



건국대 R2R 전자인쇄기술 국제 컨퍼런스

## “수년내 RFID시장 30조원 규모 성장”

제1회 R2R 전자인쇄컨퍼런스2008이 지난 5월 2~3일 이틀 동안 서울 건국대학교 새천년관에서 건국대 유연 디스플레이연속공정연구소, 유비쿼터스정보기술연구소 등의 공동주관으로 열렸다.

이번 컨퍼런스는 건국대학교 FDRC(유연디스플레이 연속공정연구소)와 독일 쉘니츠(Chemnitz)공대, 핀란드 VTT, 일본 도카이 대학, 유럽의 oe-a 등이 주축이 되어, 국내외 주요 연구그룹의 최신 연구결과, e-Printing 분야 전문가들의 논문을 발표했다. 또 주요 관련업체의 장비 전시 등 다양한 부대 프로그램이 진행되었다.

특히 관심을 끈 프로그램은 아직까지 높은 생산 단가 때문에 본격적으로 확산이 이뤄지지 않고 있는 RFID기술과 관련된 것이었다. FDRC의 설계와 성안기계의 제작으로 만들어진 시제 1호기는 컨퍼런스 둘째날 건국대 공대에서 열린 시연회를 통해 참가자들에게 시제품이라

는 한계점에도 불구하고 향후 대량 생산의 가능성을 높여 대중화의 걸림돌이 되고 있는 RFID의 생산 비용 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대를 모았다.

인쇄 RFID 시장은 아직까지는 세계 시장의 규모가 크지 않지만 오는 2015년경에는 세계적으로 약 30조원 정도의 시장이 형성될 것으로 전망되고 있다. 기술적인 뒷받침이 이뤄져 초저가 양산이 이뤄질 경우에는 폭발적인 시장의 성장으로 새로운 블루오션이 될 것으로 기대를 모으고 있다. 현재 RFID태그는 가격문제로 상자 단위에만 사용되는데 그치고 있다. 그러나 초저가 RFID 태그가 구현되면 확산될 것으로 예상되고 있다. 현재 RFID 태그를 인쇄하는 RFID에 대한 연구는 국내 외적으로 활발하게 진행되고 있는데 미국과 유럽에서는 이미 지난 1996년경부터 시작됐으나, 국내에서는 최근 들어 그 중요성이 인식되면서 연구와 개발이 본격적으로 다뤄지고 있다.

## GE의 OLED제작 성공, 상용화 앞당기는 계기될 전망

이번 컨퍼런스 동안에는 지난 3월 GE가 R2R 방식으로 OLED 제작에 성공한 것이 화두가 되었다. R2R 상용화의 가능성을 한층 높이는 한편으로 그 실현 시기를 앞당기는 전기가 될 것으로 기대를 모으며 집중적인 관심을 받았다.

컨퍼런스에 참가한 전 세계 250여 관계자들은 R2R 방식을 적용하게 되면 RFID, 전자종이(e-Paper)등을 보다 저렴한 가격으로 대량생산할 수 있다는 점에 높은 관심을 보였다. 건국대 FDRC와 성안기계에서 함께 진행한 RFID필름생산시연회(그라비아 잉크 사용)를 개발해 이번 컨퍼런스 동안 R2R RFID를 실제로 적용한 ID카드 활용 등의 다양한 형태로 현재 기술을 선보여 e-프린팅에 대한 전문 행사에 의미를 더하기도 했다.

특히 R2R 분야의 세계적 권위자인 독일 쉘니츠 공대 레인하르트 바우만 교수, 미국 '과학&발명' 레이몬드 올리버 편집장, 핀란드 VTT 연구소 해리 코플라 센터장, 울프강 마일드너 유럽 oe-a(Organic Electronics-Association) 의장 등 전자인쇄기술 분야에서 세계적인 명성을 얻고 있는 우수 학자 및 연구자들이 가진 강연 및 토의는 국내외 참가자들의 호응을 받았다.

