



# 정제 PTP포장의 압출성을 개선한 시트재료

## Improved Sheet Materials for Easy-to-push PTP Packaging

福井 芳明 / 미츠비수지(주) 나가하마공장 기능필름제조부 비니호일기술G 그룹리더(포장박사)

### 1. 서론

정제·캡슐의 PTP포장(Press Through Package)은 플라스틱시트를 가열한 후 압공성형, 진공성형 등을 실시해 정제 등을 수납하는 포켓부를 성형하고, 포켓부에 정제 등을 수납한 뒤에 알루미늄 포일과 같이 쉽게 찢어지거나 개봉할 수 있는 재질의 포일을 뚜껑재로 접착해 일체화한 형태의 포장이다(사진 1).

수납된 정제 등은 포켓부를 손가락으로 눌러 뚜껑재를 찢어 꺼내는데, 고령자 중에서도 근력이 저하해 손가락 힘이 약한 사람은 포켓부를 눌러 찢는 것이 어려워 정제 등을 압출하기 어렵다는 의견이 다수 있었다. 즉 PTP포장에서부터 정제 등을 꺼낼 때 보다 작은 힘으로 압출할 수 있도록 개량해야 한다는 시장 수요가 있다.

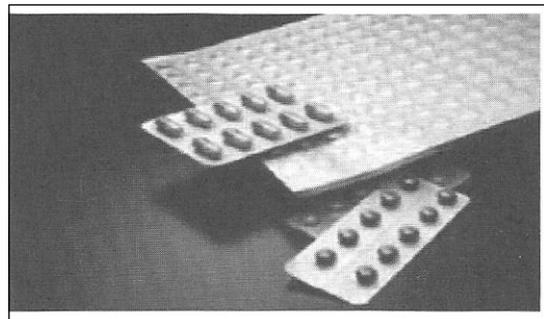
또한 고령자는 앞으로 계속해서 증가해 일본 총무성의 인구추계에서는 2015년 10월 1일 현재 65세 이상 고령자 인구는 과거 최고인 3,190만 명, 국립사회보장·인구문제연구소의 추계에서는 2025년에는 3,658만 명, 2040년에는

3,768만 명으로 더욱 증가한다. 이 때문에 이 정제 등의 압출성 개량을 원하는 시장 수요는 더욱 커질 것으로 예측하고, 이 시장 수요에 대응할 수 있는 정제 등의 압출성을 개선한 PTP용 플라스틱시트 재료를 개발했다.

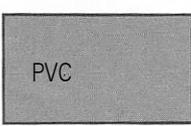
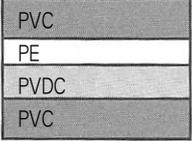
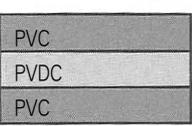
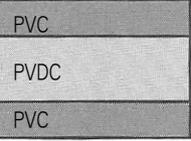
### 1. PTP시트와 정제 압출성

기존부터 PTP용 시트에는 주로 PVC 단층시트가 사용되고, 그 외에는 PVC시트에 방습층을 부여한 PVDC계 복합시트·불소계 복합시트나

[사진 1] 정제 PTP포장



[표 1] 정제 PTP포장

	기존품		개발품	
	PVC 단층시트	PVDC 복합시트	PVDC 복합시트	PVDC 복합시트
	비니호일® C-0471	비니호일® F-9450	비니호일® F-7304	비니호일® F-7312
제품 두께	0.2mm	0.27mm	0.21mm	0.26mm
PVC층 두께	0.2mm	계 0.20mm	계 0.18mm	계 0.18mm
투습도(g/mi/24hr)	4.2	0.69	0.65	0.27
구성				

CPP시트 등이 있고, 방습성·PTP 성형가공성 등에 따라 나뉘서 사용되고 있다.

최근에는 구강 내 붕괴정을 비롯한 고기능제제의 증가나 2차포장의 생략 등에 의해 방습성이 있는 시트가 요구되고 있는데 PVDC계 복합시트는 이 방습성 향상으로 PVDC층이 두꺼워져 시트가 딱딱해지고, PTP시트의 정제 압출성이 나빠졌다. 이 때문에 PVDC계 복합시트의 층 구성이나 PVC층 두께를 수정해 총 두께를 얇게 함으로써 정제 등의 압출하기 쉬움을 양립한 PTP용 시트를 개발했다([표 1]).

