

## 아크릴계 접착제의 제조와 가교물성에 관한 연구

김판수<sup>1,2</sup> · 이상무<sup>2</sup> · 정신혜<sup>2</sup> · 이원기<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>부경대학교 고분자공학과, <sup>2</sup>진양(주)  
(2013년 2월 11일 접수, 2013년 3월 8일 수정, 2013년 3월 11일 채택)

### Study on Crosslinking Properties of Acrylic Pressure-Sensitive Adhesives

Pan Soo Kim<sup>1,2</sup>, Sang-Mu Lee<sup>2</sup>, Sin-Hye Jung<sup>2</sup>, and Won-Ki Lee<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Department of Polymer Engineering, Pukyong National University, Busan 608-739, Korea

<sup>2</sup>Kunyang Co. Ltd, Ulsan 689-871, Korea

(Received February 11, 2013; Revised March 8, 2013; Accepted March 11, 2013)

**요약:** 압력감응성 아크릴 접착제의 물성은 관능성그룹을 가진 단량체의 가교를 통하여 쉽게 물성을 조절할 수 있다. 본 연구에서는 두개의 다른 가교제, isocyanate 및 epoxy형 가교제에 따른 아크릴 접착제의 가교특성과 물성을 연구하였다. 2-Ethylhexyl acrylate, acrylic acid (AA)와 2-hydroxyethyl methacrylate를 주 단량체로 하여 이소시아네이트 또는 에폭시형 가교제로 가교한 접착제의 박리접착특성, 볼텍, 유지력 및 수축성을 고찰하였다. 접착특성은 AA함량 증가와 더불어 증가하였고 가교점이 많고 ether와 같은 유연한 결합을 생성하는 에폭시형 가교제에서 우수한 물성을 나타내었다.

**Abstract:** The physical properties of the acrylic pressure sensitive adhesives (PSAs) can be easily controlled by a proper functional monomer which has functional groups for crosslinking. This study was to investigate the effect of crosslinking agents, isocyanate and epoxy types, of acrylic PSAs on adhesive properties. 2-Ethylhexyl acrylate, acrylic acid (AA), and 2-hydroxy ethyl methacrylate as monomer were used. The obtained samples with different AA contents were partially crosslinked with epoxy- or isocyanate-typed agent. Peel strength, balltack, holding power test and contraction percentage of the obtained PSA were evaluated. Most properties of acrylic PSAs were increased with AA content and acrylic PSAs with epoxy-typed crosslinking agent (4 crosslinking sites) which produces flexible link (ether), showed better properties than those of isocyanate-typed one (3 crosslinking sites).

**Keywords:** pressure sensitive adhesives, crosslinking agents, peel strength

### 1. 서 론

현재 우리 주위에는 접착테이프나 접착라벨 등의 접착 제품이 많이 사용되고 있는데 사용 용도에 따라 공업용 접착테이프, 접착라벨 및 의료용 접착 제품의 세 가지로 분류할 수 있다. 이러한 접착제의 발전은 무엇이든 쉽게 부착할 수 있고 무공해 원료로부터 제품생산이라는 시대의 요구에 따라 발전되어 왔다. 일반적으로 접착제라 함은 물, 열, 용매 등을 사용하지 않고 손으로 눌러주는 것만으로 바로 실용적으로 견딜 수 있는 접착강도를 발휘하고 초기접착력(tackness), 피착제와 결합력

(peel strength) 그리고 응집력(holding power) 등의 3대 물성을 가진 것으로 정의할 수 있다[1]. 접착제의 시초는 1845년 Shocut와 Day가 인디안 고무에 수지를 첨가하여 제조한 접착제이다[2]. 1899년에는 천연고무에 산화아연을 넣은 접착제가 출현한 이래 발전을 거듭하여 1920~1930년 경에는 절연테이프가 생산되어 산업분야에 널리 쓰이게 되었다. 2차 세계대전 동안에는 천연고무가 부족하여 합성고무가 접착제 원료로 사용되기 시작했다. 1900년대 초에 acrylic acid ester에 대한 연구가 시작되어, 1927년 독일의 Roam & Hass사에서 poly(methyl methacrylate)를 상품화하였다. 1928년에는 acryl계 중합체를 접착제로 이용이 가능하다는 것을 알았으나 1950년에 가서야 비로소 사용되기 시작하였고, 1960년대에 이르러 그 중요성이

