

食品의 器具, 容器 및 包裝에 對해

調 查 部

1. 食品과 容器包裝

人類는 道具를 사용하는 유일한 動物이라고 말하고 있다. 인류는 생활의 지혜로서 도구를 만들어 사용하여 왔고 이것을 생활유지를 위하여 활용하였다. 原始人도 採集한 것을 무엇인가에 넣고 그것을 運搬하고, 모아두고 했다. 이때부터 이미 용기포장이 존재하고 있었으며 불물교환의 時代 이후는 물건을 넣거나 포장하거나 일정한 經濟單位로 물건을 취급한다고 생각하였다. 그후 소위 産業革命에 의하여 인류는 多量生産과 多量輸送의 기술을 얻었고 생산과 소비가 分離되는 분업화 현상이 가속화 됨에 따라 생산과 소비를 연결하는 역할을 맡은 도구로서 容器包裝도 점점 고도화 되었으며 용기포장의 材料도 처음에는 土器, 木製, 竹製, 동물의 皮, 종이 등으로 단기간의 保存과 運搬의 목적으로 이용하였으나 19세기 초 프랑스의 니콜라·아베루, 이탈리아의 타쿠란토에 의해서 금속판 및 유리병이 發明되어 식품을 장기간 보존할 수가 있게 되었으며 2차 세계대전 이후 石油化學工業의 산물인 합성수지가 개발되었고 이들 합성수지는 天然材料가 갖고 있지 않은 ① 輕量으로서 단단하며 ② 光澤이 있고 着色이 가능하며 透明한 것도 있고 ③ 腐蝕性이 없고, 또한 安定하며 ④ 成形, 加工이 容易해서 多量生産이 가능하고 ⑤ 電氣絶緣性이 있고 ⑥ 品質이 일정하고 값이 싼 것 등 많은 장점이 있어 식품의 용기포장에 일대 혁신을 이룩하였다. 最近에는 각종 합성수지의 特性을 살리면서 동시에 短點을 補完하기 위하여 重合 또는 多層化한 複合材質이 사용되는 등 식품포장의 극성기에 다달은 감이 있다.

食品包裝材料는 가장 기본적으로 다음의 要件을 갖추어야 한다.

1) 保護機能을 갖고 있을 것 : 물리적 강도로서 인장강도, 파열강도, 완충성, 신장성 등과 차단성으로서 방습성, 방수성, 방기성, 자외선 흡수성 등, 안전성으로서 내수성, 내열성, 내한성, 내유성 등이 갖추어져야 한다.

2) 입수가 용이할 것 : 일반적으로 多量生産되어 필요한 때에 필요한 수량을 적절한 가격으로 입수할 수 있을 것.

3) 加工性이 좋을 것 : 재료를 어떤 포장상태로도 할 수 있으며 사용에 편리한 포장형태로 할 수 있어 작업시에 연속 또는 자동화가 가능하여야 할 것.

4) 내용에 영향이 없을 것 : 자체가 無害하여야 하며 食品과 反應하여 유해한 물질이 생성하여서는 안 될 것.

5) 商品性이 좋을 것 : 상품으로서 가치를 부여할 수 있는 光澤, 透明度, 白色度, 印刷適性이 있어야 할 것.

이와 같이 용기포장은 食品工業의 발전에 크게 기여하였으나 최근에는 原材料 및 添加物에서 각종 有害物質이 용출되어 식품을 汚染시켜 위생상의 문제가 대두되어 각종 규제를 하기 시작하였으며 우리나라도 食品衛生法 第七條에 “有毒 또는 有害物質이 함유되었거나 附着되어 人體의 健康을 害할 憂慮가 있는 器具 및 容器包裝과 食品 또는 添加物에 接觸됨으로서 人體의 健康을 害할 憂慮가 있는 器具, 容器 및 包裝을 販賣하거나 販賣의 目的으로 製造·輸入·貯藏·運搬 또는 陳列하거나 營業上 使用하지 못한다”로 규정하였으며 第八條에 保健社會部長官은 國民保健上 특히 필요하다고 認定할 때에는 器具 및

容器包裝에 대한 規格 및 基準을 정할 수 있어 告示 第七號로 原材料의 規格과 合成樹脂등 8種의 規格이 설정되어 있다.

