

Investigation of Technical Interaction between Paper and Packaging

제지와 포장의 기술적 상용화 탐색

Jun Seop Shin

신 준 섭

Yong-In Songdam College

용인송담대학



제30회 펄프·종이기술 국제세미나

제지와 포장의 기술적 상용화(相用化) 탐색

Investigation of Technical Interaction between Paper and Packaging

2004. 7. 1

신준섭

1. 포장(Packaging)이란?

■ 정의

- 제품을 수송, 보관, 취급, 판매, 사용 등의 제반과정에 있어서 제품의 가치 및 상태를 보호하고 판매를 촉진하기 위해 적절한 재료, 용기 등을 사용하여 상품으로서의 가치를 부여하는 방법 또는 기술(value-added technology)
- 제품(Product) + 포장(Packaging) = 상품(Merchandise)
상품가치 = 제품가치 + 포장가치

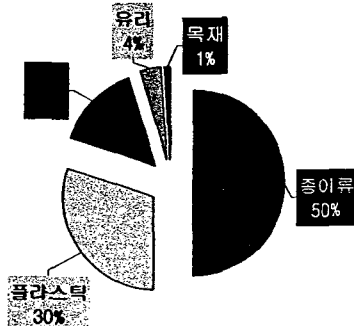
■ 기능

- 품질보호성과 품질보전성(silent guardman)
- 취급, 사용의 편리성(silent helper)
- 판매촉진성(silent salesman)
- 정보성과 상품성(silent communicator)
- 공익적 사회성과 환경친화성(silent environmental friend)
- 유통합리성과 경제성(silent economizer)

2004 원부조사연구보고서 제11호

2. 포장산업에 있어서의 종이

- 우리나라 포장산업의 현황
 - GDP의 약 3~4%정도(연간 10조원 규모) 차지
 - 산업적 규모로는 15번째(중소기업이 70% 차지)
 - 5대 포장재의 사용 비율



- 재료적 측면에서 종이류 포장재(펄프물드 포함) 사용량 최대
- 종이류 포장재와 플라스틱 포장재는 경쟁관계
- 포장적성에 대한 기술적 요구에 대응하지 못하고 있음

2004 원도·종이 기준 국제 대비

3. 종이류 포장재

- 종이상자(Paper boxes)
 - 골판지 상자 - 전체 종이류 포장재의 55% 차지
 - 사용량 비율 - SW : DW = 55 : 45
 - 카톤(Carton)
- 지대(Paper bag) - 쌀, 밀가루, 시멘트 포장
- 지관(Paper tube) - 주로 화성용
- 종이트레이(Paper tray) - 종이컵, 종이접시 등
- 종이완충재(Paper cushioning materials) - 펄프물드류
- 기타

- 환경적성 등은 우수하나 가스 및 액체의 배리어성, 성형성 및 Heat seal성 등의 한계로
- 타 재료로의 이행화
 - 타 재료와의 복합화

2004 원도·종이 기준 국제 대비

4. 분야별 최근의 기술적 동향

■ 골판지

(표 1-1) 골의 종류의 특징

골의 종류	골의 두께 mm	골의 수 (30cm)	압축강도			완충성		신장 (단조율)
			수직	평면	평행	수직	수위	
A골	4.5~4.8	34±2	1	3	3	1	1.5~1.6	
B골	2.5~2.8	50±2	3	1	1	3	1.3~1.4	
C골	3.5~3.8	40±2	2	2	2	2	1.4~1.5	
E골	약 1.1~1.4	93±5	-	-	-	-	1.2~1.3	
F골	약 1.0	약 123	-	-	-	-	약 1.1	
G골	약 6.0	약 30	-	-	-	-	약 1.7	

