

Development of Package Materials Using Paper for Pasta

# 종이소재를 사용한 파스타용 포장재 개발

다케베 아키라전 / (주)닛신 제분 그룹본사 기술본부 생산기술연구소

## 1. 도입(배경 · 목적)

최근 플라스틱 쓰레기가 초래한 해양 · 토양 · 대기 등 환경오염이 문제가 되고 있으며 석유 연료 유래의 플라스틱 사용량 감소가 요구되고 있다. 당사 그룹에서도 환경 중장기 목표의 하나로 용기 포장 폐기물의 삭감(2030년까지 화석 연료의 플라스틱 사용량을 2019년 대비 25% 감소)을 거론해 석유 연료 유래의 플라스틱 사용량 삭감에 힘쓰고 있다. 본 테마에서는 석유 연료 유래의 플라스틱 사용량 삭감을 목적으로 그룹 회사인 닛신 제분 웰나가 제조 · 판매하고 있는 파스타 제품에 적합한 종이 소재를 사용한 포장재를 개발했다.

### 1. 제품 설계

#### 1) 대상 제품

본 검토 대상 제품에는 ‘마 · 마 빨리 삶은 스파게티 2/3사이즈 지퍼가 부착된 결속 타입’ [그림 1]을 선정했다. 본 제품의 포장 형태는 내용량 400g의 지퍼가 부착된 제 봉지(4만 썸)로 포장재 구성은 opp40/접착제/LLDPE40이다.

[그림 1] 대상제품 외관



### 2. 포장 사양의 필요 조건

종이 소재를 사용한 포장재를 검토함에 있어 다음을 포장재 사양의 필요조건으로 정했다.

[표 1] 당사 및 종이포장재를 이용한 회사 제품 사양

제조회사	당사	A사	B사
내용량	400g	500g	310g
포장 형태	지퍼 부착 제봉지(4방향 스티커)	3방향 붙이기	3방향 붙이기
포장재 구성	OPP40/접착제/LLDPE40	종이60g/m <sup>2</sup> /접착제/HS-OPP40	종이50g/m <sup>2</sup> /접착제/ONY15/접착제/LLDPE25
1cs가 들어간 수	24식(2흡)	20식(1흡)	20식(1흡)
제조	국내	해외	국내

[표 2] 검토표 포장재의 포장재 구성

	포장재 구성
현행 포장재	OPP40/접착제/LLDPE40
검토표 포장재(1)	종이50g/m <sup>2</sup> /접착제/ONY15/접착제/LLDPE25
검토표 포장재(2)	종이50g/m <sup>2</sup> /접착제/PET12/접착제/LLDPE25
검토표 포장재(3)	종이50g/m <sup>2</sup> /PE15/접착제/LLDPE25

1) 지퍼가 부착된 것의 편리성 유지를 위해 개봉 후에는 지퍼를 닫아서 보존한다.

2) 종이 소재의 중량 비율이 포장재 전체의 50% 이상일 것, 재활용 표시로 종이 마크를 부여함으로써 종이 용기 포장으로 인식할 수 있도록 한다.

## II. 검토 내용

### 1. 시장 조사

포장재 구성의 검토에 미리 시장에서 유통되고 있는 종이 포장재 제품을 조사한 결과 A사와 B사가 포장재의 일부에 종이 소재를 사용한 파스타 제품을 판매하고 있는 것으로 판명됐다. [표 1]에 당사의 대상 제품과 종이 포장재를 사용한 타사의 파스타 제품의 제품 사양을 나타냈다. 포장재 분석에 이어 두 제품의 수송 시험(진동시험 및 낙하 시험)을 한 결과 두 제품 모두 파봉투는 보이지 않았고 충분한 강도를 가진 포장재인 것을 나타냈다. 진동시험은 90분간 랜덤 진동, 낙하시험은 높이 35cm의 상자 10회(1각3낙6면) 낙하를 시험조건으로 하고 있다.

### 2. 대상제품의 포장재 구성

전술한 평가에서 A사와 B사의 두 제품 모두 파스타에 적합한 포장재를 사용하고 있다는 것을 알았지만 일본 내 제조인 B사 제품의 포장재 구성(종이50g/m<sup>2</sup>/접착제/ONY15/접착제/LLDPE25)을 참고해 [표 2]에 표시한 3종류의 포장재 구성을 검토하기로 했다.

