

# 시멘트 제법의 숙녀화 적용에 대한 접착제 평가와 품질관리에 관한 연구

## A Study on the Evaluation and Quality Control of Adhesives Applicable to the Style of Ladies' Leather Shoe according to the Cementing Process.

양 대 용\*  
이 상 신\*\*  
이 중 철\*\*\*

### Abstract

According to the cementing process, adhesive for dress shoe applicable to the style of ladies' has steadily been developed.

In the study on the evaluation, mathematical model is presented. In the study on the quality control, a list of test results from field application and a model of manufacturing process including adhesion process are introduced.

### I. 서론

구두의 기능과 수명은 접착제의 접착력에 크게 영향을 받으므로 제법에 따른 접착 성능 평가가 이루어져야 한다. 숙녀화의 정장화 제조시 접착 성능 평가로서 접착제에 대한 평가실험과 품질실험이 요구된다. 특히, 갑피 가장자리를 중창에 풀을 췌운 후 갑피 가장자리(결창 접착부분)와 결창 가장자리에 접착제를 도포하여 압착기로 창붙임하는 시멘트 제법(Cementing Process)의 적용에 의한 이러한 실험이 지금까지 많이 이루어지지 않고 있다.

접착 평가의 과제는 접착의 성능평가를 하는데 있다. 접착성능을 판단하는 의미로는 평가 연구의 영역과 표준적 실험의 영역이 있다[1,2].

본 연구에서는 숙녀화의 제조시 요구되는 접착제에 대한 평가연구의 영역으로 Chloroprene계 접착제를 이용하여 한국공업규격 KS G 3116의 시멘트식 제법에 의해 제조된 숙녀용 시멘트화에 대해 고찰하고자 한다[3,4]. 숙녀화의 품질관리를 주목적으로 하는 표준적 실험의 영역으로는 접착 및 접착제의 품질을 평가하는 접착실험을 하고자 한다[5,6,7,8].

이러한 실험에 의해 고부가가치의 시멘트 제법에 따른 숙녀화 제조의 품질관리를 위한 시험 성적서와 작업 표준을 위한 제조공정도를 제시하고자 한다.

---

\* 수원전문대학 공업경영과

\*\* 양지통상(주) 접착기술연구소

\*\*\* 오산전문대학 제화공업과

## II. 실험장치 및 실험방법

### 1. 실험장치

본 연구에서는 Chloroprene계 접착제(CR계 접착제)와 숙녀화용 소재 재질로 이용되는 갑피소재인 Elegance Black 천연피혁, 내피소재인 합성피혁, 안창소재인 텍손 및 본창소재인 합성고무로 된 피착재 시료를 이용하여 접착제의 평가와 품질관리를 위한 실험에 대해 고찰하고자 한다. CR계 접착제는 다른 재질의 접착제보다 접착력, 가격, 작업성, 내충격성, 초기강도가 우수기 때문에 가장 많이 이용되고 있다. 이용된 실험기기 및 장치는 [표1]에 제시하였다.

[Table 1]. Equipments for Experiment

No.	Name of equipment	Model	Maker
1	Viscometer	BH	Tokyo equipment Co.
2	Constant temperature and moisture apparatus	C-CTH1	Jeil science equipment Co.
3	Constant temperature water bath	C-BC	Jeil science equipment Co.
4	Heat dryer	CDM-2	Jeil science equipment Co.
5	Instron	4201	Instron

### 2. 실험방법

[표1]에서 제시한 실험기기 및 장치에 의해 본 연구에서는 숙녀화용 접착제의 평가에 관한 모델과 접착제의 품질관리에 따른 현장 적용모델을 제시하고자 한다.

숙녀화용 접착제의 평가실험으로 접착제의 모델과 접착의 파괴에 대한 모델을 고찰하며, 접착제의 품질관리를 위해 접착제의 성질에 관한 실험, 접착 강도 및 접착층의 내구성과 내후성에 관한 실험을 실시하였다. 이들 실험 데이터를 이용하여, 현장 적용을 위한 시험성적서와 접착제 물성에 따른 제조공정도를 제시하고자 한다.

