

製靴의 最適設計에 關한 研究
 —組立式 중창의 接着強度 및 吸收率을 中心으로—
 A STUDY ON THE MOST SUITABLE DESIGNING OF SHOEMAKING
 —Centering around the adhesive tensile and
 absorption percentage of assembly insole—

李 鍾 哲*

Abstract

In order to achieve the most suitable designing of shoemaking, the structure of shoemaking is described in this study by inquiring into structural and functional effects given by shoes to human feet. Also, the role of insole that is an essential portion in view of function in shoemaking is described and, for the improvement of quality, the fact that selection of material of insole has an effect to quality is substantiated through experiments of adhesive tensile and absorption percentage.

Though identification of the quality of insole with the naked eyes is impossible because it is inserted between the internal layers of a shoe, it is not only an essential portion for the improvement of the quality of shoemaking but it gives an essential effect to the sanitation and health of human body(feet) when insole of lower quality is used.

In view of these, the improvement and enhancement of the quality of home-made material of insole are earnestly required.

1. 序 論

製靴(구두: Leather Shoes)는 文化·經濟生活의 發展 및 신발産業의 變遷과 더불어 消費者(需要層)의 品質에 對한 多樣한 要求에 따른 製靴技術의 開發은 디자인(Design) 및 패션(Fashion)의 多樣化된 製品을 生産하게 되었다. 人間이 「萬物의 영장」으로 君臨한 것은 작은 面積의 발(足)바닥에 全體重을 싣고 直立으로 걸게 된 것이 첫 걸음이라고 人類學者들이 말하고 있듯이 두발로 걷는 人間生活에 必須 生活用品인 신발은 人間組織中 身體의 均衡을 維持하는데 顯著한 엔지니어링(Engineering) 構造를 갖고 있어 日常生活속에서 過重한 일을 하면서도 苦痛과 不便이 없는 健康을 유지하고 있어야 한다. 即 발은 뼈 筋肉과 腱, 靱帶, 아아치(Arch), 神經, 및 血管으로 複雜하고 精巧한 配列로 이루어져 있다(그림 1-A.B.C 參照). 人間이 普通 一生을 통해 발로 150,000 내지 200,000마일 또는 지구

둘레의 6 내지 8배의 距離를 旅行한다고 한다. 이와같은 먼 距離의 旅行을 平安하고 健康한 발로 維持하기 위해서는 신발의 選擇은 重要한 部分을 찾아하는 것이 事實이 아닐 수 없다.

신발을 着用하는 경우 人體의 발은 두 가지 觀點에서 重視하게 된다. 하나는 構造의인 面이고, 또 하나는 機能의인 面으로서 발은 靜的인 對象이면서 同時에 動的인 對象인 것이다. 따라서 신발의 着用時에는 이 두가지 面을 滿足시키지 않으면 不便함을 느끼게 되는 것이다.

人間의 발은 身體의 變化와 같이 同時에 變化하고 있으며, 年에 따라 달라지며, 體重의 荷重에 따라서 荷重을 받고 있을 때와 쉬고 있을 때에 따라 그 모양이 다르며, 步行時와 停止(서있는 경우)時에 다르며, 季節의 變化 및 朝夕에도 다르다. 그러므로 身體의 體重에 발의 全體에 正確히 配分되는 機能을 効果的으로 發揮하는 신발이 되어야 優秀한 製品이라고 할 수 있다.

