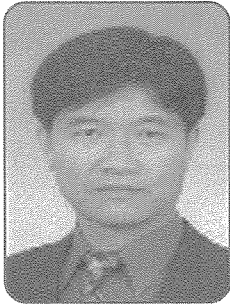


보일러 성능개선 사례 (Ⅱ-2)



한전기공(주)
기술연구소 전문원실 보일러팀
팀장/책임전문원/기술사
오 병 진
Tel : (031) 710-4458

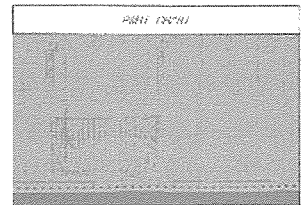
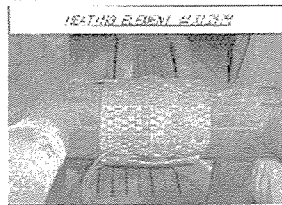


그림 1-6. Header PWHT & Chart

9. 세부개선 및 정비내용

가. Hopper Casing 개선

1) Front 6개소, Side Header 2개소에 Seal Ring을 설치하여 Casing Crack 방지 및 신뢰성 증대시킴 (용접부 PWHT 실시)

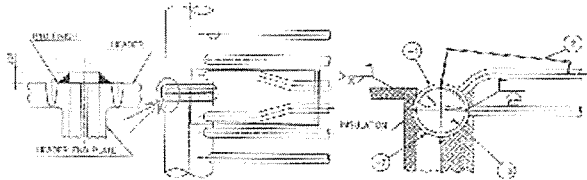


그림1-1. Seal Ring & Seal Box 개선 도면

2) Manifold 배관 관통부 Casing Expansion 불량

- 가로 세로 방향 U-Breather 설치

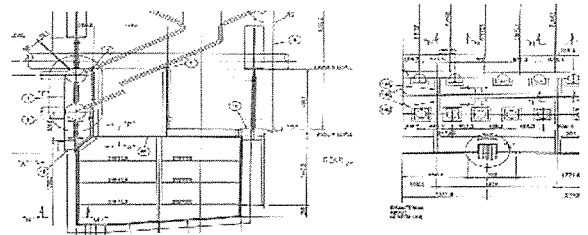


그림1-7. Casing U-Breather 설치 관련 도해

3) Tube 와 Casing 용접부 개선

- Filler Plate & Filler Bar 설치하여 신뢰성 향상
- Expansion 량 증가 : 신축량을 충분히 흡수할 수 있도록 2단 절곡

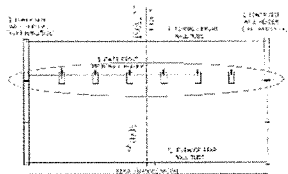


그림1-2. Seal Ring & Seal Box 개선 위치

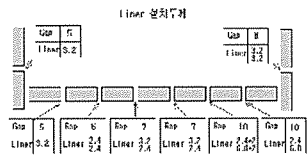


그림1-3. 위치별 Liner Insert 두께 및 수량

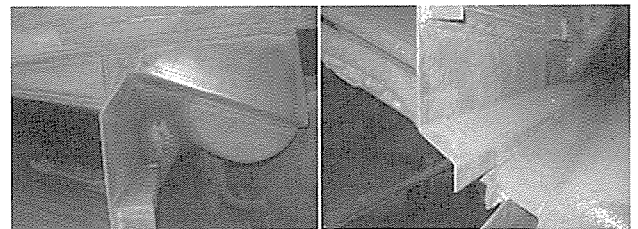


그림1-8. Front HDR Casing 그림1-9. Rear HDR Casing

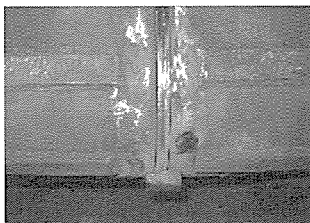


그림1-4. Liner Setting 상태



그림1-5. Seal Ring 용접&"R" 가공

4) 호퍼 단열 및 내화구조로 전량 두께증가 재시공

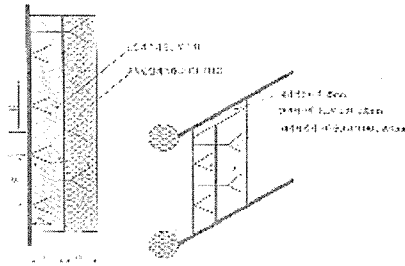


그림1-10. Hopper 내화블 설치 관련 도해

5) Expansion Joint Corner "R" Type & 끝단부 개선 시공 (90°⇒45°)

