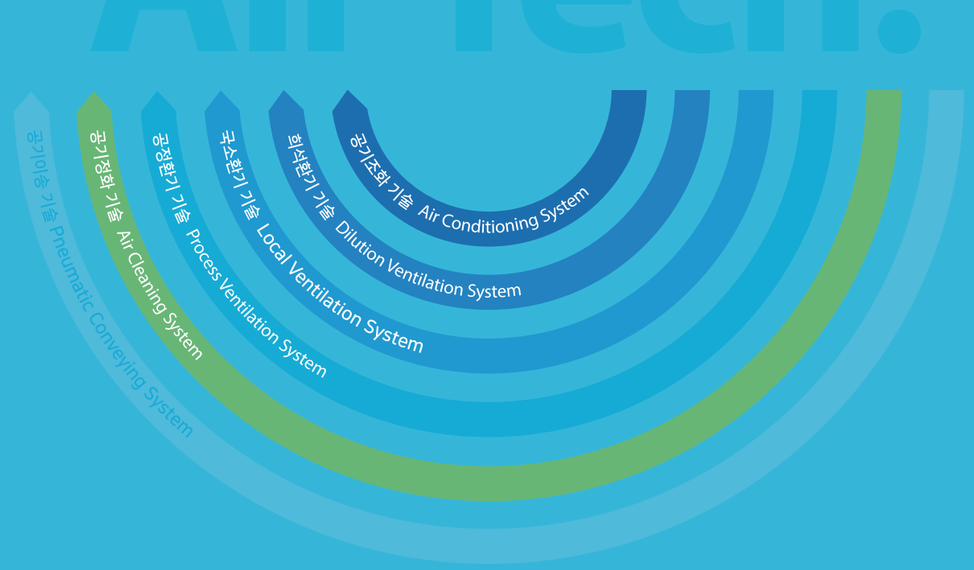
AllsWell

We are making safe spaces to breathe!

산업공간

최적화 맞춤형 솔루션
철강분야

Air Tech.



AllsWell
인천광역시 연수구 송도미래로 30 스마트밸리 B동 912호
TEL 032) 225-5028, FAX 032) 225-5030
www.alls-well.co.kr

도약하다

국내 최초 공기기술 전문기업에서
세계가 인정하는 공기기술 전문기업으로 도약하다.

AllsWell

올스웰 홈페이지 : http://www.alls-well.co.kr
(QR코드를 스캔하면 홈페이지로 연결됩니다.)

올스웰은 국내 최초의 공기기술 전문 기업으로서, 공간 특성과 공기 흐름을 고려한
최적화된 설계를 기반으로 고객 맞춤형 솔루션을 제공하고 있습니다.

가치와 사명

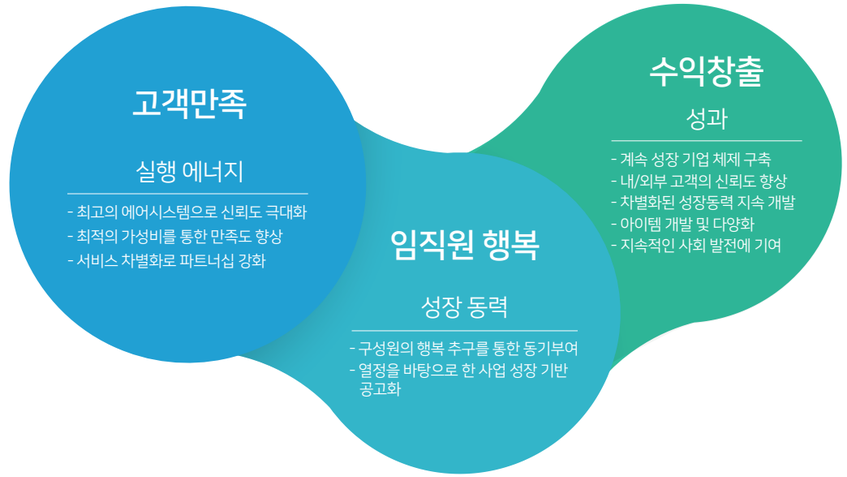
사람이 마음 놓고 숨 쉴 수 있는 공간을 만들어 인간의 생명과 건강을 보호한다.

올스웰이 지향하는 최고의 가치는 '사람'입니다. 사람을 위한 기술, 나아가 세상을 위한 공기기술로 건강하고 안전한 인류의 미래를 만들어갑니다.



경영 이념

구성원의 행복을 바탕으로 사회에 공헌하는 기업!
올스웰은 '같이'의 '가치'를 추구합니다.



고민하다

지속적인 생산성 저하 및 제품 불량의 원인!
산업현장의 작업환경을 고민하다.

산업현장 조업환경 현황



공기유동제어기술을 적용하여 배출물질 제거 필요

산업현장에서 발생하는 배출물질은 기존 정화설비로 적절하게 제어되지 않아,
작업환경과 제품 생산성에 막대한 영향을 끼치고 있습니다.

필요하다

기업에 막대한 리스크를 유발하는 배출물질!
공간 전체를 고려한 토탈 솔루션이 필요하다.

산업현장 공기유동제어 필요성

- 공정상의 배출물질은 제품의 품질 ISSUE 증가, 생산성 저하와 더불어 에너지 비용 증가를 유발함.
- 생산 공정에서는 배출물질의 물리, 화학적 특성을 종합적으로 고려하여 관리 및 제어가 필요함.

작업 설비 內 배출물질의 제거가 원활하지 않을 경우

- 제품 불량 발생 야기
- 잦은 점검으로 인한 가동률 저하

배출물질이 설비 內 누적될 경우

- 설비 내 오염으로 인한 고장 발생률 증가
- 설비 성능이 일정하지 않아 작업 조건 불안정

배출물질 처리가 원활하지 않을 경우

- 작업환경 악화로 조업 효율 저하
- 환경 규제로 인한 경제적 손실 발생 우려 증가

- 생산성 저하
- 품질 ISSUE 증가
- 운영비/ 에너지비용 증가
- 현장 작업자 안전/ 건강 위협
- 경제 손실 발생

오염원의 발생 원인부터 배출 공기까지, 공간 전체를 고려한 Total Solution이 요구됨

산업현장에서는 불가피하게 배출물질이 발생하고,
설비 내에 축적되는데 이를 적절히 제어하지 않으면 생산성, 제품 품질, 운영 비용,
작업자 안전, 환경 법규 등 다양한 문제가 발생하므로 관리가 필요합니다.

책임지다

발생원부터 대기배출물질까지
올스웰의 산업공기기술로 청정한 산업현장을 책임지다.

공간 전체를 대상으로 하는 공기유동제어 엔지니어링

올스웰의 차별성은 공간 전체를 대상으로 공기유동제어 엔지니어링을 실시하여 최적 조건을 설계하고, 단순 집진, 환기, 정화 수준을 넘어 생산성 향상, 불량률 감소, 원가 절감에 Focus하고 있습니다.

공기유동제어기술

고객 니즈

- 조업 조건 변화의 능동적 대처
- 에너지 효율 향상
- 생산성 극대화
- 유지 비용 최소화
- 환경 규제 대응

AllsWell

공기기술 기반 최적 시스템 설계

산업공기기술(IAT)

산업현장의 배출물질 발생원부터 배출가스 내의 대기배출물질까지 관리하는 공기유동제어기술

기대 효과

- 효율적인 배출물질 제거
  - 유지비용 절감, 에너지 효율 향상
- 안정적 조업 조건 확보
  - 조업 조건 변동 영향 최소화
  - 정압과 풍량 조절 가능한 능동적 시스템
- 생산성 향상 및 불량률 개선
- 환경 법규 만족

국내 유일 공기유동제어기술,
공간 전체를 관리하다

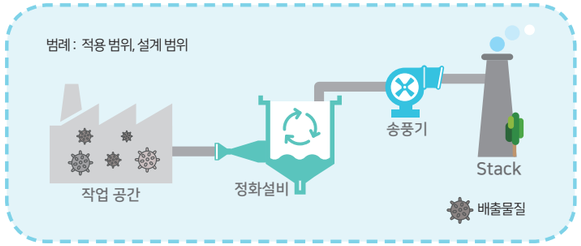
공간 전체를 대상으로 공기유동제어 엔지니어링을 해야만 배출물질에 대한 종합적이고
체계적인 관리가 가능합니다. 국내에서는 올스웰이 유일하게 해당 기술을 보유하고 있습니다.

