

알루미늄 호일의 친수코팅 성능 개선에 관한 실험적 연구

Experimental study on the hydrophilic performance of pre-coated aluminum foil

김 영 생*, 길 용 현*, 박 환 영*
Y. S. Kim, Y. H. Kil, H. Y. Park
윤 백*,金子秀昭**, 김 병 열***
B. Youn, H. Kaneko, B. Y. Kim

Key words: Surface treatment(표면처리), Aluminum foil(알루미늄 호일), Contact angle(접촉각), Hydrophilic coating(친수코팅), Durability of hydrophilicity(친수지속성), Corrosion resistance(내식성), Heat resistance(내열성)

ABSTRACT

It is usual to use hydrophilic-coated aluminum foil for evaporator fin of air-conditioners to reduce air flow resistance caused by the water droplets condensed on the fin surface. The major effect of a hydrophilic coating is to reduce the contact angle of the condensate and prevent bridging of the condensate between the adjacent fins. The performance of hydrophilic coating generally tends to be degraded as it is used since the coating material is washed down by the condensate. In the present work, several types of hydrophilic coatings were evaluated in terms of durability of hydrophilicity, corrosion resistance and heat resistance. Results showed that an improved hydrophilic coating of resin type presented superb quality in terms of durability and corrosion resistance while having almost the same level of quality in heat resistance compared with the others.

1. 서 론

최근 하절기 기온의 상승과 생활수준의 향상에 따라 쾌적한 주거환경을 추구하는 경향에 따라 가정용 에어컨의 사용이 점차 증가하는 추세에 있으며, 전세계적으로 에너지 소비효율에 대한 관심이 점차 증대됨에 따라 에어컨을 구성하는 핵심부품(열교환기, 압축기, 송풍기 등)에 대한 연구가 학계 및 업계에서 활발히 진행되고 있다.

환-관 열교환기는 일반적으로 동관과 알루미늄 환으로 구성되어 있으며, 관 내부에는 냉매가 흐르고 관 외부에는 냉매의 유동 방향과 직각으로 공기가 환 사이를 통과하여 유동하게 되어있다. 일반적으로 공기의 열전달계수는 냉매에 비하여 매우 낮으므로 공기측 전열면적을 증가시키기 위하여 관 외측에는 환을 부착한다.

환-관 열교환기가 증발기로 사용될 경우에 환 표면의 온도가 주위 공기의 노점온도보다 떨어질 경우에 대기 중의 수분이 알루미늄 환 표면에 결로(結露)하여 습윤상태가 된다. 또한 비냉방시에는 건조상태가 되어 건조(乾濕)이 반복되면서 대

* 삼성전자주식회사 냉공조사업부

** 니혼파카라이징주식회사

*** 한국파카홍산주식회사

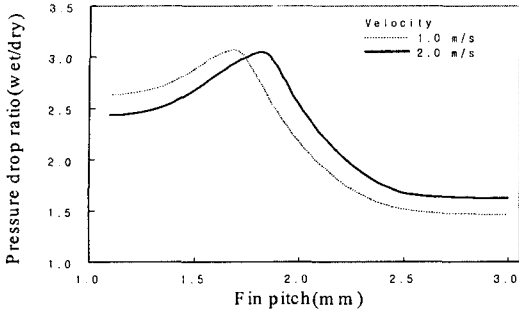


Fig. 1 Variation of pressure drop ratio of wet to dry fin with respect to fin pitch.

기중의 오염물질, 응축수 등에 의해 알루미늄 환이 부식되어 알루미늄 생성물인 바이어라이트(β - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)를 주성분으로 하는 흰가루(白粉)가 발생한다.⁽¹⁾ 이러한 백분이 에어컨 토출구를 통해 비산(飛散)하는 문제가 발생하여 흰재에 내식 표면처리가 필요하게 되었다. 그리고 응축수가 흰 표면에 맺히게 되면 공기 유동에 대한 통풍저항이 증가하여 압력강하가 증가하고 풍량이 감소하는 문제점이 발생한다. 최근에는 열교환기의 고성능화 및 소형화가 요구되면서 흰 피치가 좁아지고 있으며, 전열 촉진을 위하여 흰 표면에 슬릿(slit) 및 루버(louver)와 같은 질기를 설치하여 사용하고 있다. Fig. 1은 山崎 등⁽²⁾의 실험결과로서 건조상태와 습윤상태의 통풍저항에 대한 비를 흰 피치(pitch) 별로 나타낸 것이다. 흰 피치가 감소함에 따라 약 2.0 mm의 흰 피치를 경계로 급격히 통풍저항비가 증가함으로써 풍량이 감소하여 제품의 성능이 떨어지고, 소비 전력 및 소음을 증가시키며, 경우에 따라서는 응축수 비산 등의 문제를 일으킨다.⁽³⁾ 이러한 문제는 응축수가 표면장력에 의해 흰간에 브리지(bridge)를 형성하는 것이 원인이다.

