

특수지 제조기술의 최근 및 향후동향

이해성

한솔제지주식회사 기술개발팀

최근 세계제지산업의 성장 및 경쟁력 확보전략은 크게 두가지 방향성을 갖고 추진되고 있다. 그 첫 번째 방향은 고전적 수익창출모델인 "규모의 경제" (Economy of Scale)이다. 이미 잘 알려진 바와 같이 다른산업에 비해 설비의존도가 월등히 높은 제지산업에서 "규모의 경제" 전략은 무엇보다 최우선하여 적용된 원칙적 전략임에는 분명하나, 최근 미국 및 유럽등 선진 제지업체들의 흡수합병(Consolidation)에 의한 대형화가 가속화되면서 이러한 첫 번째 방향의 중요성이 더욱 부각되고 있는 상황이다. 규모의 경제를 통한 경쟁력 강화는 그 근간을 생산성과 원가절감에 두고 있으며 주로 설비가동적인 측면과 일생산량 및 거대시장등을 지향하고 있다. 반면에 규모의 경제에 대별되는 또하나의 커다란 방향성은 "차별화" (Differentiation) 전략이다. 특수하고 독창적인 신제품 및 새로운 컨셉과 서비스의 개발을 그 근간으로 하고 있으며 가치창조, 고객지향, 가치측면의 설비효율성 등을 지향하고 있다.

1. 특수지의 정의

1-1. 최근 시장동향 변화에 따른 특수지 개념고찰

기존의 특수지는 일반적으로 보통용지(Commercial or Mass Product)에 대응되는 용어로 독특한 특성과 기능 및 용도를 가진 종이, 틈새시장을 목적으로 하는 종이, 고부가가치 및 수익성이 좋은 종이, 소량생산 및 소량수요 등을 특징으로 하는 종이등 소규모 설비업체만의 소극적이고 제한적인 의미로 사용되어 왔던 것이 사실이다. 그러나 앞에서 살펴본바와 같이 보통용지 (Commercial or Mass Product)의 시장경쟁이 갈수록 치열해지고, 단순히 규모에서 확보할수 있는 경쟁력의 한계에 부딪혀 있거나 향후 가까운 시일내에 부딪힐 가능성이 높다는 위기의식이 급속도로

확산됨에 따라 차별화 전략에 대한 관심이 그 어느때보다 절실해지고 있다. 차별화전략은 또 다시 기존제품의 품질개선등을 통한 경쟁력 강화와 새로운 신제품 및 새로운 서비스를 개발하여 경쟁력을 확보하는 두가지 방향으로 대변될수 있는데 근본적인 차별화를 위해선 역시 신제품 개발 쪽으로 무게 중심이 실리게 되고, 이러한 신제품 및 새로운 서비스 개발전략의 중심에 특수지가 자리매김 되고 있다. 그러므로 특수지는 현재뿐 아니라 앞으로는 더욱더 기존의 소극적이고 제한적인 개념에서 벗어나 모든 제지산업의 전반적인 이슈 및 확실한 경쟁력 강화수단으로 해석되어질 것이다.

1-2. 세계시장기준 특수지의 분류 및 개발동향

지종군	지종명	세계시장규모 (2000년, MT)	기술개발방향	생산업체
Decor	Overlays & Surfaces	510,000	Resin함침적성, 은페력 Wet-strength, 인쇄적성	Arjo Wiggins Appleton/CDM Laminates/DEA/Koehler Dekor MD Papers/Mead specialty Paper Munksjo Paper Decor OJI/Wausau-Mosinee
	Saturating Krafts	610,000	Paper formation Fast Impregnation	Stora-Enso Laminating/International Paper Marsoni/Westvaco
	소계	1,120,000		
Filter	Engine	142,000	Porosity, Absorbency Bulk, resin함침적성	Ahstrom Paper/Besos/Binzer/Fibremark Devon Valley Inderstries/ Hollingsworth & Vose
	Laboratory	16,000	Purity, Consistency	Arjo Wiggins Appleton/Dexter Lydall/Prat-Dumas Hollingsworth & Vose Whatman International
	Industrial	34,000	Cotton, Wood, Synthetics Combination	Binzer/Dexter/Fibremark Hollingsworth & Vose Lydall/Poerringer
	Vacume Dust Bag	28,000	Air flow & Filterating Particle size Retention	Besos/Binzer/Dexter/Fibremark Monadnock Nicolaus/Wausau-Mosinee Devon Valley Inderstries
	Coffee	135,000	Filterating performance Strngth	Crownvantage/Dexter/E.B. Eddy Fibremark/Netstal Melitta/Schweitzer-Mauduit
	소계	355,000		
인화지	Photo graphic	435,000	Silver Halide Sensitizing coating	Eastman Kodak/Felix Schoeller/Fuji/Mitsubishi
INKJET	Photo	28,400	Water resistance 내광견뢰도, 해상도 Purity	Felix-schoeller/Mitsubishi Kodak/konica/NPI
	Coated	77,600	해상도, 내수성 Brightness	Mitsubishi/OJI/NPI International paper
FANCY	Premium- Text & Cover	180,000	Pattern, 소재의 다양성 Natural Characters	International paper FAVINI 특종제지

