

< 研究論文(學術) >

衣類用 크롬鞣革의 耐클리닝성에 關한 研究(II) —드라이클리닝 溶劑의 종류에 의한 變色과 硬化를 中心으로—

趙升植·沈美淑·金沄培*

淑明女子大學校 家政大學 衣類學科
*同德女子大學校 自然科學大學 衣類學科
(1990. 2. 6 접수)

A Study on the Cleaning Resistance of Chrome-Tanned Garment Leathers. (II) — Effect on the Fading and Stiffening by DryCleaning Solvents —

Seung Shick Cho · Mi Sook Sim · Un Bae Kim*

Department of Clothing and Textile, College of Home Economics, Sookmyung Women's University

**Department of Clothing and Textile, College of Natural Science, Dongduk Women's University*

(Received February 6, 1990)

Abstract—The cleaning resistance of tanned chrome garment leathers was investigated by using drycleaning solvents. Hydrocarbon, perchloroethylene and fluorocarbon (F-113) were used as solvent. Various test methods, such as color difference test, surface view by scanning electron microscope, mechanical properties measured by KES-FB System and their hand values and wearing abilities are carried out in this study.

The results can be obtained as follows:

1. Fluorocarbon type (F-113) was demonstrated a suitable solvent for drycleaning of leather.
2. Perchloroethylene showed the worst in fading and stiffening among three different types of solvents.

1. 序 論

最近 皮革, 毛皮 등 衣類의 天然素材에 대한 수요가 늘어가고 고급화되고 있으며, 특히 天然皮革의 용도가 다양화되어 가고 있는 추세인데, 이에 따라 皮革의 올바른 取扱과 管理問題가 重要視되고 있다.

現在 取扱 不注意로 인한 洗濯物의 事故 頻度 中에서, 드라이클리닝 후에 變色, 硬化, 色の 번짐 등 皮革衣類가 차지하는 比率이 크지만, 皮革製品의 洗濯에 대한 이해와 지식이 부족한 실정이다.

洗濯 後에 硬化 程度를 感知하는 것과 같이 感覺 器官에 의해서 知覺되어 평가되는 特性을 官能特性이라 하며, 천의 官能特性을 태라고 한다.

最近 國內外의 태에 관한 연구가 활발하지만, 天然皮革의 클리닝과 태와의 관계에 관한 연구는

많지 않다.

皮革製品의 클리닝에는 濕式洗濯(Wet Cleaning)法和 乾式洗濯(Dry Cleaning)法の 두 가지가 있는데 각각의 장단점이 있다.¹⁻³⁾

드라이클리닝이란, 有機溶劑로 汚染을 제거하는 수단을 말하는데,⁴⁾ 드라이클리닝으로 皮革洗濯을 하면, 濕式洗濯에 비해 變形은 적지만, 脫脂가 현저하고⁵⁾ 有機溶劑로 인해 顔料, 樹脂, 染料, 油劑 등이 溶解되거나 脫落된다. 그러나 皮革은 사용 中에 油脂가 酸化되어 製品에 나쁜 영향을 미치게 되는데, 드라이클리닝을 함으로써 酸化重合된⁶⁾ 油脂를 除去하고, 流出된 脂肪分을 다시 보완하여 良質의 油脂를 가함으로써 効果적인 洗濯을 할 수 있다.¹⁾

드라이클리닝에 사용되는 有機溶劑는 炭化水素系 溶劑, 할로젠화 炭化水素系 合成溶劑 두 가지

로 대별되고⁴⁾ 이 중 주로 사용되는 드라이클리닝 용제는 石油系, 퍼클로로에틸렌(이하 퍼크라 칭한다), 弗素系⁷⁾이다.

本 研究에서는 前報⁸⁾에 이어서, 現在 國內에서 出庫되는 衣類用 天然皮革에 대하여, 주로 사용하고 있는 드라이클리닝 용제別로 드라이클리닝하어 KES-FB System⁹⁾에 의해 力學的 性質을 測定하고, 力學的 特性 組合值로서, 着用時의 形態 및 變形舉動을 高찰하며, 測色檢査와 電子顯微鏡에 의해 表面狀態를 관찰하여, 硬化, 變色을 중심으로 드라이클리닝에 의한 耐클리닝성을 細明하고자 한다. 아울러 國內 洗濯業系의 實態調查를 本 研究의 富次的인 目的으로 하였다.

