

navien

Optimizing Around You

Optimizing Around You

나비엔 상업용 시스템 NFB790 가이드북

PART 1

캐스케이드 시스템

캐스케이드 시스템의 정의	06
캐스케이드 시스템의 활용	07

캐스케이드 시스템 특징점

높은 효율	08
자유로운 공간 활용성	09



나비엔 상업용 시스템

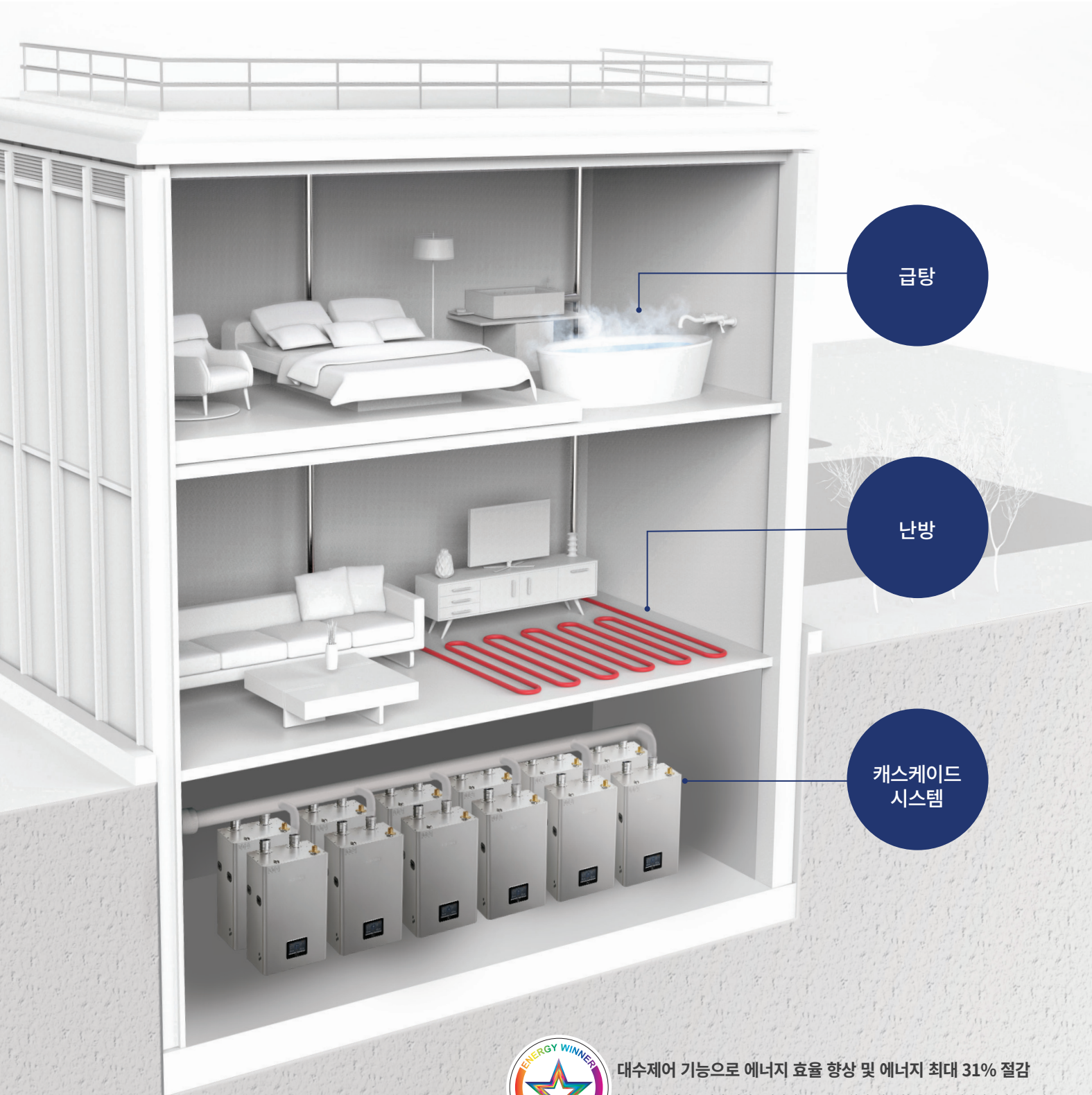
쾌적한 생활환경을 위한 기술 혁신과 신념이 상업영역으로 확장됩니다.
에너지 절감과 안정적인 유지보수를 고려하는 모든 비즈니스 영역에
나비엔 상업용 시스템은 고효율 에너지 솔루션이 될 것입니다.
또한, 나비엔 파트너가 직접 방문하여 제품 케어 및 관리를 제공하는
나비엔 케어서비스는 상업용 시스템을 최적의 상태로 관리할 수 있습니다.

* 나비엔 캐스케이드 케어서비스는 P.68을 참고하세요.

캐스케이드 시스템

I 캐스케이드 시스템의 정의

소형/중형의 개별 가스온수기 또는 가스보일러 다수를 병렬로 연결하여 필요한 용량을 자유자재로 설계 및 설치할 수 있습니다.
또한, 열원의 콘덴싱 효과와 대수 제어 및 교번 운전 기능으로 부분부하에 최적으로 대응함으로써 에너지 절약을 극대화할 수 있고
설치 공간의 절약, 운전의 안정성, 유지관리와 시공성 향상 등 다양한 장점이 있는 새로운 온열원 시스템입니다.



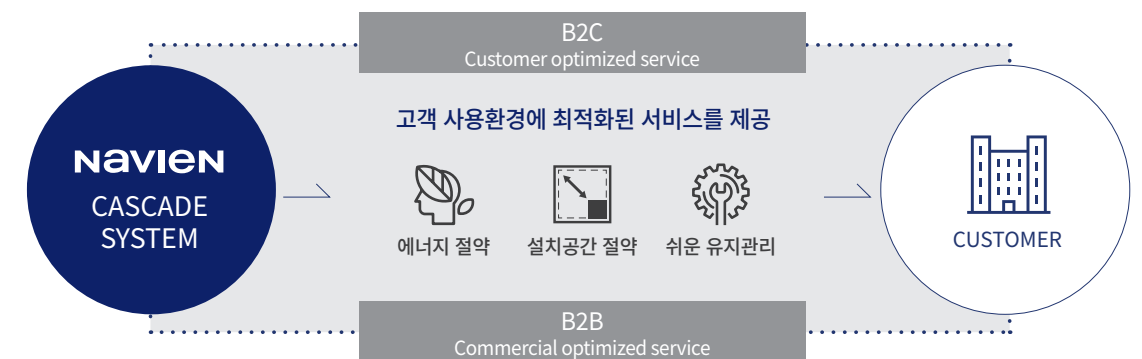
대수제어 기능으로 에너지 효율 향상 및 에너지 최대 31% 절감
(사)소비자시민모임과 산업통상자원부 공동주최의 제20회 올해의 에너지위너상 수상
멀티 보일러시스템의 제어 및 효율 특성 연구 최종 보고서, 2014년 한국 설비기술협회

* 급탕 열교환기 추가 연결시,
온수 사용이 가능합니다.

I 캐스케이드 시스템의 활용

다양한 건물의 중앙 난방 / 급탕

 숙박 시설	난방 / 급탕 / 수영장 등의 부대시설의 열원장비로 사용 - 열원 장비 한 대가 고장이 나도 난방/급탕 공급에 이상이 없어 예비 열원 장비 설치 불필요 - MODBUS를 통해 편리한 중앙관제 가능
 주거 시설	난방 / 급탕 열원 장비로 사용 - 세대 급탕 열교환기(히티허브), 시스템 각방 등과 연계하여 최적의 난방/급탕 품질 제공
 교육 시설	난방 / 급탕 열원 장비로 사용 - 학교 급식실 등 여유 공간을 활용하여 효율적인 설치 가능 - 학교, 사무실 등의 세면기는 사용량이 적어 부분 부하에 최적대응 가능
 체육 시설	난방 / 급탕 열원 장비로 사용 - 수영장 온수 공급 및 온도 보정에 적합 - 저장탱크 방식 설계 가능
 기타 시설	공장설비의 열원 사용 가능 - TDR과 대수제어를 바탕으로 항상 일정한 온도의 온수 공급으로 민감한 공정과정에 사용 가능 가스공급시설 기화설비의 열원으로 사용 - 365일/24시간 가동하는 가스 공급시설에 적용하여 운전비 절감



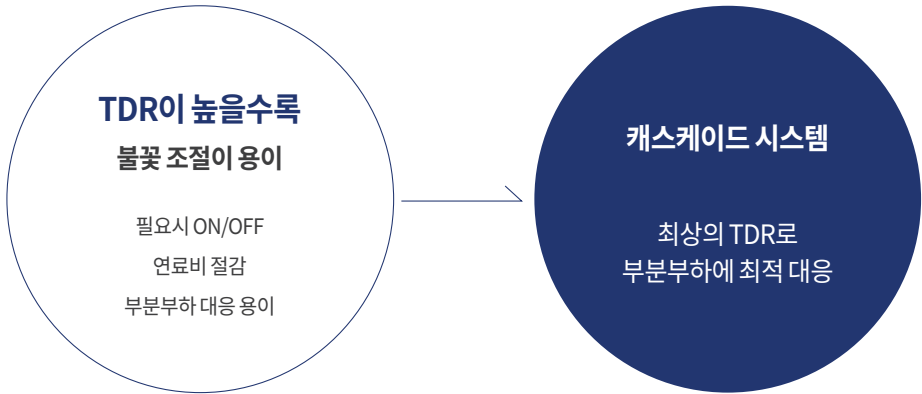
I 편리한 유지 보수 4가지



캐스케이드 시스템 특징점

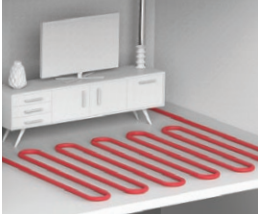
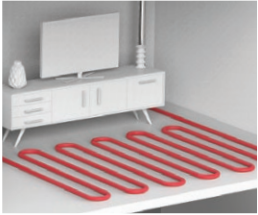
I 높은 효율

비례제어 난방 및 온수 사용량에 따라 불꽃의 세기를 다양하게 조절하여 필요한 열량만큼만 운전
※ TDR(Turn Down Ratio)



대수제어 열량에 필요한 대수만큼만 운전

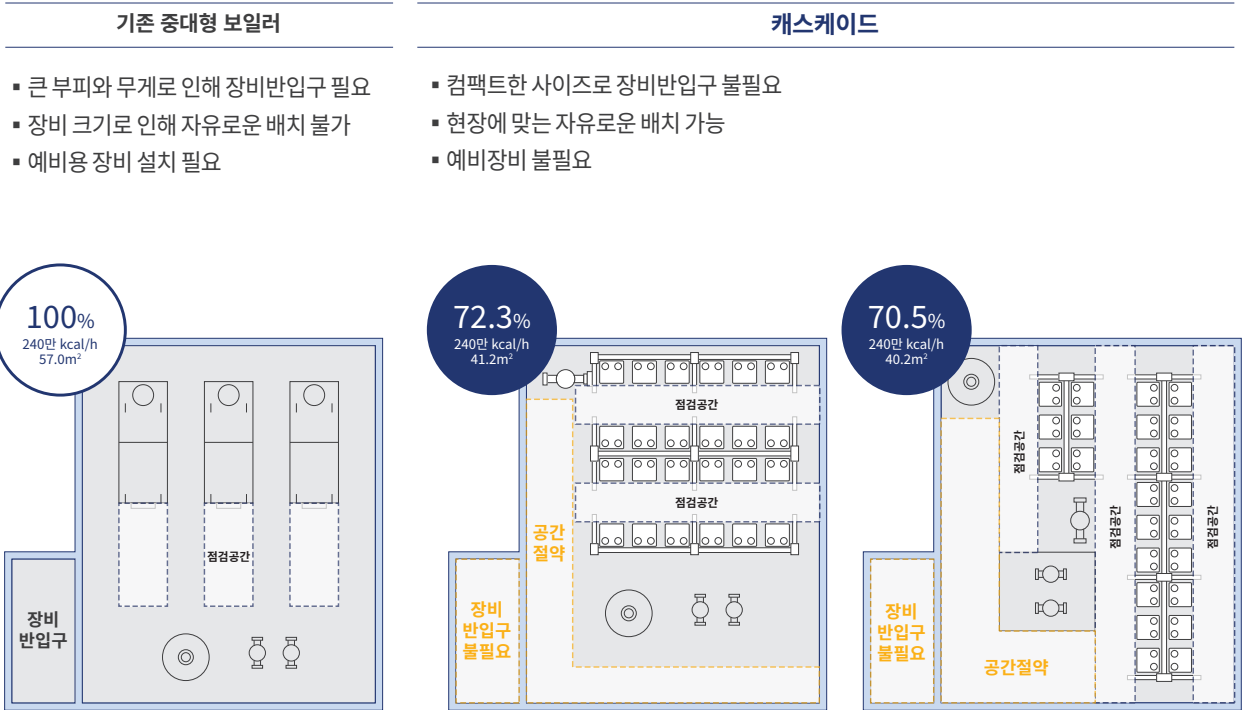
비례제어 + 대수제어가 시너지를 이루어 필요한 용량만큼만 공급 → **효율의 극대화**

사용 수전	가동 방식	이미지
 × 10세대	40% 열량 1대 가동	  
 × 50세대	70% 열량 2대 가동	  
 × 100세대	100% 열량 3대 가동	  

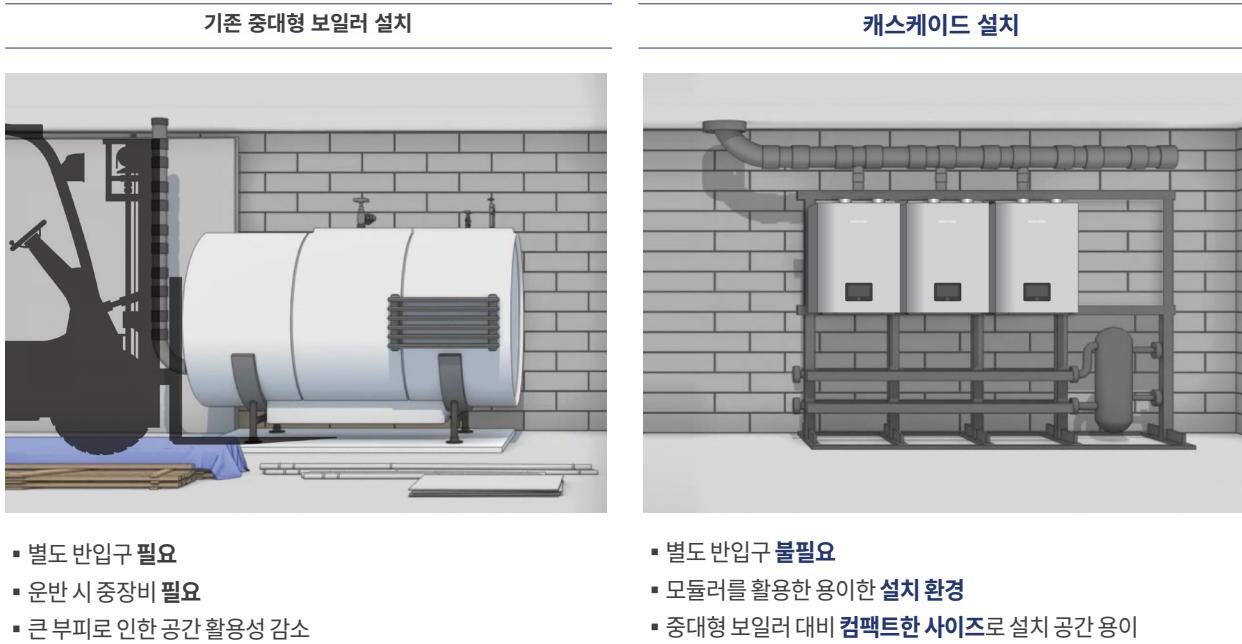
교번 운전 누적운전시간이 적은 보일러 / 온수기를 먼저 가동시켜 장비의 수명을 극대화

I 자유로운 공간 활용성

설치공간 절약 자사 고효율 진공 온수 보일러 대비, 최대 29.5% 공간 절약



편리한 설치성



PART 2

상업용 시스템 NFB 적용 사례

군사시설 / 숙박시설	11
공공시설 / 상업시설	12
상업시설 / 공동주택	13
산업시설 / 체육시설	14
공장시설 / 공동주택	15
공동주택 / 연수원, 기숙사	16

상업용 시스템 NFB 적용 사례

군사시설 주한미군부대

- 건물용도 : 군부대
- 기존 노후된 제품을 NFB 제품으로 지속 교체중
- 군부대시설 난방, 급탕용 목적으로 캐스케이드 시스템 구축
- **적용장비**
용도 : 군부대 난방, 급탕
장비 : NFB(10만 kcal/h) x 32대
- **적용 솔루션 및 효과**
 - 1) NFB의 3-zone제어 기능을 통해 다양한 형태로 시스템 적용 가능
 - 2) 외장형 BDD를 통해 안전한 배기가스 배출(안전성 확보)
 - 3) 7인치 터치스크린을 통해 좁은 보일러실에서도 편리한 조작가능



숙박시설 미국 Oxford 호텔

- 건물용도 : 숙박시설
- 80객실 규모의 숙박시설 및 레스토랑, 헬스장 등의 부대시설 운영
- **적용장비**
용도 : 호텔 및 부대시설 난방 공급
장비 : NFB(10만 kcal/h) x 7대
- **적용 솔루션 및 효과**
 - 1) 노후보일러를 캐스케이드로 교체 후 가스사용량 42% 절감
 - 2) 고효율 솔루션으로 5개월만에 투자비용 회수 효과
 - 3) 지속적이고 안정적인 시스템의 난방 공급으로 방문 고객만족도 상승
 - 4) 간소화된 설치 프로세스로 기존 건물의 훼손 방지



상업용 시스템 NFB 적용 사례

공공시설

미국 Denver Union station

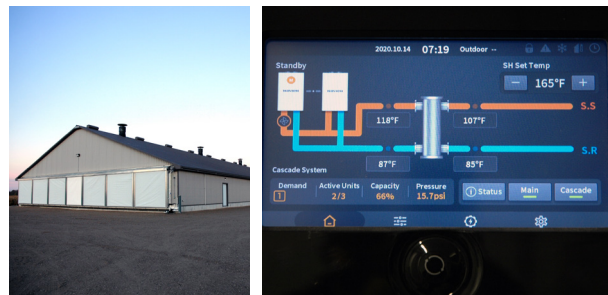
- 건물용도 : 공공시설(기차역)
- 역 내 레스토랑, 상점 및 호텔등의 시설 난방 공급
- 적용장비
용도 : 상업시설 내 난방공급
장비 : NFB(10만kcal/h)S x 9대
- 적용 솔루션 및 효과
 - 1) 기존 노후 증기보일러 대비 가스 사용량 25~30% 절감
 - 2) 외기 보상제어를 통해 외부온도에 따라 공급온도를 자동 설정하여 에너지 사용량 절감 효과
 - 3) 설치유동성 및 캐스케이드 연통을 통해 건물의 훼손 방지



상업시설

미국 닭 사육장

- 건물용도 : 닭 사육장
- 규모 4,013㎡ 규모의 농장
- 사육장 시설 내 난방 목적의 캐스케이드 구축
- 적용장비
용도 : 시설 내 난방공급
장비 : NFB(10만kcal/h) x 3대
- 적용 솔루션 및 효과
 - 1) 1대 고장이나도 나머지 보일러로 지속적인 난방이 가능하여 시설 피해 방지
 - 2) 벽걸이 형태로 설치하여, 설치공간의 효율적 활용
 - 3) 제품 전면부 터치스크린을 통한 편리한 작업으로 고객만족도 상승



상업시설

미국 Willowbrook 쇼핑센터

- 건물용도 : 상업시설(쇼핑몰)
- 쇼핑센터 및 엔터테인먼트 시설(난방면적 65,000㎡)
- 적용장비
용도 : 상업시설 내 난방용
장비 : NFB(10만kcal/h) x 4대
- 적용 솔루션 및 효과
 - 1) 난방 에너지 비용 절감효과 및 탄소배출량 절감
 - 2) 기존 설치된 히트펌프 및 냉각장치 등과 연계하여 전반적인 효율 상승



공동주택

중국 베이징 대형 주거단지

- 건물용도 : 공동주택(아파트)
- 2022년 준공된 공동주택 시설(난방면적 160,000㎡)
- 적용장비
용도 : 공동주택 난방용
장비 : NFB(7.5만kcal/h) x 100대
- 적용 솔루션 및 효과
 - 1) 부분 부하 운전에 최적화 된 캐스케이드 적용
 - 2) 진화된 대수 제어 프로그램을 적용하여 큰 부하 변동에도 신속한 대응



상업용 시스템 NFB 적용 사례

산업시설

중국 쑤보 경제 개발구 스마트 산업단지

- 건물용도: 산업단지
- 2021년 준공된 대규모 산업단지(난방면적 110,000㎡)
- 난방 목적으로 캐스케이드 시스템 구축
- **적용장비**
용도: 산업단지 내 시설 난방용
장비: NFB(7.5만kcal/h) x 46대
- **적용 솔루션 및 효과**
 - 1) 산업단지 전체 시설에 안정적인 난방 공급
 - 2) 고효율, 부분부하 운전을 통한 에너지의 효율적 운영



체육시설

중국 산시성 시안시 헬스클럽

- 건물용도: 헬스클럽
- 1,300㎡ 규모의 대형 헬스장
- 바닥난방, 팬코일 난방, 샤워기 급탕, 수영장
- **적용장비**
장비: NFB(7.5만kcal/h) x 6대
- **적용 솔루션 및 효과**
 - 1) 바닥난방은 물론, 팬코일 온수공급을 위해 압력손실을 최소화
 - 2) 판형 열교환기를 추가로 설치하여 급탕시스템 공급



공장시설

베트남 산업 공장

- 설비 코일 수조 약 150t 규모
- 공장 생산 공정용 온수공급을 위한 캐스케이드 구축
- **적용장비**
용도: 공장 생산 공정용 온수 공급
장비: NFB(7.5만kcal/h) x 13대
- **적용 솔루션 및 효과**
 - 1) 공장설비 용액으로부터 제품 보호를 위해 판형 열교환기를 적용
 - 2) 대수제어 및 높은 TDR을 통해 공장설비의 부분부하에 최적대응 가능
 - 3) 보일러 고장으로 인한 공장 생산 중단 리스크 해소 (고장 제품 수리 중에도 나머지 제품으로 운전 가능)
 - 4) 보일러측의 많은 순환유량이 확보 가능하며, 고온조건에서도 안정적 운전
 - 5) NSCADA를 적용하여 스마트폰 앱을 통한 편리한 중앙관제



공동주택

러시아 칼리닌그라드 M 오피스 및 아파트

- 건물용도: 공동주택(아파트)
- 총 14층, 84세대 아파트에 난방 및 급탕 열원 공급
- **적용장비**
용도: 공동주택 내 난방 및 급탕 열원 공급
장비: NFB(7.5만kcal/h) x 8대
- **적용 솔루션 및 효과**
 - 1) 세대 급탕 열교환기 히티허브 열원용으로 사용하여 시스템 연계
 - 2) 중앙난방 방식의 장점과 개별급탕 방식의 장점을 합친 시스템 구성
 - 3) 기존 캐스케이드 대비 열량이 높은 NFB를 적용하여 높은 온도의 열원 공급



상업용 시스템 NFB 적용 사례

공동주택 러시아 R지역 신도시 아파트

- 건물용도 : 공동주택(아파트)
- 총 86세대의 난방 및 급탕용 캐스케이드 구축
- 적용장비
용도 : 공동주택 내 난방 및 온수 공급
장비 : NFB(7.5만kcal/h) x 20대
- 적용 솔루션 및 효과
 - 1) 수질로 인해 L.L.H. + 구역별 판형 열교환기를 적용한 Zone 시스템 구성
 - 2) 컴팩트한 사이즈를 이용하여 옥상에 보일러실 구성
 - 3) 세대난방용 : 판형 열교환기 + 라디에이터
급탕설비용 : 판형 열교환기

* 라디에이터의 경우 고온의 난방수가 필요
NFB의 경우 고온(70°C이상)의 난방수 공급이 가능하여 시스템 구성



연수원, 기숙사 경동나비엔 인재개발원

- 건물용도 : 연수원, 기숙사
- 기숙 연수원에 노후된 장비를 NFB로 교체하여 난방 공급
- 적용장비
용도 : 연수원 및 기숙사 난방용
장비 : NFB790-100LSS x 1대
NFB790-100LS x 2대
- 적용 솔루션 및 효과
 - 1) 콘덴싱 효과 및 캐스케이드 제어로 중형보일러 대비 효율 향상
 - 2) 스케줄 예약기능을 통한 관리자의 편리성 향상
 - 3) 연수원 난방 단독 설치의 경우 별도로 제공되는 매니폴드와 거치대를 사용하여 설치성 및 편리성 향상



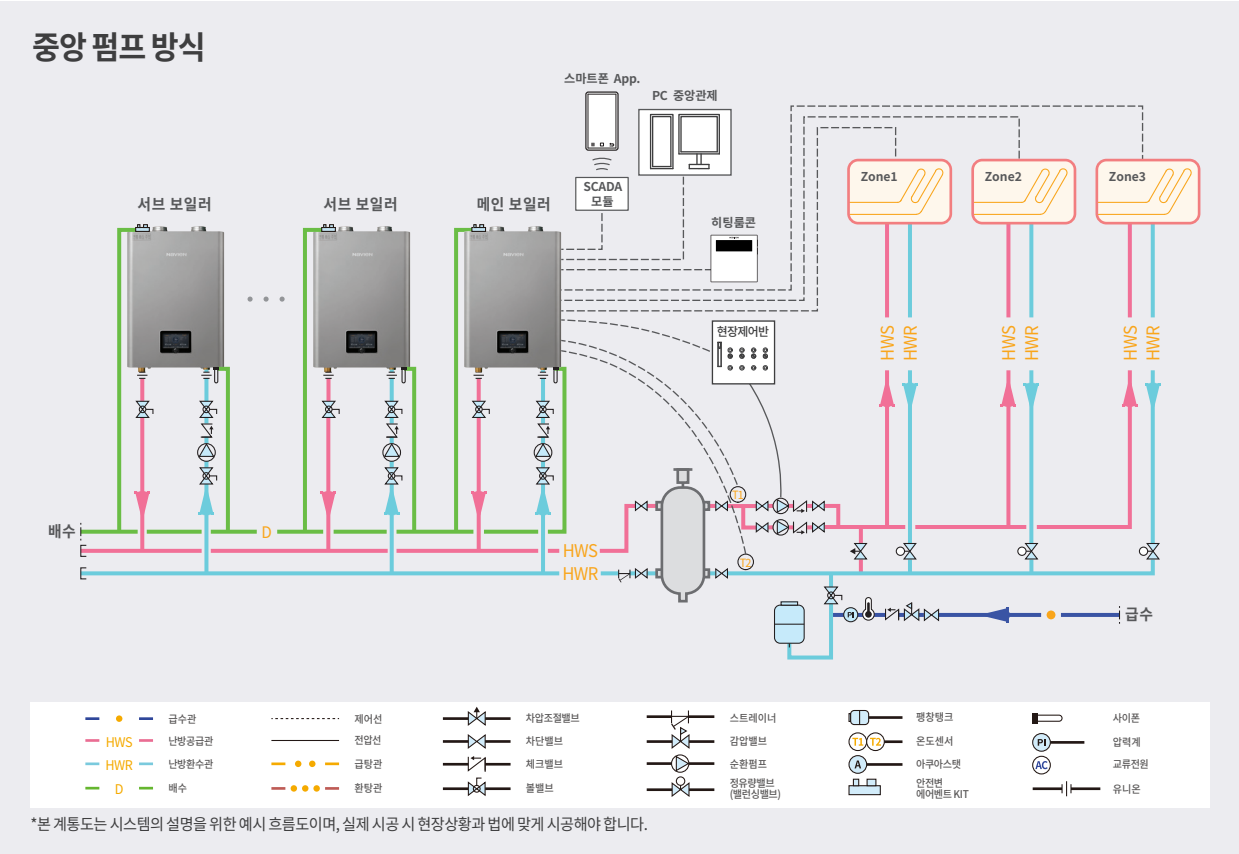
PART 3

캐스케이드 시스템구성

난방 시스템(Low Loss Header)	18
난방 + 급탕 시스템(Low Loss Header)	22
난방 + 급탕 시스템(판형 열교환기)	26
난방 시스템(매니폴드)	28
난방 + 급탕 시스템(매니폴드)	32
난방 시스템(매니폴드)	33
난방 + 급탕 시스템(열 교환기)	34