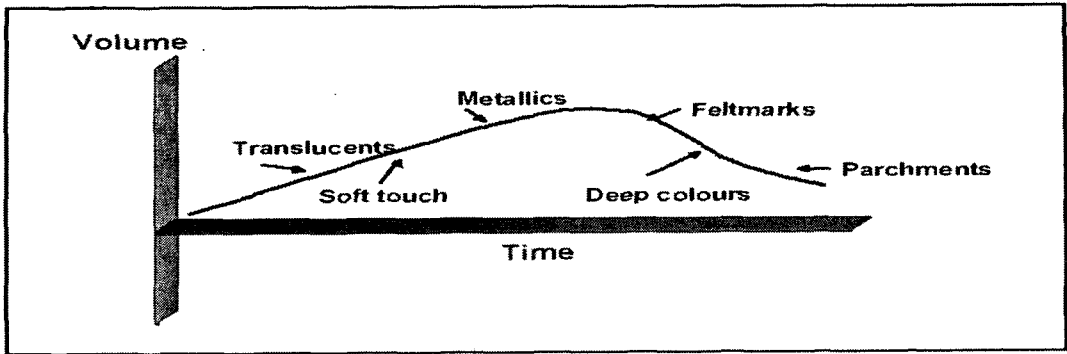
지종군	지종명	세계시장규모 (2000년, MT)	기술개발방향	생산업체
박리지 Release	Self Adhesive Liner	1,452,000	저평활화, 심리온삼용성 Lay flat, Recycling	Ahlistrom Paper/Cham Tenero/Flaser Papers/International Paper/Lintec Mitsubishi/OJI/UPM-Kymmene Wausau-Mosinee
	Film Casting	56,000	Reuse (7-8 times)	Arjo Wiggins/Binda/Sappi Warren P.H. Glatfelter
	Food stuffs	52,000	Onmachine siliconizing	Crown vantage/Domtar/Metsa Serla/Union Geithus Peterson Scanproof/Wausau-Mosinee
	Industrial Liners	36,000	Outweight Release performance	Crown vantage/Domtar/Metsa/Serla Union Geithus/Peterson/Scanproof Wausau-Mosinee/Union Geithus International Paper
	소계	1,600,000		
갈연지 Thermal	Direct Thermal	420,000	Stability, Resistance for Print Fade	Arjo Wiggins Appleton/Flaser Papers/Koehler Georgia-Pacific/International Paper/Mead/Oil/Rico/Stora
Security	Currency Checks	500,000	Security requirements deter counterfeiting	Arjo Wiggins Appleton/Boise/Crane/Drewsen Georgia-Pacific/Louisenthal/Portals Rolland/Simpson/Spixel/Tumba Bruk
Medical	Wrapping	15,000	Bacterial Barrier Steam sterilization	Arjo Wiggins Appleton/Ahlistrom Paper/Dexter Henry Cooke/Hollingsworth & Vose
	Bleached Kraft	57,000	Porosity, Strength Clean Peel	Arjo Wiggins Appleton/Assi Doman Henry Cooke/Domtar/International Paper/Kimberly-Clark Monadnock/Nicolaus/Stora-Enso Wausau-Mosinee
	소계	72,000		
Abrasive	Wood, Met al Glass	57,000	Flatness, Tensile, T ear Flexibility, Porosi ty	Ahlistrom Paper/Arjo Wiggins Appleton/Fibermark/Crown vantage/Domtar/Kimberly-Clark Monadnock Merimack/Munksjo/Wausau-Mosinee
Electrical	Condenser, Battery Separators Transformer	100,000	Pure paper making Conductivity, porosi ty Uniform Caliper	Crocker Technical/Dexter EHV Weidmann/Glatz Lydall/Merrimack/Munksjo/Quin-Tullis Russell Tervakofski/Whiteley