고체 표면에 맺혀있는 액적(droplet)은 액체의

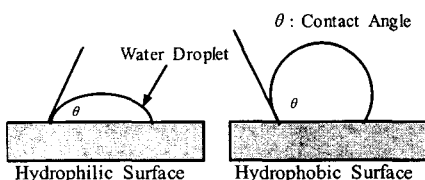


Fig. 2 Contact angle of liquid droplets.

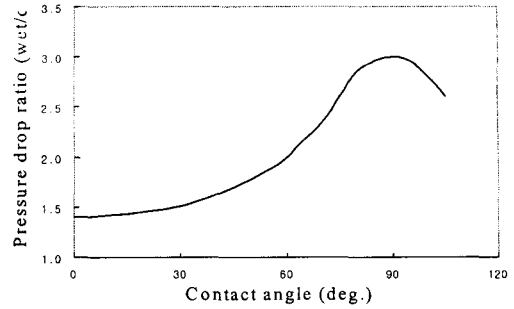


Fig. 3 Variation of pressure drop ratio of wet to dry fin with respect to contact angle.

종류와 표면 재질 및 상태에 따라 Fig. 2와 같이 표면과 일정한 각도를 유지하며, 이 각도를 접촉각(contact angle)이라고 한다. 표면 재질이 액체와 친화하는 특성을 가지면 접촉각이 작아져서 막(film)의 형태로 유지되며, 이를 친수성(hydrophilicity)이라고 한다. 반대로 표면 재질이 액체를 밀어내는 특성을 가지면 접촉각이 90 도를 넘어 표면과 접촉하는 면이 작아져 액적이 중력에 의해 쉽게 굴러 떨어지는 특징이 있으며 이를 발수성(hydrophobicity)이라고 한다. 따라서 접촉각을 측정함으로써 표면의 친수성을 평가할 수 있다.

Fig. 3은 山崎 등⁽²⁾의 실험결과로서 흰 표면에서 응축수의 접촉각 변화에 따른 통풍저항비를 나타낸 것이다. 접촉각이 증가함에 따라 통풍저항비가 증가하다가 90 도에서 최대가 되고 다시 감소하는 경향을 보이고 있다. 이러한 결과로부터 표면에 친수성이나 발수성을 부여함으로써 통풍저항을 감소시킬 수 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 현재 발수성을 부여하는 기술은 물의 접촉각이 약 130 도가 한계이기 때문에⁽⁴⁾ 친수성을 사용하는 것이 유리하다고 생각된다. 따라서, 흰재의 표면처리는 친수성 방향이 주류이고 발수성은 아직 검토단계에 있다.

일반적으로 에어컨을 장기간 사용했을 경우에 성능이 저하되는 현상을 볼 수 있는데, 이는 열교환기에 퇴적된 이물질과 압축기 및 송풍기의 성능 저하 등 여러 가지 원인이 있지만, 가장 중요한 원인 중의 하나는 시간이 경과함에 따라 나타나는 증발기의 친수특성 저하로 생각된다. 따라서 친수효일의 특성 중에서 초기의 특성도 중

Table 1 General characteristics of various hydrophilic agents⁽⁷⁾

Hydrophilic agent Item		Inorganic series		Organic series (Resin)	Organic+Inorganic (Resin+Silica)
		Water glass	Boehmite		
Hydrophilicity		◎	◎	○~◎	○~◎
Durability		◎	◎	○~◎	○~◎
Corrosion resistance		○	○	○~◎	○~◎
Press	Regular oil	○	○	○~◎	○~◎
	Evaporative oil	○	○	○~◎	○
Die abraision		△~○	△~○	◎	△~○
Solvent resistance		◎	◎	△~○	△~○
Heat resistance		◎	◎	△~○	△~○
Odor		△~○	△~○	◎	◎

◎: Excellent, ○: Good, △: Common

요하지만, 시간이 경과함에 따라 친수성을 지속적으로 유지하는 친수지속성이 매우 중요하다고 할 수 있다.