공기유동제어기술 특징

올스웰

전체 공간을 고려한 종합적 대응

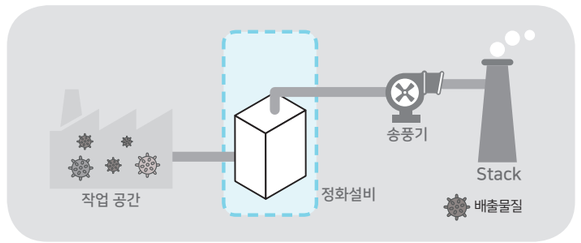
- 배출물질의 특성과 발생량을 고려한 시스템 디자인
- 작업 공간 전체의 공기질 및 배출 농도 관리



일반

정화설비에 집중한 부분적 대응

- 정해진 설계 기준으로 정화설비 제작과 설치
- 내부에서 발생하는 배출물질 특성 반영 부족



구분	올스웰	기존 업체	차별점
협업 단계	검토 단계	시행 단계	기획 - 검토 - 결정 - 시행
설계 범위	공정 - 설비 - 굴뚝	설비	공간 전체 고려
공정 조건 Data	직접 산출	고객 제시	자사 Data Base 활용
설비 사양 Data	직접 산출	고객 제시	고객 요구에 맞게 산출함
공정 보증 유무	전체 보증	일부 보증	기존 업체는 설비 기능 보증

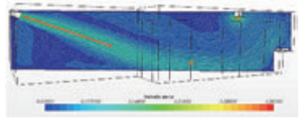
공간 전체를 고려하는 'Preliminary 설계 기술 (성능보증설계)은 대한민국 유일

고객 니즈와 공간 전체를 고려,
맞춤형 시스템으로 신뢰도를 높이다

공간 전체를 고려하는 공기유동제어를 위해 다양한 공학적인 설계 기법을 사용하여
고객의 니즈를 만족시키는 정확하고 신뢰도 높은 결과를 제공합니다.

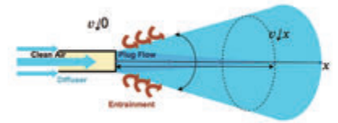
주요 엔지니어링 Tool

공기유동제어



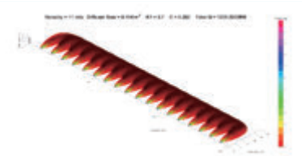
- 환기 : 대상 공간 내의 미세먼지를 밖으로 밀어냄
- 희석 : 대상 공간 내에 청정 공기를 유입시켜 내부 미세먼지 농도 감소

Diffuser 설계



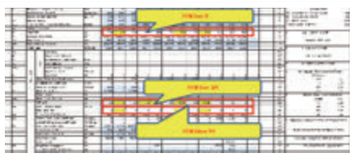
- 대상 공간의 압력 상승을 위한 최적 급기
- 거리별 유속 분포 설계(기류를 따라 배출물질 이동)

Parallel Jet Model



- 대상 공간 내의 기류 및 유속을 고려
- Diffuser 형상, 크기, 간격, 풍량 등을 설계

DSBM



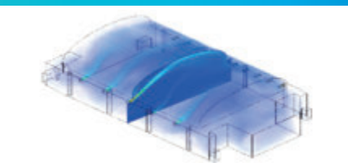
- 발생원에서 배출구까지 최적 시스템 동력 산출
- 구간별 에너지 회복/손실 관계 명확히 파악

Hood 설계



- 배출물질을 포착 및 제거하기 위한 기류 움직임의 수학적 모델 설정
- Hood 형태에 따른 대상 공간 변화에 대한 정확한 예측 가능

CFD Simulation



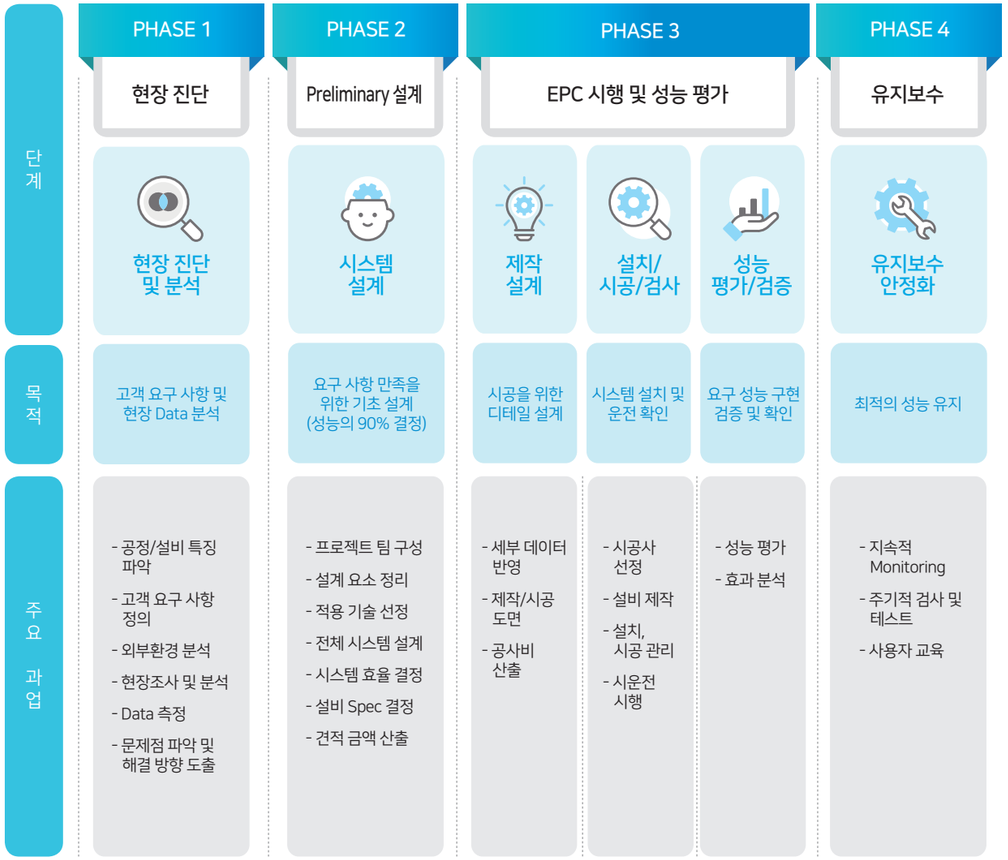
- 시공 전 CFD 해석을 통해 설계 타당성 검증
- 건물 구조, 배출물질 특성, 주변 환경을 반영한 해석 조건 설정

process

산업현장 공기유동제어 최적화 Process,
4단계, 6 Process로 최적화를 구현하다

현장 진단, Preliminary 설계, EPC 시행 및 성능 평가, 유지보수에 이르기까지
산업현장의 공기유동제어 최적화를 위해 4단계, 6 Process를 운영합니다.