6) V-Breather ⇒U-Breather Type 변경시공 및 추가설치

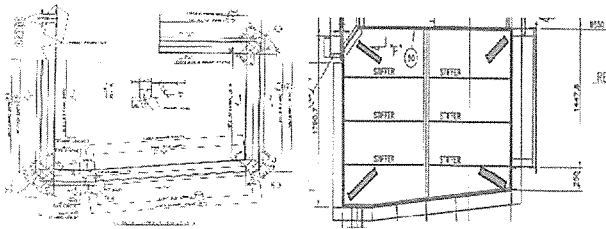


그림1-11. Hopper Expansion Joint 개선 도면

그림1-12. Side Casing U-Breather 신설 도해

7) Header 간 Casing Box Fold & Seal Box Type 개선

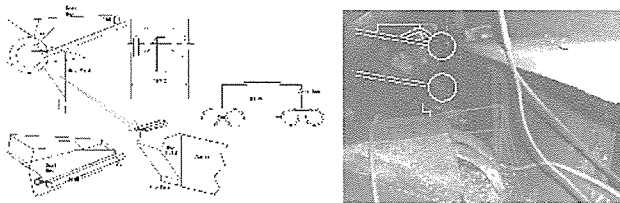


그림1-13. Seal Ring&Box Fold 설치도해

그림1-14. Header Seal Box 개선전

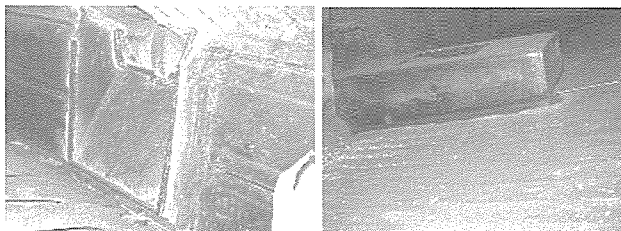


그림1-15. 개선후 Box Fold

그림1-16. 개선후 Seal Box

8) Header Drain Line Bellows 설치하여 신뢰성 증대

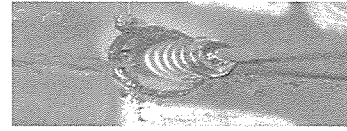


그림1-17. DRN Line Bellows 설치

9) 보온재 및 Lagging 교체

10) Casing 전량 교체

나. Penthouse Casing 개선

1) 배관 관통부 : Bellows 제작교체

2) Corner 부 : U-Breather 수직 및 원주 방향 추가설치

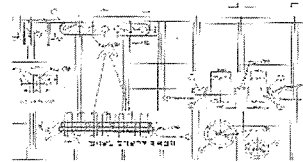


그림2-1. SH Manifold & HRH, CRH Bellows



그림2-2. Bellows 제작 도면

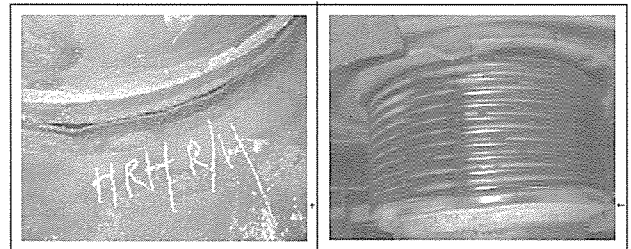


그림2-3. HRH Bellows 개선 교체

3) 보온재 열화로 보온재 및 Lagging 부분 교체

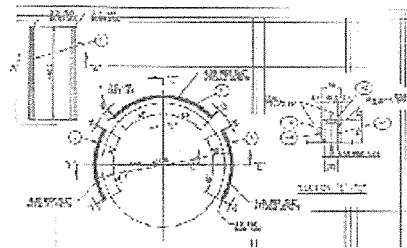