2. 實驗 및 方法

2.1 試料

2.1.1 試料

實驗에 사용된 皮革은 市販 Nappa 銀面革 3枚로서, 그 特性은 Table 1과 같다.

皮革은 그 部位에 따라 物性 등이 달라지므로, ^{8,10)} backbone, butt 의 主要 中間部分에서 試驗片을 採取하여 測定하였으며, 測定값은 3枚의 平均値로 하였다.

Table 1. Specification of the samples.

Name	Color	Tanning	Division	Thickness	Use
Nappa	Black	Chrometan	Grain leather	0.7-0.8 mm	Garment

2.1.2 드라이클리닝 용제

現在 國內 洗濯業系에서 주로 사용하고 있는 드라이클리닝 용제⁷⁾는 石油系 용제, 鹽素系 용제 중의 퍼크, 弗素系 용제 중의 F-113의 세 가지이다.

드라이클리닝 機械의 값이 저렴하기 때문에 石油系 용제의 普及比率이 95%로 가장 많고, 퍼크는 약 5%를 차지한다.

弗素系 용제에는 F-11, F-113이 있지만 F-11은 沸點이 23.7°C로 너무 낮아서 여름 기온이 높은 우리나라에서는 적합하지 않고, 沸點이 47°C인 F-113만을 사용하고 있지만 그 사용 比率은 극소수에 불과하다.

그러므로 本 研究에서는 現在 우리나라에서 일반적으로 사용되고 있는 石油系(Hydro.), 퍼크(Perc.), F-113의 세 종류로써 實驗하였으며 各 용劑別 特性^{4,7,11)}은 Table 2와 같다.

2.2 實驗方法

2.2.1 드라이클리닝

Table 2. Properties of drycleaning solvents.

Properties	Solvents	Hydro.	Perc.	F-113
Chemical formula		Hydrocarbon mixture	CCl ₂ =CCl ₂	CCl ₂ F.CF ₂ Cl
Molecular weight		C ₆ -C ₁₆	165.8	187.4
Boiling point (°C)		149-210	121.2	47.6
Steam pressure (mmHg)		4-6	14.2	272.5
Flash point (°C)		38-42	.	.
Solubility in water (%)		0.007	0.008	0.009
Surface tension (dyne/cm)		27.6	32.3	17.8
Specific gravity (g/cm ³)		0.77-0.82	1.623	1.576
Evaporation speed exponent*		6	39	170
TLV (ppm)**		500	100	1000
KBV***		27-45	90	31

* It was comparative value that carbontetrachloride put on 100.

** Threshold limit value

***Kauri butanol value

前述한 세 가지 용제를 사용하는市中洗濯業所에서 일반皮革製品과 동일한 조건하에서 드라이클리닝 하였다.

일반적인皮革衣類의 드라이클리닝工程^{1,6,7,12)}은 다음과 같다.

- 1) 檢査
- 2) 分類
- 3) 샌드브러스트(스웨드의 경우)
- 4) 얼룩빼기
- 5) 洗淨과 乾燥

各 溶劑別 洗淨과 乾燥의 조건, 방법은 다음의 Table 3과 같다.

6) 後處理: 皮革衣類는 洗淨 後 脫脂, 脫色현상이 일어나기 때문에 다른洗濯物과 달리, 洗淨 後 後處理 工程을 거치는데 이 工程에는 流出된 脂肪分을 보충해주는 加脂와, 染色¹⁾이 포함된다.

이 後處理 工程으로 洗淨 後 變形되었던 상태가 多少間 復原되므로, 本 研究에서는 試驗 目的을 위하여 이 工程은 생략하였다.

2.2.2 力學的 特性的 測定

드라이클리닝 處理 後(1, 3, 5回) 日本 加藤鐵工所製 KES-FB System⁹⁾에 의하여 引張特性, 굽힘特性, 剪斷特性, 壓縮特性, 表面特性, 두께 및 무게特性的 6개 特性에 대하여 16개 特性值를 測定하였다. 단, 特性值 測定上의 變形은 무시하였다.

2.2.3 태값의 算出

測定한 16개의 特性值로부터 川端, 丹羽⁹⁾에 의해 開發된 力學量 - 태值 變換式 中에서, 시료의 特性을 고려하여 男子 秋冬服用 變換式인 KN-101

Table 3. Treatment conditions for three different solvents.

