

표면형상 측정의 국내외 표준화 동향



이 세 광

지향 측정제노 과장
02-609-7332
sk.lee@mike.gcri

1. 개요

표면거칠기로 대표되는 표면형상은 기능적인 측면뿐만 아니라 감성적인 측면에서도 제품의 품질을 결정하는 중요한 요소이다. 자동차 엔진 내부의 거칠기는 소음이나 연료효율과 밀접한 관계가 있어서 자동차 회사의 품질관리에서 중요 요소이다.

화장품 용기 표면의 거칠기는 시각이나 촉각을 통해 고급스러우면서 부드러운 피부의 이미지를 만드는 데 결정적인 역할을 한다. 이처럼 표면형상을 측정하고 품질을 관리하는 것은 전통적인 기계산업에서 반도체나 디스플레이와 같은 첨단산업까지 많은 산업분야에 필요하다.

품질관리는 정확한 측정이 선행되어야 가능하다. 전통적인 기계산업에서 사용하는 측정방법이 반도체와 같은 첨단산업에서도 그대로 사용될 수는 없으므로 새로운 방법들이 많이 개발되고 있다.

품질관리에 다양한 측정기술을 사용하면서도 동일한 성과를 얻기 위해서는 표준이 확립되어야 한다.

2. 국외 표준화 동향

표면형상의 측정방법은 산업혁명에서부터 꾸준히 발전해온 기계산업에 기반을 둔 단면곡선법과 최근의 첨단기술 발전에 기반을 둔 면측정법으로 나눌 수 있다.

단면곡선법은 1919년 National Physics Laboratory의 Tomlinson이 탐침식 측정기를 처음 개발한 이후에 지금까지 사용되는 방법으로 성문표준과 측정표준이 잘 정립되어 있다.

표면조직은 불체의 형상과 상관없이 표면의 미세한 특성을 파악하는 것이므로 ISO에서는 용어의 정의(ISO 4287:1997, ISO 8785:1998, ISO 12085:1996), 분석 처리방법(ISO 5436-2:2001), 필터의 특성(ISO 3274:1996, ISO 11562:1996, ISO 13565-2:1996), 교정파 측정의 방법(ISO 12179:2000, ISO 13565-1:1996, ISO 4288:1996, ISO 5436-1:2000)을 정의하고 있다.

표면조직의 측정표준을 유지하기 위해서 BIPM의 길이자문위원회(CCL)에서는 표면거칠기의 핵심국제비교(CCL-K8)를 수행하고 있다.

<표: 표면조직의 단면곡선법 관련 ISO 규격>

ISO 규격번호	규격 이름	KS 규격번호
ISO3274:1996	기하학적제품규격(GPS)-표면조직단면곡선법-접촉(촉침식)기기의공칭특성	KSA ISO 3274
ISO11562:1996	기하학적제품시방(GPS)-표면조직:단면곡선법-위상보정필터의도량형특징	KSB ISO 11562
ISO 12085:1996	기하학적 제품시방(GPS)-표면조직:단면곡선법-주요 파라미터	KSB ISO 12085
ISO 12179:2000	기하학적 제품시방(GPS)-표면조직:단면곡선법-접촉(촉침)식 기기의 교정	KSB ISO 12179
ISO 13565-1:1996	기하학적 제품시방(GPS)-표면 거칠기: 단면 곡선법; 층상 기능 특성을 갖는 표면-제1부: 필터링 및 일반 측정 조건	KSB ISO 13565-1
ISO 13565-2:1996	기하학적 제품시방(GPS)-표면 거칠기: 단면 곡선법; 층상 기능 특성을 갖는 표면-제2부: 선형 실체비 곡선을 이용한 높이 특성	KS B ISO 13565-2
ISO 4287:1997	기하학적 제품시방(GPS)-표면 조직-단면곡선법-용어, 정의 및 표면조직 파라미터	KS B ISO 4287
ISO 4288:1996	기하학적 제품시방(GPS)-표면 조직-단면곡선법-표면 조직의 평가규칙 및 절차	KS B ISO 4288
ISO 5436-1:2000	기하학적 제품시방(GPS)-표면조직:단면곡선법:측정표준-제1부:측정용 재료	KS B ISO 5436-1
ISO 5436-2:2001	기하학적 제품시방(GPS)-표면조직:단면곡선법	KS B ISO 5436-2
ISO 8785:1998	기하학적 제품시방(GPS)-표면결합-용어, 정의 및 파라미터	KS B ISO 8785

사람들이 원자간력현미경(AFM)으로 원자를 직접 보는 것이 가능하게 됨으로서 대표적인 면측정법으로 나노과학과 나노산업 발전의 촉매역할을 담당하고 있다.

