

---

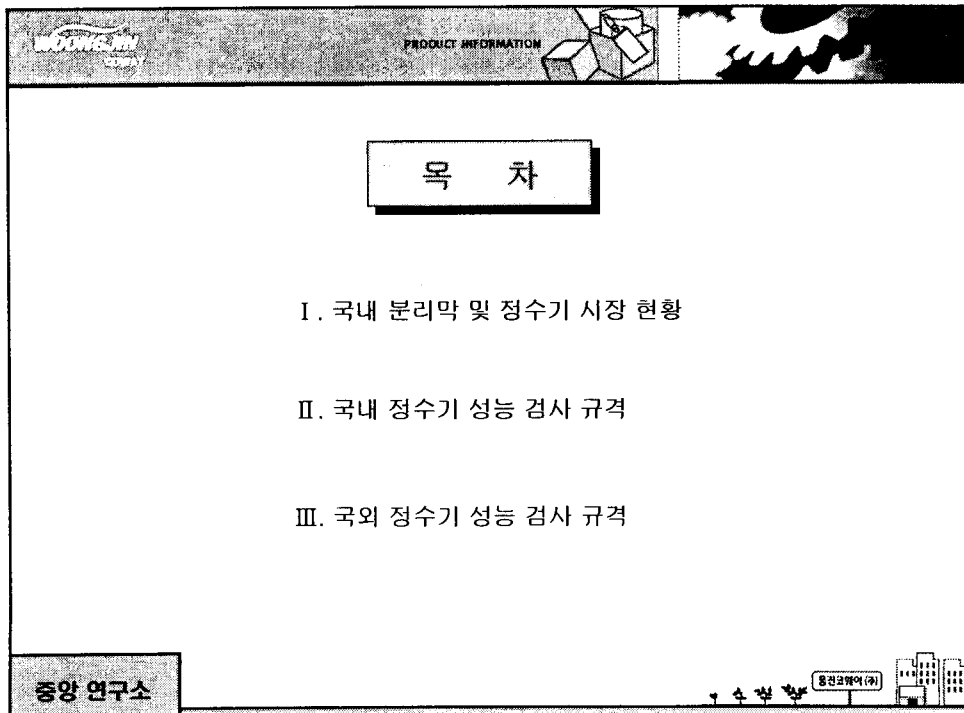
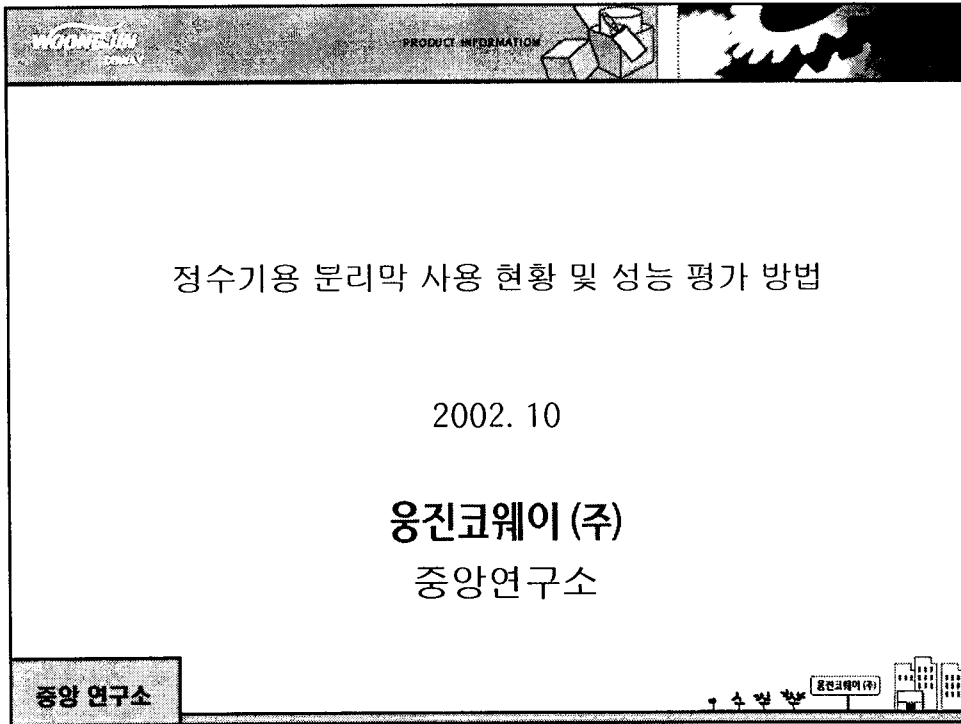
---

