

환경기술실증사업 VOC간이측정기술분야의 개요

2011 년

환경성종합환경정책국
공익사단법인 일본환경기술협회

1. 환경기술실증사업 개요

"환경기술실증사업"이란?

이미 실용화되고 유용하다고 생각되는 첨단환경기술과 환경보전효과등에 대한 객관적인 평가가 이루어지고 있지 않기 때문에, 지방 공공단체, 기업, 소비자등 최종 사용자가 안심하고 사용할지 못하고 보급이 진행되지 않고 있습니다.

환경기술실증사업은 이런 보급이 진행되지 않은 첨단환경기술에 대한 환경보전효과등을 제삼자기관이 객관적으로 입증하는 사업입니다. 다른사람이 실증함으로써 연구기술개발개념의 증명등에 피드백하여, 환경기술의 개발과 보급을 촉진합니다.

지금까지 다음과 같은 분야를 대상으로 기술분야사업을 실시하고 있습니다.

- (1) 자연지역분뇨처리기술분야
- (2) 소규모사업장을위한 유기폐수처리기술분야
- (3) 비금속원소, 폐수처리기술 (붕소등 폐수처리기술분야)
- (4) 호수등 수질정화기술분야
- (5) 폐쇄성 해역의 수질환경개선기술분야
- (6) VOC 배출 억제기술 탈취기술 (중소사업소용 VOC 배출억제기술, 탈취기술)
- (7) VOC 간이측정기술분야
- (8) 열섬현상 대책기술분야 (건축물 외피에 의한 공조부하 저감기술)
- (9) 열섬현상 대책기술분야 사무실, 주택등에서 발생하는 인공배열 저감기술 (IT기기등 친환경기술)
- (10) 열섬현상 대책기술 (지중열, 하수등을 이용한 히트펌프 냉난방시스템)
- (11) 열섬현상 대책기술 (공냉 실외기에서 발생하는 현열억제기술)
- (12) 화학물질에 대한 간이모니터링기술분야

"실증"이란?

"실증"은 환경기술개발자도 이용자도 아닌 제삼자기관이 환경기술의 환경보전효과, 부차적인 환경 영향, 시험등에 의해 객관적인 데이터로 보여주는 것입니다.

"실증"은 일정한 판단기준을 마련하고 기준에 대한 적합성을 판정하는 "인증"과는 다릅니다.

"환경기술실증로고"는

환경기술실증사업에서 실증을 실시한 기술에는 환경기술실증사업로고를 교부하고 있습니다.

로고에는 모든 기술분야에서 공통적인 정보를 담은 "공통로고마크", 분야별로 결정된"개별로고마크"가 있습니다.