2. 容器包裝의 特性 및 衛生

1) 종이 및 가공지

현재 食品包裝의 材料로서 가장 광범위하게 사용되는 것이 종이이다.

종이는 목재펄프를 主原料로하여 漂白劑, 사이즈제(Size), 粘性物質調節劑(Slimicides), 填充料, 着色劑 등의 添加物을 가하여 製造한다.

加工紙는 紙의 製造時에 化學合成纖維를 混抄하거나 製紙 후에 주로 防濕, 防水의 目的으로 왁스(파라핀왁스, 마이크로·크리스탈린왁스등) 또는 합성수지(폴리에틸렌, 염화비닐수지, 폴리프로필렌등)을 塗裝加工하거나 알루미늄과 폴리에틸렌을 라미네이트(laminate)하거나 複合필름으로서 폴리에스테르, 폴리아미드 등을 積層한 多層의 包裝用加工紙가 사용되고 있다.

종이는 식품포장용을 제외하고는 대부분이 經濟的인 이유로 종이 원료인 신선한 펄프에 脫墨, 漂白한 數 10%의 故紙를 混合하거나 비위생적인 廢紙로 만든 再生紙가 誤用되어 일본 오사카에서는 캔디 포장지에서 41.3ppm의 PCB와 PCT 등의 有害物質이 檢出되어 그후 용기포장에서는 5ppm 이하가 되도록 監視 規制하고 있다. 또한 製造過程에서 表 1에서

보는 바와 같이 각종 添加物이 사용되고 있는데 이들 物質이 다소나마 독성이 있으며 일부 제조업자들 중에는 사용이 금지된 螢光染料를 添加해서 螢光증백하고 있으며 이들 물질로는 주로 Blankophor B, Leucopher B, Wtrasan 등의 디아미노·스틸벤, 디설펜산유도체를 사용하고 있으나 螢光增白劑 중에는 發癌性의 논란이 있었던 점과 廢紙를 再生하는데 사용한다는 점을 감안하여 螢光증백제가 있는 包裝紙는 食品에 사용하지 못하도록 規制하고 있다. 다만, 파라핀코팅 또는 合成樹脂코팅하여 溶出되지 아니하던 規制를 받지 않는다. 그러나 實際에 있어서는 강력한 酸化法에 의하여 螢光을 소실해서 螢光은 存在하지 않지만 과연 그 물질이 無害化되는지 더 有害한 물질로 변화하는지는 간과되는 맹점이 있다. 또한 종이에 파라핀을 도포한 加工紙가 음료수 및 주류의 樽, 食品포장지로서 사용되고 있는데 미국에서 돼지고기를 파라핀지로 포장하여 27°C에서 6~27時間 保管한 結果 파라핀이 50~80ppm이 移行된다는 보고가 있으며 독일에서는 파라핀중 人體內 蓄積性과 發癌性이 있는 3.4-벤즈피렌, 1.2.5.6-디벤자스라센 등이 檢出되어 0.1ppm 이하로 規制하고 있다

우리나라에서도 식품의 포장에 광범위하게 사용되며 衛生上の 문제가 자주 거론되어 종이 및 가공지에 대한 規制를 설정하였으며 그 내용은 4%초산 또는 증류수로 상온 또는 100°C에서 10분간 침출한 용액으로 시험할 때 다음 規格에 적합하여야 한다.