<sup>†</sup>Corresponding author: Won-Ki Lee (wonki@pknu.ac.kr)

인식되어 널리 사용되었다. 1970년대에는 점착부여제를 사용하지 않고 poly(2-ethylhexyl acrylate)나 poly(butyl acrylate)와 같은 낮은 유리전이온도(glass transition temperature,  $T_g$ )를 이용한 아크릴 점착제가 만들어졌다. 초기에는 의료용 테이프로 활용되기 시작하였으며, 현재에는 label, 양면테이프, 메모지 등 일상에서 쉽게 볼 수 있는 것들에서부터 건설, 토목, 자동차, 항공기에 사용되는 것들에 이르기까지 광범위한 분야에 널리 이용되고 있다[3-6]. 점착제는 제조형태별로 용제형, 수용형 및 무용제형 점착제로 나눌 수 있다. 용제형 점착제는 최초 개발로부터 현재까지 가장 다양하게 사용되고 있으나 톨루엔과 같은 유독성 용제를 사용하고 있어 환경 친화성을 요구하는 추세에 따라 수용형 점착제 및 무용제형 점착제에 대한 요구가 증가하고 있는 실정이다[7,8]. 그러나 기존의 용제형 점착제에 비해 내수성, 내열성 등의 물성적 차이와 가격적인 측면으로 산업계에서는 용제형 점착제가 차지하는 비율이 여전히 높다.

본 연구에서는 butyl acrylate (BA), 2-ethyl hexyl acrylate (2-EHA)를 주 단량체(monomer)로 하고, acrylic acid (AA), 2-hydroxy ethyl methacrylate (2-HEMA)를 부 단량체로 하여 3원 아크릴 공중합체를 용액중합법으로 합성하고, 관능기 단량체인 AA의 함량에 따른 영향을 고찰하기 위하여 AA의 함량을 3, 6, 9%로 달리하여 합성하였다. 관능기 함량(-COOH)과 가교제(crosslinking agent) 종류에 따라 합성된 점착제를 기본물성인 고형분, 점도, 분자량 및 구조분석을 하고 점착특성에 대하여 고찰하였다. 합성한 점착제에 대해 PET 필름과 PVC 필름을 지지체로 한 점착시트를 제조하여, 점착제의 성능을 판단할 수 있는 상온 점착력, 내열 점착력, Ball Tack, 응집력 및 수축성을 고찰하였다.

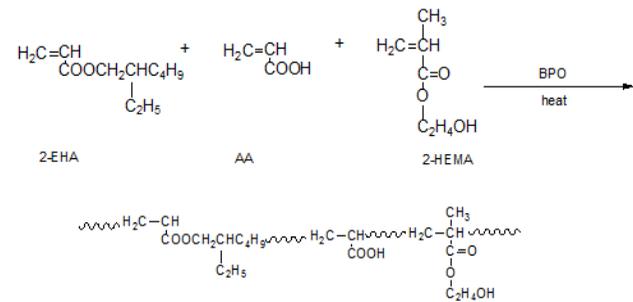
## 2. 실험

### 2.1. 시약 및 합성

아크릴계 점착제 합성에 사용한 주 단량체로 2-EHA, 관능기 단량체로는 AA와 2-HEMA를 LG화학과 일본의 Mitsubishi사의 공업용 제품을 정제없이 사용하였다. 개시제는 benzoyl peroxide (BPO, Osaka Fine Chemical Co.)를 사용하였다. 용매로 사용된 ethyl acetate (EAc), toluene과 methanol (MeOH)을 BASF사의 공업용 제품을 정제없이 사용하였다. 가교제로는 epoxy형으로 일본 Mitsubishi사의 Tetrad-X (N, N, N', N'-tetraglycidyl-m-xylene diamine)를 사용하였고, isocyanate형 가교제는 일본 Nippon Polyurethane사의 CORONATE L (TDI adduct type)을 사용하였다. 각각의 가교제를 톨루엔에 고형분 10%로 희석하여 사용하였다.