## 2. 정제 압출성의 평가

정제 압출성을 평가하기 위해 PTP성형기를 사용해 이들 3가지 종류의 플라스틱시트에 정제를 담은 PTP포장 샘플을 작성했다. 샘플작성 조건을 다음에 기재한다.

PTP성형기 : CKD(주)제 FBP-300E

포켓 사이즈 :  $\varnothing$  10mm×깊이 4.5mm

정제 사이즈 :  $\varnothing$  8mm×높이 3mm(평정)

알루미늄포일 : 두께 20 $\mu$ m, 백 베타인쇄

정제 압출성을 평가한 포켓은 PTP성형기의 어긋남을 고려해 작성한 1쇼트(10정 시트)의 단층 1열의 포켓으로 했다.

### 2-1. 정제 압출성(기계평가)

정제 압출성을 수치평가하기 위해 정밀만능시험기를 사용해 정제가 수납된 PTP시트를 압출하고 도구로 [그림 1]에 나타난 것처럼 포켓 윗면에서부터 눌러서 찢었다. 포켓이 찢어져 알루미늄포일이 파손되고, 정제가 압출되기까지의 하중을 연속 측정했다. 이 측정에 관해 포켓 직경보다 큰  $\varnothing$  12mm의 압출 도구를 이용해 포켓 윗면 전체를 눌러서 찢도록 했다.

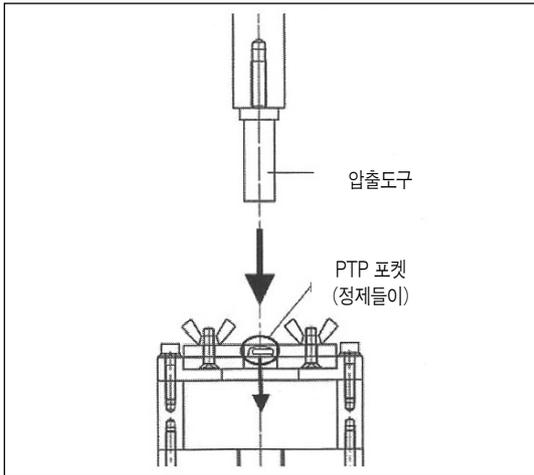
PTP시트의 정제 압출성을 측정된 결과를 [그림 2]에 기재했다. 압출 도구에 가해지는 하중과 PTP 포켓이나 알루미늄포일의 상태 변화의 관찰 결과는 다음의 관계가 되고 있다.

① PTP 포켓을 윗면에서부터 눌러 찢어 가면, 포켓 윗면의 변형과 함께 압출 도구에 가해지는 하중이 서서히 증가한다.

② 더욱이 눌러 찢어 가면 포켓 윗면과 정제가 접촉해 정제가 아래 방향으로 눌러 알루미늄포일



[그림 1] 압출성 시험장치



을 연신하는 힘도 가해져 압출 도구에 가해지는 하중의 증가는 커진다. 알루미늄포일이 찢어지기 시작했을 때, 하중은 피크가 된다.

③ 알루미늄포일이 찢어지기 시작하면 압출 도구에 가해지는 하중은 서서히 감소해가고, 정제

는 그 과정에서 낙하한다.

이 압출 도구에 가해지는 최대하중을 정제 압출성의 기계평가 결과로써 [표 2]에 정리했다. PVDC 복합시트의 개발품 F-7304는 방습성이 동등한 기존품 F-9405보다 양호했다. 또한 방습성을 높인 개발품 F-7312의 압출성도 기존품 F-9450보다 양호하고, PVC 단층시트 C-0471과 같은 수준이었다.

### 2-2. 정제 압출성(관능평가)

[표 1]에 나타난 평가용 시트에 이어서 정제가 수납된 PTP시트의 정제 압출성을 관능시험으로 평가했다. 평가하는 패널은 동사 종업원 계 25명(정상인)으로 하고, 평가 분류는 6단계로 했다.

