



수성 니스를 오버코팅한 지분없는 골판지

Development of the Fiberboard to Prevent Paper Dust by Resin Coating Occurrence

佐藤幹彦 / 애지현산업기술연구소 공업기술부

1. 서론

환경을 배려한다는 점에서 골판지 등 종이계 포장재의 사용이 증가하고 있는 한편, 일본에서 골판지의 리사이클율은 90%를 초과, 골판지 원지의 고지 배합률이 매년 증가하고 있다는 점에서 골판지 원지의 점유장은 더욱 좁아지는 경향에 있다.

그 때문에 표면 강도나 내마모성 등이 이전보다 저하되고 있다고 생각되어 종이 소재 특유의 문제점으로 되고 있다.

지분 문제는 그 문제 중 하나이며 종이계 포장재의 증가, 포장재 코스트 절감이 진행됨에 따라서 수송 진동에 있어서 포장재의 지분 대책, 마찰 대책에 중점을 두기 시작하고 있다.

특히 자동차 부품 등 공업 제품 집합 포장에서 제품을 직접 포장하여 수송하는 경우에 지분이 많이 발생하고 있다.

그러나 현재로서는 수송중의 제품과 포장재의 접촉에 의한 지분 대책은 불충분하여 지분방지에 유효한 포장재료 및 그에 근거한 포장 설계를

하는 것이 강하게 요구되어지고 있다.

그래서 본 연구에서는 지분방지 효과를 확인한 방식지에 더해 저코스트를 기대할 수 있는 수성 니스, 유성 니스를 코팅한 수성 니스 오버코팅 라이너, 유성 니스 오버코팅 라이너의 지분방지 효과를 검토하였다.

본 연구에서 사용한 수성 니스, 유성 니스는 특수 골판지에 사용하는 종이의 표면을 평활하게 하는 프리코팅용 니스이며 이중에서 내마찰성이 뛰어난 니스를 포장재료에 적용하였다.

1. 실험방법

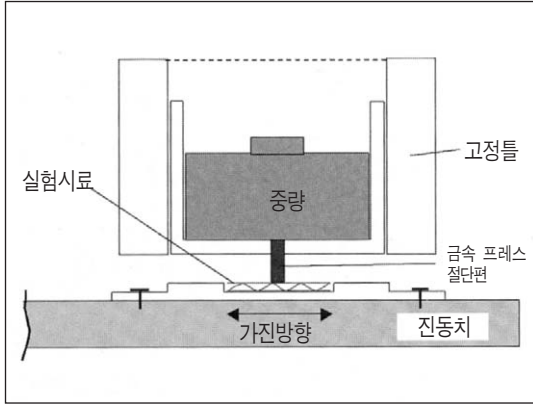
1-1. 실험 시료

실험에는 일반적인 A골 보통심골판지 및 강화심 골판지를 사용하였다.

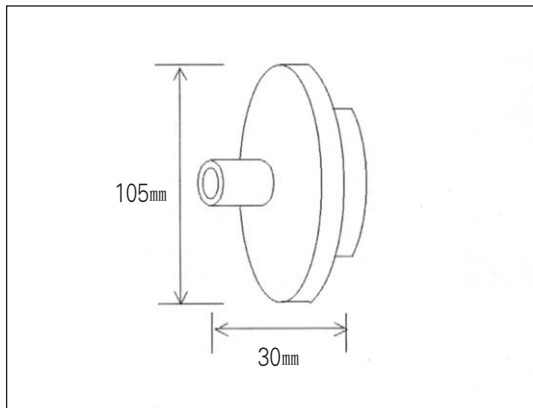
표면, 이면 라이너 재질은 평량 210g/m² 크라프트 라이너이며 골심지 재질은 보통심 골판지가 평량 120g/m², 강화심골판지가 평량 180g/m²의 세미 케미칼 펄프이다.

그 골판지의 표면에 평량 210g/m², 크라프트

[그림 1] 마모시험 장치



[그림 2] 금속부품



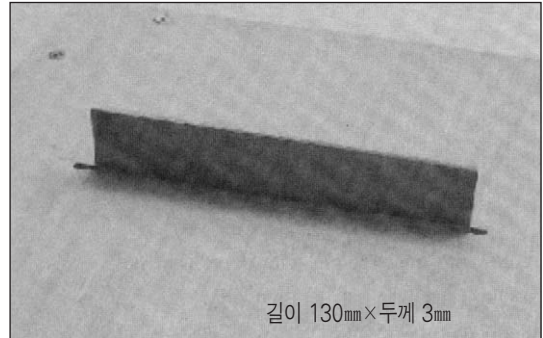
라이너, 방습지, 수성니스 오버코팅라이너(1도 인쇄, 2도 인쇄), 유성 니스 오버코팅라이너(1도 인쇄, 2도 인쇄)를 라미네이트한 포장재료를 실험재료로 하였다.