*韓國工業 標準協會 專門委員

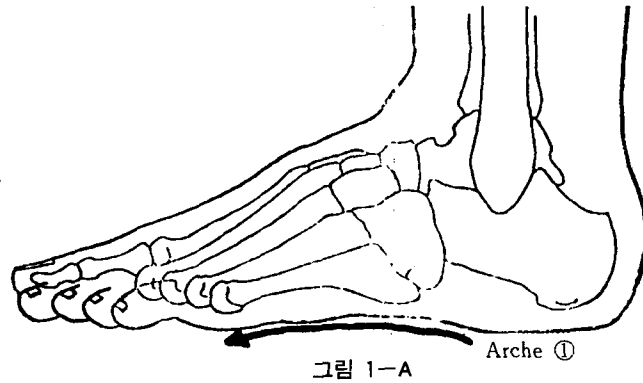


그림 1-A

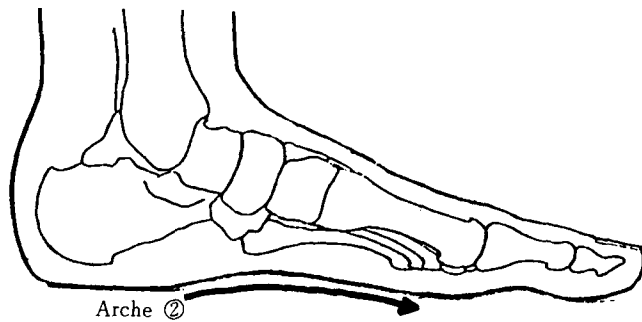


그림 1-B

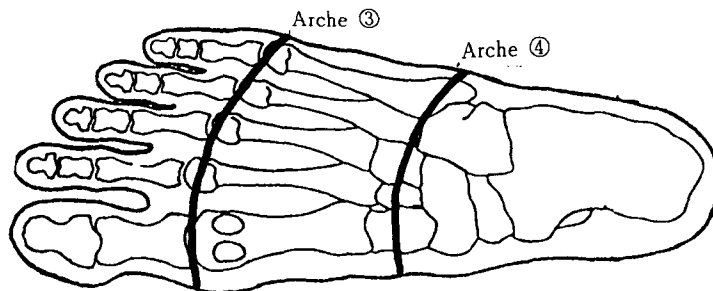


그림 1-C

2. 製靴의 役割

製靴(구두)의 重要한 役割은 굽높이 스타일(style), 木型, 適合度等이라고 할 때 이들은 身體의 適切한 均衡과 荷重維持에 影響을 미치게 된다. 普通 사람이 서 있을 때 體重은 발의 세곳에 머물게 되는데 50%는 뒷굽에 그 25%는 엄지발가락 關節에 나머지 25%는 볼을 따라 다른 네 개의 머리부분에 配分되며, 이들 荷重의 一部는 아아치가 負擔한다. 흔히 볼 수 있는 신발은 잘못 신어(특히 製靴 着用時) 發生되는 발病인 티눈과 굳은 살에서 티눈은 거의 신발이 심하게 발가락에 壓力을 加하므로 發病의 原因이 되며, 굳은 살은 계속적인 摩擦 또는 壓力이나 不適切한 발의 均衡으로 發生한다. 또한 발의 심한 땀은 신발에 衛生上의 問題를

야기시키고 있다. 普通 사람이 排出하는 땀은 하루에 대략 250 ml 程度라고 한다. 따라서 신발이 발에 닿는 部分의 資材는 발의 땀을 吸收하고, 通過시킬 수 있는 即 呼吸하는 素材가 되어야만 한다.

또한 아아치의 問題도 普通있는 일이다. 대개 아아치 問題가 發生하는 部位는 안쪽의 긴아아치와 발의 볼을 가로지르는 아아치에서 壓迫感및 不便함(심한 경우는 通症)의 問題가 發生하는 경우를 볼 수 있다.

따라서 製靴는 適合, 磨耗, 便安함및 一般的 機能으로 大別할 때 製靴의 보이는 部分의 構造로는 쾨타(Quarter: 신발의 뒷부분), 톱라인(Topline: 쾨타의 맨위 가장자리), 굽(Heel), 발등(Instep), 웨이스트(Waist), 혀(Tongue), 스로트(Throat), 뱀프(Vamp), 토캡(Toe Cap), 장(Out sole)등으로 區分