정수기용 분리막 사용 현황 및  
성능 평가 방법

---

---

유 제 강 박사  
(웅진코웨이)



WOONGJIN  
COMBAT

TECHNICAL INFORMATION

# I. 국내 분리막 및 정수기 시장 현황

중앙 연구소

수질 환경

동진코웨이(주)


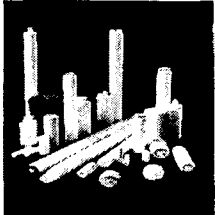
WOONGJIN  
COMBAT

TECHNICAL INFORMATION

## 1. 분리막이란 ?

막이 가진 기공(Pore)의 형태 및 크기, 막의 물리·화학적 특성, 분리가 행해지는 대상물질의 형태 및 크기와 물리·화학적 특성에 따라 추진력의 구배(농도차, 압력차, 전위차 등)에 의해 분리가 행해지는 기술

정수기에 적용된 분리막 공정은 역삼투(Reverse Osmosis), 나노여과(Nanofiltration), 한외여과(Ultrafiltration), 정밀여과(Microfiltration), 자연여과식 등

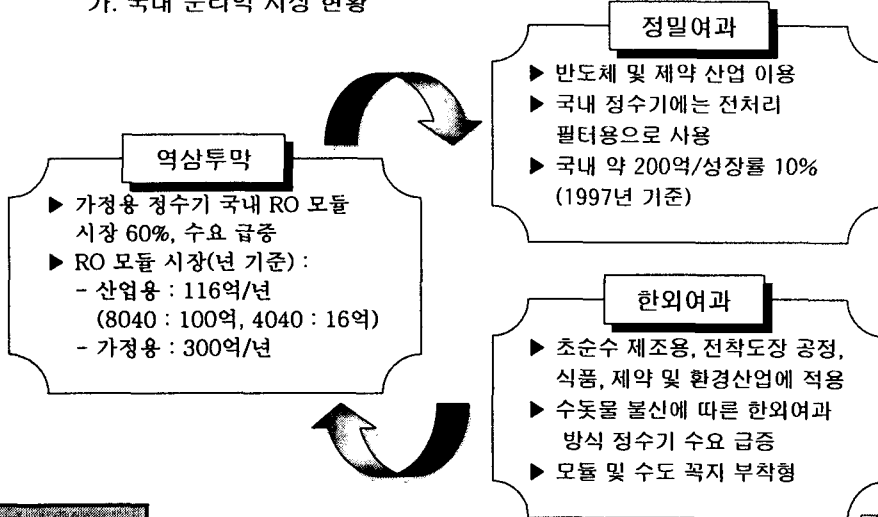
중앙 연구소

수질 환경

동진코웨이(주)

## 2. 정수기용 분리막

### 가. 국내 분리막 시장 현황



### 나. 국내 정수기 분리막 기술

항 목	막 종류	분리 크기	운전 압력 (kgf/cm <sup>2</sup> )	제거 대상 물질
정밀여과법	정밀여과막 (MF)	입경 0.001 $\mu$ m 이상	약 2 이하	부유물질, 콜로이드, 세균, 조류, 원충, 부식물질 등
한외여과법	한외여과막 (UF)	분자량 1,000~300,000 정도	약 3 이하	
나노여과법	나노여과법 (NF)	분자량 최대 백 정도	약 2~15	THMFP, 농약, 휘기물질, 경도 성분 등
역삼투압법	역삼투압법 (RO)	입경 0.0001 $\mu$ m 이상	약 7 이하	바이러스, 중금속, 이온물질, 유기물질 등

WONGBIN  
ONLY

PRODUCT INFORMATION

다. 국내 정수기에 적용되고 있는 분리막 현황(R/O Type)

