

이 보 호 동 와 고 인 한  
송 실 대 학 고 인 천 대 학 고

THE EFFECT OF THE INTERFACE ACTIVE MATERIAL ON THE TRACKING FAILURE

BO HO LEE \*DONG WHA PARK IN WHAN KO  
SOONG SIL UNIV IN CHUN UNIV

Abstract

Studing the characteristic of C.T.I affecting on the tracking failure when interface active materials are diffused into the phenolic resin, we conclude as follow:

- 1) As the density of  $NH_4Cl$  increase the quality of sludge increase, the value of C.T.I decreases.
- 2) The material of ion absorption can make the period of sludge metallic metal generation delay more than times and the value of C.T.I increase.
- 3) By addition of interface active material that makes forming period delay, the starting voltage of corona blackdown is delayed, and the value of C.T.I is increased.

1. 서 론

유기 고분자 재료는 표면의 습윤, 오손등에 의한 누설전류가 흐르면 국부적인 방전이 발생되어 부분적인 탄화 열화가 진전된다.

지금까지 발표되고 있는 연구결과들은 TRACKING 발생에 미치는 요인으로서 전압, 용출금속량, 전해액의 온도, 자외선, 고주파동의 많은 연구결과가 발표되고 있지만 실험자에 따라 결과치가 매우 불투명하다.

이와 같은 어려움속에서도 국내외의 전기, 전자기에 사용되는 PLASTIC재료의 절연내력의 기준적도로서 I.R.C PURIFICATION 112에 의존하고 있어 많은 개선책이 요구되고 있다.

따라서 여러모로 보완책이 많은 연구자들에 의하여 장구중에 있으므로 본 논문에서는 보완책으로 연구되고 있는 C.T.I 판정법에 의하여 퍼즐수지의 TRACKING 파괴에 미치는 계면활성제의 영향을 고찰하였다.

2. 실험장치 및 실험방법

실험장치는 I.E.C 추장 내 TRACKING(습식법)시험함에 따라 제작하였으며 시험회로 및 판정회로의 구성은 그림 1 과 같다.

시험편은 시판되고 있는 PHENOLIC수지 적층판이며 섬유질의 방향으로 일정하게 한 두 이온흡착제로서 염화비닐, 아크릴, 니스, 실리콘수지를 100(mesh)의 망을 통하여 시료 표면에 산포 시킨후 100(°C)의 대시케터에서 4시간동안 열처리하여 표면특성을 활성화 시켰으며 산포 두께는 0.5~0.05(mm)로 하였다.

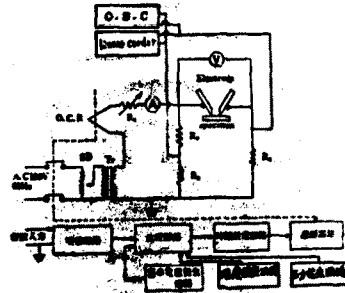


Fig. 1. Schematic diagram of the apparatus for testing tracking failure.

그림1. 실험회로의 개략도

실험방법은 I.R.C PIR.112에 규정하였으며 내TRACKING을 향상 시키기 위하여 용.석출금속을 절연체내로 포획하여 용.석출발생기를 지연시키는 이온흡착방법과 절연체 표면의 흡착능을 저하시키는 계면활성제를 사용하는 방법에 대하여 이온포획정도, 접촉각의 변화와 C.T.I의 관계를 5회 측정하여 평균하였다.

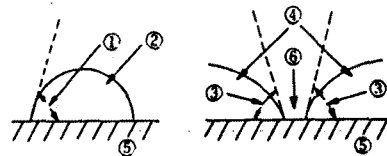


Fig. 2. Schematic model of contact angle and angle of the electrolyte

- 1: Contact angle, 2: Droplet,
- 3: Angle of electrolyte, 4: Electrolyte,
- 5: Sample, 6: Dry band

그림2. 전해액과 시료의 접촉각

시험액의 농도는 0.05(X), 0.1(X), 0.5(X)로서 25(°C)의 저항율은 89.3(Ω cm), 38.8(Ω cm), 10.8(Ω cm)이다.

3. 실험결과 및 고찰

- (1) 시험액의 농도에 따른 C.T.I 특성  
그림3은  $NH_4Cl$  농도의 변화에 따른 시험전압과 적하수와의 관계이다.

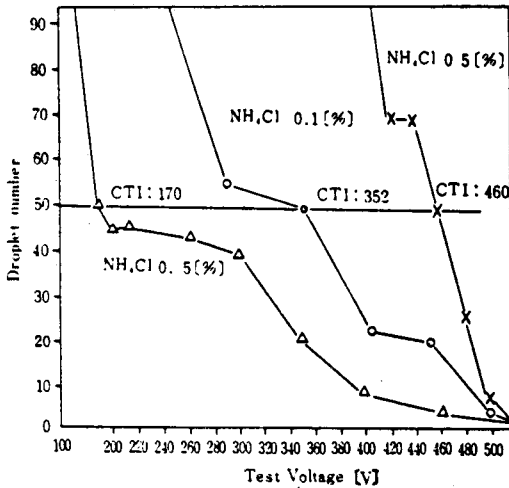


Fig. 3. Relation between test voltage and Droplet number.