(1) 비소 : 0.1ppm 이하

<表 1>

紙, 加工紙의 加工添加劑

目	的	加 工 添 加 物
乾 燥 强 度		멜라민수지, CMC, 비스코스
耐 水 性	濕 潤 强 度	멜라민, 에리아, 페놀수지, 초산비닐수지, 염화비닐수지, 아크릴, 스티롤, 부타디엔중합물, CMC, 비스코스
	撥 水 性	로진싸이즈, 파라핀왁스, 실리콘수지
	防 濕 性	염화비닐수지, 염화비닐리딘, PS, PE, 아스팔트, 파라핀왁스, 고무, 금속박
耐 脂 性		CMC, 비스코스, PVA, 합성고무
印刷適性, 外觀適性, 接着性		진분, 카제인, 안료(CaCO ₃ , TiO ₂ , ZnS), 염료, 螢光염료, 멜라민수지, 포리아크릴산수지

- (2) 중금속 ; 1.0ppm 이하
- (3) 호름알데히드 ; 5.0ppm 이하
- (4) 형광증백제 ; 불검출
- (5) 타알색소 ; 허용의 색소 불검출
- (6) 증발잔류물 ; 30ppm 이하

우리나라에서는 식품포장지 및 나프킨에서 형광증백제가 검출된 사례가 있으며 지력증강제로서 요소수지 또는 펠라민수지가 첨가되었을때 호름알데히드가 용출될 가능성이 있다.

2) 셀로판

셀로판은 비스코스로부터 필립상으로 성형한 再生纖維素(Regenerated Cellulose)의 一種으로서 비스코스는 용해용펄프를 약 18% 수산화나트륨용액으로 처리하여 알칼리 셀룰로오스후레이크로 한 후 감압하에 二硫化炭素를 반응시킨중 수산화나트륨에 용해시킨 것이다. 이 비스코스를 熟成후 응고욕(H_2SO_4 8~12%, Na_2SO_4 16~20%) 중에서 필립상으로 사출하여 재생욕(H_2SO_4 7~10%)에 도입되어 완전히 재생 셀룰로오스한 것을 水洗, 脫流, 漂白, 水洗한 후 유연욕을 통과시켜 가소성과 보습성을 갖는 필립이 보통 셀로판이다.

방습셀로판은 전면 또는 양면에 防濕性的 樹脂를 塗布한 것으로서 防濕膜에는 니트로셀룰로오스를 주성분으로 하는 락카타입, 염화비닐계, 비닐타입, 염화비닐리딘공중합물의 K타입의 3종류가 있다.

셀로판은 투명성 및 착색성이 탁월하여 식품포장으로 사용되고 있으며 특히 셀로판에 폴리에틸렌을 라미네이트한 속칭 폴리세로판 제품은 인스탄트면류 및 알사탕류의 포장지로 많이 사용되고 있다. 셀로판에 파라핀을 塗布한 포장지가 乳製品의 包裝에 사용되고 있는데 앞에 前述한 파라핀의 溶出問題가 제기되며 우리나라의 試驗方法은 60°C에서 침출한 용액으로 시험하고 있어 파라핀이 용출되어 증발잔류물의 규격을 초과하는 경우가 있다.

우리나라의 규격은 4% 초산 및 증류수로 침출한 용액으로 시험할 때 다음의 규격에 적합하여야 한다

- (1) 비소 ; 0.1ppm 이하

- (2) 중금속 ; 1.0ppm 이하
- (3) 타알색소 ; 허용의 색소 불검출
- (4) 증발잔류물 ; 30ppm 이하

3) 금속제

調理用器具, 食器類, 食品加工用 機械, 機具類에는 주로 금속재료를 사용하고 있으며 특히 조리용기구와 식기류에는 철, 알루미늄, 스테인레스스틸을 材料로 한 것이 일반적이며 銅, 銀등도 소량 사용되고 있다.

