



# 슬라이딩 트레이방식 포장재 개발

## Development of Sliding Tray

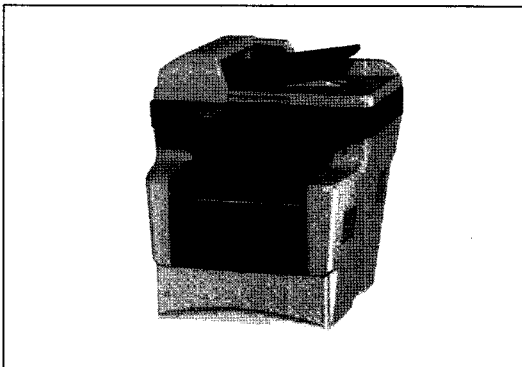
中村 敏之 / 코세라미터(주) 제21기술부 MD22과

### I. 서론

본사의 포장설계방침은 종이계통의 포재를 적극적으로 채택하여 리사이클을 추진, 포장재의 감용화를 행하는 것으로 지구환경보호에 적극적으로 대처해 나가고 있다.

이번의 개발에서는 본사 2010년 6월 발매의 MFP(Multifunction Peripheral) FS-3041MFP에 채택한 옆이 열리는 방식(이하 슬라이딩방식)의 포장설계로 대처한 개발사례에 관하여 보고한다.

[그림1] FS-3041MFP



### 1. 개발의 배경

이번 제품은 A4프린터를 베이스로 한 MFP로, 모든 높이는 베이스 프린터보다 스캐너부분의 높이가 더해지는 만큼 당연히 높아졌다. 그렇기 때문에 종전의 프린터와 같은 A식 상자(JIS 0201형식)를 채택할 경우 제품을 OUTER CASE에서 꺼내기 위해서는 높이의 증가분 만큼 제품을 높이 들어 올릴 필요가 있으며 큰 노력을 사용자에게 강요하게 된다. 이것을 회피하기 위해서 이번의 슬라이딩방식포장재를 검토하는 것이 되었다.

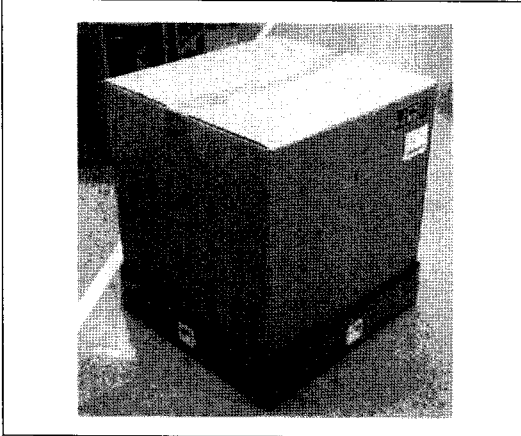
### 2. 대상제품

이번 개발의 대상제품은 [그림 1]에 표시한다. 모노크롬모델FS-3041MFP(질량: 23.5kg)

### 3. 포장설계

개발착수 당시의 OUTER CASE의 구성을

[그림 2] 아웃 케이스



[그림 2]에 표시한다.

이 구성에서 BOTTOM PAD와 TOP PAD를 주 완충재로 한 포장재의 검토를 행해왔으나 본사의 환경압축시험에서 문제가 발생했다. 이 때문에 급거 [그림 2]의 구성을 중지하고 슬라이딩 방식으로 변경하게 되었다.

#### 4. 슬라이딩방식의 포장구성

슬라이딩방식의 구성을 [그림 3]에 표시한다.

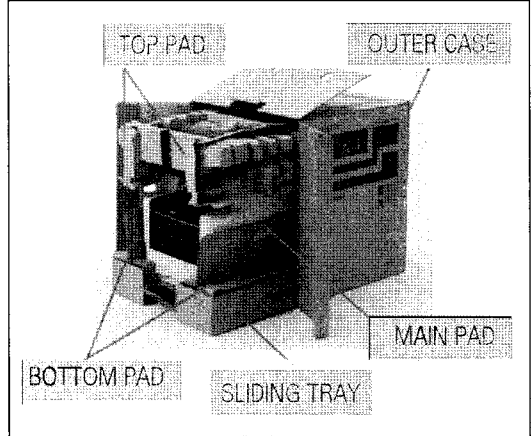
#### 5. 슬라이딩방식의 과제

OUTER CASE에서 JIS 0201 형상과 비교한 경우 슬라이딩 방식은 JIS 0201형상을 옆으로 쓰러트린 형상이 되며 아래의 과제의 대책이 필요하게 되었다.