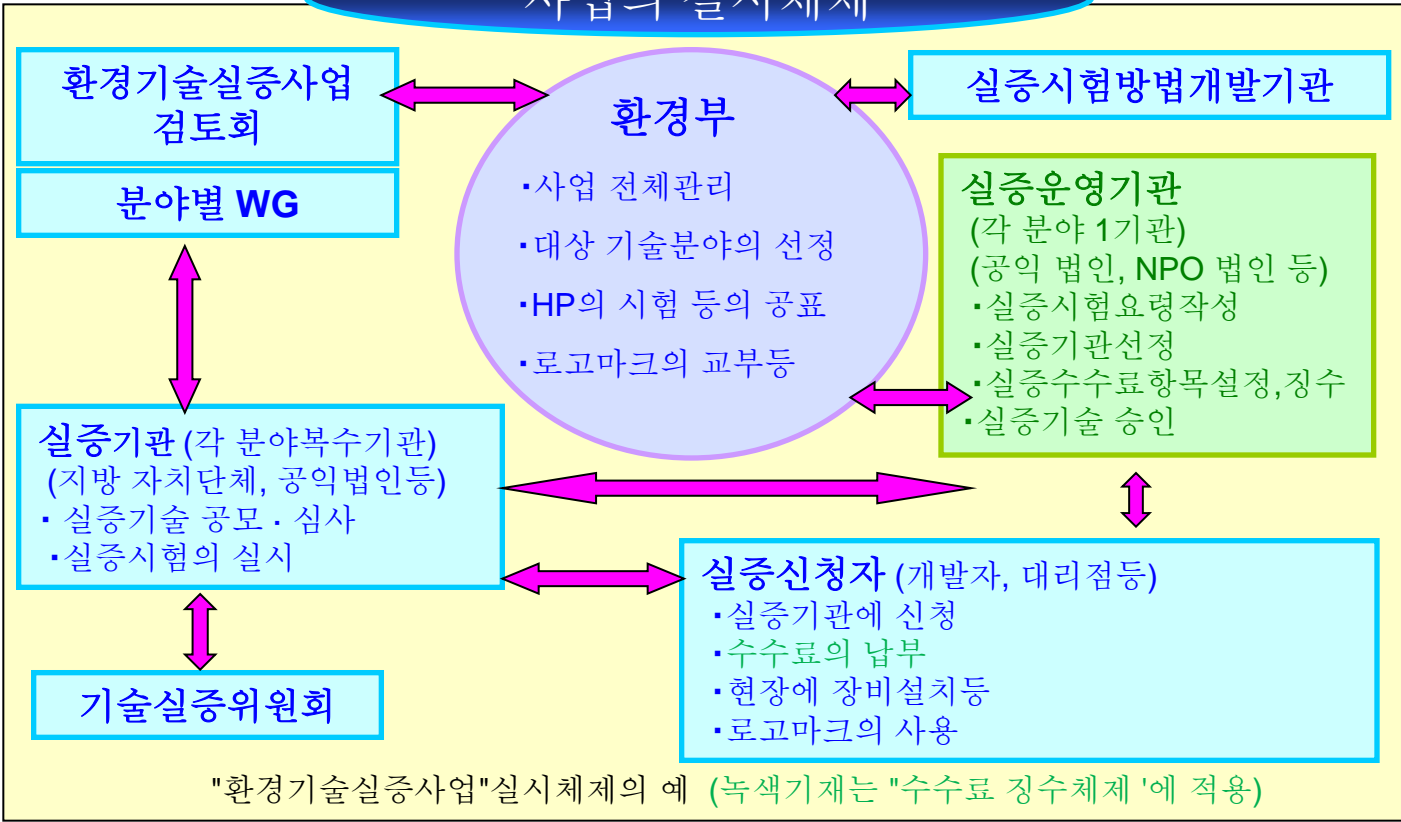
로고디자인의 "ETV"는 환경기술실증 (Environmental Technology Verification)의 머리글자를 딴것입니다.

*환경기술실증사업의 이름과 로고의 사용은 기술과 성능에 대해 환경성등에 대해 안전·인증·인가 등을 주장하는것은 아닙니다.



공통로고마크

사업의 실시체제



VOC 간이측정기술분야는 국가부담체제의 대상기술분야중 실증 개시부터 2년정도 경과하여 실증 시스템이 확립기술분야기 때문에 수익자 부담의 생각에 따라 실증시험에의한 실비포함하여 신청자에게도 비용청구하는 "수수료 징수체제"로 실시하고 있습니다.

실증운영기관 공모·심사	환경부·환경기술실증사업 검토회
실증시험요령작성/승인	실증운영기관, 분야별 WG/환경부
실증기관공모·심사/승인	실증운영기관, 분야별 WG/환경부
실증기술공모·심사/승인	실증기관·기술실증위원회/환경부(실증운영기관)
필요하게 응해 실증 시험 계획의 책정	실증기관·기술실증위원회
수수료의 납부	실증신청자, 실증운영기관
실증시험의 실시	실증기관
실증 시험 보고서의 작성/승인	실증기관, 기술실증위원회/환경부
홈 페이지에서의 공표	환경부
로고 마크·실증 번호의 교부/사용	환경부/ 실증신청자

(녹색기재는 "수수료 징수체제"에 적용)

- 공정성 : 국내외 실용단계기술개발자, 판매점등 누구나 신청할 수 있습니다.
- 공정성 : 실증운영기관 및 실증기관은 공모·심사를 통해 조직, 체제, 기술능력, 형평성, 공정성등의 관점에 따라 선정됩니다.
- 객관성 : 실증시험요령을 발표하고 실증기관에 의한 객관적인 실증시험을 실시합니다.
- 투명성 : 실증시험방법·결과를 환경부의 HP에 공개합니다.