최근에는 생산성을 향상시키고 환경문제를 고려하여 흰 프레스유로 증발성오일을 이용하는 경우가 많아지고 있으며, 이 경우에는 고온의 건조로를 통과하게 되어있다. 또한 열교환기 용접시에 흰 표면의 온도가 올라가게 되므로 내열성은 친수현을 평가하는 중요한 항목 중의 하나라고 할 수 있다.

본 논문에서는 몇가지 종류의 친수호일에 대하여 친수지속성, 내식성 및 내열성에 대한 특성을 실험을 통하여 고찰하고 최적의 친수코팅 방법을 제시하고자 한다.

2. 친수 표면처리 특성

친수성 처리는 무기계(inorganic), 유기계(organic) 및 유무기복합계로 크게 분류된다. 이러한 친수처리제에 대한 일반적인 특징을 Table 1에 요약하였다.

무기계는 물유리(water glass)계 처리와 베마이트(boehmite)계 처리가 있다. 물유리계 처리는 알카리규산염(silica)를 주성분으로 하는 수성도료를 도포, 건조하여 친수도막을 형성한다. 알카리규산염은 물에 녹기 때문에 수성수지가 바인더(binder)로 이용된다. 무기계는 친수성은 가장 우수하지만 내식성이 떨어지고 금형마모성이 높다. 물유리는 공기중의 냄새분자를 흡착하여 냉

방운전시에 불쾌한 냄새를 발생시키는 단점이 있다.⁽⁵⁾

베마이트 처리는 아민(amine) 등의 첨가제를 이용하여 비등수(沸騰水) 중에서 알루미늄 수산화물(AlOOH) 피막을 형성시키는 것이다. 이 도막의 친수성은 양호하지만, 세정공정에서 사용하는 트리클로로에틸렌(TCE)에 의하여 그 친수성이 저하될 수 있다. 이러한 친수성 저하를 방지하기 위하여 베마이트 피막 위에 알카리규산염을 도포하기도 한다.⁽⁶⁾ 이 피막의 단점은 금형마모성이 높고, 냄새가 발생하며, 생산성에 많은 문제점이 있다는 것이다.

유기계는 수산기(OH), 칼복실기(COOH), 아민기(NH), 설퍼닐기(SO₃H) 등의 친수성 수지(resin)로 친수성 도막을 형성한다. 친수보조제로 소량의 계면활성제를 사용하는 경우가 많다. 이 도막은 내식성이 떨어지므로 밀바탕에 내식성 처리를 한다. 이 도막의 특징은 무기물을 함유하지 않아 금형의 마모를 덜 일으키며 냉방운전시 냄새가 없다. 그러나 유기수지 피막이기 때문에 열에 약하다.

유무기 복합계는 친수성 수지와 콜로이드알 실리카(colloidal silica)로 친수성 도막을 형성한다. 이 도막은 실리카가 함유되어 있어서 금형마모성이 높고 유기수지도 함유하고 있어서 열에 약한 단점이 있으나 냄새가 적다는 장점이 있다.

상기와 같이 친수처리제는 내식성이 취약함으로 에어컨에 사용하는 알루미늄 호일은 일반적으로 밀바탕에 내식처리를 하고 그 위에 친수처리

를 하는 2단계 코팅 처리를 한다. 내식처리는 반응형 크로메이트(chromate) 처리, 도포형 크로메이트 처리 및 유기수지도막 처리가 일반적으로 사용된다. 크로메이트와 도포형 크로메이트는 내식성과 밀착성이 양호하다. 유기수지도막의 내식성은 도막두께에 따라 변화하므로 요구되는 내식성을 도막두께로 조절할 수 있다.⁽⁸⁾

3. 실험장치 및 방법

3.1 실험장치

Fig. 4에 친수지속성을 평가하기 위한 에이징(aging) 장치의 개략도를 나타내었다. 본 실험 장치는 온도와 습도를 조절할 수 있는 항온항습실, 냉각판 및 항온조 등으로 구성되어 있다. 항온항습실 내에는 온도 및 습도가 자동으로 조절되며, 냉각판에 공급되는 작동유체인 브라인(brine)은 항온항습실 외부에 설치되어 있는 항온조로부터 공급되어 냉각판을 통과한 후 항온조로 재순환된다.