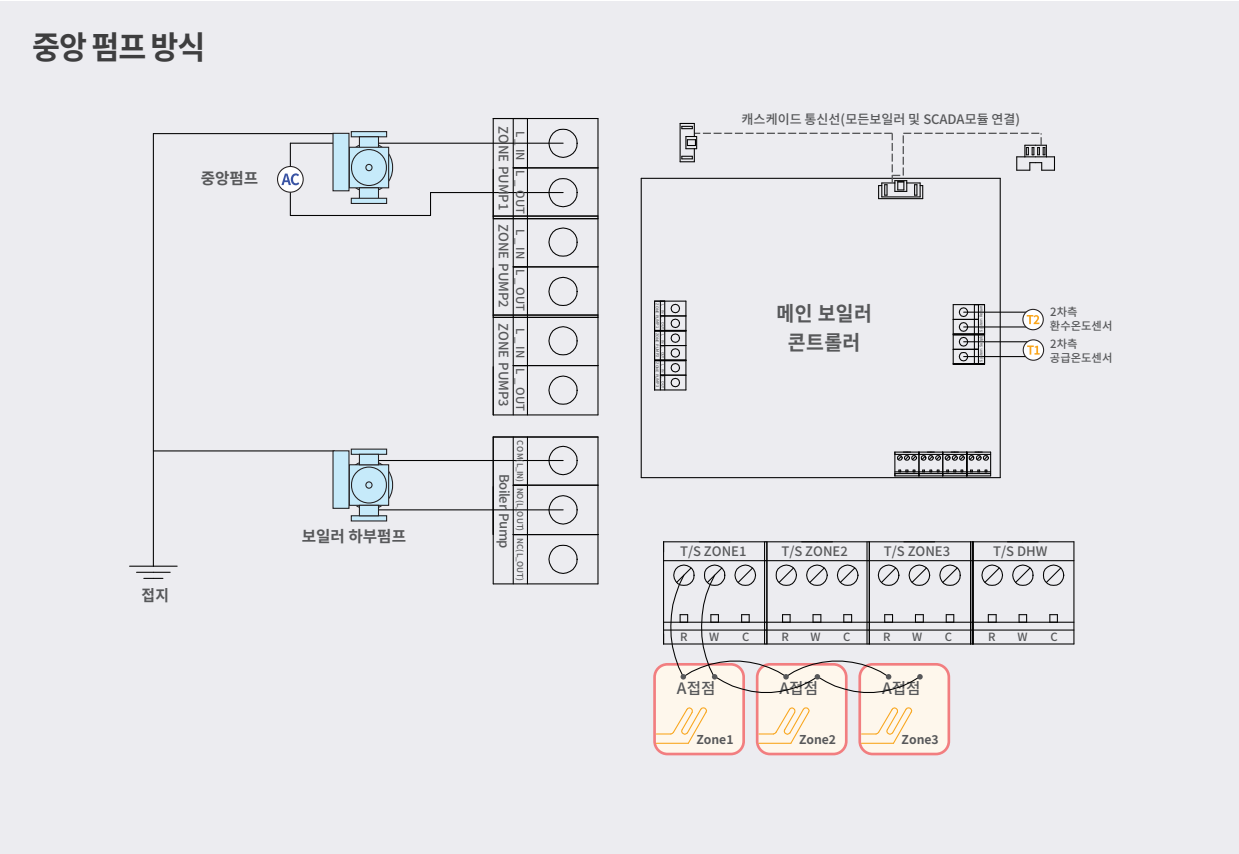
캐스케이드 시스템 구성

I 난방 시스템(Low Loss Header)



- 시스템 소개 - 가장 기본적인 난방 시스템
- 메인펌프 1set를 설치하여 모든 존에 난방수를 공급
- 주사용처 - 난방 열원 시스템이 필요한 모든 현장
- 각 존별 공급 온도가 같은 현장

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	Low Loss Header	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 순환펌프	공급측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	LLH 열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	

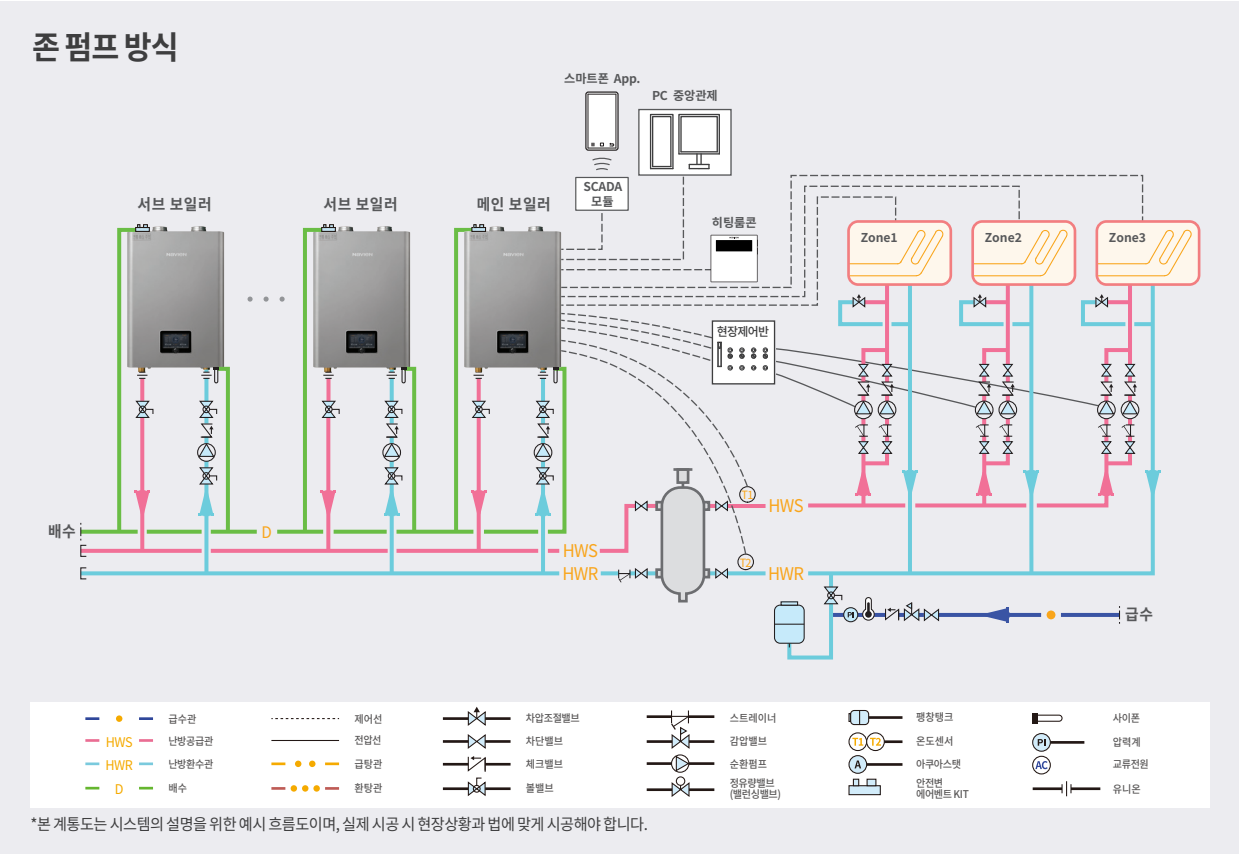


- 시스템 소개 - 가장 기본적인 난방 시스템
- 메인펌프 1set를 설치하여 모든 존에 난방수를 공급
- 주사용처 - 난방 열원 시스템이 필요한 모든 현장
- 각 존별 공급 온도가 같은 현장

구분		유의사항	비고
결선	표면온도센서	메인 보일러 컨트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	각 보일러 컨트롤러 좌측 Boiler Pump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	난방기동신호	메인 보일러 컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE1 단자에 연결	무전압 A접점 입력
	2차측 난방펌프 기동신호	메인 보일러 컨트롤러 좌측 ZONE PUMP1 단자에 연결	무전압 A접점 출력
	캐스케이드 통신선	각 보일러 컨트롤러 상부 통신선 단자에 연결	
관제	RS485	메인 보일러 패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	메인 보일러 캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	룸콘	메인 보일러 패널 우측 룸콘 단자 연결	NR-63H(별도 구매)

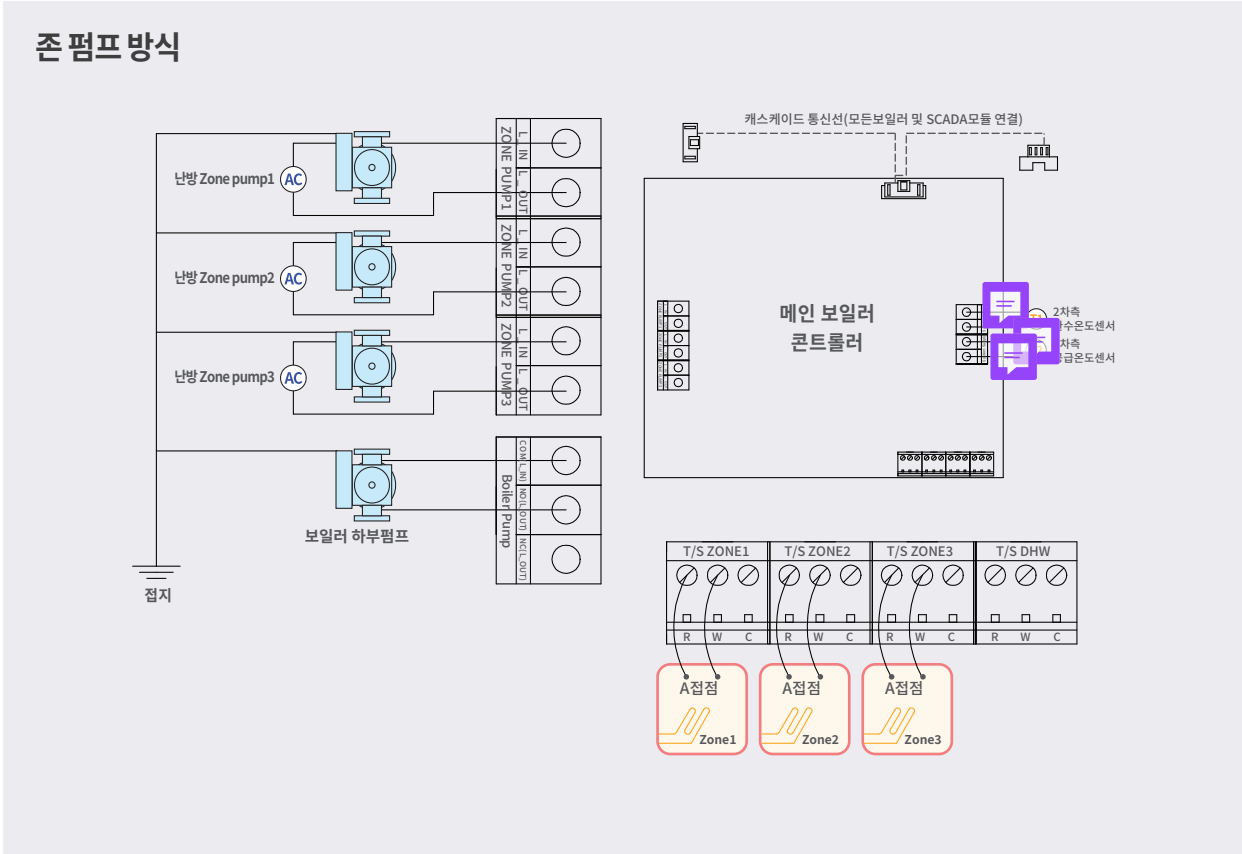
캐스케이드 시스템 구성

I 난방 시스템(Low Loss Header)



- 시스템 소개
 - 존별 독립적인 유량을 공급하는 난방 시스템
 - 각 존별로 펌프를 설치하여, 존별 안정적인 유량밸런싱을 확보하기 위함
- 주사용처
 - 각 존별 일정한 유량이 공급되는 것이 중요한 현장
 - * 호텔 난방 존 + 환기 조화기 존 + 수영장 열 교환기 존 등

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	Low Loss Header	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 순환펌프	공급측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	LLH 열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	

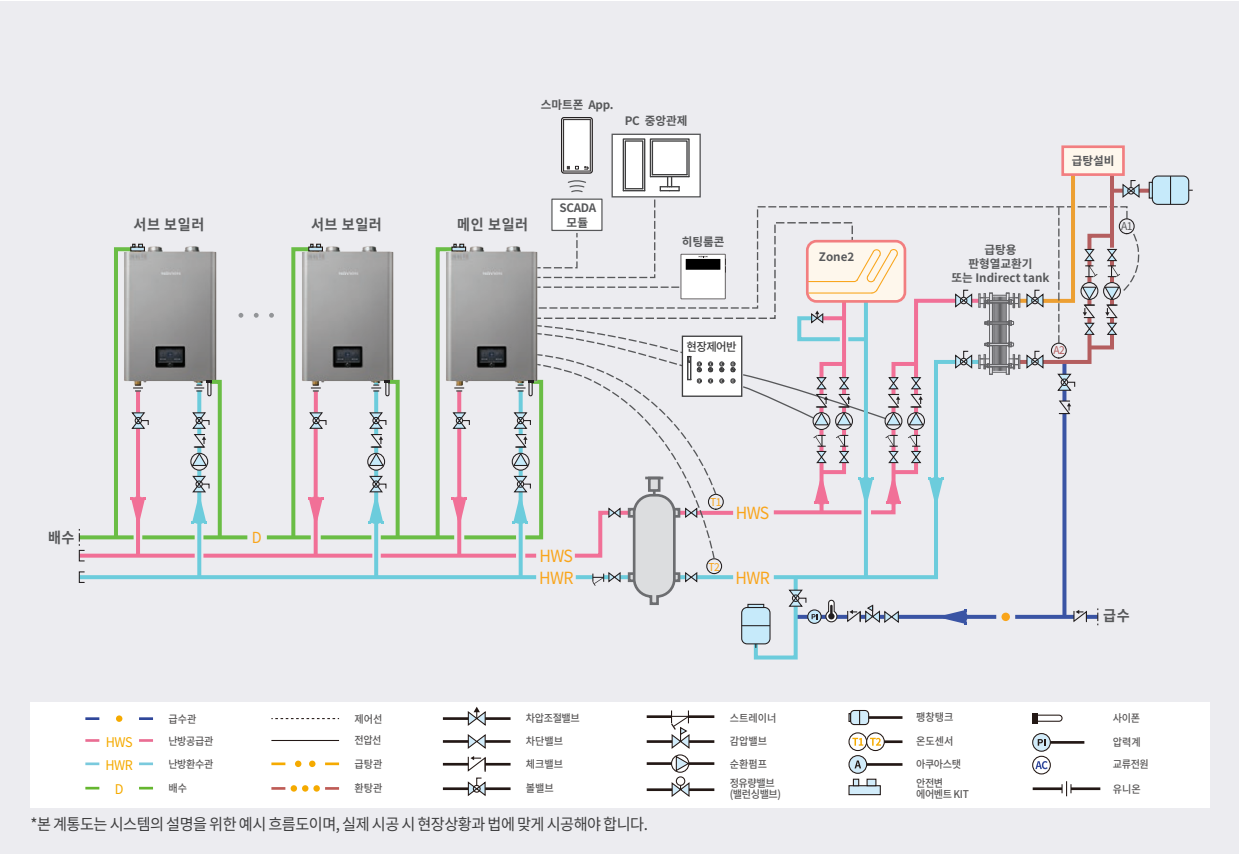


- 시스템 소개
 - 존별 독립적인 유량을 공급하는 난방 시스템
 - 각 존별로 펌프를 설치하여, 존별 안정적인 유량밸런싱을 확보하기 위함
- 주사용처
 - 각 존별 일정한 유량이 공급되는 것이 중요한 현장
 - * 호텔 난방 존 + 환기 조화기 존 + 수영장 열 교환기 존 등

구분		유의사항	비고
결선	표면온도센서	메인 보일러 콘트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	각 보일러 콘트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	난방기동신호	메인 보일러 콘트롤러 우측 하단 T/S ZONE 단자 연결(최대 3Zone) - 1zone : T/S ZONE1 단자 - 2zone : T/S ZONE2 단자 - 3zone : TS ZONE3 단자	무전압 A접점 입력
	2차측 난방펌프 기동신호	메인 보일러 콘트롤러 좌측 ZONE PUMP 단자 연결(최대 3Zone) - 1zone 펌프 : ZONE PUMP1 단자 - 2zone 펌프 : ZONE PUMP2 단자 - 3zone 펌프 : ZONE PUMP3 단자	무전압 A접점 출력
	캐스케이드 통신선	각 보일러 상부 통신선 단자에 연결	
관제	RS485	메인 보일러 패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	메인 보일러 캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	룸콘	메인 보일러 패널 우측 룸콘 단자 연결	NR-63H(별도 구매)

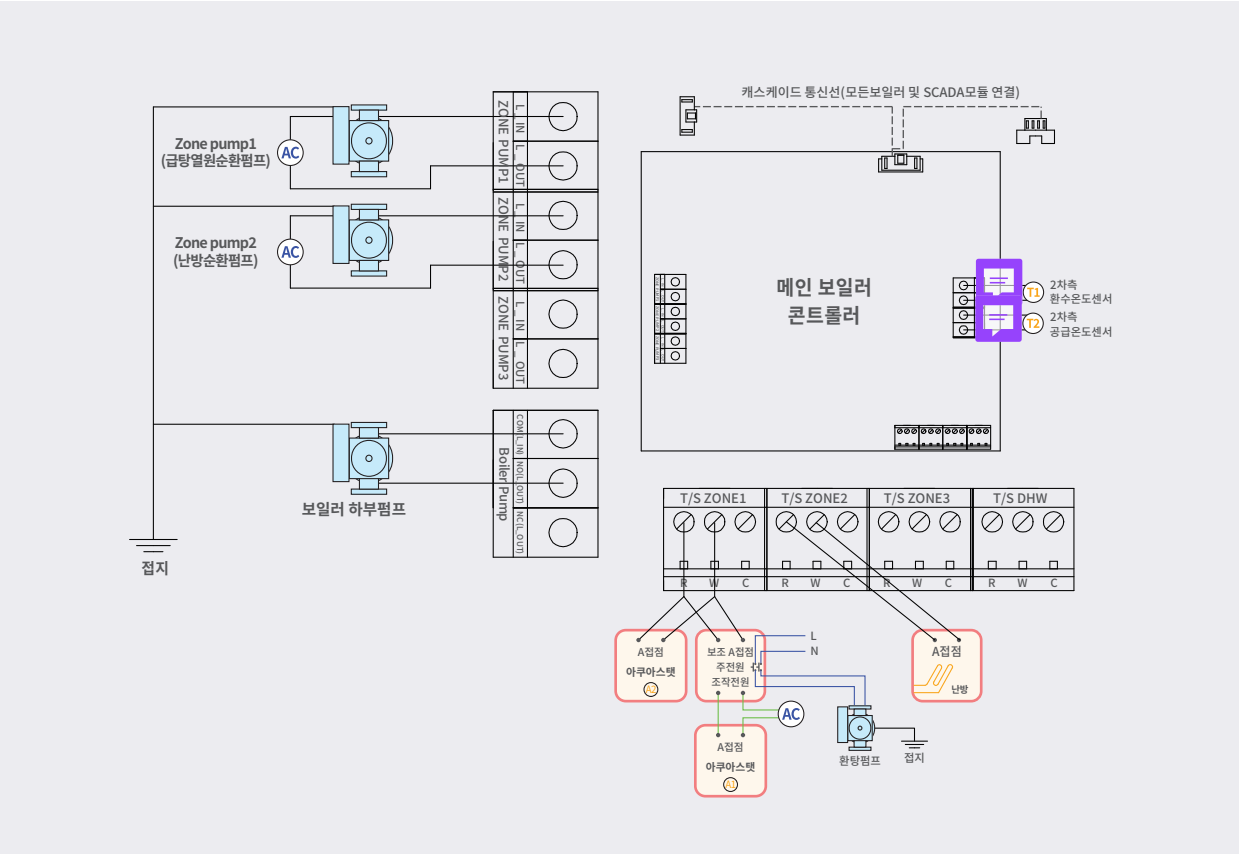
캐스케이드 시스템 구성

I 난방 + 급탕 시스템(Low Loss Header)



- 시스템 소개** - NFB 캐스케이드를 통해 난방과 급탕을 모두 공급하는 기본적인 시스템
- 판형열교환기를 통해 난방수와 급수를 간접 열교환하여 급탕을 공급
- 주 사용자** - 일정 규모 이상의 공동주택, 호텔, 오피스텔 등

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	Low Loss Header	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 난방 순환펌프	난방 zone 공급측에 설치	
	2차측 급탕열원 순환펌프	급탕 열원 zone 공급측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	LLH 열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	

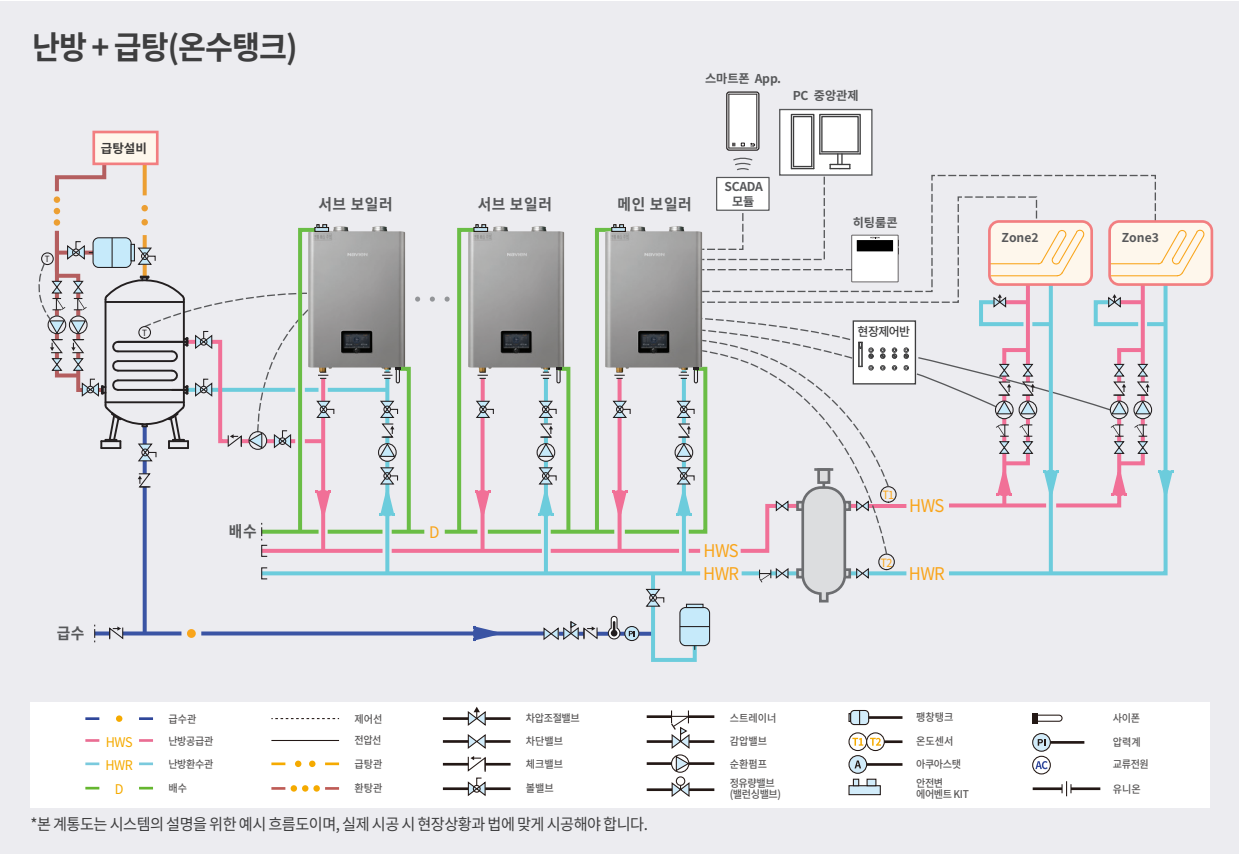


- 시스템 소개** - NFB 캐스케이드를 통해 난방과 급탕을 모두 공급하는 기본적인 시스템
- 판형열교환기를 통해 난방수와 급수를 간접 열교환하여 급탕을 공급
- 주 사용자** - 일정 규모 이상의 공동주택, 호텔, 오피스텔 등

구분		유의사항	비고
결선	표면온도센서	메인 보일러 콘트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	각 보일러 콘트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	급탕기동신호	메인 보일러 콘트롤러 우측 하단 T/S ZONE1 단자 연결 1zone : T/S ZONE1 단자	무전압 A접점 입력
	급탕열원순환펌프 기동신호	메인 보일러 콘트롤러 좌측 ZONEPUMP1 단자 연결 1zone 펌프 : ZONE PUMP1 단자	무전압 A접점 출력
	난방기동신호	메인 보일러 콘트롤러 우측 하단 T/S ZONE2 단자 연결 2zone : T/S ZONE2 단자	
	난방순환펌프 기동신호	메인 보일러 콘트롤러 좌측 ZONEPUMP2 단자 연결 2zone 펌프 : ZONE PUMP2 단자	
	캐스케이드 통신선	각 보일러 상부 통신선 단자에 연결	
관제	RS485	메인 보일러 패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	메인 보일러 메인보일러 캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	롬콘	메인 보일러 패널 우측 롬콘 단자 연결	NR-63H(별도 구매)