2. 환경기술실증사업 VOC 간이측정기술분야의 개요

VOC 간이측정기술분야

본 사업에서 대상으로하는 VOC 간이측정기술은 작업관리의 용이성 및 정량의 신속화등의 특징을 가진 것으로, VOC 취급사업장의 공정관리, 장비관리, VOC 처리장치관리, 작업환경관리등 VOC 배출 삭감의 자주적 활동에 유용한 기술입니다.

특히 사업소에서의 측정을 염두에두고 다음 조건에 해당하는 것으로합니다.

- VOC에 대한 복수성분을 동시에 *1 측정할수있는 기술
- 작업·관리등이 간편
- 제품화가 되어있다

환경부가 정한 VOC 농도측정법 (공정방법) *2, 배출되는 VOC의 종류가많은것으로부터 물질별로 측정하는것이 아니라, 탄소수로 포괄적으로 측정하도록 규정되어 있습니다. 이러한 측정 방법으로 얻을 수있는 농도는 탄소환산 ppm 값 (ppmC)라는 단위로 표시됩니다.

※ 본 사업이 대상으로하는 기술은 각 사업소에서 취급 용제의 종류등의 실정에 맞는 자주적인 노력에 활용 가능한것으로하기 위해 공정법에서 요구되는 VOC의 포괄적인 정량 (측정결과 단위를 ppmC)를 필수 조건으로하지 않습니다. 또한 측정원리에 대해서도 원칙적으로 제한하지 않습니다.

*1: "동시에"은 시료가스 도입후 여러 성분이 측정할수있다면 좋고, 시간적으로 동시에 측정값을 얻을 필요가 없습니다.

*2: 공정법의 측정범위의 예는 0 ~ 500 / 1, 000 / 2, 000 / 5, 000 ppmC이지만 측정범위에 대해서도 필수 조건으로는 하지않습니다.

실증시험방법

실증시험은 VOC 간이측정기술분야에서 정해진 "실증시험요령"에 따라 실시되어 증명신청자가 제출한 실증대상제품에 대해 다음항목을 증명하고 있습니다.

- 제품성능의 신뢰성
- VOC 취급사업장에서 대상 VOC 측정시의 실용성
- 제품조작등의 간편성

① 실증기술신청 : VOC 간이측정기술을 가진 제조업체등은 실증을 희망하는 기술개요를 증명신청서에 명기후 실증기관에 신청을합니다.

② 실증시험계획 및 실증시험 : 실증기관은 신청내용을 심사하고 문제가없을 경우, 실증시험계획을 수립하며 이 실증시험계획에 따라 실증시험이 실시됩니다.

실증시험에서는 증명대상제품이 측정가능한 대표적인 1종류의 가스 (개별가스 : 예 프로판, 톨루엔, 디클로로메탄등)을 사용하여 반복성 간섭성분의 영향 (산소, 이산화탄소, 수분) 등 기본적인 성능시험을 실시합니다. 또한 실제 현장 (공정)에서 예상되는 여러 가스성분의 혼합시료 (모의가스)를 사용하여 성능시험을 실시합니다.

또한 사업장에서 실제로 배출되는 실제가스도 옵션으로 측정할수 있습니다.

③ 데이터평가 및 보고 : 실증시험결과데이터의 분석 및 검증은 검증기관이 수행하며 실증시험결과 보고서를 작성합니다.

실증항목

실증시험은 요령에 따라 실시되며 실증신청자가 제출한 실증대상기술 (제품)에 대해 시점 · 내용 · 항목 · 방법으로 객관적으로 실행됩니다.

관점	내용
신뢰성	VOC에선 각 실증대상기술이 요구되는 정도의 범위에서 신뢰성있는 측정이 가능한가.
실용성	제품사양 및 측정성능이 사업소등의 VOC 배출현장에서의 이용에 적합한가.
간편성	제품사양과 방법등이 간단하고 쉬운가.