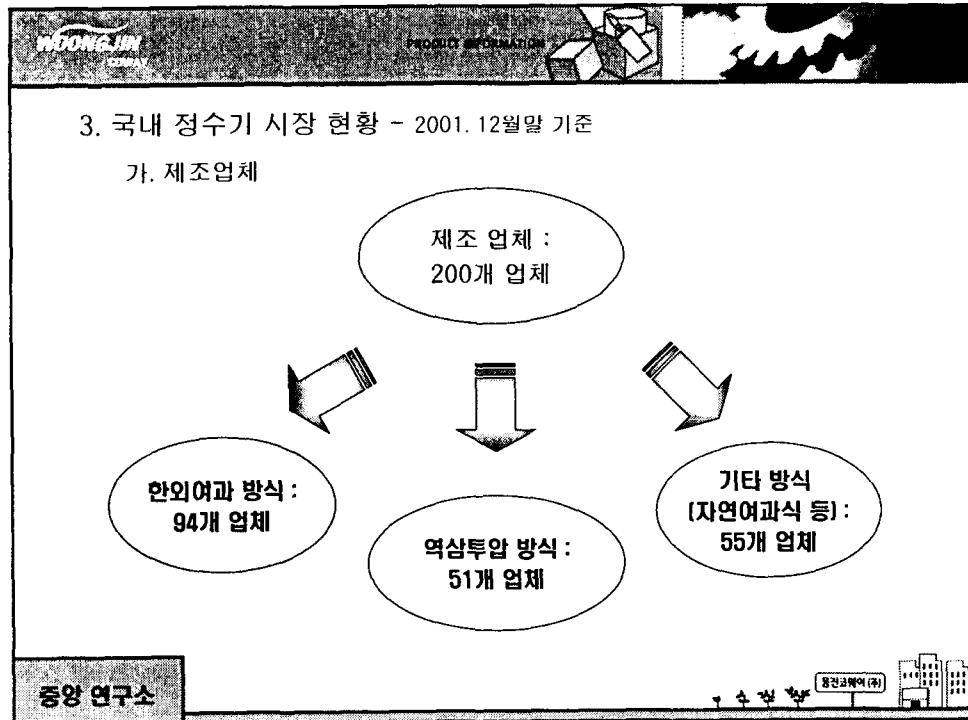
Manufacturer	Element Type	GPD	Effective Area Ft <sup>2</sup>
S사	1810-30	30	4.5
	1810-50	50	4.5
	1812-35	35	5.0
	1812-60	60	5.0
	1812-80	80	5.0
	1812-LP	30	5.0
	1812-LP	50	6.4
	2012-100	100	6.4
D사	30-1812-24	25	-
	30-1812-36	35	-
	30-1812-50	50	-
	30-1812-75	75	-
	30-1812-100	100	-