올스웰 산업현장 공기유동제어 최적화 Process

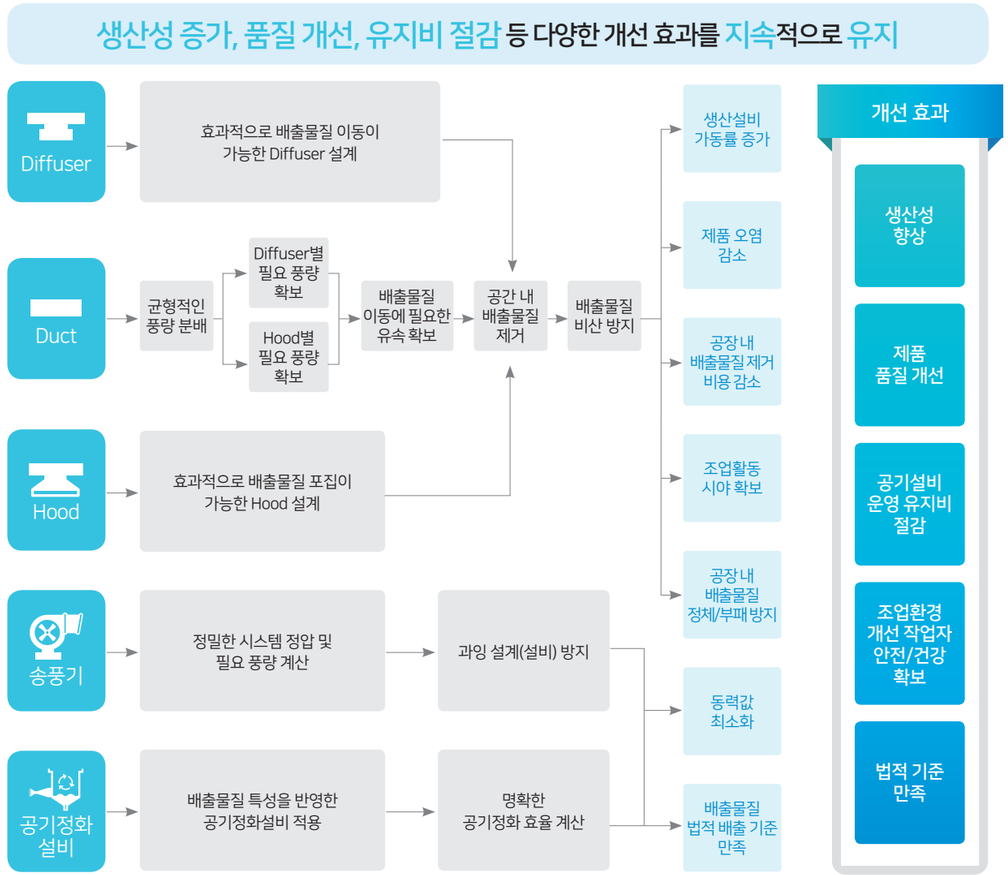


effect

공기유동제어기술로
경제적·환경적 효과를 지속적으로 얻다

공기유동제어기술을 산업현장에 적용 시 생산성 향상, 품질 개선,
유지비 절감, 작업자의 안전과 건강 확보, 법적 기준 만족 등의 효과를 얻을 수 있습니다.

기대 효과



2019. 05. 15. 아시아뉴스통신 Asia news agency

(QR코드를 스캔하면 중국 바오산강철
TCM 프로젝트 관련 자세한 기사를 볼 수 있습니다.)

정밀한 공기유동제어기술로
산업현장의 생산성 극대화에 기여하다

4세대 필터 없는 공기정화시스템과 공간 전체에 대한 진단 및 설계로
다국적 기업들과의 경쟁에서 기술적인 우위를 인정받으며 세계적으로 브랜드 파워를 입증하고 있습니다.
특히 진입장벽이 높은 철강 분야에서 명실공히 산업공기기술을 인정받은 올스웰은
정밀한 공기유동제어를 통해 기업 현장의 생산성 향상에 기여하고 있습니다.

- 세계 철강 생산량의 50% 이상을 점유하는 중국시장 진출
- 중국 1, 2, 3위의 국유철강기업과 모두 기술협약을 체결한 대한민국 첫 번째 공기기술 전문기업
- 중국 세계 2위(중국 1위)의 철강업체인 바오산강철의 연속냉간압연설비(TCM) 프로젝트 성공적으로 마무리

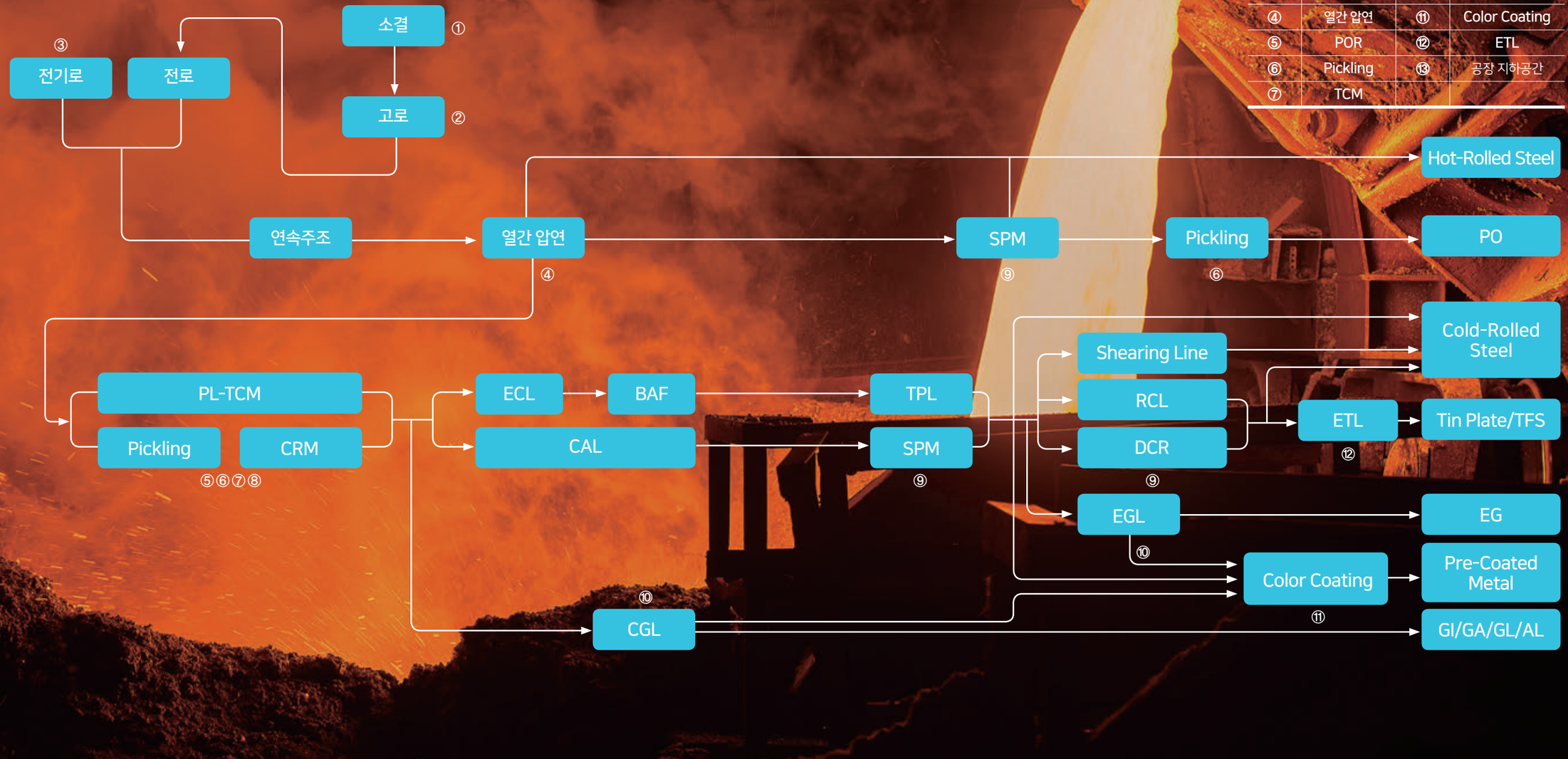
18 소결
20 고로
22 전기로
24 열간 압연
26 POR
28 Pickling
30 TCM
32 CRM
34 SPM/DCR
36 CGL/EGL
37 Color Coating
38 ETL
39 공장 지하공간

공기유동제어기술 기반 맞춤형 솔루션,

공정설비별 문제를 완벽히 해결하다

고로부터 열연/냉연까지 모든 철강 제조 공정 중에 발생하는 다양한 문제와 고객의 니즈를
완벽히 해결하기 위해 공정·설비별로 공기유동제어기술 기반의 맞춤형 솔루션을 제공합니다.