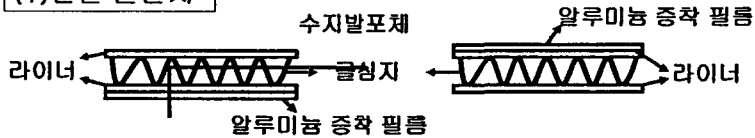
- J Flute(6mm, 30개), K Flute(6.6mm, 25개)
- S Flute, G Flute, N Flute, O Flute 등 Microflute 등장

포장을 둘러싼 사회 경제적 환경에 대응한
각종 기능성 골판지의 등장

2004 반사·중이 기준 국제 제1차

■ 기능성 골판지의 개발 사례

(1) 단열 골판지



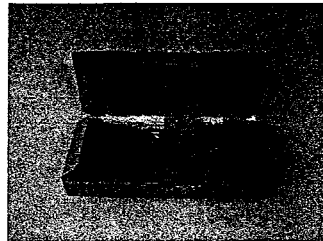
-용도: 신선도 유지를 위한 농수축산물 포장

의약품 포장

(2) 정전기 방지 골판지



-용도: 반도체 포장 등



2004 반사·중이 기준 국제 제1차

■ 골판지 상자

▶KS A 1003 - 7개 형식

(1)상자의 형식 : 4자리 숫자 예)0201형 상자



상자의 종류 같은 종류내에서 변형된 것

02형(출판형)-11종류

03형(씩운형)-9종류

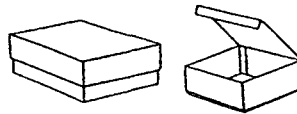
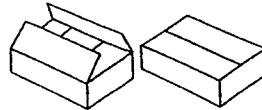
04형(접는형)-7종류

05형(미달이형)-6종류

06형(고정형)-3종류

07형(호부조립형)-3종류

09형(상자 부착류)-8종류



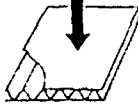
2004 한국종이기술개발센터

(2)압축강도의 종류

1) 수직압축

2) 평면압축

3) 경향압축



골판지 원지로 상자의 압축강도를 추정
예) Kellicutt 식 등

(3)골판지상자의 접합

- Wire 접합
- Tape 접합
- Glue 접합

- 저온유통시스템용 상자의 개발 - 내수성 요구
- 압축강도(안전계수) 평가 기법과 향상 방안 개발
- 다양한 형식의 골판지 상자 개발 - 유니버설디자인 대응

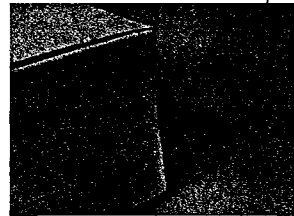
• 골판지 상자의 인쇄기술 향상 - Preprint, OPV 등 적용

2004 한국종이기술개발센터

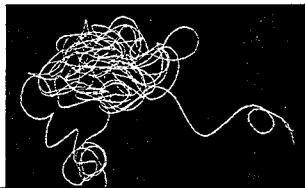
■ 골판지 상자의 개발 사례(1)



Wire 접합 상자



종이 실 재봉 상자



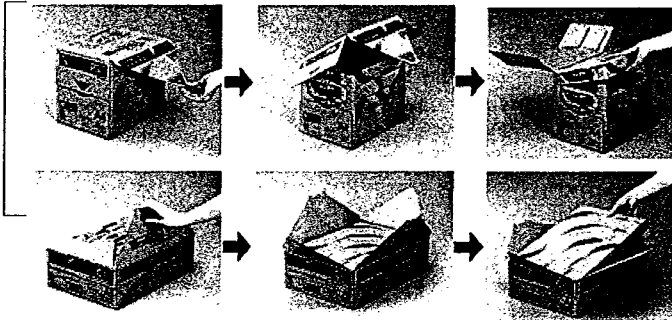
고지를 재활용한 종이 실



2004

■ 기능성 골판지 상자의 개발 사례(2)

