

유량계 기술현황 및 국제표준화 동향



남복현

계량측정제도와 공업연구관
02-509-7233
nambuk@mke.go.kr

개요

유량계는 기계재료, 전자재료, 마이크로프로세스를 비롯한 전자부품의 측정 및 연신방법 등의 발전으로 유량계의 기능 및 성능이 획기적으로 개선되었으며, 산업측정의 4대요소인 온도계, 압력계, 레벨계기와 함께 정밀계측기기로서 중요한 위치를 차지하고 있어, 유량계의 높은 정확도 및 신뢰성, 장기적 안전성과 경제성 평가가 전신히 요구되고 있는 추세에 있다.

또한, 유량계는 용도에 따라 종류 및 크기가 매우 다양하고 수요자의 시설 상황 및 설계방식 등에 따라 공급되기 있기 때문에 반복적 대량 생산방식은 적합하지 않은 정밀 계측기기의 일종이며 제품의 특성상 단품성격의 제품 매출 규모는 크지 않다.

한편, 국내 유량계산업 시장의 특성과 동향으로는 첫째, 국내시장은 소형의 단순기계식 제품을 생산하는 국내 제품과 다국적 기업에 의한 수입제품시장으로 구성되어 있으며 대부분의 국내 업체들은 영세성을 띠고 과당경쟁을 하고 있는 실정이다. 이에 대부분의 국내 유량계 생산업체는 내수용 범용 유량계 생산에 집중, 해외 수출실적은 전체 생산의 1%에도 미치지 못하는 극히 미미한 수치를 보이고 있다.

둘째, 고 정밀도의 산업용 유량계의 경우 수요의 70 ~ 75 %를 수입에 의존하고 있어 막대한 무역수지 적자를 보이고 있어, 막대한 수입대체 가능성이 보이는 첨단 고부가가치 산업이다.

또한, 마지막으로 시장추세가 노부미 전감 및 효율성 향상을 위한 시스템 매출 위주로 전환되고 있어 이러한 시장요구를 충족시켜줄 수 있는 경쟁사는 외국의 다국적 유량계 제조회사가 대부분인 실정으로 국내 업체들의 시급한 개선 노력과 발 빠른 대응이 절실한 실정이다.

국내기술개발 동향

국내 유량계측기 업체의 문제점은 매출의 대부분이 국내 수요자의 요구에 맞추어 납품에 의존하는 수요자 중심의 시장구조로 되어 있어 국내 경기침체가 발생할 경우 우선적으로 시설투자의 연기 내지는 축소가 예상되므로 매출의 감소 영향을 가져올 수도 있다.

또한 국내의 산업용 유량계측기의 경우 대부분 수입에 의존하고 있기 때문에 동종업계간의 정보 및 기술교류가 미흡하여 핵심기술 개발을 등한시 하고 있으므로 해외의 선진기술과는 현저

한 차이를 보이고 있어 독자적인 기술력 확보가 매우 어려운 실정이며 기술 경쟁에서 뒤떨어진 가능성이 매우 높은 현실이다.

이에 따라 산업용 유량계측기의 대부분을 미국 및 일본 등 선진국의 제품 수입을 통해 국내 산업분야의 수요를 충족하고 있는 상황이어서 앞으로 기술적인 면에서 외국 경쟁업체와의 격차를 줄여나가려면 핵심기술의 개발이 절실히 요구되고 있다.

법정계량에 사용되는 유량계 현황

유량계 중에서도 일부는 법정계량으로 사용되며, 연간 약 390만대(2008년기준)의 유량계가 신규로 법정계량에 사용되고 있다. 법정계량기의 경우, 기본 측정방식은 유량계와 같으나, 공정한 상거래 유지를 위하여 별도로 계량에 관한 법률에서 규정한 형식승인 및 검정을 통하여 기술적인 요건을 만족하는 경우, 상거래용 법정계량기로 사용될 수 있다.

현재 법정계량기로 사용되는 유량계는 7종으로 여기에는 수도미터, 온수미터, 가스미터, 주유기, LPG 미터, 오일미터, 적산열량계가 있으며, 연간 법정계량기로 사용되는 유량계의 신규 검정수량으로 매년 3.1~3.9% 증가하는 추세에 있다.

