

조립식 공기단열 연도, 연돌공법으로 공사비 절감

대림산업(주)

대림산업(주)는 서울 동작구 대방동 소재 대방아파트에 조립식 공기단열 연도, 연돌공법을 적용한 결과 기존의 공사비보다 1천5백여만원의 절감효과를 거두었다.

공동주택의 열원장비 배기가스의 배출을 위한 연도, 연돌공법은 현행 내화벽돌로 시공되어지고 있는데 반해 대림산업(주)가 내화벽돌 대신 스테인리스관을 조립하여 시공하는 건식공법으로 전환, 공사비 절감은 물론 공기단축, 간편한 시공성 등의 부대효과까지 거두고 있다.

대방아파트 현장의 경우 기존의 공사비가 9천1백68만4천원이었으나 개선공법으로 시공한 결과 7천5백69만2천원으로 1천5백99만2천원이 절감되었다는 것.

이 공법은 각종 보일러, 디젤엔진, 가스터빈 등 열원기기의 배기가스 배출관을 이중관 또는 삼중관 구조의 스테인리스 강으로 조립하는 배기덕트 시스템으로서, 내화벽돌을 사용하는 기존의 굴뚝보다 단면적이 1/2~1/3 정도 줄어들어 건물의 유효공간 확보가 가능하며 조적공이 필요치 않으므로 인력 및 시공비가 절감될 뿐만 아니라 수명이 반영구적이어서 추후 개보수 및 유지관리비가 필요치않다.

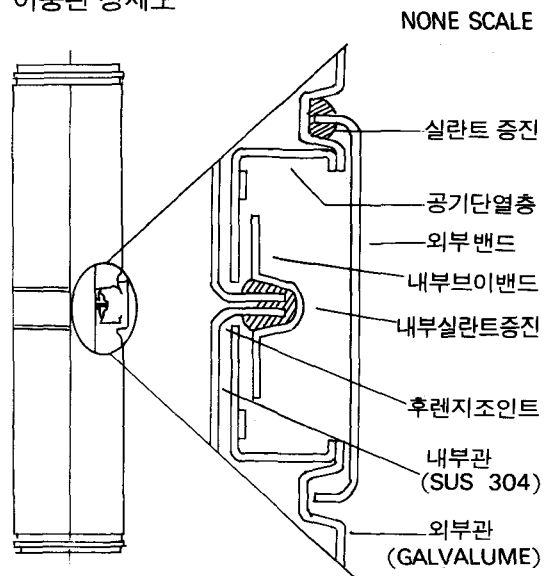
또한 내부관의 재질은 스테인리스 강을 사용하기 때문에 화학성분에 대한 내식성을 극대화하여 기존 내화벽돌의 경우 연소가스 배출시 발생하는 화학성분으로 인한 건축물의 크랙현상을 배제했을 뿐만아니라 내부관을 알콘용접

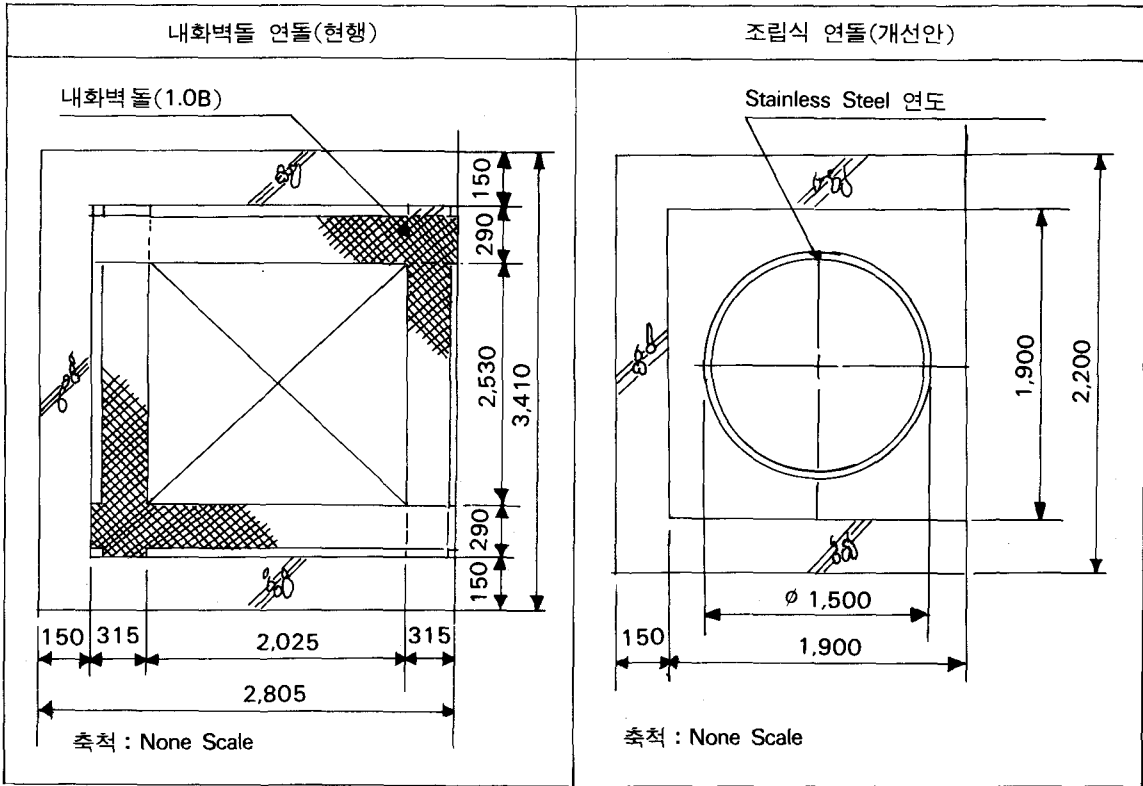
하므로 기밀도가 높고 표면이 매끄럽기 때문에 마찰저항이 적어 수명이 반영구적이다.