숙녀화용 접착제의 성질에 관한 실험으로는 일반성상, 사용조건에 관한 실험항목과 공업규격을 이용한 주성분, 건조시간 및 가사시간 등을 측정하였다. 그리고 접착층의 내구성 및 내후성에 관한 실험항목 및 방법을 [표2]에 나타내었고, 열노화, 내열, 내한, 내수를 측정하였다.

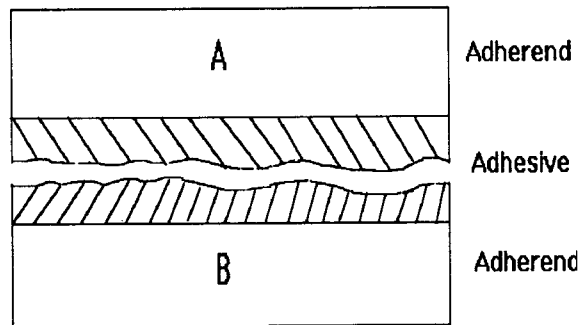
[Table 2]. Item and method of experiment on atmospheric exposure and environment of adhesive.

Specification	Item of experiment	Method of testing
Atmospheric exposure and environment of adhesive	Condition state	General
	Burning resistance	Industrial
	Cold resistance	Standard
	Water resistance	
	Burn-aging	

### III. 실험 결과 및 고찰

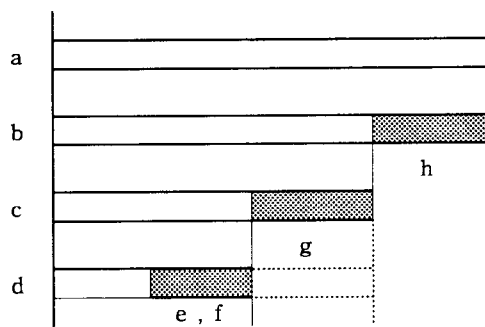
#### 1. 접착제의 평가실험

실용상의 최종목적인 접착강도의 향상 및 클레임 대책을 세우기 위하여 파괴장소를 확인하였는데, 본 연구에서는 숙녀화용 CR계 접착제와 피착재 시료를 이용하여 접착제층의 응집파괴 모델을 [그림1]과 같이 제시하고자 한다.



[Fig. 1]. Cohesive destruction of adhesive

접착의 파괴가 접착제층의 응집파괴로 일어난다고 가정하여 볼 때 [그림2]와 같은 결과를 얻을 수 있었고, 다음과 같은 모델식을 제시하고자 한다.



[Fig. 2]. Error of ideal adhesive strength and experimental adhesive strength

$$b = a - h \quad \text{-----} \quad (1)$$

$$c = b - g \quad \text{-----} \quad (2)$$

$$d = c - (e + f) \quad \text{-----} \quad (3)$$

여기서,

- a : Maximum adhesive strength
- b : Specific adhesive strength
- c : Residual adhesive strength
- d : Measuring adhesive strength
- e, f : Loss of measurement
- g : Internal stress
- h : Unstable wetting

결국, 식(3)은 식(1), 식(2)와의 관계에 의해 다음과 같이 정리된다.

$$d = a - (e + f + g + h) \quad \text{-----} \quad (4)$$

이른 접착력과 실측강도 관계를 볼때, 측정 접착강도의 측정값은 (1) ~ (4)식에 의하여 구할 수 있다. 피착재 파괴강도를 100%로 가정하였을 때, 실험치에 의해서 (1) ~ (4)식에 의거하여 접착력 훼손은 [그림2]와 같이 가감됨을 추정할 수 있었다.

2. 접착제의 품질실험

[표1]에 기술한 기기장치와 실험항목 및 공업규격을 이용하여 일반 성상에 관한 실험을 실시하였으며, 이에 따른 실험 조건을 [표3]에 나타내었다.