단위 : 대

종류	2006년		2007년		2008년	
	제작	수입	제작	수입	제작	수입
수도미터	1,602,114	3,937	1,534,588	3,995	1,627,541	3,389
온수미터	230,967	88	337,512	63	345,776	1,603
가스미터	1,754,487	0	1,815,118	470	1,821,742	24,353
주유기	18,378	0	18,361	0	16,790	24
LPG 미터	606	186	486	234	1,055	197
오일미터	651	61	372	88	27	70
적산열량계	53,037	247	74,329	349	91,006	588
합계	3,666,789	4,519	3,780,766	5,199	3,903,937	30,224

전통적으로 기계방식의 유량계가 법정계량의 상당부분은 차지하여 왔으나, 전자기술 및 통신기술의 발달로 인하여, 전자식 유량계에 대한 법정계량기 적용비중이 늘어나고 있으며, 전자장치를 가진 전자식 유량계의 경우, 소비자를 위한 다양한 기능으로 유수율 관리나 구역 유량

관리용으로 부각되고 있다.

현재 법정계량에 사용되는 가정용 유량계의 경우, 공동주택이 많은 우리나라 현실에 맞추어 사용자 및 관리자의 요구에 의하여 원격식 방식에 의한 시스템 관리가 주요한 신규시장으로 등장하고 있다. 이러한 점은 국내 IT 기술의 발전에 따라 더욱더 다양화 될 것이며, 국내 계량기 기술표준도 이러한 부분에 맞추어 전자장치, 소프트웨어, 통신분야에 대한 표준화로 확대해 나가야 한다.

유량계산업 발전방향

최근 들어 전자기술의 발달과 유량계의 디지털화가 이루어지면서 유량계에도 액정 Display형의 표시 장치들이 적용되기 시작하였으며 많은 검증으로 그 신뢰성 또한 연거 시작하였다.

국내외적으로 현재방식의 유량계는 보나 간편하고 고객의 사용편의에 중점을 둔 유량계가 개발되어 왔고 앞으로도 계속 개발이 진행되고 있으며, 이러한 고객 요구에 부응하는 유량계의 Smart화 추세에 접근하기위한 진단계의 기술로 유량계와 사용자간의 통신기술을 접목한 유량계 개발이 활발히 이루어지고 있다.

순위	종류	연간성장률(%/년)
1	초음파식	14.5
2	절량식	9.6
3	Vortex식	5.4
4	개수로	4.7
5	전자기식	4.3
6	터빈식	2.0
7	차압식	0.6
8	용적식	0.2

제품별 연간성장률(제공 : 셉리반 보고서)

유량계의 역사는 약 100년 정도이지만, 그동안 주변기술(특히 전자, 컴퓨터 기술)의 발달과 함께 전자유량계 등 혁신적인 유량계들이 차례로 개발되어 그 중 일부는 성공적으로 시장에 진입하여 자리를 굳혀왔다. 위의 표에서 보는바와

같이 진통적인 차압식이나 용적식 유량계의 성장세는 둔화될 것이며 향후 진량유량계나 초음파 유량계의 성장율이 다른 유량계의 성장율과 비교해 급상승할 것으로 본다.

따라서 우리나라의 유량계 업체도 기존 방식에 반 인주하지 말고 지금의 추세와 향후 고부가가치 창출을 위해 전자유량계, 질량유량계, 초음파유량계 등 개발에 박차를 가해야 한다고 본다. 또한, 이러한 유량계의 개발에서 그칠 것이 아니라 빠른 시일내에 상용화가 되어야만 외국 제품과 경쟁력을 갖출수 있다고 보며, 아울러 국제규격과 부합화하여 세 개정된 KS규격을 잘 활용한다면 제품생산과 수출에 더욱 많은 힘을 받을 수 있을 것이다.

