

Pressboard의 펄프 및 수처리 조건에 따른 전기적 특성에 관한 연구

안 명 상<sup>o</sup>, 김 인 성, 조 한 구, 강 동 필 \* 손 상 든, 손 상 원  
 한국전기연구소 전기재료연구부 \* 온양펄프(주) 기술연구소

A study on the Electrical Properties of Pressboard  
 with Pulps and treatment Water

M.S. Ahn<sup>o</sup>, I.S. Kim, H.G. Cho, D.P. Kang \* S.D. Son, S.W. Son  
 Div. of Electrical Materials, KERI \* On Yang Pulp co. LTD

ABSTRACT

Power transformer has been expected to work with safety and reliability during the long period over 30 years. Pressboard has been effectively used as the insulating materials of transformer and they seem to be used as in insulating materials of transformer.

This paper describes the results of a basic study on the electric strength, resistivity, permittivity and dielectric loss properties of pressboard to be made with some kinds of pulp and different waters.

1. 서 론

고도 정보화 사회가 됨에 따라 양질의 전력공급에 대한 요구와 산업규모의 발달로 인하여 전력수요의 급증으로 인한 계통의 초고압화 및 대용량화 등으로 고신뢰성의 절연재료의 개발이 요구되고 있다. 이 때문에 전력설비의 고신뢰성의 확보의 관점에서 전력계통의 운용상 중요한 변압기의 주요 절연재료인 press-board의 전기적 특성은 중요하다. 유입변압기에 사용되고 있는 재료로 금속재료는 경시적으로도 특성변화는 의 없다. 그러나 도체의 코일 절연지, pressboard, 리드를 감고 있는 절연지 등은 변압기의 운전중에 온도, 습도, 산소 등의 요인에 의해 서서히 열화되어 간다. 특히 pressboard의 전기적 특성 및 기계적 특성은 변압기의 수명에 크게 영향을 준다.

따라서 본 연구에서는 3가지 종류의 펄프를 선택하고, 제조하는 과정에서 용수 조건(normal, mechanical filter, deionized water)에 따라 pressboard를 제조하고 이에 따른 전기적특성(절연파괴, 유전, 절연저항)을 조사하였다.

2. 실 험

2.1 Pressboard 시료종류

본 연구에서는 3종류(Munksio, Alberni, Kinleith)의 펄프를 사용하였으며, pressboard의 제조시 일반 용수, 기계적인 filter를 이용한 정제수 및 이온교환수지를 통과한 탈이온수 3종류의 물을 사용하였다. 표1은 펄프 종류 및 처리수를 나타내었다.

또한 본 연구에서 사용한 사이즈(size)제는 중성사이즈제인 AKD(alkyl keton dimer) 사이즈제를 사용하였다. 표 2는 이에 대한 특성을 나타내었다. 그리고 그림1에 일반적인 cellulose의 화학적 구조를 나타내고 있다.

Table 1 Specimen sign of Pulp kinds and treatment waters

Water 종류 \ Pulp 종류	Pulp 종류		
	MUNKSIO	ALBERNI	KINLEITH
NORMAL WATER	M - N	A - N	K - N
FILTERED WATER	M - F	A - F	K - F
DE-IONIZED WATER	M - D	A - D	K - D

Table 2 Properties of AKD sizer

Appearance	White emulsion
Solid contents (%)	20 ± 0.5
Sp. Gr.	1.005 ± 0.0005
Viscosity (cps)	5.0 - 8.0
pH	3.0 - 4.0
Ion charge	Anionic

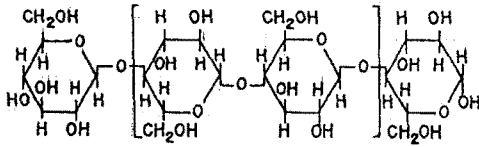


Fig.1 Chemical structural of cellulose

## 2.2 전기적 실험

본 실험에서 표면저항률과 체적저항을 측정에 사용된 장비는 High Resistance Meter (Hewlett Packard, HP4339A), Resistivity Cell (HP16008B)를 이용하였고, 유전율과 유전정접 측정은 PRECISION TAN  $\delta$  and C bridge(Type:2821 Tettex), 절연파괴전압 측정은 고전압 실험장치(Keihin Densokki Co. Ltd, Japan)를 이용하여 측정하였다.

한편 절연파괴전압 실험은 KS C 2105 규격에 따라 그림2와 같이 제작된 상부 전극( $\phi$  25), 하부 전극( $\phi$  75)인 평판 전극을 이용하여 측정하였다.