Treatment Solvents	Detergent (%)	Cleaning time (min.)	Drying	
			Temp. (°C)	Time (min.)
Hydro.	3-8	10-40	low	5
			50	60
			below 65	25
Perc.	10-18	5-10	50	30-60
F-113	6-12	5-10	50	10-30

-WINTER式에 準하여 KOSHI(Stiffness), NUMERI(Smoothness), FUKURAMI(Fullness)의 3種의 Hand Value(H. V.)를 계산하였으며, 위의 Hand Value를 組合한 綜合 태값인 Total Hand Value(T. H. V.)¹³⁾를 KN-301-WINTER式으로부터 구하였다.

2.2.4 測色檢査

드라이클리닝 處理 後(1, 3, 5回) 各各 ΔE 값(Color Difference)인 色差를 測定하여 變色程度를 判定하였다. ΔE 값인 色差는 UV-VIS-NIR Spectrophotometer(근적외선 분광광도계, VARIAN社製, CARY 2300)를 사용하여,

Color standard : 황산바륨

Wavelength range : 770-380 nm

Wavelength interval : 5 nm

Observer Angle : 10 degrees의 조건으로 하여, KSA 0063(色差表示方法)¹⁴⁾의 CIE Lab 表色系에 따른 色差式인 CIE Lab 色差에 의하여 測定하였다.

2.2.5 電子顯微鏡에 依한 表面觀察

日本 HITACHI-AKASHI社의 MSM-7을 사용하여 表面을 100倍率로 하여 관찰하였다.

3. 結果 및 考察

3.1 드라이클리닝 溶劑의 종류에 依한 狀態變化

드라이클리닝 處理 後 各 溶劑別 試料에 對한 6가지 基本 力學性質의 特性值의 測定 結果와 이 力學特性值로써 算出한 태값을 Table 4와 5에 提示하였다.

Table 5에 의하여 各 溶劑別로 狀態變化를 살펴 보면, 퍼크로 1回 處理 後에 KOSHI, NUMERI, FUKURAMI의 H. V. 값 및 T. H. V. 값이 각각 8.29에서 8.11, 4.47에서 3.50, 6.09에서 5.58, 3.08에서 2.80으로 급격히 떨어지며, 일단 皮革의 狀態가 變換 후에는 점차 完滿한 變化를 보임을 알 수 있었다.

이것은 퍼크의 活性이 크고, 油脂의 溶解力이 크기^{7,15)} 때문인 것으로 해석이 된다. 그리고 石油系와 F-113은 溶劑가 온화하고 溶解力이 약한 것으로 알려져 있는데 특히 F-113으로 處理한 試料

Table 4. Mechanical properties of samples after drycleaning by various solvents.

		Runs	0			1			3			5		
		Solvents	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113
Tensile	LT		0.77	0.77	0.79	0.79	0.80	0.86	0.80	0.76	0.77	0.71		
	WT		19.95	21.50	29.60	21.27	26.03	35.35	24.43	27.12	29.58	23.48		
	RT		33.17	26.97	24.50	31.67	25.13	19.42	22.03	28.77	26.62	30.55		
Bending	B		0.21	0.16	0.21	0.21	0.17	0.26	0.18	0.20	0.23	0.13		
	2HB		0.23	0.12	0.16	0.15	0.12	0.19	0.12	0.20	0.31	0.16		
Shearing	G		4.96	4.90	4.71	4.94	5.09	5.88	5.18	5.09	4.94	4.33		
	2HG		11.38	9.87	9.72	10.44	8.51	9.36	8.36	8.79	9.51	8.47		
	2HG5		11.72	10.18	10.14	10.80	9.68	11.19	9.41	10.27	10.26	8.39		
Compression	LC		0.38	0.46	0.44	0.42	0.46	0.35	0.39	0.33	0.31	0.37		
	WC		0.26	0.22	0.23	0.23	0.24	0.31	0.27	0.27	0.31	0.31		
	RC		31.07	34.82	46.43	38.76	40.07	38.59	39.71	32.65	40.99	35.54		
Surface	MIU		0.31	0.25	0.29	0.29	0.29	0.31	0.34	0.39	0.33	0.40		
	MMD		0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
	SMD		1.88	2.19	2.83	1.99	2.57	3.14	2.13	2.65	2.90	2.14		
Thickness & Weight	T		0.99	0.92	1.00	0.94	0.95	1.18	1.03	1.00	1.19	1.10		
	W		34.39	30.42	32.70	30.29	28.59	30.51	29.23	28.56	30.33	29.87		

Table 5. Hand values of samples after drycleaning by various solvents.