No.	공정/설비	No.	공정/설비
①	소결	⑧	CRM
②	고로	⑨	SPM/DCR
③	전기로	⑩	CGL/EGL
④	열간 압연	⑪	Color Coating
⑤	POR	⑫	ETL
⑥	Pickling	⑬	공장 지하공간
⑦	TCM		



① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

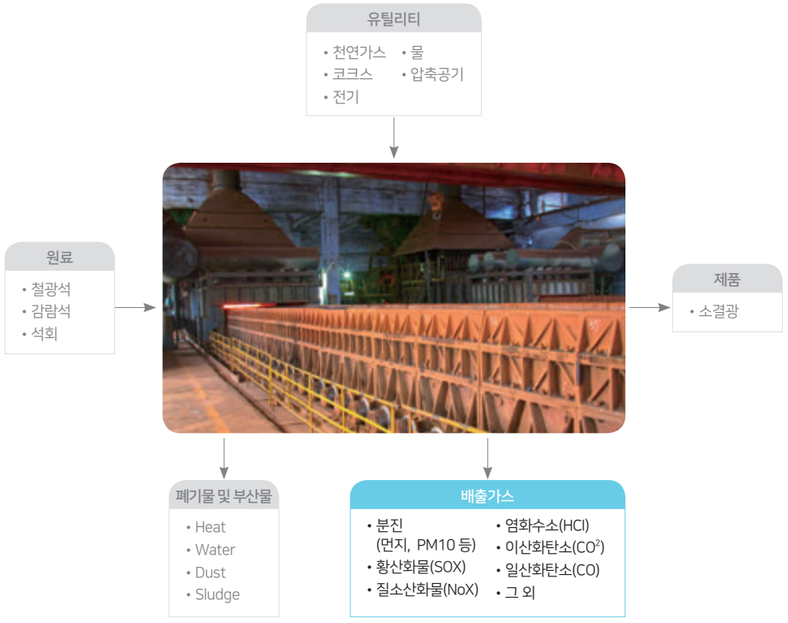
포집·이송·정화·배출까지
종합적으로 시스템을 설계하다

소결 공정에서 발생하는 배출물질의 특성을 고려하여 필터를 사용하지 않고 원심력, 중력, 마찰력을 이용하여 분진을 제거하는 D-FLES(Dry type Filter-Less fine dust Elimination System) 시스템을 적용합니다.

개요

주요 ISSUE

- 소결 공정 중 분진, 황산화물, 질소산화물 등의 대기 오염물질 발생
- 배출가스가 적절히 포집 또는 정화되지 않고 배출됨

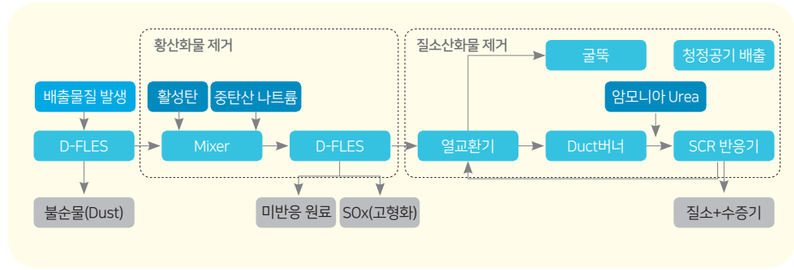


개선 방향

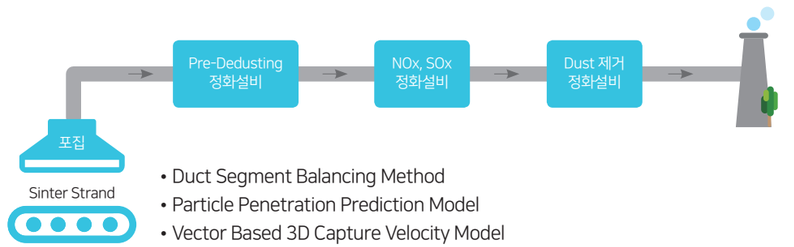
- 배출물질, 현장 조건 등을 고려하여 배출가스의 포집, 정화가 원활하게 이루어질 수 있도록 진단 및 설계
- 필터를 사용하지 않고 분진을 제거하는 시스템 적용

엔지니어링

현황 진단 및 설계



주요 이슈	주요 진단 사항
배출물질 공장 내 비산	• 소결 공정의 물질수지 분석을 통한 배출물질 발생량 산출 • 공기유동제어 방식 검토(배출물질의 발생 형태 고려)
Hood별 풍량(포착 속도) 부족	• Hood 형상에 따른 포착 거리 및 포착 속도 • Duct 밸런싱 검토를 통한 풍량 분배 비율 확인
배출물질 Duct 내 적체	• 전체 시스템(Hood~굴뚝)의 압력 손실 산출 • 시스템 곡선 및 송풍기 성능 곡선 비교/검토 • 배출물질의 특성을 반영한 Duct 이송 속도 검토
기준 배출 농도 초과	• 배출물질 발생량, 농도 및 배출 기준을 고려한 정화설비 사양(종류, 정화 효율, 처리량) 검토
설비 노후화 문제	• 이상 부위 확인(배출물질 밀도, 무게, 온도, 거동 등 고려) • 설비 오염, 이물질 누적 등 점검(설비, Duct 전후단 압력, 속도로 점검)



- Duct Segment Balancing Method
- Particle Penetration Prediction Model
- Vector Based 3D Capture Velocity Model

구분	주요 고려 사항	진단 후 Preliminary 설계 반영
배출 물질	• 공정 운전 조건에 따른 Dust, 황산화물, 질소산화물 발생량 예측 및 고려	• Mass/Heat Balance - 발생량 계산 - 적절한 설비 처리 용량 결정
현장 조건	• 배출물질의 특성(성분, 밀도, 온도 등), 발생 위치, 발생 형태 등을 분석	• Source 위치, 물성을 고려한 Hood Design • 3차원 Vector Velocity 계산
이송로	• 풍량 분배 및 적체 방지를 위한 Duct 이송 속도 고려	• Duct Segment Balance - 송풍기 정압, 풍량 산출 - Duct Route, 압력 손실, 반송 속도 반영
공기 정화장치	• 배출물질 특성을 고려한 '필터 없는 공기정화장치' 적용 → 유지보수 비용 최소화 → 막힘에 의한 성능 저하 방지 및 안정적인 조업 조건 확보	• 정화 효율, 처리량 등 설비 Spec. 결정 • System Balance 계산

① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

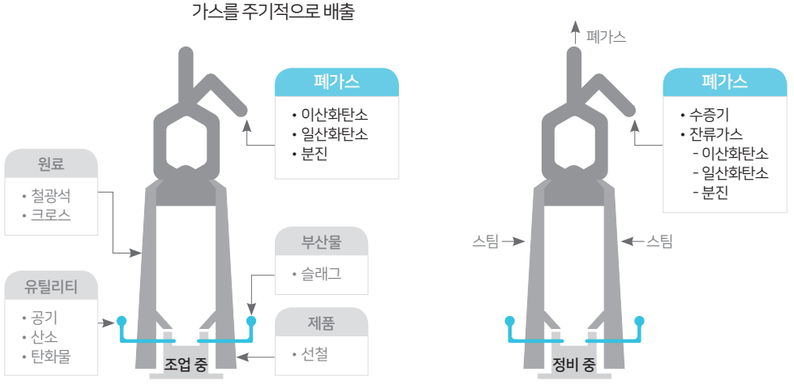
Cyclone, Wet Scrubber 등 최적의 Cleaning System을 적용하다

고로에서 발생하는 배출물질의 특성에 따라 중력과 원심력을 이용한 Cyclone 방식과 미세입자를 제거하는 Wet Scrubber 방식 등 Cleaning System을 적용하며, 부생가스는 재활용합니다.

개요

주요 ISSUE

- 고로 조업 시 분진을 포함하는 폐가스 발생
- 고로 정비 시 폭발 방지를 위하여 안전밸브인 블리더(Bleeder)를 통해 내부에서 발생하는 가스를 주기적으로 배출

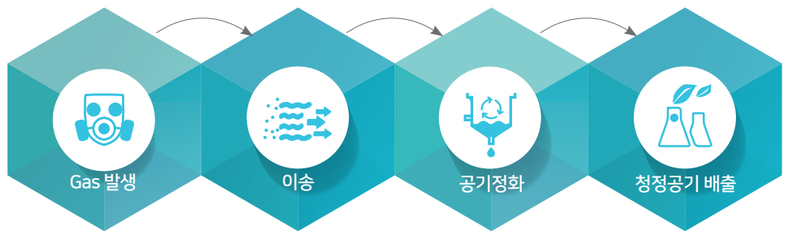


개선 방향

- 중력과 원심력을 이용하는 Cyclone 방식과 미세 입자를 제거하는 Wet Scrubber 방식 이용
- 다중 분진 제거 메커니즘을 적용하여 제거 효율 강화

엔지니어링

현황 진단 및 설계



주요 이슈	주요 진단 사항
기준 배출 농도 초과	• 배출물질 발생량, 농도 및 배출 기준을 고려한 정화설비 사양 (종류, 정화 효율, 처리량) 검토

구분	주요 고려 사항	비고
배출물질	수증기 + 잔존 Gas + Dust 특성(밀도 등)	배출물 제거 방법
현장 조건	Valve Open, 유출 형태	포집 방법
풍량	Cleaning 처리량	처리 용량 결정
이송로	이송 속도와 압력 손실 및 현장 설치 여건	Duct Size
공기정화장치	유지보수 비용을 최소화할 수 있는 '필터 없는 공기정화장치' 적용	D-FLES and W-FLES

특징



① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

집진 시스템의 재설계로
시스템 효율을 95% 이상으로 높이다

전기로 설비동 내 Fume 집진 시스템의 재설계로 시스템 효율을 95% 이상으로 높임으로써 에너지 비용 절감은 물론 작업환경 개선으로 생산성을 높입니다.

