

WATER PARK 설계 및 시공

연재②

이창수/협진기술개발(주) 상무

글 실는 순서

- 1.WERTER PARK 시설의 설계(9월호)
- 2.WERTER PARK 시설의 시공(이번호)
- 3.WERTER PARK 시설의 유지관리(다음호)

협진기술개발(주)는 지난 15년간 수영장 시설을 전문적으로 시공함으로써 많은 노하우를 축적하였고, 최근에는 용인에버랜드 WERTER PARK 시공등 WERTER PARK 시설에 관심을 기울이므로써 국내 WERTER PARK 시설 시공분야에 독보적 존재로 급부상하고 있다.

[편집자 주]

시공 분야는 설계에 이어 SYSTEM의 품질에 직접적인 영향을 준다. 따라서 이번 호에서는 기계설비적인 측면에서 접근하여 시공 위주로 다루고자 한다. 다만, 한정된 지면으로 인해 깊이 있게 다루지 못하는 점을 안타깝게 생각하며 좀 더 깊이 있는 자료를 원하는 분은 언제라도 연락 [(0333)6682-114, 011-227-7222] 주시면 최선을 다할 것을 약속드린다.

1. 도면 검토

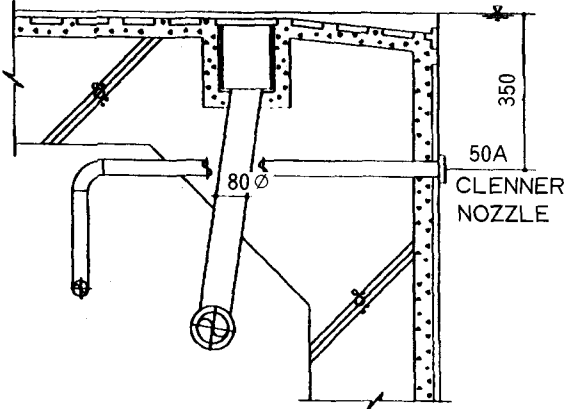
시공에 들어가기에 앞서 반드시 충분한 도면 검토가 선행되어야 한다. 계획 단계에서 검증되지 못한 문제점들을 도출하여 시공계획에 반영

해야만 한다. 도면 검토시에는 타공종과의 연계성을 검토 하여야 한다.

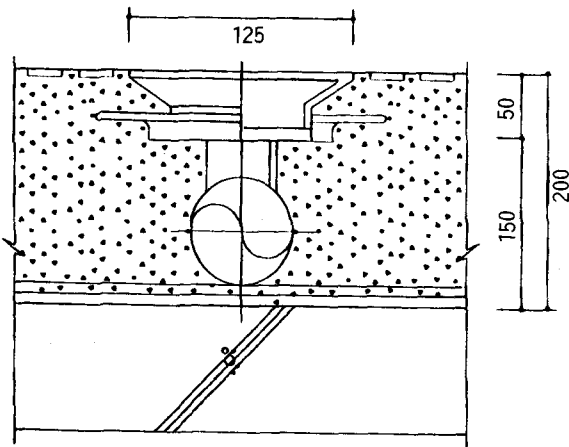
2. Sleeve 시공

수영장이나 WATER PARK는 물을 담아두는 수조를 확보 하여야 하기 때문에 방수기능은 매우 중요한 부분을 이루고 있으며 배관 연결을 위한 Sleeve 시공은 배관 전단계로서 소홀히 하여 지나쳐 버리기 쉽다. 따라서 마감계획을 면밀히 반영하지 않은 Sleeve 시공은 대체적으로 재시공을 하게 된다. 따라서 재시공에 따른 비용 증가는 물론 구조체와의 체결이 이루어 지지 않아 누수로 인한 어려움을 겪게 된다.

DETAIL of OVERFLOW

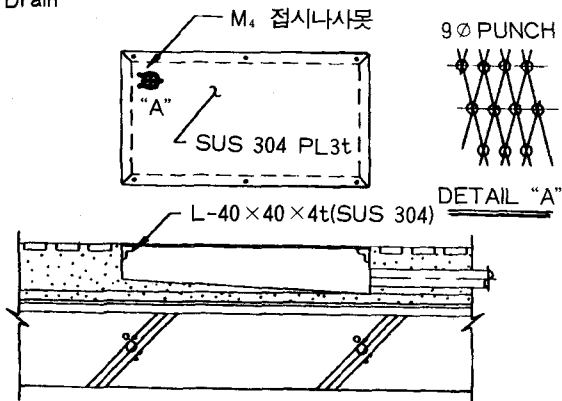


SUPPLY



DETAIL of SUPPLY NOZZLE

Drain



<그림 1> DETAIL of DRAINBOX

주요Sleeve 상세를 보면 <그림 1>과 같다.