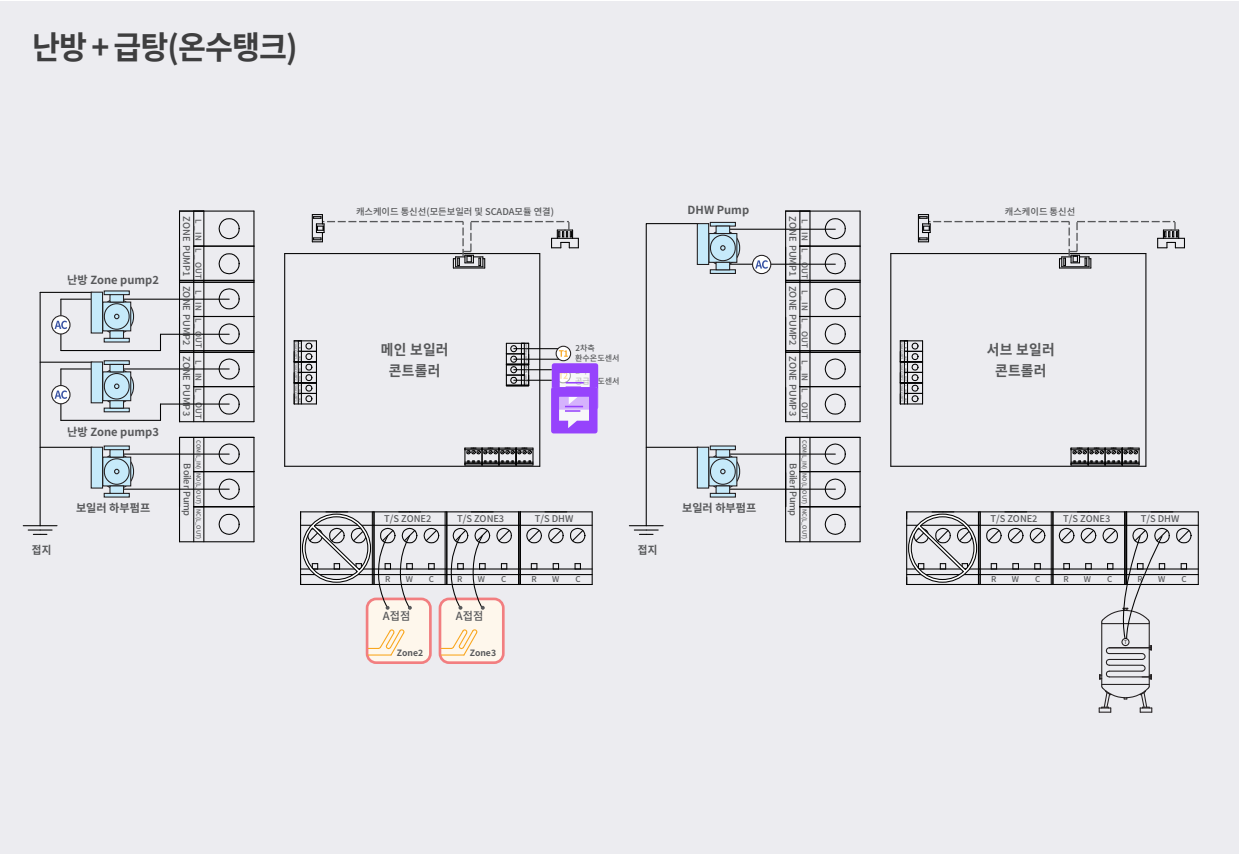
캐스케이드 시스템 구성

I 난방 + 급탕 시스템(Low Loss Header)



- **시스템 소개** - 대부분의 보일러로 난방을 주로 사용하되, 소용량의 급탕을 위해 Indirect Tank를 이용하여 급탕 공급(일부보일러는 난방+급탕 겸용으로 사용)
- **주 사용처** - 난방용량은 크고 급탕용량은 작은 현장에 적용

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	Low Loss Header	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 난방 순환펌프	난방 zone 공급측에 설치	
	급탕열원 순환펌프	해당 Sub 보일러 1차측 배관에 분기하여 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	LLH 열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	

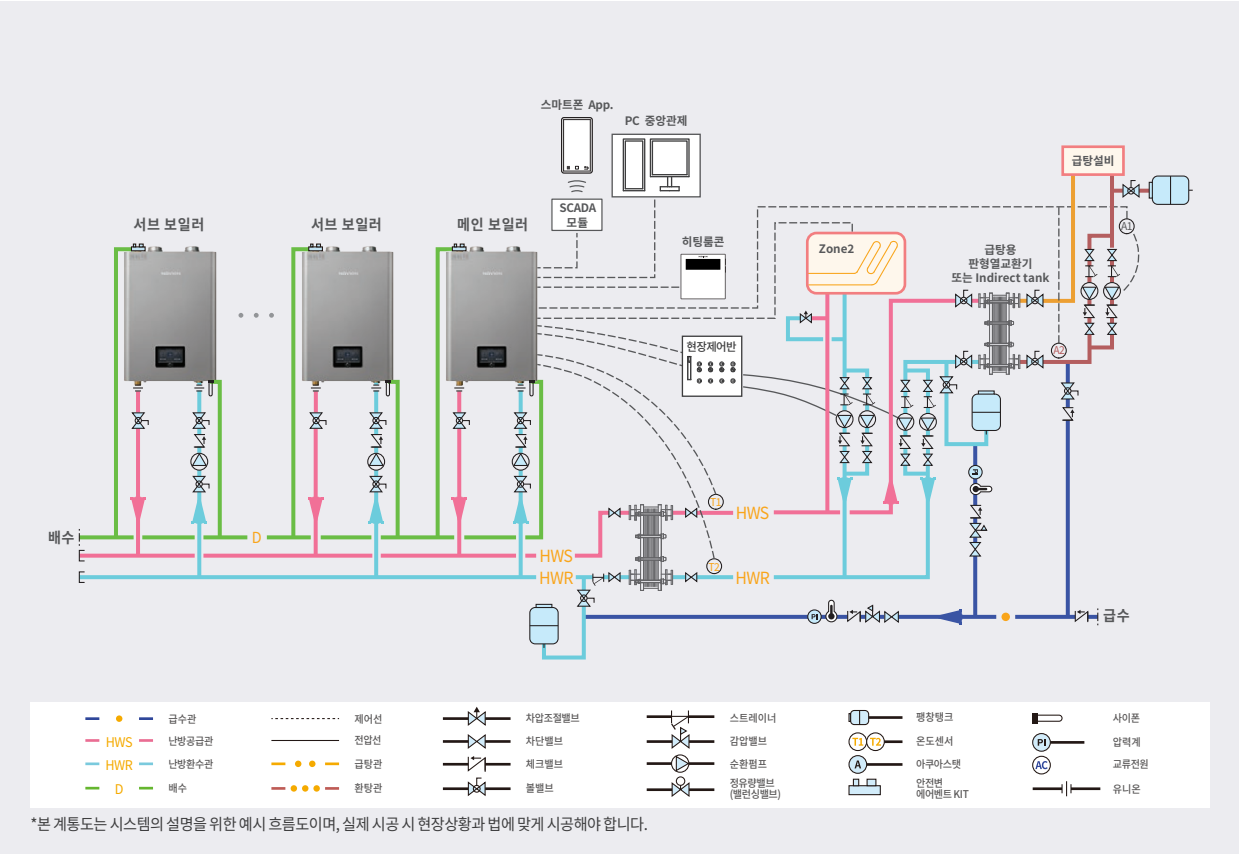


- **시스템 소개** - 대부분의 보일러로 난방을 주로 사용하되, 소용량의 급탕을 위해 Indirect Tank를 이용하여 급탕 공급(일부보일러는 난방+급탕 겸용으로 사용)
- **주 사용처** - 난방용량은 크고 급탕용량은 작은 현장에 적용

구분		유의사항	비고
결선	표면온도센서	메인 보일러 컨트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	각 보일러 컨트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	급탕기동신호	해당 서브 보일러 컨트롤러 우측 하단 T/S DHW 단자에 연결	무전압 A접점 입력
	급탕열원순환펌프 기동신호	해당 서브 보일러 컨트롤러 좌측 ZONE PUMP1 단자에 연결 1zone 펌프 : ZONE PUMP1 단자	무전압 A접점 출력
	난방기동신호	메인 보일러 컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE2,3 단자에 연결 2zone : T/S ZONE2 단자 3Zone : T/S Zone3 단자	
	난방순환펌프 기동신호	메인 보일러 컨트롤러 좌측 ZONE PUMP2, 3 단자 연결 2zone 펌프 : ZONE PUMP2 단자 3Zone : T/S Zone3 단자	
	캐스케이드 통신선	각 보일러 상부 통신선 단자에 연결	
관제	RS485	메인 보일러 패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	메인 보일러 캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	롬콘	메인 보일러 패널 우측 롬콘 단자 연결	NR-63H(별도 구매)

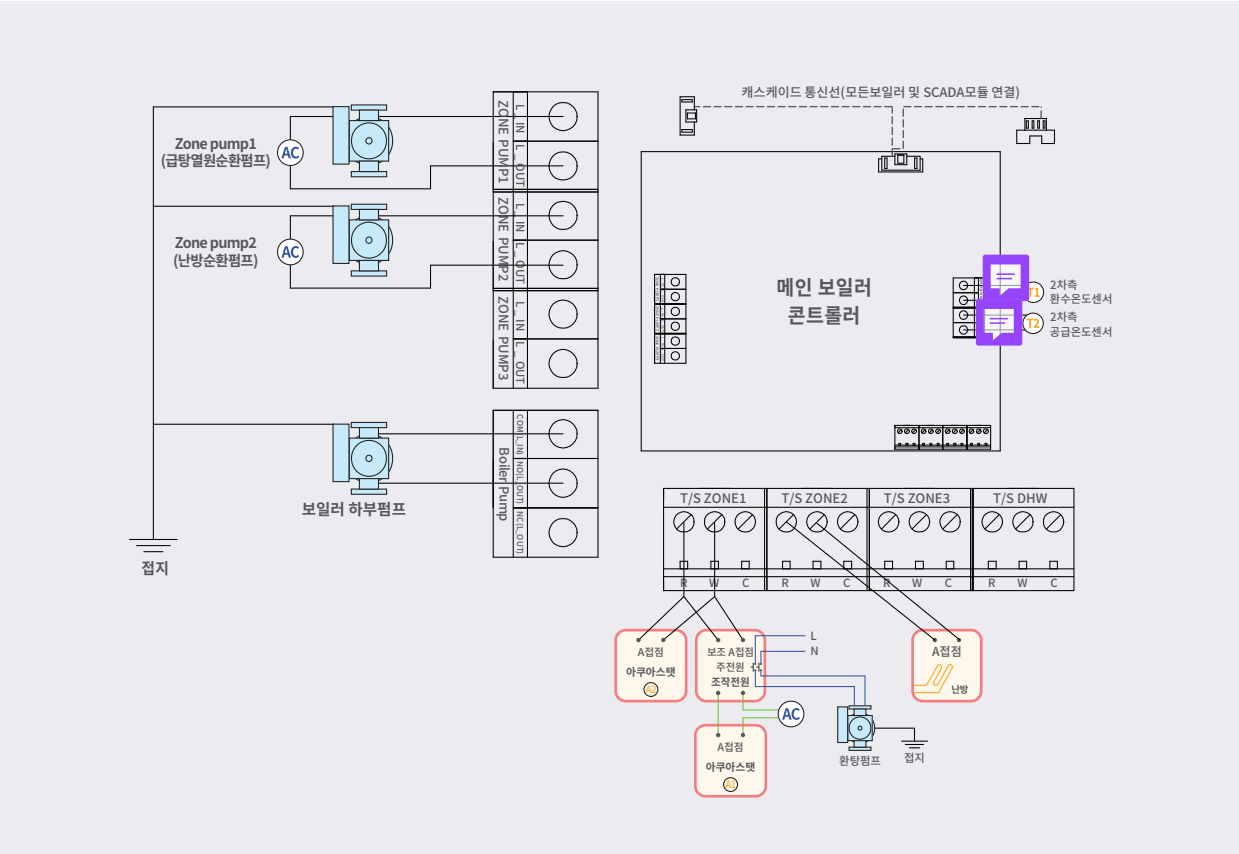
캐스케이드 시스템 구성

I 난방 + 급탕 시스템(판형 열교환기)



- **시스템 소개** - 고층부 또는 수질로 인해 LLH 대신 판형열교환기를 사용한 시스템
- **주 사용자** - 고층건물로 인해 사용압력이 10kgf/cm²를 초과하는 현장
- 지하수 등으로 인해 수질이 좋지 않은 현장
- 수영장, 온탕 등 물에 이물질이 많거나 약품처리를 하는 현장

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	판형 열교환기	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 난방 순환펌프	난방 zone 환수측에 설치	
	2차측 급탕열원 순환펌프	급탕 열원 zone 환수측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	

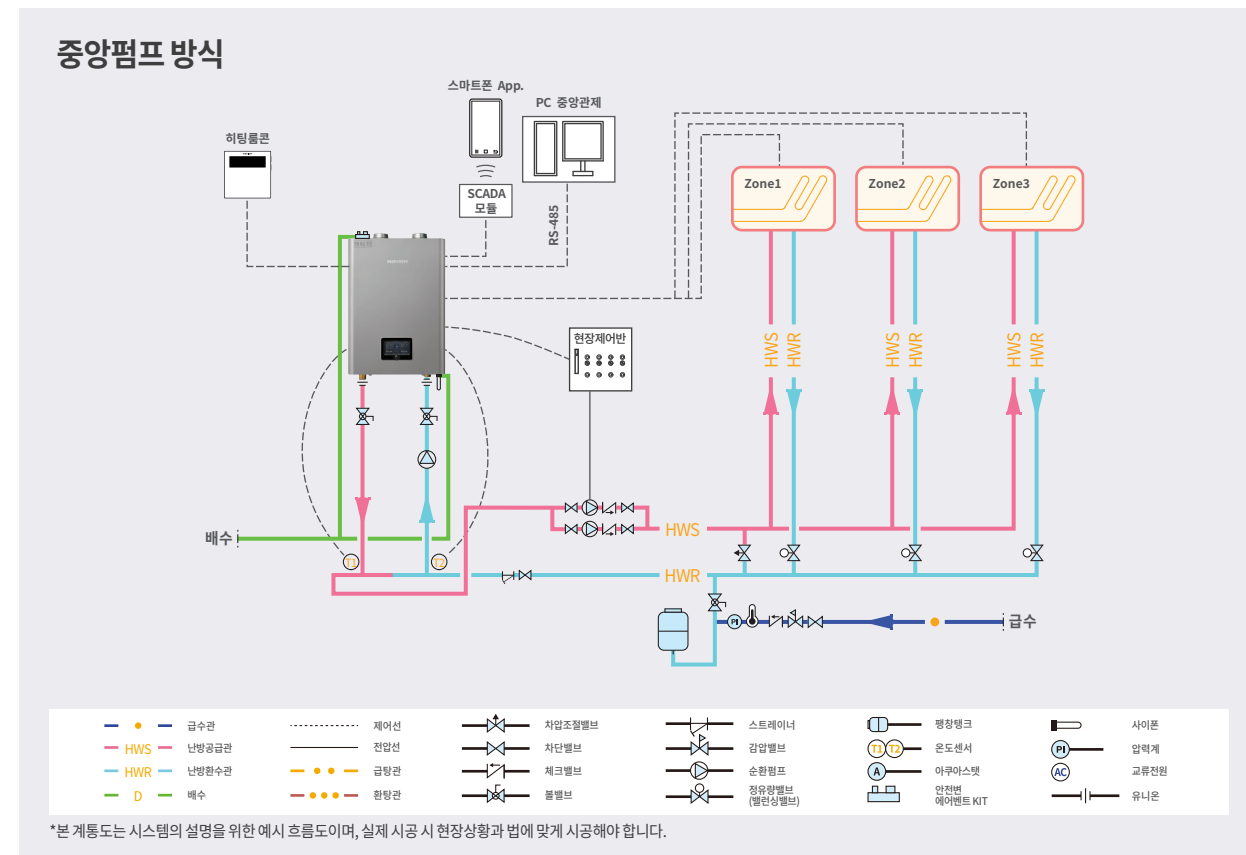


- **시스템 소개** - 고층부 또는 수질로 인해 LLH 대신 판형열교환기를 사용한 시스템
- **주 사용자** - 고층건물로 인해 사용압력이 10kgf/cm²를 초과하는 현장
- 지하수 등으로 인해 수질이 좋지 않은 현장
- 수영장, 온탕 등 물에 이물질이 많거나 약품처리를 하는 현장

구분		유의사항	비고
결선	표면온도센서	메인 보일러 컨트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	각 보일러 컨트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	급탕기동신호	메인 보일러 컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE1 단자에 연결 1zone: T/S ZONE1 단자	무전압 A접점 입력
	급탕열원순환펌프 기동신호	메인 보일러 컨트롤러 좌측 ZONE PUMP1 단자에 연결 1zone 펌프: ZONE PUMP1 단자	무전압 A접점 출력
	난방기동신호	메인 보일러 컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE2 단자에 연결 2zone: T/S ZONE2 단자	
	난방순환펌프 기동신호	메인 보일러 컨트롤러 좌측 ZONE PUMP2 단자에 연결 2zone 펌프: ZONE PUMP2 단자	
	캐스케이드 통신선	각 보일러 상부 통신선 단자에 연결	
관제	RS485	메인 보일러 패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	메인 보일러 캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	롬콘	메인 보일러 패널 우측 롬콘 단자 연결	NR-63H(별도 구매)

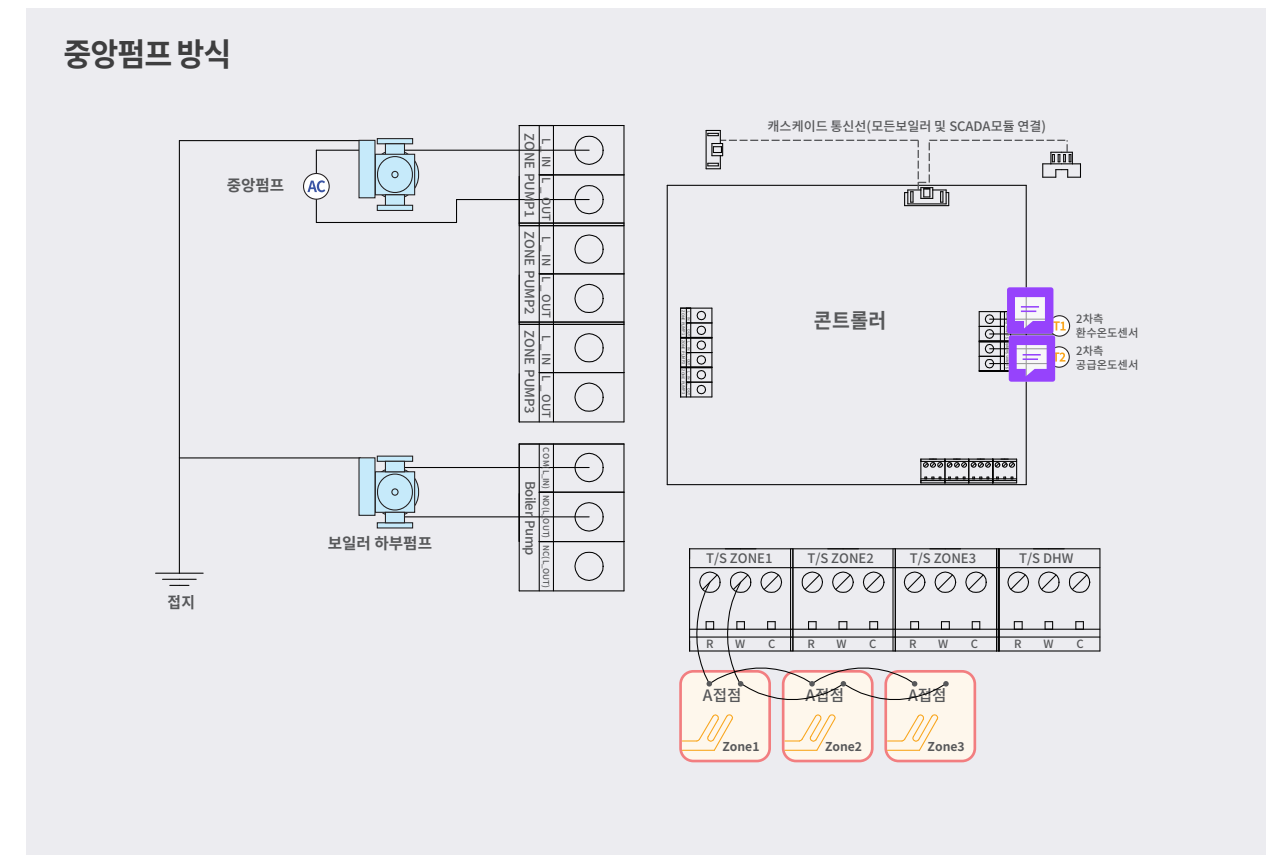
단독 설치 시스템 구성

난방 시스템(매니폴드)



- **시스템 소개** - 나비엔 공급품 매니폴드를 통해 간편하게 1, 2차측을 구성
- **주 사용처** - 일반적인 난방 시스템

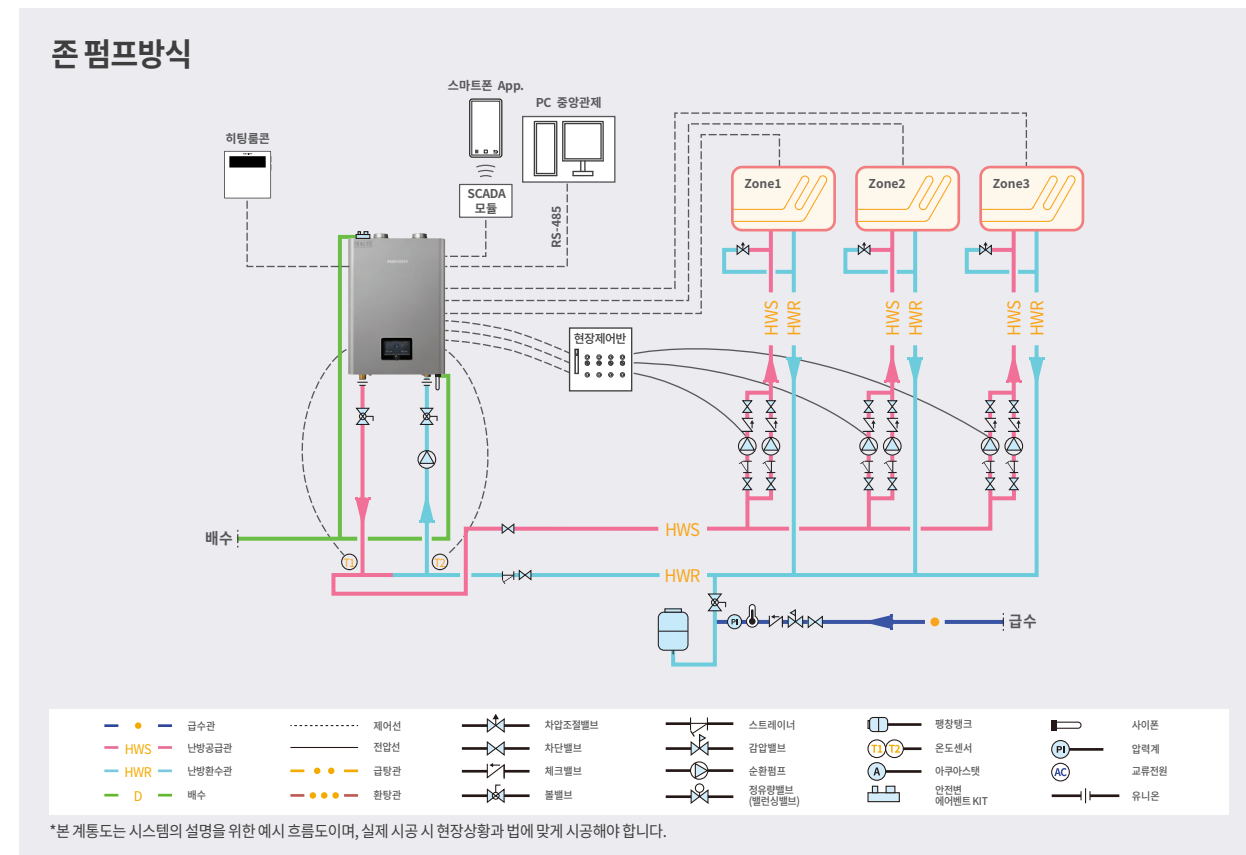
구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	매니폴드	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 난방 순환펌프	2차측 공급측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	



구분		유의사항	비고
결선	배관삽입형온도센서	컨트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	컨트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	난방기동신호	컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE1 단자에 연결	무전압 A접점 입력
	2차측 난방펌프 기동신호	컨트롤러 좌측 ZONE PUMP1 단자에 연결	무전압 A접점 입력
관제	RS485	패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	메인보일러 캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	룸콘	패널 우측 룸콘 단자 연결	NR-63H

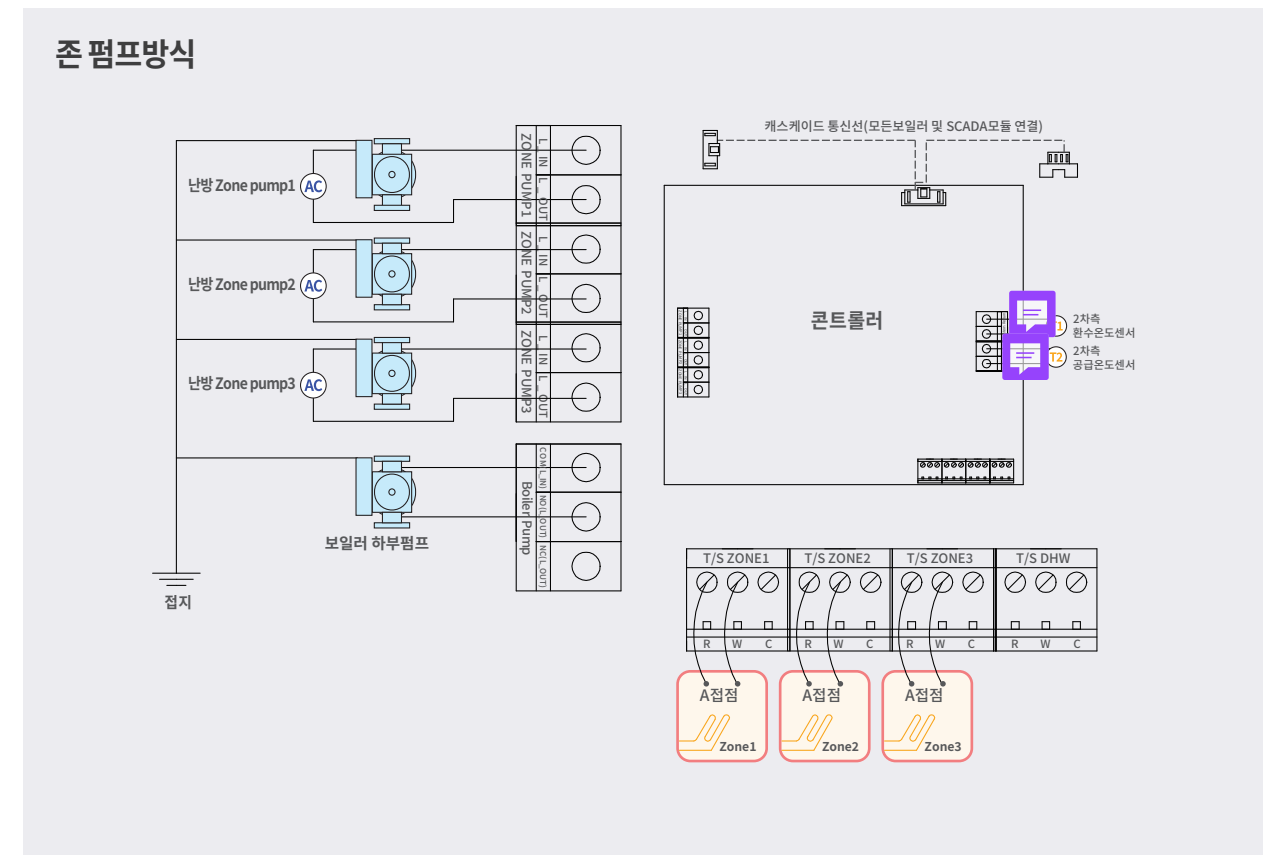
단독 설치 시스템 구성

I 난방 시스템(매니폴드)