1-2. 지분량 측정

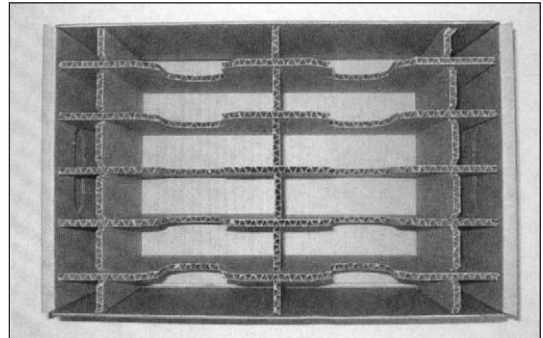
[그림 1]에 시제작한 마모시험 장치 그림을 나타낸다.

진동시험기 위에 마모시험장치를 설치하고 프레스기로 절단한 금속절단편을 실험재료와 마찰

[사진 1] 금속 프레스 절단편



[사진 2] 포장사양



시켜 시험 전후 포장재료의 질량을 전자저울로 측정하였다.

[사진 1]에 마찰시킨 금속의 프레스 절단편을 나타낸다.

금속의 프레스절단편은 절단면 한쪽이 거칠어 절단면이 거친 부분의 평균 표면조도는 $12.3\mu\text{m}$ 이다.

진동조건은 하중 15~113N범위에서 변화시키고 진동수 5Hz, 진동 가속도 0.75G, 진동시간 10min으로 하였다.

측정은 골판지의 골흐름 방향으로 마찰시킨 경우(MD 방향), 골흐름반대방향으로 마찰시킨 경우(CD 방향) 경우에 관하여 하였다.



[표 1] 내장재 골판지

골판지 종류	라이너용 원지	중심용 원지	골종류
수성니스 1도 인쇄 골판지	K210g	SCP120g	AF
수성니스 2도 인쇄 골판지	K210g	SCP120g	AF
보통심 골판지	K220g	SCP120g	AF
밀리 매트 접합 골판지(현재 사양)	K220g	SCP120g	BF

1-3. 포장제품 진동시험

원반상 금속부품(8개)을 내용물로 한 포장제품으로 실내 진동시험을 실시하여 시험 전후의 포장재료의 질량 변화를 측정하였다.

[그림 2]에 금속부품의 개략을 나타낸다.

포장물의 외측치수는 길이 370mm×폭 230mm×높이 150mm, 총 질량은 3.6kg으로 하였으며 포장사양은 바깥상자에 패트 1매를 깔고 [사진 2]에 나타내는 칸막이를 설치한 구조로 하였다.

포장제품의 내장재로서 칸막이와 패드를 사용한 포장재료를 [표 1]에 나타낸다.

진동시험은 ① 정현파대수 진동시험 ② 공진시험을 채용하였다.

시험조건은 다음과 같다.

① 정현파대수 진동시험(JIS Z 0232)

진동수 : 5~50Hz

진동가속도 : 0.75G

진동방향 : 진후(X), 좌우(Y), 상하(Z) 방향

진동시간 : 60min×3방향(수송거리 2,000km 이상 상당)

② 공진시험(축진시험으로 하였다)

지분방지 효과를 비교하기 위해 내용물과 포장재료의 사이에 마찰 현상이 일어나기 쉬운 상태가 되도록 포장제품 밑면에 골판지를 붙혀

10mm 높여서 시험을 하였다.

공진진동수 : 수성 니스 1도 인쇄 골판지 8Hz, 수성니스 2도 인쇄 골판지 8Hz, 보통심골판지 8Hz, 밀리매트 접합 골판지 7Hz

진동가속도 : 0.75G

진동방향 : 진후(X) 방향

진동시간 : 15min×1방향

2. 시험결과 및 고찰

2-1. 골판지 지분량

[그림 3, 4]에 크라프트 라이너, 방습지, 수성 니스 오버코팅 라이너, 유성니스 오버코팅 라이너를 라미네이트한 골판지의 지분량 측정 결과를 나타낸다.

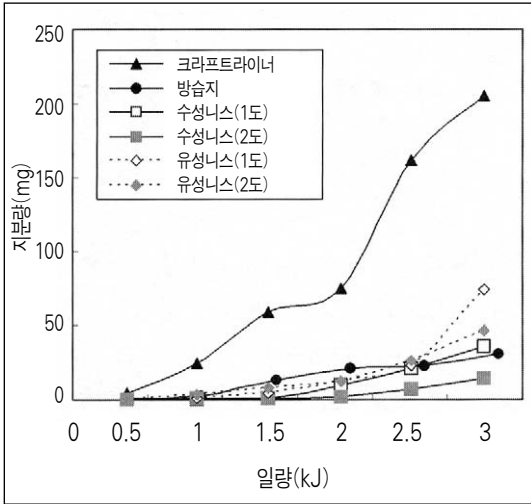
그래프 가도축의 일량은 금속 절단편의 동 마찰력과 이동거리의 곱이다.