3. 공조환기 (HVAC) 계획

수영장은 일반 office와 달리 가동시간대가 길고 많은 양의 에너지를 필요로 하므로 심한 결로 현상을 일으키기도 하며 pool내에 잔류하는 과습한 염소 가스나 오존 가스는 철골이나, 천정보강재, 공조덕트 등의 각종 부재를 부식시켜 건물 수명을 단축시킨다. 따라서 어떤 공조방식을 택하느냐 하는 문제는 매우 중요한 사안이라 하겠다.

pool 내에는 물에서 증발되는 과습한 공기, 염소가스, 잔류오존가스, 인체에서 발생하는 각종의 체취등이 혼합되어 악취를 유발하므로 일부 공기를 Return한다는 것은 다소 문제가 있다고 본다.

다만 일부 에너지 회수를 위하여 전열교환기나 현열교환기를 이용하여 회수하는 정도로 만족하여야 할것이다.

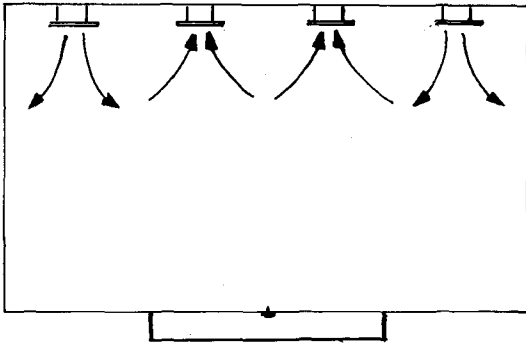
pool에는 현행법상 잔류 염소 농도를 유지하게 되어 있는데, 오존처리하는 수영장인 경우 유리잔류 염소 기준으로 0.2ppm 이상, 오존처리를 하지 않을 경우 0.4~1.0mg/l 를 유지하므로 오존을 이용하지 않는 경우에는 2배 정도의 악취등을 유발하게 된다. 따라서 수영복의 탈색은 물론 각종 안질환, 머리카락의 탈색, 자극적인 염소냄새, 심한 경우 피부의 반점등을 일으키게 되는데 이를 최소화하기 위해서는 공조에 각별히 신경을 써야 할 것이다.

공조 방식에 따라 실내 취기의 정도가 많이 달라지게 되기도 하므로 공조방식의 예를 보기로 한다.

1) 상부토출 상부환기

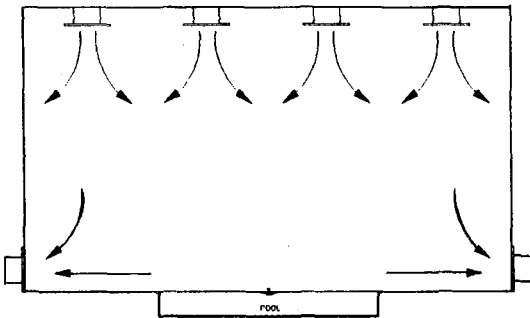
과거에 일반 공조에서 활용하던 방식으로 POOL에는 층고가 최소 5M 이상이 되므로 상부환기만 이루어지는 문제점을 갖고 있다.

POOL에 잔류하는 염소가스는 공기 보다 무



거운 특성을 갖고 있어 수영객은 그 가스를 마시면서 많은 양의 호흡을 하게 되어 문제를 안고 있다고 본다. 구조적인 면에서도 상부의 골조를 이루는 철골이나 천정보강재나 닥트등을 부식시켜 내구년한을 단축시키게 된다.

2) 상부토출 하부환기



1) 안과는 달리 상부토출 하부환기 방식으로 POOL 수면의 습증기와 염소가스를 제거하는데 효과적이며 특히 POOL 상부의 철구조물이나 천정 보강철물, 공조 닥트의 부식을 방지하여 내구년한을 연장하는데 매우 효과적이다.

수영객으로 하여금 호흡중에 염소가스의 흡입이 줄어들며 POOL 내의 악취가 적어진다.

