AllsWell

인천광역시 연수구 송도미래로 30 스마트밸리 B동 912호
TEL +82-32-225-5028, FAX + 82-32-225-5030

www.alls-well.co.kr

AllsWell

We are making safe spaces to breathe!

자동차

최적화 맞춤형 솔루션

자동차분야



도약하다

국내 최초 공기기술 전문기업에서
세계가 인정하는 공기기술 전문기업으로 도약하다.

AllsWell **Air Tech.**

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

올스웰은 국내 최초의 "공기기술 전문기업"으로서, 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

생산성 및 작업 환경에 영향을 주는 각종 배출물질!
제조 공정의 혁신을 고민하다.

제조현장 조업 환경







적절한 공기유동제어기술을 적용하여 배출물질의 제어 및 제거 필요

용접 공정에서 발생하는 Fume과 도장 공정의 악취, 조립 공정의 분진과 열, 검사라인의 배기가스와 미세먼지 등 자동차 공정에서 발생하는 다양한 배출물질은 생산성, 제품 품질, 운영 및 유지 비용, 작업자 안전, 환경 규제 등 다양한 이슈를 초래함으로 더욱 차별화된 기술이 필요합니다.

제어하다

공기유동제어기술 기반의 최적화 Air Solution으로
제조현장의 공기의 질을 완벽히 제어하다.



산업현장 공기유동제어 필요성

- 제조 공정상 배출되는 물질은 다양한 이슈를 초래.
- 제조 공정상 배출되는 물질은 물리, 화학적 특성 등을 종합적으로 고려하여 관리 및 제어 필요.

제조 설비 內 배출물질의 제거가 원활하지 않을 경우

- 제품 불량 발생
- 빈번한 점검으로 인한 설비 가동률 저하

배출물질이 제조 설비 內 누적될 경우

- 설비 오염으로 인한 고장 발생률 증가
- 설비 성능 저하로 인한 작업 조건 불안정

배출물질 처리가 원활하지 않을 경우

- 작업 환경 악화로 조업 효율 저하
- 환경 규제로 인한 경제적 잠재 비용 발생

- 생산성 저하
- 제품 품질 이슈 발생
- 설비 수명 단축
- 에너지 효율 저하
- 운영비 증가
- 작업자 안전 및 건강 위협
- 환경 규제 위반
- 경제 손실 발생

배출물질의 발생 원인부터 배출되는 공기의 질까지 관리하는 'Air Technology'

자동차 제조 공정의 특성을 고려한 공기유동제어 엔지니어링 방식으로 정밀한 진단 및 설계를 통해
제조 현장의 공기의 질을 완벽하게 제어할 수 있습니다.

excellence

국내 유일 공기유동제어기술,
공간 전체를 관리하다

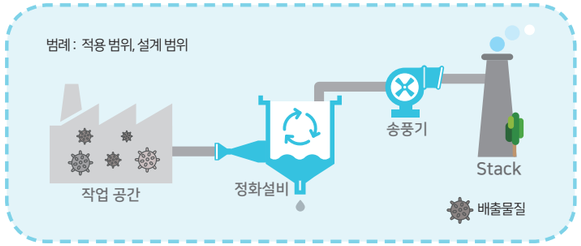
공간 전체를 대상으로 공기유동제어 엔지니어링을 적용해야 배출물질에 대한 종합적이고 체계적인 관리가 가능합니다. 국내에서는 올스웰이 유일하게 해당 기술을 보유하고 있습니다.

공기유동제어기술 특징

올스웰

전체 공간을 고려한 종합적 대응

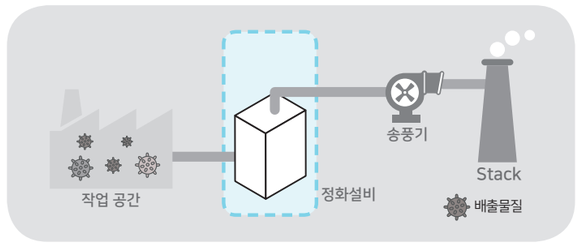
- 배출물질의 특성과 발생량을 고려한 시스템 디자인
- 작업 공간 전체의 공기질 및 배출 농도 관리



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 Database 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

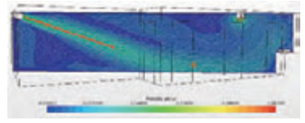
system

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.