알루미늄은 솥, 냄비, 호일 등에 주로 사용되며 산, 알칼리에 腐蝕되는 短點이 있다. 스테인레스스틸에는 많은 종류가 있지만 食器用에는 18-8강(Cr 18~20%, Ni 10% 정도)가 일반적으로 사용되고 있으며 내식성이 강하여 위생상 가장 적당한 소재이지만 종류에 따라서 또는 가공처리의 방법이 나쁘면 크롬이 용출될 우려가 있다. 銅은 표면을 연마해서 등 고유의 광택을 갖도록 해서 사용하면 안전하지만 습한 곳에서는 酸에 可溶性의 綠靑($Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3$)이 생성되어 衛生上의 危害를 주어 크롬, 은, 주석, 니켈 등으로 도금하여 사용하고 있다.

금속제 용기포장 중에서 가장 중요한 것이 금속관으로 식품의 장기보존을 가능하게 한 것은 금속관의 발명이라고 해도 과언은 아니다. 이와 같이 食品工業의 발전에 크게 기여하였으나 衛生上의 문제도 자주 거론되는 容器이다.

금속관은 주석도금한 白板으로 製造되며 순수한 주석은 비교적 毒性이 적고 도금에 의한 철의 용출이 지연되는 것을 이용한 것이지만 도금이 불완전하여 細孔(Pin hole)이 있을 때 有機酸, 酸素 등이 存하면 局部電流가 흘러 주석이 용해되어 장기간 보존하면 관이 팽창해서 부풀어 오르는 현상이 일어나 최근에는 내면도장을 한 소위 위생관을 주로 사용하고 있다.

통조림은 密封후 용기 그대로 殺菌할 수 있는 利點이 있고 容器材質, 保存方法이 좋으면 野菜는 수년간 변질하지 않고 貯藏할 수 있지만 통상 1~2년이 보존기간인데 비해 果實 또는 果汁과 같이 有機

酸이 함유되어 있는 것은 1년 이내에 소비할 필요성이 있다. 일본에서 주석이 158ppm 함유한 果汁을 먹고 828명이 中毒되었으며, 300~500ppm을 함유한 과즙을 먹고 96명이 嘔吐, 下痢, 腹痛을 일으킨 中毒事故가 있었으며 우리나라에서도 과실류 통조림을 調査한 結果 사과에서 31.4~150.7ppm, 복숭아에서 21.1~121.3ppm, 포도에서 6.9~57.2ppm, 도마도에서 42.7~86.5ppm, 딸기에서 4.9~56.4ppm이 검출되어 다행히도 우리나라의 基準인 250ppm에는 미달하다.

그러나 일본의 기준치인 150ppm을 초과한 것이 1개 있었으며 150ppm이상이면 中毒증상이 나타나는 例가 있어 기준을 強化해야 할 필요성이 있다.

또한 통조림관 또는 병과제조용기의 접합부분에 사용되는 납납은 주성분이 납으로서 酸性物質과 접촉할 경우 용이하게 용출되어 우리나라에서는 다음과 같이 金屬材 容器에 대하여 原材料의 規格이 설정되어 있다.

(1) 납을 10%이상, 안치몬을 5%이상 함유하거나 카드뮴을 함유한 金屬으로 器具·容器 및 包裝을 製造하거나 수리하여서는 아니된다.

(2) 도금용 주석은 납을 5%이상 함유하여서는 아니된다.

(3) 기구·용기 및 포장의 제조 또는 수리에 쓰이는 납납은 납을 20%이상 함유하여서는 아니된다. 다만, 통조림용 관의 외부에 쓰이는 납납에 있어서는 위생관(이중원체로 된 것을 말한다)의 경우에는 납 98%, 위생관 이외의 관에 있어서는 납을 60%까지 함유하여도 된다.

(4) 電流를 직접 식품에 통하게 하는 裝置를 가진 器具의 전극은 철 이외의 금속을 사용하여서는 아니된다.

(5) 銅製, 銅合金製의 기구·용기 및 포장은 그 식품에 接觸하는 部分을 전면 주석도금 또는 기타 처리를 하여 衛生上 위해가 없도록 적절한 處理를 하지 아니하면 아니된다.