3) 취기 발생원인 조절

pool 소독제로 사용되어 오던 무기염소계 처리제는 살균력이 뛰어난 반면 지속성이 짧았으며 불안정하고, 쉽게 증발하여 pool내의 악취를 유발해 왔다. 하지만 유기염소는 안정화 되어 있

어 공기중으로 쉽게 증발하지 않으며, 따라서 살균력이 크며 지속적인 효과를 갖고 있다.

또한 악취발생도 적은 특징이 있다.

하지만 안정화 유기염소는 이러한 좋은점을 갖고 있지만 이것을 자동 Control하기위한 Senser가 개발되지 않아 현업에는 적용되지 않았는데 최근 외국에서 개발, 국내에도 일부 적용되고 있어 좋은 반응을 얻고 있다. 공조부하를 줄이기 위한 방안으로 이러한 소독제를 선택하는 것도 하나의 방안이라 할 수 있다.

4. 주요 장비 기능 및 제작 중점

1) 수처리 장치

(1) 집모기(Hair & Fiber Trap)

① 용도 및 기능

- 순환수 중의 모발류, 각종섬유질, 금속류등의 이물질제거
- 순환 펌프 전단에 설치하여 펌프의 보호

② 제작 중점

- 주기적인 청소가 요구되므로 개폐가 용이한 구조로 하여야 함
- 내구년한을 연장하기 위하여 특수도장처리 하여야 함
- 기밀을 유지시켜야 함

(2) 순환 펌프 (Circulation pump)

① 용도 및 기능

- pool내의 물을 지속적으로 여과처리 하기 위한 pump로 1일 15시간 이상 20시간 정도로 가동률이 매우 높다.
- pool의 특성상 염소가스 농도가 상존한다.
- 수처리 용량의 절반으로 나누어 그대로 설치하여 입장인원이 집중되어 오염도가 높을 경우는 2대로 동시가동하며 오염이 적을 때는 1대 가동으로 에너지를 절약할 수 있도록 한다.



MUSHROOM

CROSS BAR

② 제작 중점

- pump의 주요부는 내식성 자재를 사용한다.

Impeller: STS 304. Br C₃

Shaft: STS 304.

- pump 설치에서는 공동현상(Cavitation)을 방지하기 위하여 펌프전단의 누수부나 AIR CHAMBER 역할을 할 수 있는 부분을 제거한다.

(3) 오존 발생장치

① 용도 및 기능

- 건조된 공기에 고전압 무성방전(Corona Discharge)으로 오존을 발생 시킴.
- 각종 유기물질, 무기물질, 염소화합물을 산화처리함.
- 일반세균, 대장균 및 각종 바이러스 살균처리
- 맛, 색, 냄새를 제거함.
- pool에 용존 산소량을 충분히 증가 시킴으로 물을 활성화하여 피부건강을 증진시키고 물소모를 극소화함.

② 제작 중점

- 오존은 인체에 매우 유해하므로 오존을 발생하여 목적하는 곳에만 공급할수있는 안정된 시스템이어야 함.
- 아직은 대체적으로 수입에 의존하고 있으며

제작국의 안전검사와 기술검사를 필한 제품으로 선정함이 바람직함.

(4) 오존 혼합 장치

① 용도 및 기능

- 오존 발생 장치에서 발생된 오존을 순환수에 완전하게 접촉시켜 오존 효과를 극대화하기 위한 장치임
- 비정상 작동시 오존 발생장치의 작동이 정지되어야 하며 오존가스의 역류나 누출이 방지되어야 함.

② 제작 중점

- Mixing 효율이 높고 안정성이 좋은 Ejector 방식이 효과적임.
- 비정상 작동시 오존발생 정지, 역류방지, 누출방지 등 완벽한 시스템으로 구성하여야함.