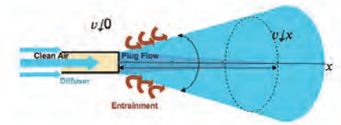
주요 엔지니어링 Tool

공기유동제어



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

Diffuser 설계



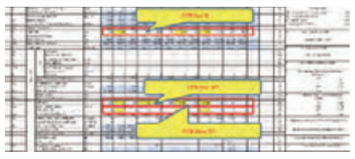
- 대상 공간의 압력 상승을 위한 최적 급기
- 거리별 유속 분포 설계(기류를 따라 배출물질 이동)

Parallel Jet Model



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

DSBM



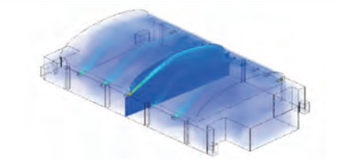
- 발생원에서 배출구까지 최적 시스템 동력 산출
- 구간별 에너지 회복/손실 관계 명확히 파악

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

단계	PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3			PHASE 4
	현장 진단	Preliminary 설계	EPC 시행 및 성능 평가			유지보수
	현장 진단 및 분석	시스템 설계	제작 설계	설치/ 시공/검사	성능 평가/검증	유지보수 안정화
목적	고객 요구 사항 및 현장 Data 분석	요구 사항 만족을 위한 기초 설계 (성능의 90% 결정)	시공을 위한 디테일 설계	시스템 설치 및 운전 확인	요구 성능 구현 검증 및 확인	최적의 성능 유지
주요 과업	- 공정/설비 특징 파악 - 고객 요구 사항 정의 - 외부환경 분석 - 현장조사 및 분석 - Data 측정 - 문제점 파악 및 해결 방향 도출	- 프로젝트 팀 구성 - 설계 요소 정리 - 적용 기술 선정 - 전체 시스템 설계 - 시스템 효율 결정 - 설비 Spec 결정 - 견적 금액 산출	- 세부 데이터 반영 - 제작/시공 도면 - 공사비 산출	- 시공사 선정 - 설비 제작 - 설치, 시공 관리 - 시운전 시행	- 성능 평가 - 효과 분석	- 지속적 Monitoring - 주기적 검사 및 테스트 - 사용자 교육

