산업통상자원부
MINISTRY OF
TRADE, INDUSTRY & ENERGY

보 도 자 료

희망의 새시대
http://www.motie.go.kr

2013년 9월 4일(수) 조간부터 보도하여 주시기 바랍니다.

문의: 신산업표준과 윤종구 과장(509-7294), 김태완 연구사(509-7296)

꿈의 소재 '그래판' 실용화 위해 표준전문가 한자리에

- 그래핀 국제표준 워크샵 개최 -

□ 산업통상자원부 기술표준원(원장 : 성시헌)은 전기전자 분야의 국제표준화기구인 IEC와 공동으로 9월 3일(화) 인천 송도컨벤시아에서 "2013 그래핀 국제표준화 워크숍"을 개최하였다고 밝혔다.

○ 금번 워크샵은 최근 각광을 받고 있는 그래핀 소재의 조기 실용화를 위해 IEC가 개최하는 것으로 작년 미국에 이어 두 번째로 우리나라에서 열리게 되었다. 워크샵에는 IEC의 나노소자기술위원회인 TC 113의 국제간사인 독일의 노버트 파브리쿠스 박사 등 한국, 일본, 독일, 중국 등 국내외 산학연 전문가 60여명이 참석하였다.

□ 금번 워크숍에서 한국은 그래핀 국제표준화로드맵을 제안하여 많은 참석자들의 호응을 받았다. 특히 성균관대 유지범 교수가 발표한 그래핀의 품질평가방법에 대한 국제표준(안)은 그래핀의 품질을 향상시켜 그래핀 실용화에 기여할 것으로 평가되었다.

○ 우리나라는 오늘 워크숍 결과를 토대로 올 10월 인도에서 개최되는 IEC TC 113 총회에서 '그래핀 층수 측정방법', '그래핀 전기적 특성 측정방법' 등 3종을 국제표준으로 공식 제안할 예정이다.

○ 지금까지 우리나라는 2012년 IEC TC 113 총회에서 그래핀 국제표준화의 필요성을 처음으로 제안하였고, 지난 7월에는 신뢰성 표준화작업반 의장으로 한국나노기술원 박원규 본부장이 수임되는 성과도 거두었다.

□ 아울러 금번 워크숍에서는 그래핀이 가장 먼저 실용화될 수 있는 LED, 태양전지 등에 대한 적용 가능시점과 발전전망에 대한 발표가 있었다. 한국, 독일, 일본, 중국 등 주요 그래핀 강국에서 추진중인 주요 그래핀 연구동향과 관련사업도 발표되었다.

□ 그래핀은 탄소가 단일 원자층으로 결합된 나노구조체로서 강도가 강철의 200배, 전도성이 구리의 100배가 달하는 등 특성이 매우 우수하여, 반도체, 디스플레이 등에 적용된다면 기존 제품의 성능을 획기적으로 향상시킬 것으로 기대되고 있다.

○ 그러나, 그래핀을 실용화하기 위해서는 넘어서야 할 장벽이 많이 있다. 현재 그래핀은 제조하기가 극히 어려워 국제시세가 100g 당 2,000만원에 달해 저렴하게 생산할 수 있는 제조공정의 개발이 시급하다. 또한 그래핀을 제품에 적용하기 위해서는 우수한 품질을 확보하는 것이 중요하여 표준을 통해 신 ,뢰성 있는 품질평가방법을 확립하는 것도 필요하다.

□ IEC TC 113의 국제간사인 독일 칼스루헤 연구소의 노버트 파브리쿠스 박사는 '한국은 세계최고 수준의 그래핀 원천기술을 확보하고 있고 이를 적용시킬 전자산업기반을 갖고 있어 그래핀 실용화를 가장 먼저 실현할 수 있는 나라라고 생각하며, 그래핀의 실용화를 위한 국제표준화 활동에 더 많은 한국 전문가들의 참여를 기대한다'고 밝혔다.

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락

이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 신산업표준과 김태완 연구사(☎ 02-509-7296)에게 연락주시기 바랍니다.

