

절연유의 유동전류에 관한 기초연구 II

박재운*	고희석**	곽희로***	윤승진°	이덕출****
경남대	경남대	송실대	인하대	인하대

A fundamental study of streaming current of insulating oil II

Jae-Yun Park.*	Hee-Suk Ko.**	Hee-Ro Kwak.***	Seung-Jin Yun.	Deok-Chul Lee.****
Kyung-Nam Univ.	Kyung-Nam Univ.	Sung-Sil Univ.	In-Ha Univ.	In-Ha Univ.

ABSTRACT

A streaming current in liquid generated by flow electrification in a pipe is very hazardous and has to be reduced before the liquid is put into a storage tank, it was measured in pipe (ϕ : 0.5mm, 0.8mm length: 1.5 - 11 cm), it was increased as increasing pressure of Ar gas and appeared a peak value at 5cm of pipe length in 4m/sec of flow velocity.

1. 서론

액체의 정전기 대전현상에 관한 연구는 19세기 후반 Quincke, Lipman 및 Helmholtz씨들에 의해서 시작 되었고 20세기에 Gouy 및 Chapman씨들에 의해서 이론적으로 해석 되어지고 있다. 절연성이 좋은액체가 파이프중을 흐르면 대전이 되고 이때 발생된 전하는 액체와함께 저장 탱크에 축적되어 정전기 방전을 일으켜 큰 사고의 원인이 되는 경우가 많다. 최근 선진국에서는 고분자 관련 공업, 유류의 수송 및특히 초고압 송전계통의 고전압 변압기 에서 이러한 정전기발생및 방지대책에 관한 연구가 활발히진행 되고있으며, 대전방지재첨가, 자기 방전,수송 속도 저하,완화 파이프 이용등 여러가지 방지대책이 개발되어 있으나 문제점이 많아 효율적인 방지 대책 수립이

필요한 실정 이다.

본 연구에서는 파이프중을 흐르는 절연유의 대전현상을 규명하고 그 방지 대책을 수립하기 위한 기초연구로서 파이프 길이 및 유속의 변화에 따른 유동전류의 변화를 측정,평가하여 보고한다.

2. 실험

1) 실험 장치

실험장치의 개략도는 그림 (1) 과 같다.

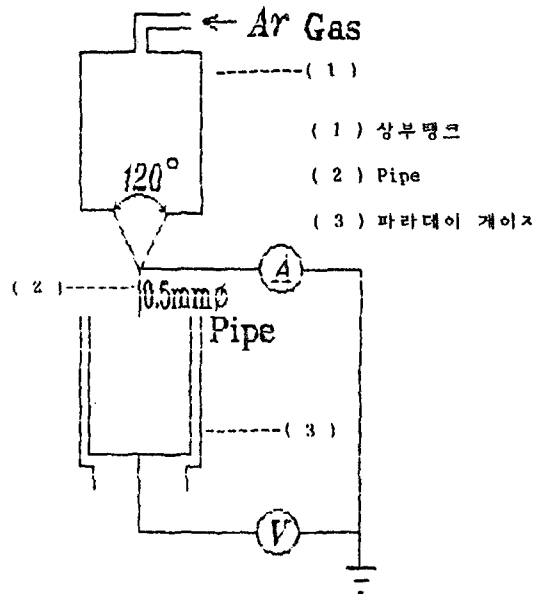


그림 1. 실험장치 개략도

그 구성은 액체를 구성할 수 있는 상부 탱크, 파이프, 파라데이 케이지로 구성되어 있으며 유동전류 측정은 가스압으로는 아르곤 가스를 사용 했다.

2) 실험 과정

- (1) 상부탱크에 액체를 80ml 채우고 약 30분간 파이프를 접지시켜 주입시 발생 전하를 완화시킨후 Ar 가스의 압력 (1-4kg/cm)를 변화시켜 가압 유하시킨다. 이때 파이프와 파라데이 케이지에 접속된 미소전류계와 진동형 미소전류계의 값을 기록계로 기록한다.
 - (2) 시료유를 정 Corona, 부 Corona 대전시키고 위와같은 과정을 반복한다.
- 측정된 유동전류값은 일정한 압력하에서 시간에 따라 값의 변화가 거의 없는 전류를 측정 검토 하였다.