그림2-4. 드럼 주변 Casing 보강

- 4) Casing 균열부 : U-Breather 제작 추가설치
- 5) Box Fold 균열검사 및 보강 용접

다. Arch Casing 개선

- 1) Furnace Nose Outside Casing 신설
- 2) Furnace Arch Casing Breather 개선 교체

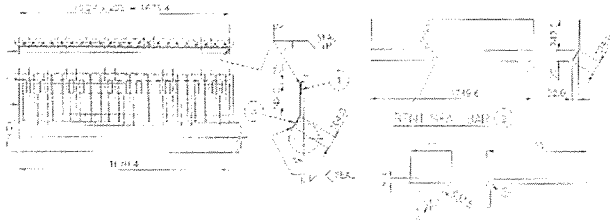


그림3-1. Furnace Nose Outside Casing 설치

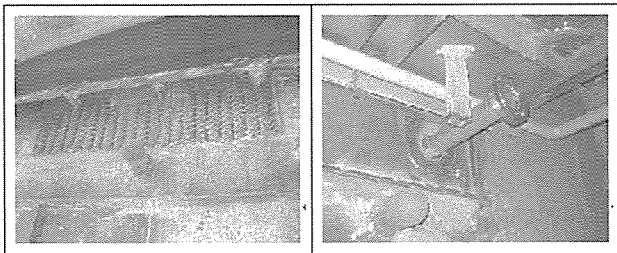


그림3-2. Side Wall 주변 Casing 개선

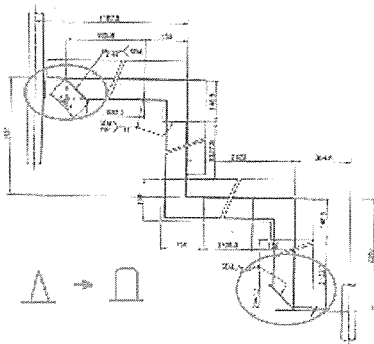


그림3-3. Breather 개선 도면

라. Wind Box Casing 개선

- 1) Casing Corner Link 부 Breather 추가설치
- 2) V-Breather ⇒U-Breather 확장 개선 교체

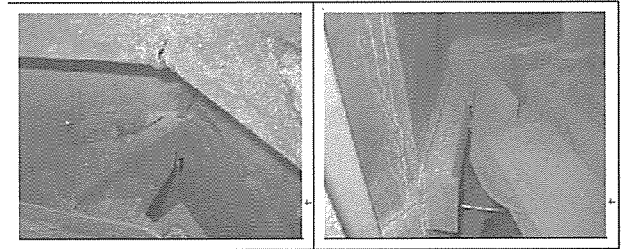


그림4-1. Casing Corner Link 부 Breather 추가설치

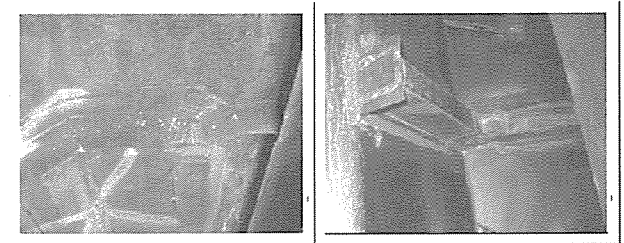


그림4-2. Casing V ⇒U Breather 제작설치

- 3) Corner Breather 추가 제작 설치

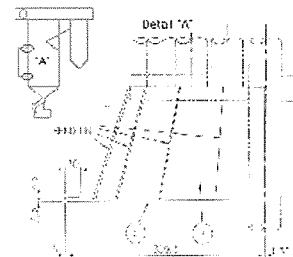


그림4-3. W/B Corner 개조

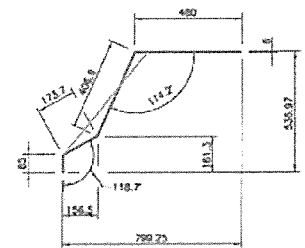


그림4-4. W/B Casing 개선 도면

- 4) 보온재 및 Lagging 부분교체

마. Duct & Eco. Hopper (Air, Gas, Eco. Hopper)

