

AD 건식화 공법 외

최기환/대한주택공사 기계설계처 부장

대한주택공사는 시공의 간편화와 함께 하자율을 저하, 공기단축, 공사비 절감등의 효과를 얻기 위한 공법개선에 많은 노력을 기울이고 있다.

새로 개발된 자재 및 공법은 일정기간 시험적용을 거친다. 여기서 합격된 자재 및 공법은 전 시공현장에 확대 적용하고 있다.

주택공사에서는 지금도 새로 개발된 자재 및 공법을 시험적용 중에 있거나, 본격 사용에 들어갔다.

본고는 이미 적용에 들어갔거나 시험적용 중인 자재 및 공법을 소개한다.

[1] AD건식화 방안

(1) 개요

주방 및 화장실 배기용 Air Duct를 건식화 공법으로 개선하여 실내 오염공기를 신속히 배출하여 쾌적한 실내환경 유지와 건설표준화에 따른 신규 평면 개발시 적극 대응코자 한다.

(2) 현행

조적 또는 콘크리트 재질로 4각형으로 별도 구획

(3) 문제점

1) 내면 조도가 거칠어 실내 오염공기 배출

이 어렵다.

2) 평면 계획시 별도구획이 있어야 하므로 다양한 평면개발시 제한적 요소로 작용한다.

(4) 검토방향

- 1) 관련법규
- 2) 대체자재 검토
- 3) AD의 형태 및 규격

(5) 관련법규

- 1) 주택건설기준 등에 관한 규정
가) 규정 제44조(배기설비)

주택의 부엌, 욕실 및 변소에는 외기에 면하는 창을 설치하거나, 건설교통부령이 정하는 바에 따라 배기설비를 하여야 한다.

- 나) 규칙 제11조(배기설비)

영 제44조의 규정에 의하여 주택의 부엌, 욕실 및 변소에 설치하는 배기설비는 다음 각호에 적합하여야 한다.

- ① 배기구는 반자 또는 반자 아래 80cm이내의 높이에 설치하고 항상 개방될 수 있는 구조로 할 것
- ② 배기통 및 배기구는 외기의 기류에 의하여 배기에 지장이 생기지 아니하는 구조로 할 것
- ③ 배기통에는 그 최상부 및 배기구를 제외하

고는 개구부를 두지 아니할 것

④ 배기통의 최상부는 직접 외기에 개방되게 하되, 빗물 등을 막을 수 있는 설비를 할 것

⑤ 부엌에 설치하는 배기구에는 전동환기설비를 설치할 것

2) 건축법시행규칙

가) 제28조 2(방화구획의 구조)

2. 급수관, 배전관 기타의 관이 방화구획으로 되어있는 부분을 관통하는 경우에는 그 관과 방화구획과의 틈을 시멘트 모르타르 기타 불연재료로 메울 것

3. 환기, 난방 또는 냉방설비의 풍도가 방화구획을 관통하는 경우에는 그 관통부분 또는 이에 근접한 부분에 다음 각 부의 기준에 적합한 댐퍼를 설치할 것

① 철재로서 철판두께가 1.5mm이상일 것

② 화재가 발생한 경우에는 연기의 발생 또는 온도의 상승에 의하여 자동적으로 닫힐 것

③ 닫힌 경우에는 방화에 지장이 있는 틈이 생기지 아니할 것

(6) 대체자재 검토

1) 자재별 장단점 비교

(7) AD설치 방안

건식화 AD는 설치면적과 시공성 등 감안하여 원형 덕트를 기준으로 설치방안을 검토한다.