2. 특수지 제조기술의 최근 및 향후동향

2-1. 팬시지

팬시지는 종이에 색상, 질감, 모양, 재질등을 다양하게 조화시킨 장식용인쇄용지로서 시장 주요 용도로는 출판, 인쇄용도 60%, 카드 및 봉투용도 15%, 쇼핑백 5%, 문구화방용 5%, 기타 15%로 구성되어 있다. 소규모 다품종 제품을 생산할수 있는 설비가 필요하며 다양한 색을 재현할 수 있는 칼라매칭기술과 마크롤을 이용한 무늬 제조기술이 기존의 대표적 제조기술이었다. 그러나 최근 제품별 Life Cycle이 급속히 짧아지고 유행에 민감해지면서 새로운 신상품 제조기술이 부각되고 있다. 이러한 신상품 제조기술은 크게 다양한 재료와 소재를 이용하여 팬시성을 부여한 제품군과 기존 마크롤이 아닌 Felt나 Dandy roll을 이용한 자연스런 무늬제품군으로 나눌수 있다. 아울러 국내에서는 자연스런 촉감의 밝고 두꺼운 고급인쇄용지가 팬시지로 분류되어지기도 한다

(그림1) Product Life Cycle - Text & Covers



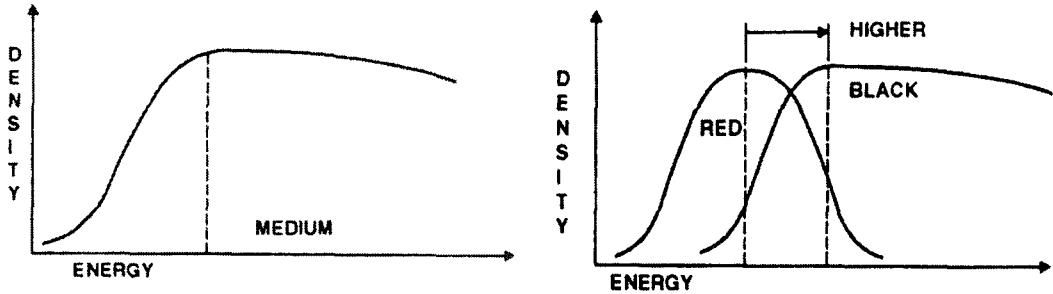
2-2. 감열지

감열시스템은 장치가 간단하여 소형설계가 가능하고, 런닝코스트가 저렴한 점등의 이점이 있어 여러분야에서 폭넓게 사용되어왔다. 특히,프린터분야의 신장에 따라 최근 정보기록시스템으로서의 지위를 크게 구축하고 있다. 감열지는 1960년대초 NCR사에서 개발된 이후 Fax용, Label용, Airline ATB, POS(Point-of-Sale) 용도도 사용되어 왔으며, 2000년대 이후에는 On-line Lottery, Kiosks등으로 용도가 넓혀져 가는 추세로, 주로 POS, Airline ATB & Bag tags, Ticket, On-line Lottery, Cashless gaming용으로 감열지 시장은 형성될 전망이다. 이 과정에서 장치의 편리를 도모한 소형화, 인자의 고속화요구에 응하기 위해 새로운 발색조제의 개발, 하도공층에 의한 고품면성 기지체의 채용등 소재, 처방 및 층구성의 연구개발에 의해 감열지의 열감도는 크게 향상되었다. 최근에는 열감도향상 및 고속인쇄, 고화상, 화상내구성(짧거나 긴 보존기간), 다양한 화상 색상, 그리고 특수 그레이드 개발로 연구개발의 방향을 잡고있다. 정보에 대한 집중,이해,인식의 향상을 위해 감열시스템에 칼라색상을 구현하여 하나의 감열층이 두가지 색을 발현하는 이색감열시스템과 기재 위에 Cyan층, Magenta층, Yellow층을 도공한 구조를 가진 TA (Thermo Autochrome) 시스템이 개발되어 있다.