[표 3] 강도 측정 결과(N=6)

포장재 강도	측정방향	현행 포장재	검토 포장재(1)	검토 포장재(2)	검토 포장재(3)
인장강도[N]	종방향	114.1	73.3	46.4	39.4
	횡방향	76.3	81.8	59.5	49.5
굴삭강도[N]	안쪽)바깥쪽	19.2	10.4	7.4	4.4
	바깥쪽)안쪽	16.7	11.8	7.1	3.6

[표 4] 검토 포장재의 수송 시험결과(각3 케이스 실시)

		현행 포장재	검토 포장재(1)	검토 포장재(2)	검토 포장재(3)
시험수(봉지)		60	60	60	60
진동시험	파봉지 수[봉지]	0	0	0	0
	파봉지 비율[%]	0	0	0	0
낙하시험	파봉지수[봉]	0	0	3	18
	파봉지 비율[%]	0	0	5.0	30.0

### 3. 기본 물성의 확인

포장재 메이커 C사에서 시작한 검토 포장재 (1)~(3)에 있어 인장 압축 시험기에 의한 인장강도와 굴삭강도를 측정한 결과를 [표 3]에 나타냈다. [표 3]보다 검토 포장재의 강도는 현행 포장재보다 낮은 것을 알 수 있지만 이것은 현행 포장재보다 플라스틱 필름 두께가 얇기 때문인 것으로 보여 진다. 검토 포장재(1)의 강도가 검토 포장재(2)와 검토 포장재(3)보다 높은 이유는 나일론 필름(ONY15)의 사용에 기인된다고 추측한다.

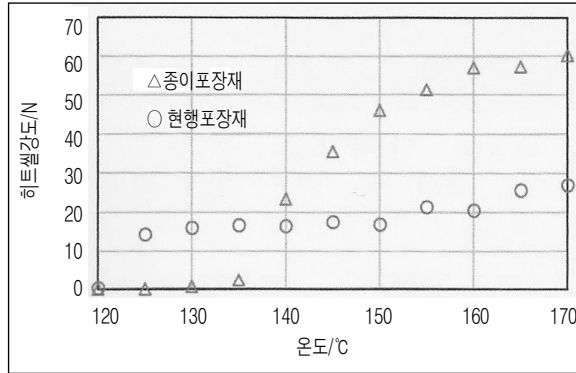
### 4. 수송시험에 의한 포장재 강도의 평가

다음으로 검토 포장재의 수송시험(진동시험 및 낙하시험)을 실시해 파봉지 발생 수를 현행 포장재와 비교했다. 또한 시험 조건은 1.과 동일하다.

[표 4]에 수송시험 결과를 나타냈다. [표 4]에 나타난 것과 같이 진동시험에서는 어떤 포장재든 파봉지는 보이지 않았지만 낙하시험에 있어 검토 포장재(2)와 (3)에서 파봉지가 발생했다.

파봉지된 포장재를 관찰한 결과 파스타의 끝이 접촉하는 부분에 찢은 듯한 구멍이 뚫려있어 검토 포장재(2)와 (3)의 포장재 강도는 불충분하다고 판단했다. 반면 두 포장재 보다 강도가 높은 검토 포장재(1)은 낙하 시험에서 파봉투를 보이지 않았기 때문에 종이를 사용한 파스타 포장재의 실용화에는 나일론을 이용한 포장재 구성으로 할 필요가 있다고 결론지었다. 이러한 검토 결과를 근거로 검토 포장재(1)의 포장 적성을 평가하기로 했다.

[그림 2] 현행 포장재와 종이 포장재의 시트셀 커브



## 5. 히트 씰 특성 확인

현행 제품을 포장하고 있는 공장의 포장기를 사용해 현행 포장재와 검토 포장재(1)의 히트 씰 커브를 작성했다. [그림 2] [그림 2]부터 현행 포장재와 종이 포장재인 검토 포장재(1)이 히트 씰 강도는 높지만 강도가 안정될 때까지 시간이 걸

린다는 것을 알았다.

종이의 열전도율이 플라스틱보다 낮고 실란트 층(LLDPE)까지 열이 전달되기 어렵다는 것이 이유라고 생각되지만 [그림 2]를 참고해 적절한 히트 씰 조건을 선정하면 포장 상 문제가 없다는 것을 확인하고 있다.

## 6. 인쇄 적성 및 인쇄 마찰 내성 평가

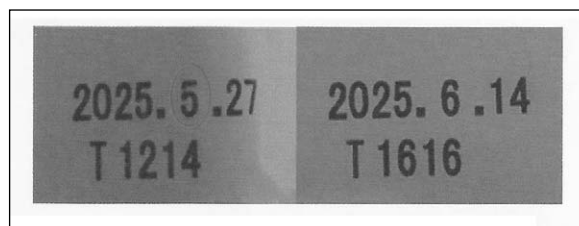
다음으로 공장 인쇄기를 사용해 검토 포장재(1)의 인자적성을 확인한 결과 판독 가능한 것도 인쇄 마찰이 발생하는 것으로 나타났다. [그림 3] 이것은 종이표면의 요철이 원인이라고 여겨졌기 때문에 현행 인쇄기 메이커 D사에 상담해 요철이 있는 소재로의 전사가 뛰어난 잉크리본으로 변경해 테스트한 결과 곁힘 없이 포장재에 인쇄가능하며 마찰 시험에서도 충분한 내성이 있는 것으로 확인했다.