##### 5-1. OUTER CASE의 압축강도의 저하

JIS 0201형상에서는 측면이 통에 이어지게 하

[그림 3] 슬라이딩 방식 구성



기 위하여 압축 시의 몸통 부풀림이 일어나기 어렵지만 슬라이딩 방식에서는 측면이 이어져있지 않기 때문에 몸통 부풀림이 일어나기 쉽다고 말할 수 있다. 또 측면에 구성되어진 상하플랩이 압축되어지면 플랩끼리의 맞닥뜨림이나 외측이 부풀어지기 때문에 상당히 불품없어 진다.

##### 5-2. 보관 시의 천면, 밑면 부의 강도저하

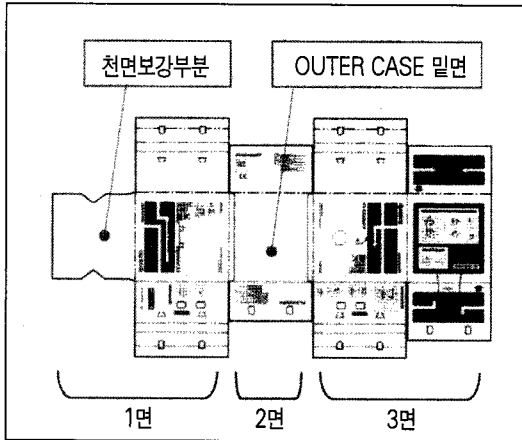
JIS 0201형상에서는 상하면의 플랩을 열면 걸 보기에 위에 2장이 겹쳐져 있으나 슬라이딩방식의 형상은 1장으로 된다. 개발 당초의 형상 [그림 2]에서도 아랫부분은 상자 1장으로 구성되어져 있기 때문에 강도부족에 의한 상태 좋지 않음이 발생할 수 있다.

##### 5-3. OUTER CASE 제조 상의문제

슬라이딩 방식의 전개도를 [그림 4]에 표시한다. 인쇄정도를 높이기 위해서는 투입방향에 대응하여 걸 방향을 세로로 할 필요가 있다. 그러나 VENDER의 로터리식의 빼내는 형의 설비에 대



[그림 4] 슬라이딩 방식 전개도



응하여 전개치수가 너무 커져서 2면 이어짐에서는 뽑는 것이 가능하지 못한 것이 판명되었다.

#### 5-4. 그 외의 문제

##### 1) 반각시의 재공포

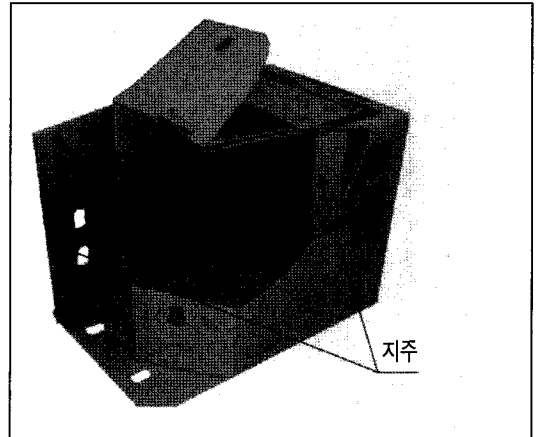
수리의뢰 등의 사용자로부터의 반각 시에는 재공포 후에 테이프 플랩을 멈출 필요가 있으나, 꼭 완전히 멈춰진다고는 말할 수 없다. JIS 0201 형상에 있어서는 테이프 멈추는 것이 불완전하여도 윗부분에 짐이 쌓여지면 자동적으로 닫히는 형식으로 되어있으나 슬라이딩 방식에서는 윗부분에 물건이 쌓여지면 반대로 윗부분부터의 압력으로 플랩이 열려버릴 가능성이 있다.

##### 2) TOP PAD의 일체화

슬라이딩방식에서는 생산 시의 곤포작업은 모든 포장재가 셋트된 상태로 OUTER CASE에 투입되지 않으면 곤포가능하지 않기 때문에 TOP PAD가 탈락하지 않도록 상완층 부분을 일체화시킬 필요가 있다.

##### 3) 개곤 작업 시의플랩의 늘어짐

[그림 5] OUTER CASE 압축강도 저하



슬라이딩 방식은 플랩을 상하로 닫는 구성으로 되어 있기 때문에 개곤 작업시의 윗 플랩이 늘어져 버린다. 개곤 시의작업성이 망가지는 것을 방지하기 위해서 플랩을 맞춰서 위치 및 형상을 검토하였다.