- 1) Gas Side Expansion Joint 손상 교체
- 2) Air Duct Support Beam & 철판교체 보강 용접

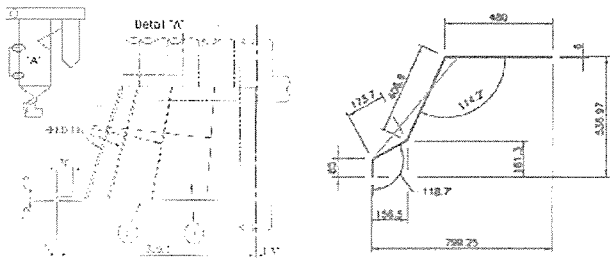


그림5-1. Air Duct Support Beam & 철판 보강 교체

3) Horizontal & Diagonal Support 부분 보수

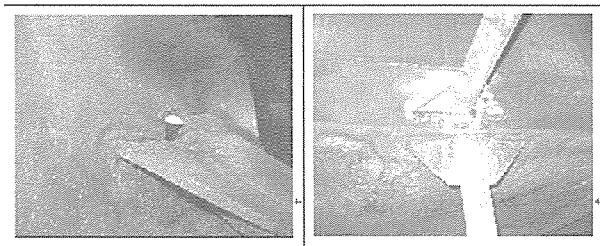


그림5-2. Eco. Horizontal Support 보강용접 및 추가설치

4) 보온재 부분 열화 및 Lagging 부식 교체

바. Furnace Opening 부 개선(AD, SB, ID)

1) AD Frame Corner 부 "R" Type 개선 및 Door 교체(10개소)

- Filler Plate 부착하여 응력집중 분산 및 강도 향상
- Nose Slope Left AD 2개소 Castable 접촉부 튜브 부식 단관 교체(24)
- Manhole 신뢰성이 없어 최신형으로 제작교체
- 비계 반입구 내화물 보강 및 Seal 개선



그림6-1. Access Door Filler Plate & Frame 개선

- Opening 내화물 부분 균열 탈락, 손상으로 전량 교체
- Membrane Toe 부 "R" 가공

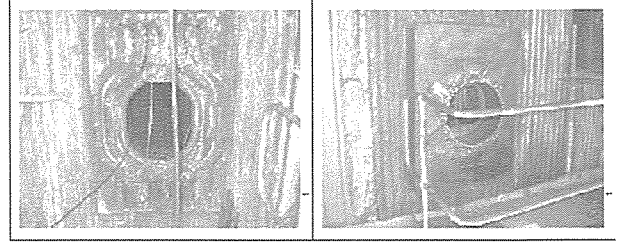


그림6-2. Access Door Filler Plate & Frame 개선

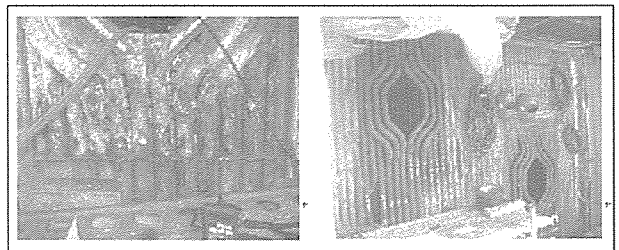


그림6-3. AD Opening 부 곡관 튜브 부식으로 교체

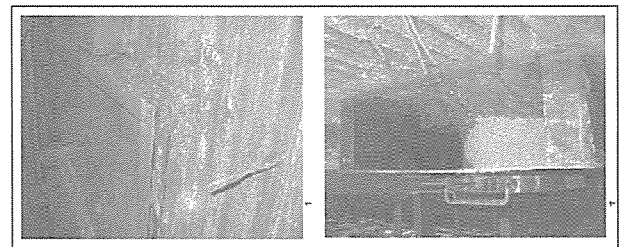


그림6-4. AD Opening 부 내화물을 교체

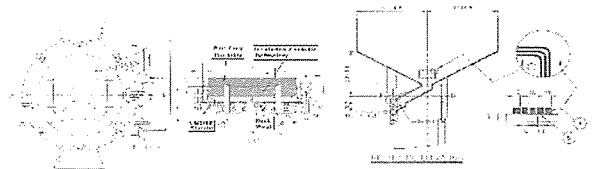


그림6-5. Access Door 제작 교체

그림6-6. 비계 반입구 Seal 개선

2) SB Frame 개조 & Sleeve 교체 (10개소)