- **시스템 소개**
 - 나미엔 공급품 매니폴드를 통해 간편하게 1, 2차측을 구성
 - 각 존별로 펌프를 설치하여, 존별 안정적인 유량밸런싱을 확보하기 위함
- **주 사용처**
 - 각 존별 일정한 유량이 공급되는 것이 중요한 현장
 - * 호텔 난방 존 + 환기 조화기 존 + 수영장 열교환기 존 등

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	매니폴드	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 순환펌프	각 존별 공급측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	

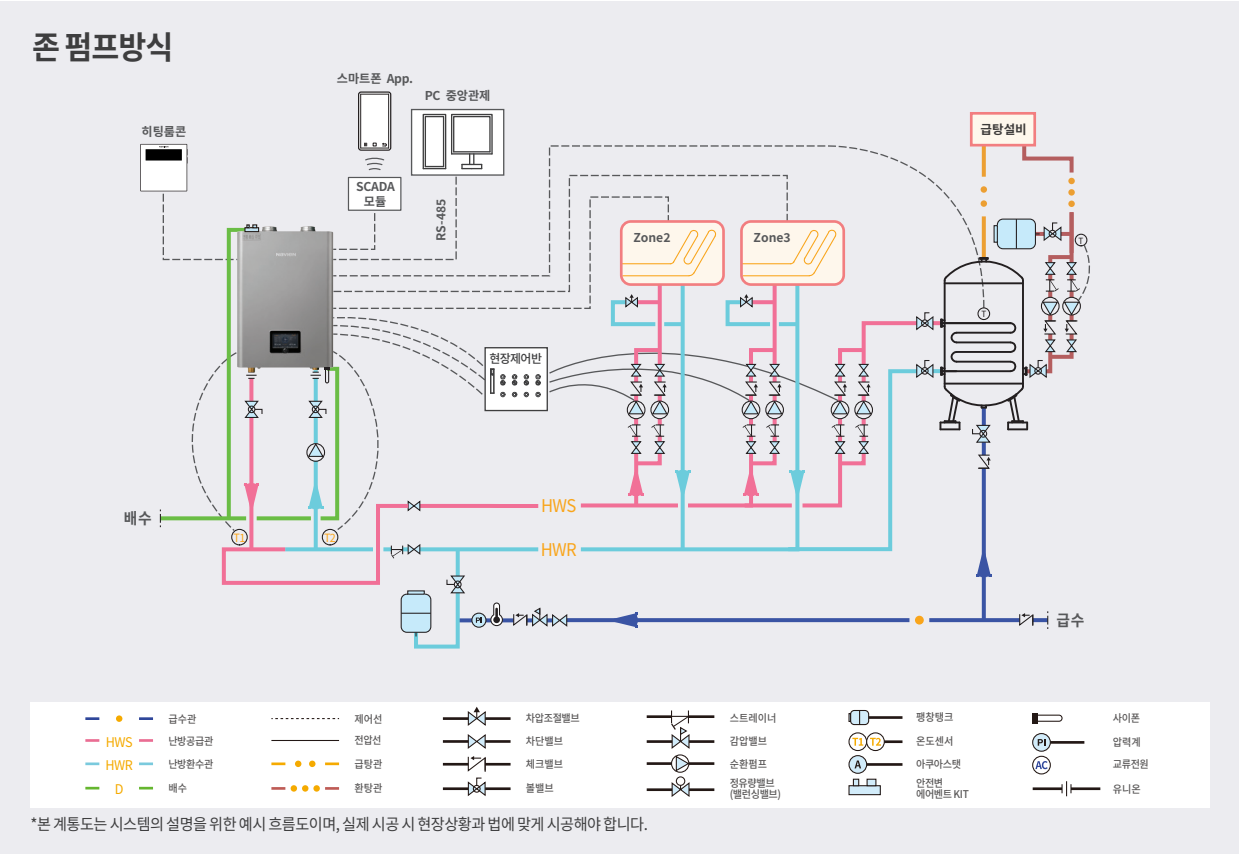


- **시스템 소개**
 - 나비엔 공급품 매니폴드를 통해 간편하게 1, 2차측을 구성
 - 각 존별로 펌프를 설치하여, 존별 안정적인 유량밸런싱을 확보하기 위한
- **주사용치**
 - 각 존별 일정한 유량이 공급되는 것이 중요한 현장
 - * 호텔 난방 존 + 환기 조화기 존 + 수영장 열교환기 존 등

	구분	유의사항	비고
결선	표면온도센서	콘트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	콘트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	난방기동신호	콘트롤러 우측 하단 T/S ZONE 단자 연결(최대 3Zone) - 1zone : T/S ZONE1 단자 - 2zone : T/S ZONE2 단자 - 3zone : T/S ZONE3 단자	무전압 A접점 입력
	2차측 난방펌프 기동신호	콘트롤러 좌측 ZONE PUMP 단자에 연결(3Zone) - 1zone 펌프 : ZONE PUMP1 단자 - 2zone 펌프 : ZONE PUMP2 단자 - 3zone 펌프 : ZONE PUMP3 단자	무전압 A접점 출력
관제	RS485	패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	룸콘	패널 우측 룸콘 단자 연결	NR-63H

단독 설치 시스템 구성

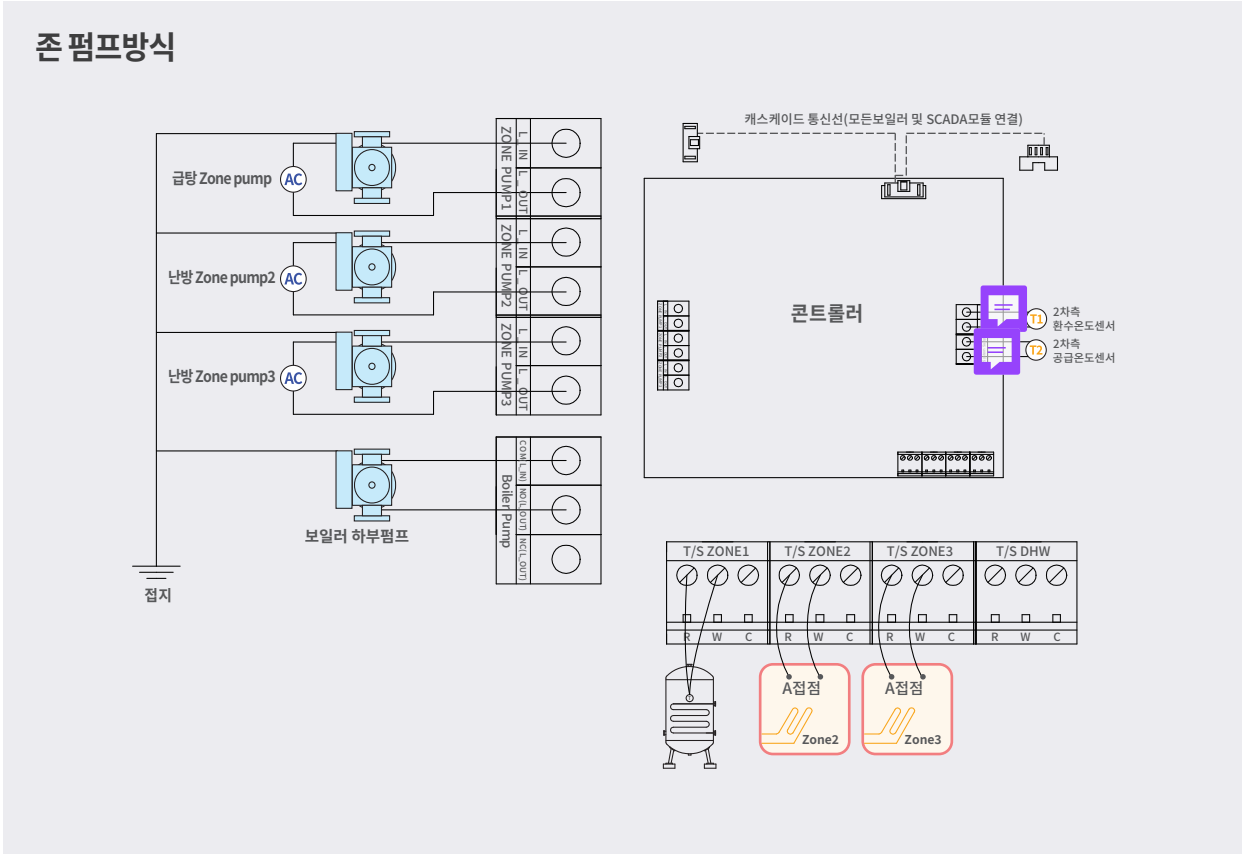
I 난방 + 급탕 시스템(매니폴드)



- **시스템 소개** - 나비엔 공급품 매니폴드를 통해 간편하게 1, 2차측을 구성
- Indirect tank를 설치하여 난방과 급탕을 모두 공급
- **주 사용처** - 난방과 급탕을 모두 사용하는 소규모 현장

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	매니폴드	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 난방 순환펌프	각 존별 공급측에 설치	
	급탕 열원순환펌프	급탕 존 공급측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	

I 난방 시스템(매니폴드)

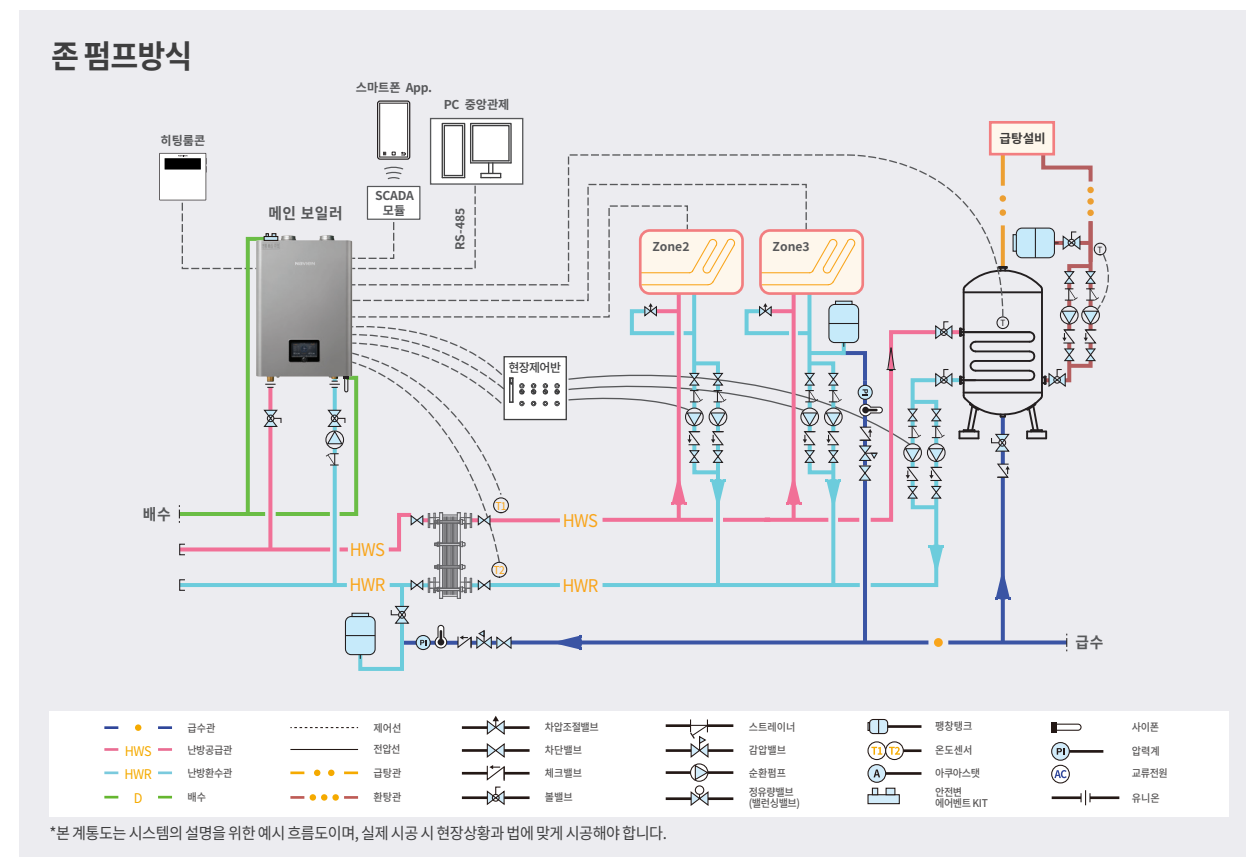


- **시스템 소개** - 나비엔 공급품 매니폴드를 통해 간편하게 1, 2차측을 구성
- Indirect tank를 설치하여 난방과 급탕을 모두 공급
- **주 사용처** - 난방과 급탕을 모두 사용하는 소규모 현장

구분		유의사항	비고
결선	표면온도센서	컨트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	컨트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	급탕기동신호	컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE 단자 연결 1zone : T/S ZONE1 단자	무전압 A접점 입력
	급탕열원순환펌프 기동신호	컨트롤러 좌측 ZONE PUMP 단자 연결 1zone 펌프 : ZONE PUMP1 단자	무전압 A접점 출력
	난방기동신호	컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE 단자 연결 2zone : T/S ZONE2 단자 3zone : T/S ZONE3 단자	
	난방순환펌프 기동신호	컨트롤러 좌측 ZONE PUMP 단자 연결 2zone 펌프 : ZONE PUMP2 단자 3zone 펌프 : ZONE PUMP3 단자	
관제	RS485	패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	롬콘	패널 우측 롬콘 단자 연결	NR-63H

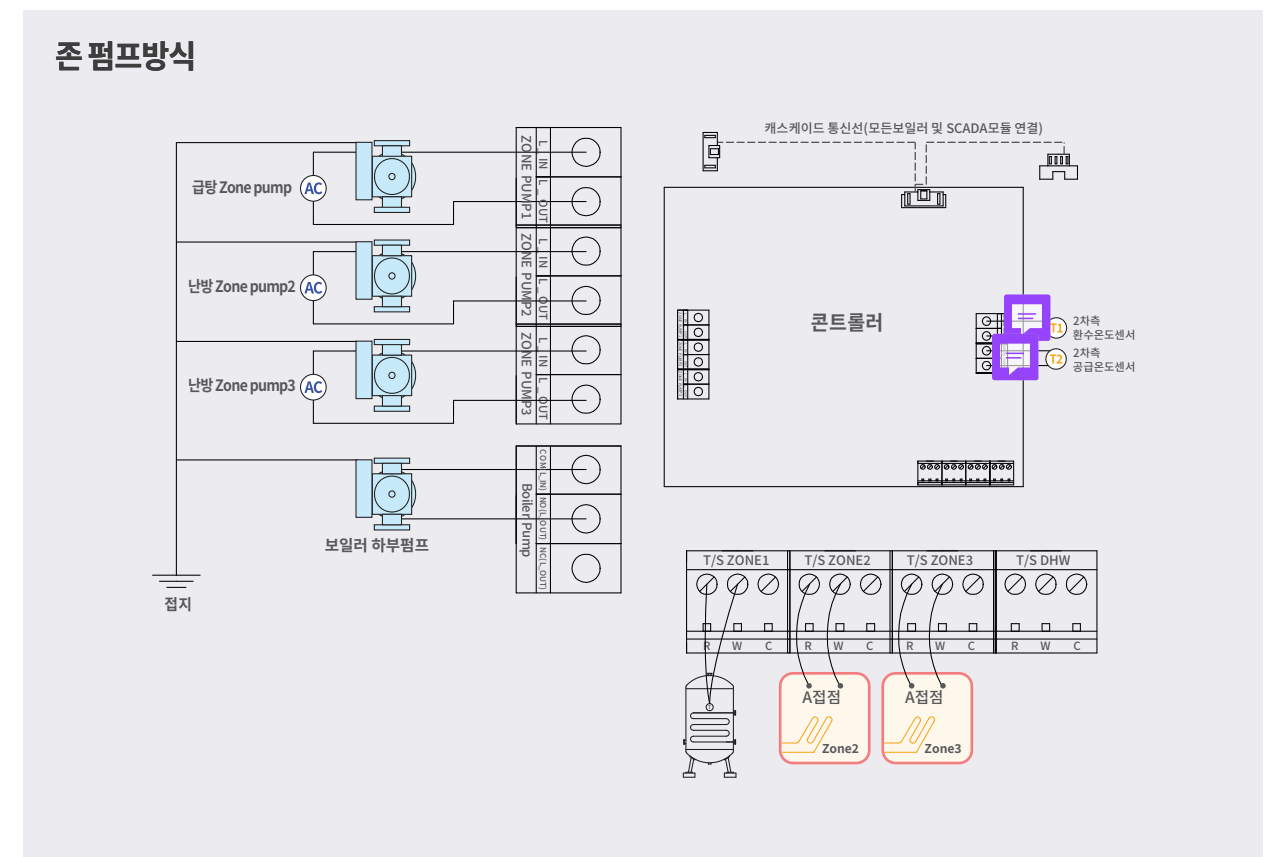
단독 설치 시스템 구성

난방+급탕 시스템(열교환기)



- **시스템 소개** - Indirect tank를 설치하여 난방과 급탕을 모두 공급
- **주 사용처** - 난방과 급탕을 모두 사용하는 소규모 현장

구분		유의사항	비고
배관	1, 2차측 구분기준	판형 열교환기	
	보일러측 순환펌프	각 보일러 하부 환수관에 설치	
	2차측 난방 순환펌프	각 존별 환수측에 설치	
	급탕 열원순환펌프	급탕 존 환수측에 설치	
	표면온도센서	2차측 공급관, 환수관 2개소에 설치	열간섭 주의
	팽창탱크	설치 필요	펌프 흡입측 설치
	차압조절밸브	필요시 설치	



- **시스템 소개** - Indirect tank를 설치하여 난방과 급탕을 모두 공급
- **주 사용처** - 난방과 급탕을 모두 사용하는 소규모 현장

	구분	유의사항	비고
결선	표면온도센서	컨트롤러 우측 온도센서(T1, T2) 단자에 연결	
	보일러 순환펌프	컨트롤러 좌측 BoilerPump 단자 COM, NO 단자에 연결	220V 전압 출력, 최대 2.5A 가능
	급탕기동신호	컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE 단자 연결 1zone : T/S ZONE1 단자	무전압 A접점 입력
	급탕열원순환펌프 기동신호	컨트롤러 좌측 ZONE PUMP 단자 연결 1zone 펌프 : ZONE PUMP1 단자	무전압 A접점 출력
	난방기동신호	컨트롤러 우측 하단 T/S ZONE 단자 연결 2zone : T/S ZONE2 단자 3zone : T/S ZONE3 단자	
	난방순환펌프 기동신호	컨트롤러 좌측 ZONE PUMP 단자 연결 2zone 펌프 : ZONE PUMP2 단자 3zone 펌프 : ZONE PUMP3 단자	
관제	RS485	패널 RS485단자 이용	
	스마트폰 앱	캐스케이드 통신선에 연결	NSCADA 모듈(별도 구매)
	롬콘	패널 우측 롬콘 단자 연결	NR-63H

캐스케이드 시스템 구성

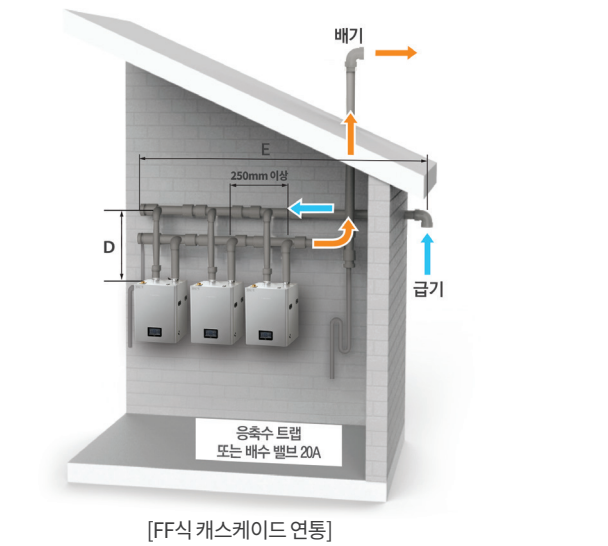
I 캐스케이드 연통 *NFB790-100LS 모델 전용

한국가스안전공사 KGS GC209(상업·산업용 가스보일러의 설치·검사기준) 및 제조사 기준에 따라 작성되었으며, 이외의 사항은 상기 코드 내용 참조해주시기 바랍니다.

캐스케이드 연통 급배기 방식

FF타입 _ 강제급배기식

연소용 공기는 **실외에서 급기**
배기가스는 실외로 배기하는 강제급배기 식 시스템



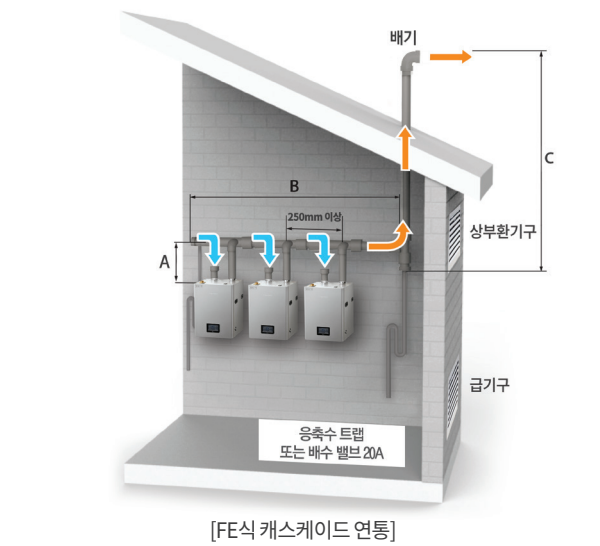
- FF타입은 전용 보일러실 이외의 장소에 설치 가능 (KGS GC209 2.1.3.13 (1))
- 설치를 권장하지 않는 장소
 - 사람이 거주하는 곳
 - 환기가 잘 되지 않는 곳
 - 습기가 많은 곳
 - 그 외의 이유로 사고의 위험이 있다고 판단되는 곳

캐스케이드 연통 설치조건

- 개별 표시가스소비량이 232.6kW 이하인 가스보일러 중 KGS AB131, 132, 135에 따라 캐스케이드 연통용 가스보일러로 인증받은 제품(형식승인검사 또는 설계단계검사)인 경우 설치
- 하나의 주택에 2대 이상의 제품을 설치하는 대규모 주택의 경우
- 배기가스 역류방지 장치가 설치된 경우(나비엔 온수기 / 보일러는 역류방지 장치가 내장되어 있음)
- 캐스케이드 연통 부분(공용부) 단면적은 보일러 및 온수기의 배기구 단면적을 합한 값의 1.5배 이상이거나, KGS GC209 2.5.3.6에 따라 지배방정식을 사용하여 계산함
- 배기가스 온도가 69℃ 이하일 때 PVC재질 사용 가능(VG2는 배관두께 4mm이상 사용 가능)
- 기타 명시되지 않은 내용은 KGS GC 209(상업·산업용 가스보일러의 설치 및 검사 기준) 참조
- 하나의 캐스케이드 연통에 제조사가 제시한 대수 이하로 연결하여 사용하는 경우 (NFB790 하나의 캐스케이드 연통에 최대 연결 대수 : 32대, 최대 제어 대수 : 32대)

FE타입 _ 강제배기식

연소용 공기는 **실내에서 급기**
배기가스는 실외로 배기하는 강제배기 식 시스템



- FE 타입은 전용 보일러실에만 설치 가능
- [전용 보일러실의 조건]
 - 상부환기구와 급기구 설치 또는 급/배기 기계환기설비 설치 (KGS GC209 2.1.3.14)
 - * 상부 환기구는 보일러보다 상부에 위치
 - * 환기가 잘 된다고 판단되는 위치에 설치
 - * 급/배기구 유효 단면적은 연통 단면적 이상
 - 경계벽은 출입구를 제외하고는 내화구조의 벽 (KGS GC209 2.1.3.13)

캐스케이드 연통 직경 및 최대 설치 길이

캐스케이드 연통 단독부 관경 : 100A (스테인리스 또는 PVC 재질 사용가능)

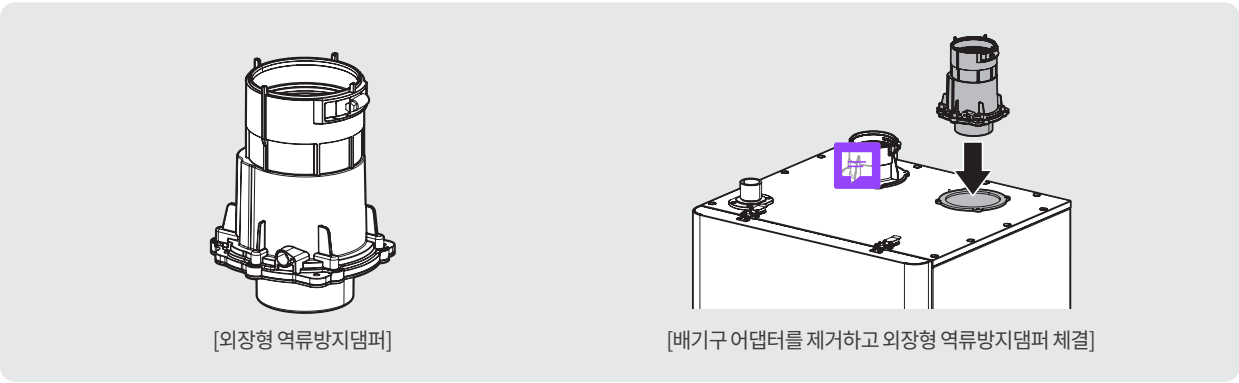
캐스케이드 연통 직경	설치대수	대	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	직경	mm	-	200	250		300		350		400		450			500		
	설치대수	대	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	직경	mm	550				600				650				700			
캐스케이드 연통 최대설치 길이	타입	최대 설치 길이			굴곡부 1개 상당 길이				굴곡부 각도					굴곡부 상당 길이				
	FE타입	60m							45°					0.5m				
	FF타입	45m							90°					2.0m				

- 상기 표의 직경은 단면적법을 적용하여 계산함 (캐스케이드 연통의 직경 = 단독부 직경 x $\sqrt{(1.5 \times \text{수량})}$)
- 단면적법이 아닌 지배방정식을 통해 연통 직경을 계산할 경우 KGS GC209 2.5.3.6을 참고하여 산출
- 지배방정식을 적용할 경우, 연통 최대길이와 굴곡부는 계산식에 적용하여 산출
- **최대설치길이** : 배기연통 A+B+C
급기연통 D+E

※ 캐스케이드 연통 적용 시 반드시 본사 검토를 받으시기 바랍니다.