2-1-1. 이색감열시스템 (Two-color Thermal Printing System)

(그림2) Monochrome paper

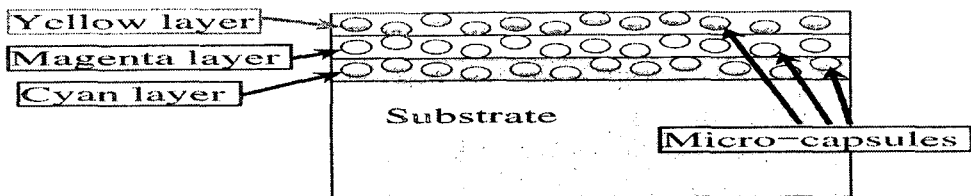
(그림3) A/K two color



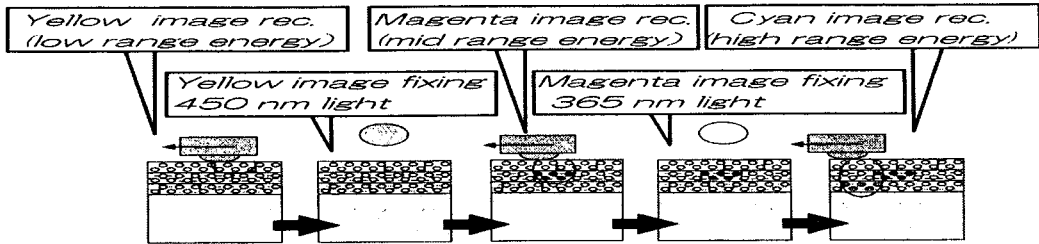
2-2-2. TA 시스템 (Thermo Autochrome Printing System)

TA(Thermo Autochrome)System의 구조는 기재위에 Cyan층,Magenta층,Yellow층을 도공한 구조로, 각층은 열응답성 마이크로캡슐기술과 광정착 기술을 이용한 감열층으로 이루어져 있으며 구조는 그림4와 같다. TA System은 그림5에 나타낸것과 같이 3회의 발색과 2회의 광정착으로 이루어져 있으며, 먼저 낮은 에너지에서 Yellow 화상이 발색된후, 450nm 빛에의해 광정착이 이루어지고, 중간단계의 에너지에서 Magenta 화상이 발색된 후, 365nm 빛에 의해 광정착이 이루어지며, 마지막으로 고에너지에서 Cyan 화상이 발색되어 전체 색상으로 된 화상이 나타나게 된다. 열응답성마이크로캡슐 기술은 염료로 채워진 마이크로 캡슐이 열에너지를 받으면 현색체가 캡슐 막을 통하여 염료와 반응하여 발색하는 구조이며, 광정착기술은 발색후 캡슐내의 잔존 디아조늄 성분의 광분해를 통하여 불필요한 발색을 방지하는 구조이다.

(그림4) TA System의 구조



(그림5) Printing Mechanism



2-3. 감압지

감압지는 No-carbon 혹은 Carbonless paper로 불리며 무색 Leuco Dye가 함유된 마이크로 캡슐을 코팅한 상지와 종이의 표리면에 각각 마이크로캡슐과 현색제를 코팅한 중지 및 현색제를 코팅한 하지로 구성된다. 필압등의 국부적인 압력에 의해 캡슐이 파괴되면서 현색제와 반응하여 인자가 형성되는 발색메카니즘을 갖고 있다. 아울러 상지에 캡슐과 현색제를 동시에 배합한 도공액을 코팅하여 종이 한 장으로 발색이 가능한 SCP(Self contained paper)도 있다. 감압지는 미국NCR사에서 최초로 개발되었으며 현재 약 150만톤 정도가 세계적으로 사용되고 있다. 주로 거래명세표나 계약서, 신용카드 및 택배영수증에 주로 적용되고 있는 정보기록용지이다