동 마찰력은 하중과 동마찰 계수의 곱이며 실험에서는 하중을 변경하여 지분량을 측정하였다.

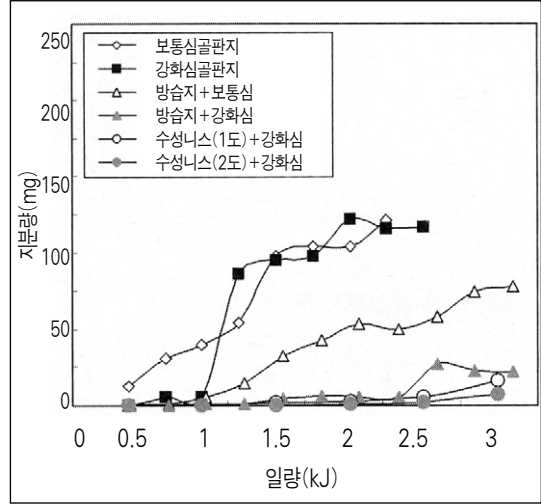
방습지, 수성니스 코팅 라이너, 유성니스 코팅 라이너의 지분량은 MD방향, CD방향 모두 크라프트 라이너의 1/10 정도로 절감되어 있어 지분방지 효과가 확인되었다.

특히, 수성 니스 오버코팅 라이너는 방습지 보

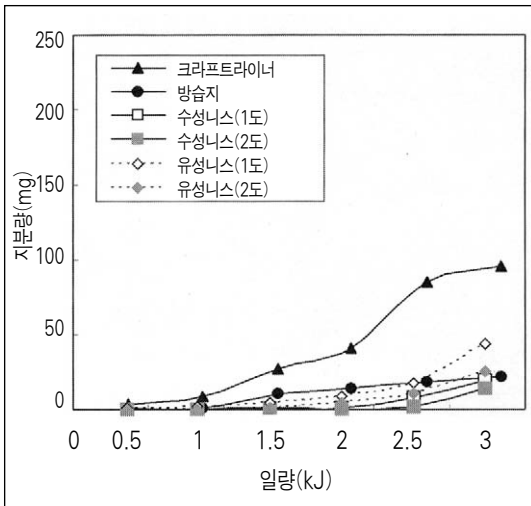
[그림 3] 일량과 지분량(M.D.방향)



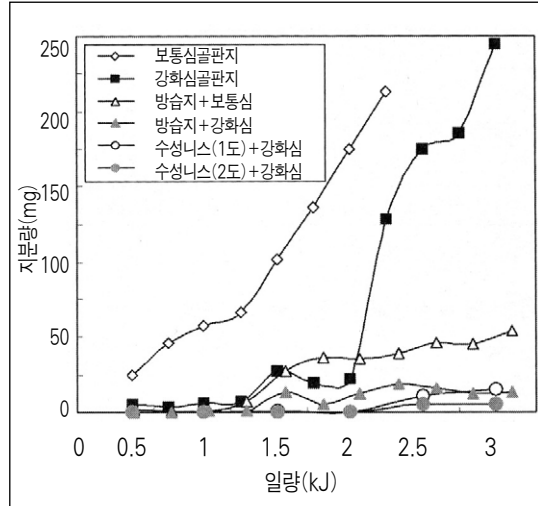
[그림 5] 일량과 지분량(M.D.방향)



[그림 4] 일량과 지분량(C.D.방향)



[그림 6] 일량과 지분량(C.D.방향)



다 효과가 크다는 것을 알았다. 수성니스는 저 코스트로 코팅할 수 있기 때문에 지분 방지용 포장재료로서 기대된다.

2-2. 강화심 골판지 영향

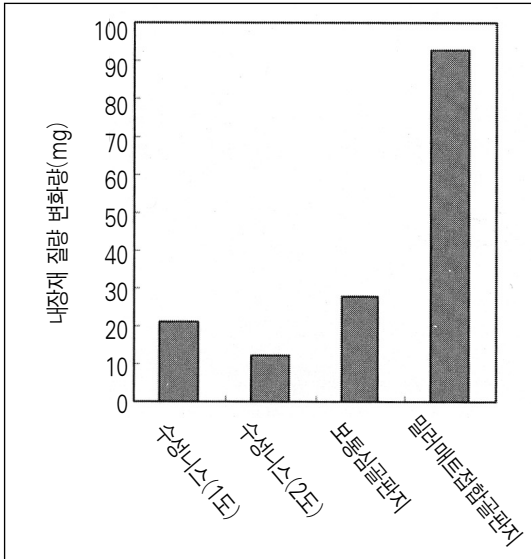
강화심 골판지의 영향을 측정하기 위해서 보

통심 골판지, 강화심 골판지 각각에 지분방지 효과가 인정된 재료의 방습지를 라미네이트한 골판지로 지분량을 측정하였다. [그림 5, 6]은 지분량 비교를 나타낸다.