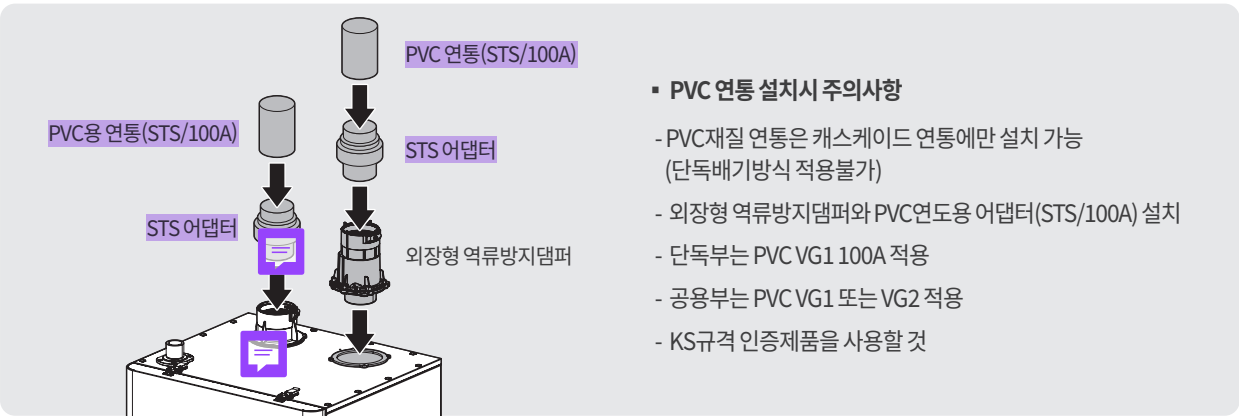
캐스케이드 연통(STS / PVC) 설치시 : 외장형 역류방지댐퍼 설치 필수

*캐스케이드 연통으로 설치시에는 반드시 외장형 역류방지댐퍼(BDD)를 설치해주세요.



캐스케이드 연통이 PVC 재질인 경우 : 외장형 역류방지댐퍼 + PVC연도용 어댑터(STS/100A)

* PVC 재질 연통은 STS보다 두께가 두꺼워 확장형 어댑터인 PVC연도용 어댑터 (STS/100A)가 필요합니다. (본사 문의)

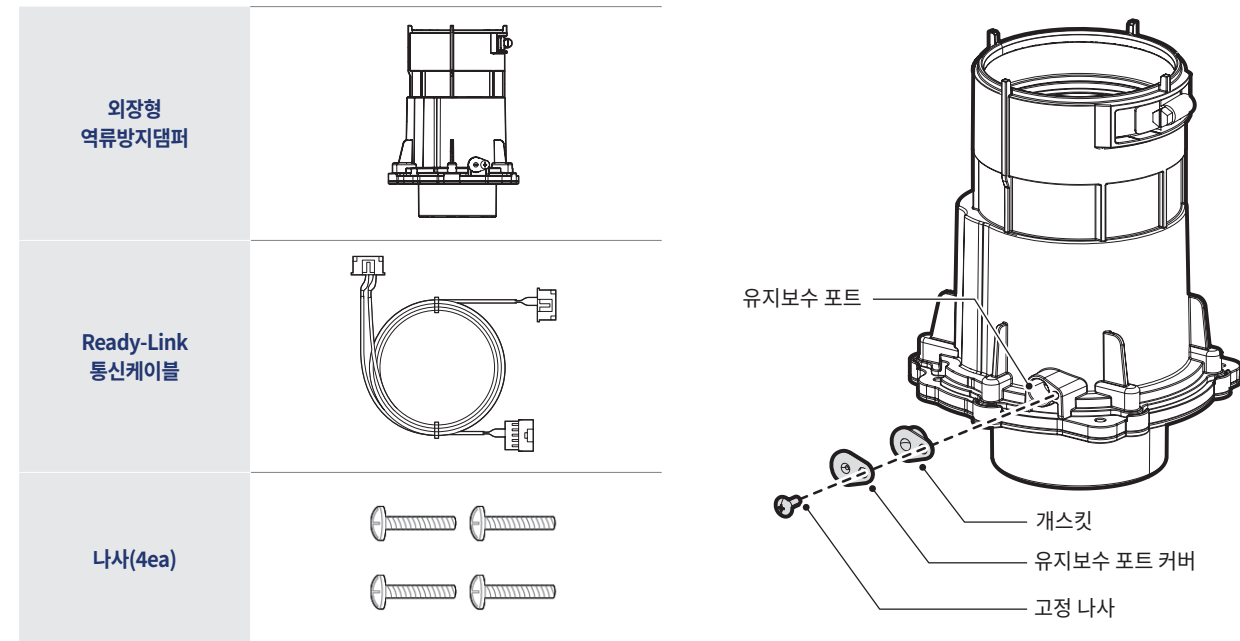


캐스케이드 연통 부속품(외장형 역류방지댐퍼)

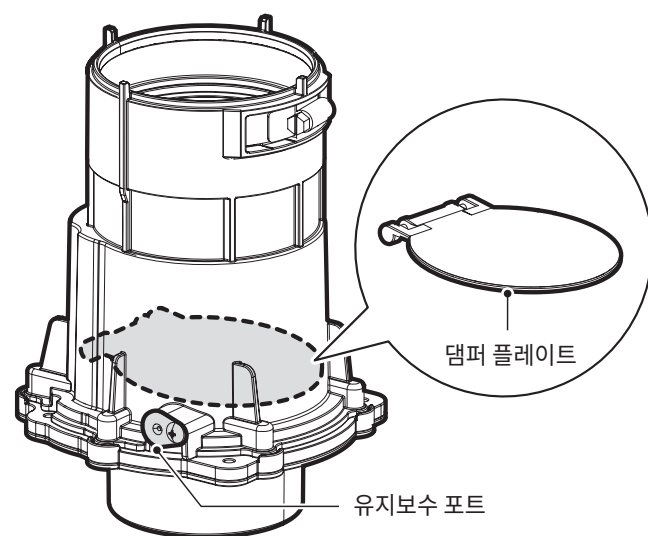
외장형 역류방지댐퍼(Back Draft Damper) 설치하기

외장형 역류방지댐퍼는 보일러 작동 중 역류를 방지합니다. 외장형 역류방지댐퍼는 또한 연소 사이클이 종료되는 즉시 배기구를 닫음으로써 시스템의 열을 더 오랜 기간 동안 유지해 열 효율을 향상시킵니다.

참고 캐스케이드 연통(배기)을 사용할 때, 배기가스가 건물 내로 유입되는 것을 방지하기 위하여 외장형 역류방지댐퍼가 필요합니다.

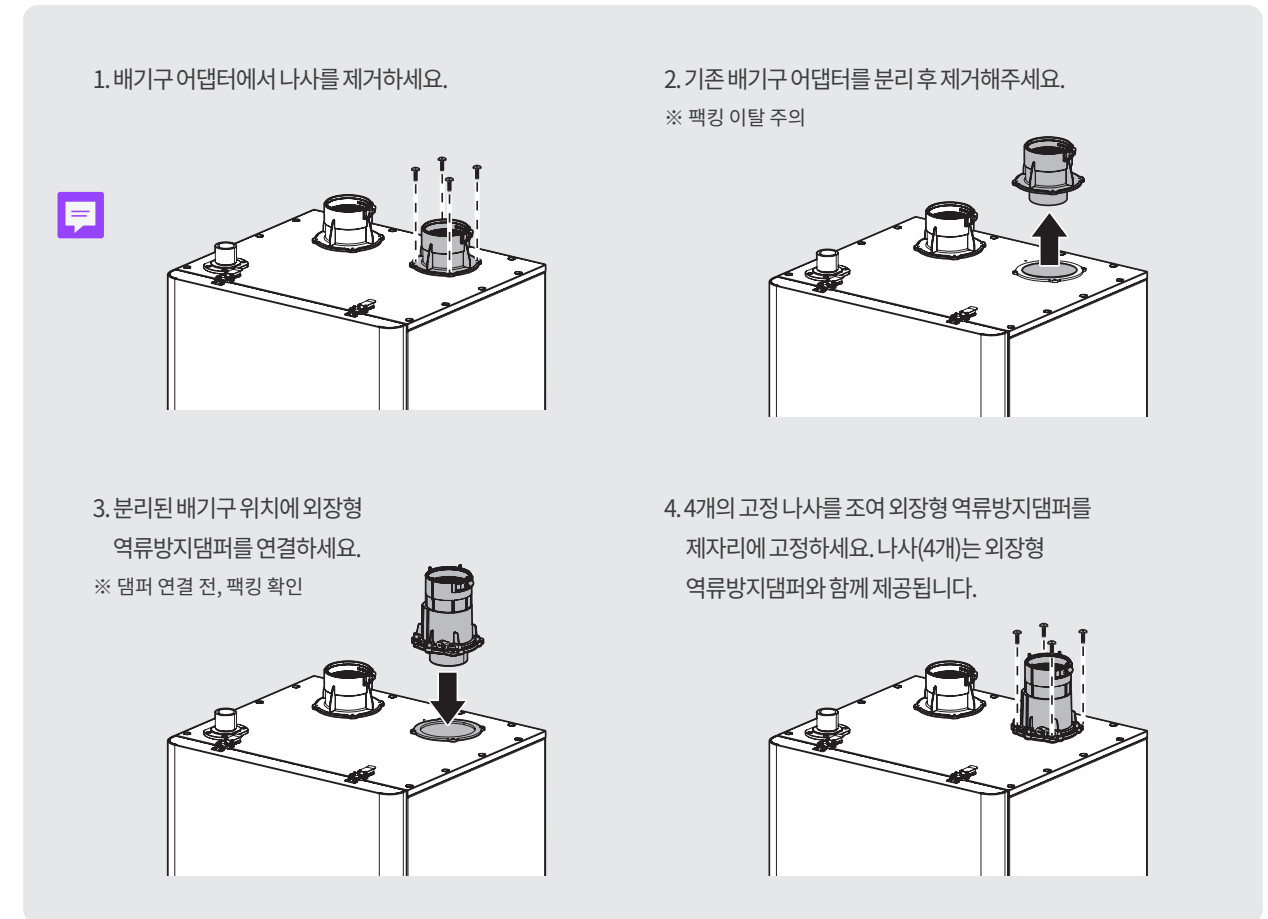


외장형 역류방지댐퍼에는 댐퍼 플레이트의 작동 상태를 쉽게 점검할 수 있도록 유지보수 포트가 있습니다.

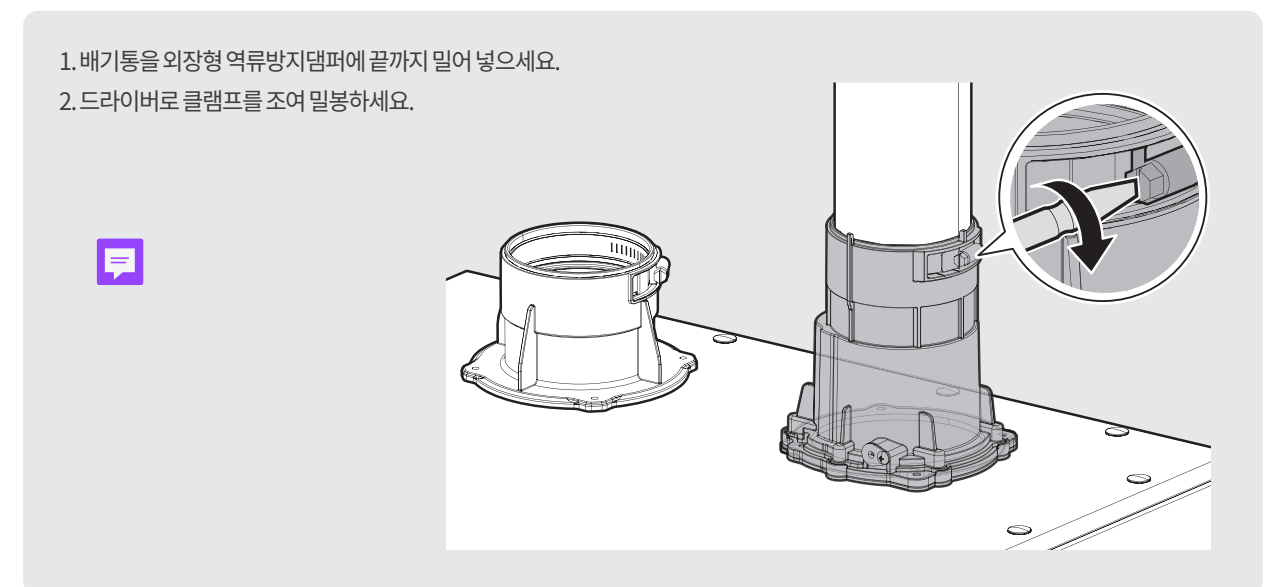


외장형 역류방지댐퍼 조립하기

NFB790-100LS 제품에 외장형 역류방지댐퍼를 조립시 아래 지침을 따르세요.



외장형 역류방지댐퍼에 배기통 연결하기



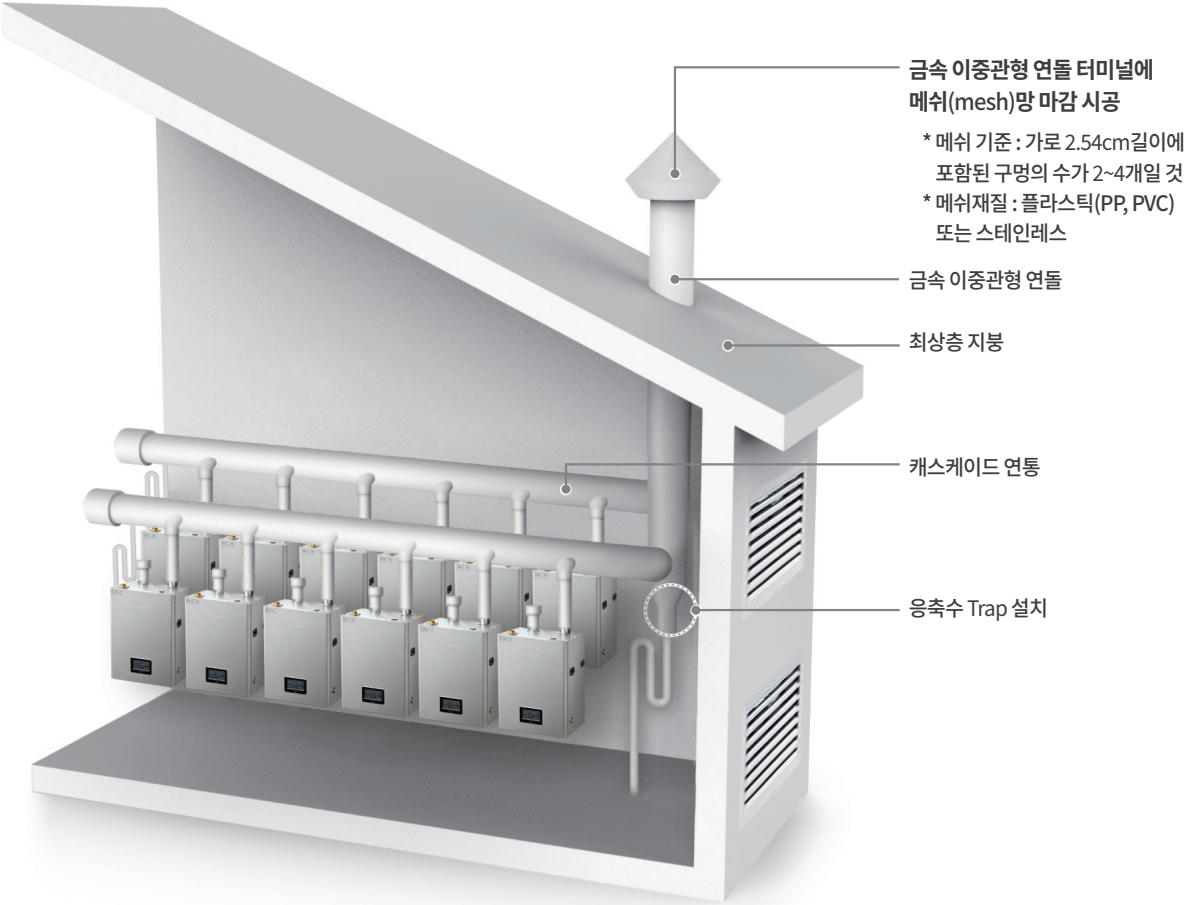
캐스케이드 시스템 구성

I 연통

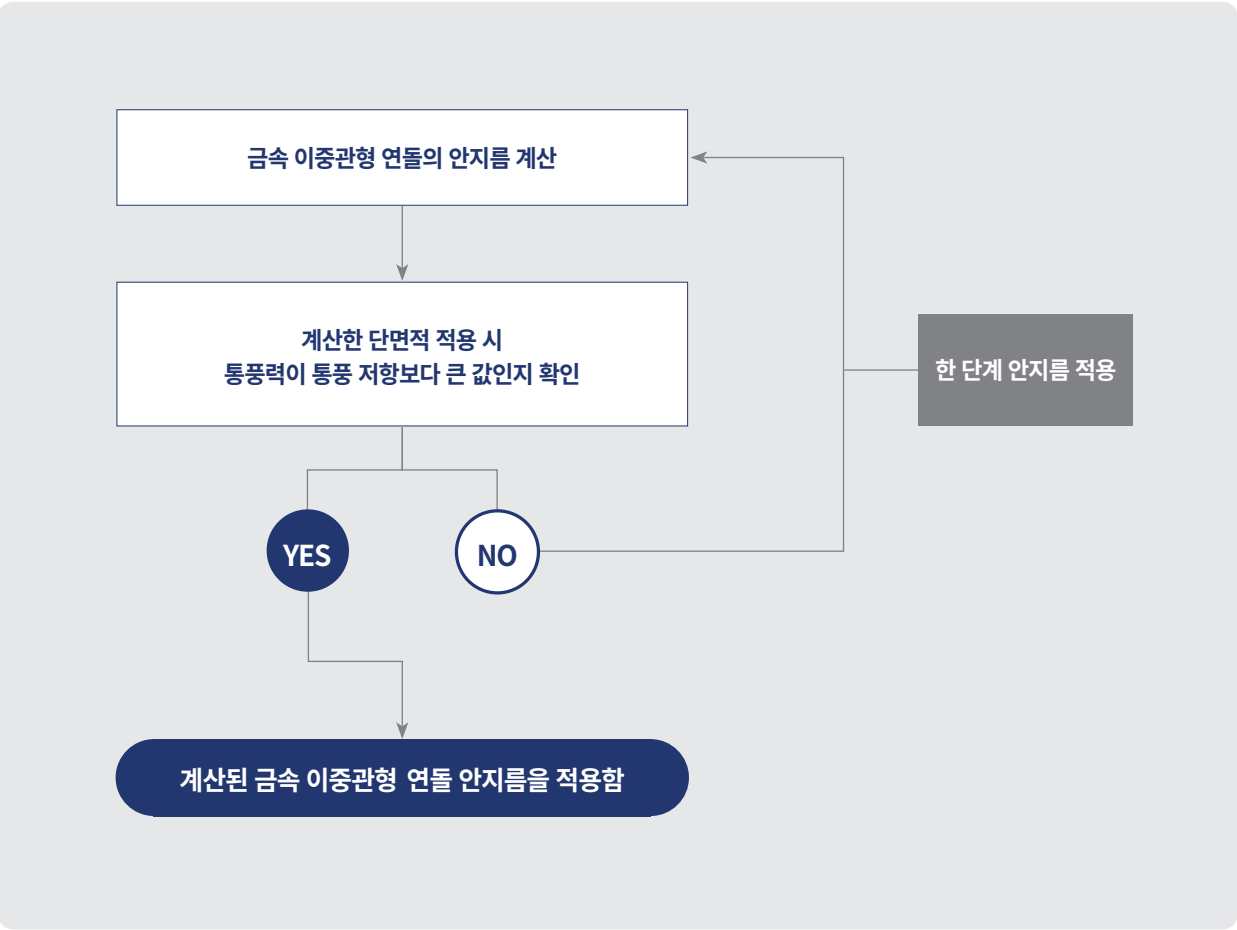
금속 이중관형 연돌

[금속 이중관형 연돌 설치 조건]

- 대규모 주택
(하나의 주택에 2대 이상의 제품 설치할 수 있음)
- 내열-내식성이 있는 금속재 이중관 구조로 제조하고, 2013년 12월 18일 이후 KGS GC 209 기준에 적합하게 설치한 것
(단, 2013년 12월 18일 이전에 설치한 것으로서 [액화석유가스의 안전관리 및 사업] 및 [도시가스사업법]에 따른 검사에서 적합하다고 판정 받은 것은 사용 가능)
- 적용할 수 있는 온수기(또는 보일러)는 배기가스 역류방지 장치가 설치되어 있어야 함
(나비엔 온수기/보일러는 역류방지 장치가 내장되어 있음)
- KGS AB 131, KGS AB 132, KGS AB 135에 따라 캐스케이드 연통용 제품으로 설계단계검사를 받은 경우만 설치
- FE타입의 가스보일러만 금속 이중관형 연돌 설치 가능 (FF타입 불가)
- 그 외 상세사항은 KGS GC209 참조



[금속 이중관형 연돌 계산방식] (지배 방정식 KGS GC 209 부록 C참조)



[금속 이중관형 연돌 규격]

$$D_h = \sqrt{\frac{4 \times Q \times N \times V_g}{V_m \times H_l \times \epsilon_B \times \rho_m \times \pi}}$$

- D_h = 금속 이중관형 연돌 지름 (m)
- Q = 보일러의 정격 출력 (kW)
- N = 보일러 수량
- V_m = 금속 이중관형 연돌 내 배기 가스 평균속도 (m/s)
- H_l = 연료의 저위 발열량 (kJ/kg)
- ϵ_B = 보일러 효율 (%)
- ρ_m = 금속 이중관형 연돌 내 배기 가스의 평균 밀도 (kg/m³)
- V_g = 단위연료당 배기가스량

$$P_R + P_B + P_C + P_F < P_H + P_{HC} + P_W$$

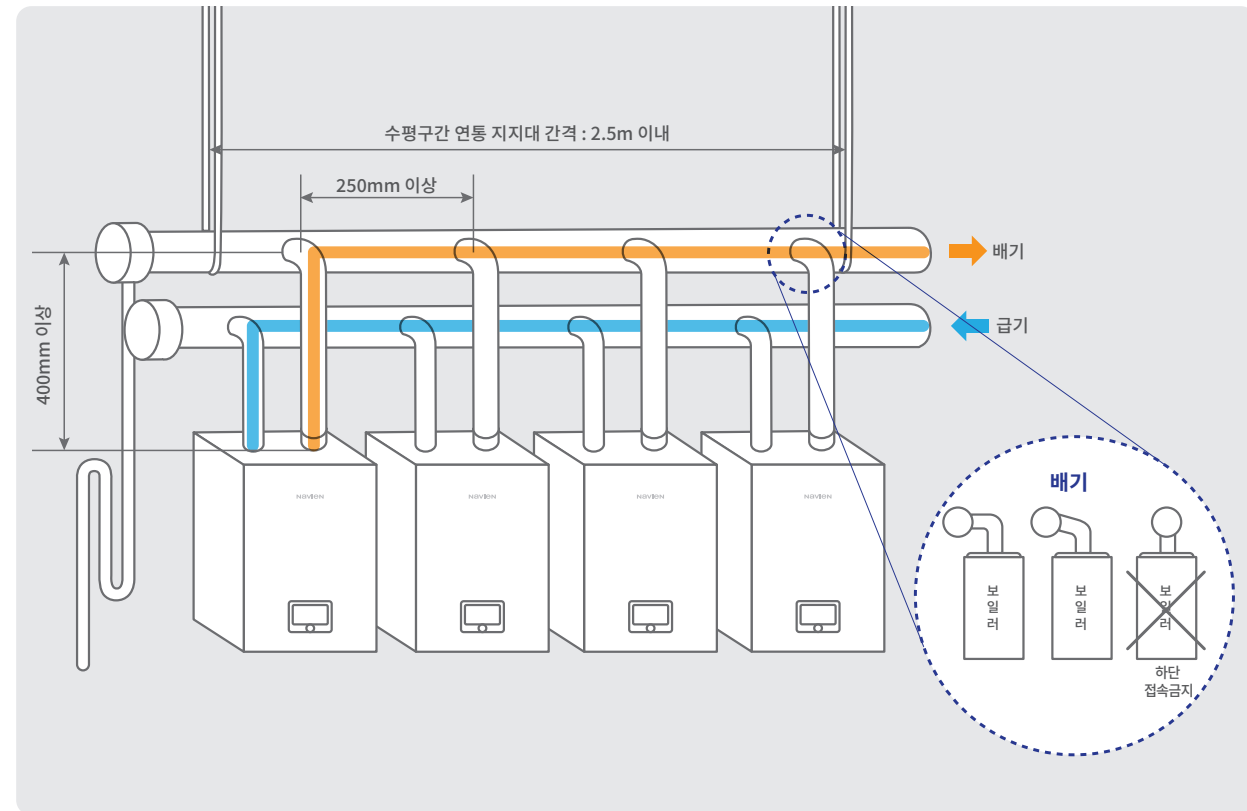
(통풍저항 < 통풍력)

- P_R : 금속 이중관형 연돌의 통풍 저항 (Pa)
- P_B : 급기부 저항 (Pa)
- P_C : 캐스케이드 연통 공용부 통풍저항 (Pa)
- P_F : 캐스케이드 연통 단독부 통풍저항 (Pa)
- P_H : 금속 이중관형 연돌의 통풍력 (Pa)
- P_{HC} : 캐스케이드 연통 공용부의 통풍력 (Pa)
- P_W : 연소기의 통풍력 (Pa)

캐스케이드 시스템 구성

I 캐스케이드 연통 설치 시 주의사항

한국가스안전공사 KGS GC208, 209(가스보일러 설치 · 검사 기준) 및 제조사 기준에 따라 작성되었으며, 이외의 사항은 상기 코드 내용 참조해주시기 바랍니다.