냉각판은 가로 410 mm, 세로 225 mm의 직사각형으로 되어 있으며, 내부에는 브라인이 흐르도록 유로가 형성되어 있다. 브라인은 냉각판 하부에서 상부로 4 개의 유로로 분기되어 평행하게 유통하며, 입구와 출구의 온도차가 1°C 미만 되도록 유량을 충분히 크게 하였다. 냉각판에 등간격으로 총 9 개소에 열전대를 부착하여 표면 온도를 측정 한 결과 최고온도와 최저온도의 차가 1°C 미만으로 나타났다.

냉각판을 순환하는 작동유체를 일정한 시간에 따라 주기적으로 on/off 할 수 있도록 타이머를 설치하였고, on/off 되는 사이클 수를 측정하는 카운터를 부착하였다.

3.2 알루미늄 호일 시편

본 연구에서 시험한 친수호일은 밀바탕에 내식처리를 하고 그 위에 친수제를 코팅한 알루미늄 호일로 총 4 종류이며 Table 2에 자세한 사양을 나타내었다. A, B, C는 기존에 사용하고 있는 호일이며, D는 새로 개발한 친수호일이다.

A는 유기 복합계의 친수제와 도포형 크로메이트로 내식처리한 친수호일로 국내에서 보편적

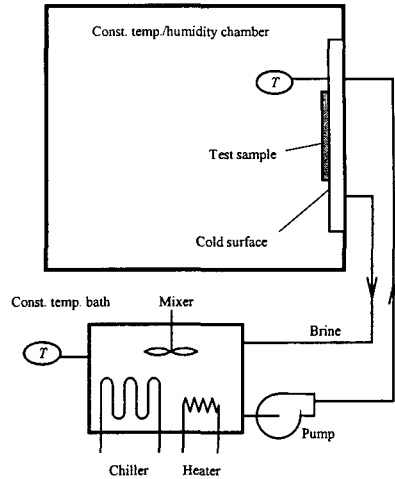


Fig. 4 Schematic of aging device.

으로 사용되고 있다. B는 친수제와 내식제가 모두 유기수지를 사용한 친수호일로 A 다음으로 국내에서 많이 사용되고 있다. C는 물유리 친수제와 반응형 크로메이트로 내식처리한 친수호일로 국내에서는 사용하지 않고 일본에서 많이 사용하고 있다. 물유리계 친수호일은 냄새가 발생하고 반응형 크로메이트 내식처리가 국내에서는 환경 문제로 금지된 가공방법이기 때문에 사용하고 있지 않다. D는 B와 같은 유기수지를 사용한 친수호일로 유기수지의 단점인 친수지속성 및 내열성을 강화한 도료로 다음과 같은 방법으로 신규 개발한 호일이다.

일반적으로 유기수지 친수제는 유기고분자중에 극성이 높은 친수기를 사용하므로 친수성이 증가

Table 2 Specifications of hydrophilic foil samples

Notation	Top		Primer		Color
	Coating type	Coating qty. (g/m ²)	Anticorrosive	Coating qty. (g/m ²)	
A	Organic + Inorganic	1.0	Chromate (coated)	0.1	Blue (top)
B	Organic Resin	0.3	Resin	1.2	Blue (primer)
C	Water glass	0.6	Chromic Chromate	0.1	None
D	Organic Resin	0.3	Resin	1.2	Blue (primer)
	SO ₃ H and COOH radicals raised on the surface using urethane resin containing isocyanate.				