## 6. 슬라이딩방식의 과제대책

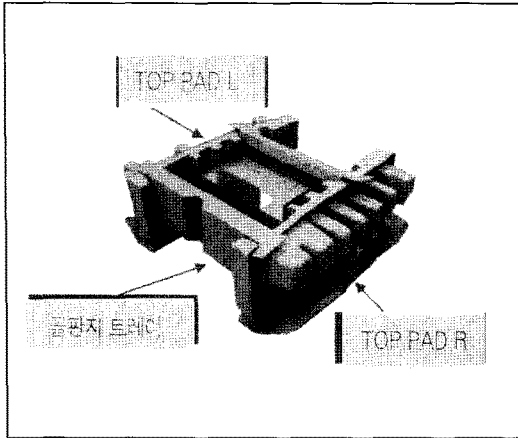
### 6-1. OUTER CASE의 압축강도의 저하

OUTER CASE의 압축강도를 4각으로 가지게 하는 것은 불가능하다고 생각하여 플랩부분을 꺾어 구부려 제품 전후에 4개의 삼각기둥(지주)으로 강도를 가지게 하는 구성으로 하였다 이것에 의해 압축강도가 비약적으로 향상하고 고온 환경 압축시험을 클리어 하는 것이 가능하였다([그림 5] 참조).

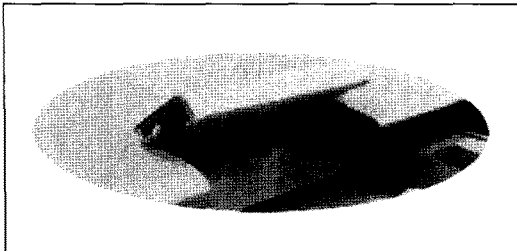
### 6-2. 보관 시의 천면 밀면부의 강도저하

밀면의 강도저하는 끌어내기 위해서 트레이를 설계하는 것으로 2장 구성했다. 또 걸방향

[그림 6] TOP PAD 일체화



[그림 7] 플랩의 늘어짐



을 크로스시키는 것으로 한층 더 강도UP을 꾀했다.

걸 방향을 크로스 한것으로 빼낼 때의 미끄러짐이 향상되고 개곤 작업이 손쉬워졌다. 천면의 강도UP은 다른 골판지 시트의 붙임을 시험했으나 붙임면적이 크기 때문에 건조시간이 걸리는 것, 위치의 벗어남, 접착제의 비어져 나옴에 의한 오염에 의한 불량율이 커지게 되는 것이 현념되었기 때문에 채택하지 않았다.

다음의 안으로써 상자형성 시의 이어지는 부분을 크게 하여, 천면을 이중으로 하는 것을 시험했다.

전술한 대로 접착제는 사용하지 않은 채, 평선 멈춤으로 하여 천면의 강도UP을 행하였다. 고온 환경압축시험에서도 보존형상에 문제는 발생하지 않았다(그림 4)참조.

### 6-3. OUTER CASE의 제조상의 문제

VENDOR설비에서 생산 가능한 검토를 추진한 결과 3면이어짐으로 하는 것으로 생산가능하게 되었다. 인쇄정도도 클리어할 수 있었다(그림 4) 참조.

### 6-4. 그 외의 문제

#### 1) 반각시의 재곤포

사용자가 반송할 때의 플랩의 테이프붙임에 관해서는 최종적으로 수지제 조인트를 이용하는 것으로 하였다.

외부 플랩과 지주를 형성하는 내부 플랩을 조인트로 고정하는 것으로 테이프붙임불량의 문제가 개선되었다. 또 압축 시의 외부 플랩의 몸통부풀림을 억제하는 효과도 기대 가능하다. 더욱이 조인트를 벗긴 후의 구멍은 플랩을 열 때의 손 구멍(hand hole)으로써의 용도로써 채택했다.

#### 2) TOP PAD의 일체화(그림 6)

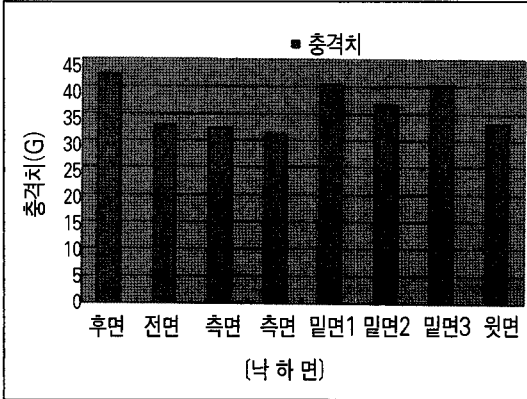
TOP PAD를 펄프몰드로써 일체화하면 코스트 UP이 되기 때문에 좌우의 TOP PAD와 상부에 설치한 부속품용의 골판지트레이를 좌우의 TOP PAD와 일체화 가능하도록 형상을 궁리했다.