개요

주요 ISSUE

- 전기로 설비동 내 산발적으로 많은 분진 발생
- 분진 오염이 심각하여 근무자의 작업환경 매우 열악
- 분진 적체로 인한 CRANE/유압/특고압 등 설비의 잦은 고장 발생 및 안전사고 위험 존재




개선 방향

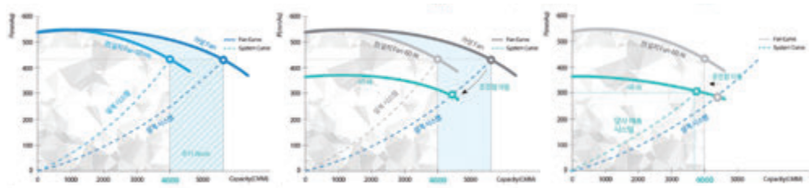
- Fume 발생 및 비산 특성을 고려한 필요 풍량 산출
- 기존 시스템 재설계를 통한 집진 효율 개선
- Duct 내부 이송 속도 확보 및 적체 방지
- 건물 내 분진 적체를 최소화하여 설비 오동작 방지 및 작업환경 개선




엔지니어링

현황 진단

現 Fan 성능과 실제 시스템 운전의 불일치 : Fan 과부하/Duct 내 오염물 적체/전체 배기 풍량 감소



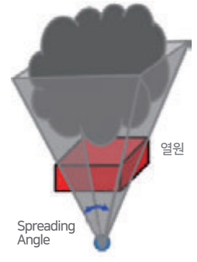
- 설계 Q : 4000CMM/P : 420mmAq
- 실제 Q : 약 6000CMM/P : 420mmAq
- 추가 Work 필요/Fan 과부하
  → Motor Trip 발생

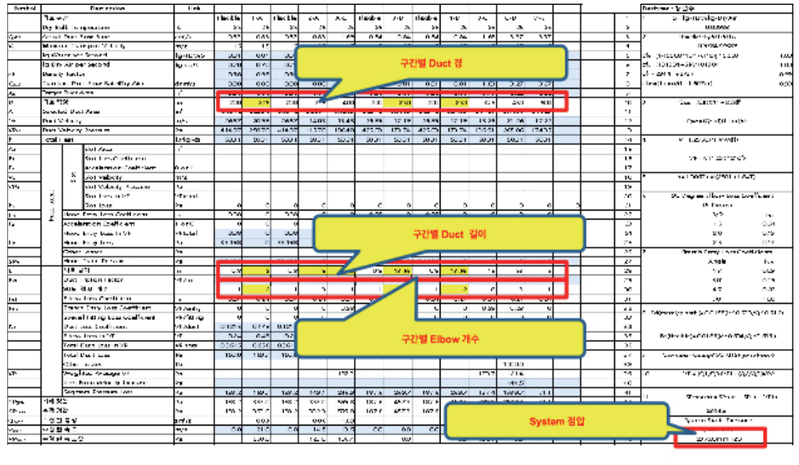
- RPM 조절로 시스템 정압 감소
- 설계 시스템보다 낮은 시스템 정압
  → Duct 내 반송 속도 저하
  → Duct 내 오염물 적체 예상

- 오염물 적체로 시스템 정압 상승
- 시스템 운전점 변경
  → 전체 배기 풍량 감소

설계

- 열원을 통해 확산하는 Fume의 체적 고려
- 미사용 집진설비 연결을 통한 집진 풍량 증대
- 기존 시스템의 불합리한 Duct Line 재구성
- 기존 시스템 재설계를 통한 설비별 풍량 Balance 조정
  → 설비별 필요한 풍량만큼 배분하여 신규 설비를 도입하지 않고 Fume 비산 개선





① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

고온다습한 Dust의 포집 효율을 극대화하다

열간 압연 라인 공정에서 발생하는 다량의 Fume으로 인한 고온다습한 Dust의 포집 효율을 극대화하는 공기정화시스템으로 품질 및 조업환경을 개선합니다.

개요

주요 ISSUE

- 강판을 냉각시키기 위하여 물을 분사하는 과정에서 고온다습한 Fume 발생
- 고온의 작업 조건으로 인하여 밀폐가 되지 않은 설비 구조로 배출물질이 공장 내부로 비산됨
- 공장 내부를 오염시켜 품질 불량 및 설비 고장 유발





개선 방향

- Fume 비산 형태를 고려하여 Push-Pull 방식을 이용한 배출물질 포집 방식 적용
  → Fume 포집 효율 극대화
  → 조업환경 및 제품 품질 개선
- 필터 없는 공기정화설비 적용 → 안정적인 조업 조건 확보



엔지니어링

현황 진단

주요 이슈	주요 진단 사항
배출물질 공장 내 비산	• 소결 공정의 물질수지 분석을 통한 배출물질 발생량 산출 • 공기유동제어 방식 검토(배출물질의 발생 형태 고려)
Hood별 풍량(포착 속도) 부족	• Hood 형상에 따른 포착 거리 및 포착 속도 • Duct 밸런싱 검토를 통한 풍량 분배 비율 확인
배출물질 Duct 내 적체	• 전체 시스템(Hood~굴뚝)의 압력 손실 산출 • 시스템 곡선 및 송풍기 성능 곡선 비교/검토 • 배출물질의 특성을 반영한 Duct 이송 속도 검토

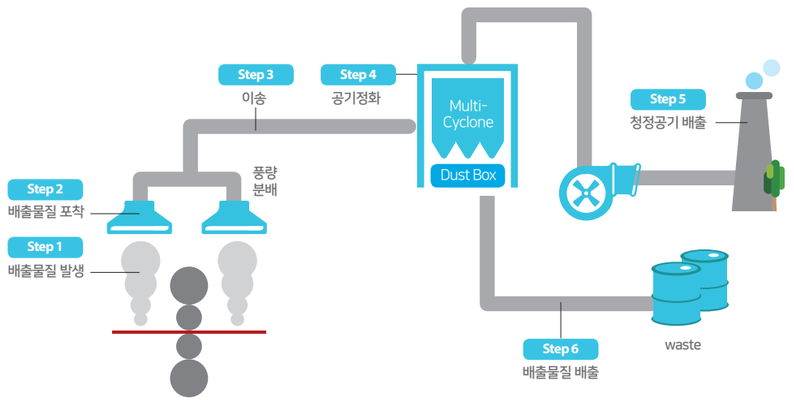
설계

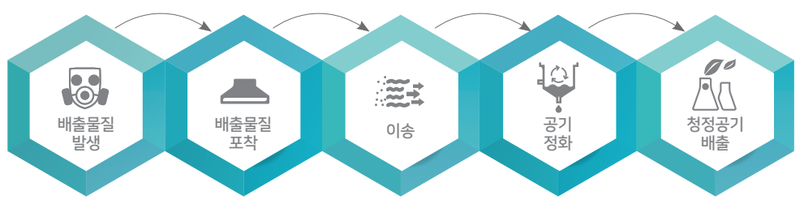
- 현장 조건을 반영한 국소배기시스템 (Duct, Hood) 설계
  - 오염물질 발생 위치가 많고 비산 범위가 큼 → Blower(Air Jet)과 Guide를 이용한 Fume 비산 최소화
  - 오염물질 특성을 반영한 공기 유동 설계

No.	항목	보증값	내용	비고
1	포착 속도	1.2~2m/s	Hood 개구면에서의 유속	ACGIH 및 산업안전보건 기준
2	이송 속도	10~20m/s	Duct 내 유속(점검구 측정)	ACGIH 기준

※ ACGIH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists(미국산업위생사협회)

- Multi-Cyclone을 이용한 필터 없는 공기정화설비 적용





① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

Air Jet을 이용한 공기유동제어로 분진 포집 성능을 향상시키다

POR(Pay Off Reel)과 Scale Breaker(Tension Leveler)에서 발생하는 분진과 철판이 이동하면서 발생하는 분진에 대한 포집 성능을 향상시켜 유지관리 비용 및 생산성과 품질을 개선합니다.