□ Universal Design을 적용한 골판지 상자



□ 다양한 형식의 골판지 상자 개발
□ Cold Chain System용 내수골판지 개발

2004 연호·중어 기술 국제 세미나

■ 카톤 - 지기와 액체용 종이 용기

□지기

- 형태와 종류가 다양 : ECMA code로 분류
- Multiple carton(Multi pack)

□액체용 종이 카톤(종이팩) →

EPR법 적용 대

상

- 차광성, 산소차단
- 종이 단면으로의 내용물 침투 방지
- 미각, 냄새 변화 방지 등이 요구됨

- 다양한 기능성 지기의 출현 : 발포카톤, 종이 blister, HMR 대응 용기 등 → 재질의 복합화
- 다국적 기업인 Mead사가 다양한 지기 구조에 대해 특허 출원

2004 원부·종이 기술 국제 세미나

■ 카톤의 재질 복합화 사례

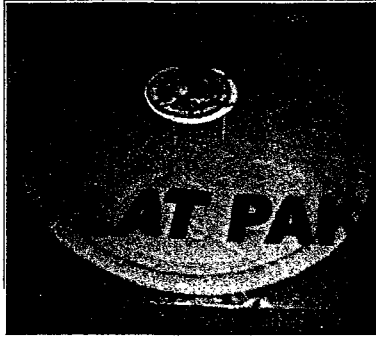


• PET에 억인쇄를 한 후 은 박가공한 종이 카톤

- 남아프리카 모잠비크 소재의 비스킷 제조업체가 개발
- 알루미늄 호일/종이/PE 필름으로 구성
- 고온 증기 차단 특성이 우수 → 아열대 지역에서도 사용 가능

2004 원부·종이 기술 국제 세미나

■ 카톤 포장의 대체 개발 사례 -
 피자포장



- 피자나 다른 배달용 식품에 적용되는 골판지 폴딩 박스를 대체 → 노동력과 비용 절감
- HDPE 필름으로 성형 : 투명하여 내용물을 살펴볼 수 있는 특징을 지니고 있음

“피자, 치킨 포장지서 ‘형광증백제’ 검출 - 쓰레기만두’ 이어 위해식품 논란”
 (2004년 6월 10일 연합뉴스)

2004 연사총회 기증 국제 세미나

■ 기타 - 쌀포장용 기능성 지대 개발 사례



□ 천연소재인 황토와 한지, 천연기능성 광물질을 이용해 쌀의 신선도를 유지할 수 있는 쌀 전용 기능성 포장재

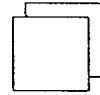
□ 저장성과 신선도 유지 능력이 기존 지대 등으로 만든 포장재보다 1.8~3배 정도 높음

□ 항균 및 탈취효과도 있음

•한지의 통풍성과 선택적 투과성을 응용

2004 연사총회 기증 국제 세미나

■ 기타 - 재활용 가능한 방습지 개발 사례



□ 방습지의 발전과 용도

- 아스팔트 크라프트 방습지 → PE 크라프트 방습지 → APP코팅 크라프트 방습지 → PE 크라프트 방습지로 발전
- 복사용지의 속포장
- 시멘트, 설탕 등의 지대
- 철강, 건축자재 등의 방습포장

□ 기존의 방습지 제조

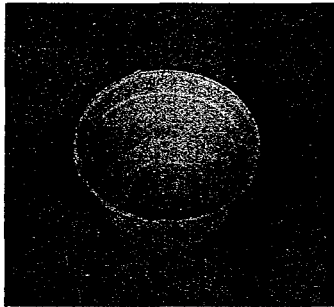
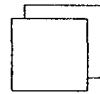
- 크라프트지에 PE Laminating → PE 분리 등 재활용성에 문제