이밖에 내부관과 외부관 사이에 25mm의 공기 단열층을 형성하여 보온·단열효과가 있어 별도의 보온작업이 필요치 않으며 공법도 조립식이므로 공사기간이 단축됨은 물론 건축물의 특성상 옥내은폐, 옥내노출 및 옥외노출 등 다양한 시공방법이 가능하다.

따라서 이 공법은 시공이 간편할 뿐만 아니라 비숙련공도 시공할 수 있어서 인력 및 자재난을 해결할 수 있으며 공사비절감, 공기단축, 품질의

이중관 상세도





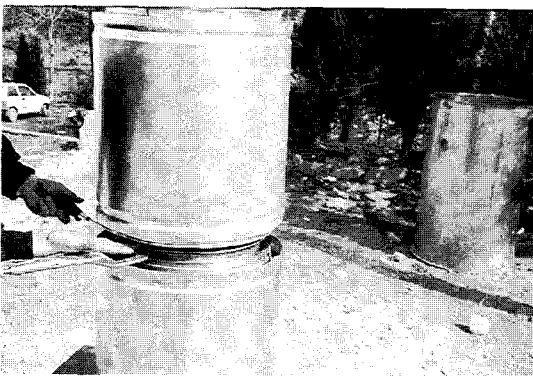
기존 공법과 조립식 연돌공법의 단면 상세도

표준화 및 건물의 유효면적 활용 등 제반효과를 얻을 수 있는 장점이 있다.

그러나 이 공법의 도입에 앞서 건축및 설비 설계의 타당성 검토와 관련 담당자들의 신기술 도입에 대한 인식전환이 전제되어야 하므로 설

비공사업계 의식개혁이 아쉬운 실정이다.

대림산업(주)는 대방동 신축아파트의 성공적인 적용에 이어 인천 연수아파트, 화곡아파트 등에 적용키로 했으며 향후 오피스 빌딩 및 초고층빌딩 등에도 적용키로 했다.



① 내부관에 내열 실란트를 충분히 바른다.



② 내부관에 V밴드를 볼트로 조여 체결한다.