개요

주요 ISSUE

- Strip 분진 비산으로 인한 공장 내부 오염
- Fume, 미세 분진 등으로 인한 오염으로 설비 고장 발생







개선 방향

- 분진의 특성(밀도, 크기 등)을 고려하여 공기유동 설계
  - Air Jet Model, Particle Tracking, Gravity Effect
- 필터 없는 공기정화시스템 적용

안정적인 Line 운영 → **생산성 향상**
분진 Drop 감소 → **불량률 감소**
설비 오염 감소 → **유지관리비 감소**
공장 내부 오염 감소 → **청소비용 감소**

엔지니어링

현황 진단

비효율적인 Duct 및 Hood 설계 → 압력 손실 증가 → 풍량 감소 → 분진 포집 능력 저하

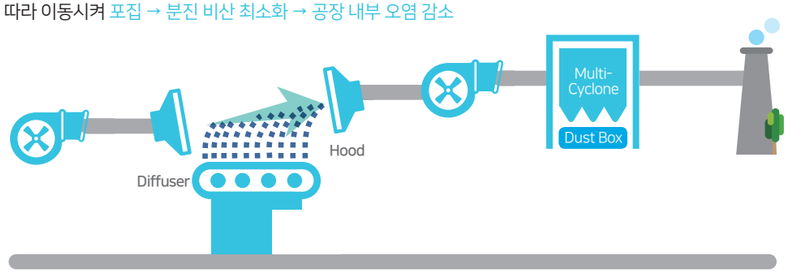
Hood	Duct 분기관	Hood-Duct 연결 구조
부적합한 Hood 설계로 인하여 분진을 제거하기 위한 포집 속도가 낮음	Duct 분기별 압력 균형이 맞지 않아 풍량 분배가 적절하게 이루어지지 못하고 있음	부적합한 Hood-Duct 연결 구조로 인한 압력 손실 증가로 송풍기 풍량 저하



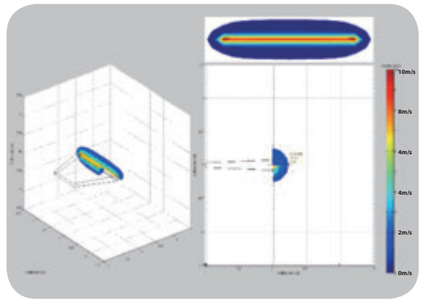
설계

- **Air Jet을 이용한 분진 제거 시스템 추가**

  송풍기, Diffuser, Hood를 분진이 발생하는 주요 위치에 설치하여 Strip 이동 시 발생하는 분진을 기류를 따라 이동시켜 포집 → 분진 비산 최소화 → 공장 내부 오염 감소



- **Duct 및 Hood 재설계**
  - 거리별 포착 속도를 고려한 Hood 형태 및 크기 변경
  - 분진 발생량을 고려하여 효율적 포집을 위한 Hood 위치 변경
  - 분진 포착 공간의 확대를 통한 분진 제거 효율 향상
  - 필요 풍량에 맞게 분배되도록 Duct 시스템 변경
  - Hood-Duct 연결 구조 변경과 일부 구간 Duct 확관을 통한 압력 손실 최소화
    → 송풍기 부하 감소 및 풍량 증대



① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

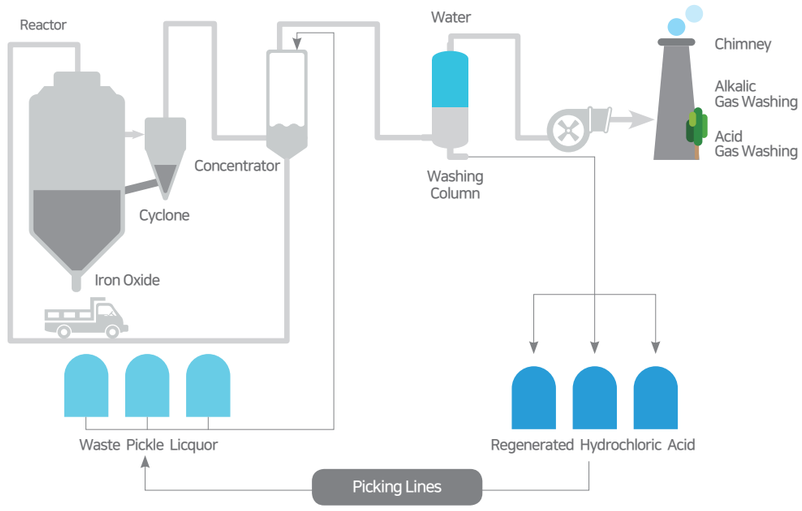
Duct와 Hood의
균형 설계로 악취 물질의 유출을 방지하다

산세 공정에서 발생하는 혼합가스의 발생량을 정확히 산출하고 적절한 처리량을 설계하여 유해물질의 외부 유출을 방지함으로써 조업 조건 안정화를 통해 생산성 및 품질 향상에 기여합니다.

개요

주요 ISSUE

- 산 증기의 비산으로 인한 구조물 부식 및 작업자 능률 저하
- 환경 규제 강화로 인한 배출 농도 관리 필요



개선 방향

- 기존 ARP 시스템의 운전 조건 최적화를 통한 정화 효율 개선 및 배출 농도 저감
- 정확한 배출물질 발생량 계산
  - 물질 수지(Mass Balance)를 통한 예상 풍량 산출
- 정화설비 최적화
  - 물질 전달(Mass Transfer)에 기초한 확산 특성을 반영하여 처리 용량 설계
- Duct System Engineering
  - 에너지 수지(Energy Balance)를 통한 Hood/Duct 균형 설계

엔지니어링

현황 진단

구분	진단 결과
System Balance (풍량, 정압 등)	Duct 내부 오염 등으로 Duct 유속이 증가하고 System 설계 압력 손실이 변하여 흡수탑 내 실제 통과 유속이 설계 기준을 초과(정화 효율 저하)
물 분사량	배출가스 처리량 대비 물 분사량 부족으로 흡수탑 정화 효율 저하
충전물	배출가스 내 HCl로 인한 흡수탑 충전물 부식 및 기능 저하

설계(예시)

발생하는 유해물질을 밀폐된 구성으로 외부 유출을 방지하고 포집하여 흡수탑으로 이송 및 제거

Roaster → Cyclone → Venturi Scrubber → Absorber

구분	단위	In			Out			Deviation
		Gas	Liquid	Total	Gas	Liquid	Total	
T	℃	96			86			
P	mbar	967			945			
H2O	kg/h	11,035	14,015	25,050	14,387	10,682	25,069	19
HCl	kg/h	2,200	148	2,348	110	2,163	2,273	-75
FeCl2	kg/h		17	17		17	17	0
FeCl3	kg/h		3	3		115	115	112
NaOH	kg/h			0			0	0
Total	kg/h	27,808	14,183	41,991	29,015	12,977	41,992	

항목	내 용
시스템 물질 수지	• 물질 수지를 통한 산 및 수증기 증발량 계산/최적 송풍량 산정 • 내부 음압, 외부 양압 설정으로 악취 물질 외부 유출 방지
공기정화기술	• 물질 전달 계산을 통해 흡수탑 용량 산정 • 흡수탑 : 냄새 원인 물질(HCl, H2SO4) 제거 • 배출가스 처리량을 고려한 최적의 물 분사량 산출
Duct 균형 설계	• 에너지 수지를 통해 개별 Hood/Duct 내 유동하는 풍량을 정확히 계산 가능 • 댐퍼 없이 정확히 분배 가능

① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

TCM에 4세대 시스템 적용으로 혁신을 만들어내다

TCM의 Fume Elimination System 전체를 설계하고, W-FLES를 설치함으로써 생산성 향상, 제품 불량률 감소, 유지보수 비용 최소화, 악취 문제 개선 등을 기대할 수 있습니다.