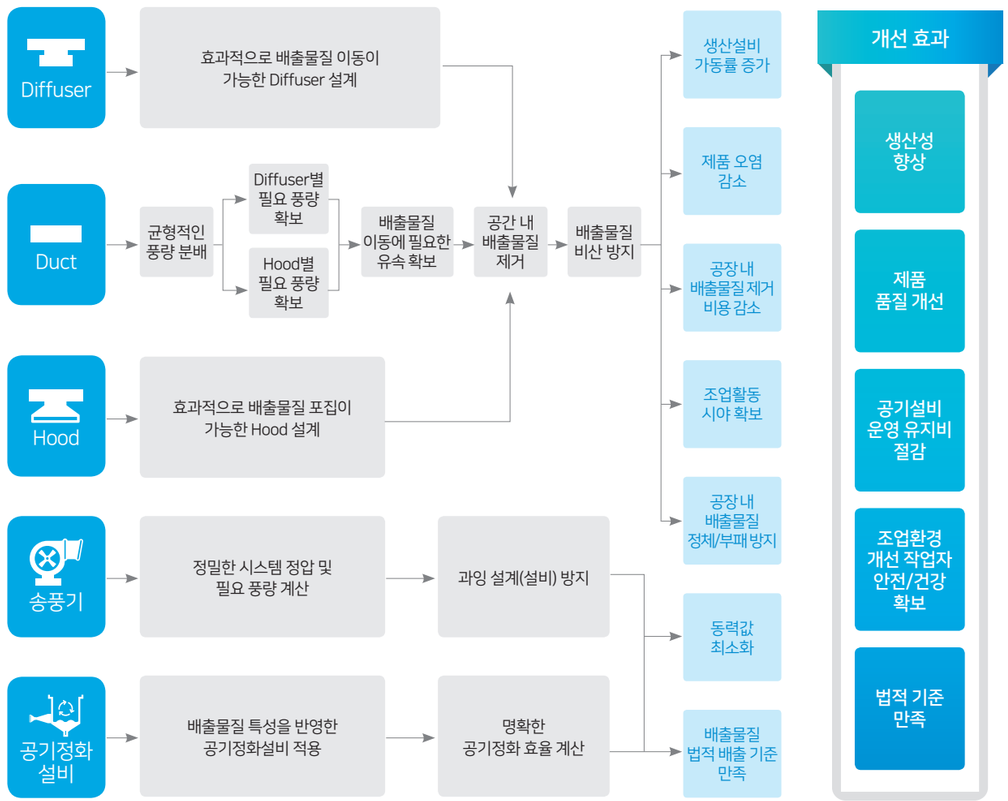
effect

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

생산선 향상, 품질 개선, 유지비 절감 등 다양한 개선 효과를 **지속**적으로 **유지**

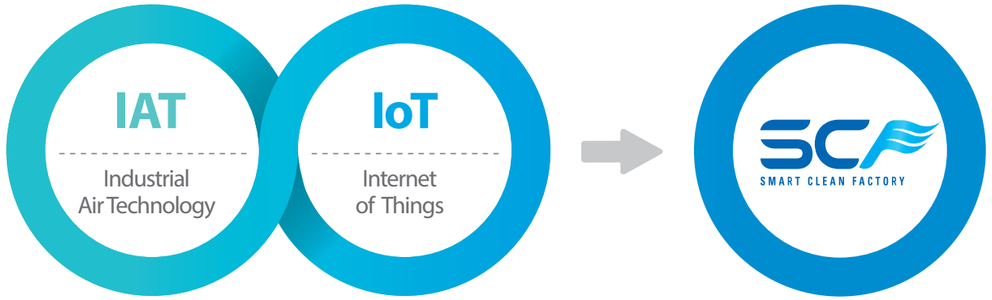


최첨단 통합 관리 시스템 Smart Clean Factory,

시스템과 대상 공간의 이상징후를 사전에 인지하고 통합 관리하다

산업공기기술(IAT)과 IoT 기술을 융합한 'Smart Clean Factory'는 시스템과 대상 공간의 이상 징후를 사전에 인지함으로써 공정상의 문제점이 발생되지 않도록 예방하는 최첨단 통합 관리 시스템입니다.

산업공기기술(IAT)과 사물인터넷(IoT) 기술을 융합한 스마트 시스템



기술 특징

센서 또는 시스템 스스로 성능 저하 문제 최소화

구분		대상 변수	센서 조합	특징
타사	사례 #1.	실시간 값	위치 단수 센서 단수	• 대상 위치 현황 모니터링 • 센서 고장 시 대상 위치 현황 파악 불가능
	사례 #2.	실시간 값	위치 단수 센서 복수	• 공기유동제어 단일 위치, 복수 센서 시스템 → 높은 설치 비용 • "S"사 "A" 등의 기업이 제공하는 가장 표준화된 솔루션
AllsWell	Smart Clean Factory	변동 예측 값	위치 복수 센서 단수	• 공기 유동 시스템에 연결되어 있는 특성을 반영한 설계 → 복수 위치에 대한 물리적 변수 범위 예측 → 시스템 오류 또는 센서 문제 구별 및 추적 가능 • 시스템을 통해 축적된 Big Data를 활용한 생산성 및 품질 향상 기능 추가 가능

정확히 예측하고 완벽히 구분,

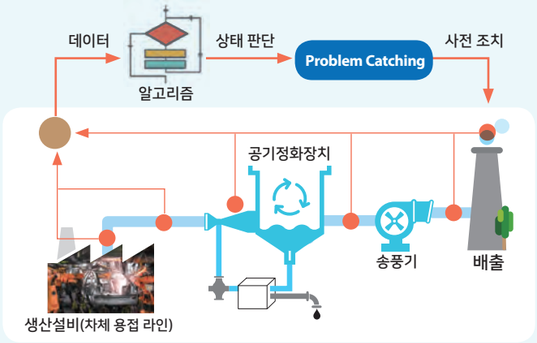
품질 개선 및 생산 공정의 안정성 극대화에 기여하다

'Smart Clean Factory'는 복수 위치, 단수 센서를 설치하여 설비 고장과 센서 오류를 정확히 예측하고 완벽히 구분하는 것은 물론, Big Data를 기반으로 품질 개선 및 생산 공정의 안정성 극대화에 기여합니다.