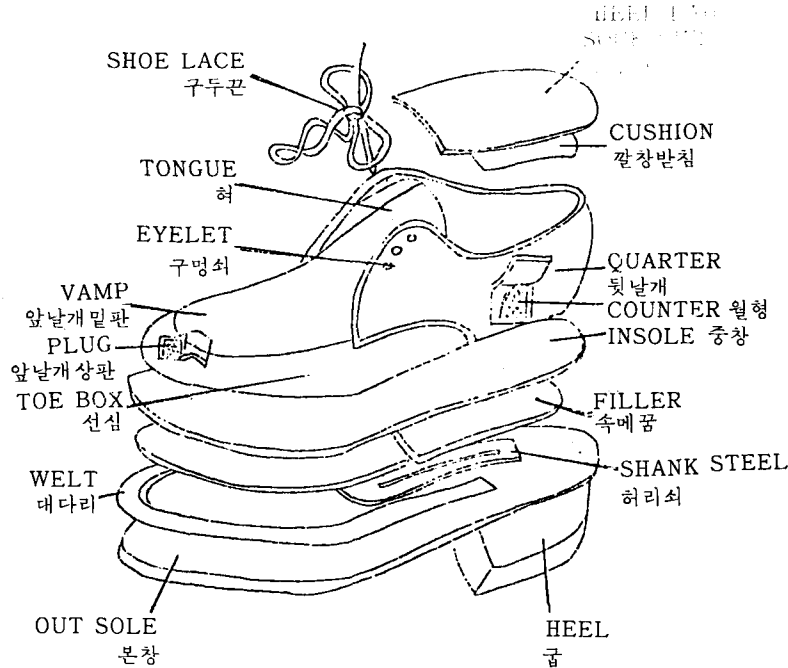


그림 2. 製靴의 部品(SHOE PARTS)

할 수 있으며, 製靴의 보이지 않는 部分의 部品(Components)에는 중창(Insole), 月型(Counter), 先芯(Box Toe), 허리쇠(Shank), 內皮 등이 있으나 製靴에서 이들 部品은 構成과 신발로서의 機能, 適合性, 패션(Fashion) 및 便安함에 重要한 役割을 擔當하고 있다(製靴部品の 構成: 그림2 參照).

3. 製靴의 構造方法 및 組立式 중창의 品質과 製造工程

製靴의 多量生産을 위한 製造方法¹⁾으로는 一般적으로 ① 굵이어 웰트 製造方法(Good year welt process: 중창에 附着된 리브에 끈을 씌운 甲皮의 가장자리와 대다리(Welt)를 체인 스티칭(Chain Stitching) 재봉기로 縫合하고, 絨창은 附着한 후 대다리와 絨창을 록 스티칭(Lock stitching)하는 構造方法), ② 실루웰트 製造方法(Silhouwelt process: 중창에 附着된 리브에 끈을 씌운 甲皮의 가장자리와 대다리를 체인 스티칭하고, 대다리와 絨창 周圍에 接着劑를 塗布하여 壓縮機로 창붙임하는 構造方法), ③ 맥케이 製造方法(Mckey process): 甲皮를 중창에 끈을 씌운 絨창을 임시로 附着하고, 탈골하여 중창에 甲皮와 絨창을 함께 록 스티칭하는 製造方法. ④ 시멘트식 製造方法(Cement pr-

ocess): 甲皮 가장자리를 중창에 끈을 씌운 후, 甲皮 가장자리(絨창 接着部門)와 絨창 가장자리에 接着劑를 塗布하여 壓縮機로 창붙임하는 製造方法. ⑤ 直接 加黃압착식 製造方法(Direct Vulcanizing process): 甲皮 가장자리를 중창에 끈을 씌운 다음, 가황압착기에 장착하고, 未加黃고무를 插入하여 加熱, 加壓成型하면서 밀창부분을 加黃압착하는 製造方法. ⑥ 射出 成型式 製造方法(Injection Moulding process): 甲皮 가장자리를 중창에 끈을 씌운 다음, 射出成機에 장착하여 未加黃고무 合成樹脂를 金型속에 射出하여 밀창부분(絨창 및 굽을 포함한 것)을 成型하는 製造方法, 等の 製造方法과 이밖에도 小規模生産 또는 注文生産의 製造方法으로 캘리포니아 製造方法(California process), 모카신 製造方法(Moccasin process), 스티치 다운 製造方法(Stitch Down process) M.G 製造方法(Mckey, Good year process), DAB 製造方法 등이 있으나 이를 大別하면 창을 甲皮에 附着시키는 方法에 따라 襻메는 方法, 못박는 方法, 接着方法, 成型方法 등으로 區分된다. 이 중 一般적으로 步行用 製靴로 製造業體에서 生産에 活用하는 製造方法은 시멘트식(接着) 製造方法인 것이다. 시멘트식 製造方法은 工程中에 襻메는 作業이 없이 特殊한 接着劑를 使用하여 製造하므로 永久的인 接着이 되며, 보다 가볍고 柔軟한 組立方法이다. 이 製法은 數十年前에 始作되었으며(日本의 경우 1949年

1) 한국공업규격, KSG3116-1988, 구두.