개요

주요 ISSUE

- 압연 설비 내 응축수 Drop → 제품 불량률 증가
- 압연 설비 및 시스템 내 배출물 정체/부패 → 악취 발생
- 배출 공기 내 배출물질 제거 효율 저하
- 설비 내/외부 및 벽체 오염




개선 방향

- 오염물질의 특성 및 생산 조건에 맞는 최적 풍량 설계
- 필터 없는 공기정화시스템을 적용하여 안정적인 조업 상태 확보





엔지니어링

현황 진단

- Fume 포집이 원활하지 않음
  - TCM 스탠드 외벽 오염 및 응축수 Drop으로 인한 제품 불량 발생

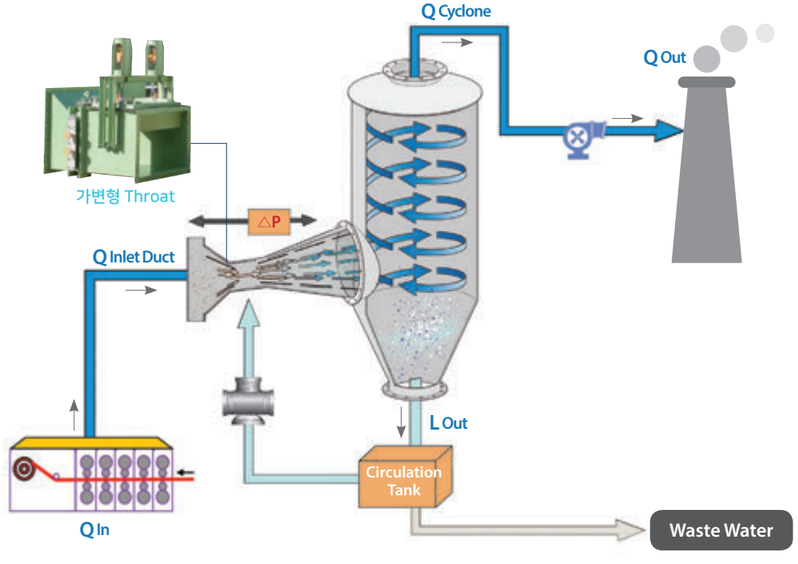


- 필터 막힘 발생
  - Duct 내 오염물 정체 및 부패로 시스템 성능 저하



설계

- Roll과 철판 사이에 발생하는 열을 산출하여 오염물질 발생량 예측
- 시스템 전체의 물질 및 에너지 수지 산출
- 원심력, 중력, 수분 응축에 따른 정화 효율을 극대화하기 위한 설비 크기 산정
- 풍량 조절이 가능한 가변형 Throat 구성으로 다양한 조업 조건에 능동적으로 대처 가능



① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

CRM에 4세대 시스템 적용으로 혁신을 만들어내다

CRM의 Fume Elimination System 전체를 설계하고, W-FLES를 설치함으로써 생산성 향상, 제품 불량률 감소, 유지보수 비용 최소화, 조업 효율 향상 등을 기대할 수 있습니다.

개요

주요 ISSUE

- 압연 설비 내 응축수 Drop → 제품 불량률 증가
- 압연 설비 및 시스템 내 배출물질 정체/부패 → 악취 발생
- Fume 비산으로 인한 시야 방해 → 조업 효율 감소





개선 방향

- 오염물질의 특성 및 생산 조건에 맞는 최적 풍량 설계
  → Fume 비산 방지를 통한 시야 확보 및 조업 효율 향상
- 필터 없는 공기정화시스템을 적용하여 안정적인 조업 상태 확보



엔지니어링

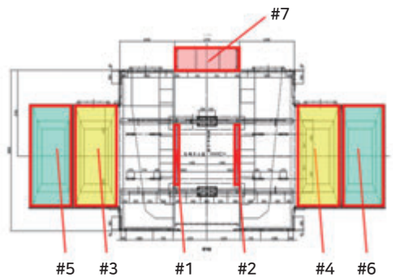
현황 진단

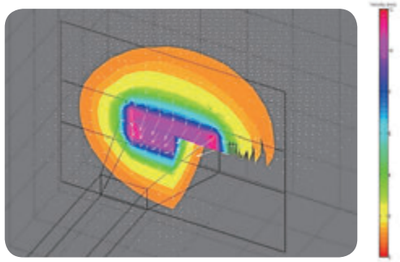
- **필터 타입 집진 설비**
  필터 방식 적용 → 지속적인 필터 막힘 → 압력 손실(△P) 증가 → 전체 풍량 감소
- **풍량/정압 등을 고려하지 못한 송풍기**
  전체 시스템에 부적합한 송풍기 선정 & 송풍기 내 배출물질 적체(Blade 등)으로 인한 성능 저하 → 송풍기 성능 부족 → 전체 풍량 부족
- **부적절한 Duct 사용**
  T형 가지관 Duct → Duct 구간별 불균형 → 전체 풍량 감소 및 Hood별(좌/우) 풍량의 편차 발생
- **부적절한 Hood 구조**
  균일하지 못한 면속도 → 협소한 포집 영역 & 낮은 포착 속도 → 포집 효율 저하
- **가림막 부재**
  낮은 온도의 외기에 의한 결로 발생 → Hood 상부 내 응축수 생성 → 응축수 Drop → 제품 불량

설계

포집 영역을 보다 세부적으로 구분하여 필요 풍량이 분배될 수 있도록 Duct와 Hood 구조 설계

구분	세부 내용
송풍기 교체	Fume 비산을 개선하기 위한 최소 풍량 및 전체 시스템의 정압 계산 - 시스템에 적합한 송풍기 사양 결정
Duct 교체	전체 풍량, Hood별 풍량 분배, Duct 내 유속 등을 고려하여 Duct 및 분기관 등의 사양 결정
Hood 교체	Fume 발생원, 비산 형태/범위, 포착 거리 및 포착 속도 등을 계산하여 Hood 형태/사양 설계
가림막 추가	외기를 차단하여 결로 최소화
정화설비 교체	필터 막힘이 없고 풍량이 일정하여 작업 조건을 안정적으로 유지할 수 있는 필터 없는 공기정화설비 적용





① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

혁신적인 국소배기시스템으로
불량률을 감소시키다

Skin Pass 및 Double Reduce Mill 공정에서 발생하는 분진으로 인한 생산성 저하 및 제품 불량률 상승을 방지하기 위해 국소배기시스템을 적용함으로써 포집된 분진은 정화장치를 통해 청정한 공기로 배출됩니다.

개요

주요 ISSUE

- 철 분진, 부산물 제거 미흡 → 제품 불량률 증가
- 스탠드 내 부대설비가 많음 → 유지보수 어려움
- 설비 내/외부 및 벽체 오염




개선 방향

- Line Sink Model을 적용하여 철 분진 거동 예측 및 필요 풍량 산출
- 유지보수 간소화를 위한 탈착형 Hood 적용






엔지니어링

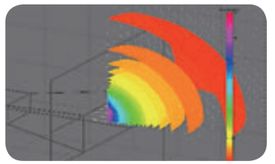
현황 진단

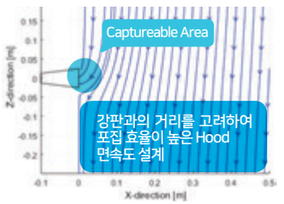
- 철 분진의 포집 능력 불충분 → Dull Mark 불량률 높음
- 많은 부대설비로 인한 유지보수 공간 확보 어려움
- 관경이 작은 분기 Duct 구조로 인한 위치별 풍량 부족
  - 분진 포집 영역이 작음
  - 시스템 압력 손실이 증가하여 전체 풍량 감소



설계

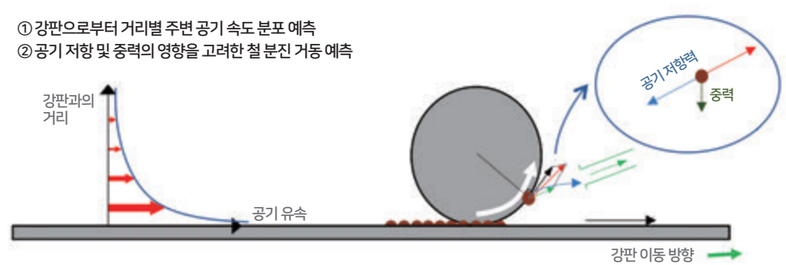
- 분기 Duct Size-up
  – Duct Balancing을 통한 필요 풍량 반영
- Hood 형상 개선
  – 최적의 포집 효율을 위한 Hood 최적 형상 설계 적용
- Movable Hood Type 적용
  – 유지보수의 용이성을 위한 탈착식 Hood 형태 적용
- 공정 조건(라인 속도)을 고려하여 주변 공기의 속도 분포 및 철 분진의 이동 방향 예측
- 철 분진의 이동 방향을 예측하여 포집 효율을 최대화할 수 있는 Hood 위치 선정
- 철 분진의 발생 지점, 이동 속도를 고려하여 Hood별 필요 풍량 산출


Hood 포착 속도에 대한 등속도면



Hood 면속도에 따른 포집 영역

① 강판으로부터 거리별 주변 공기 속도 분포 예측
② 공기 저항 및 중력의 영향을 고려한 철 분진 거동 예측



① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

Duct Balance
최적 설계를 통해 불량률을 개선하다

아연도금강판 후처리 공정 중 수용성 유기 피막을 건조하는 과정에서 발생하는 수증기를 완벽하게 제거하여 Water Drop으로 인한 불량률 문제를 해결합니다.