다만, 고유한 光澤을 가지고 녹이 슬지 아니하는 것은 무방하다.

4) 도자기, 용기·범랑·유리

유리는 규산을 主成分으로 하여 탄산나트륨, 탄산칼슘 등의 열기성분 및 산화납, 산화아연을 混合해서 1000~1500°C의 高溫에서 용융하여 만든다.

유리는 (1) 투명하여 청결해 보이고 (2) 내열성, 내압성이 있어 가열살균이 가능하고 (3) 가스가 투과하지 않기 때문에 식품의 맛, 향미를 보존할 수 있고 (4) 화학적으로 안전해서 유해물이 내용식품에 移行할 우려가 없고, 대량생산 할 수 있고 (5) 최후해서 반복하여 사용할 수 있기 때문에 經濟的, 衛生的으로 사용할 수 있으나 무겁고 깨지기 쉬운 결점이 있다.

본제품은 청량음료, 술, 우유의 용기 및 접시, 컵 등으로 사용된다.

도자기는 無機物質(土, 石, 鑛物類)을 원료로 하여 성형한 다음 1000~1500°C에서 소성시켜 만든 제품의 총칭이다.

이들 제품은 고온에서 소성시켜 유리화 시키므로 毒性은 없으나 성형품의 표면에 색, 그림, 모양 등을 釉色하는 데 전사지를 사용하며 전사지는 鉛丹(Pb_3O_4)을 50% 이상 분산 또는 분사를 10~20% 함유하고 있으며 소성온도가 비교적 저온인 600~700°C이어서 산성물질과 접촉할 경우 쉽게 용출된다.

범랑은 철판상에 유리화하여 얻은 성분을 塗布해서 약 800°C에서 가열하여 熔着시킨 것으로 범랑면을 미려하고 매끈하게 하기 위하여 低熔融上藥으로서 분사 또는 납, 주석, 티탄, 크롬, 코발트 등의 氧化物 또는 硫化物이 사용되고 있다. 범랑제품으로는 조리기구, 밥공기 등이 있다.

용기는 우리나라의 고유용기로서 김치 및 장류의 용기로서 사용되고 있으며, 이들은 장기간 식품과 접촉하며 제조과정에서 납이 다량 함유되어 있는 광명단(Pb_3O_4)을 사용하고 소성과정에서도 적정온도를 유지하지 않아 김치 등의 산성식품과 접촉하여 납이 溶出되는 사례가 있어 납을 함유한 釉藥을 사용하지 못하게 하고 있으며 表 2에서 보는 바와 같이 최종 제품에서도 가장 엄격한 규제를 받고 있다.

表 2. 도자기, 범랑, 유리 및 용기제품의 규격

종류 시험항목	범랑 및 도 자기제 (ppm이하)	용 기 류 (ppm이하)	유 리 제 (ppm이하)
납	7.0	0.1	7
카드뮴	0.5	0.5	—
비 소	0.05	0.05	0.05
알 카 리	—	—	4.0

5) 고무제

고무에는 천연고무와 합성고무가 있으며 전에는 천연고무가 주로 사용되어 왔지만 최근에는 부타디엔고무, 이소프렌고무, 아크릴로니트릴고무, 실리콘고무등 주로 합성고무가 사용되고 있다.

고무는 架橋劑, 加硫劑, 加硫促進劑, 老化防止劑, 補強劑, 充填劑등 많은 添加物이 가해지며 첨가물 자체의 毒性, 첨가물 중의 불순물, 分解生成物등 많은 衛生上의 문제가 있으나 비교적 최근에 와서야 후탈산에스텔등 溶出物에 대한 研究가 시작되었다.

고무는 식품용호스, 왕판의 디스크, 고무마개 및 포유기구 등에 사용되며 우리나라는 포유기구에 대해서만이 남 또는 아연을 함유한 고무로 제조하여서는 아니되도록 규제하고 있다.