- 단독부(배기)는 보일러 접속부로부터 400mm이상의 높이를 유지
- 단독부는 공용부의 측면에서 접속 (응축수 유입으로 인한 댐퍼 잠김 방지)
- 수평지지대는 2.5m마다 1개씩 설치(제조사 기준)
- 캐스케이드 연통은 역구배(하향구배)가 되지 않도록 설치
- FF타입 설치 시 급기통과 배기연통의 터미널은 300mm이상 이격(제조사 기준)
- 응축수트랩설치(수직부 하단 및 응축수 배출이 필요한 곳에 설치)
- 연통 터미널에서 600mm 이내에는 창문 등의 개구부 및 가연성 물질이 없도록 설치
- 외부 터미널의 위치는 고드름 낙하로 인한 피해가 없게 설치 할 것
- 연통과 타 물체와의 거리는 최소 300mm 이상 띄어 주세요.
- 급기구로 배기가스가 역류되지 않도록 배기구와 급기구는 최대한 간격을 띄어 주세요.
- 급기통의 터미널은 배기연통의 터미널 아래에 위치하게 하고, 만약 같은 높이에 위치되어야 할 경우 급기 터미널은 'ㄱ'자 엘보를 설치하여 아래로 향하게 설치 해 주세요

I 기타사항

- 캐스케이드 연통배기/ 단독배기방식 모두 적용가능
- 그 외 사항은 한국가스안전공사 코드 KGS GC208, 209 참조

일산화탄소경보기 (CO경보기)

[적용대상]

일산화탄소 경보기

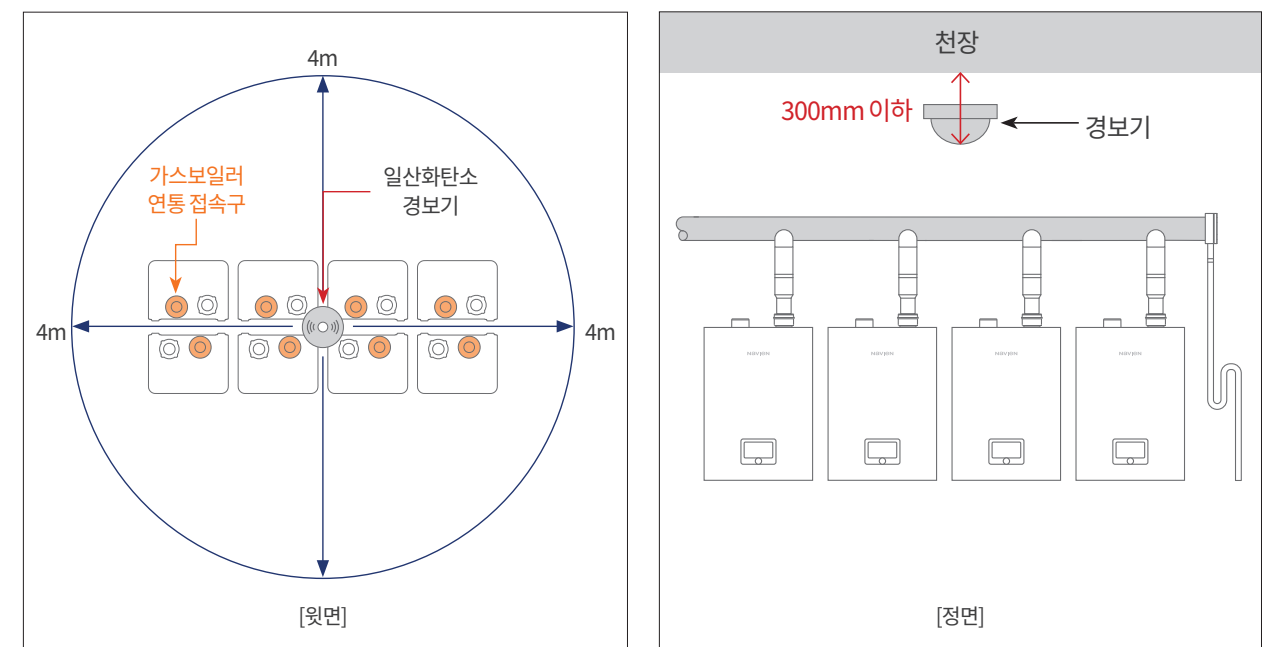
- 적용 대상
가스사용량 20만 kcal/hr(232.6kW)이하의 가스보일러는 일산화탄소 경보기 설치 필수(온수기 전모델 적용 제외)
- 제외 범위
1) 옥외에 설치한 보일러
2) 액법시행 규칙 71조의2제2하 1호에 따른 가스용품에 해당되지 않는 경우
3) 액법시행규칙 별표 7제4호차목에 따른 온수기에 해당하는 경우
※ 일산화탄소 경보기는 반드시 '화재예방, 소방시설 설치, 유지 및 안전관리에 관한 법률'에 따라 제품검사를 합격한 것을 설치하도록 한다.

[설치수량]

단독형 경보기 및 분리형 경보기 탐지부의 설치 위치

- 적용 대상
- 가스보일러와 연통의 접속부 중심으로부터 수평거리 4m 이내에 1개 이상이 되도록 할 것(제조사 공급)

[난방 캐스케이드 8대]



※ 가스보일러가 설치된 상부의 천장부분이 들보로 구획된 경우, 한국가스안전공사 KGS GC 209 2.1.3.16.3에 의거하여 설치할 것

※ 보일러 접속부와 천장까지의 거리가 4m를 초과하는 경우, 가스보일러의 연통주위에 설치 가능

캐스케이드 주요기기

캐스케이드 난방 시스템 전용 열원 기기

I 나비엔 상업용 콘덴싱 가스 보일러 NFB790



구분	NFB790-75LSS	NFB790-100LSS	NFB790-100LS
타입	단독설치용		캐스케이드 설치용
급배기 관경 (Φ)	급기 75, 배기 75		급기 100, 배기 100
캐스케이드 최대 대수	불가		32대
인증 (LNG)	고효율 기자재		고효율 기자재 저녹스버너 인증
보증기간	제품 : 1년, 열교환기 : 5년		

※ 주의사항 - 제품 타입에 맞추어 단독설치용 모델은 단독설치로, 캐스케이드용 모델은 캐스케이드로 설치하시기 바랍니다.

스테인리스 파이어 튜브 열 교환기

1. 유지보수가 용이한 버너

관체형 버너에 비해 부피가 작은 저형상 버너는 쉽게 분리되어 유지보수에 용이

2. 내구성이 강한 스테인리스 열교환기

온수가 상단까지 채워지게 설계된 열교환기는 추가 연소실 단열재가 필요 없는 향상된 내구성

3. 고효율 단열재

열 손실을 줄이고 효율성을 증가된 EPP 외부 단열재

4. 효율을 높여주는 터블레이터

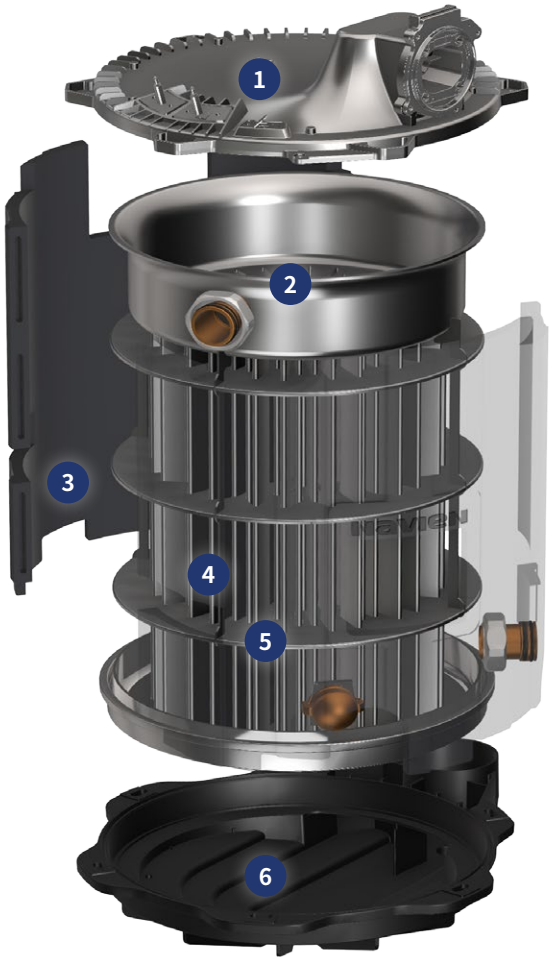
튜브 내부의 터블레이터가 연소 가스의 사이클론 효과를 생성하여 열 전달 및 효율의 극대화

5. 최적의 수로 설계

다이어프램 설계로 난방수의 흐름을 최적화하여 제품의 성능 향상

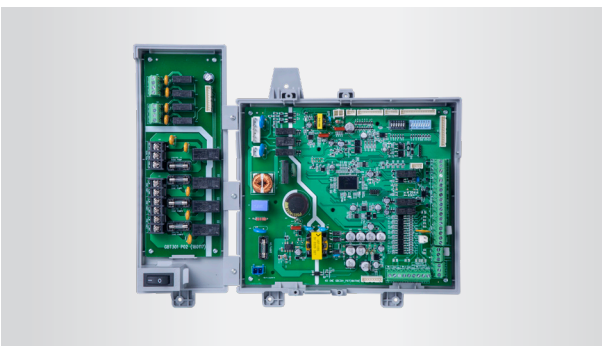
6. 부식 방지 배수 팬

비금속 재료로 제작한 배수 물 받침 팬의 응축수로 인한 부식 방지



7" 한글 TFT LCD/ 내장형 USB 포트

한글버전의 터치 패널 LCD가 장착되어 관리자의 조작 편의성이 강화 되었으며, USB 포트가 내장되어 보일러 데이터 다운로드 및 손쉬운 소프트 업데이트 가능



3-ZONE 펌프 시스템

관리 공간을 3개의 존으로 분류하는 독립적인 난방 설계가 가능하여 에너지 효율성 향상 및 맞춤형 난방 가능



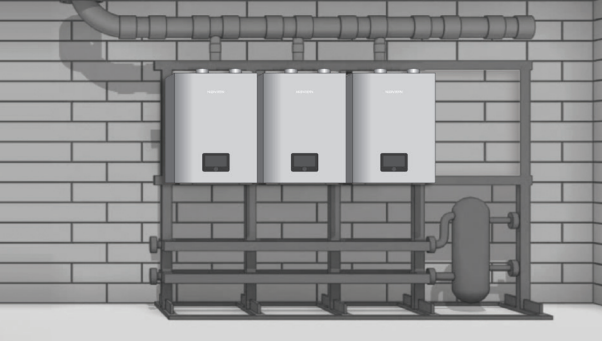
15:1 TDR 불꽃 제어 기술

보일러 열량을 최대 15단계로 제어하는 정교한 TDR (불꽃 제어 기술)제어로, 정밀한 난방 성능 구현과 필요한 만큼의 가스 사용을 통해 가스비 절감 효과



편리한 공기 필터 관리

제품 상부에 탈부착이 쉬운 공기 필터를 장착하여, 필터세척 및 교체가 용이



효율적인 공간 활용

중대형 보일러 대비 컴팩트한 사이즈와 캐스케이드 설치가 가능하여 장비실 현장에 맞는 효율적인 공간 활용 가능



유지 보수 관리

본사 직영센터에서 전담하여 관리, 연 4회 사전 정기 점검 서비스를 통한 최상의 운전상태 유지 가능
* 캐스케이드 케어서비스 가입시

[보일러 사양]

구분				단독 설치				캐스케이드	
				NFB790-75LSS		NFB790-100LSS		NFB790-100LS	
				LNG	LPG	LNG	LPG	LNG	LPG
최대 가스 소비량	kW(kcal/h)			91.9 (79,000)		122.7 (105,500)		122.7 (105,500)	
콘덴싱 난방 출력	kW(kcal/h)			75,000		100,000		100,000	
열효율	전부하	% 총/진	FF	88.4	-	89.1	-	89.1	-
		% 총/진	FE	88.4	-	89.2	-	89.3	-
소비 전력	대기전력		W	15		15		15	
	최대 소비 전력		W	180		230		230	
NOx 등급				1등급					
외형 치수	mm (WxDxH)			550 x 550 x 835		600 x 550 x 835		600 x 550 x 835	
중량	제품		kg	110		126		126	
	운전시(Water)			139		160		160	
온도 조절 범위		공급		25~90℃					
		환수		20~70℃					
사용 가스				LNG / LPG					
사용 가스 압력	mmH2O(kPa)		LNG	200 +50, -100(2.0 +0.5, -1.0)					
	mmH2O(kPa)		LPG	280 +50, -50(2.8 +0.5, -0.5)					
사용 전원				AC220V, 60Hz					
설치 및 급배기 방식				벽걸이식/스탠드거치식				벽걸이식	
접속구 관경		난방		40A (PT 1-1/2")					
		가스		20A (PT 3/4")					
급배기 관경		Φ, MM		75				100	
연통 최대 길이 (단면적 계산 방식)				FF : 18m, FE : 36m				FF: 45m, FE : 60m	
난방 최고 사용 압력		Kg/cm2 (KPa)		10 (981)					
최대 배기 압력		Pa		1,500					
순환 펌프				DPC25-8M (기본 제공)				외장 펌프 사용	

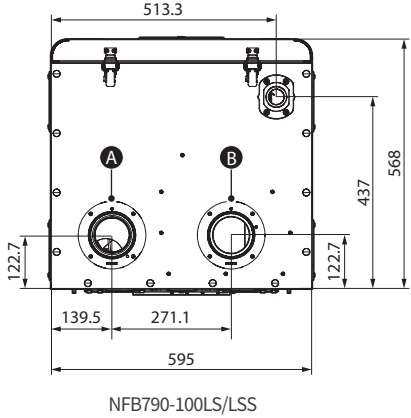
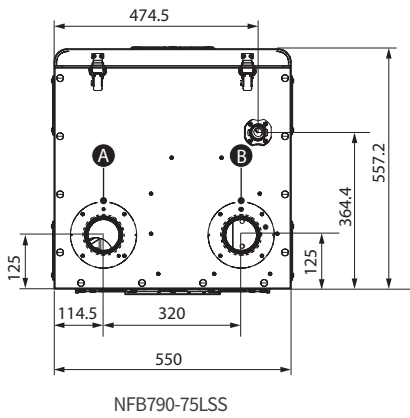
- 지하수를 사용하는 경우, 고장의 원인이 될 수 있으며 수질 기준 미충족시 열교환기 보증기간은 1년으로 제한됩니다.
- 1년에 한번 정기적인 청소 및 관리를 통해 보일러의 성능을 최적의 상태로 유지하십시오.
- 상기 사양과 제품은 품질 개선 등을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- 배기가스 온도가 69℃ 이하일 경우에는 PVC재질의 캐스케이드 연통 설치가 가능합니다.
- 캐스케이드 연통 관경 계산시 KGS GC209 지배방정식 참고하여 계산하며 시스템의 안정성을 고려하여 통풍력을 최대 350Pa 적용하시기 바랍니다.

[보일러 연결부 사양]

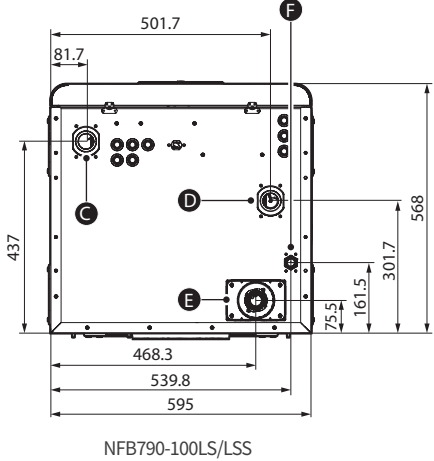
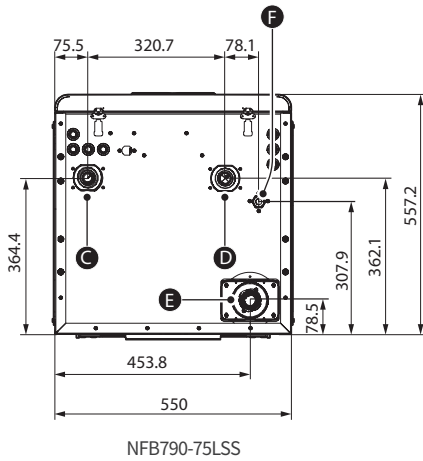


구분		치수		
		NFB790-75LSS	NFB790-100LSS	NFB790-100LS
A	배기구	Ø75	Ø75	Ø100
B	급기구	Ø75	Ø75	Ø100
C	공급수 출구	40A	40A	40A
D	환수 입구	40A	40A	40A
E	응축수 출구	20A	20A	20A
F	가스 연결구	20A	20A	20A

[보일러 상부]



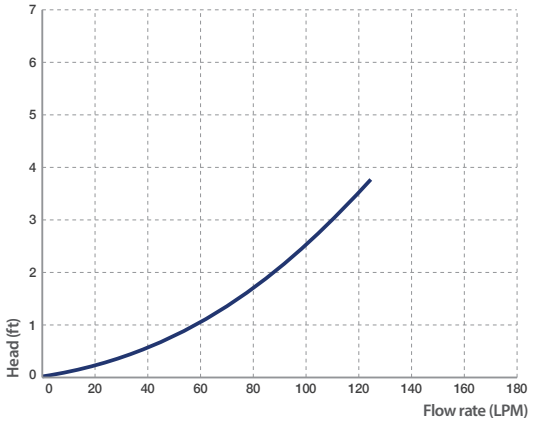
[보일러 하부]



[P-Q Curve]

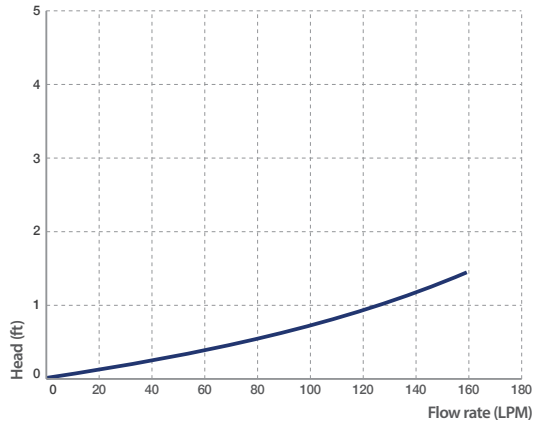
NFB790-75LSS

Flow[LPM]	0.0	18.9	43.5	54.9	64.4	94.6	106.0	113.6	123.0
Head[m]	0.0	0.2	0.6	0.9	1.2	2.4	3.0	3.4	3.8



NFB790-100LS/LSS

Flow[LPM]	0.0	18.9	39.7	58.7	93.1	113.6	132.5	151.4	159.0
Head[m]	0.0	0.2	0.2	0.3	0.6	0.9	1.1	1.4	1.5



[보일러를 통한 최대 및 최소 유량]

모델	최소 관경	최대 유량(LPM)	최소 유량(LPM)
NFB790-75LSS	40A	120	38
NFB790-100LS/LSS	40A	159	45

[온도 상승 조건]

모델	10°C ΔT@ 100% water		15°C ΔT@ 100% water		20°C ΔT@ 100% water	
	순환 유량(LPM)	수두(m)	순환 유량(LPM)	수두(m)	순환 유량(LPM)	수두(m)
NFB790-75LSS	120	3.7	83	1.9	63	1.1
NFB790-100LS/LSS	159	1.5	111	0.8	83	0.5

캐스케이드 모델(NFB790-100LS)의 보일러 하부펌프는 상기표 및 제품의 압력손실을 고려하여 적합한 펌프를 선정하세요.

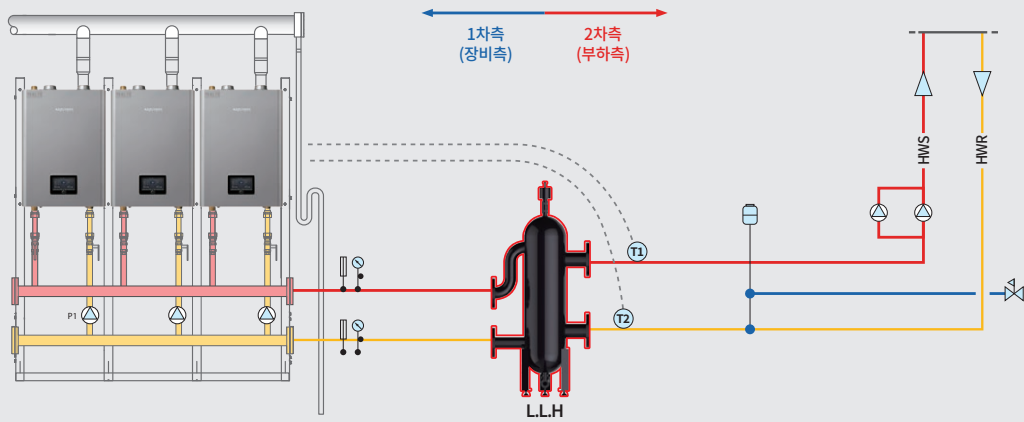
캐스케이드 주요기기

난방 시스템 주변기기

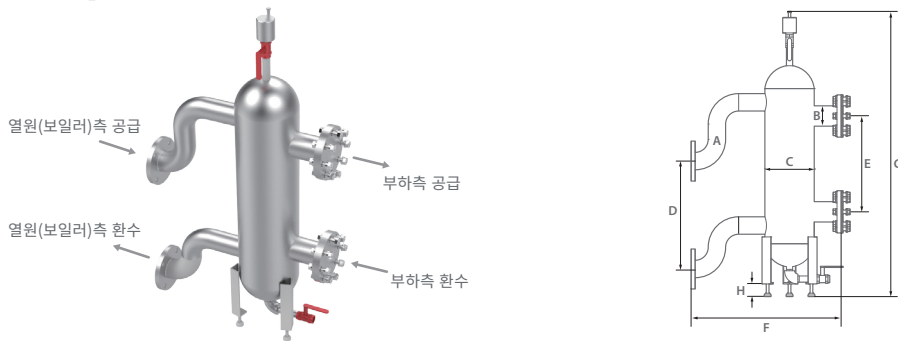
I LLH (Low Loss Header, 수분배기)

LLH는 난방 사용 시, 변하는 부하측의 열량(유량, 온도차)과 고정된 열원(보일러) 출구측의 열량 사이 밸런스를 유지하여, 부하측과 열원측의 유량 및 온도 차이를 극복시켜주는 장치입니다.

- 열원(보일러) 측의 순환 펌프는 난방 환수(HWR) 측에, 부하측 순환 펌프는 난방 공급(HWS) 측에 설치
- 보충수와 팽창 탱크는 보일러 부하측 LLH와 순환 펌프 사이에 설치
- 상부에 자동 공기 배출 밸브, 하부에 배수 밸브 설치
- 2차측 공급관, 환수관 2개소에 온도 센서 설치하여 컨트롤러 연결
- 기능 : 1차측(보일러측)과 2차측(부하측)의 유량 밸런싱을 위한 장비



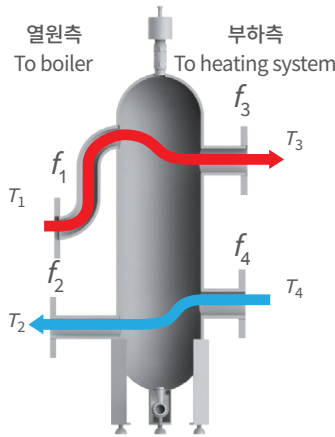
[LLH 외형 및 사이즈]



구분		L.L.H-50A	L.L.H-65A	LLH 100-125A	LLH 125-150A	LLH 125-200A
용량 (kcal/h)		~300,000	300,000~600,000	500,000~1,100,000	800,000~1,800,000	1,300,000~3,200,000
입/출구 관경 (A)	열원측 (A)	65	80	100	125	125
	부하측 (B)	80	100	125	150	200
공기 배출 밸브 규격 (mm)		20	20	20	20	20
배수 밸브 규격 (mm)		20	20	20	20	20
C (mm)		216.3	267.4	318.5	406.4	406.4
D (mm)		400	400	400	400	400
E (mm)		400	400	430	500	540
F (mm)		927.9	1016	1143.3	1308.4	1308.4
G (mm)		1198	1222	1341	1477	1537
재질		STS304	STS304	STS304	STS304	STS304
최고 사용 압력 (kg/cm ²)		10	10	10	10	10

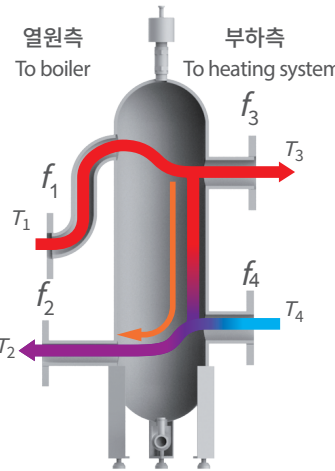
※ 현장 상황에 따라 LLH의 관경은 변경될 수 있습니다. 부하측의 압력손실과 온도차, 펌프유량, 양정을 고려하여 설계하세요.