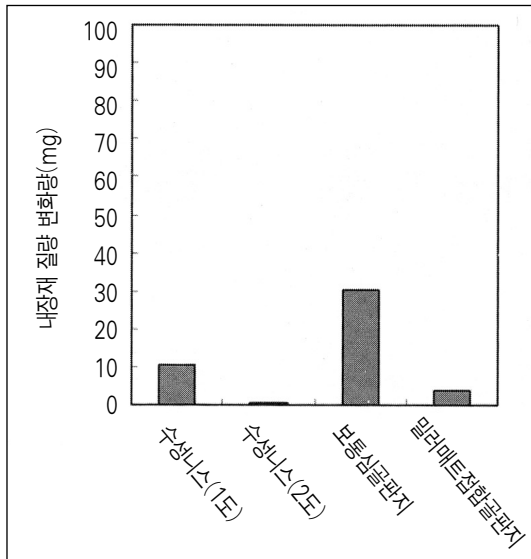
보통심 골판지, 강화심 골판지 단체는 일량을



[그림 7] 정현파대수 진동시험 내장재 질량 변화량



[그림 7] 공진시험 전후의 내장재 질량변화율



증가시키면 급격하게 지분량이 증가하고 특히 강화심 골판지는 현저하였다.

강화심 골판지의 MD 방향은 2KJ, CD 방향

은 2KJ로 그 현상을 나타냈다.

원인은 마찰에 의해 라이너 파열이 발생했기 때문이다.

방습지를 표면에 라미네이트하면 라이너 파열이 억제되며 또 모든 방향에서도 지분량이 감소하였다.

강화심 골판지 단체 사용 경우의 지분량은 MD 방향에 관해서는 보통심 골판지와 거의 변함없이 지분방지 효과가 적었다

CD방향에 관해서는 일량이 작은 범위에서는 보통심 골판지보다 지분량이 적고, 2KJ을 넘으면 마찬가지로 지분이 발생하였다.

이것은 강화심 골판지쪽이 보통심골판지보다 평면방향의 강도가 있기 때문이다.

이상으로부터 지분방지효과가 있는 방습지 혹은 수성니스오버코팅라이너와 강화심골판지를 조합하는 것에 의해 보통심 골판지보다 지분을 방지할 수 있다는 것을 알았다.

2-3. 포장물에서의 진동시험 평가

① 정현파대수 진동시험

② 공진시험에 의한 시험 전후의 각 내장재의 질량변화율 결과를 [그림 7]. [그림 8]에 나타낸다.

정현파대수 진동시험에서는 수성니스 1도 인쇄 및 2도 인쇄 골판지, 보통심 골판지 3종류의 질량변화율은 거의 같은 정도를 나타내고 밀러매트 첩합 골판지에서 극단적으로 많은 결과로 되었다.

이 시험의 경우 밀면 패드 손상이 심하여 밀러매트 첩합 골판지는 표면의 밀러매트가 상당히 박리되었기 때문에 변화량이 많아졌다고 생

각된다. 수성 니스 1도 및 2도 골판지는 밑면 패드의 라이너 파열에 의한 지분발생이 조금 보였지만, 칸막이의 손상은 전혀 보이지 않았다.

공진시험에서는 보통심골판지의 지분발생이 가장 많고 수성니스 1도 및 2도 골판지는 거의 발생하지 않았다.

눈확인에 의한 내장재의 평가에서도 수성 니스 1도 및 2도 골판지는 손상이 보이지 않아 보통심 골판지와 비교해서 현저한 차이를 확인할 수 있었다.

3. 마무리

본 연구에서는 지분대책, 마찰 대책에 유효한 포장재료를 실험에 의해 평가하고 저코스트를

기대할 수 있는 수성 니스, 유성 니스를 코팅한 하는 등 효과를 확인하였다.

내 마찰성이 뛰어난 수성 니스 오버코팅라이너를 라미네이팅한 골판지가 지분 방지 효과가 높다는 것을 알았다.

그리고 수성니스 오버코팅라이너를 표면, 이면 라이너로 하는 골판지를 시제작하고 부품의 집합포장을 상정한 실내 진동시험에 의한 평가를 실시하였다.

그 결과 뛰어난 지분방지 효과를 확인할 수가 있었다.

현재 수성 니스 오버코팅 라이너를 표, 이면 라이너로 하는 골판지를 지분없는 골판지로서 실용화하고 있어서 지분대책을 저코스트로 하는 것이 가능하다. ☐

사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길에 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

〔사〕한국포장협회

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net