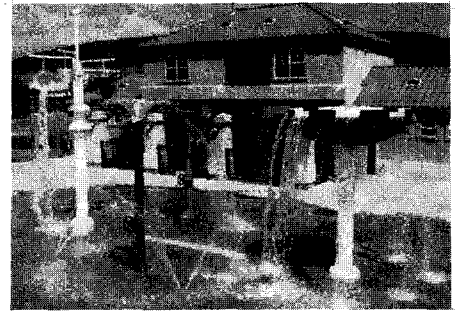
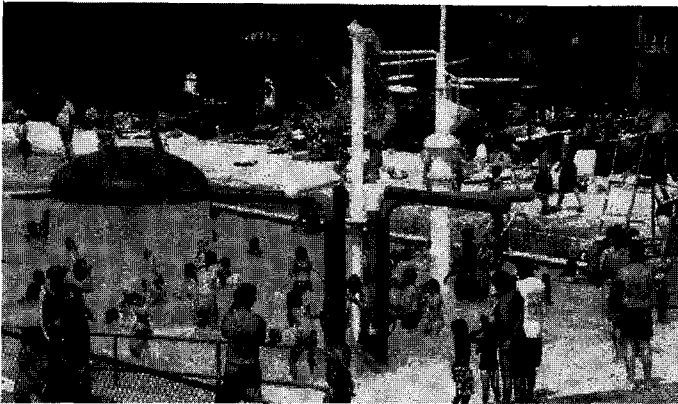
(5) 반응 탱크(Reaction Vessel)

① 용도 및 기능

- 오염물질과 오존이 혼합되어 염소에서 처리되지 못하는 각종의 바이러스나, 균체류, 슈도모나스모나균(Pseudomonas aeruginosa)등과 반응하여 멸균시킴.

② 제작 중점

- 오존농도가 가장 높게 반응하는 탱크이므로 완벽한 Sand Blasting 후 내오존 특수도장



TEE CUP

STAR BURST

으로 마감하여야 함.

- 일정한 농도에서 약 2분간 정제할 수 있는 구조로 제작되어야 함.

(6) 여과기 (Filter Tank)

① 용도 및 기능

- 물속의 오염된 미세한 고형물의 제거
- 물속의 색도, 맛, 냄새제거
- 잉여 용존 오존의 제거로 0.05ppm이내로 유지.

② 제작 중점

- 여과 유속 및 역세 유속을 충족시킬수 있어야 함
- 여재층의 입도 및 두께는 유속에 영향을 주며 또한 유속은 여과 효율 및 역세효율을 좌우하게 되며 수질 및 장비 내구년한을 결정짓는 요인이 됨
- 산화력이 높은 염소 및 오존으로부터 견딜 수 있는 특수도장 처리를 하여야 함
- 여재 투입 및 교체가 용이한 구조로 하여야 함

(7) 열교환기(Heat Exchanger)

① 용도 및 기능

- pool 순환수의 일정한 온도를 유지하기 위한 장비임

② 제작 중점

- Vessel 및 Tube의 내구년한 유지를 위하

여 내염소계로 재질을 선정하여야 함.

(8) 정량 주입 펌프 (Dosing Unit)

① 용도 및 기능

- 미세한 물질을 응집시켜주는 응집제 주입장치, 소독제인 염소농도를 유지하기 위한 염소주입 장치, 수질의 PH조절을 위한 것 등 3개의 기능이 있음

② 제작 중점

- 장기적인 연속 운전에도 유량변동이 없는 신뢰성이 높은 제품이어야 함
- 염소가스나 염산 용액에도 충분히 견딜수 있는 내식성 제품을 선정하여야 함

(9) 감지봉(Sencer)

① 용도 및 기능

- pool의 수질(PH, CI, Redox) 수질 정도를 감지하여 Indicator로 전송하는 기능으로 Sencer의 정확도는 곧 수질과 직결될 수 있음

② 제작 중점

- 대체적으로 수입에 의존하고 있으며 수질에 직접영향을 주게되므로 신뢰도가 높은 제품을 선정하는 것이 바람직함.

(10) 자동제어 판넬(Auto Control Panel)

① 용도 및 기능

- 수처리 전 계통을 제어하기 위한것으로

pool 수처리를 위해 설치되는 모든 장비의 제어 및 상태감시를 이 판넬에 집결시킴.

- 주요 point는 상태를 중앙감시실(Building Automation system) 로 전송하여 상태를 감시할 수 있도록 한다.

② 제작 중점

- pool system에 대하여 작동상태 및 오작동 표시램프 구성

(11) 수위 조절 탱크 (Balancing Tank)

① 용도 및 기능

- Over Flow되는 물을 저장하였다가 pool내부 인원이 빠져나가면 다시 그 물을 보충하는 기능으로 처리된 양질의 물을 버리지 않고 다시 회수하여 사용하는 기능

② 제작 중점

- 최대 수용 인원을 기준으로 선정하여 처리된 물의 낭비를 극소화 하여야 함.