[LLH 순환 유량]



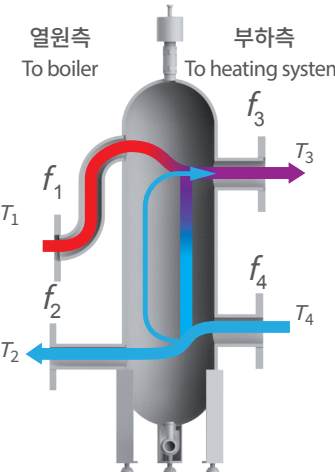
열원과 부하측의 유량이 동일

- 열원의 공급온도 = 부하 공급온도
- 열원의 환수온도 = 부하 환수온도
- 유량의 혼합 최소
- 온도 : T1=T3, T2=T4
- 유량 : f1=f3, f2=f4



열원의 순환 유량이 부하측보다 많음

- 열원의 공급온도 = 부하 공급온도
- 열원의 환수온도 > 부하 환수온도
- 열원측 공급수 일부와 부하의 환수가 혼합되어 열원측 환수 유량으로 유입
- 열원측 공급수 일부가 혼합 없이 부하의 공급 유량이 됨
- 열원의 순환 유량이 많아 과잉 열량이 생산되므로 경제성이 낮아짐
- 온도 : T1=T3, T2≠T4
- 유량 : f1≠f3, f2≠f4



열원의 순환 유량이 부하측보다 적음

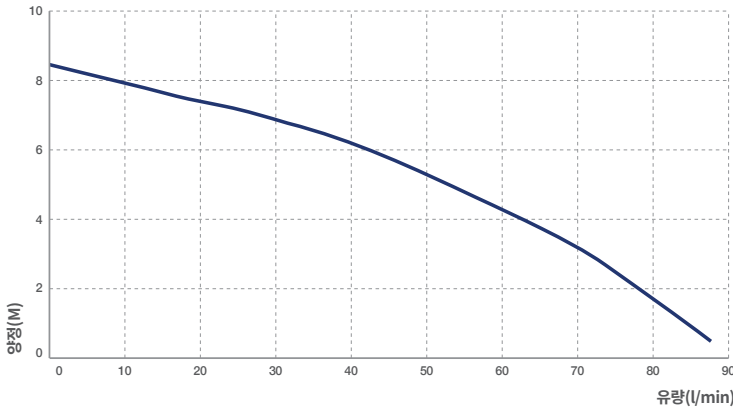
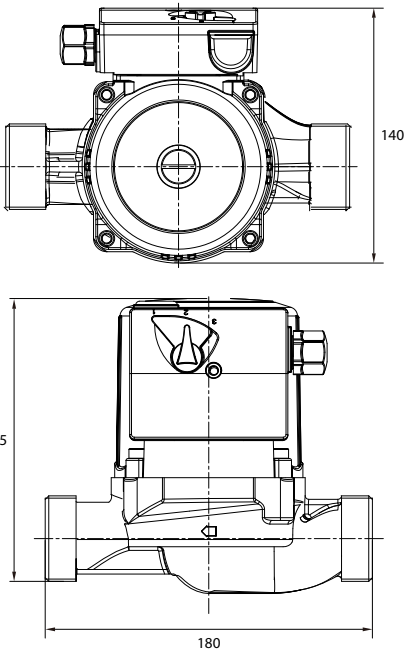
- 열원의 공급온도 > 부하 공급온도
- 열원의 환수온도 = 부하 환수온도
- 열원측 공급수와 부하의 환수 일부가 혼합되어 열원측 공급 유량으로 유입
- 부하측 환수 일부가 혼합 없이 열원의 환수 유량이 됨
- 열원 순환 유량이 적고 온도차가 크기 때문에 콘덴싱 효과가 커 운전효율이 높음
- 대부분의 운전 패턴임
- 온도 : T1≠T3, T2=T4
- 유량 : f1≠f3, f2≠f4

- 캐스케이드의 경우 대수제어를 통해 항상 열원측 순환유량이 부하측유량보다 적은 상태를 상시 유지함 → 높은 운전 효율상태를 유지

캐스케이드 주요기기

I 난방 전용 펌프(DPC25-8M)

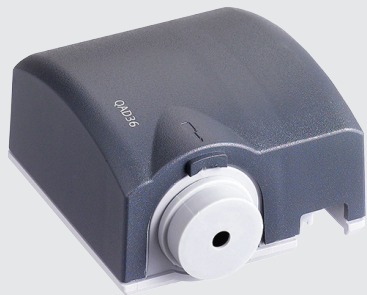
- 사용전압 : 220v/60Hz
- 정격출력 : 300W
- 최대양정 : 8.77m



I 난방 전용 표면 온도 센서 (QAD36)

난방용 캐스케이드 시스템 구성 시 LLH 입출력 배관의 온도를 측정하기 위한 온도 센서로 NCS 내부에 설치된 NCC에 연결하여 사용합니다.

- 온도 센서 타입 : NTC 10KΩ at 25°C
- 측정 오차 : ± 0.4K
- 연결 타입 : 배관 표면 접촉식



- 난방 전용 표면 온도 센서(QAD36)는 배관경 100A까지 사용 가능합니다.
- 수평방향의 배관에 부착 시 가운데 위치에 부착 하시기 바랍니다. (Scale or Air 등으로 인한 온도 왜곡 방지)
- 배관경 100A를 초과시에는 표면 온도 센서를 사용할 수 없습니다.
- 모든 온도 센서는 LLH로 부터 온도 간섭을 방지하기 위해 LLH의 플랜지로부터 최소 0.5m이상 떨어진 위치(0.5~1.0m)에 부착하시기 바랍니다.

I 배관 삽입형 온도센서(GPT-N10K-CP(XX)L)

표면 온도센서를 사용 할 수 없을 경우 Well type 온도센서(NTC 10KΩ at25°C)를 적용합니다.

- Well type 온도센서는 배관에 Well을 용접하여 부착하고 Well안에 온도센서를 조립하는 방식으로 배관내의 물온도를 정확히 측정하기 위해 Well의 끝단이 배관의 가운데 위치하도록 하여 설치 해야합니다.
- 모든 온도 센서는 LLH로 부터 온도 간섭을 방지하기 위해 LLH의 플랜지로부터 최소 0.5m이상 떨어진 위치(0.5~1.0m)에 부착하시기 바랍니다.

※ 온도센서는 (주)지니스 GPT-N10K-CP(XX)L 제품 사용을 권장하며, 최소한 동등 수준의 사양 제품으로 설치하시기 바랍니다.



모델명	검출소자	Well (mm)	정밀도
GPT-N10K-CP	NTC 10KΩ	80	± 0.2°C (at 25°C)
		100	
		120	
		140	

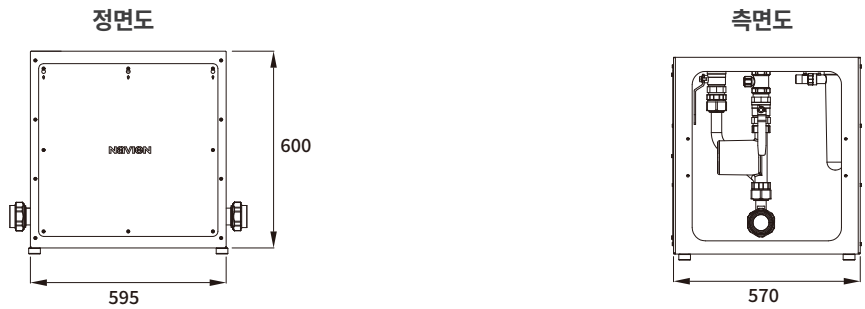
I 단독 설치 주요 기기

- 단독설치용의 경우 함께 공급된 매니폴드를 사용 해야합니다.
- 단독설치용의 경우 함께 공급된 거치대를 이용하여 설치할 수 있습니다.
- 2차측 온도센서는 매니폴드 일체형으로 구성되어 있습니다.

[단독설치용 매니폴드]



[단독설치용 거치대]



검사대상기기 안내

I 검사대상기기(에너지이용합리화법 시행규칙)

에너지이용합리화법 시행규칙이 아래와 같이 개정됨에 따라 22년 10월 13일부터 캐스케이드 시스템 설치 시 아래 사항을 반드시 확인하십시오.

[검사대상기기]

아래 모든 조건을 만족하는 경우에 한하여, 캐스케이드는 검사대상기기에 포함되며, 한국에너지공단에서 검사를 시행합니다.

캐스케이드 보일러	「산업표준화법」 제12조제1항에 따른 한국산업표준에 적합함을 인증받거나 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제39조제1항에 따라 가스용품의 검사에 합격한 제품으로서, 최고사용압력이 대기압을 초과하는 온수보일러 또는 온수기 2대 이상이 단일 연통으로 연결되어 서로 연동되도록 설치되며, 최대 가스사용량의 합이 17kg/h(도시가스는 232.6 kW))를 초과하는 것
-----------	--

[검사의 종류]

검사의 종류		검사유효기간
설치검사		▪ 보일러 : 1년. 다만, 운전성능 부문의 경우에는 3년 1개월로 한다. ▪ 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
개조검사		▪ 보일러 : 1년 ▪ 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
설치장소 변경검사		▪ 보일러 : 1년 ▪ 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
재사용검사		▪ 보일러 : 1년 ▪ 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
계속사용검사	안전검사	▪ 보일러 : 1년 ▪ 캐스케이드 보일러 및 압력용기 : 2년
	운전성능검사	▪ 보일러 : 1년 ▪ 철금속가열로 : 2년

※ 캐스케이드 보일러는 제조검사 제외

[검사대상기기관리자 선임기준] 에너지이용합리화법 시행규칙 별표 3의 9

1. 검사대상기기 관리자의 선임기준은 1구역마다 1명 이상으로 한다. 다만, 캐스케이드 보일러는 검사대상기기 관리자 1명이 관리할 수 있는 범위로 한다.
[에너지이용합리화법 시행규칙 제 31조27]
2. 검사대상기기관리자는 에너지자격 + 가스자격을 모두 갖춘 자로 선임되어야 합니다.

에너지 관리자의 자격	관리범위
에너지관리기능장 또는 에너지관리기사	용량이 30t/h를 초과하는 보일러
에너지관리기능장, 에너지관리기사 또는 에너지관리산업기사	용량이 10t/h를 초과하고 30t/h 이하인 보일러
에너지관리기능장, 에너지관리기사, 에너지관리산업기사 또는 에너지관리기능사	용량이 10t/h 이하인 보일러
에너지관리기능장, 에너지관리기사, 에너지관리산업기사, 에너지관리기능사 또는 인정검사대상기기관리자의 교육을 이수한 자	▪ 증기보일러로서 최고사용압력이 1MPa 이하이고, 전열면적이 10제곱미터 이하인 것 ▪ 온수발생 및 열매체를 가열하는 보일러로서 용량이 581.5킬로와트 이하인 것 ▪ 압력용기

- 온수발생 및 열매체를 가열하는 보일러의 용량은 697.8Kw를 1t/h로 본다.
- 가스를 연료로 사용하는 보일러의 검사대상기기관리자의 자격은 위 표에 따른 자격을 가진 사람으로서 제31조의26제2항에 따라 산업통상자원부장관이 정하는 관련 교육을 이수한 사람 또는 「도시가스사업법 시행령」별표 1에 따른 특정가스사용시설의 안전관리 책임자의 자격을 가진 사람으로 한다.

가스 자격	자격 또는 이수증
한국산업인력공단	자격증 : 가스기술사, 기능장, 기사, 산업기사, 기능사
한국에너지공단(한국 에너지기술인협회)	이수증 : 가스용보일러 관리자 양성교육
한국가스안전공사	이수증 : 사용(일반)시설 안전관리자 양성교육

[예외 조건]

‘에너지이용합리화법 시행규칙 일부개정령 부칙 (산업통상자원부령 제431호)’ 에 해당하는 경우

제2조(캐스케이드 보일러의 검사 등에 관한 경과조치) 이 규칙 시행 전(22.10.12)에 설치하였거나 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물의 설계에 반영된 캐스케이드 보일러의 검사 및 검사대상기기관리자의 선임에 관해서는 제31조의27제2항 단서 및 별표 3의3의 개정규정도 불구하고 종전의 규정에 따른다.

1. 「주택법」 제15조에 따른 사업계획의 승인을 신청하거나 승인을 받은 건축물
2. 「건축법」 제11조에 따른 건축허가를 신청하거나 허가를 받은 건축물
3. 「건축법」 제14조에 따른 건축신고한 건축물

부록

검사대상기기 안내

검사대상기기(에너지이용합리화법 시행규칙) 55

설계 시 참고사항

난방 주배관경 56

시공 시 참고사항

에러코드 및 대처 58

시공 체크리스트 61

PVC 연통 관련사항 65

캐스케이드 연통 유지 보수 및 점검 사항 66

응축수 트랩 제작 및 설치

유지 관리 계획/업무 흐름도

유지 관리 계획 67

업무흐름도

나비엔 캐스케이드 시스템 케어서비스

케어서비스가 필요한 이유 68

나비엔 케어서비스가 특별한 이유

진행 순서/ 신청 프로세스 69

상품구성 70

설계 시 참고사항

I 난방 주배관경

2차측 : 온도차 10℃ 기준

열원 용량		1차측 (보일러 ↔ LLH, △T=20℃)				2차측 : 일반적인 난방온도차 기준 (LLH ↔ 부하측, △T=10℃)			
수량	용량	유량	배관규격	단위마찰손실	유속	유량	배관규격	단위마찰손실	유속
대	kcal/h	ℓpm	KS D 3576	mmAq/m	m/s	ℓpm	KS D 3576	mmAq/m	m/s
2	200,000	167	65 A	10.1	0.7	333	80 A	16.1	1.0
3	300,000	250	65 A	21.3	1.0	500	100 A	9.4	0.9
4	400,000	333	80 A	16.1	1.0	667	100 A	16.0	1.2
5	500,000	417	80 A	24.3	1.3	833	125 A	8.9	1.0
6	600,000	500	100 A	9.4	0.9	1,000	125 A	12.4	1.2
7	700,000	583	100 A	12.5	1.0	1,167	125 A	16.5	1.4
8	800,000	667	100 A	16.0	1.2	1,333	150 A	9.0	1.1
9	900,000	750	100 A	19.9	1.3	1,500	150 A	11.2	1.2
10	1,000,000	833	100 A	24.1	1.4	1,667	150 A	13.7	1.4
11	1,100,000	917	100 A	28.8	1.6	1,833	150 A	16.3	1.5
12	1,200,000	1,000	125 A	12.4	1.2	2,000	150 A	19.1	1.6
13	1,300,000	1,083	125 A	14.4	1.3	2,167	200 A	5.8	1.0
14	1,400,000	1,167	125 A	16.5	1.4	2,333	200 A	6.7	1.1
15	1,500,000	1,250	125 A	18.8	1.5	2,500	200 A	7.6	1.2
16	1,600,000	1,333	125 A	21.2	1.6	2,667	200 A	8.6	1.3
17	1,700,000	1,417	125 A	23.7	1.6	2,833	200 A	9.6	1.4
18	1,800,000	1,500	125 A	26.3	1.7	3,000	200 A	10.7	1.4
19	1,900,000	1,583	125 A	29.1	1.8	3,167	200 A	11.8	1.5
20	2,000,000	1,667	150 A	13.7	1.4	3,333	200 A	13.0	1.6
21	2,100,000	1,750	150 A	14.9	1.4	3,500	200 A	14.2	1.7
22	2,200,000	1,833	150 A	16.3	1.5	3,667	200 A	15.5	1.8
23	2,300,000	1,917	150 A	17.7	1.6	3,833	200 A	16.8	1.8
24	2,400,000	2,000	150 A	19.1	1.6	4,000	200 A	18.2	1.9
25	2,500,000	2,083	150 A	20.6	1.7	4,167	200 A	19.6	2.0
26	2,600,000	2,167	150 A	22.2	1.8	4,333	250 A	7.2	1.3
27	2,700,000	2,250	150 A	23.8	1.9	4,500	250 A	7.8	1.4
28	2,800,000	2,333	150 A	25.4	1.9	4,667	250 A	8.3	1.4
29	2,900,000	2,417	150 A	27.2	2.0	4,833	250 A	8.9	1.5
30	3,000,000	2,500	150 A	28.9	2.1	5,000	250 A	9.4	1.6
31	3,100,000	2,583	200 A	8.1	1.2	5,167	250 A	10.0	1.6
32	3,200,000	2,667	200 A	8.6	1.3	5,333	250 A	10.6	1.7

- Hazen-Waillams식 적용
D=1.6258 x C^{0.38} x Q^{0.38} x I^{0.205}
D=직경(m), C=유속계수(STS, 동관 130), Q=유량(㎥/s), I=마찰손실(mAq/m)
- 보일러측 단위마찰손실 30mmAq/m이하, 2차측 단위마찰손실 20mmAq/m이하 적용

설계 시 참고사항

I 난방 주배관경

2차측 : 지역난방 온도차 15℃ 기준

열원 용량		1차측 (보일러 ↔ LLH, △T=20℃)				2차측 : 지역난방 온도차 기준 (LLH ↔ 부하측, △T=15℃)			
수량	용량	유량	배관규격	단위마찰손실	유속	유량	배관규격	단위마찰손실	유속
대	kcal/h	ℓpm	KS D 3576	mmAq/m	m/s	ℓpm	KS D 3576	mmAq/m	m/s
2	200,000	167	65 A	10.1	0.7	222	65 A	17.2	0.9
3	300,000	250	65 A	21.3	1.0	333	80 A	16.1	1.0
4	400,000	333	80 A	16.1	1.0	444	100 A	7.5	0.8
5	500,000	417	80 A	24.3	1.3	556	100 A	11.4	1.0
6	600,000	500	100 A	9.4	0.9	667	100 A	16.0	1.2
7	700,000	583	100 A	12.5	1.0	778	125 A	7.8	0.9
8	800,000	667	100 A	16.0	1.2	889	125 A	10.0	1.0
9	900,000	750	100 A	19.9	1.3	1,000	125 A	12.4	1.2
10	1,000,000	833	100 A	24.1	1.4	1,111	125 A	15.1	1.3
11	1,100,000	917	100 A	28.8	1.6	1,222	125 A	18.0	1.4
12	1,200,000	1,000	125 A	12.4	1.2	1,333	150 A	9.0	1.1
13	1,300,000	1,083	125 A	14.4	1.3	1,444	150 A	10.5	1.2
14	1,400,000	1,167	125 A	16.5	1.4	1,556	150 A	12.0	1.3
15	1,500,000	1,250	125 A	18.8	1.5	1,667	150 A	13.7	1.4
16	1,600,000	1,333	125 A	21.2	1.6	1,778	150 A	15.4	1.5
17	1,700,000	1,417	125 A	23.7	1.6	1,889	150 A	17.2	1.6
18	1,800,000	1,500	125 A	26.3	1.7	2,000	150 A	19.1	1.6
19	1,900,000	1,583	125 A	29.1	1.8	2,111	200 A	5.6	1.0
20	2,000,000	1,667	150 A	13.7	1.4	2,222	200 A	6.1	1.1
21	2,100,000	1,750	150 A	14.9	1.4	2,333	200 A	6.7	1.1
22	2,200,000	1,833	150 A	16.3	1.5	2,444	200 A	7.3	1.2
23	2,300,000	1,917	150 A	17.7	1.6	2,556	200 A	7.9	1.2
24	2,400,000	2,000	150 A	19.1	1.6	2,667	200 A	8.6	1.3
25	2,500,000	2,083	150 A	20.6	1.7	2,778	200 A	9.3	1.3
26	2,600,000	2,167	150 A	22.2	1.8	2,889	200 A	10.0	1.4
27	2,700,000	2,250	150 A	23.8	1.9	3,000	200 A	10.7	1.4
28	2,800,000	2,333	150 A	25.4	1.9	3,111	200 A	11.4	1.5
29	2,900,000	2,417	150 A	27.2	2.0	3,222	200 A	12.2	1.5
30	3,000,000	2,500	150 A	28.9	2.1	3,333	200 A	13.0	1.6
31	3,100,000	2,583	200 A	8.1	1.2	3,444	200 A	13.8	1.7
32	3,200,000	2,667	200 A	8.6	1.3	3,556	200 A	14.6	1.7

- Hazen-Waillams식 적용
D=1.6258 x C^{0.38} x Q^{0.38} x I^{0.205}
D=직경(m), C=유속계수(STS, 동관 130), Q=유량(㎥/s), I=마찰손실(mAq/m)
- 보일러측 단위마찰손실 30mmAq/m이하, 2차측 단위마찰손실 20mmAq/m이하 적용

시공 시 참고사항

I 에러코드 및 대처

에러번호	이상 발생 내용	자가진단 조치방법
E001	열교환기 온도 과열	난방수 온도가 과열되어 안전차단장치가 작동한 상태입니다. 보일러의 가동을 중단하고 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요. 에러가 지속적으로 발생 시 화재의 위험이 있습니다.
E003	점화 실패	불꽃 감지부 이상으로 점화가 되지 않거나 점화를 감지 못하는 상태입니다. 가스 중간밸브가 열려있는지, 급배기통 설치 상태가 이상(찌그러짐, 막힘 등)이 없는지, 배수 호스가 이상(막힘, 동파)이 없는지 확인한 후 이상이 없다면 보일러를 다시 가동시키세요. LPG인 경우 가스량을 확인하고 필요시 새것으로 교환하세요. 보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E004	의사 화염	불꽃 감지부에 이상이 있을 경우 발생하는 증상입니다. 정상으로 회복되면 자동으로 에러가 사라집니다. 보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E012	실화	불꽃 감지부에 이상이 있을 경우 발생하는 증상입니다. 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E016	열교환기 과열	난방수 온도가 과열되어 안전차단장치가 작동한 상태입니다. 보일러의 가동을 중단하고 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요. 에러가 지속적으로 발생 시 화재의 위험이 있습니다.
E030	배기가스 온도이상	배기가스의 온도가 높아서 안전 장치가 작동한 상태입니다. 보일러의 가동을 중단하고 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E031	버너 과열	버너부의 온도가 높아서 안전 장치가 작동한 상태입니다. 보일러의 가동을 중단하고 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E046	열교환기 과열감지기 이상	난방수의 과열을 방지하는 안전차단장치의 고장입니다. 보일러의 가동을 중단하고 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E047	배기가스온도 센서 이상	센서의 일시적인 접점 불량 또는 고장일 수 있습니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E060	Dual Venturi Limit Switch 이상	가스량 조정 장치에 이상이 있는 상태입니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 에러가 지속적으로 발생 시 성능이 저하될 수 있으니 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.

시공 시 참고사항

I 에러코드 및 대처

에러번호	이상 발생 내용	자가진단 조치방법
E109	FAN 이상	송풍기 회전수 감지에 이상이 있는 상태입니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E110	배기 패쇄	급배기통 설치 상태가 이상(찌그러짐, 막힘 등)이 없는지 확인하세요. 시공자에게 조치 의뢰하세요. 동일 증상 발생 시 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E127	APS 작동 이상	공기량 감시 장치에 이상이 있는 상태입니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 에러가 지속적으로 발생 시 성능이 저하될 수 있으니 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E154	응축수 폐쇄	응축수 배수관(또는 사이폰)이나 배수구가 막혔는지 확인하세요. 또한 응축수를 적절하게 배수할 수 있도록 배출구가 아래쪽으로 향하는지 확인하세요. 배수에 이상이 없을 경우 전면 컨트롤러의 리셋 버튼을 눌러 보일러를 다시 가동시키세요. 동일 증상 발생 시 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E205	난방 공급온도 센서 이상	센서의 일시적인 접점 불량 또는 고장일 수 있습니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E218	난방 환수온도 센서 이상	
E278	시스템 공급온도 센서 이상	
E279	시스템 환수온도 센서 이상	
E291	공급수와 환수 연결 이상	
E302	저수압 이상	난방수의 압력이 낮은 상태입니다. 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E352	고수압 이상	난방수의 압력이 높은 상태입니다. 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E353	수압 센서 이상	센서의 일시적인 접점 불량 또는 고장일 수 있습니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요.
E480	온수 탱크 온도 센서 이상	보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E515	컨트롤러 이상(Relay Feedback)	보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 동일 증상 발생 시 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E517	컨트롤러 이상(Dip S/W 설정)	보일러 용량과 컨트롤러 용량이 맞지 않는 상태입니다. 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E594	EEPROM (PCB) 작동 이상	보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 동일 증상 발생 시 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E615	MCU 작동 이상	
E736	Cascade 통신 이상	

시공 시 참고사항

I 에러코드 및 대처

에러번호	이상 발생 내용	자가진단 조치방법
E740	외기 온도 센서 이상	센서의 일시적인 접점 불량 또는 고장일 수 있습니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E765	외부 펌프 이상	보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 동일 증상 발생 시 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E772	저가스압 이상	가스압이 낮은 상태입니다. 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E774	수동 리셋 제한	보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 동일 증상 발생 시 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E777	저수압 이상	센서의 일시적인 접점 불량 또는 고장일 수 있습니다. 보일러를 껐다 다시 가동시키세요. 보일러가 계속 가동되지 않을 경우 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.
E782	보일러 통신 이상	보일러를 껐다 다시 가동시키세요.
E784	존 컨트롤러 통신 이상	동일 증상 발생 시 서비스센터에 연락해 점검을 받으세요.

제공된 해결 방법으로도 문제가 해결되지 않으면 서비스센터(1588-1144)에 연락해 문의하세요.

시공 시 참고사항

I 시공 체크리스트

보일러 설치	예	아니오
건물의 입구 및 급기 연통에서 필요한 간격을 유지했습니까?		
적절한 서비스 및 유지보수를 했습니까?		
보일러가 온전하게 가동할 수 있도록 공기 공급이 충분합니까?		
보충 공기 공급 장치에 먼지, 오물, 부식성 요소 및 인화성 증기가 없습니까?		
보일러와 연통에는 의류, 청소용품, 걸레를 포함한 가연성 물질이 없습니까?		

가스 공급 연결	예	아니오
공급되는 가스가 보일러 명판에 명시된 가스 사양 및 종류가 일치합니까?		
가스관의 내경이 20A 이상입니까?		
보일러에 필요한 가스 압력을 제공하기에 가스 공급관이 충분한 길이와 직경을 확보 했습니까?		
가스 공급관의 압력을 측정했습니까?		
가스 공급 압력이 이 설명서에 명시된 권장 범위 내에 있습니까?		
가스 공급관에 수동 차단 밸브가 있습니까?		
가스관과 모든 배관에 누수 테스트를 진행했습니까?		
가스 회사에서 설치 및 검사를 했습니까(필요시)?		

난방 배관 연결	예	아니오
시스템 배관내 물이 채워지고 공기가 제거되었습니까?		
배관에 공기 제거 수단(기수 분리기 등)이 설치되어 있습니까?		
팽창 탱크가 설치되어 있고 적절한 시스템 압력으로 설정되어 있습니까?		
외부 저수위 차단(LWCO) 장치가 설치된 경우 보일러에 배선되어 있습니까?(설치 시에만 적용)		

시공 시 참고사항

I 시공 체크리스트

압력 릴리프 밸브(안전 밸브) 연결	예	아니오
보일러에 동봉된 압력 릴리프 밸브(안전밸브)와 에어벤트를 설치했습니까?		
바닥에서 15~30 cm 이내의 압력 릴리프 밸브에서 배출되는 배수관을 설치했습니까?		
압력 스위치 비닐호스관을 응축수트랩에 연결했습니까?		

응축수 배수관 연결	예	아니오
보일러에서 배수관이나 세탁조까지 응축수 배수관을 설치했습니까?		

보일러 연통 설치	예	아니오
Ø75(또는 Ø100) 스테인리스 스틸(STS) 또는 PVC 재질의 연통이 설치되어 있습니까?		
ABS 또는 PVC 셀룰러 코어 파이프가 보일러의 연통으로 사용되지 않았는지 확인했습니까?		
배기 연통이 약 5° 상향으로 설치되어 있습니까?		
모든 연통이 제대로 지지되어 있습니까?		
연통의 종단이 제대로 지지되어 있습니까?		
급기통 및 배기통 모두 올바르게 밀봉되어 있습니까?		
연통에 누설이 있는지 확인했습니까?		
연통 종단부가 외부 바닥보다 최소 30 cm 이상 높이에 위치합니까?		
충분한 공기를 사용할 수 있는지 확인했습니까?		
전체 연통 길이가 최대 연통 길이 제한 내에 있습니까?		
캐스케이드 연통 설치 시, 외장형 역류방지댐퍼(BDD)를 설치했습니까?		