1) 설계기준

가) 현행 설계기준을 조적조보다 조도가 우수한 재질로 변경했고, 세대별 화장실이 2개소인 경우 동시 사용율의 저하 등을 고려하여 필요 풍량 및 풍속 등을 조정하여 선정했다.① 풍량

- 욕실 : 환기회수에 의한 방법 10회/H

- 주방 : 연료사용량의 폐가스량에 필요한 환기량 계산방법

$VO = \text{연소이론 폐가스량} \times \text{가스사용량} \rightarrow \text{약 } 193(\text{m}^3/\text{h})$

구분 \ 자재	조적조	갈바륨철판계통	스텐레스계통	비닐계통
장 점	<ul style="list-style-type: none"> - 공사비 저렴 - 내열성이 우수하여 화재시 완전방화구획 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 공사비 비교적 저렴 - PD내 유형에 따라 다양하게 제작가능 - 표면의 조도가 우수하여 배기기능 향상 	<ul style="list-style-type: none"> - 내구성 우수 - 내열성 우수 - 기계적 강도 우수 - 표면의 조도가 우수하여 배기기능 향상 - 스텐레스 자체의 부동태 피막현상으로 뛰어난 내식성 보유 	<ul style="list-style-type: none"> - 내산성 우수 - 내식성 우수 - 유동성 양호 - 전기절연성 우수 - 표면의 조도가 우수하여 배기기능 향상
단 점	<ul style="list-style-type: none"> - 표면이 거칠어 배기기능 저하 - 습식공법으로 시공이 복잡 	<ul style="list-style-type: none"> - 부식성 가스나 다습공기 통과시 부식 우려 	<ul style="list-style-type: none"> - 용접부위에서 부식우려 - 공사비가 고가 	<ul style="list-style-type: none"> - 방화댐퍼 설치가 어려움 - 오배수용 PVC관 사용시 관경이 커질경우 공사비 고가(φ 250 이상) - 연결부속 미개발

② 풍속

- 현행 : 욕실 - 2m/s(무동력 그릴 설치시 기준)
주방 - 5m/s(렌지후드 설치시의 기준)

- 개선(안) : 욕실 및 주방 모두 강제배기방식으로 풍속을 동일기준으로 변경

- 공조위생설비 실무핸드북(주택, 아파트 기준)

저속덕트의 추장속도 : 2.5~3.0m/s

팬흡출수 풍속 : 4.0~5.0m/s

그릴의 흡출속도 : 2.5~3.8m/s

• 동력원에 의한 강제배기와 AD 내면의 조도가 좋아짐에 따라 통풍저항 감소로 덕트내 풍속을 4m/s로 선정

③ 동시사용율

- 주방 : 가스를 연료로 사용하므로 도시가스 설계시 동시사용율 적용

- 도시가스 동시사용율

세대수	동시사용율		비 고
5 호	66	97	
10 호	59	93	
15 호	57	89	
20 호	54	86	
25 호	54	86	
	(취사용)	(취사및난방겸용)	

- 욕실 : 급수기구의 동시사용율 적용

- 기구 동시사용율

기구수	2	3	4	5	10	15	20	30	50	100
동시사용율 (%)	100	80	75	70	53	48	44	40	36	33

* 화장실 이용시 환기팬을 작동시키므로 세대당1가구로 적용

2) AD 규격 검토

1) 규격

구 분	현 행 (조적조)	개 선 (스파이럴덕트)	
주방용	15층	0.115㎡	Ø 200(Ø 200)
	20층	0.145㎡	Ø 250(Ø 253)
	25층	0.181㎡	Ø 300(Ø 282)

화장실용	15층	0.120㎡	Ø 150(Ø 135)
	20층	0.160㎡	Ø 150(Ø 151)
	25층	0.210㎡	Ø 200(Ø 164)

* () : 계산치

3) 입상관 설치방안 [표1 참조]

[2] 발코니 배수트랩 및 연결배관 개선

(1) 개요

기존의 발코니 바다트랩을 입상배관에 연결하여 배수하는 분리형 배관방식에서 발코니 바다트랩과 입상배관을 통합하여 배수하는 통합형 배관방식으로 개선했다.