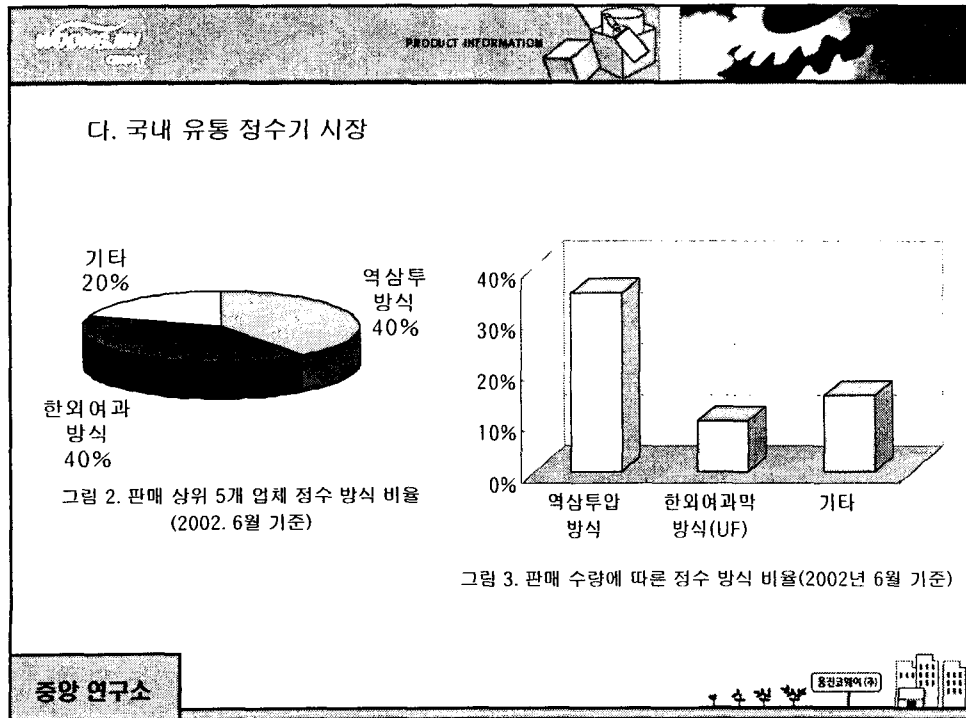
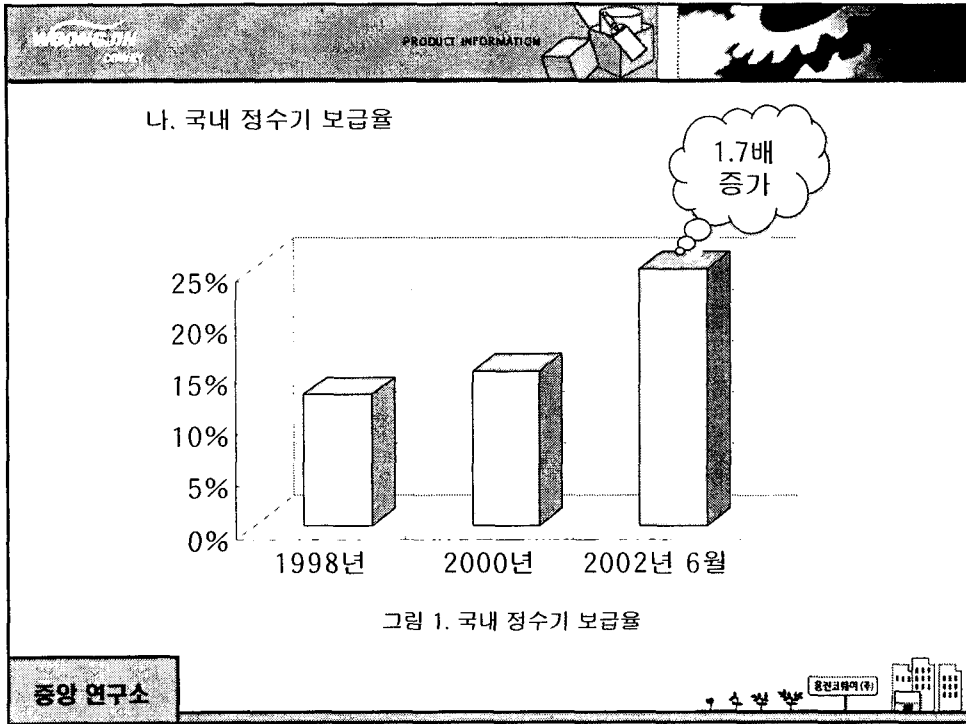
정수기에 주로 사용되는 멤브레인 모듈은 1812 Series

중앙 연구소

수원 캠퍼스

원전교재(주)





#### 4. 해외 정수기 종류 및 분리막 시장 - 일본

: 정수기 부품 및 성능 평가 방법에 대한 표준화(한국화학시험연구원, 2002)

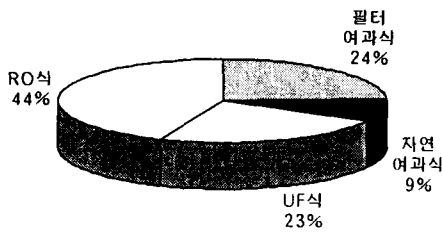


그림 4. 정수기 여과 방식

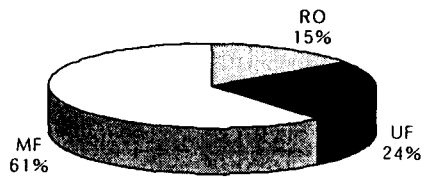


그림 5. 분리막 시장

#### 결론

1. 국내 분리막 시장은 역삼투막, 한외여과막, 정밀여과막이 널리 사용되고 있고 있으며 수질 악화와 수돗물에 대한 불신으로 역삼투막이 정수기에 적용되면서 수요 급증 및 다변화.
2. 정수기 보급율은 1998년 12.7%, 2000년 15%, 2002년 6월 25% 로 지속적인 증가세를 보이고 있으며 현재 정수기 시장은 6000억원 추정.
3. 정수기 분리막에 있어 멤브레인 모듈 크기는 어느 정도 일정한 크기로 표준화가 되어 있으며, 성능 기준 및 사양은 각 제조사별 자체 기준을 갖고 있는 실정임.