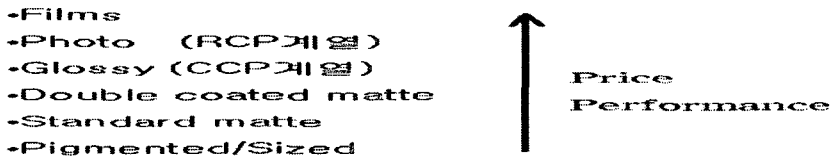
최근 및 향후 제조기술의 개발동향은 품질측면에서는 마이크로 캡슐의 발색 및 Wall 강도 최적화 개발과 고속 후가공(인쇄) 공정에서의 작업성 개선이 대표적이며, 설비 및 제조공정 측면에서는 On-machine 지중 개발(국내 CF지 On-machine 개발생산중)과 지중별 최적 원지 및 코팅 방식 적용 (예: CB지 Curtain 코팅방식)을 들 수 있고, 마지막으로 환경적 측면에서는 CFB, SCP-CB지의 재활용(Broke) 및 고지 사용증가를 통한 환경 친화적 연구개발이 대표적 동향이다.

2-4. 잉크젯용지

잉크젯용지는 잉크젯프린터에서 분출되는 잉크가 효과적으로 선명한 화상을 재현할수 있도록 특수하게 표면처리한 디지털프린팅미디어를 총칭하며 그 종류로는 비도공매체

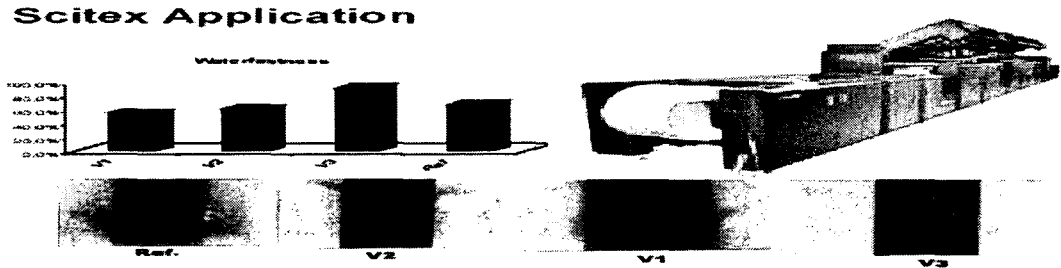
인 일반복사용지(Plain copy paper)가 있고 도공매체로는 잉크젯전용지로 통용되는 무광택도공지(Matte coated paper), 사진출력용도의 광택도공지(Cast coated paper, Coated PE paper)와 전사용도의 잉크젯 전사용지(Ink Jet transfer)등이 있다

(그림6) 잉크젯매체별 성능 및 가격



잉크젯미디어의 최근 및 향후 기술개발동향은 사진출력용의 Photo Glossy Paper로 집약할 수 있다. Photo Glossy Paper는 인쇄화상농도, 잉크흡수성, 잉크흡수속도, 광택도, 표면평활성, 질감 및 면감등의 이미지 품질과 더불어 내광, 내수, 내습 등의 내구성이 절대적으로 요구되어지며 내구성(Durability) 향상을 위해 Anti-oxidizer, UV-absorber, Radical quencher등이 적용된다. 일반적으로 Photo Glossy Paper는 다공성도막과 수팽윤성도막으로 크게 나뉘어지는데 RCP계열의 다공성(Microporous)도막은 입자간 혹은 입자내 공극에 의한 모세관 현상을 흡수원리로 하고 있으며 실리카, 수산화알루미늄등을 주성분으로 하고 잉크건조시간은 약 천분의 일초 수준이다. 양호한 내수성과 내광성을 갖고 있다. 반면에 CCP계열의 수팽윤성도막은 섬유소유도체류, PVA류, GUM류, 젤라틴류의 흡수성고분자를 주성분으로 하고 있으며 흡수원리는 분자간 물질확산작용이다. 잉크건조시간이 수분이상이며 내수성등이 다공성도막에 비해 취약하다. 최근 또 하나의 기술동향은 잉크젯용 고속프린터 용지이다. 현재까지 일반적으로 적용되고 있는 비즈니스폼용지는 우선 동일내용의 화상을 읍셋등의 인쇄방식으로 인쇄한후 출력회사에서 개인정보를 레이저토너를 이용하여 출력하는 프로세스를 거치게 된다. 그러나 사회가 다변화되고 특히 시장의 트렌드가 Customization에 집중되면서 고객을 세분화하고 다양한 정보를 특정소비자별로 분류하여 전달해야 하는 요구가 확산되면서 인쇄와 출력을 동시에 실행할수 있는 고속 잉크젯프린터가 보급되기 시작하였고 이러한 프린터기에 적합하게 사용되어질수 있는 용지가 바로 잉크젯용 고속프린터 용지이다. 이 용지는 양면에 전용지 이하수준의 인쇄품질이 요구되어지며 내수성이 가장 핵심적인 품질사항이다.