올스웰의 기술로 생성된 정확한 물리 데이터 기반의 판단 알고리즘

- ⊙ 시스템 간 상관관계 도출
- ⊙ 물리 변수 값의 범위 산출 및 반영
- ⊙ 알고리즘이 반영된 관계 모델 식을 기반으로 함

당사 고유 알고리즘 기반으로
공기 유동 시스템의
95~98%의 성능 보증 실현

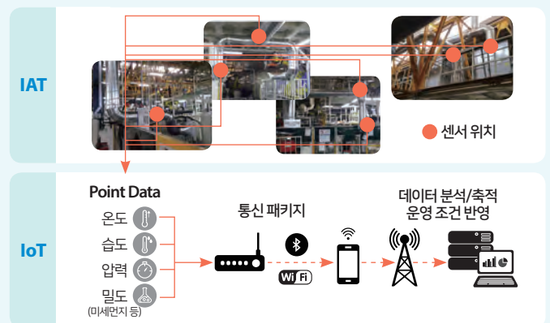


Big Data 수집 및 처리(지도학습)

- ⊙ 생산라인과 연동된 올스웰 시스템에서 지속적인 데이터 수집
- ⊙ 올스웰 시스템과 생산공정, 품질의 데이터 상관관계 분석
- ⊙ 분석된 상관관계를 올스웰 시스템에 반영 Smart Clean Factory 구현

생산성과
제품 품질
향상

공기유동제어
시스템의 최적
운영 조건 도출



Guarantee
Differentiation

세계가 인정한 공기유동제어기술 기반의
산업 공기기술(IAT : Industrial Air Technology)**로**
생산성 향상과 근로자의 작업 환경 개선에 기여하다

공기유동제어기술과 공간별 최적화된 공기정화시스템으로 독보적인 기술을 인정받은 올스웰!
생산성, 품질, 경제성, 환경, 안전, 근로자 건강을 종합적으로 고려한 공기기술로
제조 공정에서 발생되는 다양한 배출물질을 효과적으로 제어하는 기술 파트너입니다.