**Table 1.** Monomer Compositions for Synthesis of PSAs

Sample code	Monomers (g)		
	2-EHA	AA	2-HEMA
EAH-1	94	3	3
EAH-2	91	6	3
EAH-3	88	9	3



**Figure 1.** Polymerization process.

### 2.2. 아크릴 공중합체의 합성

반응장치는 환류냉각기가 부착된 파이렉스 재질로 되어 있는 4구 플라스크에 온도 조절이 가능한 water bath를 이용하여 반응온도를 조절하도록 하였다. 반응 플라스크에 단량체(2-EHA, AA, 2-HEMA)와 혼합 유기용제 (toluene / EAc / MeOH = 80 / 14 / 6) 및 개시제(BPO)를 Table 1의 비율로 투입하였다. 이론상 고형분을 40%로 조절하여 70°C에서 7 h 동안 100 rpm의 일정한 속도로 교반하면서 반응을 하였다. 아크릴 중합은 단량체가 라디칼 개시제의 열 개시와 함께 부가적으로 중합이 진행된다(Figure 1). 따라서 단량체의 종류와 조성에 따라 물성 조절이 가능하다.

### 2.3. 물리적 특성분석

고형분의 측정은 합성된 점착제 4 g을 알루미늄 접시에 취하여 105°C의 건조기에서 1 h 동안 건조시킨 후 무게를 측정하여 식 (1)에 의해 계산하였다.

$$\text{Solid Content (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_3 - W_2} \times 100 \quad (1)$$

여기서  $W_1$ ,  $W_2$  및  $W_3$ 은 각각 건조 후 점착제, 용기 무게 및 건조 전 점착제의 무게를 나타낸다.

합성된 시료의 점도는 LVDV-1 (BROOKFIELD Co., USA)을 이용하여 측정하였다. 샘플 200 mL를 취하여 항온조(25°C)에 담가 온도가 25°C가 되도록 유지시킨 후 spindle No. 4로 60 rpm에서 3 min간 측정하였다. 구조 분석을 위하여 Perkin-Elmer사의 FT-IR Spectrum 100에

Pike사의 miracle ATR (45°)을 설치하여 분석하였다. 측정 범위는 4,000~650 cm<sup>-1</sup>로 4회 스캔하여 측정하였다.

수 평균 분자량과 중량 평균 분자량(M<sub>w</sub>)은 Shodex GPC Column (AT805/s)과 RI detector (Waters R401)가 장치된 Water사의 GPC 2695를 이용하여 측정하였다. 측정조건은 시료 0.1 g을 10 mL의 THF에 용해하여 측정하였다.

**2.4. 점착력 측정**

점착력 측정은 한국공업규격 KS A 1107 (점착테이프 및 점착시트의 시험방법)의 4항에 따라 시험하였다[9]. 시험방법으로는 깨끗이 세척된 시험판(SUS304)에 테스트 시편을 1 inch 간격으로 3개씩 준비하여 시험판에 부착 후 2 kg의 롤러를 약 5 mm/min의 속도로 1회 왕복시켜 압착한다. 점착력의 측정은 인장시험기 EZ-S (Shimadzu Co., LTD, Japan)를 사용하여 300 mm/min의 속도로 3번씩 점착력을 측정하고 평균값을 나타내었다. 상온(25°C) 점착력은 점착시트의 물성인 점착력을 측정하기 위해 상온에서 20 min, 1일, 3일, 5일 및 7일간 방치 후의 점착력 변화를 측정하였다. 점착시트의 내열 점착력을 측정하기 위해 점착시트를 70°C의 건조기에서 7일간 방치 후, 상온에서 하루 동안 보관한 후 점착력을 측정하였다.