## 7. 포장재 표면에 도포한 니스 선정

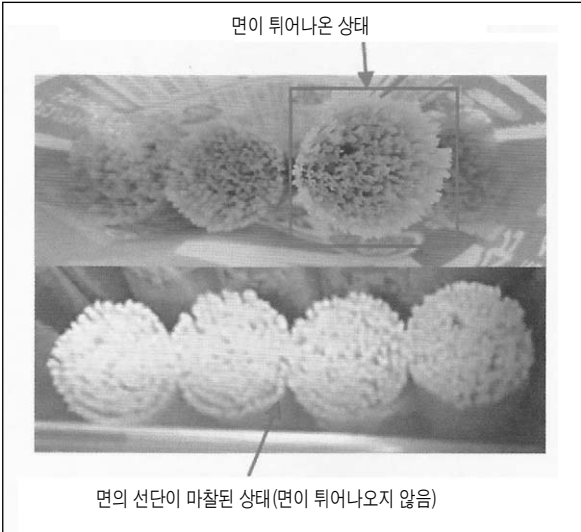
현행 플라스틱 포장재의 인쇄는 표기재의 안쪽에 있으므로 제품 수송 시 인쇄 마찰이

발생할 가능성이 낮다. 반면 검토 포장재(1)에서는 표기재의 종이표면에 인쇄를 하기 때문에 유통 과정에서 인쇄 마찰이 발생할 가능성이 높다고 생각해 당초 내마찰성이 있는 OP니스를 포장재 표면에 도포하는 것을 선택했다.

[그림 3] 종이 포장재의 인쇄상태 (왼쪽: 현행, 오른쪽: 잉크리본 변경 후)



[그림 4] 면의 끝이 갖춰진 상태 (면이 튀어 나오지 않음)  
(위: 조정 전, 아래: 조정 후)



그러나 공장에서 테스트 할 때 포장 라인의 경사 컨베이어에서 제품이 미끄러지는 문제가 발생했기 때문에 마찰 계수가 크고 미끄러지지 않는 니스로 변경했는데 경사 컨베이어로 문제없이 반송 가능하다는 것을 알았다.

### 8. 면의 충전 불량 대책

공장의 포장기를 사용한 포장 테스트에서 면이 봉투에 다 들어가지 않는다는 문제(그림 4)가 발생했기 때문에 대책을 검토했다.

종이 포장재는 강성이 높고 개봉되기 어려운 것이 원인이라고 생각됐기 때문에 문제 없이 충전 가능하기까지 포장기나 면 충전 장치의 미세 조정을 반복해 최적의 조건을 설정했다.


[그림 5] 골판지로의 제품 충전 상태 (위: 장치 개조 전, 아래: 장치 개조 후)

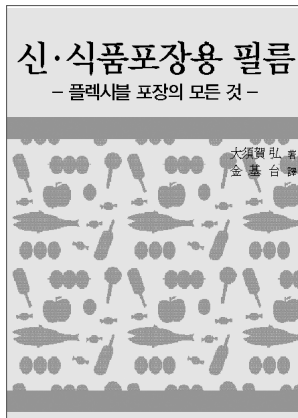


## 9. 골판지에의 제품 충전 불량 대책

포장한 제품을 골판지에 충전하는 공정에서 운송 시 제품의 정렬이 흐트러지는 것도 문제였다. (그림 5) 이 현상도 종이포장재의 미끄러지기 쉬운 것에 원인이 있었으므로 전술의 니스 변경으로 충전 장치를 개조한 결과 제품 정렬 시 흐트러짐을 막아 안정된 골판지 충전이 가능하다는 것을 알게 됐다.

## III. 마무리

본 검토 결과 파스타의 포장에 적합한 종이포장재의 구성을 찾을 수 있었고 2023년 봄에 닛신 제분 베르나에서 포장재 일부에 종이소재를 사용한 파스타 제품을 출시했다. 이번에 출시한 제품은 기존 포장재와 비교해 석유 연료 유래 플라스틱 사용량을 약 40% 줄이고 있으며 포장재 전 중량에 달하는 종이 중량의 비율이 50%이상이기 때문에 재활용 표시로 종이 마크를 부여할 수 있다. 본 검토의 실용화는 여러 가지 관계자의 많은 협력에 의해 실현된 것이며 이 자리를 빌어 감사를 전한다. 



**KOPA**  
KOREA PACKAGING ASSOCIATION INC.  
(사)한국포장협회

· 가격 : 20,000원  
· 구입 문의  
TEL : (02)2026-8655  
E-mail : kopac@chollian.net

### 서적 안내

## 신 · 식품포장용 필름

‘신 · 식품포장용 필름’-플렉시블 포장의 모든 것’은 플렉시블 포장 개략, 플라스틱의 성질, 필름제조법, 필름의 성질, 플렉시블 포장용 필름, 식품보존성, 플렉시블 포장용 각종 필름, 포장과 환경문제, 플렉시블 포장 등을 상세하게 다루고 있다.