Byeong-Seon Park, Hong-Seok Song\*, Sung-Baek Hong, Gi-Young Baik, Sang-Hyuk Kim  
Dept. of Pipeline Operation, Korea Gas Cooperation  
Pipeline Research Center, Korea Gas Cooperation\*

### 1. 서 론

전 세계적으로 매설배관의 피복손상여부를 탐측하기 위해서 직류 및 교류에 의한 탐측방법을 사용하고 있다. 직류에 의한 피복손상여부 탐측방법은 DCVG(Direct Current Voltage Gradient)법과 CIPS(Closed Interval Potential Survey)법이 있고 교류에 의한 탐측방법은 피어슨법(Pearson Survey), 우드베리법(Woodberry Survey)과 PCM(Pipeline Current Mapper)을 이용한 방법이 있다. 상기 방법 중 한국에서는 DCVG법을 적용하고 있는데 DCVG법은 피복손상부에 집중하는 방식전류에 의하여 토양중에 형성되는 전위구배 분포를 이용하는 방법이다.

그러나 최근 건설된 배관에서 DCVG를 이용한 피복탐측시 손상지점으로 판명된 지점 굴착시 배관의 피복 손상부가 발견되지 않는 사례가 빈번해 짐에 따라 이에 대한 원인을 규명하고 대책을 강구하고자 한다.

## 2. 현 황

### 2.1 피복손상 탐측

매설배관에 대한 피복손상 탐측시 이용하는 DCVG법은 그림 1.과 같이 피복 손상부에 집중하는 방식전류에 의하여 토양중에 형성되는 전위구배 분포를 이용하는 것이다. 전위구배를 명확히 찾고자 방식전류를 단속함으로써 그림 1.의 하부에서와 같이 얻어지는 on-off 전위차를 얻게되고 전위역전 위치를 찾음으로서 피복 손상부의 위치를 수십cm 이내의 범위에서 정밀하게 찾을 수 있다.

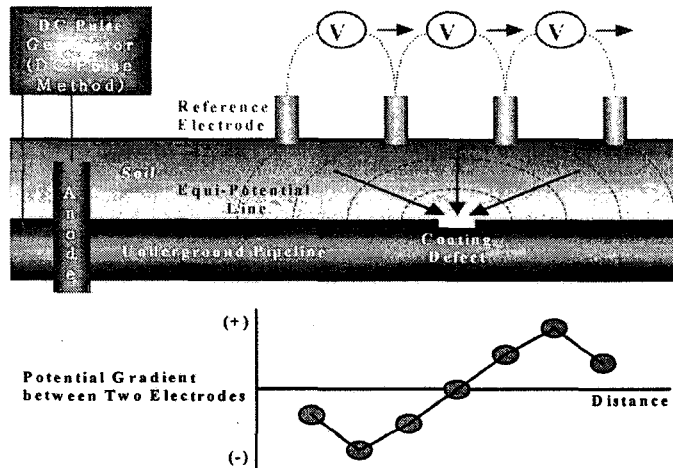


Fig 1. DCVG 탐측방법 및 전형적 신호에 대한 개략도

### 2.2 DCVG 탐측오류

DCVG 탐측시 지표 토양에서 콘크리트나 아스팔트와 같이 비저항이 아주 높은 곳에서는 전위구배가 왜곡되며, 또한 보호철판 및 배전선의 전주에 설치된 접지와 같은 접지 시설물이 배관 주변에 일정거리 이상 장거리로 병행하게 되면 방식전류가 토양을 통해서만 흐르지 않고 일부는 보호철판이나 접지물을 통하여 유·출입 될 수 있다.