“그래핀 응용 국제표준 워크숍” 세부 추진일정

구 분	시 간	주요내용	발표자
행 사	09:30~09:40 (10분)	환영사	GIST 박성주 교수
	09:40~09:50 (10분)	축 사	기표원 윤종구 과장
	09:50~10:00 (10분)	Coffee Break	-
발 표	10:00~12:30 (150분)	· 그래핀의 태양전지 응용 및 표준화	GIST 이동선 교수
		· 그래핀의 LED 응용 및 표준화	고려대 김지현 교수
		· 그래핀의 인쇄전자 적용 및 표준화	전주대 이해성 교수
		· 전기전자산업에서 그래핀의 역할과 표준화 전망	성균관대 유원종 교수
		· 그래핀 국책과제 추진현황	KIST(전북) 박민 박사
식 사	12:30~14:00 (90분)	점 심	-
발 표	14:00~15:30 (90분)	· 테크놀로지 프로필 - 그래핀	Fabricius(독일)
		· 그래핀층의 결함 평가방법	성균관대 유지범 교수
		· 전이금속 칼코게나이드 화합물의 전자소자 응용	Lain Jong Li(대만)
휴 식	15:30~15:40 (10분)	Coffee Break	-
발 표	15:40~17:10 (90분)	· 그래핀 수직접촉 형성에 의한 반도체소자의 TSV 열전달 성능 개선방법	Mizhisa Nihei(일본)
		· 수퍼 커패시터 제작을 위한 그래핀 플레이크	성균관대 이효영 교수
		· 중국의 그래핀 연구	Guanglu Ge(중국)
토 의	17:10~	종합토론 (그래핀 표준화 및 상용화)	Fabricius(독일)

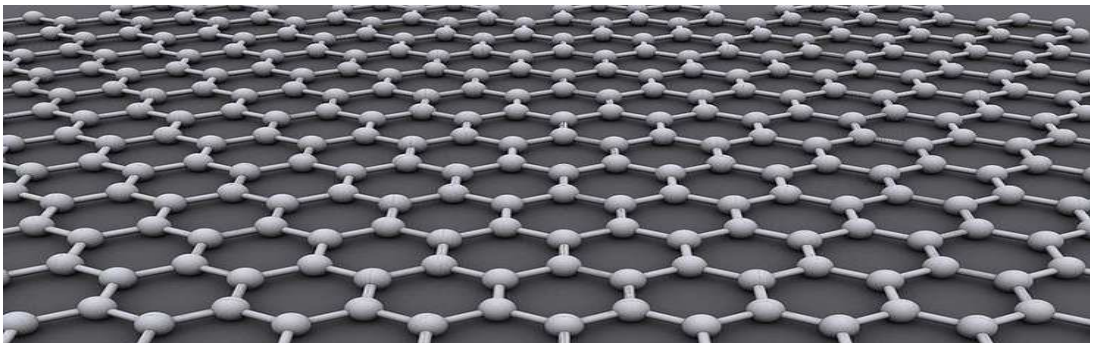
워크숍 주요 참석자 소개

성 명	주요 직책 및 이력	비고
Norbert Fabricius	• IEC TC113 국제간사 • Karlsruhe Institute of Technology (KIT) 연구원	
박성주	• 한국광전자학회 회장 • 광주과학기술원 교수 • ETRI 책임연구원 역임	
유지범	• 성균관대 공대 학장(신소재공학부 교수) • 성균나노과학기술원 (SAINT) 부원장 • ETRI 책임연구원 역임	
박원규	• IEC TC113 WG7 컨비너 • 한국나노기술원 본부장 • 한국광전자학회 부회장 • LG 필립스 LCD 책임연구원 역임	
이동선	• 한국광전자학회 부회장 • 광주과학기술원 부교수 • 삼성전자 반도체 부문 선임연구원 역임	
김지현	• 한국광전자학회 이사 • 고려대학교 화공생명공학과 부교수 • 미국 해군연구소 연구원 역임	
유원종	• 성균관대학교 교수 • 삼성전자 반도체 부문 책임연구원 역임	
박민	• KIST 소프트혁신소재연구센터(전북분원) 센터장 • 미시건 대학 연구소 Research fellow 역임	
이해성	• IEC TC 119(인쇄전자) 국제간사 • ISO TC 201/SC9(원자현미경) 국제의장 • 전주대 나노신소재공학과 교수	
이효영	• 성균관대학교 화학과 교수 • ETRI 연구원 역임	