#### 3) 개곤작업 시의 플랩의 늘어짐(그림 7)

OUTER CASE의 상부에 윗플랩에 잠금 기구를 설치하여 개곤 시의 작업성이 큰 폭으로 향상되었다.



[그림 8] 80cm 낙하시험결과



## 7. 포장재평가

### ■ 포장재평가조건

포장재평가조건을 아래에 표시한다.

『정현과 소인진동 시험』

5~100Hz, 1분 소인, 1G, 30분X3방향,

『자유낙하 시험』

80cm 1각 3릉 6면(밀면은 연속3회)

## 8. 포장재평가결과

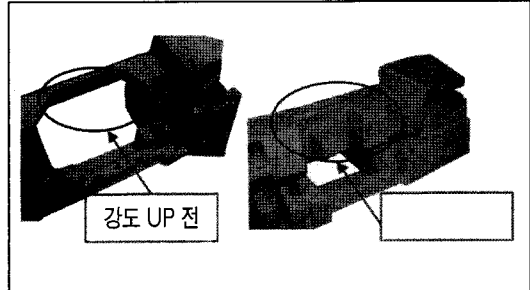
진동시험에 의한 스침이 발생했으나 펄프몰드의 형상변경으로 대책을 세울 수 있었다.

낙하시험의 경우 펄프몰드의 최종형상의 평가 충격치를 [그림 8]에 표시한다.

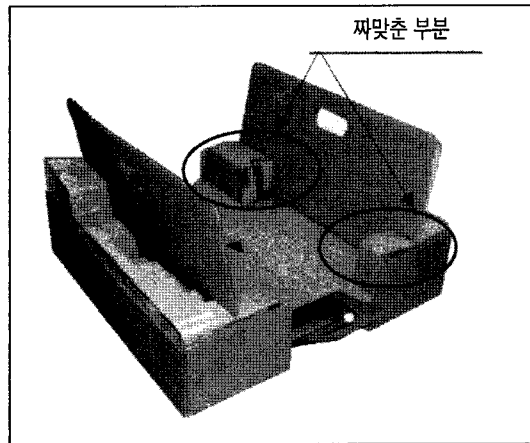
그래프를 보면 후면의 충격치가 43G로써 무엇보다 높은 것을 알 수 있다. 개발 초기의 형상에서의 충격치는 50G를 넘는 수치였으나 슬라이딩 방식으로 주지를 후면에 배치한 후 충격치가 저하했다.

주지를 사용하면 OUTER CASE의 압축강도

[그림 9] 강도 vp 비교



[그림 10] 하이컷부 짜맞추기



가 향상되는 것과 동시에 완충효과도 기대할 수 있는 것을 알았다.

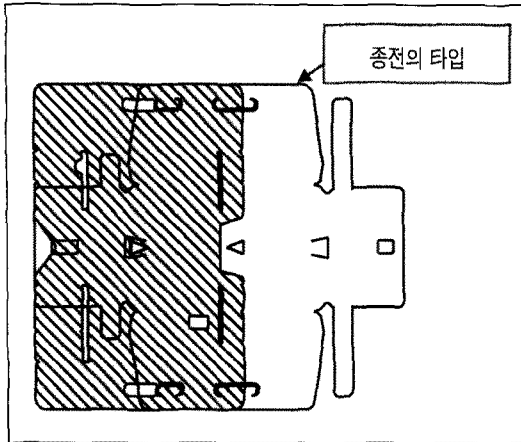
## 9. 낙하평가 상태 좋지 않음 대책

### 9-1. 측면낙하시 BOTTOM PAD 위치

제품을 정면에서 보면 역대형모양을 하고 있기 때문에 완충거리는 제품 상부보다 제품 밑부분 쪽이 커진다.

당초에는 측면부분에 구멍을 열어서 경량화에 의한 VA를 검토했으나 강도가 약하고 좌우측면 낙하에 의해 변형하는 등 밑부측면의 완충재와

[그림 11] MAIN PAD 전개형상 비교



제품의 클리어런스가 커져서 BOTTOM PAD의 위치엇갈림이 일어나 제품 밑부가 탈락해버린다.