되면 내수성이 감소되어 물에 용해되기 쉽다. 또한 유기고분자를 가교(架橋)하는 등의 수단으로 용해를 방지하면 친수기가 물을 흡수하여 팽윤상태가 되어 친수지속성이 떨어진다. 따라서 친수성과 내수성을 겸비하기 위해서는 친수기를 내부에 고정시키지 않고 표면에 가급적 많이 배양하는 것이 바람직하다.⁽⁹⁾ D 시료는 친수기 중에 매우 극성이 강한 설퍼닐기(SO₃H), 카복실기(COOH)를 가진 선상고분자를 isocyanate를 함유한 우레탄수지를 사용하여 열가교시킴으로써 물에 의한 팽윤이 일어나기 어렵고 내수성이 강한 친수성 피막을 형성시켰다.

3.3 실험방법

본 연구에서는 일정한 크기(100×100 mm)의 알루미늄 호일에 대하여 친수지속성, 내열성 및 내식성 시험을 통하여 친수성능을 평가하였다. 이러한 시편들은 오염에 민감하므로 시료를 취급할 때 주의가 요구된다.

일반적으로 흰재는 흰 형상 가공을 위하여 프레스 작업을 하게 되며, 이 과정에서 프레스 오일이 흰 표면에 묻게 되고 이를 제거하기 위하여 TCE 세정을 한다. 그러나 최근에는 환경 문제 및 생산성 증가를 위하여 증발성 오일을 많이 사용하고 있으며, 이 경우에는 세정은 하지 않고 고온의 건조공정이 추가된다. 이와 같은 전처리 공정이 흰의 친수성에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 본 연구에서는 초기 친수성과 위에 언급한 두 가지 공정을 거친 후의 친수성을 비교하였다.

친수지속성 평가를 위한 에이징 과정은 다음과 같다. 시료를 Fig. 4에 도시한 냉각판에 테이프를 이용하여 부착시킨 후, 항온습실 내의 조건을 40℃, 상대습도 90%에 맞추고 냉매가 냉각판에 순환되도록 펌프를 가동한다. 냉각판 표면온도는 5~10℃ 정도 되도록 항온조를 조정한다. 3분동안 냉매를 순환시켜 호일에 이슬이 맺히게 하고, 6분 동안 펌프 작동을 중단하여 이슬이 흘러 내리게 함으로써 1 사이클이 되며, 이러한 사이클을 500회 반복한 후 접촉각을 측정하였다. 또한 시료 간의 일관성을 기하기 위하여 4 종류의 시료를 동시에 함께 에이징시켰다.

내열성을 평가하기 위하여 시편을 120℃, 16

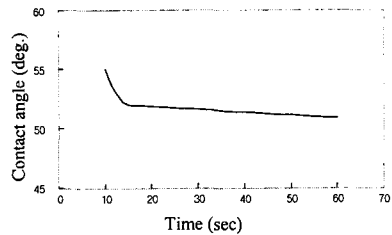


Fig. 5 Variation of contact angle with respect to time.

0℃, 200℃의 항온조 내에 72 시간 방치한 후 접촉각을 측정하였다. 내식성 시험은 KSD9502에 준한 염수분무시험을 72 시간, 240 시간, 360 시간 실시한 후 표면의 부식 상태를 육안으로 평가하였다.

접촉각은 증류수 0.01 cc를 흰 표면에 떨어뜨린 후 약 20~30 초 정도 경과한 후에 측정하였다. 그 이유는 Fig. 5에 나타낸 바와 같이 표면에 물방울이 떨어진 후, 시간이 경과되면 접촉각이 감소하기 때문이다. 따라서 접촉각은 충분한 시간이 경과하여 접촉각의 변화가 없을 때 측정하여야 한다. 접촉각은 시편의 5 군데를 측정하여 그 평균을 취하였다.

4. 실험결과 및 고찰

Fig. 6은 淸谷 등⁽⁷⁾의 실험결과로서 3 종류의 친수호일 시편을 프레스유 및 TCE 세정의 전처리공정을 거친 후에 물에 2분간 침적하고 6분간 건조를 1500회 반복하여 접촉각을 측정하였다. 물유리 시료가 접촉각이 가장 낮아 친수지속성이 가장 우수하며, 다음은 유기수지, 유기복합계의 순서로 나타났다.

Fig. 7은 A, B, C 시료에 대하여 전처리 및 에이징 방법(2분 침적, 6분 건조)을 淸谷 등⁽⁷⁾의 방법과 동일하게 하여 실험한 결과이다. 친수지속성은 C(물유리), B(유기수지), A(유무기복합계)의 순서로 淸谷 등⁽⁷⁾의 실험결과와 유사한 경향을 나타내었다.