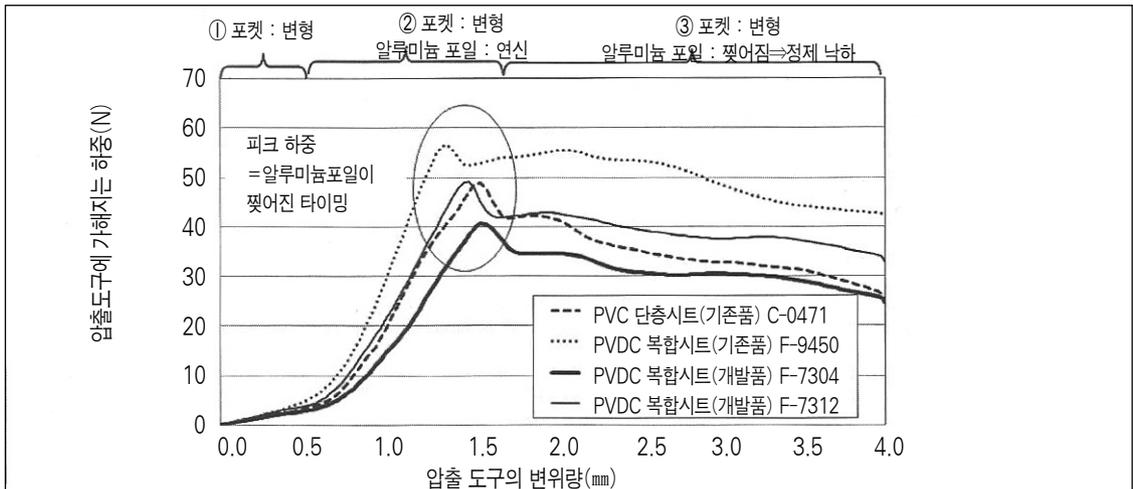
#### ● 패널

동사 종업원 25명(남성 20명, 여성 5명)

#### ● 평가분류

0 : 압출할 수 없다

[그림 2] 정제 압출성(기계평가)



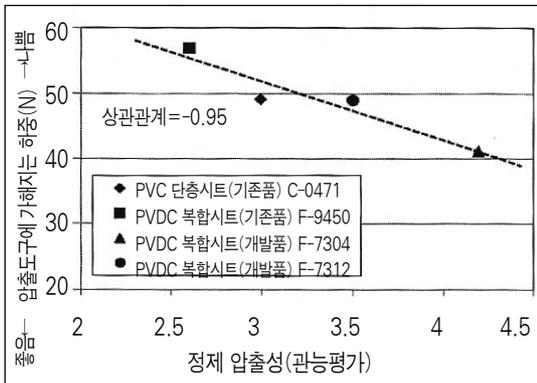
[표 2] 정제 압출성(기계평가)의 평가 결과

	기존품		개발품	
	PVC 단층시트	PVDC 복합시트	PVDC 복합시트	PVDC 복합시트
	비니호일®	비니호일®	비니호일®	비니호일®
	C-0471	F-9450	F-7304	F-7312
기계평가결과	49N	57N	41N	49N

[표 3] 정제 압출성(관능평가)의 평가 결과

	기존품		개발품	
	PVC 단층시트	PVDC 복합시트	PVDC 복합시트	PVDC 복합시트
	비니호일®	비니호일®	비니호일®	비니호일®
	C-0471	F-9450	F-7304	F-7312
기계평가결과	3.0	2.6	4.2	3.5

[그림 3] 정제 압출성 기계평가와 관능평가의 상관성



- 1 : 매우 압출하기 어렵다
- 2 : 약간 압출하기 어렵다
- 3 : 압출하기 쉽지도, 어렵지도 않다
- 4 : 약간 압출하기 쉽다
- 5 : 매우 압출하기 쉽다

개발품 F-7304의 압출성은 관능시험에서도 매우 양호한 결과가 나왔다. 방습성을 높인 개발품 F-7312도 기존품 F-9450보다 양호한 결과를 얻었다([표 3]).

### 2-3. 기계평가와 관능평가 결과의 상관성

정제 압출성의 기계평가 결과와 관능평가 결과는 비슷한 경향이 있다. 그래서 이 2가지 평가방법의 상관성을 [표 3]에 정리했다. 직선에 가깝게 분포하고 있고, 상관계수 R은 -0.95가 되며, 정제 취출성의 기계평가와 관능평가는 '강한 상관 있음'으로 판단할 수 있다. 따라서 개발품의 정제 압출성은 양호하다는 것을 확인할 수 있었다.

## II. 결론

이번에 PVDC 복합시트의 개발품은 동사 기존품에 비해 정제 압출성을 개선할 수 있다는 것을 실증했다. 이들 시트 재료를 제약 제조사가 적용해 손가락 힘이 약한 사람이 PTP시트에서 정제를 꺼낼 때의 노력을 개선할 수 있기를 기대한다.

또한 앞으로는 손가락에 장착한 웨어러블 하중 센서를 활용해 손가락 힘이 약한 사람의 정제 압출작업을 확인해 정제 압출성을 더욱 개선할 수 있는 시트재료를 개발할 예정이다. 