그렇기 때문에 BOTTOM PAD의 측면완충부분을 강도UP하여 완충성을 고려하면서 위치엇갈림이 일어나지 않는 형상으로 대처하였다(그림 9).

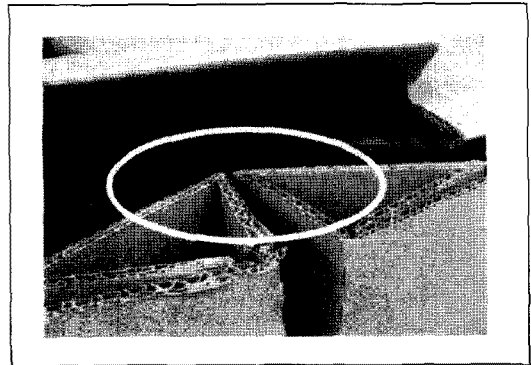
### 9-2. 밀면 연속3회 낙하 시의 충격저 개선

제품 밑 완충부분이 상당히 작기 때문에 BOTTOM PAD에는 집중하중이 걸린다.

그렇기 때문에 종래모델에서 채택하였던 시트형의 골판지를 몰드로써 제품의 사이에 끼는 것으로 집중하중을 분산시키는 방식을 채택하였으나 50G를 내려가는 것이 가능하지 않았다.

여기서 BOTTOM PAD와 MAIN PAD의 하이컷부를 짜맞춰서(그림 10), 밀면낙하 시에 골판지시트에 걸리는 충격을 완화시키는 구성을 얻은 결과 밀면 3회 연속낙하 시의 충격치를 40G까지

[그림 12] 낙하시 지지 쓰러짐



저하시키는 것이 가능했다.

또 이번의 MAIN PAD와 종전 타입의 MAIN PAD와의 비용을 비교해보면 소형화에 의해 35%삭감하는 것이 가능했다.

[그림 11]에 MAIN PAD의 전개형상의 비교를 표시한다.

### 9-3. 낙하 시의 지지의 쓰러짐

플랩에 설치한 4개의 지주가 낙하시험 시에 기울어지는 것을 알았다.

위치엇갈림에 의한 압축강도로의 악영향이 현저되었기 때문에 천면과 완충재에 위치를 정하여 설치했다. [그림 12]에 구성을 표시한다.

## 10. 코스트 분석

JIS 0201 형식의 상자를 채용한 경우의 OUTER CASE의 비용을 100으로 한 경우, 슬라이딩 식의 트레이를 포함한 OUTER CASE의 비용은 154가 된다.

이번에는 플랩부에 형성한 지주를 OUTER CASE의 중앙에 배치한 것이 전개수치를 크게



한 주된 요인이었으나 지주의 위치를 코너부 부근에 배치하는 것으로 전개수치를 보다 작게 하는 것이 가능했다.

## II. 압축강도

개발당초의 슬라이딩방식의 OUTER CASE 재질은 BCF K250/S150X3/K250으로 작성했다. 압축시험기에 의한 실측치는 17Kn 이상을 표시했다.

여기서 재질은BCF K230/S125X3/K230으로 내려 실측한 결과 측정치는 12.7kN이었다. 이것은 같은 재질, 같은 용적의 JIS 0201형식 상자의 압축강도 5.5Kn의 약 2.3배가 된다.

이후에는 K175/S112X3/K175로의 재질다운을 검토해나가는 동시에 슬라이딩식의 안전계수를 끝까지 지켜봐나가고 싶다.

## 12. 시장에서의 평가

2010년 6월부터 이번의 슬라이딩식 포장재를 이용하는 제품을 출시하는 것이 가능해져 판매사로 부터의 반응이 돌아 왔다.

신기함도 있는 것인지, 대단한 호평을 얻고 있으며 국내는 물론 유럽, 미국에서도 [개곤작업의 손쉬움에 의한셋업 시간의 단축], [기업 이미지의 향상] 등 대단히 좋은 평가를 얻고 있다.

생산현장에서는 모든 동곤물을 세트한 형상으로 OUTER CASE에 넣기 위하여 최종확인이 하기 쉽고 미스가 적어졌다고 하는 것일 것이다.

이후에는 이 슬라이딩 방식의 기술을 확립하고 더욱이 개곤하기 쉬운 포장재의 개발에 대응해 나가고 싶다고 생각한다. ☐

# 사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 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