그래핀(Graphene) 개요

o 그래핀의 정의

- 필심에 쓰이는 흑연을 뜻하는 '그래파이트(Graphite)'와 화학에서 탄소 이중결합을 가진 분자를 뜻하는 접미사인 'ene'의 결합
- 탄소가 0.2nm 두께의 벌집 모양으로 결합된 나노 구조체



o 그래핀의 특성

- 탄소나노튜브(CNT)와 화학적 성질은 매우 비슷하나, CNT가 감기는 방향에 따라 반도체와 도체의 특성이 달라지는 반면 그래핀은 균일한 금속성을 갖기 때문에 제품화 응용에 유리

①전도성: 구리 100배, ②전자이동성: 실리콘 100배, ③열전도성: 다이아몬드 2배
④강도: 강철 200배, ⑤투명도: 98% 이상, ⑥신축성: 면적 20% 이상 늘림 가능

o 그래핀의 응용분야

- 집적도와 처리속도의 한계에 이른 반도체의 실리콘을 대체하고, 높은 전자이동성을 이용하여 **초고속 반도체**에 적용
- 투명도, 신축성, 전도성을 이용, ITO를 대체하여 투명적극을 제작할 수 있어 **터치패널 또는 플렉시블/투명 디스플레이**에 적용
- 투명전극, 반도체 트랜지스터 제작를 통한 **태양전지, LED에 적용**

그래핀(Graphene) 국제표준화 로드맵 개요

구분	프로젝트	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
기본특성 평가	그래핀에 대한 일반사항							
	나노잉크 적용을 위한 상세규격							
	그래핀 전기적 특성 평가방법							
	그래핀 층수 측정방법							
	그래핀 막의 결정결함 시험평가 방법							
	그래핀 필름의 전기전자파 차폐 특성 평가방법							
	그래핀 플레이크							
응용	태양전지 적용을 위한 시험 평가방법							
	터치패널 적용을 위한 시험평가 방법							
	LED 적용을 위한 시험평가 방법							
	반도체 트랜지스터 적용릉 위한 시험평가 방법							
신뢰성	그래핀 트랜지스터 등 신뢰성 평가방법							

IEC/TC113(전기전자제품의 나노기술) 개요

□ 개 요

o 설 립 : 2006년 4월

o 의장/간사 : Greg Monty(미국) / Norbert Fabricius(독일)

o 참여국

- P멤버(17) : 영국, 한국, 독일, 일본, 중국, 프랑스, 미국 등
- O멤버(15) : 멕시코, 스웨덴, 체코, 싱가폴, 오스트리아 등

o 작업범위

- ISO와 IEC의 여타 기술위원회와 협력을 바탕으로 전기전자제품 및 시스템에 적용된 나노기술 표준화 업무를 수행

□ 조직구성

번 호	명칭(한글명)	의장국	한국 지위	비 고
1	JWG1 (용어 및 분류)	캐나다 (SCC)	P 멤버	ISO TC 229
2	JWG2 (측정 및 특성분석)	일 본 (JISC)	P 멤버	ISO TC 229
3	WG3 (성능평가)	미 국 (ANSI)	P 멤버	-
4	WG7 (신뢰성)	**한국(KATS)**, 일본(JISC)	P 멤버	-