Ball Tack에 의한 점착력은 J. DOW 법[10]에 의하여 경사각 30°의 경사판 위에 점착테이프를 고정하여 10 cm 상단에서 ball을 굴려서 멈추는 ball의 크기로 tack을 표시한다. 이때 사용되는 ball은 KS D 3525에서 규정한 고탄소 크로뮴 소재로 크기는 ball의 지름 1/32 inch로부터 32/32 inch까지의 것을 사용하며 1/32 inch를 No.1, 32/32 inch를 No.32로 하여 30°의 경사면에서 부착되는 가장 큰 ball의 크기를 점착력으로 표시한다[9].

**2.5. 점착 특성**

점착특성을 측정하기 위하여 점착제의 지지체로 코로나 방전 처리된 두께 25 μm의 poly(ethylene terephthalate) (PET) 필름과 카렌다(calendering) 공법으로 제조된 두께 65 μm의 poly(vinyl chloride) (PVC) 필름을 지지체로 사용하였다. 점착제에 가교제를 각각 배합하여 Baker applicator를 사용하여 이형지에 25 μm (dry 두께) 코팅하여 100°C의 건조기에서 충분히 건조시켜 각각 PVC 및 PET 필름과 합지하여 점착시트를 제조하였다. Dial thickness gauge (Mitutoyo Co., LTD, Japan)를 사용하여 두께를 측정하였다(25 ± 2 μm). 점착시트의 가교를 촉진하기 위해 건조기에서 50°C에서 12 h 동안 숙성시켜서 점착물성을 확인하였다. 응집력(holding power) 측정은 시편을 스테인리스(SUS 304) 강판에 접촉면적 25 mm × 25 mm 되게 부착시키고 2 kg의 고무 롤러로 1회 왕

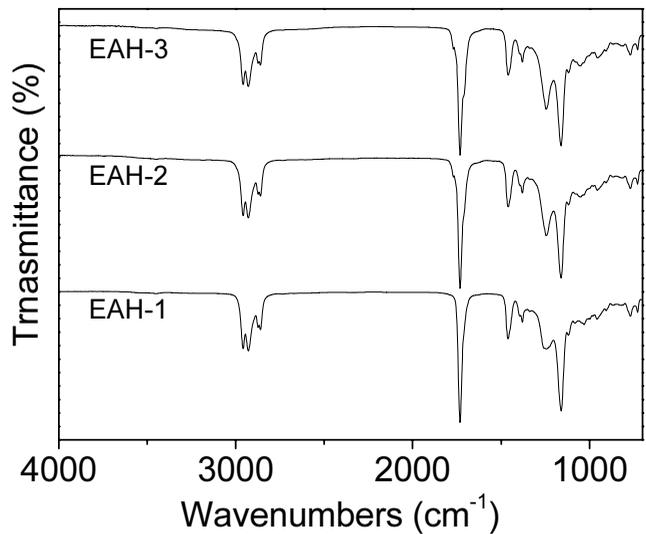


Figure 2. FT-IR spectra of the synthesized polymers.

복시킨 후, 상온에서 20 min 방치하여 각도를 0°로 유지하여 하단에 1 kg의 하중을 걸어 70°C × 2 h 동안 건조오븐에서 시편이 미끄러진 거리를 측정하였다[9]. 수축률 측정을 위해 점착시트를 10 cm × 10 cm 크기로 잘라 알루미늄 판에 붙인 뒤 칼로 +자를 긋고 20 min 간 상온에서 방치 후 80°C에서 24 h 동안 건조기에서 방치 후 수축된 가로, 세로의 길이를 광학 전자현미경을 사용하여 측정하여 전체길이 10 cm 대비 수축된 길이를 %화 하였다.