항목	지표	관점			방법	
		신뢰성	실용성	간편성	서류	시험
1. 개별적 물질측정에 대한 평가항목 (서류확인 +실측)						
①측정범위		○			○	—
②반복성	편차등	○			○	◎
③선형성	상관관계등	○			○	◎
④간섭영향시험	비율등	○			○	◎
⑤응답시간	시간	○			○	◎
⑥상대감도	비율등	○			○	—
⑦재현성	편차등	○			—	◎
2. 혼합 물질측정에 대한 평가항목 (실측)						
①측정범위		○	○		○	—
②반복성	편차등	○	○		○	◎
③선형성	상관관계등	○	○		○	◎
④간섭영향시험	비율등	○	○		○	—
⑤응답시간	시간	○	○		○	◎
⑥ppmC 환산		○	○		○	◎
3.사업소의 실제 시료측정에 관한 평가항목 (옵션)						
①반복성	편차등	○	○		—	◎
②다른 분석법 (공정법, GC-MS 등)과 비교	상관관계등	○	○		—	◎

참고 : 방법의 ◎ 표시는 실증에서 중시되는 항목으로서 실측등에 의해 데이터를 취득합니다.

1과 2는 분석대상물질 또는 유사한물질, 상용표준품으로 조제한 시료, 3은 사업소의 실제시료를 측정합니다.

실증시험결과의 개요

VOC 간이측정기술분야는 2009 년도부터 실증대상분야로 선정되어, 지금까지 5 기술에 대해선 국가 부담체제로 실증이 실시되었습니다.