□ 주요활동

번호	표준번호	프로젝트명	구 분
1	IEC/PAS 62565-2-1	나노제조 - 물질사양 - 제2-1부: SWCNT - 개별규격	완료
2	**IEC/TS 62607-2-1**	**나노제조 - 주요제어특성 - 제2-1부: CNT 재료 - 필름 저항 (한국제안)**	
3	IEC 62624	탄소나노튜브의 전기적 성질 측정을 위한 시험방법	
4	IEC 62860	유기 트랜지스터 및 물질의 특성 측정방법	
5	IEC 62860-1	유기 트랜지스터 기반 링 오스실레이터의 특성 측정방법	
6	IEC/IEEE 62659	나노제조 - 나노전자제품의 대량제조	진행
7	IEC/TS 62844	나노기반 전자제품의 질과 위험도 평가 가이드라인	
8	IEC/TS 62876-2-1	나노기술 - 신뢰성평가 - 제2-1부: 나노기반 태양광소자 - 안전성평가	

번호	표준번호	프로젝트명	구 분
9	IEC 62607-3-1	나노제조 - 주요 제어특성 - 제3-1부: 발광 나노입자 - 양자효율	진행
10	IEC/TS 62607-2-2	나노제조 - 주요 제어특성 - 제2-2부: CNT - 전기자기적합성	
11	IEC/TS 62607-3-2	나노제조 - 주요 제어특성 - 제3-2부: 발광 나노입자 - 양자점의 분산성 계산(측정)	
12	IEC/TS 62607-4-1	나노제조 - 주요 제어특성 - 제4-1부: 리튬이온 밧데리의 음극나노물질 - 전기화학적 특성, 2전극셀 방법	
13	IEC/TS 62607-4-2	나노제조 - 주요 제어특성 - 제4-2부: 리튬이온 밧데리의 음극나노물질 - 물리적 특성 및 밀도 측정	
14	IEC/TS 62607-4-3	나노제조 - 주요 제어특성 - 제4-3부: 나노기반 전기 저장장치의 전극코팅 - 접촉 및 코팅 저항측정	
15	IEC/TS 62607-5-1	나노제조 - 주요 제어특성 - 제5-1부: 박막필름 유기/나노 전자소자 - 전하전송 측정	
16	IEC/TR 62565-1	나노제조 - 물질사양 - 제1부: 기본개념	
17	IEC/TS 62565-3-1	나노제조 - 물질사양 - 제3-1부: 그래핀 - 개별규격	
18	IEC/TS 62565-3-2	나노제조 - 물질사양 - 제3-2부: 그래핀 - 나노잉크의 상세규격	
19	IEC/TS 62565-4-1	나노제조 - 물질사양 - 제4-1부: 카드뮴 칼코게나이트 반도체 나노입자(양자점) - 개별규격	
20	IEC/TS 62565-4-2	나노제조 - 물질사양 - 제4-2부: 발광나노물질 - 일반 광응용 제품의 상세 규격	
21	ISO/TS 80004-2	나노기술 - 용어 - 제2부: 나노입자, 나노플레이트, 나노섬유, 나노객체	
22	ISO/TS 80004-6	나노기술 - 용어 - 제6부: 나노물체 특성	
23	ISO/TS 80004-8	나노기술 - 용어 - 제8부: 나노제조공정	
24	IEC/TS 80004-9	나노기술 - 용어 - 제9부: 나노기반 전자제품 및 시스템	
25	IEC/TS 80004-10	나노기술 - 용어 - 제10부: 나노기반 광자제품 및 시스템	
26	ISO/TS 80004-11	나노기술 - 용어 - 제11부: 나노층, 나노코팅, 나노필름 관련 표현	
27	ISO/TS 80004-12	나노기술 - 용어 - 제12부: 나노기술에서의 양자현상	

□ 한국의 '13년 국제표준화활동

o 추진실적

- WG7(신뢰성) 컨비너 수임(한국나노기술원 박원규 본부장)

o 추진계획

- 그래핀 층수 측정방법, 그래핀 막의 결정결함 평가방법, 그래핀 전기적 특성 평가방법 등 3종 국제표준 제안