**3. 결과 및 고찰**

아크릴계 고분자는 내후성 및 내유성이 뛰어나며 동시에 아크릴계 단량체는 다른 비닐 단량체와의 공중합성이 용이하다. 또한, 피착 물질의 극성을 고려하여 고분자 사슬 내에 극성기를 도입할 수도 있어 점착제 분야에서 널리 사용되고 있다. 아크릴계 점착제에서 점착 성분으로서는 알킬기의 탄소수가 C<sub>4</sub>~C<sub>10</sub>의 아크릴산 알킬 에스테르류이며 T<sub>g</sub>는 일반적으로 -70~-20°C 정도이다. 아크릴계 고분자는 점착성은 좋지만 응집성이 좋지 않아 AA, 메타크릴산(methacrylic acid), 초산비닐(vinyl acetate) 및 스티렌(styrene) 등을 첨가하여 응집성을 개선시키고 있다[8]. 이러한 단량체는 응집성을 높여줄 뿐만 아니라 때로는 점착성 향상, 내수성의 향상, 투명성의 향상 등의 성능 향상에도 도움이 되기도 한다.

Figure 2에는 AA함량을 달리하여 합성한 아크릴 고분자의 IR을 나타낸 것으로 소량이 첨가된 AA의 -COOH와 2-HEM의 -OH의 피크는 확인할 수 없으나 아크릴의 특성 피크인 2,960 cm<sup>-1</sup> 부근의 aliphatic C-H 신축 진동과 1,750 cm<sup>-1</sup>에 C=O 및 1,448 cm<sup>-1</sup> 부근의

**Table 2.** Solid Content, Viscosity, and  $M_w$  of Various PSAs

Sample code	Reaction conditions		Viscosity (cps) <sup>a)</sup>	Solid contents (%) <sup>b)</sup>	$M_w$ (PDI)
	Temp (°C)	Time (h)			
EAH-1	70	7	520	39.78	165,000 (1.6)
EAH-2	70	7	580	39.98	166,000 (1.5)
EAH-3	70	7	850	39.87	165,000 (1.6)

a) Brookfield Viscometer LVDV-1 #4, 60 rpm/25 °C.

b) 105°C × 1 h/4 g (dry oven).

**Table 3.** Contents of Crosslinking Agents (by wt%)

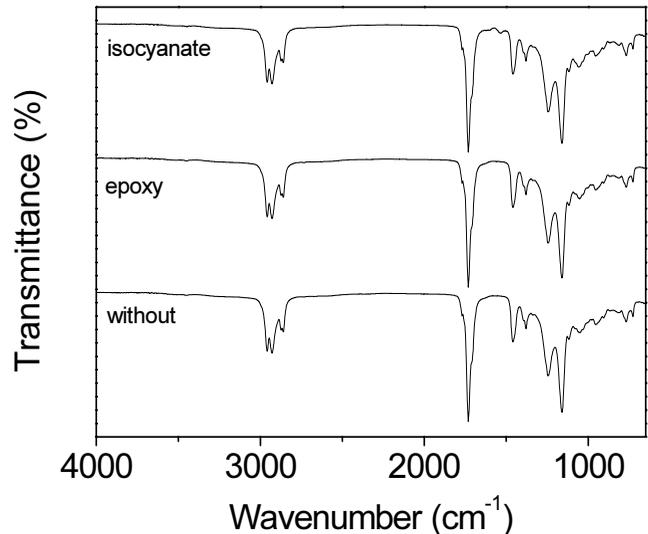
Crosslinking agent	EAH-1	EAH-2	EAH-3
Epoxy type	0.26	0.43	0.6
Isocyanate type	0.82	1.35	1.88

CH<sub>2</sub> 변동 진동을 나타내고 있어 아크릴 접착제가 합성되었음을 알 수 있다. 그러나 첨가한 AA함량이 낮아 IR resolution에서 함량 차이에 따른 차이는 관찰할 수가 없었다. 고형분은 식 (1)로 계산하였고 이론 고형분인 40%와 유사하게 나타났다(Table 2).