淸谷 등⁽⁷⁾의 실험결과와는 500 사이클 후 접촉각의 증가세가 둔화되어 1500 사이클까지 큰 변화가 없었으나, 본 실험 결과에서는 500 사이클까지 접촉각의 증가세가 둔화되는 경향을 나타내지 않았다. 이러한 차이는 淸谷 등의 실험과 본 실

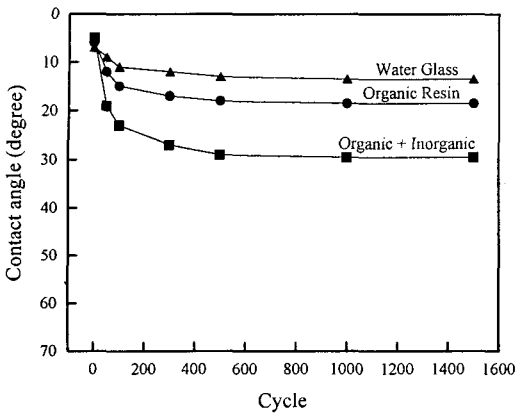


Fig. 6 Variation of contact angles with respect to the number of cycles.

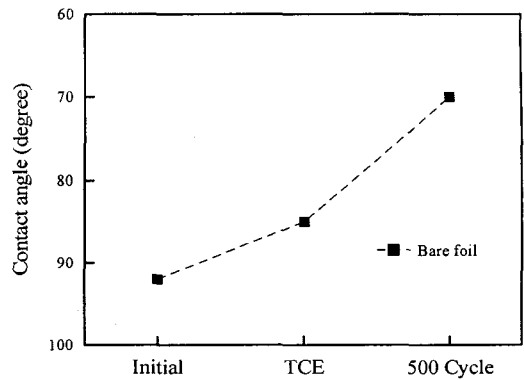


Fig. 8 Variation of contact angle of bare foil after TCE processing and 500 cycles.

험에서 사용한 친수코팅의 재질이 기본성분(유기계, 무기계 등)에 있어서는 공통성을 가지고 있으나 구체적인 재질은 상이하며, 구체적인 시험방법(물 온도, 건조 온도, 물의 불순물 함유 정도 등) 등이 다르기 때문인 것으로 생각된다.

일반적으로 에이징 과정은 清谷 등⁽⁷⁾과 같이 물에 침적, 건조 과정을 반복하는 방법을 많이 이용하고 있지만, 이 방법은 실제 에어컨의 증발기에서 발생하는 이슬맺힘 현상과는 차이가 있다. 따라서 본 연구에서는 가능하면 실제 증발기에서 일어나는 현상을 재현할 수 있도록 하는 에이징 과정 및 장치를 사용하였다.

Fig. 8은 친수코팅을 하지 않은 일반호일에 대하여 전처리 및 500 사이클의 에이징 과정을 거친 후에 접촉각을 비교한 것이다. 친수호일은

건습교환사이클 시험을 진행하면 친수성이 떨어지면서 접촉각이 상승하는 경향을 보이는데, 반대로 일반호일은 접촉각이 감소하는 경향을 보이고 있다. 이러한 경향은 清谷 등⁽¹⁰⁾의 실험 결과에서도 보여지며, 에이징 후의 일반호일 접촉각이 70~90 도로 나타났다.

Fig. 9는 TCE 세정액으로, Fig. 10은 증발성오일로 전처리한 시료의 접촉각을 나타내었다. 모든 시료가 초기접촉각은 10 도 이내로 양호하지만 TCE 세정 및 증발성오일의 전처리 과정과 건습사이클이 진행됨에 따라 접촉각이 증가하여 친수성이 떨어진다. 기존의 에이징 방법으로 접촉각을 측정한 Fig. 7과 비교하여 보면 친수지속성의 우열(C→B→A)에 대한 경향은 유사하지만, 접촉각의 절대값은 보다 크게 나타났다. 따라서 본 연구의 에이징 과정이 기존 방법보다 더욱 가혹한 조건인 것으로 생각된다.