그림3. 시험전압과 적하수의 관계

석출금속발생기가 시험액의 저항율에 대한 의존도가 크기 때문에  $NH_4Cl$ 의 농도가 증가함에 따라 석출금속량은 증가되고 C.T.I의 값은 감소하게 된다.(그림4.5참조)

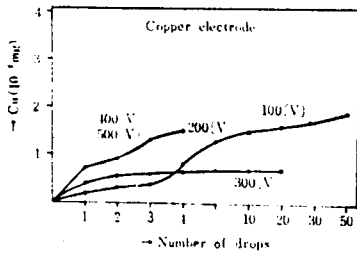


Fig. 4. Relation between number of drops and dissolved metal quantity of copper for copper electrodes.

그림 4. 적하수와 석출금속량

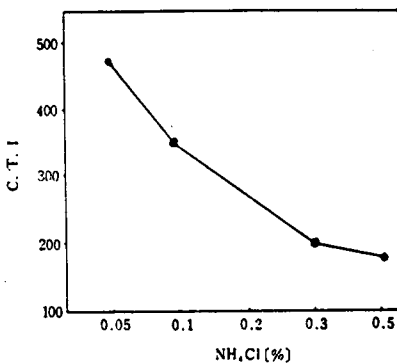


Fig. 5. Relation between C.T.I and density of electric source

그림5. 전해액의 농도와 C.T.I 관계

(2) 이온흡착계에 의한 C.T.I 특성  
이온포획의 우월은 석출금속이 양 전극간을 교차하는데 소요되는 시간의 장단으로 판정하였다.

표1. Ion trap characteristics  
Table 1. 이온포획 특성

	1	2	3	4	5	평균
부 산 포	2'52"	2'32"	3'20"	2'25"	3'41"	2'58"
산	A					
	R					
포	C					
	D					

(3) 계면활성계에 의한 C.T.I 특성  
전극간에 Tracking이 형성되기까지의 건조대의 형성과정은 전해액의 상태에 의존도가 크다.  
전해액의 계면활성력이 증가하면 전해액은 보다 건조한 계면막을 형성하여 계면압이 증가하기 때문에 전해액의 단면적은 증가하게 된다.(표2 참조)

표 2.

Sampling	Sc (mm <sup>2</sup> )	Sp (mm <sup>2</sup> )	Sp/Sc	Contract Angle(°)	
배	A				
	R				
날	C	4.4	6.0	1.36	52
	D				
	R				
플리카나이트	4.1	6.3	1.54	70	
에록시 수지	4.4	6.9	1.59	96	

#### 4. 결론

- (1).  $NH_4Cl$ 의 농도가 증가됨에 따라 석출금속량은 증가되고 C.T.I의 값은 감소한다.
- (2). 이온흡착계는 석출금속발생기를 5배이상 지연시킬 수 있으며 C.T.I의 값을 1.6~2배이상 증진시킬 수 있다.
- (3). 계면활성계의 첨가는 Dry head의 형성시간을 지연시켜 코로나방전계지연압을 지연시키며, C.T.I의 값을 1.1~1.4배 증가시킬 수 있다.

#### \* 참고문헌

1. Draft appendix to I.E.C pub. 112 1962. 12. 1967. 6. 1979. 7.
2. Draft appendix to I.E.C. SC-15A (central office) 32. 1977.
3. N. Yoshimura, M. Nishida & F. Noto "Influence of the electrovet on tracking breakdown of orange insulating materials" I.E.E Trans.

Elect. Insulation, EI-16. 1981.  
p 510.

現象"日本電気学会材料研究会, ED-84-103.  
1984. 11.

4. Mandelcorn-L. Somme man. G.M. "Tracking and arc resistance of materials proc. Electrical Insulation conf. 1963.
5. Kaufmann W. "A testing method for tracking resistance of insulating paths (in German). Electrotech. Z. 83. pp801-7. 1962.
6. K.T.L Paciorek, R.H. Kratyer, F.F.C. Lee, J.H. Nakabara D.H. Harris. "Moist tracking Inverstiation of organic insulating materials. I.E.E Trans. Elect. Insulation, EI-17. 1982. 10.
7. 河村 能登 "絶縁材フェノール樹脂のドラッキングにおける溶出金属の影響"日本電気学会論文集A, pp 439~445, 1979.
8. I.E.C pub. 112による絶縁耐力の耐ドラッキング性試験方法"日本電気材料耐ドラッキング性試験法特別専門委員会, 日本電気学会技術報告5, 1980. 6
9. 吉村 西田 能登 "有機絶縁材料のドラッキングにおける炭化開始過程"日本電気学会論文集A, p. 101. 409. 1982. 8.
10. 西田 吉村 能登 "有機絶縁材料表面のドラッキング破壊における乾燥帯の形成過程"日本電気学会論文集A, pp 597~600. 1983.
11. 朴 康化 "phenolic resin의 tracking破壊에 미치는 용출金属의 영향" 大韓電気学会, 放電, 高电压, 研究会 1987. 7.
12. 朴 康化 "高分子材料의 C.T.I에 관한 연구" 大韓電気学会, 放電, 高电压, 研究会, 1986. 7.
13. 朴 康化 "高分子材料의 tracking破壊에 미치는 温度特性" 大韓電気学会, 材料研究会, 1986. 7.
14. 鴨澤 吉村 西田 能登 "高周波电压による高分子材料のドラッキング破壊と放電