## II. 국내 정수기 성능 검사 규격



### 1. 정수기 표준화 기준 및 관련 규정

▶ 국내 - 현행 법률로서 규정 및 관리

한국 정수기 공업협동조합 품질 검사 시행

법령 : 먹는물 관리법(법률 제 5394호; 1997.8.28)

먹는물 관리법 시행령(대통령령 제15612호; 1998.1.22)

먹는물 관리법 시행규칙(환경부령 제 35호; 1998.1.26)

고시 : 정수기의 기준,규격 및 검사기관 지정고시(고시 제98-76호; 98.1.26)

▶ 국외

미국 : NSF (미국위생협회) 인증 및 정수기 관리 기준 제시

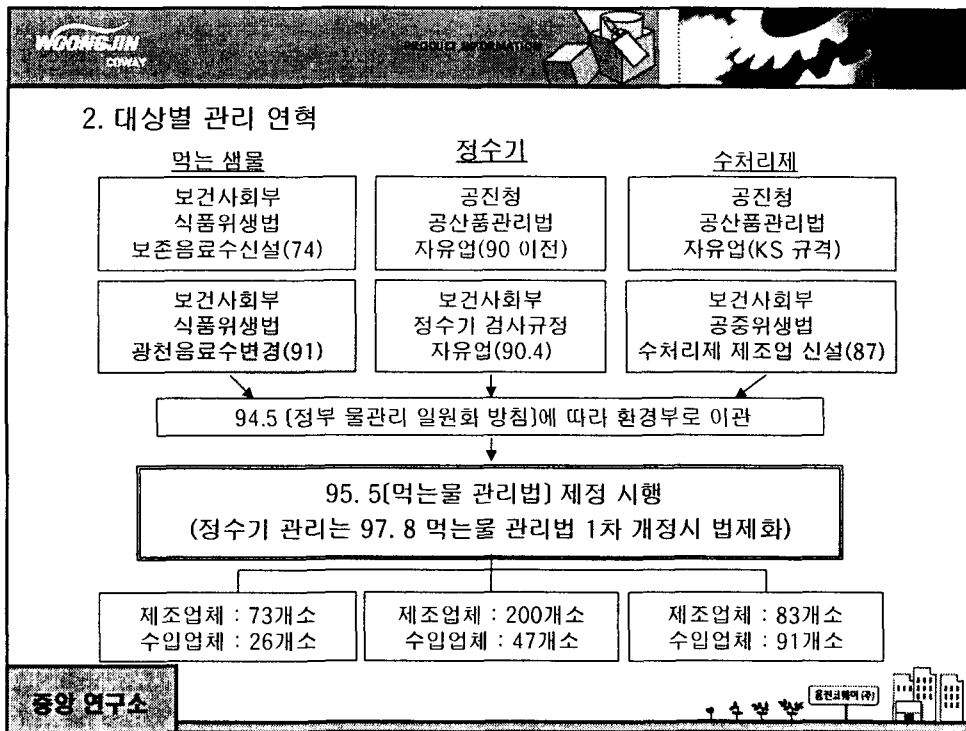
유럽 : 각국 관리 법률 제정 및 관리 대행 인증기관 설립 후 관리

일본 : 전국 가정용 정수기 협회의 “급수기구 형식 심사기준” 규정 제정

잔류염소 등 4개 항목 정수성능 검사 실시







- 3. 정수기 관리 연혁/검사 기관**
- 공업진흥청에서 보건사회부로 이관(90. 4. 30 총리실 조정)
  - 한국 정수기 공업협동조합 인가(보사부, 92. 12. 10)
  - 정수기 검사규정 승인(보사부, 94. 3. 16) : 정마크 제도 도입
  - 환경부로 이관 (94. 5. 7 먹는물 관리 일원화 방침)
  - 정수기 검사규정 개정 승인(환경부, 95. 8. 25)
  - ‘먹는물 관리법’ 개정시 (97. 8. 28) 정수기 관련조항 신설
  - 정수기 기준과 규격 및 검사기관지정고시(98. 1. 26)
- 중앙 연구소

WOONGJIN COMPANY PRODUCT INFORMATION

가. 정수기 품질 검사기관

- 정수기 구조·재질, 표시사항, 사후관리계획서, 정수 성능·유효정수량 (정수 성능 검사 기관) 등 검사
- 정수기 품질 검사 성적서 발급

나. 정수기 품질 심의 위원회

- 정수기에 대한 품질 심의·평가를 위하여 정수기품질검사기관내에 설치
- 위원장 1인을 포함한 12인 이상 15인 이내의 위원으로 구성

다. 정수 성능 검사기관

- 정수기의 정수성능(오염물질등 제거능력) 검사 및 유효정수량 검사와 재질의 용출시험 시행

검사 유효증  
No. 000000  
KOREA WATER FILTER  
INDUSTRIAL COMPANY  
KOREA WATER FILTER  
INDUSTRIAL COMPANY

중앙 연구소

수원점

용인교재이(주)