		Runs	0			1			3			5		
		Solvents	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113
H.V.														
KOSHI		8.29	7.49	8.11	8.30	6.54	8.25	7.48	7.89	7.70	6.42			
NUMERI		4.47	6.32	3.50	4.56	4.83	3.75	4.01	3.04	3.64	3.87			
FUKURAMI		6.09	8.12	5.58	6.04	5.11	6.70	6.41	5.81	6.65	6.46			
T.H.V.		3.08	3.32	2.80	3.12	3.13	2.81	3.07	2.73	2.82	3.01			

의 태값이 우수함을 알 수 있었다.

한편 Fig. 1에는 드라이클리닝 후에 용劑別로皮革의 色差를 測定한 結果를 나타내었는데, 퍼크는 溶解力이 크기 때문에 汚染된 油脂 뿐 아니라 油劑 등의 加工劑^{5,16)}가 溶解되기 쉬우므로 클리닝 1회 후에 脫色, 變色 程度가 가장 심하게 나타났다. 그러나 石油系와 F-113은 溶解力 및 比重이 적으므로, 그다지 變化가 심하지 않고, 洗濯 횟수에 따라 점차 완만하게 變化하는 것을 알 수 있었다.

Fig. 2는 드라이클리닝 1회 후, 皮革의 表面狀態에 대한 電子顯微鏡 사진이다.

여기서 보면, 드라이클리닝 前 試料에 비하여 石油系, 퍼크, F-113으로 處理한 試料은 모두 溶劑가 投入되어 硬化가 일어났으며, 특히 퍼크로 클리닝한 試料은 균열이 가장 심하게 나타난 것으로 보아 硬化 程度가 심하며, 다른 溶劑에 비해 變色 程度도 심한 것을 알 수 있었고, F-113과 石油系로 클리닝한 試料은 組織의 파괴가 적음을 알 수

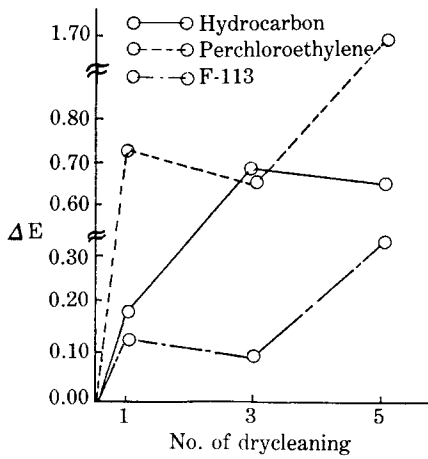


Fig. 1. Color differences of samples after drycleaning by three different solvents.

있었다.

3.2 衣服着用時의 形態 및 變形舉動

皮革이 衣服으로 着用되는 경우에 着用時의 形

態나 變形舉動에 관계되는 값 즉, 着用性能은 HESC가 提示한 方法^{13,17)}에 의해, 16개 力學的 特性值를 組合시켜 해석할 수 있다.

이들 力學的 特性的 組合值가 갖는 의미는 다음과 같으며, Table 6은 그 結果이다.

B/W는 單位面積當 重量(W)에 대한 굽힘剛性(B)의 比로서 그 값이 적을수록 잘 드리워진다.

2HB/W는 單位面積當의 重量(W)에 대한 '굽힘 hysteresis 幅(2HB)의 比로서 큰 값을 가질수록 形態安定性이 좋지 않고, 동작했을 때의 布의 움직임에 있어서 liveliness가 결핍된다.

2HG/G는 剪斷變形에 있어서 彈性 성분과 hysteresis 성분의 比로서, 적당한 값을 가질수록 形態保有性이 좋다.

이상의 B/W, 2HB/W, 2HG/G의 結果로부터 F-113, 石油系로 클리닝한 皮革이 퍼크 溶劑로 클리닝한 皮革에 비해 드라이클리닝 後에 liveliness, 形態安定性이 좋음을 알 수 있었다.