6) 합성수지

合成樹脂는 가소성을 갖고 있는 유기고분자화합물을 주성분으로 하는 합성물질로서 열경화성수지와 열가소성수지로서 분류할 수 있다.

열경화성수지는 열을 가하면 초기에는 가소성을 가지고 있지만 한번 硬化하면 다시는 유연하게 되는 성질을 갖지 않게 되며 이것은 가열에 의해서 망상의 화학결합이 진행하여, 분자가 자유로히 움직이게 되기 때문이다. 열가소성수지는 가열하면 연화하여 가소성을 보이고, 냉각하면 고화하는 합성수지를 총칭하는 말이다. 열가소성수지는 가열에 의해 연화, 고화를 반복해도 본질적인 분자구조의 변화는 없기 때문에 가열해서 연화상태로 성형가공과 부형조작을 행하여 용기 등의 제품을 만들 수가 있으며 그 종류

表 3. 合成樹脂의 種類 및 主用途

樹 脂 名		食品 및 부용用途
熱 硬 化 性 樹 脂	Phenol樹脂	주발, 찬합, 냄비손잡이 등
	Urea樹脂	쟁반
	melamine樹脂	給食用食器, 젓가락, 쟁반 등
	guanamine樹脂	給食用食器, 젓가락, 쟁반 등
	不飽和 polyester silicon樹脂	우유병꼭지, 管, 후라이팬 가공 등
	epoxy樹脂	통조림통 內面塗裝 등
熱 可 塑 性 樹 脂	polyethylene	병, 용기, 물통, 바구니, 包裝袋
	polypropylene	密封容器, 쓰레기통, 電氣機器部品 등
	鹽化 vinyl樹脂	병, 호스, 뚜껑, 포대
	鹽化 vinylidene樹脂	헬포장
	styrol樹脂	컵, 주발, 容器, 야쿠르트 용기 등
	A.S樹脂	컵, 셀러드주발 등
	ABS樹脂	버터상자, 容器 등
	methacryl樹脂	컵, 접시, 容器 등
	polycarbonate	우유병, 給食用食器 등
	polyamide	容器, 포대, 자동밥술 冷凍食品包裝 등
醃酸 cellulose樹脂	容器	
polyurethane	스폰지	
PET	인스탄트면, 컵, 용기	

및 용도는 表 3과 같다.

최근에는 合成樹脂 1種으로는 방습성, 내수성, 내열성, 방가스성等 要件을 완전히 만족시킬 수 없기 때문에 수종의 합성수지를 공중합 또는 라미네이트해서 모든 物性を 만족할 수 있는 多層製品이 식품포장에서 수요가 증가하고 있다.

합성수지는 식품에 대해서 이행성도 없고 그자신 극히 화학적으로 안정하여 유해성은 없는 것으로 전 세계적으로 인정을 받고 있다. 그러나 합성수지는 성형, 가공, 사용상의 문제로 다소나마 첨가제가 가해지고 또한 중합공정상 미반응의 단량체(Monomer)가 잔존하여 용출되는 일이 있다.

熱硬化性樹脂인 페놀수지, 멜라민수지, 요소수지는 제조시 가열가압조건이 부족할 때는 미반응원료인 페놀, 호름알데히드가 용출되는 경우가 있다.

熱可塑性樹脂에는 폴리에틸렌 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 염화비닐수지등이 있다. 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌은 첨가제도 거의 사용하고 있지 않으며 單量體도 무해한 것으로 밝혀졌으며 폴리스티렌계는揮發性物質 및 스티렌모노마르 의해 異臭問題가 있어 日本 등에는 5,000ppm 이하로 규제하고 있다.