유량계 관련(TC 30) 국제표준화 동향

- 1) 명칭 : 폐쇄관의 유체흐름 측정(Measurement of fluid flow in closed conduits)
- 2) 작업범위 : 용어 및 정의, 검사, 설비 및 운영에 관한 규정, 측정 조건 등을 포함한 폐쇄관의 유체 흐름 측정에 관한 방법 및 규정에 대한 표준화
- 3) 설립년도 : 1947
- 4) 우리나라의 지위 : P 멤버
- 5) 회원국 : 49개국(P-멤버 : 21, O-멤버 : 28)

P-멤버	영국, 브라질, 미국, 루마니아, 체코, 독일, 이집트, 러시아, 벨기에, 포르투갈, 일본, 한국, 헝가리, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 중국, 스위스, 슬로바키아, 터키, 이탈리아
O-멤버	스페인, 프랑스, 불가리아, 인도, 인도네시아, 멕시코, 덴마크, 말레이시아, 우르비아나, 그리스, 에스토니아, 튀니지, 이란, 지메니카, 쿠웨이트, 아일랜드, 오스트리아, 파키스탄, 시우디아라비아, 캐나다, 핀란드, 태국, 호주, 이스라엘, 베트남, 남아프리카, 터키

6) 조직

- 3개의 분과위원회(SC)와 11개의 작업반(WG)으로 구성

WG	간사국	명 칭
TC 30	BSI	폐쇄관 유체 흐름 측정
	BSI	압력 차동 장치
SC 2	WG 11 BSI	압력 차동 장치를 이용한 유체흐름 측정(ISO 5167 개정)
	WG 13 BSI	압력 차동 장치를 이용한 유체흐름 측정(ISO/TR 9464 개정)
	WG 15 BSI	성인된 일련성치를 이용한 가스흐름 측정
	SNV	속도 및 질량 측정 방법
SC 5	WG 1 IBN	가스 유량과 유량 측정
	WG 2 ANSI	액체 유량과 유량 측정
	WG 3 BSI	열 질량 유량계
	WG 4 SNV	가스 브리울린 유량계
	WG 5	저속성 유체에 대한 전자기적 유량 측정
	AFNOR	수도미터를 포함한 측정 방법
SC 7	WG 4 DIN	수도미터의 원리 규격
	WG 7 ANSI	기존 수도미터관련 ISO 규격의 개정
	WG 8 BSI	수도미터의 원리 규격

7) 국제표준화 현황

소련 분과	국제표준화 현황
폐쇄관의 유체흐름 측정(TC30)	- 용어 및 정의, 검사, 설비 및 운영에 관한 규정, 측정 조건 등을 포함한 폐쇄관의 유체 흐름 측정방법 및 규정에 대한 표준화를 담당 - 폐쇄관의 유체 흐름 측정 - 부계측장 방법 등 11종 제정완료 - 파이프의 입구에 장착하는 차압 센싱에 관한 표준화를 담당 - 폐쇄관의 유체흐름 측정 - 유량측정기의 작동 흐름 효과 등 10종 제정 완료 - ISO/WD TR 11831 Measurement of wet gas flow by means of pressure-differential devices inserted in circular cross-section conduits running full 실행 중
속도 및 질량유량계 방법(SC5)	- 초음파를 이용한 가스, 액체흐름 측정, 질량유량계에 대한 표준화를 담당 - 폐쇄관 액체유량 측정 - 소급방법 등 15종 제정 완료 - ISO/NP 12242 Measurement of fluid flow in closed conduits - Ultrasonic meters for liquid 등 3종 진행 중 - 수도미터의 원리 규격에 관한 표준화를 담당
수도미터를 포함한 측정 방법(SC7)	- 폐쇄관 수도 흐름 측정-이동형 및 수도미터-1부: 지방 등 3종 제정 완료 - ISO/DIS 22158 Input/output protocols and electronic interfaces for water meters - Requirements 진행 중

8) 규격현황

ISO /TC 30 규격으로 39종이 제정되어 있으며, 5종의 규격이 검토 진행중에 있고, 이 중 30종의 규격을 KS 규격으로 제정하였다.

TC/SC	총규격수	TC 30	SC2	SC5	SC7
ISO 규격	39	11	10	15	3
진행규격	5		1	3	1
KS 부합화 규격	30	8	10	10	2