이 개선방식은 수원 영통단지의 시험시공과 관계법령 검토, 민간건설사의 실태조사 등 비교 분석을 통해 건설공사비의 절감과 시공성 및 유지보수가 용이한 것으로 나타났다.

이에따라 신규 발주지구는 지난 97년 12월 발주분부터 적용에 들어갔고, 기 발주지구는 각 지역본부(지사장)에서 검토를 통해 결정토록 했다.

또 강원 및 한강이북 경기지역은 겨울철 동해 등을 고려하여 방동식 통합트랩을 적용토록 하고, 기타 지역은 방동식 또는 봉수식 통합트랩으로 시공하고 있다.

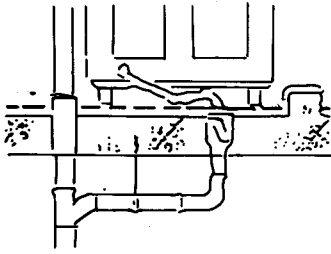
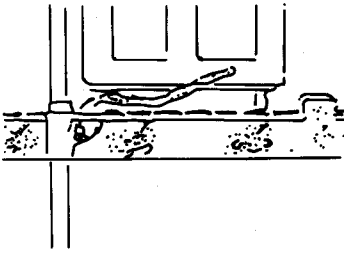
(2) 기대효과

- 1) 건설공사비 절감(10,560원/호)
- 2) 시공성 및 유지보수 용이
- 3) 세대내 미관향상

(3) 개선사항

구 분	현 행	개 선	비 고	
트랩	강원및한수이북, 경기	일반 방동트랩	통합트랩 방동식	강원 및 서울(한수이북 지역)
	기타지역	일반 방동트랩	방동식 또는 봉수식	경기, 인천, 부산, 충남북, 전남북, 경남북, 제주
연결배관	있음	없음		

(4) 발코니 배수트랩 및 연결배관 검토

구 분		현 행	개 선	비 고
개 략 도				
		〈분리배관방식〉	〈통합배수방식〉	
개 요		발코니 바닥트랩을 입상 배관에 연결하여 배수하는 분리형 배관방식	발코니 바닥트랩과 입상 배관을 통합하여 배수하는 통합형 배관방식	
성 능	트랩종류	방동식	방동식 또는 봉수식	
	압축하중	500kg 이상	좌 동	
	배수능력	50 ℓ /min 이상	좌 동	
	걸 림 판	스텐레스제(t : 1.5mm 이상)	좌 동	
시 공 · 관 리	시 공 성	- 가장 일반적인 시공방법	- 시공 단순 및 인력절감	
	외 관	- 노출배관으로 다소 미흡	- 미려	
	배수상태	- 양호	- 양호	
	유지관리	- 보수 곤란	- 보수 용이	
	공 사 비		- 원가절감(10,560원/호)	
문 제 점		- 배수관이 천정부위에 노출되어 미관 불량	- 저층부(1-3층)은 비누 거품 역류가 우려되므로 현행방식과 동일하게 분리 시공 - 규격이 다소 커 CONC 타설시 파손우려	

[3] 동관접합방식 원터치 소켓

동관의 접합방식을 원터치 소켓으로 전환했다. 냉난방용 혹은 급배수용으로 사용되는 동파이프의 연결이음쇠를 기존의 납땜방식 및 압착식의 단점을 보완하여 원터치식 이음(나사체결식)으로 개선했다.