## 컨퍼런스

컨퍼런스 첫날에는 R2R 기술에 집중해 강연이 이뤄졌다. 대만의 ETRI인 ITRI의 잭 호우 박사의 '유연 기판을 이용한 전자소자 제조법', 미국 오클라호마 대학의 장영배 교수의 '오류를 일으키는 접촉들을 배제한 채 전자인쇄 소재를 다루는 기술' 등이 소개됐다. 이와 함께 조교진 순천대 교수의 '롤투롤 인쇄 방식으로 인쇄한 13.56MHz RFID 태그', 정민훈 교수팀이 발표한 '개폐형 전극과 PET박상의유전체의 인쇄'도 참가자들의 호응을 받았다.

둘째 날에는 인쇄전자산업에 있어서 국제사회의 학계와 산업체 간 협력이 중요한 이유에 대초점이 맞춰졌다. 이날 발표 가운데 고려대 이창희 교수의 '고속 인쇄되는 전자장치를 위한 인쇄기술', 소주원씨의 '미국 특허 발표를 토대로 한 R2R 인쇄기술의 특허분석', 건국대 신기현 교수의 'R2R 시스템에 맞는 인쇄기술' 등이 눈길을 끌었다. 이틀동안 열린 이번 컨퍼런스는 R2R을 이용한 전자소자 통합 제어시스템 개발 현황, 핵심 기술의 중요성에 대해 전 세계 학자의 학술교류를 돕는 한편으로 관련 업체 기술 소개 등의 역할을 충실하게 수행했다는 평을 받았다.

한편, 세계적인 연구현황은, 핀란드에서는 국책 기술개발센터 VTT를 통해 전자회로와 전자

## R2R(Roll to Roll) 공정

종이나 필름 같은 소재를 롤에 감아 그대로 가공하는 공정을 R2R(롤투롤)이라고 하며 인쇄에 적용할 경우에는 R2R 인쇄 또는 롤투롤 인쇄라고 한다. 원래 롤투롤 인쇄는 인쇄회로기판(PCB)을 비롯한 주요 부품 생산라인에 확산, 도입되고 있는 차세대 기법이다. 따라서 오프셋 인쇄나 그라비아 인쇄와는 다소 거리가 있는 것으로 인식되어 왔다. 그런 롤투롤인쇄가 인쇄업계의 관심을 받게 된 것은 RFID(Radio Frequency Identification)와 관계가 깊다. RFID의 개발 초기에는 애칭 또는 시트 방식을 사용했으나, 낮은 생산성, 복잡한 공정과 그에 따른 높은 단가를 해결하지 못해 널리 사용되지 못하고 있었다. 이런 상황에서 회전롤에 감아 사용하는 롤투롤은 기존의 문제들을 일거에 해결할 수 있는 기대주로 각광을 받게 된 것이다.

특히 지난 2006년, 독일의 PolyC GmbH & Co. KG사에서 인쇄법과 롤투롤 기술을 사용해 제조하는 무선 태그를 개발한데 이어 지난 3월에 GE에서도 롤투롤을 적용해 OLED조명기기를 시연함에 따라 상용화에 한발짝 더 다가선 것으로 평가받았다. 현재로서는 전면적인 상용화까지는 시간이 걸릴 것으로 예상되지만, 융합형 기술의 집합체라 할 수 있는 RFID의 생산에 그라비아 또는 오프셋인쇄기(윤전방식)를 이용한 대량생산의 가능성이 높아지고 있는 것이어서 인쇄업계로서는 관심을 갖고 지켜보아야 할 전망이다.

컨퍼런스 기간동안 진행된 R2R프린팅시연회



소자를 만드는 R2R 기술을 연구하고 있으며 독일 pm TUC의 경우에는 전자회로를 특수 필름에 인쇄하는 기술에 집중하고 있다. 미국 WHRC의 경우 R2R 기술연구 및 정기적 관련 기술 워크숍과 컨퍼런스를 개최하고 있다. 제2회 R2R컨퍼런스는 일본 도카이대에서 진행할 예정이며 지속적인 정보교환의 장으로 향후 R2R e-프린팅의 발전에 큰 역할이 기대되고 있다.

FDRC는

이번 e-프린팅 국제학회를 주도한 FDRC(유연디스플레이 연속공정 연구센터)는 동부권 도심형 제조업 혁신을 위한 e-프린팅 부품 산업 클러스터 구축을 과제로 시작한 산학협력 연구센터이다.