[Table 3]. Experiment of general property of adhesive

No.	Item of experiment	Unit and conditions	Test conditions
1	Main component	--	CR
2	Appearance	--	Yellowish
3	Sp.gr	20℃	0.97
4	Non-volatility	%	29.0
5	Viscosity	cps	7,600
6	Drying time	Min.	15
7	Tack time	Min.	20
8	Pot-life	Min.	20

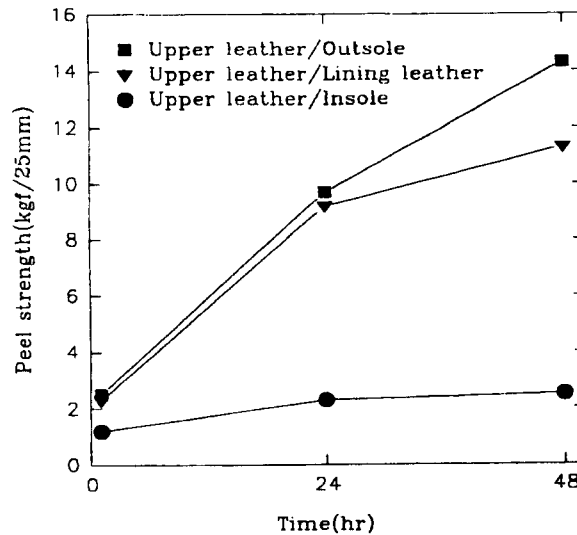
(1) ~ (4)식과 [표2]에 열거한 항목과 실험방법을 이용하여 접착강도 및 접착층의 내구성과 내후성에 관한 실험을 실시하였으며, 이에 따른 실험 조건을 [표4]와 [그림3], [그림4] 에 나타내었다. 실험결과에 의한 실험 조건은 5회 실험 후 실험치의 최대치와 최소치를 제외시킨 3회 실험치의 평균값에 의해 구해졌다.

[Table 4]. Adhesion strength of upper leather, lining leather, insole, outsole, and shank steel  
(Unit : kgf / 25mm)

Item		Peel strength			Shear stress
		Upper Leather / Insole	Upper Leather / Lining Leather	Upper Leather / Outsole	Insole / Shank steel
Condition state	1hr	1.2*	2.3	2.5	7.3
	24hr	2.3*	9.2	9.7*	27*
	48hr	2.5*	11.3*	14.3*	28.2*
Burn aging		2.8*	11.7*	15.2*	27.7*
Burning resistance		2.3*	1.7*	2.1*	5.7*
Cold resistance		2.1*	10.2*	12.3*	29*
Water resistance		2.7*	1.3*	10.7*	

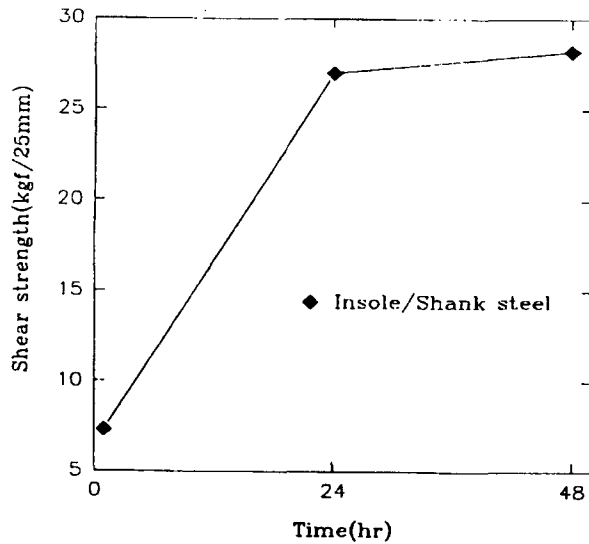
\*. Destruction of Adherends

실험결과[표4]에서 갑피소재인 Elegance Black 천연가죽과 안창소재인 텍손, 내피소재인 합성 피혁, 본창소재인 고무창의 접착력에 관한 실험 조건에서 나타내듯이 시간이 지남에 따라 박리강도가 증가함을 알 수 있다[그림3].



[Fig. 3] Adhesion strength of Upper leather, Outsole, Lining leather, and Insole.

또한, 숙녀화용 안창소재인 텍손과 허리쇠소재인 carban steel과의 접착력에 있어서도 시간이 지남에 따라 박리강도가 증가함을 볼 수 있다[그림4].



[Fig. 4] Adhesion strength of Insole and Shank steel

선택된 재질 자체의 접착력이 우수하게 나타났고, 초기 및 상태, 기타조건에서 피착제 재질이 전부 파괴되는 현상을 나타내어 접착제로서는 완벽한 접착력을 나타내었다.

이러한 접착제의 품질 실험 방법으로부터 얻은 데이터를 이용하여 품질관리를 위한 현장 모델용 시험 성적서를 [표5]에 제시하였다.