원터치식 이음쇠는 나사 조임시 힘이 적게 든다. 예를 들어 50 사이즈의 경우 기존에는 3,500

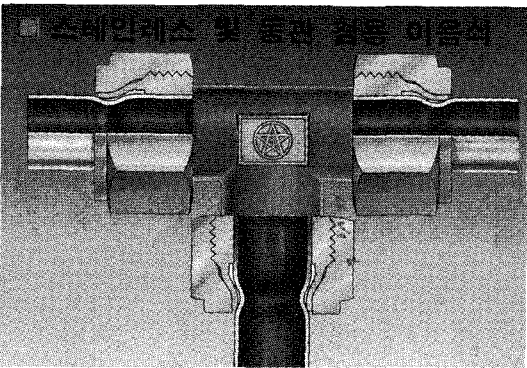
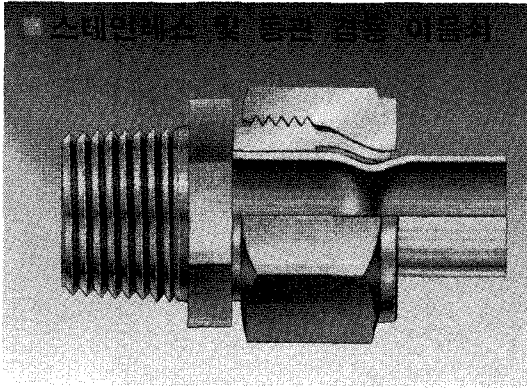
kgf의 체결력이 필요했으나 원터치식 이음시공은 800kgf의 체결력만으로도 충분히 연결작업이 가능하다.

또 비숙련공이라도 특수장비 없이 일반 스페너만으로도 간단히 시공할 수 있다.

그러므로 조임시간이 단축돼 시공시간이 대폭 짧다.

또 용접할 필요가 없어 원가절감 효과가 있다.

나사조임 후 이탈 염려와 누수 위험이 없고 내구성도 강한 것이 특징이다.



[4] PB 온수분배기

온수분배기를 기존의 황동제품에서 시공이 간편한 PB온수분배기의 대체를 검토하고 있다.

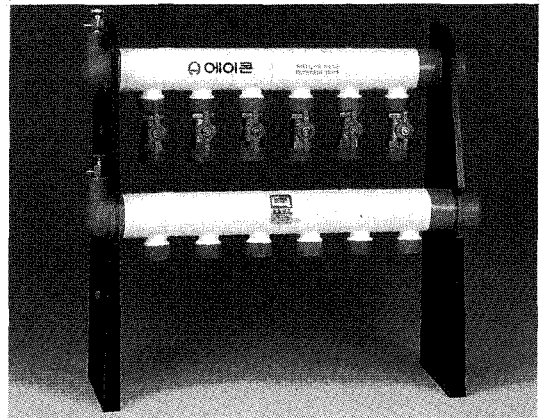
PB온수분배기는 지난 97년 2월 4일부터 거제도의 598세대에 시험적용 중에 있다.

PB수지의 고온고압에 저항성은 이미 입증된 바 있다.

공기단축 효과와 가볍고, 취급이 용이 하며, 시공성이 탁월한 것을 장점으로 꼽는다.

산화부식 및 경화, 노화현상이 적어 수명이 오래간다.

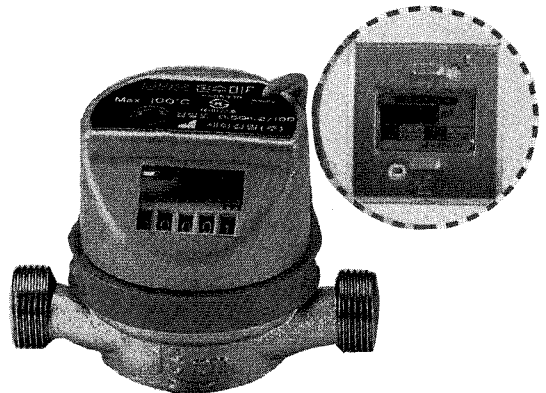
기존의 황동분배기보다 값이 싸면서도 내구성이 우수하고 시공하기 편리한 제품이라는 평가를 받았다.



[5] 원격 난방유량계

원격유량계도 지난 97년 4월 15일부터 445세대에 시험적용중에 있다.

원격 난방유량계는 개별검침과 집합검침이 가능하므로 효율적인 계측관리가 이루어진다.