연구센터는 서울 동부권역에서 이미 확보되었거나 개발 또는 개발 예정인 대학, 연구소의 원천기술을 현지산업에 이전하거나, 사업화하여 동부권역의 일자리를 크게 확대하고 고부가가치화를 하는 것을 목표로 하고 있다. 현재 사업단은 시스템, 공정 및 요소, 나노소재 및 잉크, 열유체 친환경 기술의 4개 기술요소로 지원팀을 구성하여 RFID안테나, R2R연속생산을 위한 인쇄, 제어, 설계, 소재 기술을 개발하는 방식으로 사업을 추진하고 있다. 다층 인쇄(Multi-Layer)기술을 이용, 전자소자 및 디스플레이 인쇄용 잉크 개발과 그 잉크 특성에 맞는 소재, 패턴, 롤 형상 제작, 인쇄시스템 제어기술 개발 등을 통해 특정 제품의 성능을 만족시키는 매칭 기술을 개발하게 될 예정이다.☺

## 차한잔 - 신기현 건국대 교수

# “R2R 인쇄기술 세계시장 선점 최선”

**이번 컨퍼런스의 의의는 무엇인가요?**

국내에서 처음 열린 R2R 컨퍼런스를 통해 세계 속 미래 전자산업에서 주도권을 확보해 나가는 계기를 마련했다는 것이 가장 큰 의의입니다. R2R 기술의 중요성과 함께 국제 컨퍼런스가 한국에서 최초로 열린 것 자체도 의미가 있지만 앞으로 RFID 등 신성장 분야에 대해 국내에서도 큰 관심을 갖게 된 것 자체가 의미가 큼니다. 지금까지 분산되어 각자 고립된 분야에서 진행되고 있던 R2R e-프린팅 기술들을 한자리에 모으는 융합작업을 했다는 것은 큰 의미가 있는 것입니다.

**R2R을 통한 e-프린팅의 기술적 전망을 어떻게 보시나요?**

R2R을 통한 e-프린팅은 앞으로 기존 인쇄 방법보다 정밀도를 높이고 가격은 10분의 1 수준으로 하는 등 효율성을 높여 줄 중요한 기술입니다. 특히, 그라비아, 잉크젯 등의 프린팅 기술을 이용한 RFID의 R2R 생산 시스템 개발에 필수적인 원천기술을 개발 및 확보, R2R시스템 제어 및 진단 기술, RFID

안테나, 전자소자 프린팅 기술에 대한 연구가 성공적으로 진행되면 기존 인쇄업계에 끼치는 영향은 결코 무시할 수 없을 것이며, 새로운 활력을 불어 넣게 될 것입니다.

**이번 컨퍼런스 개최 과정에 대해 말씀해 주십시오**

개인적으로 지난 20년간 R2R 분야에 전념하면서 국제 학회 등을 통해 친분을 쌓은 인맥의 도움을 받은 것이 적지 않은 도움이 되었습니다. 이번 컨퍼런스에 참여한 학계, 산업계 인사만도 200여 명이나 되며 그 면면이 국내뿐 아니라 핀란드, 독일, 일본, 미국 등의 산업체들과 R2R 기술을 연구하는 저명한 교수들이 참가한 것이나 일회성 행사로 끝나는 것이 아니라 앞으로 지속적으로 개최기로 한 것은 새로운 변화의 구심점이 될 것이라는 점에서 크게 바람직한 것이라 생각합니다.

**현재 추진중인 동부권 도심형 제조업 혁신을 위한 e-프린팅 부품 산업 클러스터 구축 사업의 진도와 향후 계획은 어떻게 됩니까?**



카이스트, 생산기술 연구원과 서울동부지역의 대학(건국대, 국민대, 세종대, 한양대)에서 30여명의 교수 및 100여명의 연구원이 투입되어 e-프린팅 관련 장비의 산업화와 기술을 개발하고 있습니다.

RFID의 R2R생산 시스템을 구성하는 부품, 소재 및 소프트웨어의 사업화와 R2R생산공정에 적용 가능한 미래 원천 기술을 개발하며 생산 시스템과 부품의 사업화를 지속적으로 수행함으로써 동부권 제조업의 혁신을 이끄는 3단계로 나누어 진행될 것입니다.

김상호 부장 kshulk@print.or.kr