WOONGJIN COMPANY PRODUCT INFORMATION

4. 품질검사의 항목 및 내용

가. 구조·재질 검사

- 구조 검사 : 외관, 내구력, 세척용이성, 역류여부, 절연, 소음 등 10개 항목
- 재질 검사 : 소재로부터의 용출 등 안정성 관련 7개 항목

나. 표시 및 사후 관리 계획서 검사

- 표시 사항 검사
  - 허위·과대표시, 수돗물 불산, 타 제품 비방 여부, 부품 교환 시기 표시 등 8개 항목
- 사후 관리 계획서 검사
  - 사후 관리, 부품의 표준화, 소비자 보호 등 9개 항목 검사

중앙 연구소

수원점

용인교재이(주)

**WOONGJIN**  
COMWAY

**다. 성능 검사**

□ 검사 조건

- 역삼투압식 : 수압 3kgf/cm<sup>2</sup>
- 자연여과식 : 자연 상태 중력
- 기타 : 1 ~ 2kgf/cm<sup>2</sup>

□ 유입수 통과 방법 : 정수 성능 시험 장치에 정수기를 연결하고 다음의 순서로 유입수를 통과 시킨다.

다만 유입수 자연여과식과 역삼투압 정수기는 유입수를 연속 통과 시킨다.

① 유입수를 3시간 통과시킨다.
② 1시간 정지시킨다.
③ 유입수를 3시간 통과시킨다.
④ 17시간 정지시킨다.
⑤ 위의 ① ~ ④ 를 반복한다.

**중앙 연구소**      수질청정      용인교역(주)

**WOONGJIN**  
COMWAY

□ 시험(시료 채취)시점 :

유입수 100 ℓ (간이정수기의 경우 50 ℓ)가 정수기를 통과한 후의 유출수를 채수.

□ 수질 검사 방법

- ✓ 수질 검사 방법은 공정시험방법에 따름
- ✓ 일반 정수성능검사는 기본 5항목을, 특수정수성능검사는 제품에 표시하고자 하는 항목에 대하여 유입수를 조제하여 유출수중의 제거율을 확인
- ✓ 먹는물 수질기준 중 위에 열거한 항목을 제외한 기타 항목의 경우 수돗물을 유입수로 정수기에 통과시킨 후 유출수를 분석

□ 수질 검사 판정

- ✓ 일반 정수 항목 및 특수 정수 항목의 제거율 판정 기준은 유출수의 특정 성분 농도가 일정 이상의 제거율을 나타내야 함

**중앙 연구소**      수질청정      용인교역(주)





#### □ 유효 정수량 검사

- ✓ 유효 정수량 시험은 제품에 내장되어 있는 필터 등 오염물질 제거 장치들의 수명을 파악하여 유효 정수량을 결정하기 위한 것으로 모든 정수기에 대해서 실시
- ✓ 유입수는 수돗물을 사용하되, 유리잔류염소농도를 2.0mg/ℓ 로 조제
- ✓ 검사방법은 제조자가 제시한 추정유효 정수량의 80%에서 120%까지 10% 간격으로 처리수를 채취, 분석하여 기준에 적합한 최고시료 채취 시점의 %를 추정유효 정수량에 곱하여 유효 정수량을 산정



#### 5. 자가품질검사

- 정수기 제조업자는 그가 제조하는 제품이 관련법 제29조제1항 또는 제 2항의 규정에 의한 기준과 규격에 적합한지의 여부에 관하여 자기 검사를 실시하고, 그 기록을 보존하여야 함
- 생산품목 형식별 6월마다 1회 이상. 다만, 생산량이 5천대미만인 경우에는 1년마다 1회이상(검사항목은 법 제29조의 규정에 의한 정수기의 기준과 규격에 관한 고시에서 정한 항목에 의함)
- 환경부 장관은 자가품질 검사를 정수기 제조업자가 직접하는 것이 적합하지 아니할 경우 제 35조의 규정에 의거하여 지정된 검사기관에 위탁하여 검사하게 할 수 있음.
- 정수기가 {정수기의 기준·규격 및 품질검사기관지정고시}에서 규정하고 있는 바와 다를 경우 제조업자로 하여금 자가 규격·기준을 제출하게 하여 이를 정수기 품질검사기관내에 설치된 품질 심의 위원회의 심의를 거쳐 당해 정수기의 기준과 규격으로 인정 할 수 있음