表1. 조립식 중창의品質

치수(창재두께)mm		인장강도Kgf/mm ²		신장율 %		허리쇠의	인열강도	흡수도	중창리브의
남자용	여자용	창재	보강재	창재	보강재	경도 H _K C	Kgf/mm	%	박리강도 Kgf
1.5 이상	1.0 이상	1.0 이상	2.0 이상	10 이상	5 이상	35~50	1.2 이상	20 이상	20 이상

頃 導入되어 1952年頃 本格生産始作됨.²⁾ 韓國의 경우 1960年代後半부터 始作됨). 紳士靴 淑女靴의 大部分이 本方法에 의거 製造되고 있다. 이상에서 설명한 製靴의 重要部品인 중창은 組立式 중창을 使用하고 있으며, 組立式 중창³⁾은 ① 창재, 허리쇠(Shank), 보강재 및 리브로 構成된다. ② 중창은 人體(발)의 曲線美(아치등)를 살려 부드러운 線處理로서 구두골과 굽에 調和가 되도록 製造되어야 하며, 쉽게 變形되지 않아야 하며, ③ 平均體重을 充分히 지탱할 수 있는 硬度和 堅固성을 가지며, 荷重을 反復的으로 連鎖循環시킬 수 있는 彈力성을 지니서 着靴時 安定感을 주고 步行時 推進力を 지녀야 한다. 중창의 品質은 表1과 같다.⁴⁾

중창은 構成에서 言及한 바와 같이 製靴의 構造의 核이라고 말할 수 있다. 왜냐하면 製靴의 全部分과 部品들이 이 중창에 附着되기 때문이다. 따라서 중창은 말뚝 또는 못과 같은 役割을 하고 있으며, 製靴의 척추나 支柱가 되는 極히 重要한 部品인 것이다.

또한 중창은 발과 창사이에 감추어진 內部層으로 製靴 全體의 重要한 補強材이다. 중창은 過去에는 탄닌 處理한 皮革을 使用하였으나 現在는 창재는 펄프 등을 原料로 한 텍손(Texion) 또는 이와 同等以上の 것, 補強材는 펄프 또는 不織布 등을 原料로 한 프레스보드(press board) 또는 이와 同等以上の 것, 허리쇠(Shank)는 기계 구조용 탄소강재의 SM 45C 以上 또는 이와 同等以上の 것을 國家規格(KS規格)에서는 組立式 중창의 材料로 規定하고 있다. 製靴에서 중창은 濕氣를 吸收해야 하고, 가볍고 柔軟해야 하며, 龜裂 또는 꺾어짐 등이 없는 機能을 지니고 있어야 한다. 이러한 機能을 ① 強度和 堅固性, ② 彈力性, ③ 吸收發散性, ④ 原形保全性, ⑤ 輕量性 등을 品質特性의 項目으로 要求하게 되므로 이 品質特性을 充足시킬 수 있는 材料의 選擇은 매우 重要視되는 要因인 것이다. 國內 製造業體에서 使用되는 창재의 材料인 텍손(Texion)을 살펴보면 國產材와 外產材를 使用하고 있으며, 國產材는 綿펄프와 P.P 섬유(主로 폐섬유를 분해하여 재 활용)를 40:30:40으로 混合하여 不織布로 壓縮시켜

보오드화시킨 製品으로 吸收力은 良好하나 두께와 色狀이 不均一한 것이 많으나 最近에는 品質이 軟次, 改善, 向上되고 있다. 外產材는 皮革섬유, 펄프 등을 生 고무와 라텍스(Latex)로 混合하여 不織布로 壓縮시킨 製品이며, 吸收發散性이 良好하고, 두께, 色狀 등이 均一하며, 強度가 良好하다. 화이버보오드(Fiber board)도 國產에 比하여 外產(日製)이 強度和 堅固性이 좋고 變形이 심하지 않다.

또한 허리쇠(Shank)는 材料인 SM 45C를 金型에 의한 프레스加工한 후 熱處理한 것으로 高強度和 彈力성을 지니고 있다(硬度: H_KC 35~50). 이 허리쇠는 창재와 補強材 사이에 插入 固定시켜 接着시켜 組立하며, 고무창과 아아치部를 支持하고, 굽과 앞부분사이의 다리 또는 정강이 뼈의 支持役割을 하는 것으로 淑女靴(High Heel)와 같이 굽이 높은 製靴일 수록 허리쇠의 役割은 매우 重要하다. 現在는 組立式 중창으로 중창사이에 이미 허리쇠가 插入 固定된 것을 使用하고 있으나 過去에는 본창(고무창)과 중창 사이에 허리쇠를 插入하였으며 現在 使用되는 高強度的 金屬材가 아닌 革, 프라스틱, 一般鐵材(包裝用 鐵띠 등) 등을 使用하였으며, 아직도 低級品の 市中 製靴中에는 一般鐵材를 허리쇠로 使用하여 굽內部에서 허리쇠가 切損되거나 彈力性, 支持役割을 못하여 不便함을 주는 例도 없지 않은 것이다.