2HB/B는 굽힘變形에 있어서 彈性 성분과

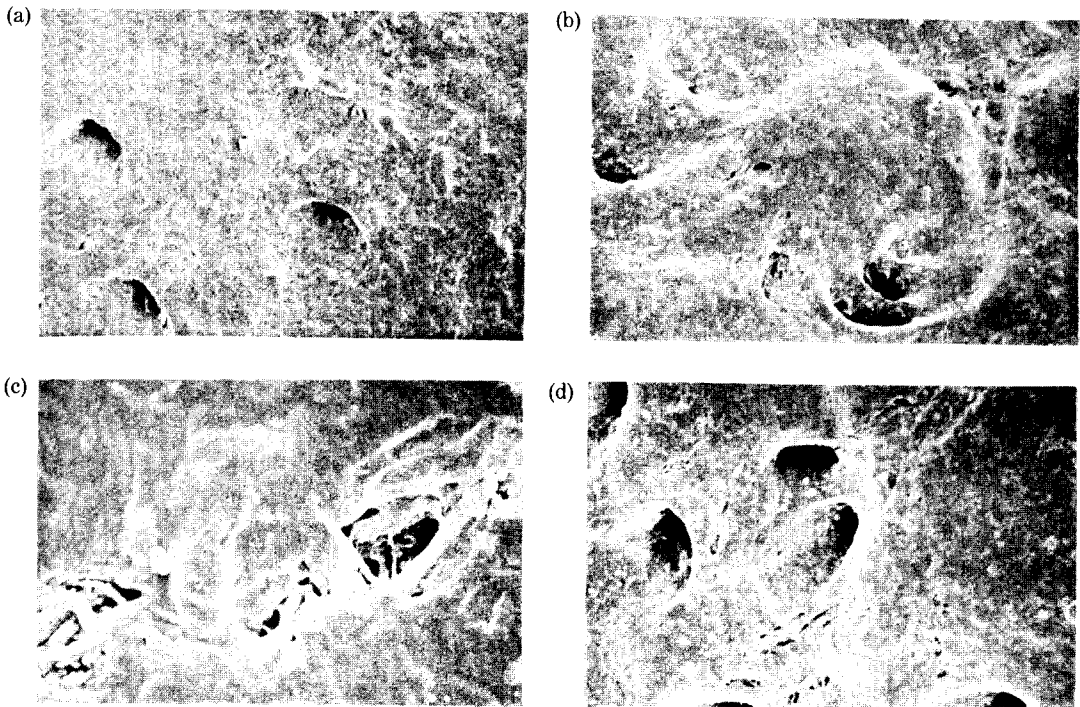


Fig. 2. Scanning electron micrographs after 1 runs of drycleaning.

(a) Before drycleaning, (b) Hydrocarbon, (c) Perchloroethylene, (d) F-113.

Table 6. Wearing abilities of samples after drycleaning by various solvents.

Component value	Runs Solvents	0			1			3			5		
		Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113	Hydro.	Perc.	F-113
B/W		0.0061	0.0053	0.0064	0.0069	0.0059	0.0085	0.0062	0.0070	0.0076	0.0044		
2HB/W		0.0067	0.0039	0.0049	0.0050	0.0042	0.0062	0.0041	0.0070	0.0102	0.0054		
2HG/G		2.2944	2.0143	2.0637	2.1134	1.6719	1.5918	1.6139	1.7269	1.9251	1.9561		
2HB/B		1.0952	0.7500	0.7619	0.7143	0.7059	0.7308	0.6667	1.0000	1.3478	1.2308		
WC/W		0.0076	0.0072	0.0070	0.0076	0.0084	0.0102	0.0092	0.0095	0.0102	0.0104		
WC/T		0.2626	0.2391	0.2300	0.2447	0.2526	0.2627	0.2621	0.2700	0.2605	0.2818		
W/T		34.737	33.065	32.700	32.223	30.095	25.865	28.379	28.560	25.487	27.155		
$\sqrt[3]{B/W}$		0.1827	0.1744	0.1857	0.1904	0.1807	0.2041	0.1837	0.1913	0.1966	0.1639		
$\sqrt{2HB/W}$		0.0819	0.0624	0.0700	0.0707	0.0648	0.0787	0.0640	0.0837	0.1010	0.0735		
MMD/SMD		0.0053	0.0046	0.0071	0.0050	0.0078	0.0064	0.0094	0.0075	0.0069	0.0093		

hysteresis 성분의 比로서, 큰 값을 가질수록 着用時 形 무너짐 및 구김이 생기기 쉽다.

그러므로 드라이클리닝 1, 3회 後, 各 溶劑別 試料 모두 耐皺性이 좋아졌으며, 특히 F-113으로 處理한 試料의 耐皺性이 우수하고 드라이클리닝 5회 後에는 各 溶劑別 試料 모두 구김이 생기기 쉬워짐을 알 수 있었다.