□ 개발된 방습지

- 수용성 코팅제를 사용
- 재활용이 가능하며 소각처리시 환경오염의 발생 저감

2004 원광·종이 기술 국제 세미나

■ 기타 - 환경친화적인 라면 용기



옥수수 전분이 포함(85%)된 라면 용기

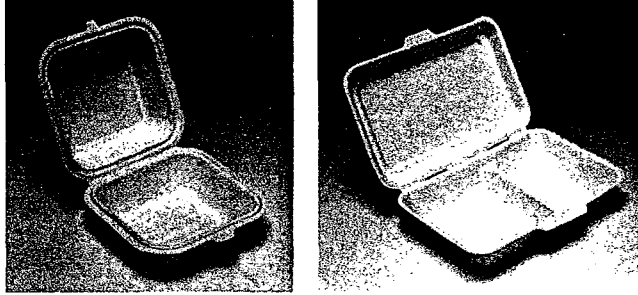
- 토양에서의 분해속도가 아주 빠름
 - 종이컵(20년)
 - 플라스틱 용기(100년 이상)

• 내열성이나 보온성은 폴리스티렌 용기와 비슷하나 제조 비용이 개당 50~60원으로 기존 제품(40원)보다 약간 고가

• 전분의 함량이 70%를 넘으면 분해성 재질로 인정 → 분리수거 대상에서 제외

2004 원광·종이 기술 국제 세미나

■ 기타 - 환경친화적 도시락 용기

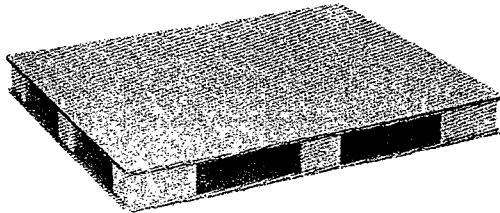


펄프 울드 용기에 키토산계(系) 등 생분해성 수지를 도포 → 용기가 완전분해 : 환경친화적

2004 원안·총회 기준 국제 세미나

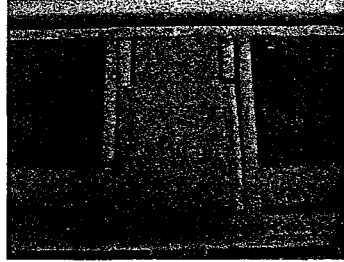
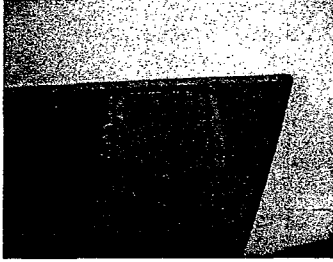
■ 기타 - 종이 파렛트(T-11형)

□T-11형 파렛트 : 1,100 mm X 1,100mm



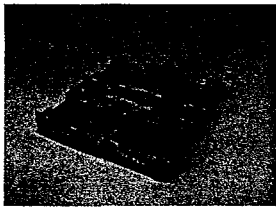
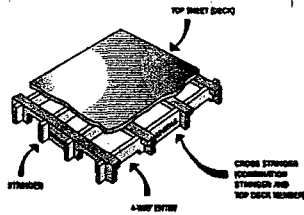
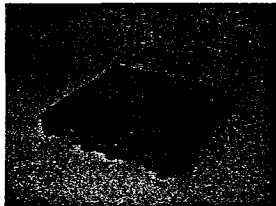
2004 원안·총회 기준 국제 세미나

에어필터를 재활용한 종이 파렛트



2004 필프·종이 기술 국제 세미나

Microflute를 이용한 종이 파렛트

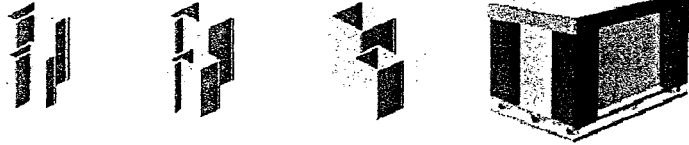


- I형과 L형 Beam을 우물정자(井)로 조합
- 전면하중 및 집중하중에 강한 구조
- 롤러컨베이어 및 조종안전장치에서 사용가능
- 적재 중량에 따라 재질 및 Beam의 강도를 조정
- 경제적인 디자인 실현
- 수송적재중량 1,000kg, 다단적재시 3,000kg