- 순환수 중의 염소가스와 습증기가 응결하여 각종 부재를 부식 시키는 요인이 되어 보강재는 필히 내식성 재재를 선정하여야 함.

2) Wave Machine system

(1) 개요

1960년대 독일 Berlin공대 Dr.Boes에 의해 개발 되었으며 1967년 독일 Jmhof GmbH에 의해 처음 파도 pool에 응용하였다. Jmhof사는 지속적인 기술 개발로 세계 350여 개의 파도풀에 직접 시공 또는 공급하여 왔다. 최근 Computer System의 발달로 파고, 파장은 물론 휘감기는 파도등의 변칙적이고 역동적인 물결의 형성이 가능하게 되었다.

Wave Type은 수평형, 다이아몬드형, 대각선형 등 다양한 형태로 조합할 수 있다.

(2) 주요 구성품

① FAN ASSEMBLY

② DUCT SYSTEM

③ AIR CONTROL VALVE SYSTEM

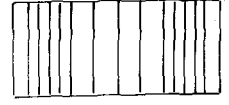
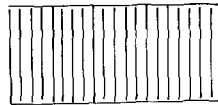
④ COMPRESSOR

⑤ CONTROL PANEL

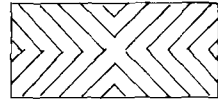
⑥ 기타 부품류

(3) Wave Type

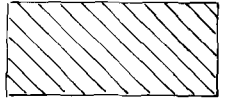
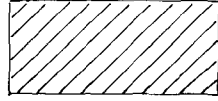
① 수평형



② 다이아몬드형



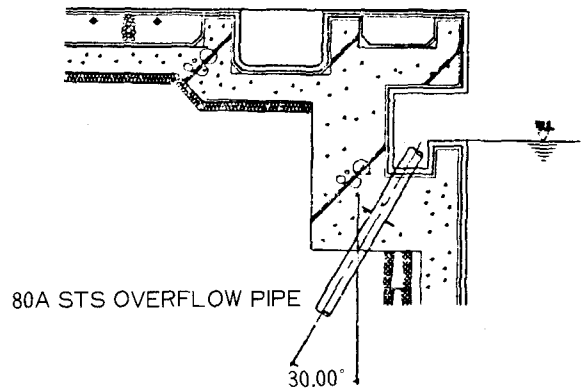
③ 대각형



(4) 시공 중점

① Water Level

- 다음의 도면과 같이 파도 풀장에 있어서 Water Level는 매우 중요한 의미를 갖고 있다.



- Water Level과 수영장 Deck와의 차이를 주어서 파도가 칠 때 파고의 영향으로 물이 Deck로 넘치지 않도록 시공하여야 함.

② Floor Slope

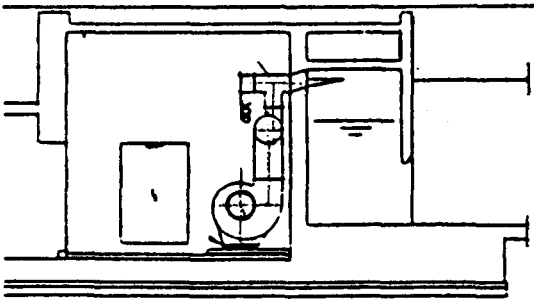
• 파도풀장에 있어서 바닥 구배는 사람이 물속에서 놀이할 때 수심의 위험을 느끼지 않는 깊이 0.8~1m지점이 가장 많이 확보되어야함.

• 파도가 칠 때 파고가 밀려 풀장의 가장자리까지 파도가 밀려가야 하는데 바닥 구배가 적절하지 않으면 파도가 끝까지 밀리지 않고 중간에서 소멸 되는 현상이 있음(건축 설계시 전문가와 상의가 바람직함)

③ Air Chambers

• 이 부분은 압축 공기가 자주 정압과 진공압의 반복 하중이 걸리므로 챔버의 앞쪽과 뒷쪽의 용벽 보강에 점점 필요

• 챔버 내부의 Baffle Plate 설치에 건축과 협의(SLEEVE 매설)