〈타공법과 조립식 연돌공법 비교〉

구분\공법	내화벽돌 연돌(현행)	조립식 연돌(개선안)
재질	일반 내화물질 A1203, SiO2	Stainless Steel 304 (INNER PIPE) Aluminized Steel(Outer Pipe)
구조	일반 사각 벽돌(조적식)	25mm Air Insulation의 이중 환형 구조(완전 조립식)
보온효과	내화벽돌 조적과 균열로 인한 단열 효과 면에서 떨어지므로 주위벽에 열전도 영향이 미칠 우려가 있다.	내외측 연돌사이의 25mm의 밀폐 공기층으로 연돌 외부 온도가 30℃~40℃미만이므로 주위 벽의 열전도 영향이 없다.
시공성	몰탈의 양생 및 조적작업이 습식공법이며, 시공기간이 길게 소요되고 시공상 불편하다.	경량 제품이고 공장제작으로 현장 조립이 가능한 건식공법이며, 재래식에 비해 1/3 정도의 기간이 소요되며 시공상 간편하다.
내구성	Boiler가동 및 비가동시의 온도차로 인한 균열과 파열 현상이 있으며, 배기가스 중 일산화탄소, 염소가스, 아황산가스에 의한 부식 및 침식으로 인한 조직붕괴가 우려된다. 보수가 곤란하며, 하자보수시 많은 경비가 요구된다.	STS 304와 316의 사용으로 내부식성 및 내마모성이 우수하고 수명이 반영구적이다. 또한 열팽창용 Bellows 사용으로 인한 팽창수축에 대처할 수 있으며 화학적 변화가 없다. 보수가 용이하며 유지 및 관리비용이 거의 불필요하다.
경제성	신공법에 비해 약 21% 정도 고가이다. (별첨 공사비교 참조)	재래식 공법에 비해 약 18% 정도가 저렴하다. (별첨 공사비교 참조)
연돌 Size	표면이 거칠어서 표면마찰계수 K값이 크므로 연도 및 연돌의 Size의 불필요한 확장이 요구되며, 원활하지 못한 통풍력의 영향으로 Boiler 효율을 저하시킨다.	내부 표면마찰계수 K값이 내화물의 1/40 정도로 적은 0.1~0.5 정도이며, 정원형으로 배기가스에 마찰력이 거의 없이 많은 양을 배출할 수 있고 또한 사각형일 때보다 통풍력이 우수하며, Back Pressure가 처리되어 Boiler 효율을 높일 수 있다.

③ 내부관이 연결된 후 외부관에 Outer Channel Band를 씌운다.



④ Outer Channel Band를 완전하게 조인다. 밴드 마감 작업은 내부의 배기가스가 외부로 방출되는 것을 제어하고 단열효과 및 미려한 외관을 갖는다.



구분/공법	내화벽돌 연돌(현행)	조립식 연돌(개선안)
건물 Space	연돌 단면적이 사각형으로 신공법의 2~3배 정도이며, 건물 Space의 이용율이 저하된다.	재래식 공법에 비하여 연돌 단면적이 1/2~1/3 정도이므로 건물 Space를 최대한으로 활용할 수 있다.

<대방아파트 공사 개요>

구분/공법	현행	개선안
보일러 용량	증기 보일러 10,000kg/H×4Set 노통 연관식	증기 보일러 10,000kg/H×4Set 노통 연관식
연도 길이	Steel Duct 29m	Steel Duct 29m
공동구 길이	1,700×1,700mm×15m 내화벽돌내부	Stainless Steel 연돌 : Dia 1,500mm
연돌 크기	Concrete 내부 : 2,655×3,110mm×52m 내화벽돌내부 : 2,025×2,530mm×52m	Concrete 내부 : 1,900×1,900mm×52mm Stainless Steel 연돌 : Dia 1,500 mm
층 수	19층	19층
층 고	1~15층 : 2.6m 16~19층 : 2.8m	1~15층 : 2.6m 16~19층 : 2.8m
내화 벽돌	지 하 : 5.2m 전층 쌓기 SK 32 연도용, 5mm 내화 몰탈 1.0B 쌓기, KSL 3101 230×114×65mm	지 하 : 5.2m 해 당 없 음

대방아파트 공사비 비교

(M당 단가)

항 목	단 위	a) 현행			b) 개선안			차 인 액 a)-b)
		수 량	단 가	금 액	수 량	단 가	금 액	
가. Concrete Work								
Remicon	M3	1.31	52,000	68,016	0.90	52,000	46,800	
철근	KG	130.80	380	49,704	90.00	380	34,200	
거푸집	M2	17.44	7,700	134,288	12.00	7,700	92,400	
면처리	M2	9.02	2,500	22,550	6.30	2,500	15,750	
소 계				274,558			189,150	85,408
나. 내화공사								
내화벽돌쌓기 (1.0B)	매	1252.00	400	500,800				
내화벽돌	매	1294.00	400	517,600				
내화몰탈	KG	500.80	60	30,048				
소 계				1,048,448				
다. Stainless Steel관	M				1.00	903,100	903,100	(1,048,448)
계				1,323,006			1,092,250	230,756
						(개선안/현행 82%)		
총 실행 예산				91,684,000			75,692,000	15,992,000