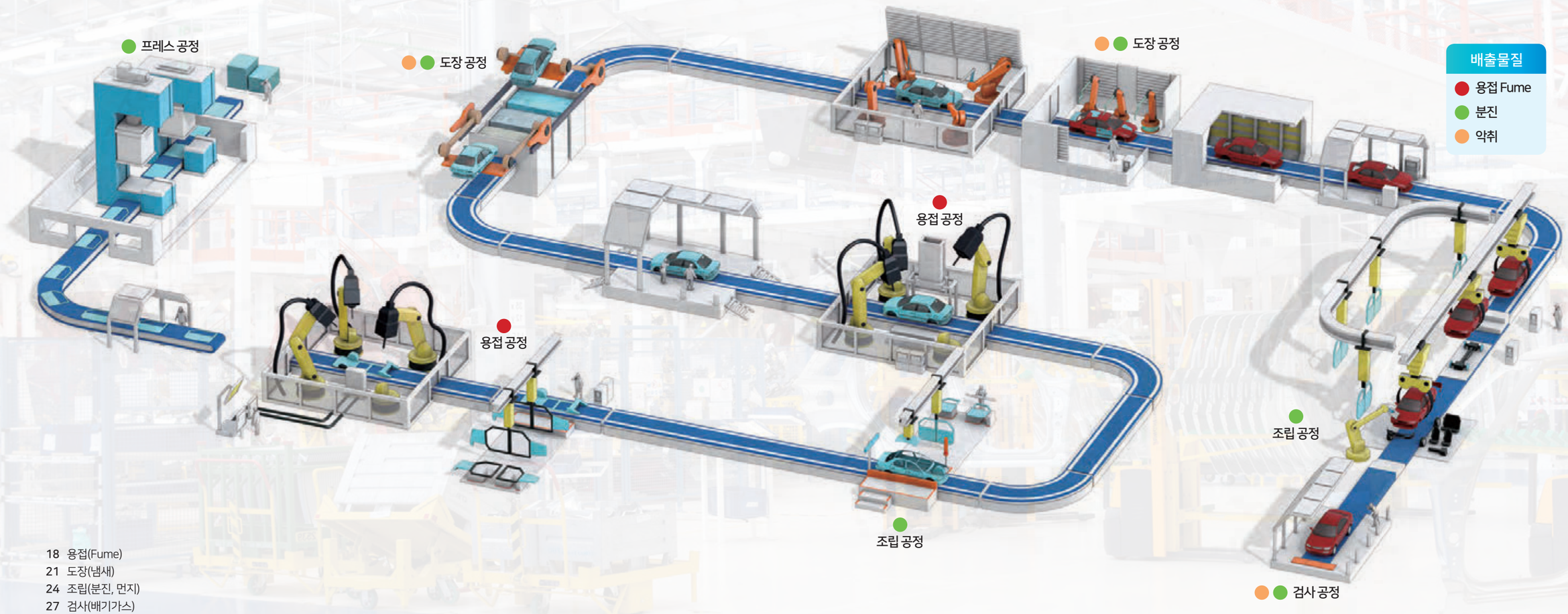
엔지니어링 차별화

구분	일반적인 방법	AllsWell 엔지니어링
결과 값	• 2차 함수를 이용한 ACGIH 표준방식 $Q=60sec/min * V_c * (10X^2+A) * K$ (V_c : 풍속, X: 포집 거리, K: 여유율) • 여유율(K) 15~20% 반영 → 실제 대비 오차 큼	• 공간 내 공기분자의 이동 속도 벡터 기반 풍량 예측 - x, y, z 축의 편미방 일반해 모델 적용 • 요구사항 대비 오차 범위 5% 이내 실현
특징	• 정확한 공정 특성 및 품질 요구사항 충족 어려움 - 대상 위치(Point) 증가 시 실증화 난이도 급상승 - 제작 및 설치비 비례 증가 • 법적 규제 만족이 주목적 → 소규모 사업장 적용	• 공정, 품질, 배출 물질의 특성 반영된 설비 사양 결정 - 현재 대비 생산성 및 품질 개선의 ROI 산출 가능 • 거리와 대상 위치가 증가될수록 제작,설치 비용 감소 - 최소 설비 사양을 통한 구현 가능
"R"사 사례 • 위치 : 8곳 • 거리 : 250m	• 풍량 : 300㎥/min • 정압 : 350mmH2O • 전력 : 30kW	• 풍량: 202m^3/min → 집진기 등 설비 및 재료비 30% 절감 • 정압 : 237mmH2O → 설치 장소 및 기간 30% 감소 • 전력 : 15kW → 유지비 50% 감소

올스웰만의 차별화된 “공기유동제어기술”로

Future Mobility를 위한 제조 공정을 새롭게 엔지니어링 하다

첫 공정부터 마지막 공정까지 각 공정별 생산 특성 및 발생되는 배출물질을 진단하고
공기유동제어기술에 기반한 맞춤형 Air Solution을 제시합니다.



18 용접(Fume)
21 도장(냄새)
24 조립(분진, 먼지)
27 검사(배기가스)
30 개방 작업 공간(Fume, 분진, 먼지)
32 지하공간(열, 증기, 악취)

① 용접(Fume)
② 도장(냄새)
③ 조립(분진, 먼지)
④ 검사(배기가스)
⑤ 개방 작업 공간 (Fume, 분진, 먼지)
⑥ 지하공간 (열, 증기, 악취)

국소배기 환기장치와 정밀한 엔지니어링으로
용접 시 발생하는 Fume을 효과적으로 제거하다

국소배기 환기장치 및 정밀한 엔지니어링을 통해 포착속도, 면속도, 풍량 등을 제어함으로써 차체 용접 시 발생되는 Fume을 효과적으로 제거합니다.

개요

차체 MIG 용접 시 발생되는 Fume 확산으로 작업 환경에 악영향 발생
- 용접은 자동차 품질에 매우 중요한 부분으로 제품 품질에 영향을 주지 않고, 동시에 법적 규제를 만족하도록 용접 Fume 제거 필요

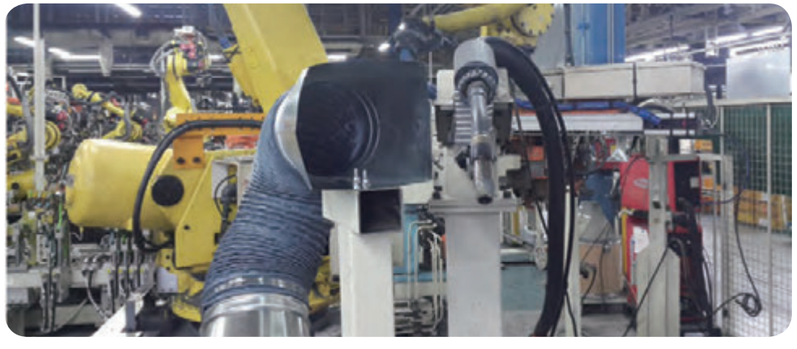
발생 Fume의 적절한 제거가 가능한 별도의 국소배기 환기장치 구성 → Fume 제거 및 작업 안정성 확보
- 배출물질이 효과적으로 제거될 수 있도록 엔지니어링을 통한 포착속도, 면속도, 풍량 제어