3) Lazy River

(1) 개요

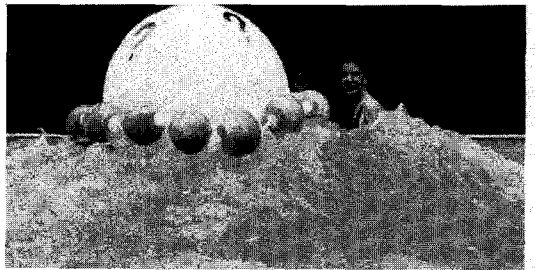
유수 pool 튜브를 타고 강물의 계곡을 천천히 흘러가는 듯한 느낌으로 휴식하면서 담소할 수 있는 공간이며 초당 0.8m정도의 저속으로 흘러가는 구조로 함

(2) 시공 중점

① 적절한 유수 펌프의 설정 및 유수 펌프 설치 위치 검토

② 유수 펌프의 흡입측 Suction Box내 유입속도를 발바닥의 흡입력을 느끼지 않도록 시공함

③ 튜브 또는 수영을 하면서 이동하기 때문에



강폭을 용도에 따라 적절하게 선정

④ 유수 펌프를 여러 곳에 설치하여 유속을 조절할 수 있도록 함

4) SPA

(1) 개요

온천수를 이용한 온천욕의 효과는 특정한 질병에 대한 치료 효과를 가져왔지만 온천수가 아닌 경우에도 물속에서 다양한 설비의 기능에 따라 물리적인 효과를 높여 줌으로서 물리치료 효과나 건강증진 효과를 거둘 수 있어 각광 받고 있다.

(2) 시공 중점

① 4~6인이 동시에 이용할 수 있는 규모가 적정함

- ② 의자형, 입형, 늪형, 등 다양한 형태로 할 수 있음
- ③ Nozzle의 분사 각도에 따라 마사지 효과에 차이를 가져옴
- ④ 수온과 수질은 매우 중요함

5) Adventure Pool

(1) 개요

각종 놀이 기구를 총 집결한 모험 놀이 풀이며 대부분이 Set로 구성되어 있음.

(2) 시공 중점

- ① 주로 어린아이들이 많이 이용하는 것으로 안전도를 각별히 점검하여야 함
- ② 심하게 다루는 경우가 많으므로 견고한 제작하여야 할 것임
- ③ 어린이 정서를 해치지 않는 구조일 것

6) Slider

(1) 개요

① 물 미끄럼틀로서 5~6m정도의 어린이 용에서부터 200m길이에 지상 60여m 고공에서 고속으로 질주하는 것까지 다양한 구조이며 그 스틸은 대단하다.

② 직선 Slider와 곡선 Slider, body Slider, Tube Slider로 구분됨

(2) 시공중점

① 고공에서 초고속으로 질주하게 되므로 구조물의 보강상태 등은 반드시 check하여야 하며 Slider의 표면처리 및 연결부의 처리상태 등이 안전에 영향을 주게 되며 중점 관리하여야 함.

② 최초 시공에서 결함이 있게 되면 보수를 통하여 보완을 하여도 좋은 결과를 얻기가 어려운 점도 인식하여야 할 것임.

*** 다음호에 이어집니다 ***

질의 및 회신

도시가스사업법관련 고시

Q 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제 13조의 규정에 의하여 6층 이상의 공동주택에 가스보일러에 의한 난방설비를 설치하는 경우 가스사업관계법령이 정하는 기준에 의하도록 되어 있는 바, 가스사업관계법령에 적합하게 밀폐형 강제급배기식(FF) 보일러를 설치한 경우에도 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제13조의 규정에 적합하게 전용보일러실 및 급·배기구, 환기창 등을 설치하여야 하는지?

A 건축물의 설비기준에 관한 규칙 제 13조의 규정에 의하여 6층 이상의 공동주택 개별난방을 위한 가스보일러 설치시 가스사업 관계법령을 적용하여야 하는지, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에 적합하게 설치하여야 하는지는 건설교통부 건축 58550-1656호(1997년 5월 13일)의 지침에 의거 6층 이상의 공동주택에 개별난방을 위한 가스보일러 설치시에는 가스사업법령에 의하도록 하였으므로, 동 법령에 의하도록 하였으므로, 동 법령에 의한「가스보일러 설치기준」에 적합하게 설치하면 된다. 참고로 강제급배기형(FF TYPE) 밀폐식 보일러는 급·배기구가 모두 실외에서 이루어지므로 별도의 급·배기구 및 환기구는 설치하지 않아도 될 것이다.

(1998년 4월 7일 산업자원부 가안 57253-181)