[6] 배수용 주철관 접합재

배수용 주철관 접합재는 대한주택공사 주택연구소와 민간 생산업체와 공동으로 연구개발했다.

배수용 주철관 접합재는 기존의 접합방법(허브타입, 노허브타입, 타이튼조인트, 메카니칼 조인트)을 개선, 기계식 접합으로 전환하므로써 시공이 빠르고, 견고한 것이 특징이다.

또한 기존의 방법에서 발생되는 납등의 환경

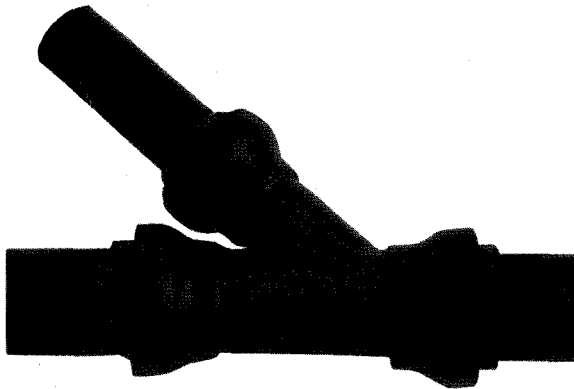
오염을 줄이고, 자재·인건비등비용을 절감할 수 있다.

고무링 위에 압착링과 압착후렌지를 사용해 강력한 진동에도 탄력성을 유지한다. 또 관을 밀봉 접속하기 때문에 누수방지 효과가 탁월하다.

이와함께 접합작업시 후크렌치를 사용하면 미숙련공도 설치가 가능하다.

시공이 간편할 뿐만 아니라 공정단축·유지관리 용이 등의 장점이 있다.

지난 95년 8월부터 시험적용된 패스트조인트는 올 4월부터 전면 적용되고 있다.

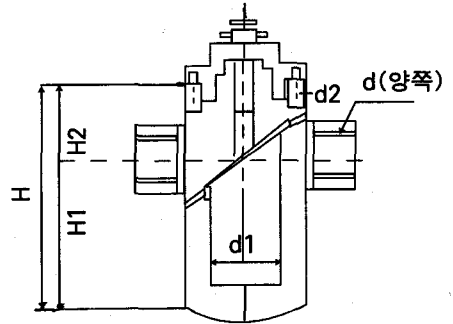


[7] 버켓스트레이너

버켓스트레이너는 난방온수 분배기 배관용 자재로 온수분배기 주위에 설치함으로써 배관내 이물질 제거해 주는 장치이다

기존의 스트레이너는 하부에서 여과망을 해체해 청소하도록 돼 있으나 버켓스트레이너는 수직으로 설치돼 있고 공기빼기 밸브가 부착돼 상부에서 여과망을 빼내 청소할 수 있다.

따라서 시공 유지관리 측면에서 유리하다.



[표 1] 입상관 설치방안

구 분	현 행	SE - 닥트(1)	SE - 닥트(2)
특 징	<ul style="list-style-type: none"> - 옥상 무동력흡출기로 자연 풍속에 의해 옥상층으로 배기 - AD내 + 압 형성 - 무풍시나 저기압시 배기곤란 	<ul style="list-style-type: none"> - 좌동 - AD내 상승기류가 발생 대기압 또는 -압 형성으로 배기 원활 - 무풍시나 저기압시에도 배기 가능 - 역풍시 지하공간에 배기유입 우려 및 상하층 세대에 역류 우려 	<ul style="list-style-type: none"> - 좌동 - 좌동 - 좌동 - 기능과 안정성 면에서 가장 유리하나 공사비 측면에서 다소 불리

* 입상 최하부를 개구하여 배기력 향상을 도모할 수 있으나 관련법규에 위배되므로 현행대로 적용하되, 이물질 또는 퇴적물을 제거할 수 있도록 하부를 개폐구조로 변경