주요 ISSUE



- 주변 공기 오염, 작업자 안전 위협
- MIG 용접 특성 :
  주변 풍속 1.2m/s 이상 시 불량 발생

개선 방향



- Fume의 95% 이상 제거 + 포착속도 0.5 ~ 1.0m/s
- 정확한 Duct 설계 적용 풍량 배분

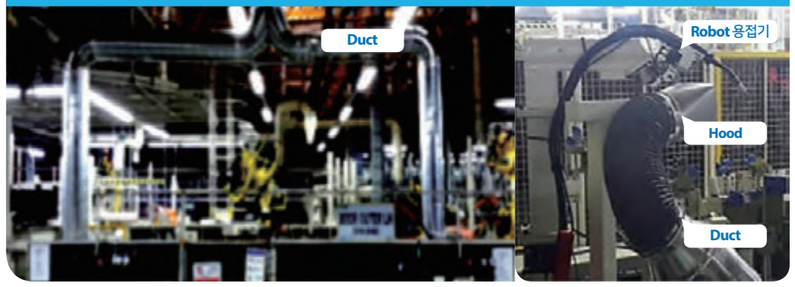
엔지니어링

SOLUTION

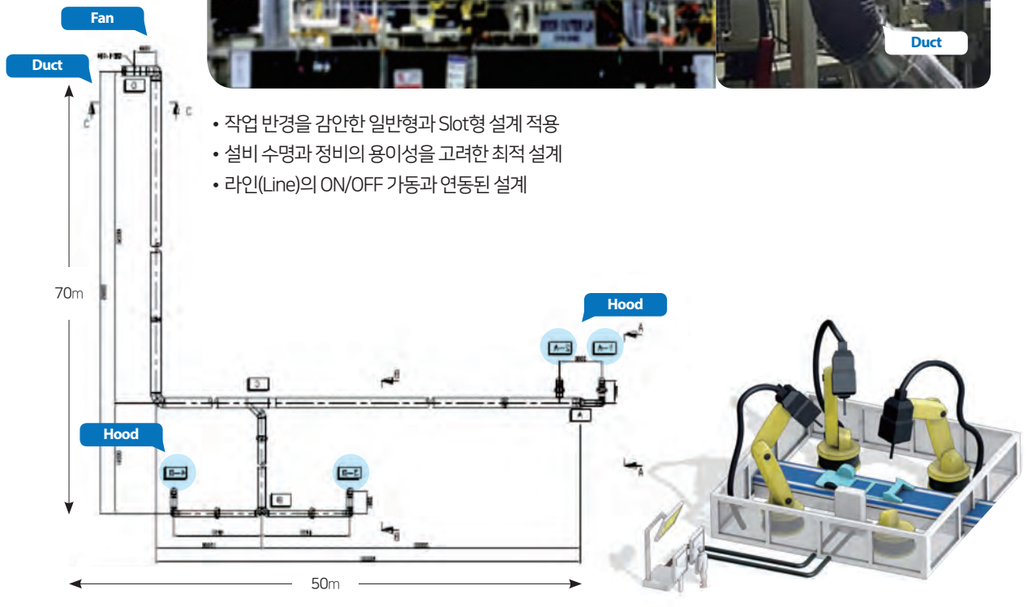
용접 Robot 간섭 확인



국소배기 설치



- 작업 반경을 감안한 일반형과 Slot형 설계 적용
- 설비 수명과 정비의 용이성을 고려한 최적 설계
- 라인(Line)의 ON/OFF 가동과 연동된 설계



추진 실적 (A사 사례)

국소배기 Fume 포집



[m/s]