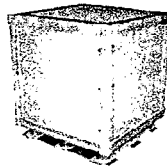
2004 필프·종이 기술 국제 세미나

■ 기타 - 종이 앵글 및 종이 컨테이너

(1) 종이 앵글 : 각종 가전제품의 모서리 완충재로 사용

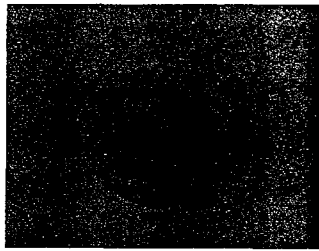


(2) 종이 컨테이너

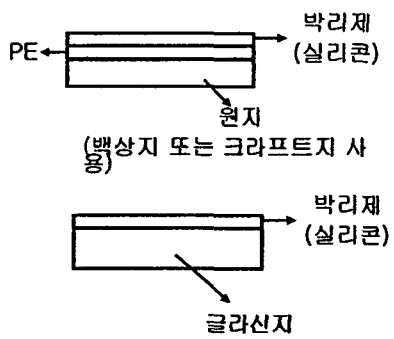


2004 환경중요기술 국제 세미나

■ 기타 - 육묘지와 박리지



- PS 또는 PE 용기를 대체
- 땅 속에서 자연 분해



2004 환경중요기술 국제 세미나

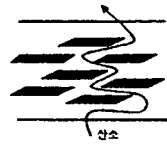
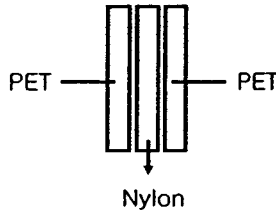
■ 기타 - PET병 맥주의 다음 포장소재는?

□ 맥주포장의 변천

병맥주 → 캔맥주 → PET병 맥주 → ?

□ 맥주포장용 PET병 : 3중막 다층 구조

□ PA계 나노 컴포지트 재료와 탈산소제를 조합시킨 Active-Passive PKG재료



Nano composite에 의해 tortuous path가 길어져 가스배리어성 향상

□ 문제점 : 재활용 비용 등

■ 기타 - 종이 바코드를 대체하는 RFID

(1) EAN 코드의 체계



▶ 표준형(EAN-13)의 경우

국가코드(3자리)

국가를 식별하는 코드로 우리나라의 경우 "880"을 사용

제조업체코드(4자리)

제조원 또는 판매원에 부여하는 코드로 각 업체를 식별하는 코드

상품품목코드(5자리)

제조업체코드를 부여받은 업체에서 자사의 상품별로 식별하여 부여하는 코드

체크디지트(1자리)

바코드의 오류를 검증하는 코드로 앞의 12자리를 조합하여 나오는 코드

(2) 표준물류바코드(EAN-14)

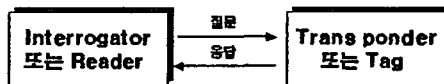
I	880	123456789	C/D
(1자리)	(3자리)	(9자리)	(1자리)
물류 식별코드	국가 식별코드	제조업체 + 상품품목 코드	체크 디지털

- ▶ **물류식별코드(Indicator)(1자리) :**
 상품제조업체가 물류단위(박스)에 대해 설정하는 코드
 - ▷ 0 : 다른 코드(EAN-13, UPC 등)를 나타내는 지시자
 - ▷ 1~8 : 물류단위(박스)에 포장된 상품개수의 차이를 표시
 - ▷ 9 : 추가형(Add-on) 코드가 인쇄된 것을 표시
- ▶ **국가식별코드(3자리) :** 한국의 국가코드는 "880"
- ▶ **제조업체코드 + 상품품목코드(9자리) :**
 한국유통정보센터에서 부여하는 제조업체코드(4 또는 6 자리)와
 업체가 부여하는 상품품목코드(3 또는 5 자리)로 구성
- ▶ **체크디지털(1자리) :**
 바코드 전체 숫자가 올바르게 변환되었는지 검증 위한 숫자