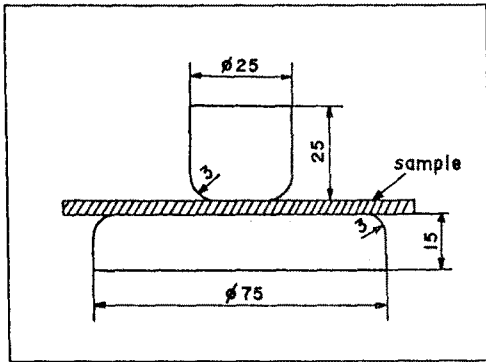


Fig.2 Electrode of electric breakdown

## 3. 실험결과 및 고찰

그림 3은 펄프의 종류 및 처리수에 따른 절연저항(체적저항, 표면저항)의 결과를 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 일반 용수 및 기계적인 filter를 이용한 정제수보다 이온교환수지를 통과한 탈이온수로 제조된 pressboard의 절연저항이 높은 값을 나타내고 있다.

그림 4는 유전특성( 유전율, 유전정접)을 나타낸 것으로서 탈이온수로 제조된 pressboard의 유전율 및 유전정접이 증가함을 알 수 있다.

그림 5는 절연파괴 특성을 조사한 것으로서 그림 2와 같은 평판-평판 전극을 이용하여 절연파괴가 발생하도록 일정속도로 전압을 상승시켜 절연파괴 전압을 측정하였다. 그 결과 처리수에 따른 절연파괴 특성의 변화를 확인할 수 있었으며, 그림에서 보는 바와 같이 일반 용수나 filter를 이용한 정제수보다 탈이온수로 제조한 pressboard의 절연파괴 값이 높음을 알 수 있었다.

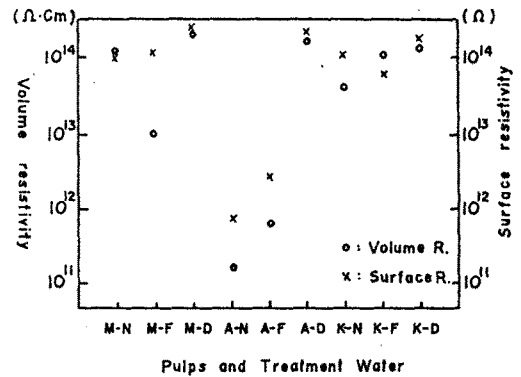


Fig.3 The properties of insulation resistivity

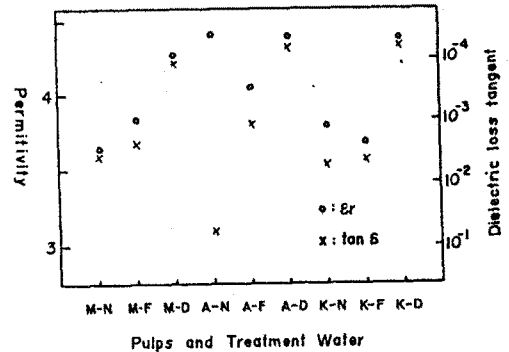


Fig. 4 Dielectric Properties

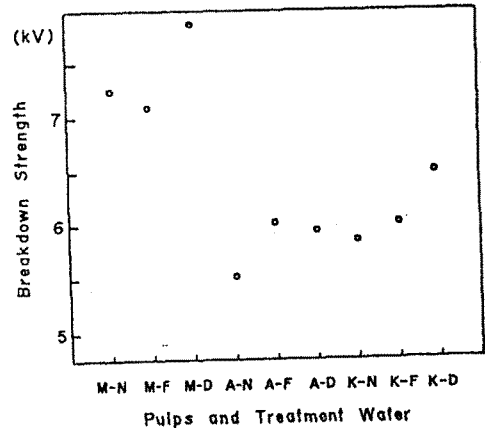


Fig. 5 The properties of breakdown strength

#### 4. 결론

위의 실험에서 보듯이 일반 처리수나 기계적인 filter를 이용한 정제수 보다 이온교환수지를 통과한 탈이온수로 제조된 pressboard가 전기적 특성이 좋음을 확인하였다. 이는 탈이온수물 사용함에 따라 일반 용수에 존재하는 무기물(Ca, K, Mg, Fe등) 금속이온을 제거할 수 있기 때문이다. 향후 연구 방향은 유증 가열열화 실험을 통하여 장기 신뢰성 있는 press board 제조가 가능하리라 사료 된다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 石岡, 他 : 電氣學會絶緣材料. 電力技術合同研究會  
EIM-84-11 (1984)
- 2) Viale, F., etal : CIGRE, paper 15-12 (1982)
- 3) Lawson, W.G., etal : IEEE, EI-12, P61 (1977)
- 4) Yasuda, M., etal : IEEE, PES winter meeting, 82WM197-2  
(1982)
- 5) KS C 2105, 절연파괴 전극형상