일반적으로 접착제는 최적의 물성을 위해 가교제를 사용한다. 고분자의 가교(crosslinking)는 빛이나 열 등에 의해 사슬 간 3차원 결합을 의미하며 경화라고 한다. 따라서 작용기를 가지고 있는 고분자는 화학반응에 의해 가교반응이 일어날 수 있다. 고분자 사슬 말단이나 측쇄에 -OH, -COOH, -NH<sub>2</sub> 등과 같은 작용기를 지니고 있으면 이들 관능성과 반응할 수 있는 aldehyde, amine, isocyanate 등에 의해 가교될 수 있다[9,10]. 본 실험에 사용된 아크릴 공중합체는 각각 AA의 -COOH와 2-HEMA의 -OH를 함유하고 있어 가교제를 이용한 가교반응이 가능하다. 접착제의 경우, 주쇄의 관능기의 당량비에 비해 가교제 양을 적게 넣어서 물성을 조절한다. AA 함량을 달리하여 합성한 접착제에 두 가지의 다른 가교제를 -OH 및 -COOH의 1% 당량비로 배합하여 가교제의 종류에 따른 영향을 고찰하였다(Table 3). 본 실험에서는 각 접착제별 -OH기와 -COOH기 관능기 수와 가교제의 종류에 따른 접착물성 변화를 측정하였다.

접착제에 가교반응을 진행한 후, FT-IR을 측정한 결과를 Figure 3에 나타내었다. IR을 측정한 결과, isocyanate형 가교제는 접착제 말단의 -OH기와 반응하여 1,530 cm<sup>-1</sup>에 우레탄 결합을 형성한 것을 알 수 있다. 그러나 epoxy형 가교제의 경우, 가교반응 후 생성되는 C-O기가 아크릴기와 중첩되어 가교 전후의 차이를 구분할 수가 없었다.

Table 4에 상온 점착력의 측정결과를 나타내었는데 지지체의 종류(PET 필름 또는 PVC 필름)와 관계없이 AA의 함량이 증가할수록 점착력은 증가하였다. 그리고 가교제별로 비교했을 때 점착력은 isocyanate형 가교제

**Figure 3.** FT-IR spectra after reaction of EAH-3 with different crosslinking agents.

보다 epoxy형 가교제에서 우수한 특성을 나타내었다. 이러한 결과는 epoxy형 가교제의 초기 가교특성이 우수한 것으로 판단되며 아래에서 가교제에 따른 가교점의 차이로 설명하였다.

내열 점착력을 측정하기 위하여 샘플을 70°C에서 일주일간 방치시킨 후 상온에서 하루 동안 방치하여 측정한 내열 점착력의 결과를 Table 5에 나타내었다. AA 함량이 증가할수록 점착력의 세기는 증가하는 것으로 나타났다. 관능기 단량체인 AA의 증가(-COOH기의 증가)로 인하여 상대적으로 -COOH기와 반응성이 증가하여 생성된 구조가 -OH기와 반응으로 생성된 구조에 비해 hard하여 응집력이 향상되는 것으로 판단된다. 아울러 반응하지 않은 -COOH기는 높은 극성으로 부착력을 증가시켜 점착력이 증가한다. 그리고 가교제별로 비교하였을 때 점착력은 epoxy형 가교제가 isocyanate형 가교제보다 우수하였다. 지지체에 따른 결과를 보면 PET가 PVC에 비해 상대적으로 내열 점착력이 높게 나왔다. 이러한 결과는 PVC 필름 내에 존재하는 가소제의 이행(migration)에 의한 영향으로 보인다.