그러나 市中의 메이커製品은 허리쇠의 品質의 低級品 使用이 전혀 없는 것으로 알고 있다.

이상의 材料로 중창의 組立은 다음 그림 3과 같은 製造工程을 通하여 組立式 중창(製靴用)을 製造한다. 따라서 組立式 중창의 國內 製造業體에서 製造하는 중창의 品質은 小規模 零細業體 製品을 除外하고, 製靴 製造業體에 供給하고 있는 중창品質은 比較的 安定되어 있으나, 製靴製造上에서 볼때 중창材質에 따라 중창과 본창(고무창)의 接着作業에서 接着強度의 問題와 땀吸收性의 代用特性인 吸收率의 問題는 消費者로부터의 不滿內容이 露出 또는 潛在하고 있다고 判斷되어 이에 對한 簡單한 데이터를 募集하여 檢·推定하여 중창의 品質向上을 探索해 보고자 한다.

2) 良いクツの基礎知識, 日本靴總合研究會, p. 11.

3) 한국공업규격, KSG3406-1986, 구두용 조립식 중창.

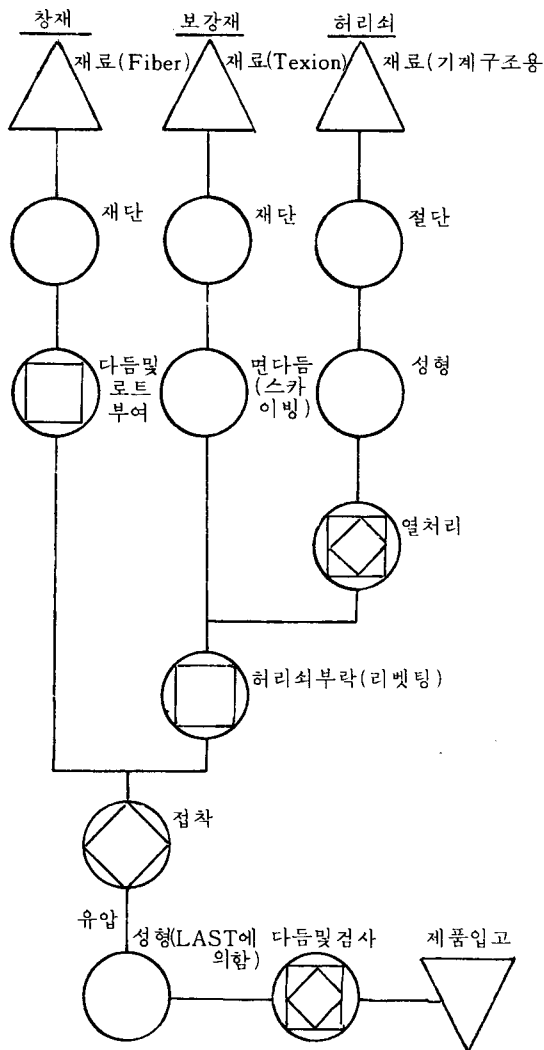


그림 3. 조립식 중창의 제조공정

4. 實驗의 事例

4.1 중창과 걸창(고무창)의 接着強度에 關한 實驗의 例

(1) 중창의 材料(水準의 決定)

- A₁: 國產 Fiber와 國產 Texion의 중창
- A₂: 國產 Fiber와 外產 Texion의 중창
- A₃: 外產 Fiber와 國產 Texion의 중창
- A₄: 外產 Fiber와 外產 Texion의 중창

(2) 걸창(고무창)의 材料

경질고무로 두께 2.5mm의 一般고무창

(3) 實驗結果

實驗結果는 다음 表2와 같다.

表2. 接着強度實驗結果

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
接	25.0	27.0	32.0	45.0
着	24.5	28.0	31.5	42.5
强	26.0	28.5	31.5	43.0
度	25.5	27.0	32.0	45.0
Kgf	25.0	29.0	30.5	43.5

(4) 分散分析 結果

表2의 데이터를 數值變換 [$X_{ij} = (X_{ij} - 30)X_{10}$] 하여 分散分析한 結果는 다음 表3과 같다.