WOONGJIN COMPANY PRODUCT INFORMATION

6. 정수기 성능 평가 방법 개선 고려 사항

1. 정수 시스템 및 항목별 성능 검사 방법 차별화
2. 차별화된 성능 평가 방법 기준 명확화 :  
실험장치, 실험조건, 제거 성능 요구 수준
3. 정수기 유효정수량 시험 개선 :  
잔류 염소 제거 정수량 시험과 유해물질제거 정수량 시험을 구분하여 실시
4. 용출시험 및 재질 검사 강화 :  
용출실험을 사용 조건에 가깝게 설계하여 용출 시험이 이루어져야 함

중앙 연구소

수원 캠퍼스

용인교역(주)

WOONGJIN COMPANY PRODUCT INFORMATION

Ⅲ. 국외 정수기 성능 검사 규격

중앙 연구소

수원 캠퍼스

용인교역(주)

WOONGJIN COMAY

## 1. 정수기 국내외 규격 현황

국 가	주 요 내 용	비 고
미 국	▶ 연방정부 : 정수기 허가 및 인증 없음 - EPA : 수처리제 규정 - FDA : 소재/자재 승인 - NSF : 정수기 성능 검사 및 인증	
일 본	▶ 일본수도협회(위생국) : 정수기 구조, 표시, 시험 방법 등에 관한 기준 제정(90. 12)	
한 국	▶ 환경부 : 정수기 기준/규격 및 검사기관 지정고시(1998) ▶ 한국정수기공업협동조합 : 정수기 성능 평가 기관 대행 및 몰마크 부여	

중앙 연구소      수련빌딩      공인시험역 (주)

WOONGJIN COMAY

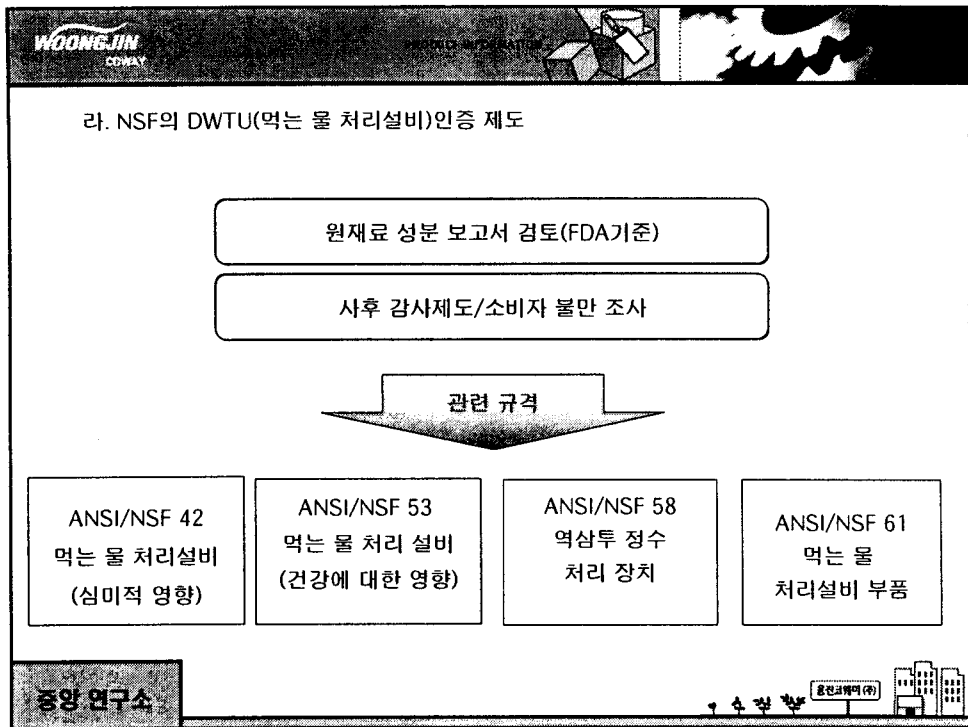
## 2. NSF 인증 및 정수기 성능 평가

가. NSF(National Sanitation Foundation)란?  
 1948년 설립되었고 보건 및 환경분야에 세계적인 수준 독립민간 비영리 재단  
 법인으로 1968년 이후 먹는 물 처리설비에 대한 단체표준 제정과 오염물질 제거  
 기준 설정에 대한 업무를 미국 환경청(EPA)으로부터 이관 받음