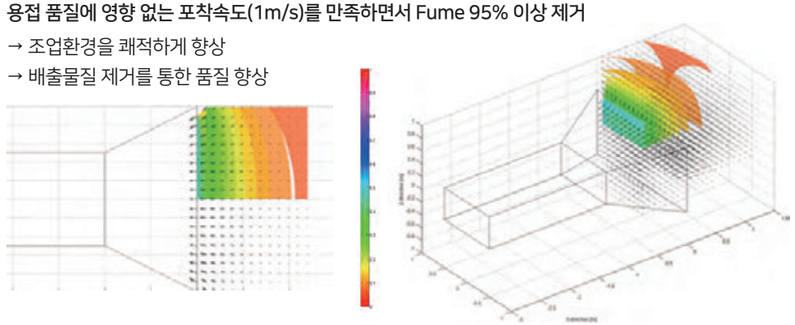
No. of Hood	고객 Needs	측정 결과
#1	0.5~1.2 (목표값 : 1.0)	0.98
#2		0.94
#3		0.93
#4		1.01
#5		0.96
#6		1.04
#7		0.99
#8		1.03
Average	1	0.98

포착속도(포착거리 30cm 기준)

용접 품질에 영향 없는 포착속도(1m/s)를 만족하면서 Fume 95% 이상 제거

→ 조업환경을 쾌적하게 향상

→ 배출물질 제거를 통한 품질 향상



$$v_z = -\frac{1}{2\pi} \cdot \left[\arctan\frac{x_+ \cdot y_+}{z \cdot \sqrt{z^2 + x_+^2 + y_+^2}} - \arctan\frac{x_- \cdot y_+}{z \cdot \sqrt{z^2 + x_-^2 + y_+^2}} - \arctan\frac{x_+ \cdot y_+}{z \cdot \sqrt{z^2 + x_+^2 + y_-^2}} + \arctan\frac{x_- \cdot y_-}{z \cdot \sqrt{z^2 + x_-^2 + y_-^2}} \right]$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

항목	일반적인 설계	올스웰 엔지니어링
결과 값	• 2차 함수를 이용한 ACGIH 표준방식 Q=60sec/min * V_c * (10X²+A) * K (V_c : 풍속, X: 포집 거리, K: 여유율) • 여유율(K) 15~20% 반영 → 실제 대비 오차 큼	• 공간 내 공기분자의 이동 속도 벡터 기반 풍량 예측 - x, y, z 축의 편미방 일반해 모델 적용 • 요구사항 대비 오차 범위 5% 이내 실현
특징	• 정확한 공정 특성 및 품질 요구사항 충족 어려움 - 대상 위치(Point) 증가 시 실증화 난이도 급상승 - 제작 및 설치비 비례 증가 • 법적 규제 만족이 주목적 → 소규모 사업장 적용	• 공정, 품질, 배출 물질의 특성 반영된 설비 사양 결정 - 현재 대비 생산성 및 품질 개선의 ROI 산출 가능 • 거리와 대상 위치가 증가될수록 제작,설치 비용 감소 - 최소 설비 사양을 통한 구현 가능
"R"사 사례 • 위치 : 8곳 • 거리 : 250m	• 풍량 : 300㎥/min • 정압 : 350mmH2O • 전력 : 30kW	• 풍량 : 202m³/min → 집진기 등 설비 및 재료비 30% 절감 • 정압 : 237mmH2O → 설치 장소 및 기간 30% 감소 • 전력 : 15kW → 유지비 50% 감소

① 용접(Fume)
② 도장(냄새)
③ 조립(분진, 먼지)
④ 검사(배기가스)
⑤ 개방 작업 공간 (Fume, 분진, 먼지)
⑥ 지하공간 (열, 증기, 악취)

공간 분석과 냄새 발생량 예측을 통해

Control Volume을 적용한 최적의 배기 시스템을 설계하다

차제 도장 공정의 공간 분석 및 냄새 발생량을 정확히 예측함으로써 Control Volume을 적용한 최적의 배기 시스템을 설계하여 냄새의 확산을 완벽히 제어합니다.