表3. ANOVA

要因	S.S	$\phi(d, f)$	$V(m, s)$	F_0
A	101,250	4	25312.5	336.0215**
e	1,130	15	75.33	-
T	102,380	19	-	-

(5) 推定

因子의 各水準의 信賴率 5%와 1%로 點推定 및 區間推定한 母平均의 推定値는 다음 表4 및 그림 4와 같다.

表4. 母平均의 推定値

單位: Kgf

因子의 水準	點推定値	95% 區間推定 ($\alpha = 0.05$)	99% 區間推定 ($\alpha = 0.01$)
A ₁	25.2		
A ₂	27.9	±8.27	±11.44
A ₃	31.5		
A ₄	43.8		

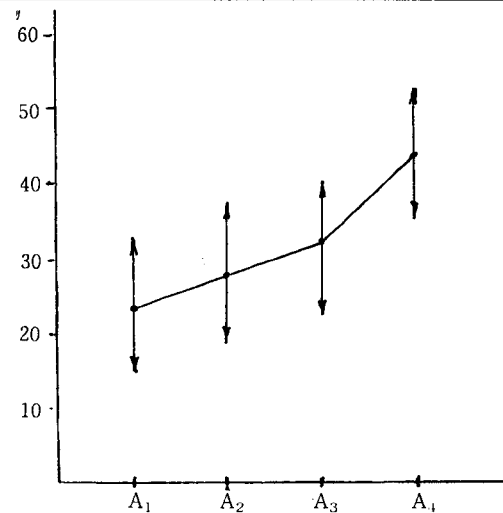


그림 4. 95% 信賴區間

4.2 중창의 吸收率의 實驗의 例

(1) 材料의 選定

A : 國產材料로 製造한 중창

B : 外產材料로 製造한 중창

(2) 實驗結果

吸收度 試驗方法은 KSM 7094(중이의 吸收度 試驗方法 : Klemm's Method)에 의거 試驗하고, 實驗 結果는 다음 表 5와 같다.

表5. 吸收率(데이터) 實驗結果

區分	흡 수 율 (%)					
A	22,	30,	18,	20,	19,	22
B	35,	30,	35,	32,	28,	27

(3) 檢定

A.B 製品의 平均值(吸收率)의 差異檢定(σ 未知)을 實施한바

S(標準偏差) : 3.89435

$t_0 = 4.154^{**}$

危險率 5%에서 有意差가 있음.

5. 結 論

製靴 製品의 部品인 중창의 役割을 機能面과 品質面에서 考察하여 棼으로 중창의 品質向上을 위하여는 중창의 材質의 選擇이 중창의 品質에 影響이 있음을 接

着强度와 吸收率의 實驗을 通하여 實證하였으며, 製靴 內部層에 插入되어 肉眼으로 品質을 確認할 수 없는 중창이지만 製靴 品質向上을 위하여는 附屬品中에서 매우 重要한 部品이라는 것을 알 수 있었고, 중창의 低質品의 使用은 人體(발)의 衛生과 健康上에도 매우 重要한 影響력을 미치고 있음을 感知할 때 次後 중창의 材料에 對한 國產 品質改善 및 品質向上이 매우 要 望된다고 본다.

參 考 文 獻

1. 日本靴總合研究會(1973), 良リックツの基礎知識.
2. 韓國雜貨包裝試驗檢査所(1978), 最新製靴技術.
3. 韓國科學技術院(1984), 신발類 製作을 위한 人體(발)計測에 關한 調查研究報告書.
4. 日本皮革技術協會(1975), 革製品 用語 辭典.
5. 韓國工業規格, KSG 3116-1988, 구두.
6. 韓國工業規格, KSM 6523-1986, 구두용 고무창.
7. 韓國工業規格, KSG 3406-1986, 구두용 조립식 중창.
8. 韓國工業規格, KSM 7094-1986, 중이의 흡수도 시험방법(클램법).
9. 趙南浩, 金福萬(1982), 現代 實驗計劃法, 創知社.
10. 石川馨外(1974), 實驗計劃法, 經營科學實踐研究所.
11. 李相鎔(1981), 實驗計劃法, 三元出版社.
12. 韓國工業標準協會(1987), 品質管理綜合入門.