일반적으로 물유리계가 유기수지계보다 친수지속성이 우수한 것으로 알려져 있으나, Fig. 9와 10에서 볼 수 있듯이 유기수지 친수호일 D는 물유리보다도 우수한 친수지속성을 보인다. 그리고 500 사이클이 경과했을 때의 친수지속성 우열은 유사하지만(D→C→B→A), 전처리 과정에 따라 500 사이클 후의 접촉각이 어느 정도 차이를 보인다. 따라서 전처리 과정이 친수지속성에 대하여 중요한 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

최근에 유기수지계 친수제는 친수지속성이 떨어지는 단점을 보완하기 위하여 친수코팅의 양을 0.3 g/m² 정도로 최소화하고 친수기를 내부에 함유하지 않고 표면에서 배양하는 방법을 채택하여

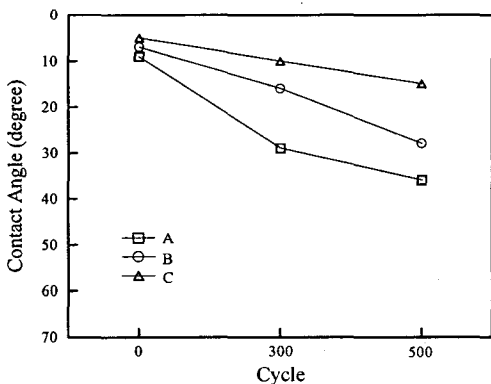


Fig. 7 Variation of contact angles with respect to the number of cycles.

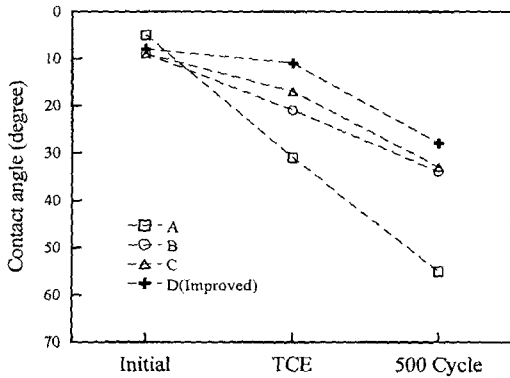


Fig. 9 Variation of contact angles after TCE processing and 500 cycles.

내수성을 강화함으로써 친수지속성을 증가시킨다. 그러나 유기계 70%, 무기계 30%로 구성되어 있는 유기무기복합 친수제는 친수코팅의 양이 1.0~1.2 g/m²로서 많은 유기성분을 함유하고 있는 관계로, 내수성의 저하와 함께 팽윤상태가 발생하여 본 연구결과와 같이 친수지속성이 떨어지는 것으로 생각된다.

Fig. 11은 친수호일의 내열성 실험결과를 나타낸 것으로 120, 160, 200℃에 72 시간 방치한 후의 접촉각을 측정하였다. 무기계인 C는 온도가 상승하여도 접촉각이 일정하게 유지되므로 200℃ 까지는 고온에 의한 친수성 저하가 없다고 볼 수 있으나, 유기수지계인 B와 D는 온도가 상승함에 따라 접촉각이 증가하는 경향을 보이고 있으므로 C보다는 내열성 측면에서 약간 취약하

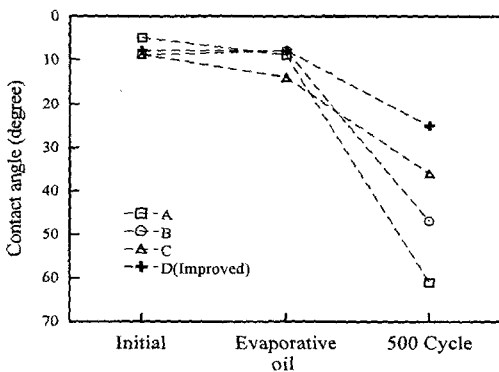


Fig. 10 Variation of contact angles after evaporative oil processing and 500 cycles.

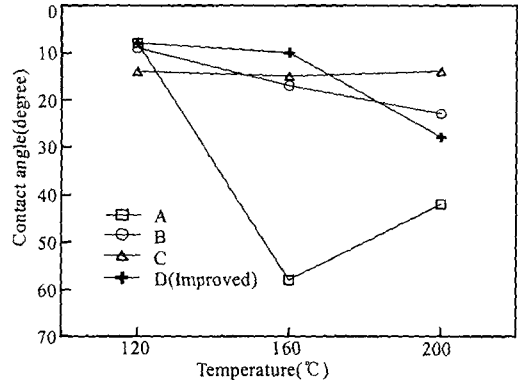


Fig. 11 Variation of contact angles with respect to temperature.