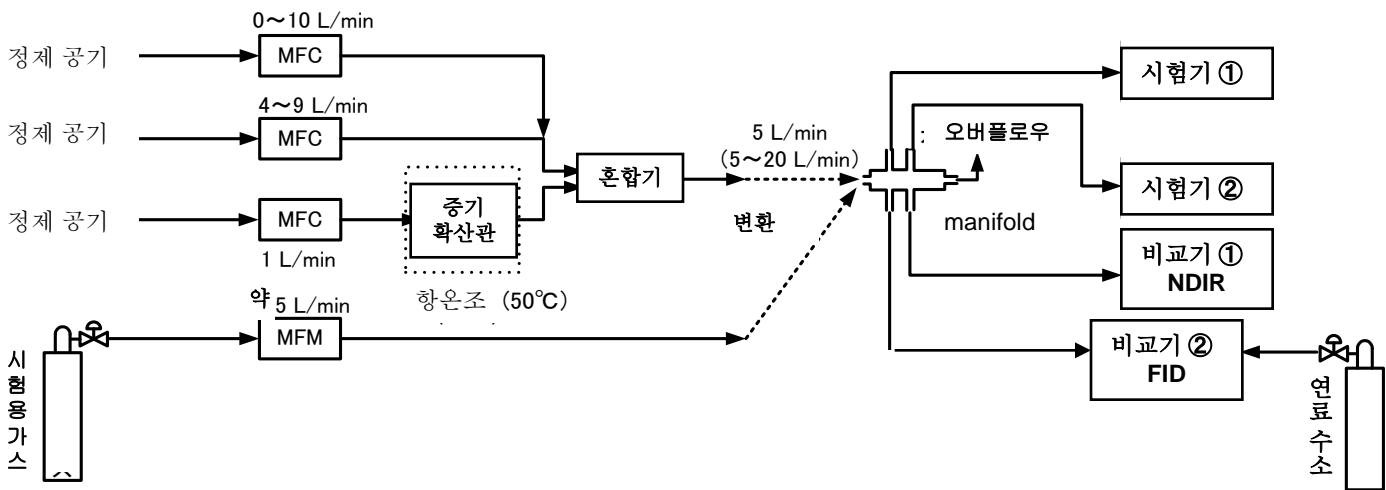
●실증기관 :공익사단법인 일본환경기술협회

●실증 대상 기술

실증 번호	실증 년도	실증 신청자	실증 대상 기술	측정 원리
100-0901	2009년	光明理化学工業 (주)	VOC 간이측정시스템 (번호 VOC-1)	촉매산화 - 검지관방식
100-0902	2009년	(유) 오.에스.비	핸디 VOC 센서 (제품 번호 VOC-121H)	고분자막막의 팽창에 따라 간섭증폭반사법 (IER법)
100-0903	2009년	피가로기연 (주)	핸디 TVOC 모니터 (번호 FTVR-02)	산화물반도체식 가스센서
100-0904	2009년	理研計器 (주)	가스리쿠감지기 (모델 GL-103)	수소염이온화검출기
100-1001	2010년	(유) 오.에스.비	VOC 모니터 (모델 VM-501)	고분자막막의 팽창에 따라 간섭증폭반사법 (IER법)

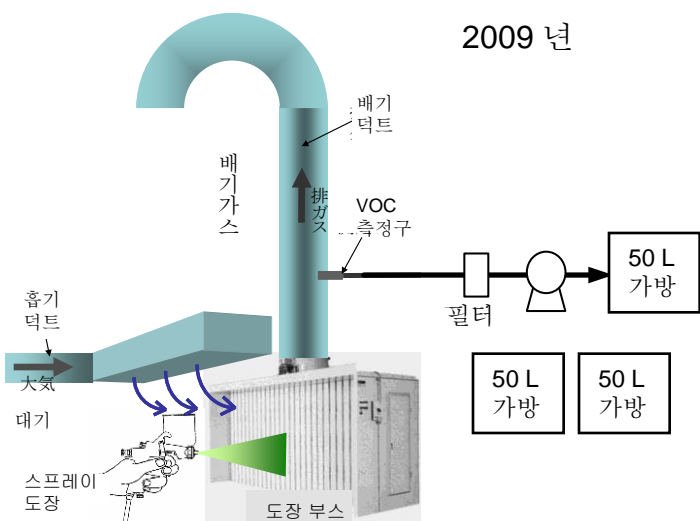
(1)기본성능시험

시험은 시험가스를 매니폴드로 흘려 보내고 실증대상기술비교장치 (공정법측정기)에 동시에 도입, 측정하는 방법으로 실시했습니다. 대표적인 가스 (본 실험에서는 톨루엔으로 했습니다)는 주로 증기 확산관리법에서 조제가스를 사용했습니다. 시험항목은 반복성, 재현성, 직선성, 응답시간, 방해성분의 영향 (산소, 이산화탄소, 수분)에 대해 실시했습니다. 또한 일반적으로 VOC 취급사업소 (공정)에서는 여러 종류의 VOC가 동시에 존재하고 있으며, 본 실증시험에서는 이들을 본뜬 혼합가스 (모의가스 : VOC 5성분, VOC 3성분 : 염소계)에 대해서도 포괄적으로 측정했습니다.



(2) 사업소의 실제시료측정시험

2009 년도는 도료를 안개모양으로 분사하여 피도물에 바르는 스프레이 도포공정에서 페인트 도포시의 배출가스를 디버그에 채취했습니다. 2010년도는 그라비아 인쇄공정의 VOC 처리하기전에 배치된 덕트부터 디버그에 채취했습니다. 채취한 디버그를 실험실에서 측정을 실시했습니다.