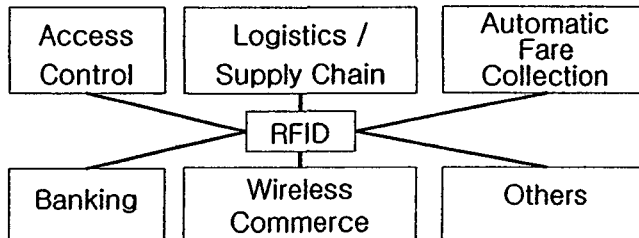
2004 정보통신 기술 국제 세미나

(3) RFID(Radio Frequency Identification)

□ 1940년 전투기에서 아군기와 적군기를 식별(Identify Friend or Foe)하기 위해 사용된 것이 시초



□ RFID의 응용 분야

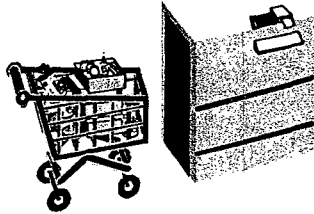


2004 정보통신 기술 국제 세미나

(4) 포장물류분야에 있어서의 적용

"Chip to remove shopping blues"
—Post-Courier, January 1994

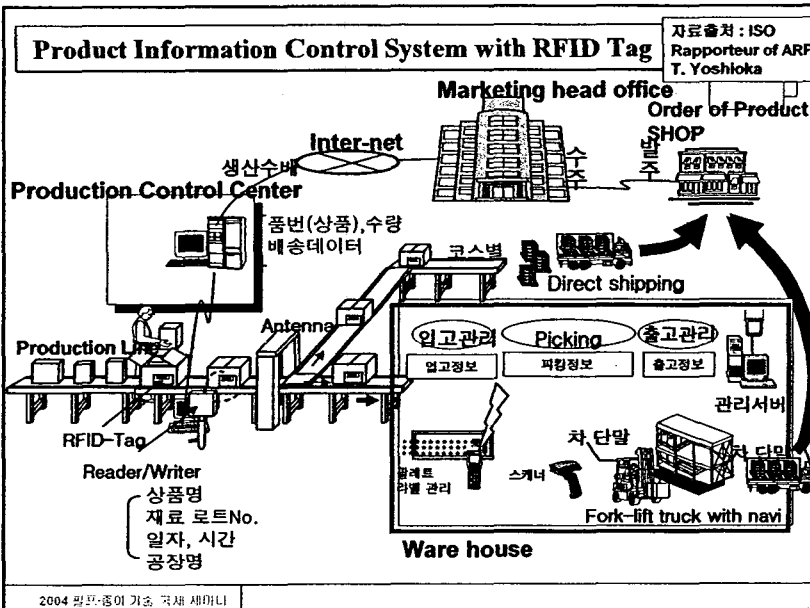
"1.5¢ electronic bar code announced"
—San Francisco Chronicle



"Tiny microchip identifies groceries in seconds."
—Chicago Tribune

"Scanning range of four yards"
—NY Times

"Checkout in one minute"
—The Times, London



■ 포장재 분리 배출 표시



<개정전>

①							
	PETE	HDPE	V	LDPE	PP	PS	OTHER
코호 기호	01	02	03	04	05	06	07
플라스틱 종류	PET	PE-HD	PVC	PE-LD	PP	PS	0

<개정후>



재질구분	도안 내부 표시 문자
플라스틱	PET, HDPE, LDPE, PP, PS, PVC, OTHER
금속	철, 알루미늄
종이	종이, 종이팩
유리	유리