3. 실험 결과

실험결과와 다음과 같다.

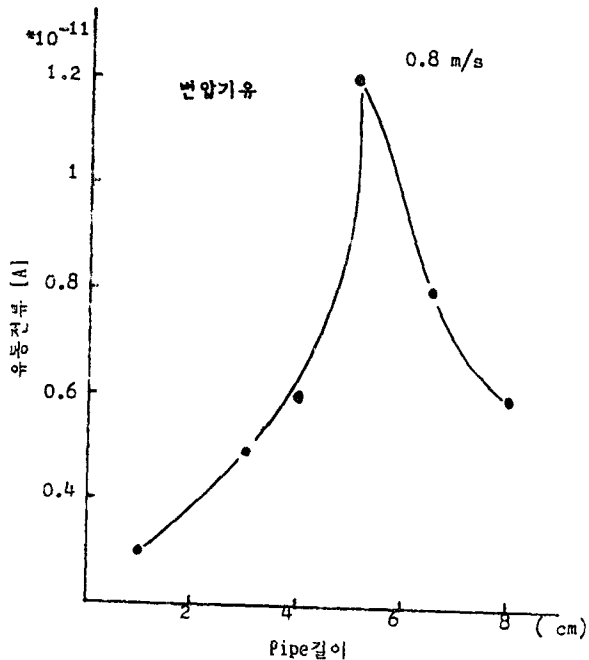


그림 2 유동전류의 파이프 길이 의존성

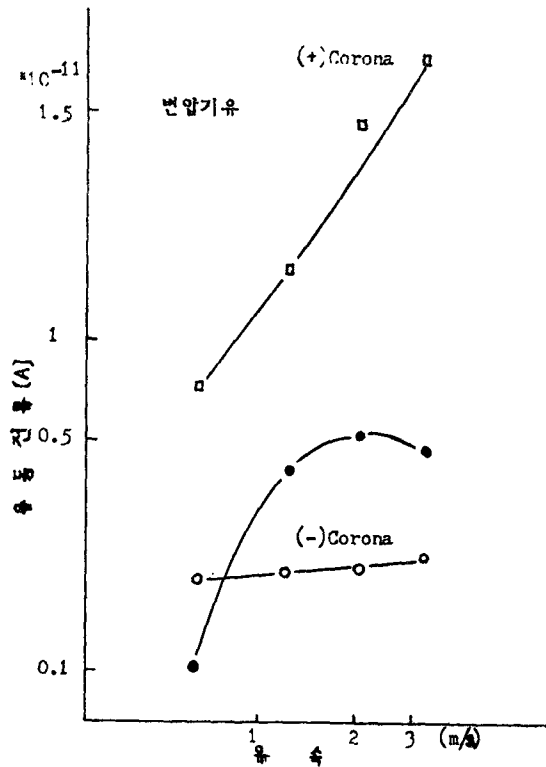


그림 3 유동전류의 유속 의존성

4. 결론

- 1) 변압기 절연유의 유동전류는 파이프 길이가 약 7cm 부근에서 peak 값을 나타낸다.
- 2) 유동전류는 유속에 따라 증가하며 3[m/s] 이상에서는 포화 값을 나타낸다.
- 3) 부 Corona 대전된 절연유의 유동전류는 유속에 따라 거의 변화가 없고 정 Corona 대전된 절연유의 유동전류는 유속에 따라 크게 증가한다.

Reference

- 1) K.Yahagi: "dielectric Properties and Morphology in polyethylene" IEEE Trans. Elect. Insulation, EI-15, 241 (1980)
- 2) K.Yoshino, J.Kyokane, T.Nishitani & Y.Inuishi: "Electron-beam- induce conduction in polyethylene" Jpn. J. Appl. Phys. 49, 4849 (1978)
- 3) N.Gibson & F.C.Lloyd: 1967 Static Electrification conference p.89 (1967)