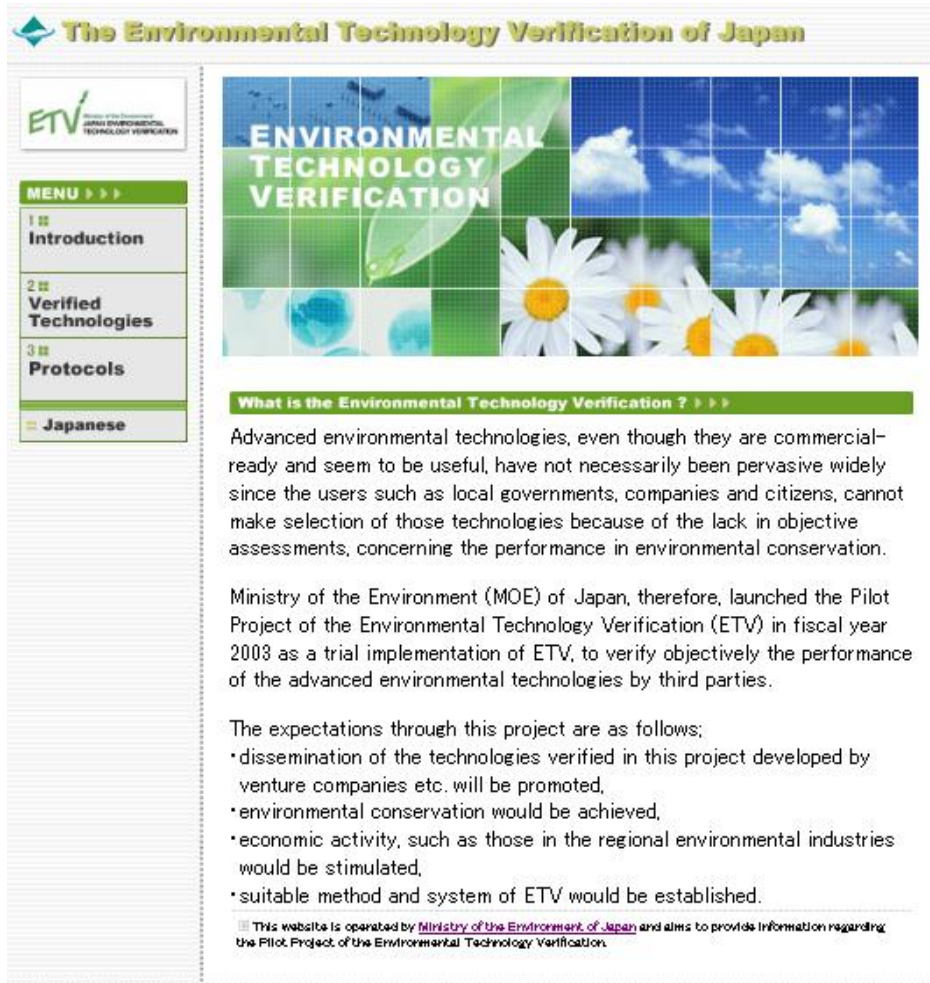
(3)실증 시험 결과 정리

실증번호	100-0901	100-0902	100-0903	100-0904	100-1001
실증기술	VOC 간이측정 시스템 (번호 VOC-1)	헨디 VOC 센서 (제품 번호 VOC-121H)	헨디 TVOC 모니터 (번호 FTVR-02)	가스리쿠감지기 (모델 GL-103)	VOC 모니터 (모델 VM-501)
신청기관	光明理化学工業 (주)	(유) 오.에스.비	피가로 기연 (주)	理研計器 (주)	(유) 오.에스.비
개관사진					
신뢰성	이산화탄소의 검지관은 기술적으로 설정된 것이며 신뢰성은 촉매산화장치와의 조합이 문제가된다. 촉매의 성능은 측정가스 성분에 의해 산화 효율에 차이가 발생할 수 있으므로 사전에 측정가스 성분조성을 확인하는 등 주의가 필요하다. 간단한 촉매효율검사 방법을 확립하는것이 바람직하다.	반복성, 선형성 응답 시간등 모두 매우 좋은 성능을 보여주었다. 간섭영향은 수분의 영향이 보였다. 일반적인 환경에서의 측정은 문제가없는 주문이라고 말할수 있지만, 주의가 필요하다. 지시값자체의 정확성, 신뢰성을 담보하기 위해 간단한 범위 확인방법을 확립하는 것이 바람직하다.	측정농도범위, 응답 시간, 방해성분의 영향등 측정의 신뢰성에 개선의 여지가 보였다. 그러나 측정범위는 톨루엔 200 ppm 이하에서는 일정한 신뢰성이 확보된다. 수분영향대책을 위해서 본체에 습도센서를 탑재하고 있지만, 시료가스라인의 수분보정은 할수없는 문제가있다.	원리는 공정법의 FID와 같고, 산소영향과 상대감도 특성은 공정법 FID법의 성능규격 (JIS B 7989 : 배출가스중의 휘발성유기화합물 (VOC)의 자동계측기에 의한 측정방법) 을 만족하고 있지 않지만, 간이측정기의 기본적인 안정성 (일반적으로 측정정도 ± 20 %)을 충분히 가지고있다.	반복성, 선형성, 간섭성분의 영향, 응답시간, 재현성에서 모두 좋은 성능을 가지고 있었다. 특히 에어제어장치도입에 따라 수분영향개선의 효과가 현저했다. 그러나 디버그의 재질이 요인으로 생각되는 공백 (또는 오염)이 인정되었기 때문에, 디버그랜드 샘플을 채취·측정 등의주의가 필요하다.
실용성	공정법과 마찬가지로 ppmC 측정이 가능하며 측정결과를 공표하고, 평가하는데 효과적이다 VOC 시료측정과 동시에 배경(공백)이되는 공기의 측정이 필요하며, 이산화탄소 농도에 대한 VOC 농도가 낮은 경우의 정확도 확보에주의가 필요하다.	측정현장에서 VOC의 조성이 명확하고 변동하지 않거나 단일 성분의 경우에 효과적이다. 톨루엔을 제외하고는 성분마다 환산계수를 사용하여 변환할 필요가있다. 