- SB Frame 개조 교체 (사각⇒"R" Type)
- Filler Plate 부착하여 응력집중 방지 및 강도 향상
- Sleeve 제작교체

- 내화물 전량교체
- Membrane Toe 부 “R” 가공
- Sleeve 에 Stiffener 설치

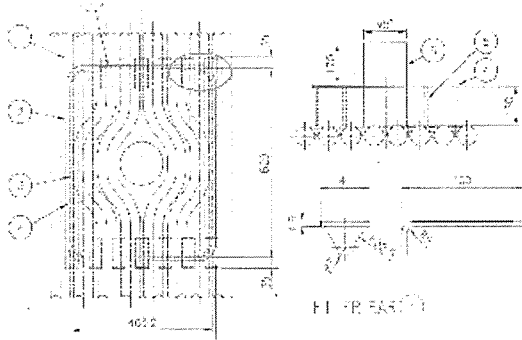


그림6-7. SB Frame 개조 도면

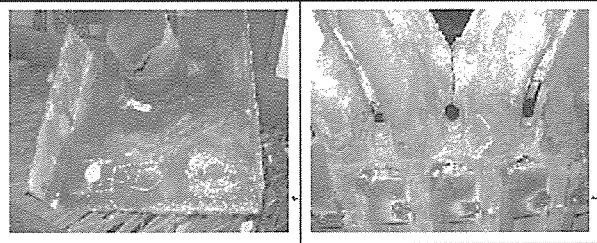


그림6-8. SB Filler Plate & “R” 가공

그림6-9. SB Frame & Sleeve 교체 및 개선

- 3) ID Frame 개조 Seal Box (2)제작 설치 교체 (총22개소)

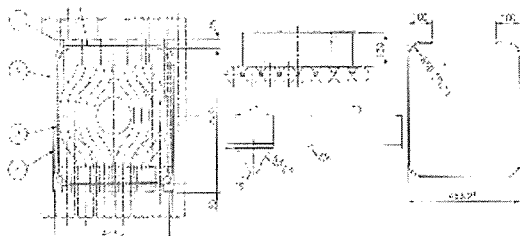


그림6-10. ID Frame & Filler Plate 설치 도면

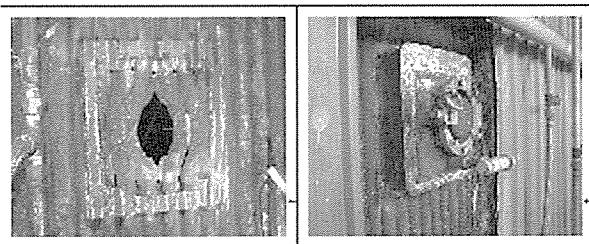


그림6-11. ID Frame & Filler Plate 설치

- 4) Opening 부 보온재 및 Lagging 부분 교체

사. Back Pass Casing 개선

- 1) Back Pass 내화물 및 Casing 교체
- 2) Horizontal Breather & Corner Y Breather 추가 설치
- 3) Casing Expansion Joint 교체