전원 공급 연결	예	아니오
공급 전원은 220V AC입니까?		
보일러가 제대로 접지된 콘센트(전원)에 꽂혀 있습니까?		
전원 공급 장치를 직접 연결한 경우 보일러 사용자가 쉽게 제어할 수 있도록 전원 스위치를 설치했습니까?		
전기 연결의 극성을 확인했습니까?		

시공 시 참고사항

I 시공 체크리스트

PCB DIP SW2 설정(8개 세트)	예	아니오
스위치 1번이 가스 종류에 맞게 설정되어 있습니까? (LNG-OFF, LPG-ON)		
스위치 7번은 현장에 맞게 설정되어 있습니까? (On: PR모드, Off: TH모드)		

보일러 가동	예	아니오
나중에 참조할 수 있도록 이 설명서를 관리자에게 인수했습니까?		
소비상시에 가스를 차단하는 방법을 보일러 사용자가 숙지하였습니까?		

[시운전]

설치 후 반드시 확인해 주세요.

준비	☐ 사용 가스 종류 확인 (명판의 사용 가스와 일치하는지) ☐ 사용 전원 220V, 60Hz 확인 ☐ 급탕, 난방배관 세관 상태 확인 ☐ 급탕, 난방배관 설치상태가 표준 배관도와 일치하는지 확인 ☐ 가스 배관 및 온수, 난방배관 누설 확인 ☐ 전기 누전 상태 확인 ☐ 가스경보기 설치 시 정상 작동 확인 ☐ 난방배관과 분배기의 각방 제어 밸브가 열려있는지 확인 ☐ 급배기통 설치 상태 확인 ☐ 배수구 연결 확인
시운전 완료후 체크 사항	☐ 배관(가스, 온수, 난방누설 확인 ☐ 급탕 및 난방배관의 보온 공사 확인 ☐ 배수(응축수)처리 확인 ☐ 배관 내의 공기빼기 확인 ☐ 급기, 환기 및 배기통 상태 확인 ☐ 급탕 상태 확인 ☐ 난방 상태 확인 ☐ 룠콘 표시부 확인 ☐ 고객에게 사용 방법 설명 ☐ 보일러 주위 인화 물질 등 확인 ☐ 시공 후 쓰레기 및 잔재 처리
준비	☐ 원하는 실내온도로 설정합니다. (현재의 실내온도보다 높게 설정되어야 보일러가 가동합니다.) ☐ “연소”램프가 켜질 경우 이상발생 번호를 확인하고 해당하는 조치를 취한 후, 재운전하여 주세요.

시공 시 참고사항

I 시공 체크리스트

확인사항		현장 결과	
기본 점검	보일러의 견고한 고정	☐ 적합	☐ 부적합
	설계 내역과 동일한지 위치 및 배관 설치 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	보일러 드레인 배관 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	모듈러 설치 상태	☐ 적합	☐ 부적합
	모듈러 설치 시 전선조립체 트레이 사용여부	☐ 적합	☐ 부적합
	개별연통 및 복합배기통 상향구배(콘덴싱보일러)	☐ 적합	☐ 부적합
	내/외부 플랜지 마감상태(충진포함)	☐ 적합	☐ 부적합
	복합배기통 설치 상태(STS/PVC)	☐ 적합	☐ 부적합
	연통 드레인 및 응축수 트랩 설치	☐ 적합	☐ 부적합
	LLH 온도센서 위치 및 결선	☐ 적합	☐ 부적합
	배관 누수 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	사용가스 종류 확인(명판의 사용가스와 일치하는지)	☐ 적합	☐ 부적합
	난방 및 급탕 전선조립체 결선 포트 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	중앙감제 연동 모드버스 통신방식/접점 상태 알람 기동, 정지	☐ 적합	☐ 부적합
전기 및 제어 연동	보일러 연동 대수에 맞는 전력선 사용 여부	☐ 적합	☐ 부적합
	순환펌프 전력선 1.0 SQ 이상 사용	☐ 적합	☐ 부적합
	펌프 연동 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	펌프 3상 전원은 () VOLT () 상 () 선식	☐ 적합	☐ 부적합
	공급전력량 KW, NFB 용량 A 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	전기 접지 공사 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	룸콘 설치 확인(단독설치 시)	☐ 적합	☐ 부적합
시운전	전원 공급 후 룸콘 동작 여부 확인 (결선 이상 체크)	☐ 적합	☐ 부적합
	룸콘 확인 시 에러 발생 이상여부 확인	☐ 적합	☐ 부적합
	보일러 온수, 난방 설정 여부	☐ 적합	☐ 부적합
	보일러 온수 설정 온도 확인	☐ 적합	☐ 부적합
확인사항		현장 결과	
배관경	제품 입수/출수측 배관경 A	☐ 적합	☐ 부적합
배관재질	☐ STS강관 ☐ STS주름관 ☐ 동관	☐ 적합	☐ 부적합
배관 연결 상태	난방 ☐ 공급 ☐ 환수	☐ 적합	☐ 부적합
	급탕 ☐ 공급 ☐ 환수	☐ 적합	☐ 부적합
	직수 ☐ 체크밸브 ☐ 감압변	☐ 적합	☐ 부적합
배관 부속	난방 ☐ 볼밸브 ☐ 체크밸브	☐ 적합	☐ 부적합
	☐ 팽창탱크 ☐ 스트레이너 ☐ 순환펌프	☐ 적합	☐ 부적합
	급탕 ☐ 팽창탱크 ☐ 볼밸브 ☐ 순환펌프	☐ 적합	☐ 부적합
연통	한국 가스안전공사 코드에 의거하여 설치	☐ 적합	☐ 부적합
직수	직수 압력 확인 kg/Cm²	☐ 적합	☐ 부적합
배관 고정	☐ 배관지지대 ☐ 클램프	☐ 적합	☐ 부적합
보온재	실내 (고무발포보온재 / 무온박 아티론)	☐ 적합	☐ 부적합

시공 시 참고사항

I PVC 연통 관련사항

PVC 재질 캐스케이드 연통 이음관 (KS M 3402 / 3410)

- KS 규격 인증 제품을 최우선으로 사용
- KS 규격 인증 제품이 없는 경우 기타 다른 공인 인증기관의 제품 사용 가능하나, 당사에 문의를 요함

명칭		호칭경 (mm)	KS M 3402 (수도용)	KS M 3410 (배수용)	사용 용도
90°T		100	O	O	캐스케이드 연통과 단독배기통 연결 PVC 이음관
		125	O	O	
		150	O	O	
		200	O	O	
		250	N/A	O	
		100 X 50	O	O	
		100 X 75	O	O	
		150 X 50	O	N/A	
		200 X 50	O	N/A	
		200 X 75	O	N/A	
		100	N/A	O	
		125	N/A	O	
		150	N/A	O	
		200	N/A	O	
YT		100 X 50	N/A	O	캐스케이드 연통 PVC 이음관
		100 X 75	N/A	O	
		125 X 50	N/A	O	
		125 X 75	N/A	O	
		150 X 50	N/A	O	
		150 X 75	N/A	O	
		200 X 100	N/A	O	
		20	O	N/A	응축수 Trap PVC 이음관
		25	O	N/A	
		50	O	N/A	단독배기통 PVC 이음관
		75	O	N/A	
		100	O	O	캐스케이드 연통 PVC 이음관
		125	O	O	
		150	O	O	
		200	O	O	
		250	O	O	
		300	O	O	
		400	X	O	
캡		100	O	N/A	캐스케이드 연통 마감용 PVC 이음관
		300	O	O	
		400	X	O	
소제구		125	N/A	O	
		150	N/A	O	
		200	N/A	O	
		250	N/A	O	
		300	X	O	
		400	X	O	
소켓		20	O	N/A	응축수 Trap PVC 이음관
		25	O	N/A	단독 배기통 PVC 이음관
		50	O	N/A	
		75	O	N/A	캐스케이드 연통 PVC 이음관
		100	O	O	
		125	O	O	
		150	O	O	
		200	O	O	
		250	O	O	
		300	O	O	
		350	X	O	
		400	X	O	
이경 소켓 (레듀샤)		25 X 20	O	N/A	응축수 Trap / 캐스케이드 연통, 단독 배기통 연결 PVC 이음관
		50 X 25	O	N/A	
		75 X 50	O	N/A	
		100 X 50	O	N/A	
		100 X 75	O	N/A	
		125 X 100	O	O	
		150 X 100	O	O	
		200 X 100	O	O	
		250 X 200	N/A	O	
		300 x 200	X	O	
벨브용 소켓		20 X 3/4"	O	N/A	응축수 Trap PVC 이음관
		25 X 1"	O	N/A	

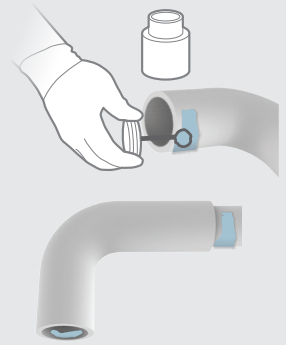
캐스케이드 연통 사용 PVC 이음관

명칭		Size	사용 용도
PVC 볼 밸브		20A	응축수 Trap PVC 이음관
		25A	

시공 시 참고사항

I 캐스케이드 연통 유지 보수 및 점검 사항

- 캐스케이드 연통 및 접합 부위의 파손 여부를 확인
- 캐스케이드 연통 접합 부위에 지정된 접착제로 마감되어 있는지 확인
- 캐스케이드 연통 내 지정 위치에 “파손주의” 스티커가 부착되어 있는지 확인
- 배기 파이프의 끝단부 막음 필요
- 응축수 배출 구조가 이물질 등에 의하여 막혀 있는지 확인
- 각 접속부에 비누칠 후 파손 여부를 확인
- 온수기를 자체 검사 모드로 설정, 각 접속부의 기밀 상태를 확인

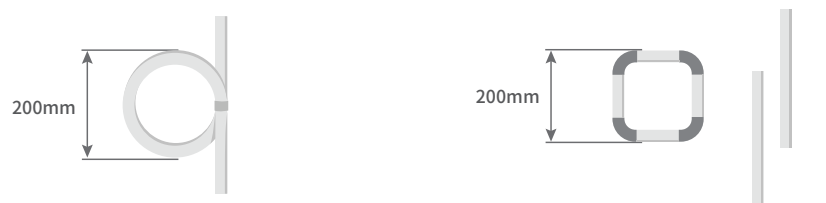


1. 접착제는 반드시 PVC 전용 접착제 (회색)를 사용해 주세요.
2. 접착제는 액상 형태의 바를 수 있는 접착제를 사용해 주세요.
3. 접착제는 IPEX(사), IPS(사) 또는 동종 사양 이상의 접착제를 사용해 주세요.
4. 접착제의 제조일로부터 2년이 지나지 않은 제품을 사용해 주세요.
5. 접착제가 도포될 표면은 깨끗한 상태로 유지해 주세요.
6. 접착제 도포 작업은 0°C 이상의 상온에서 작업해 주세요.
7. 배기통 접속부 마감 처리 후 외부 충격을 주지 마세요.
8. 외부 충격에 의한 접착제 탈락 시 유해 가스가 실내로 유입될 수 있습니다.

I 응축수 트랩 제작 및 설치

- 재질 : 응축수에 부식되지 않는 재질(PVC, PB, PE-X, STS)
- 설치 위치 : 수직 연통 하단부, 수평 연통 시작부 및 현장에 따라 필요하다고 판단되는 위치

설치예시

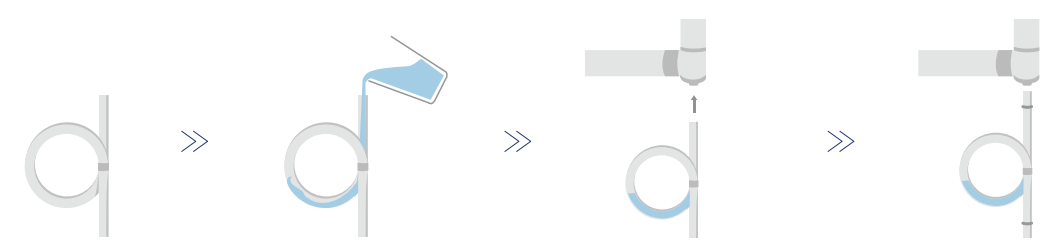


200mm

200mm

a. 파이프를 원형으로 맡아서 제작

b. 엘보 및 직관을 이용하여 제작



응축수 트랩 제작 → 트랩에 수돗물을 채워 프라이밍 작업 → 연통에 연결 및 지지대 설치

유지 관리 계획 / 업무 흐름도

I 유지 관리 계획

[유지 보수 관리의 필요성]



전담 관리

비상 조치

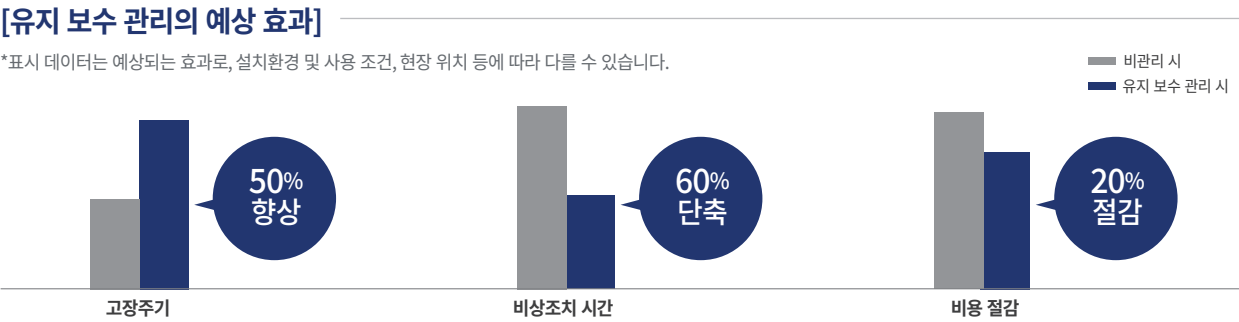
비용 절감

전담 관리를 통한 최적의 운전상태 유지

24시간 긴급 비상 조치 체계 구축

유지 관리 비용 및 에너지 비용 절감

- 설치 제품을 최적의 효율로 유지 및 에너지 절약
- 고장을 사전에 예방하여 최상의 운전상태 유지
- 안전 장치 점검을 통한 안전 기능 저하 방지
- 예방 보전(점검, 조정, 수리, 교환) 활동을 통한 제품 수명 연장
- 24시간 긴급 비상 대응 조치
- 유기적 유대 관계를 통한 협력 체계 유지
- 고장 수리 및 유지관리 비용 절감
- NCC 적용 시 원격시스템을 이용한 24시간 케어 서비스

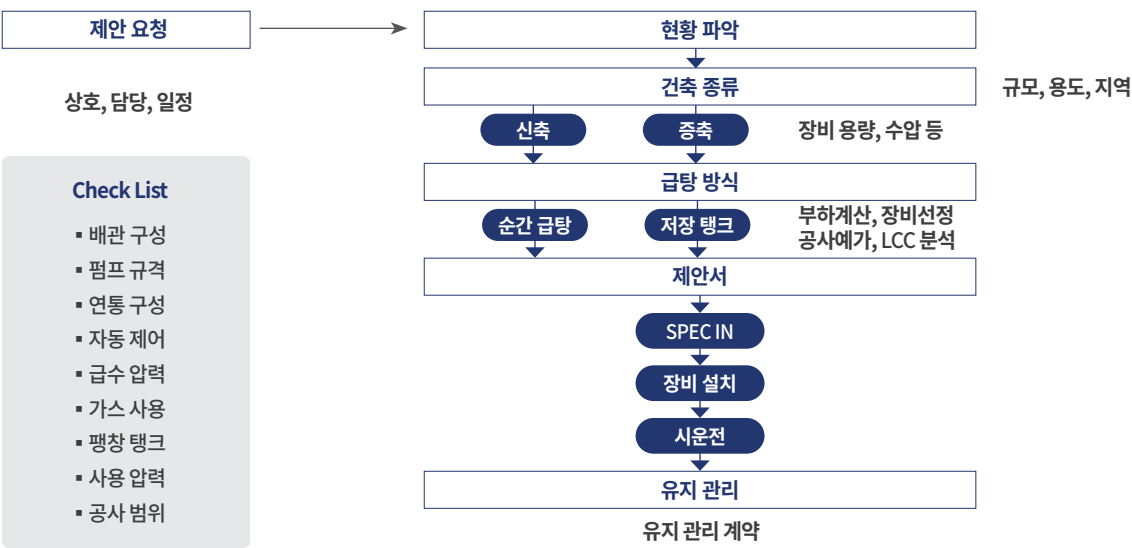


- [유지 보수 계약 안내]

- 본사 운영 센터에서 전담 관리
 - 기본 연 6회 사전 정기 점검 서비스
 - 반기 1회 ‘사전 정기 점검 Checklist’ 작성 제출
 - 정상 계약 후 추가 비용 없음 (단, 계약서에 따름)
 - 24시간 긴급 사항 접수 및 응대

- 비상 방문 요청 시 우선 대응
 - 점검, 조정, 수리, 교환의 예방 보전 활동 제공
 - 장기 계약 시 계약금 할인
 - 장기 계약 유지 후 제품 신규 구입 시 할인

I 업무 흐름도



나비엔 캐스케이드 시스템 케어서비스

나비엔 캐스케이드 시스템 케어서비스는 나비엔 캐스케이드 시스템을 최적의 상태로 관리할 수 있도록 나비엔 파트너가 직접 방문하여 제품 케어 및 관리를 제공하는 서비스입니다.

I 케어서비스가 필요한 이유

나비엔 캐스케이드 시스템을 오랫동안 효율적으로 사용하기 위해서는 주기적인 케어와 관리가 필요합니다.



유지관리 비용 및 에너지 절약

제품을 최적의 효율로 가동하여 유지관리 비용 및 에너지 낭비를 절약할 수 있습니다.



제품 고장 예방으로 안정적 운영

제품 고장을 사전에 예방하여 안정적으로 운영할 수 있습니다.



안전 기능 저하 방지

주기적인 점검과 관리로 안전 기능 저하를 방지할 수 있습니다.



전문가의 체계적인 관리

직접 하기 어려운 제품 점검 및 관리를 체계적으로 꼼꼼하게 할 수 있습니다.

I 나비엔 케어서비스가 특별한 이유

나비엔 캐스케이드 시스템 케어서비스는 이런 점이 다릅니다.



토탈 서비스 제공

나비엔 케어서비스는 기본 점검부터 원격관리 시스템을 통한 모니터링, 수질 점검까지 토탈 서비스를 제공하며 현장 상황에 맞는 다양한 옵션을 추가 선택할 수 있습니다.



캐스케이드 전문가 나비엔 파트너

나비엔 캐스케이드 시스템 전문 교육을 이수한 나비엔 파트너가 제품에 대한 높은 이해력 및 기술을 바탕으로 케어서비스를 제공합니다.



원격관리 시스템

지리정보시스템(GIS)을 활용한 모니터링을 통해 실시간으로 제품 작동 상태 및 에너지 현황을 분석하며 이상 신호 발생 시 알림 서비스까지 제공합니다.

*개통된 인터넷 입선 및 중앙관제 컨트롤러가 필요합니다.



PC 중앙관제 프로그램

관리자의 PC를 통해 편리하게 제품 작동 상태를 모니터링하고, 제어할 수 있습니다. 난방/온수 온도의 실시간 제어는 물론 스케줄 설정까지 가능합니다.

*PC와 중앙관제 컨트롤러가 필요하며, 통신선로에 대한 사전 검토가 필요합니다. 현장에 따라 서비스 제공이 불가능할 수 있습니다.

I 진행 순서

나비엔 캐스케이드 시스템 케어서비스의 정기점검은 아래 체크리스트를 기준으로 진행됩니다.

점검 결과에 따라 보일러/온수기 내부의 부품 교체가 필요할 경우 연소실 유닛을 제외한 모든 부품을 무상으로 교체해드립니다.

*아래 이미지는 이해를 돕기 위한 이미지로 이미지에 포함된 제품은 NPW모델입니다.

01 | 설치 점검



제품과 연통, 가스관 등 전반적인 연결 상태 점검

02 | 시운전 점검



전압, 가스, 급수 공급 상태와 순환 및 연소 상태 점검

03 | 운전 상태 점검



제품과 기능부품의 운전 가동 상태 확인

04 | 에어 점검



제품의 에어 이력 점검

05 | 필터 점검



급수, 환수, 급기 필터 점검

06 | 기타 점검 및 정리



연수기, 기타 시설 상태와 동파 방지 점검 및 정리

I 신청 프로세스

1

상담 및 접수



1661-9944

고객님과 전화 상담 후 접수됩니다.
평일 09시~18시 운영

2

현장 방문 및 계약



나비엔 파트너가
고객님께 전화를 드린 후 방문 상담 및
계약 체결을 진행합니다.

*계약 체결 전 간단한 수질검사와 설치 환경 검토가 진행되며,
상황에 따라 일부 서비스가 제한될 수 있습니다.

3

케어서비스 진행



나비엔 파트너가
현장에 방문하여 케어서비스를
진행합니다.

■ 상품 구성

나비엔 캐스케이드 시스템 케어서비스는 1년간  방문을 통한 정기점검과 2회의 긴급출동을 기본 제공하며, 관리가 필요한 부품까지 케어해드리는 상품입니다. 보다 효율적인 케어서비스 제공을 위해 현장 수질 검사는 필수로 진행되며, 시스템의 가동상태를 나비엔 파트너 및 관리자가 상시 모니터링할 수 있는 프로그램도 함께 제공하고 있습니다.

[기본 제공 서비스]

구성	서비스 내용	예상가 (VAT 별도)
시스템 점검 및 관리	정기점검 연 4회, 긴급출동 연 2회 ¹⁾ , 보일러/온수기 부품 무상 교체(연소실 유닛 제외) ²⁾	금액 표기여부 확정 하신 바랍니다 연 243,000원 / 1대 [월 약 20,250원 / 1대] * 10대 설치 현장 기준 * 케어서비스 최종 금액은 3월 중순 업데이트 예정
 원격관리 시스템 모니터링	가동 상태, 에러 및 수리 이력, 에너지 분석 리포트 모니터링	
 캐스케이드 PC중앙관제 프로그램	가동 상태 모니터링, 난방/온수 온도 제어, 스케줄 설정	
 수질 점검	점검 진행 시 현장 수질 점검 ³⁾	

[추가 옵션 서비스]

구성	서비스 내용	가격 (VAT 별도)
시스템 점검 서비스 강화	정기점검 1회 추가	20,000원 / 1대
부품 점검 및 관리	1차측 난방 순환펌프 및 수분배기(LLH) 부품 ⁴⁾	15,000원 / 1대
급기 필터 관리 ⁵⁾	급기 필터 교체	5,000원 / 1개
전문 수질 분석 ⁶⁾	전문 수질 5종 분석	150,000원 / 1회
	전문 수질 8종 분석	220,000원 / 1회

[안내 사항]

- 본 서비스의 기본 계약 기간은 1년이며, 체결 기간에 따라 가격이 변동될 수 있습니다.
- 기본 제공 서비스의 예상 가격은 10대 설치 현장을 기준으로 각 1대 당 책정된 가격이며, 설치 대수 및 제품 상태 등 현장 상황에 따라 변동될 수 있습니다.
- 추가 옵션 서비스는 기본 계약 체결에 더하여 진행할 수 있는 서비스이며, 각 서비스 항목별 가격 기준에 따라 추가 요금이 부과됩니다.
- 원격관리 시스템 모니터링, 캐스케이드 PC 중앙관제 프로그램은 통신선로, 중앙 관제 콘트롤러 유무 등 현장 상황에 따라 서비스 제공이 제한될 수 있습니다.
- 연소실 유닛, 1차측 난방 순환펌프, LLH부품 점검 및 관리 서비스의 경우, 지하수 사용 등 내부 부품의 내구성을 보장하기 어려운 상황이나 기타 현장 상황 등에 따라 서비스 제공이 어려울 수 있습니다.
- 정확한 서비스 가격은 상담을 통해 확인 부탁드립니다.
- 사용 환경 점검을 통해 케어서비스 가능 여부를 확인 및 안내드리며, 현장 상황에 따라 일부 케어서비스 제공이 제한될 수 있습니다.

- 1) 긴급출동 서비스는 긴급 콜 인입 시, 12시간 내에 전화를 드리며, 24시간 내에 현장 출동을 진행하는 서비스입니다.
단, 주문 증가로 인해 한시적으로 서비스 제공이 늦어질 수 있습니다.
- 2) 본 서비스 점검에 포함되는 부품은 연소실 유닛을 제외한 보일러나 온수기 내부에 있는 모든 부품이며, 필요 시 추가 요금 없이 교체해드립니다.
- 3) 현장 상황과 점검 결과에 따라 전문 수질 분석을 추가 제안 드릴 수 있습니다.
- 4) 수분배기(LLH) 부품은 볼밸브, 체크밸브, 부착센서를 의미합니다.
- 5) 급기 필터 교체는 경우 제품 타입에 따라 현장 검증이 필요할 수 있으며, 연도 수정 및 마감이 필요한 경우 등 현장 상황에 따라 추가적인 설치 비용이 발생할 수 있습니다.
- 6) 전문 수질 분석은 전문 외부기관(한국환경수도연구원)에 의뢰하여 진행됩니다. 전문 수질 5종 분석 대상은 염소이온, 총경도, 칼슘경도, 산소비량, 마그네슘경도이며, 8종 분석 대상은 수소이온농도, TDS, 황산이온이 추가됩니다.

마음까지 따뜻하게, 나비엔 TOUCH 서비스

선호 방문시간 우선 배정 서비스	365일 24시간 고객상담센터
서비스 비용확인 안심 문자 메시지 발송	업계 최대 전국 340여 개 AS망
표준 서비스 요금 사전 안내	

수상 인증

나비엔의 스토리는 여기서 끝이 아닙니다.
우리의 진짜 이야기는 당신을 만나는 순간부터 다시 시작됩니다.

 국가브랜드경쟁력지수 5년 연속 수상 한국생산성본부	 프리미엄브랜드지수 6년 연속 수상 한국표준협회	 업계 최다 에너지워너상 10회 수상 소비자시민모임	 한국품질만족지수 1위 15년 연속 수상 한국표준협회
 한국산업의 고객만족도 1위 11년 연속 / 누적 12년 수상 한국능률협회컨설팅	 한국산업의 서비스품질 지수 우수 콜센터 15년 연속 수상 한국능률협회컨설팅	 업계 최초 3년 연속 세계일류상품 선정 산업통상자원부	 소비자중심경영(CCM) 7회 연속 인증 획득 공정거래위원회

경동나비엔

서울특별시 영등포구 국회대로 76길 22, 3-7층(여의도동, 한국기계산업진흥회신관)

- 본 카탈로그에 기재된 제품의 사양 및 디자인은 예고 없이 수정 될 수 있으며, 제품의 색상은 인쇄과정으로 인해 실제제품과 차이가 날 수 있습니다.
- 본 카탈로그에 실린 모든내용은 무단 전재와 복제를 금합니다.
- 본 카탈로그에 실린 이미지는 고객의 이해를 돕기 위해 연출 된 것으로, 실제와 다를 수 있습니다.