나. NSF가 하는 일은?  
 단체표준의 개발과 운영, 제품검사와 인증, 생산설비감독, ISO 9000시리즈  
 표준에 따르는 품질관리와 인증, 기타 관련분야에 대한 연구  
 수처리 장치/ 부품/ 직간접적 음용수 첨가물/ 폐수처리 장치를 위한 기준 마련

다. NSF 마크 의미  
 제품구성과 재질,품질,생산설비가 해당 ANSI/NSF규격과 일치한다는 것을  
 NSF가 확인하였음을 의미하며 그 우수한 품질을 세계적으로 인정 받음을 의미

중앙 연구소      수련빌딩      공인시험역 (주)



- 
- 마. ANSI/NSF 53 시험 항목
- : 먹는 물 처리 설비 (건강에 대한 영향)
- 오염물질 제거 성능시험 : 제거성능 제거용량 표시
  - 독성시험 : 물과 접촉하는 부분의 무독성 자료제출
  - 구조 안정성 시험 (Structural Integrity Testing)
  - 서류 검토(사용설명서/성능표)
- 중앙 연구소
- 수원점
- 공인교역처(주)



**WOOWEJIN** WATER SYSTEMS

PRODUCT INFORMATION

바. ANSI/NSF 58 시험 항목

: 역삼투 정수 처리 장치

- 내구성 시험
  - ✓ 150psi 에서의 누수시험
  - ✓ 400psi 에서의 파열시험
  - ✓ 0~150psi 에서의 10000회 순환압력 시험
- 화학물질 제거시험
  - ✓ 비소, 석면, 바륨, 카드뮴, 6가크롬, 3가크롬
  - 불소, 납, 수은, 질산이온, 셀레늄, 구리
  - ✓ 활성탄 시험: 흡착능력, 유기물 제거시험
  - ✓ TDS 제거시험

중앙 연구소

수원점

용인점(주)

**WOOWEJIN** WATER SYSTEMS

PRODUCT INFORMATION

- 안정성 시험
  - ✓ 물 접촉 재료의 재료배합 검토
  - ✓ 약 80여종 유해물질 독성학적 추출 실험
- 인쇄물 검토
  - ✓ 사용설명서/카탈로그 등 성능 일치 비교
- 공장심사
  - ✓ 제품/재료/생산기술/품질관리 등 감사
- 사후관리
  - ✓ 제품 재료 생산기술 품질관리 등 감사
  - ✓ 연례감사/NSF 준수사항 이행 확인

중앙 연구소

수원점

용인점(주)

WOONGSUN  
COWAY

PRODUCT INFORMATION

### 3. 우리나라와 미국 정수기 검사 규정

구 분	NSF	우리나라(물마크)
특 징	미국 위생 규격	환경부 고시
대 상 범 위	정수기, 소재, 화학약품 및 의료 기기 등 위생 관련 제품 전반	정 수 기
정수기 검사 방법 특징	1. 정수기 관련 규격이 유형별로 구분 - 심미적 영향물질 제거 정수기 - 건강유해물질 제거 정수기 - 역삼투압 정수기  2. 정수 성능 시험, 최소급 수량 시험 및 용출시험, 기타 기계적 시험으로 구분	1. 급수 유형별 구분 : 자연여과식, 필터여과식 역삼투압식 2. 검사 방법별 구분 - 일반 성능 : 수돗물 통과 - 특수 성능 : 조제수 통과 3. 일반 및 특수정수성능시험, 수명, 용출, 구조 및 재질 검사로 구분

중앙 연구소

수원점

공인교역(주)

WOONGSUN  
COWAY

PRODUCT INFORMATION

### ▣ 분리막 및 모듈 표준화시 고려 사항 ▣

- ▶ 분리막 및 모듈 평가의 표준 조건 설정  
: 온도, 압력, 농도, 회수율, pH 등
- ▶ 분리막 수명 평가 방법
- ▶ 전처리 기준 표준화
- ▶ 수질 검사 및 특정물질 제거능 표준화
- ▶ 계측 장비 및 측정법 표준화
- ▶ 분석 장비 및 분석법 표준화

중앙 연구소

수원점

공인교역(주)