그렇지만 보호철판이나 전기 접지물이 방식전류 분포에 영향을 미치는 양상

은 환경별 특정 조건에 따라 많은 형태를 취할 수 있어서 직접적으로 어떠한 영향을 줄 수 있다고 단정하기 어렵다. 보호철판의 경우를 살펴보면 최근 보호철판 상호간에 맞대기 용접을 하여 보호철판이 연속적으로 연결되어 있다 (그림 2참조). 특히 맞대기 용접시에 용접의 편의를 위하여 일부를 연마하여 작업이 이루어질 것으로 예상된다. 이러한 장거리의 보호철판이 배관상부에 존재하게 되면 방식전류가 보호철판의 용접부로 유입되어 배관의 피복 손상부 근처에서 유출되거나 멀리 떨어진 배관을 방식하는 전류로써 토양 중으로 유출될 수 있다.

따라서 방식전류가 보호철판의 용접부를 통하여 유입되는 경우에는 배관의 피복 손상부에 방식전류가 유입되는 경우와 동일하게 토양중에 방식전위구배를 형성하게 됨으로써 배관의 피복 손상부로 오인할 수 있는 신호를 탐측하게 된다.

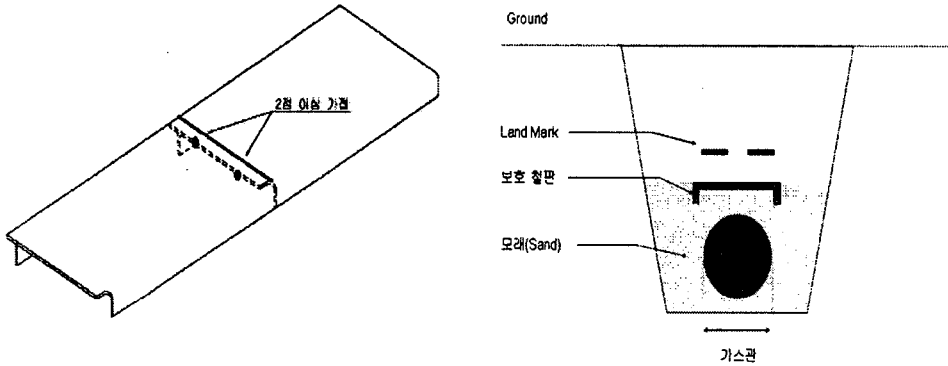


Fig 2. 보호철판간 연결에 관한 기존 방안

### 3. 보호철판 영향확인을 위한 시험

보호철판이 피복 손상부 탐측에 영향을 미치는지 확인하기 위한 절차는 다음과 같다.

- 가. 관례적인 피복 손상부 탐측 확인
- 나. 피복 손상부 위치로부터 약 30m 떨어진 정류기와 가까운 지점의 보호철판 굴착 및 보호철판 분리
- 다. 관로 정류기에 의하여 배관에 대한 DCVG 시행

- (1) 손상부가 없으면 보호철판의 영향인 것으로 판단.
- (2) 손상부가 있으면 보호철판에 대한 임시의전 설치 및 손상부 탐측
  - (가) 손상부가 없으면 배관의 손상부로 인정
  - (나) 손상부가 있으면 손상부 위치 굴착후 보호철판 분리
  - (다) 관로 정류기에 의한 DCVG 후 배관 손상부 확인

손상부 의심지점으로부터 정류기가 설치된 쪽으로 약 20m 떨어진 지점을 굴착하여 보호철판을 분리하였다. 상대적으로 보호철판이 짧아진 후 손상부 의심지점에서 피복 손상부가 여전히 탐측되는지 확인한 결과 그림 3.에서와 같이 원래 의심지점에서 뿐만 아니라 약 2m 떨어진 지점의 두 곳에서 피복 손상 신호가 나타나고 있다.