면측정법은 ISO 25178-6에서 분류한 방법만으로도 18가지에 이를 정도로 다양하게 개발되고 있다.

<표: 면측정방법 규격 현황>

면측정방법의 측정표준을 유지하기 위해서

BIPM의 길이 자문위원회(CCL)에서는 pilot study로 나노피치(CCL-S1, CCL-S4), 나노단차(CCL-S2)를 수행하였다.

3. 국내 표준화 동향

우리나라는 표면거칠기의 교정과 관련되는 KS 규격이 우선적으로 제정되어 활용되어 왔다. 2002년부터 ISO를 번역하여 KSB ISO로 명명하는 정책이 시행되면서 표의 규격은 모두 한글 KS로 번역되어 사용되고 있다.



<표: 초기의 KS>

규격번호	규격 이름
KS B 0161:1999	표면거칠기 경의 및 표시
KS B 0162:1999	표면거칠기-용어 제1부: 표면 및 거칠기매개변수
KSDB00501	축척식 표면 거칠기 측정기
KSDB00506	광과 감성식 표면 거칠기 측정기
KSDB00507	비교 표면 거칠기 표준편

4. 표면형상측정의 표준화 방향

과거에는 기계 가공면의 거칠기나 요철이 표면형상측정의 주요한 대상이었으나 근래에는 고집적 전자회로기판 검사, 반도체 웨이퍼나 LCD 유리 위의 미세 패턴 형상측정과 같은 3차원 표면형상측정의 중요성이 크게 증가되고 있다.

탐침을 이용한 단면측정방법은 접촉식 표면형상측정 시에 발생하는 접촉력으로 인한 측정물의 손상과 변형을 제거하기 위해 비접촉 표면형상측정의 필요성이 크게 대두되고 있는데 이러한 측정 방법은 기존의 접촉식 측정 방법에 비해 매우 빠른 측정 속도를 얻을 수 있기 때문에 생산 현장에서의 실시간 측정에 적용될 수 있는 장점도 가지고 있다.

우리나라의 주요한 첨단산업 분야인 반도체, 평판 디스플레이, 고집적 전자 회로기관 산업에서도 면측정법 중 하나인 광학식 비접촉 표면형상

측정을 적용하여 공정상의 미세 패턴 형상측정과 결함 검사작업을 수행하고 있다.

또한 국내의 몇몇 측정기 개발업체에서도 광학식 비접촉 표면형상측정 장비를 개발하여 위와 같은 산업계에 공급하고 있다.

탐침을 이용한 접촉식 표면형상측정에 대한 표준화는 비교적 오랜 기간에 걸쳐 체계적으로 확립되어 있지만 광학식 비접촉 표면형상측정에 대한 표준화는 근래 들어 활발히 진행되고 있고 향후에도 여러 가지 부분에 대하여 진행될 예정이다.

이와 같이 국내외적으로 진행되고 있는 광학식 비접촉 표면형상측정의 표준화 작업에 적극적으로 참여하여 표준화를 선도할 수 있다면 이를 이용하는 주요 첨단산업 분야와 측정장비 개발업체 발전에 큰 파급 효과가 있을 것이다.

우리나라가 국제표준화를 주도하기 위해서는 국내 업체의 다양한 요구를 수렴한 표준화 작업 뿐만 아니라 국내의 광학식 비접촉 표면형상측정 기술의 수준이 세계적으로 인정받을 수 있어야 할 것이다.

따라서 표준화 작업과 함께 관련 측정 기술 분야를 선도할 수 있도록 기술 발전을 위한 많은 연구와 투자가 이루어져야 할 것이다.

| 기술표준 2008.12