J. DOW 법에 의하여 측정된 ball tack 결과를 Table 6

**Table 4.** Peel Strengths of PSA between PVC (or PET) and SUS Sheets at Room Temperature as a Function of Time

Crosslinking agent	Sample code	Peel strengths (g/in)				
		20 min	1 day	3 day	5 day	7 day
PVC and SUS sheets (PET and SUS sheets)						
Epoxy type	EAH-1	804 (840)	853 (1,020)	988 (1,055)	1,026 (1,081)	1,110 (1,132)
	EAH-2	910 (970)	1,018 (1,170)	1,140 (1,358)	1,300 (1,413)	1,586 (1,648)
	EAH-3	979 (1,151)	1,350 (1,663)	1,555 (1,812)	1,750 (1,874)	1,818 (1,964)
Isocyanate type	EAH-1	305 (339)	380 (480)	405 (687)	424 (712)	476 (895)
	EAH-2	536 (678)	838 (728)	876 (857)	934 (880)	958 (1,137)
	EAH-3	926 (1,107)	995 (1,576)	1,070 (1,648)	1,350 (1,757)	1,670 (1,962)

**Table 5.** Peel Strengths of PSA between PVC (or PET) and SUS Sheets. The Samples were Pretreated at 70°C for 7 Days before Measurement

Sample code	Peel strengths (g/in)		
	PVC	PET	
Epoxy type	EAH-1	200	633
	EAH-2	351	770
	EAH-3	588	976
Isocyanate type	EAH-1	37	498
	EAH-2	168	615
	EAH-3	267	940

**Table 6.** Results of Ball Tack Test of PSAs with Difference Crosslinking Agents

Sample code	Ball number		
	Epoxy type	Isocyanate type	
PVC film sheet	EAH-1	14	11
	EAH-2	7	7
	EAH-3	7	6
PET film sheet	EAH-1	14	10
	EAH-2	10	6
	EAH-3	5	4

에 나타내었다. AA함량이 증가할수록 ball tack은 감소하는 것을 알 수 있다. 가교제 별로 비교했을 때도 epoxy형 > isocyanate형 가교제 순을 보였다. 그 이유는 epoxy형 경화제의 경우 가교 후 생성된 ether기가 유연한 것에 비해 isocyanate형 경화제에 의해 생성된, urethane 과 amide기가 ether기에 비해 hard하기 때문에 tack이 감소하는 것으로 판단된다.

Table 7에 응집력(holding power) 측정결과를 나타내었는데 AA의 함량이 늘어날수록 응집력은 더 좋아졌다. 가교제 별로 비교했을 경우도 epoxy형 > isocyanate형 가교제 순을 보였다. 그 이유는 관능기 단량체인 AA의

**Table 7.** Results of Shear Holding Power Tests (unit : mm)

Crosslinking agent		EAH-1	EAH-2	EAH-3
PVC film sheet	Epoxy type	25	0.17	0.05
	Isocyanate type	25	25	3.5
PET film sheet	Epoxy type	25	0.19	0.08
	Isocyanate type	25	25	3.2

**Table 8.** Results of Contraction Percentage (%)

Crosslinking agent		EAH-1	EAH-2	EAH-3	
PVC film sheet	Epoxy type	width	0.33	0.32	0.17
		length	0.25	0.26	0.30
	Isocyanate type	width	1.45	0.79	0.38
		length	2.70	1.75	0.61
PET film sheet	Epoxy type	width	0.15	0.17	0.11
		length	0.18	0.1	0.1
	Isocyanate type	width	0.20	0.09	0.08
		length	0.15	0.10	0.07

증가는 -COOH기를 증가시킨다. 따라서 -OH기와 반응보다는 상대적으로 -COOH기와 반응을 선호하여 생성된 구조가 더 치밀해짐으로 응집력이 향상되는 방향으로 진행된 것으로 보인다. 또한, epoxy형 가교제의 경우, 가교점이 4개인 반면 isocyanate형 가교제의 가교점은 3개여서 가교구조가 rigid해 응집력이 좋아지는 결과로 판단된다.

