



나노제품 표준화를 통한 기술선점이 절실

2010년 국내시장규모 104조원대 이를 듯

산업자원부 기술표준원은 '탄소나노튜브 기반 투명전도성 박막 & 박막 트랜지스터(CNT-based TCF & TFT) 나노포럼'을 11월 1~2일 전북도청 대강당에서 개최했다. 이번 포럼은 탄소나노튜브(CNT, Carbon Nanotube)를 이용한 투명전도성 박막(TCF, Transparent Conducting Film), 박막 트랜지스터(TFT, Thin Film Transistor) 개발 및 상용화를 위한 국제적 협력 인프라 구축 차원에서 개최된 것이다.

※ 탄소나노튜브(CNT, Carbon Nanotube) : 탄소 6개로 이루어진 육각형들이 서로 연결되어 관 모양을 이루고 있는 신소재. 전기 전도도가 구리와 비슷하고 강도는 철강의 100배이고 가볍고 탄성이 뛰어나 자동차의 연료통과 테니스 라켓, 골프채, 스키보드, 레이더를 피하기 위한 전투기용 페인트 등으로 쓰임

이번 포럼에는 특히 탄소나노튜브를 처음 발견한 일본의 이지마 교수가 참여, '탄소나노튜브의 응용과 기술개발 동향'을 발표한다. 또, 탄소나노튜브를 이용한 투명전도성 전극 기술 개발 및 산업화 동향, 탄소나노튜브 활용 박막트랜지스터 개발 동향, 탄소나노튜브 대량 합성, 플렉서블(Flexible) 디스플레이 개발에 대한 국내외 기업 개발사례 등 국내외 초청 연사의 발표가 진행되었다. 아울러 나노기술 국제표준화 동향에 대한 발표, 나노소재 및 부품 전시회도 열렸다.

초청 연사로는 일본의 스미오 이지마(Sumio Iijima) 교수를 비롯, 미국의 매니시 크호올라(Manish Chhowolla) 교수, 영국의 래비 실바(Ravi Silva) 교수, 프랑스 디디에르 프리바(Didier Pribat), 독일 우르술라 데틀라프(Ursula Detlaff) 박사, 중국의 진 장(Jin Zhang) 교수 등이 참여, 플렉서블 디스플레이 개발 관련 선진국 동향을 한눈에 파악할 수 있는 자리가 되었다.

또, 탄소나노튜브를 이용한 투명전도성 박막과 박막 트랜지스터의 특성이 향상(투과도 80% 이상, 면저항값은 기존 인듐

주석산화물(ITO) 투명전극에 근접, 트랜지스터 이동도 1000 cm²/V-s)돼 상용화단계로 성큼 다가서고 있어 이번 포럼은 탄소나노튜브를 응용한 플렉서블 디스플레이 구현과 관련, 심도 깊은 토론의 장이 되었다.

아울러 나노기술 국제표준화 관련 최신 동향 파악의 기회가 되었다. 2010년 나노관련 국내 시장규모가 104조원(세계시장의 10%)으로 예상되고 있어 나노제품 표준화를 통한 기술선점이 절실한 상황이다. 현재 탄소 나노튜브는 나노기술 국제표준화 기술위원회 ISO/TC 229(나노기술)와 IEC/TC 113(전기전자제품의 나노기술)에서 핵심 표준화 대상이다.

기술표준원 김무홍 소재나노표준팀장은 "투명전도성 박막과 박막 트랜지스터 기술은 초기단계 원천기술이며, 성공적 기술개발로 생산 가능한 투명전극, 투명전도성 필름 등을 이용한 예상 완제품 시장규모는 수백조원을 웃돌고 있다"면서 "기술개발과 함께 국제표준을 선점하면 세계시장의 제품 경쟁력을 주도할 수 있을 것"으로 전망했다.

김무홍팀장은 또 "앞으로 나노분야 산업화 촉진을 위해 상용화에 근접한 핵심기술의 국제표준 제안 및 원천기술의 국제표준화를 통해 국가 경쟁력 강화에 노력할 것"이라고 밝혔다.

CNT-TCF & TFT 기술 개요



□ 차세대 CNT-TCF & TFT

- CNT-TFT 기술은 유연성(flexibility), 대면적, 휴대성, 가벼움, 저가의 특성을 확보할 수 있는 신규개념의 투명전극으로서 에너지, 디스플레이, 전자기기에 응용가능한 플렉서블 소자 분야에서 핵심 원천기술에 의한 엄청난



기술표준

신규시장을 창출할 수 있음

- 기존 유기 고분자 소재가 불가능한 고성능의 유기나노소자를 구현하기 위해서는 반도체 CNT 소재기반의 TFT 기술이 필요함

□ 나노기반 기술로서의 CNT-TCF & TFT

- 본 기술은 발생(seeds) 단계에 머무르고 있는 초기단계의 원천기술이며, 기술 및 제품 수명 주기상에서 도입기에 해당하므로 본 기술이 성공 시 세계시장의 주도권을 확보할 수 있음

- CNT-TCF & TFT 관련 핵심 특허기술을 확보하고 표준화를 선점할 경우 세계 경쟁력 확보가 가능함

□ 경제성

- CNT-TCF & TFT 적용 및 대체가 예상되는 제품 대상군은 「투명 전극 소재, 투명전도성 필름, 대전방지 필름, 평판디스플레이(FPD)용 투명전극, 플렉서블 디스플레이용 투명전극, 유기태양전지용 전극, 스마트 윈도우용 필름」등이며 CNT-TCF & TFT를 이용한 완제품 시장기준으로 시장규모는 수백조원 이상을 상회할 것으로 전망됨

나노기술표준화 로드맵 개요

□ 추진배경

- 표준선점을 통해 나노산업 국가경쟁력 확보를 지원하고 나노기술 국제 표준 주도국 도약을 위한 체계적인 표준화 추진전략을 수립하기 위해 용역사업으로 추진
- 부처별 기관별 나노기술 표준관련 업무의 중복성을 배제한 표준정책을 총괄관리
- 주관기관: 나노산업기술연구조합('07. 4. 20 ~ 10. 19)

□ 표준화 로드맵 내용

- 국가나노기술 로드맵에서 제시한 기술개발과제와 연계하여 표준화 추진 로드맵 작성
- 2008년부터 우선적으로 추진해야 할 표준화 추진 대상 선정
- 2015년까지 나노기술 표준화 로드맵 개발 및 액션플랜 제안

- 로드맵에 따른 표준개발을 위한 분야별 · 년도별 예산제안

※ 나노기술로드맵 작성은 4개분야(나노소재 · 환경 · 에너지/나노소자/나노바이오/나노측정 · 공정 · 장비)로 구분하여 진행함

□ 분야별 세부 표준화 로드맵 내용

- 나노소재 · 환경 · 에너지: 나노소재의 표기방법, 분류방법, 범위선정, 표준물질 개발, 물성측정의 프로토콜 표준화
- 나노바이오: 나노바이오 기술에서 사용되는 표준물질 선정, 나노구조체 측정방법, 나노바이오 기기 성능평가 방법, 안전성 평가방법 표준화
- 나노소자: 특정한 목적의 기능을 발휘하는 나노광소자, 나노전자소자, 나노자기소자 등의 성능지수, 신뢰성, 특성평가기술 표준화
- 나노측정 · 공정 · 장비: 나노소자 및 소재의 기본 물성 및 특성 측정방법 프로토콜 표준화 및 표준물질 개발