(그림7) Scitex 고속프린터기와 용지요구특성

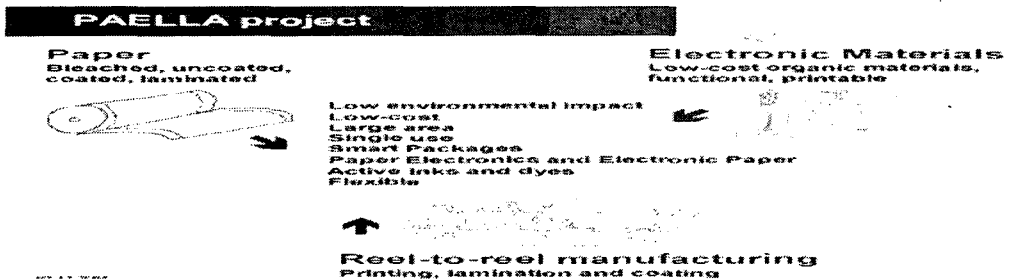


2-5. 기능지

기능지 (functional paper)란 종이에 제품기능적 혹은 환경적 용도에 적합한 기능을 부여한 특수지로 산업용 소재를 비롯하여 식품, 의료, 생활용품, 환경등 그 용도 및 가공방법에 따라 수십종으로 구분된다. 특히 최근에는 IT 및 전기전자소재용 제품 개발이 활발하게 추진되고 있는데 그 대표적인 예가 PAELLA Projcet다.

PAELLA Projcet란 PAPER ELctronics Low cost Applications의 약자로 스웨덴 ACREO 연구소에서 1998년부터 시작된 R&D프로젝트이다. 종이의 사용용도를 확장하여 Paper Electronics 및 Electronic Paper를 개발타겟으로 하고 있으며 적용대상이 되는 종이는 Wood fibre based paper를 비롯한 Recycled, Fine paper, Corrugated cardboard, Board등 거의 전지종이 포함되어 있다

(그림8) PAELLA Project



3. 맺음말

현재 특수지로 분류되는 여러 지종중엔 이미 제조기술이 보편화되어 거의 일반지종 (Commodity)화한 경우를 쉽게 찾아볼수 있다. 박리지, 데코페이퍼, 필터지, 팬시지, 감열감압지등이 대세를 이루고 있는 현재의 특수지는 의료용소재, 위조방지, 디지털 프린팅미디어 등으로 급속히 신장되고 있으며, 조만간 소재의 환경친화적, 기능적 특성과 최적의 제조기술을 확보하여 최첨단산업인 IT 및 전기전자 산업의 다양한 소재등에 적극 활용되어 새로운 특수지의 장을 열어가리라 예상된다.

아울러 급속히 발전, 변화해 가는 다양한 특수지제조기술 못지않게 중요한 부분은 서두에서 언급한바와 같이 특수지에 대한 새로운 시각에서의 접근이다. 따라서 제지산업 경쟁력강화의 핵심적당위로 대두된 특수지 개발 및 생산을 성공적으로 추진하기 위해 너무나 중요하고 절대적으로 필요한 Key Factor를 제시하면서 본 논문을 맺고자 한다.

"Right Information"

Market Trend / Customer / Competitor
Functional (Special) Aspects
Suitable Facilities / Technology

"Brave enough"

New Product Development
New Concept(Service)Development

감사합니다.



Soft returns from new products

- Develop or die.
- Product life cycles are becoming shorter.
- New printing technologies are driving our response - ideally we need to get ahead with re-usable papers, electronically sensitive, nano-technology and so on.
- Image of innovation. No one wants to be with a strategic partner who always arrives late at the wedding.
- China is coming. Product development is a critical way to block new entrants.

(참고문헌)

- New Product Development for Papermakers 2004 (Pira Conference Proceedings)
- Spacialty Papers 2001 (Intertech Conference Proceedings)
- Spacialty Papers 2001 (Intertech Outlook and sourcebook)
- Inkjet Printing Technology 2003 (IMI Conference Proceedings)