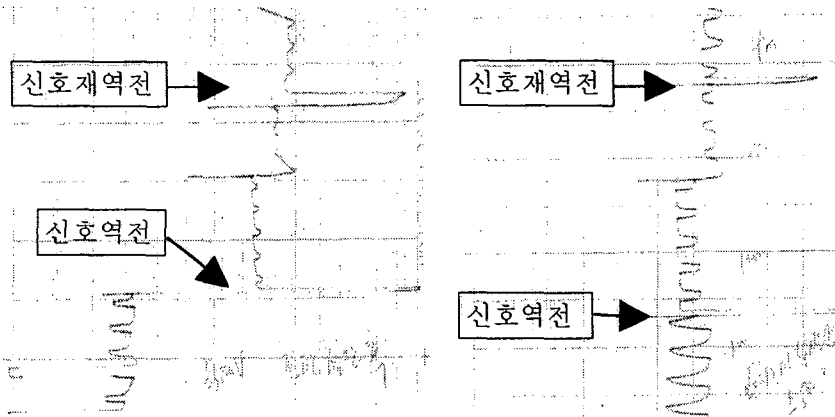


Figure 3. 보호철판 절단후 및 임시의전 설치후 탐측신호

관로의 정류기를 끄고 보호철판에 임시의전을 설치하여 약 500mV의 on-off 전위차가 나게 조건을 설정한후 피복손상탐측을 재 시행하였고 그 결과 보호철판에 피복손상부가 있음을 확인하였다. 특히 좀더 떨어진 위치에서 추가적인 손상부 신호가 나타나고 있음 또한 확인되었다. 이에 따라 손상부 의심 위치를 굴착하여 보호철판간 연결 용접부를 연마한후 보호철판 한 개를 분리함에 따라 관로정류기에 의하여 재탐측된 피복 손상부의 신호는 확실히 사라짐을 확인하였다. 이는 보호철판의 용접부나 보호철판의 구멍과 같이 보호철판에서 코팅이 잘 되어 있지 않은 곳에서는 보호철판이 상호 연결되어 있을 경우 DCVG 탐측시 배관의 피복 손상부로 오인될 수 있는 탐측이 이루어진다는 것을 알 수 있다. 한

편, 손상부 의심지점에서 굴착된 보호철판의 상태를 관찰한 결과 의심지역이었던 곳에서는 보호철판간 가접을 한 장소였음이 확인 되었고, 용접부에서는 녹이 생성되어 있음을 관찰하였다.

보호철판 용접부가 DCVG 탐측시 오류의 원인이 될 수 있으며, 오류 원인을 감소시키기 위하여 보호철판 시공시 보호철판간 연결을 30m 이내로 제한하는것의 유효성을 판단키 위해 피복손상부 의심개소보다 관로 정류기 양극과 가까운 지점의 보호철판을 먼저 굴착하여 분리하였고, 이후 손상부 의심개소 위치의 보호철판을 분리하였는데 양쪽에서 절단되어 남겨진 보호철판의 길이가 20m였다. 보호철판이 20m만 연결된 상태에서 관로정류기를 단속하면서 DCVG 탐측을 시행한 결과 기존에 탐측되지 않았던 위치, 즉, 굴착되어 절연된 보호철판으로부터 정확히 6m 지점에서 새로운 피복 손상부 의심개소가 탐측되었다. 이는 보호철판 시공시 보호철판간 연결을 30m 이내로 제한하자는 안은 유효하지 않으며 보호철판간 연결 길이가 짧을수록 효과적이라는 것을 보여준다.

#### 4. 결론

1. 피복 손상부로 탐측된 위치에서 굴착 후 피복 손상부 탐측 위치와 보호철판 용접부 위치가 정확히 일치하였으며, 보호철판의 가접 부위를 연마하여 보호철판 양단이 분리되어 보호철판간 연결이 끊어졌을때 배관에서 피복손상부가 탐측되지 않았다. 이는 보호철판의 용접부가 피복 손상부 탐측에 오류를 제공한 것임을 증명한다.

2. 보호철판간 연결길이를 30m 이내 제한의 유효성 평가 결과, 보호철판 20m에서도 이전에 탐측되지 않았던 위치에서 추가적인 피복 손상부가 측정되었다. 이 결과는 보호철판이 피복 손상부 탐측에 영향을 주지 않기 위해서는 보호철판간 연결이 없어지거나 연결 길이가 짧을수록 효과적 이라는 것을 의미한다.