2004 연부총회 기준 국제 제1차

■ 제지와 포장기술의 복합화 성공 사례



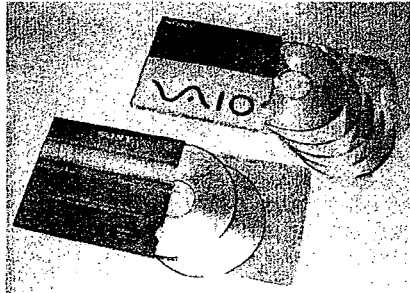
자동차 범퍼에 적용한 골판지 포장



양끝의 고정구조에 조절기능을 부가하여 범용으로 가능

2004 연부총회 기준 국제 제1차

종이재질 슬라이드식 미디어 케이스



- CD와 DVD의 플라스틱 케이스를 종이케이스로 대체
- 100% OMG 재생지

2004 환경·종이 기준 국제 세미나

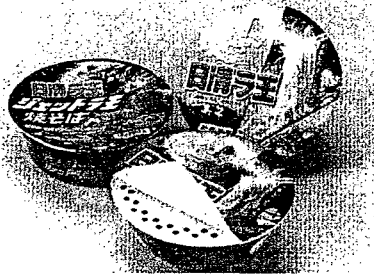
레토르트 식품 포장에 적용한 종이 포장재



- Retort 용기와 종이 포장재를 일체로 구성
- 종이 포장재를 별도로 분리하지 않고 전자 레인지에서 바로 가열하여 먹기 때문에 손을 데일 염려가 없음

2004 환경·종이 기준 국제 세미나

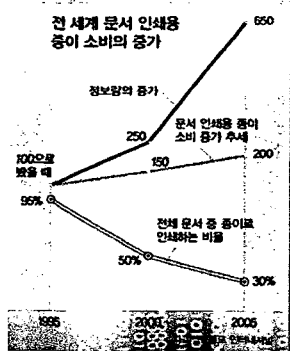
뜨거운 물을 배출하는 뚜껑



- 개봉은 물론 물을 따라 버릴 수 있는 부분이 있음
- 한 번 걸러서 먹는 연제품에 적용
- Al-foil과 Plastic sheet로 구성

2004 원광중이 기준 국제 세미나

■ 종이의 미래는?



“나이=1898세, (디지털) 메모리=0, 네트워크 기능=없음”

컴퓨터 칩의 메모리 용량이 무한대로 커지고 있고, ‘언제 어디서나 모든 매체를 통해’ 접속이 가능하다는 유비쿼터스의 실현을 눈앞에 두고 있는 2004년. 정보기술(IT) 시대에 다른 정보매체에 비하면 종이의 ‘능력’은 소박하기 이를 데 없다.

(중략)

“종이소비량은 대체로 경제성장률과 비슷한 추세로 증가한다”며 “저렴한 비용, 간편성, 문서 저장의 안전성에 있어서 아직까지도 종이를 대체할 만한 매체가 나타나지 않았다”고.....

(동아일보 2003년 2월 18일자).

2004 원광중이 기준 국제 세미나

4. 마치면서

- 종이 소비 패턴 및 응용 기술 변화에 민감하게 적응하자!
 - 전자상거래 시대 → 유비쿼터스 시대
 - 웰빙시대에 있어서 종이의 역할
 - 기술의 퓨전화
 - 감성시대 → 감동시대 : Universal Design
 - EPR의 확대적용
- 종이에 대한 고정관념을 버리자!
 - 뜨거운 아이스크림, 마시는 비타민 등
 - 전통과 첨단 조화(등지있는 새가 멀리 난다)
- 종이로 무엇이든지 할 수 있다는 적극적인 생각으로
기술 개발에 힘쓰자!
 - 상상력과 기술의 조화(기술을 낳는 상상, 상상을 실현하는 기술)