다성분 및 조성이 변화하는 경우에는 사전에 측정가스 성분, 조성을 확인하고 표시 특성을 이해한다음 측정이 필요하다.	측정현장에서 VOC의 조성이 명확하고 변동하지 않거나 단일 성분의 경우에 효과적이다. 톨루엔을 제외하고는 성분마다 환산계수를 사용하여 변환할 필요가있다. 다성분 및 조성이 변화하는 경우에는 사전에 측정가스 성분, 조성을 확인하고 표시 특성을 이해한다음 측정이 필요하다.	공정법과 마찬가지로 ppmC 측정이 가능하며, 측정결과를 공표하고, 평가하는데 효과적이다. 수소강통 실린더를 사용하거나 전지로의 구동등, 실용성도 좋다. 지시미터가 작고 눈금이 거친 때문에 읽기오차가 크다. 내부 펌프의 진동이 커 실내 측정은 힘들다.	측정현장의 VOC의 조성이 명확하고 변동하지 않거나 단일성분의 경우에는 효과적이지만, 다성분과 조성이 변화하는 경우에는 사전에 측정가스성분, 조성을 확인하고 감도특성을 이해한 측정이 필요하다.
간편성	일련의 절차에 익숙해질 필요가 있지만, 특히 문제는 없었다.	절차는 간단하고 쉽다. 연속 측정하는 동안 측정치 Hold 기능이 있으면 편리하다.	절차는 간단하고 쉽다. 내장 메모리 데이터 수집은 트렌드 관리등에 유용하다.	일련의 절차에 익숙해질 필요가있지만, 절차는 비교적 간단하고 쉽다.	절차는 간단하고 쉽다. 아날로그 출력단자가있어, 모니터링 장비로 효과적이다.
가격	30 만엔	90 만엔 정도 (시장참고 가격)	19만8천엔	정가 50 만엔	160 만엔 정도 (시장참고 가격)
질량	약 5 kg (서류 가방 세트)	약400 g	약400 g	약 4 kg	약5 kg

환경기술실증사업의 홈페이지에 대해서

사업의 데이터베이스로 환경기술실증사업 홈페이지 (<http://www.env.go.jp/policy/etv/>)을 마련해 정보를 제공하고 있기때문에, 자세한 내용은 홈페이지를 참조하십시오.

이 홈페이지는 실증시험요령, 검토위원회 및 실무그룹회의의 검토경위, 실증시험결과등을 확인할수 있습니다.



● 환경기술실증사업 "VOC 간이측정기술분야"에 관한문의

환경성 종합환경정책국 총무과 환경연구기술실

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館

TEL: 03-3581-3351 (대표)

실증 운영 기관

공익사단법인 일본환경기술협회

<http://www.jeta.or.jp/notice/etv>

E-Mail: jeta_vocetv@jeta.or.jp

〒102-0074 東京都千代田区九段南4丁目8番30号 アルス市ヶ谷201

TEL: 03-3263-3755