다. A는 160℃에서 접촉각이 최대이고 다시 200℃에서 감소하는 경향을 보이는데, 이러한 원인은 160℃에서 친수성이 완전히 파괴됨으로써 나타나는 현상으로 생각된다.

Table 3은 내식성 실험결과를 나타낸 것으로 염수분무시험을 72, 240, 360 시간 진행한 후 육안으로 부식 정도를 평가하였다. 72 시간까지는 모든 시료가 양호하다. 240 시간에서 B와 C 시료에서 몇개의 부식점들이 발견되었으며, 360 시간 경과 후에는 부식이 진행되어 호일에 구멍이 발생하였다. 그러나 A와 D는 360 시간까지 내식성에 전혀 문제가 없었다.

5. 결론

본 연구에서는 무기계, 유기수지계 및 유기무기복합계 등의 4 종류 친수호일에 대한 친수지속성, 내열성 및 내식성을 비교하였다. 기존의 연구에서와 같이 친수지속성 및 내열성은 유기계보다 무기계가 우수하게 나타났으며, 친수기를 표면에 보다 많이 배양하여 일반적인 유기계의 단점을 보완한 유기수지 시료 D를 적용한 결과 친

Table 3 Evaluation of corrosion resistance by neutral salt spary testing

	72 h	240 h	360 h
A	⊙	⊙	⊙
B	⊙	△	×
C	⊙	△	×
D	⊙	⊙	⊙

⊙: Excellent, △: Common, ×: Bad

수지속성을 큰 폭으로 개선할 수 있었다. 또한 내식성에 있어서도 매우 우수한 특성을 보여주었다.

본 연구에서는 전처리 과정에 따라 친수지속성이 상이한 특성을 보인다는 것을 확인하였다. 그리고 실제 증발기에서 일어나는 현상을 재현하기 위한 실험장치와 방법을 이용하여 평가를 수행하였으며, 그 결과 기존의 방법보다 접촉각이 증가하는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 에이징 과정에서 500 사이클까지만 실험을 수행하였으나, 접촉각이 계속 증가하는 추세로 볼 때 500 사이클 후의 경향이 매우 중요하다고 생각된다. 따라서 향후에는 500 사이클 후의 접촉각 변화 경향을 파악하고자 한다.

참고문헌

- 1.鈴木, 1976, 腐蝕したフィン材の表面現狀と課題, 住友輕金屬技報, Vol. 17, p. 88.
- 2.山崎, 丸山, 可峯, 湯山, 1981, フィンピッチによる通風底抗比の變化, 冷凍, Vol. 56, No. 648, p. 823.
- 3.鳥越, 川端, 中田, 山本, 1988, 室内熱交換器の表面處理, 冷凍, Vol. 63, No. 734, p. 1369.
- 4.金子秀昭(Kaneko), 1988, アルミニウムの技能性表面處理・熱交換器の親水性皮膜を中心として, 日本パーカライジング技報, No. 1, pp. 120-130.
- 5.長谷川, 今井, 西野, 1987, 親水處理製の特性, 住友輕金屬技報, Vol. 28, p. 62.
- 6.岩間, 勝又, 三田村, 竹内, 1983, アルミニウムの水和酸化皮膜處理方法, 輕金屬學會第64回春期大會講演概要, p. 111.
- 7.清谷明弘, 1996, プレゴートフィン材の現狀と課題, 住友輕金屬技報, Vol. 37.
- 8.廣前, 倉田, 小林, 齊藤, 1990, アクリル樹脂塗膜の耐蝕性に及ぼす膜厚の影響, 表面技術, Vol. 41, p. 1187.
- 9.迫良輔(Sako), 1996, エアゴン用熱交換器の親水性表面處理, 日本パーカライジング技報, No. 9, pp. 28-32.
- 10.清谷, 今井, 春日, 1989, プレゴートフィン材の性能, 住友輕金屬技報, Vol. 30, p. 31.