[Table 5]. Experimental list

No.	Item of experiment	Unit and conditions	Description	Remarks
1.	Main component	-	CR	IR spectra
2.	Appearance	-	Yellowish	Eye inspection
3.	PH	-	-	KS M 3712
4.	Non- volatility	%	29.0	KS M 3709
5.	Viscosity	cps	7,600	KS M 3708
6.	Sp.gr	20°C	0.97	KS M 3707
7.	Drying time	Min., 20°C	15	Depend on kinds of adhesives
8.	Tack time	Min., 20°C	20	Depend on kinds of adhesives
9.	Pot - life	Min., 20°C	20	KS M 3714

그리고, CR계 접착제를 사용할 경우 현장 적용 가능한 표준화 모델로서 접착제 물성에 의거한 접착공정의 작업표준화를 위한 제조공정도를 [표 6]과 같이 제시하고자 한다.

[Fig. 5] Manufacturing process of ladies' shoe depend on process of adhesion

No.	Process	Symbol	No.	Process	Symbol
1	Preparation	△	19	Painting Adhesive of Soles	○
2	Checking	□	20	Drying	○
3	Tacking Insole at Last	○	21	Bonding of Upper and Sole	○
4	Insert Stiffener	○	22	Pressing of Sole	○
5	Moulding of Stiffener	○	23	Delete of Last	○
6	Insert Toepuff	○	24	Heel Tacking	○
7	Moulding of Toepuff	○	25	Work of Sock	○
8	Painting Adhesive at Forepart Lasting Allowance and Insole	○	26	Work of Conditioner	○
9	Steaming at Forepart	○	27	Base Coating	○
10	Toe Lasting	○	28	1st Spray	○
11	Side Lasting	○	29	2nd Spray	○
12	Amend of Forepart	○	30	Bow	○
13	Heel Lasting	○	31	Tie of Shoe-strings	○
14	Drying	○	32	Attaching of Sticker	○
15	Delete Tack on Insole	○	33	Final Inspection	◇
16	Work of Gauge	○	34	Packing	○
17	Buffing	○	35	Out of Warehouse	⇒
18	Painting Adhesive of Lasting Allowance	○			

#### IV. 결론

숙녀화 구두의 시멘트 제법에 가장 많이 이용되는 CR계 접착제의 성능 평가를 위해 본 연구가 수행되었다. 시멘트 제법에 의한 숙녀화용 정장화 제조시 요구되는 접착제의 평가 및 품질관리를 위한 실험에서 얻은 결과에 의해 접착 형성 과정을 알 수 있었으며, 구체적으로 다음과 같은 내용이 제시되고 나타내어졌다.

1. 파괴의 원칙에 따라 파괴 형태 중 가장 합리적인 접착파괴형태를 제시하였다.
2. 이론 접착력과 실측 접착강도를 위한 모델식을 제시하였다.
3. 선택된 재질 자체가 견고하여 접착력이 우수하게 데이터를 얻을 수 있었고, CR계 접착제로서는 숙녀화용으로 양호한 접착력을 나타내었다.
4. 숙녀화용 현장 모델용 시험 성적서를 작성하여 제시하였다.
5. CR계 접착제를 사용할 경우 접착공정에 따른 숙녀화용 제조공정도를 제시하였다.

## 參 考 文 獻

1. 李 宗 錫 , 烏山專門大學論文集 第 13輯, pp. 275 - 290, 1993.
2. 李 宗 錫 , 烏山專門大學論文集 第 14輯, pp. 235 - 254, 1994.
3. S.D. Han, J.S.Lee and S.S.Lee , " The Proceeding of the Second Pan- Pacific Conference on Occupational Ergonomics ", pp. 297 - 311, 1992.
4. 김광웅 外 5人 , 接着기술의 理論과 實驗, 現代經營開發院, pp. 1 - 52, 1988.
5. ノガクケ シカル , ノガクケ シカル 試驗規格 , DS-10, 2-34, 1982.
6. 韓國 신발研究所 , 제1회 신발재료 Symposium , KIFT - M9001, 1990.
7. 特許廳 周知 , 慣用技術集 - 신발 및 그 製造 - , 1988.
8. 黃義徹, 品質經營, 博英社, 1993.