염화비닐수지는 원재료인 염화비닐단량체(Vinyl Chloride Monomer)에 노출된 작업자에게서 마취, 폐부종 등의 급성중독증상과 간혈관육종 등의 만성중독증상을 보여 미국, 일본 등에서는 재질에 1ppm 이하 잔류하도록 규제하고 있다. 또한 이들 제품에는 表 4에서 보는 바와 같이 가소제, 安定劑, 酸化防止劑, 着色劑등 각종 添加物이 최고 80%까지 첨가되며 그 중에는 毒性이 강한 물질들도 있어 미국 등은 최종제품뿐만 아니라 樹脂에 첨가되는 물질을 간접 첨가물로 규제하고 있으며 우리나라는 完製品만을 규제하고 있다.

염화비닐수지에 첨가되는 물질은 表 4와 같이 가소제로는 인산에스텔, 후탈산에스텔, 구연산에스텔, 아디핀산에스텔이 통상 15~30% 첨가되고 있으며 그중 크레졸인산에스텔은 내후성을 좋게 하기 위하

여 첨가되고 있으나 독일에서 油性食品과 접촉하여 溶出한 重症事故가 일어나 사용이 금지되었다. 우리나라에서도 1000ppm이하로 규제하고 있으며 이량은 실제 사용농도의 1/50에 불과하여 첨가의 효과가 없어 실제로는 사용하지 못하게 하는 의미가 있다.

安定劑로는 납, 칼슘, 카드뮴, 아연의 지방산염 및 유기주석화합물이 통상 2~3% 사용되고 있으며 우리나라는 납 및 카드뮴이 각 100ppm 이하, 디부틸 주석화합물이 50ppm 이하로 규제되어 있으며 이 양(量) 역시 규제치 이하로 사용할 경우 첨가의 효과가 없어 결국은 사용을 금지하는 의미가 있어 최근에는 칼슘 및 아연의 지방산염, 디옥틸주석화합물이 주로 사용되고 있다.

이와 같이 각종 合成樹脂의 原料 및 添加物에 대한 有害性의 논란이 있어 일본에서는 염화비닐수지, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 염화비닐리딘수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 기타 합성수지에 대한 개별규격을 설정하여 재질시험 및 용출시험을 하고 있으며 우리나라는 염화비닐수지만이 개별 규격을 정하였고 나머지는 일반합성수지에 따라 시험하게 되었으며 그 규격은 다음과 같다.

○ 합성수지규격

- (1) 페놀: 불검출
- (2) 흐름알데히: 5ppm 이하
- (3) 중금속: 1ppm 이하
- (4) 색소: 허용 이외의 색소 불검출
- (5) 증발잔류물: 30ppm 이하
- (6) 과망간산칼륨소구량: 10ppm 이하

염화비닐수지

재질시험

- (1) 납 및 카드뮴: 각 100ppm 이하
- (2) 디부틸주석화합물: 50ppm 이하
- (3) 크레졸인산에스텔: 1000ppm 이하

용출시험

- (1) 중금속: 1ppm 이하
- (2) 증발잔류물: 30ppm 이하
- (3) 과망간산칼륨소비량: 10ppm이하

<國立保健院 발행 保健週報 인용>

表 4. PVC에 첨가되는 添加物 및 量

添加物名	添加量	代表的인 化合物名
可 塑 劑	15~30%	후탈산에스텔, 아디핀산에스텔, 크레졸인산에스텔, 구연산에스텔, 에폭시화유, 세파진산에스텔
安 定 劑	2~3%	지방산의 Ca, Li, Mg, Al, Zn, Ba, Cd, Pb염, 유기주석화합물
酸化防止劑	0.5%	BHT, BHA, TNDP, Tono×220, Iono×330, Topanol 330
紫外線吸收劑	0.5%	살리실산유도체, 벤조페논유도체
着 色 劑	0.1%	PbCrO ₄ , CdS, TiO ₂ , ZnO, Carbon black, CoO·nSnO ₂ , HgS, Pb ₃ O ₄ , (NH ₄) ₂ MnO ₂ (P ₂ O ₇) ₂