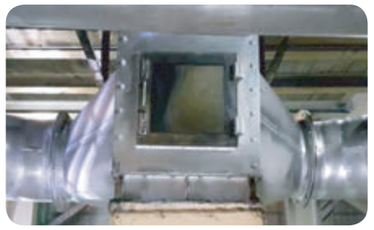
개요

주요 ISSUE



- 후처리 건조 공정 중 수증기 발생
- 수증기 제거가 미흡하여 Hood 내 수분 응축
- 설비 오염으로 인한 성능 저하로 생산성 하락

개선 방향



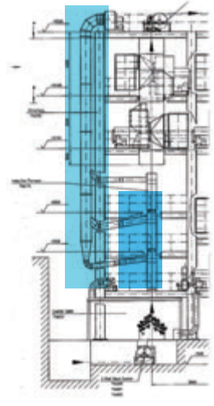
- Duct 라인 재설계
  → 최적의 증기 포집 능력
- 정확한 송풍기 정압 산출
  → 적합한 풍량 산정

엔지니어링

현황 진단 및 설계

- 아연도금강판 수용성 유기 피막 후처리 공정 수증기 제거 설비
  - 고객 요구 조건 다양화로 인하여 유기/무기 피막처리 물량 증가
  - 건조 과정 중 발생하는 수중기가 신속하게 충분히 제거되어야 함
- 증기 제거가 원활하지 않아 주변 설비에 응축된 물방울이 강판의 표면을 오염시켜 품질 불량을 유발함

구분	내 용
구 성	열처리 – 아연도금 – 조질압연 – 후처리
문제 원인	• 증기 포집 능력 불충분 → 수증기 비산으로 품질 불량 발생 • 후처리 유기용제 비산 → 작업자 안전 문제 발생
개선 방안	• 설치된 Duct 압력 분배 진단 – Duct Balancing을 통한 필요 풍량 반영 • 송풍기 정압과의 정합성 확인 – 설계 풍량을 만족하는 송풍기 Spec 선정



① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

Color Coating 공정 중 발생하는
악취를 해결하여 조업 효율을 높이다

강판에 색상을 입히는 코팅 과정 중 사용되는 페인트 내 가스의 종류, 발생량 등을 고려한 공기정화시스템을 적용함으로써 악취 문제 해결 및 조업 효율을 높입니다.

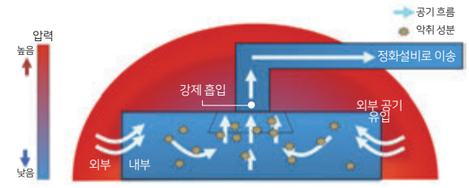
개요

주요 ISSUE

- Coating 중 사용하는 페인트 내 가스 증발로 공장 내/외부로 악취 비산

개선 방향

- 공간 내부 압력 제어를 통한 외부 확산 방지
  - 공간 외부에서 내부로 공기 유동 형성
  - 악취 성분 발생량을 고려하여 적정 배출량(포집량) 산출
- 악취 원인 물질의 특성을 고려한 정화설비 용량 및 사양 선정



외부 대기압 > 내부 압력→ 외부 공기만 유입되며 악취는 유출되지 않음

엔지니어링

현황 진단 및 설계

- 공간 내부 압력 제어로 공간 내/외부로의 악취 확산 방지
- 원료 성분 분석을 통한 정확한 배출물질 성분별 발생량 계산
- 포집량 및 악취 성분의 특성을 고려한 공기정화 방식 및 처리 용량 산정

적용 기술	내 용
배출물질 발생량 예측	• 원료의 성분 분석으로 배출물질 성분별 발생량 예측 • 발생량을 기준으로 악취 제거를 위한 풍량 산출
공기정화기술	• 흡수탑 : N-Butanol 제거 • 흡착탑 : Xylen, Naphtha 제거
국소배기기술	• 배출물질 포착 속도 계산, 최적 위치 Hood 배치 → 작업자의 악취 흡입 최소화, 작업장 외부 비산 방지
Duct 균형 설계	• 배출물질 발생량의 정확한 계산으로 최적 송풍량 산출 • 계산된 송풍량을 댐퍼 없이 정확히 분배하는 Duct 균형 설계법

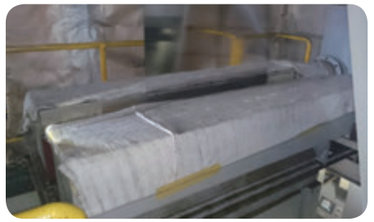
① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

기존 설비를 활용한
솔루션으로 Oil Mist 포집 성능을 극대화하다

Tin Plate 표면 처리에서 발생하는 Oil Mist 특성을 반영한 최적 설계로
오염된 설비와 기존 전기집진기 포집 처리 능력 한계 등의 문제점을 해결합니다.

개요

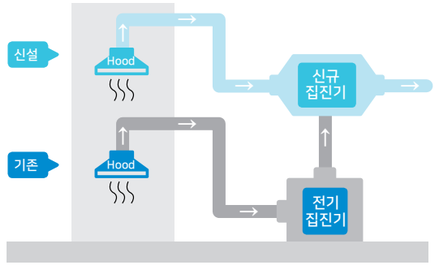
주요 ISSUE



• Tin Plate 표면 Oiling 후 잔여 Oil Mist 비산
→ 주변 설비 오염 및 품질 불량 발생

개선 방향

• 기존 설비를 활용한 포집 성능 극대화
→ Oil Mist 포집 능력 증대를 통한 주변 설비 오염 방지
→ Oil Drop에 의한 품질 문제 개선



엔지니어링

현황 진단 및 설계

• 국소배기설비 용량 부족
- Oil Mist 포집 능력 부족
- 현재 설치된 EP의 처리 능력 부족에 따른 풍량 증대 한계
- 현장 조건 제약에 따른 설치 가용 공간 부족

• 공정 및 Oil Mist 발생 특성을 반영한 국소배기시스템 설계
- 고속 컨베이어 공정으로 인하여 Oil Mist가 공기 중으로 빠르게 확산됨
→ 적합한 포착 속도 적용 및 풍량 산출

유해물질의 발생 상태	내 용	포착 또는 제어 속도
빠른 공기 이동이 있는 작업 장소에 활발히 유해물질이 비산하는 경우	분무 도장 작업, 함침(Dipping) 도장 작업, 콘베이어의 낙하구 분쇄 작업, 파쇄기	1.0~2.5m/sec

① 소결
② 고로
③ 전기로
④ 열간 압연
⑤ POR
⑥ Pickling
⑦ TCM
⑧ CRM
⑨ SPM/DCR
⑩ CGL/EGL
⑪ Color Coating
⑫ ETL
⑬ 공장 지하공간

Duct Line 재설계,
외기 급기라인 신설로 하절기 작업 효율을 증가시키다

자연환기가 어려운 지하공간의 특성을 고려한 설계로 공간 내부의 오염물질 농도를
저감시키고 하절기 쾌적한 작업환경을 제공합니다.

개요

주요 ISSUE



• 불합리한 풍량 및 환기 구조
→ 배출물 농도 상승
• 하절기 온도 상승
→ 작업성 저하

개선 방향



• 지하실 내로 외부 공기 급기
→ 최적의 풍량 및 구조 설계
• 내부 배출물(산 증기 및 냄새 등) 희석으로 농도 하락
• 공기조화기술 적용을 통한 지하실 내부 온도 하강 및 작업환경 개선

엔지니어링

현황 진단 및 설계

• 청정 공기를 충분히 급기하고, 오염된 공기와 희석하여, 배출물을 원하는 농도로 하강
• 물질 및 에너지 수지를 통한 급/배기량 산정으로 투자 비용 대비 최적의 환기 효율 실현