WC/W는 單位面積當의 重量(W)에 대한 壓縮일(WC)의 比로서, 큰 값을 가질수록 壓縮性이 좋다.

WC/T는 두께(T)에 대한 壓縮일(WC)의 比로서, 큰 값을 가질수록 壓縮性이 좋다.

W/T는 두께(T)에 대한 單位面積當의 重量(W)의 比로서, 적은 값을 가질수록 공기의 含量이 크고 부피감이 있다.

Table 6의 結果로부터 드라이클리닝 1회 後 石油系, 퍼크로 處理한 試料의 壓縮性이 低下되었지만 F-113으로 클리닝한 것에는 거의 變化가 없음을 알 수 있었다.

$\sqrt[3]{B/W}$, $\sqrt{2HB/W}$ 는 드레이프성과 관계되는 着用性能으로서, 큰 값을 가질수록 굽힘性이 좋지 않고 드레이프性이 나쁘며 드레이프될 때 形狀도 불량하며 liveliness도 부족하게 된다. 이 드레이프性은 被服材料의 剛軟性, 自重과 밀접한 關係를 갖고 있으므로 퍼크 溶劑로 處理後 硬化가 進行되었음을 알 수 있었다.

MMD/SMD는 表面의 요철性(SMD)에 대한 摩擦係數의 變動(MMD)의 比로서, 적은 값을 가질수록 表面觸感이 좋고 매끈매끈하다.

그러므로 퍼크 溶劑로 클리닝 1회 後, 심한 變化를 보여 觸感이 거칠어짐을 알 수 있었으며, 各 溶劑別 試料 모두 클리닝 횟수가 增加함에 따라 表面觸感이 低下됨을 알 수 있었다.

4. 結 論

衣類用 皮革의 드라이클리닝 溶劑에 따르는 變色과 硬化 程度를 알아보기 위하여, 天然鞣革의 主要 中間部分을 採取하여 KES-FB System에 의한 力學的 性質을 測定하고, 力學的 特性 組合值로서 着用性能을 考察하고, 測色檢査, 電子顯微鏡에 의한 表面狀態를 살펴본 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 弗素系 溶劑인 F-113은 溶解力이 약하고 比重이 적으므로, 觸感이나 태를 중요시하는 衣類製品인 皮革에 적합한 溶劑임을 알 수 있다.
2. 퍼클로로에틸렌은 F-113, 石油系에 비하여 汚染 제거에는 효과가 좋지만, 油脂의 溶解力이 너무 커서 皮革의 硬化, 變色에 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

참고문헌

1. 한국세탁업협회, 皮革과 毛皮 클리닝 基礎知識 (1989).
2. 横山鹿之亮, 革衣料のクリーニング, 纖維製品消費科學, 17(2), 23-26(1976).
3. 菅野英二郎, 服飾素材としての革と人工皮革, 纖維加工, 36(12), 589-594(1984).
4. 金聲連, 洗劑와 洗濯의 科學, 敎文社, 219-250(1987).
5. 韓國雜貨試驗檢査所, 섬유·피혁의 일반, 84-157(1984).
6. 李東喆, 皮革·毛皮製品의 올바른 取扱方法, 의류 기술, 9(2), 45-49(1985).
7. 한국세탁업협회 부설기술교육원, 드라이클리닝·클리닝대상품 개론(1988).
8. 趙升植 外, 衣類用 크롬鞣革의 내클리닝성에 관한 연구, 韓國衣類學會誌, 12(2), (1988).
9. 川端秀雄, 風合い評價の標準化と解析, 第2版, 風合い計量と規格化研究委員會 外(1980).
10. 林鍾均, Chrome革의 部位別 物性に 관한 研究, 한국잡화포장시험검사소, 203-239(1981).
11. 林喬, クリーニング講座(II), 纖維製品消費科學, 17(10), 28-32(1976).
12. 日本クリーニング綜合研究所 外, 毛皮と皮革の サンプル帳, 7-9(1977).
13. 한국원사직물시험검사소 外, 피부원단의 역학적 특성과 태(1988).
14. 韓國工業標準協會, 韓國工業規格.
15. 高橋好吉 外, 羊毛の新しい溶劑洗淨方法, 纖維機械學會誌, 38(7), 289-297(1985).
16. 岡村浩, 皮革技術의 基礎知識, 韓國輸出雜貨試驗檢査所, 266(1978).
17. 徐英淑, 織物の 疲勞에 관한 研究, 韓國衣類學會誌, 10(1), (1986).