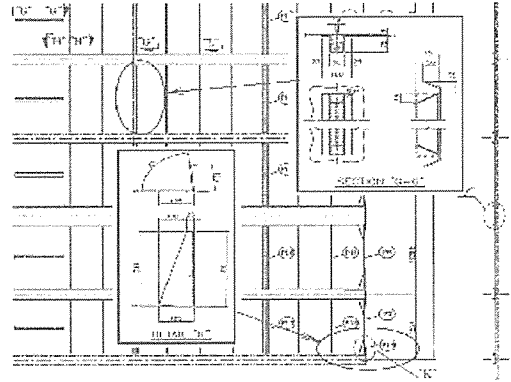


그림6-12. Casing 개조 및 추가설치 도면

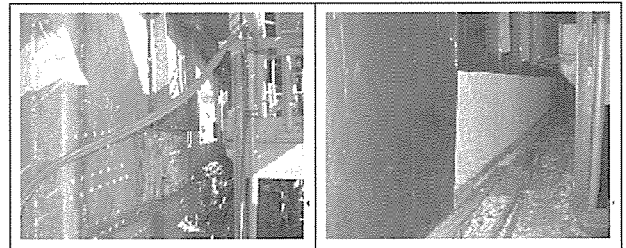


그림6-13. 내화물 및 Casing 교체

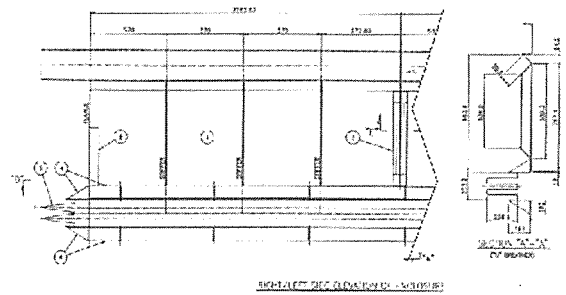


그림6-14. Expansion Joint 교체 및 Breather 개선 도면

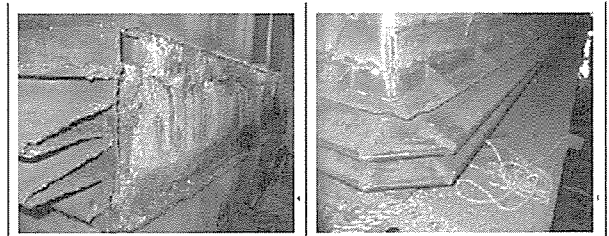


그림6-15 Expansion Joint 교체 및 Breather 개선 도면

10. 결론 및 의견

장기간 사용 및 빈번한 기동·정지에 따른 보일러 열응력부 노후화 및 신설 탈황설비 운전으로 Gas Leak처가 증가추세에 있어 보일러를 정밀 진단하여 그 원인을 파악하고 2003년 수명연장 공사 기간 중 설비개선과 정비를 실시하여 설비의 신뢰성 향상과 연소가스 누설로 인한 부대설비의 열화를 방지하고 쾌적한 환경을 제공 하는데 크게 기여하였음.

Hopper의 근본적인 문제점 파악하기 위하여 Casing 철거시 2차 정밀점검을 실시하였다. Front&Side Header간 열 팽창량 및 그 팽창 방향이 서로 상이하여(Header간 440~425mm)Casing이 변형, 균열, 손상되었으며 당초 설계 및 시공상의 문제점까지 완벽하게 파악 및 개조하여 Header Seal Ring 설치 등 설비 성능을 획기적으로 향상 시키고 또한 연소가스 누설

을 차단 시켰음.

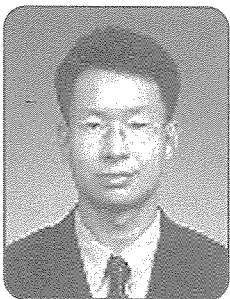
Furnace Opening (AD, SB, ID 등), Casing, Duct 등의 취약부 설비개선, 교체, 보강을 실시하여 열응력 경감과 연소가스 누설을 예방하였음.

기타 시설 Breather 성능저하에 의한 불충분한 Expansion과 장기간 사용에 의한 Seal부 부식 및 기능이 상실되었고 DSS, WSS 등 잦은 기동정지에 의한 열악한 환경 조건에서도 능동적으로 대응할 수 있도록 강도향상과 응력 집중부 저감구조로 설비를 개선 시공하였음.

장기간 사용에 의한 설비의 노후화로 Duct, Casing 등의 Expansion, Breather, Frame 등 단위 기기의 설비 개선 및 제작 교체를 실시하였음.

금회 DSS&WSS에 대응되는 구조로 설비 성능 및 구조개선 부분에 대해서는 전반적으로 비파괴 검사(PT&MT)를 실시하여 시공 품질을 향상 시켰음.

열병합 복합화력 온라인 성능감시 기술



한전 전력연구원
발전연구실 발전성능그룹
선임연구원 주용진
Tel : (042)865-5324

국내 전력시장이 민간 복합발전 사업자와 더불어 발전회사간의 자유경쟁에 의한 전력거래 체제로 변화됨에 따라 경쟁력 확보를 위한 핵심요소인 발전원가 절감이 최우선 목표로 대두되고 있다. 이에 발전원가

의 구성요소인 연료비, 유지보수비 등의 최소 유지가 요구되므로 발전설비의 최적 운전성능 유지를 위한 노력이 활발히 진행되고 있다.

특히 열병합 복합화력 발전소는 전력과 더불어 지역난방용 열원을 생산하는데 있어 매우 다양한 운전 패턴을 가지므로 현재의 운전상태를 감시하여 최적으로 운영하는데 상당한 어려움을 겪어왔다. 전력연구원 발전연구실 발전성능그룹은 실시간으로 운전데이터를 취득하여 발전소의 운전성능평가와 함께 설비의 이상유무 상태를 온라인으로 상시 감시할 수 있는 기술 개발을 2002년 10월 착수하여, 적용대상 발전소인 분당 열병합 복합화력에 2004년 10월에 설치하였다. 현재 안정적으로 운전되고 있으며 다양한 분야에서