Table 8에 수축률 측정결과를 나타내었는데 AA함량이 늘어날수록 치밀해진 구조로 인하여 수축률이 감소하는 결과를 보였다. AA함량이 증가할수록 피착제인 PVC와 PET 필름과의 부착이 증가하면서 점착력의 증가와 더불어 수축이 적어짐을 알 수 있었다. 지지체 종류에 따른 수축률의 차이는 기재의 특성보다는 점착제와 기재간의 부착, 즉 점착력에 더 영향을 받는 것을 알 수 있다. 지지체의 종류에 따른 비교를 보면 PVC 필름보다 PET

필름의 수축성이 양호한 결과를 보였다. 이러한 경향은 수축률 측정조건인 80°C보다 낮은  $T_g$ 를 가진 PVC (열팽창계수 :  $17 \times 10^{-5}/K$ ) 필름의 경우, 코팅을 위해 장력으로 필름의 평활성을 확보하면서 코팅을 진행하기 때문에 코팅 후 장력을 제거하면 필름 수축에 따른 영향을 받는 것으로 보여진다. 따라서 동일 지지체를 기준으로 볼 때 기재와의 점착력이 약할수록(AA함량이 낮을수록) 수축률이 증가하는 경향을 나타내었다.

#### 4. 결 론

용액형 아크릴 점착제를 제조하기 위하여 대표적으로 사용되는 주 단량체 2-EHA와 관능기 단량체인 AA, 2-HEMA를 사용하여 3원공중합체를 합성하였고, 합성된 아크릴 점착제에 2종류의 다른 가교제(epoxy형 및 isocyanate형 가교제)를 혼합하여 점착시트를 제조하고 가교한 후 점착 특성을 고찰하였다. 점착제의 AA의 함량이 증가할수록 점착력은 증가하는 결과를 보였고 유지력 및 수축률 역시 AA의 함량이 증가할수록 양호한 결과를 나타내었다. 가교제에 따른 영향은 isocyanate형 가교제보다 epoxy형 가교제에서 보다 우수한 물성을 보였다. 이러한 결과들은 epoxy형 경화제로 생성된 ether기가 isocyanate형 경화제에 의한 urethane과 amide기보다 유연하며 epoxy형 가교제의 가교점이 isocyanate형 가교제에 비해 많기 때문으로 보여진다. 지지체에 따른 결과를 보면 PVC 시트보다 PET 시트의 물성이 높게 나옴을 확인하였다. 특히, 내열 점착력에서 PVC 점착시트의 점착력이 현저히 떨어졌는데 PVC 필름 내부의 가소제의 migration의 영향으로 판단된다.

#### 감사의 글

본 연구는 부분적으로 2012년 광역경제권 선도산업 육성사업과 중소기업융복합기술개발사업으로 수행되었음.

#### 참 고 문 헌

1. 점착제 및 점착제품 기술논문집, 한국 계면활성제 · 점착제 공업협동조합 (1999).
2. W. H. Shecut and H. H. Day, U.S. Patent 3,965 (1845).
3. J. Delgado, L. M. Clemmens, and M. M. Sheridan, Proceeding of the International PSA Technoforum, p.33, Tokyo, Japan (1997).
4. J. Delgado, D. J. Kinning, Y. Y. Lu, and T. V. Tran, Proceedings of the 19th Adhesion Society Meeting, p.342 (1996).
5. J. Y. Charneau, R. Berthet, C. Grigreau, Y. Holl, and E. J. Kleitz, *Adhes.*, **17**, 169 (1997).
6. S. D. Tobing and A. Klein, *J. Appl. Polym. Sci.*, **79**, 2230 (2001).
7. I. S. Seo, M. C. Park, and M. C. Lee, *J. Adhesion and Interface*, **4**, 9 (2003).
8. S. W. Lee, J. W. Park, Y. E. Kwon, and H. J. Kim, *J. Adhesion and Interface*, **12**, 67 (2011).
9. Testing Methods of pressure sensitive adhesive tapes and sheets, KS A 1107 (2004).
10. D. Satas, Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, 2nd Ed., pp.494-507, Van Nostrand Reinhold, New York (1989).
11. W. Demateau and J. M. Loutz, *Prog. Org. Coat.*, **27**, 33 (1995).
12. C. Verdier, J.-M. Piau, and L. Benyahia, *J. Adhes.*, **68**, 93 (1998).