개요

차체 도장 공정 관련 작업 시 도포/건조 중 냄새가 발생하여 작업 효율 저하

- 작업공간 국소배기를 통해 냄새 확산 제어

공간에 대한 분석과 냄새에 대한 발생량을 예측하여 적절한 풍량의 배기시스템 설계

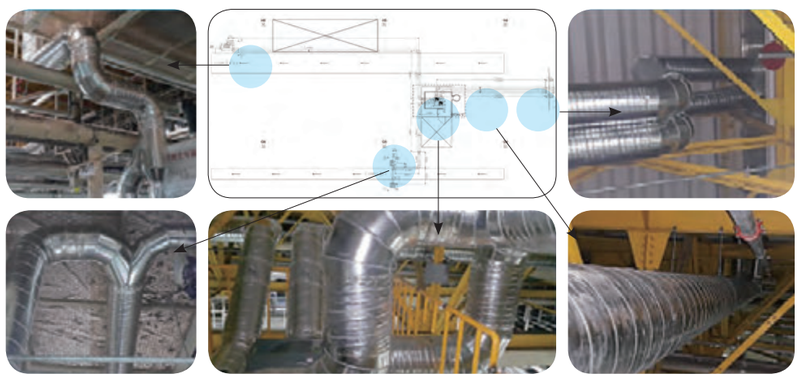
- 포집되지 않는 부분이 없도록 정확한 Control Volume 적용

주요 ISSUE



- 도장 공정 관련 국소배기장치 용량 부족
- 작업자 활동 반경 및 위치의 제한적 공간 해결

개선 방향

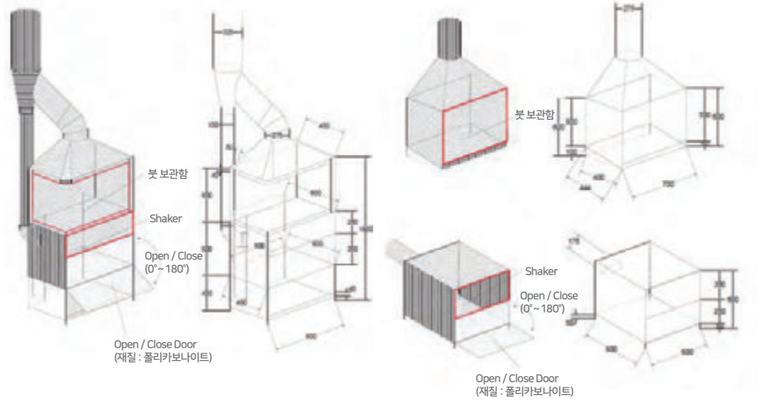


- 각 구간별 에너지 손실값 산정 최적 Duct 구성
- 오염물 특성과 제한된 공간에 대한 최적 Hood 설계

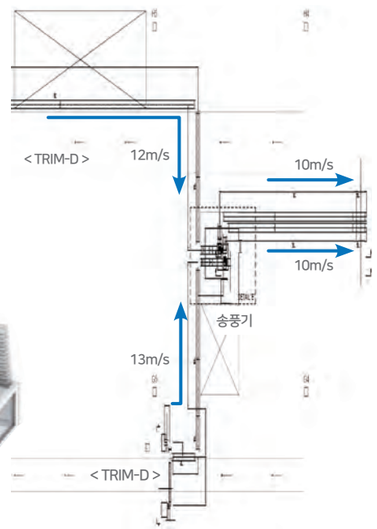
엔지니어링 (A사 사례)

Primer 설비

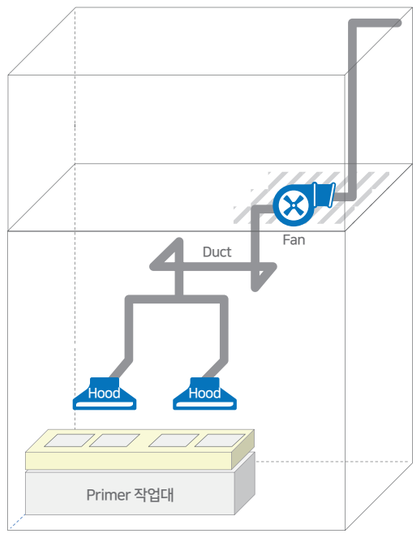
작업자의 활동 반경과 Primer 붓 보관함 및 Shaker의 크기를 고려하여 Hood의 형상과 유속 산출

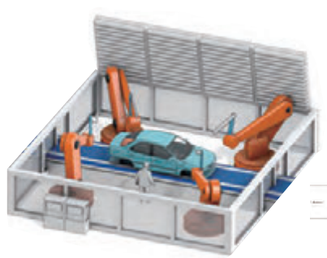
구분	TRD	TRE
측정 위치		
풍속	붓 보관함 : 1.0m/s Shaker : 1.2m/s	붓 보관함 : 1.7m/s Shaker : 1.4m/s

Duct 평면도 및 유속 설계



Schematic Diagram

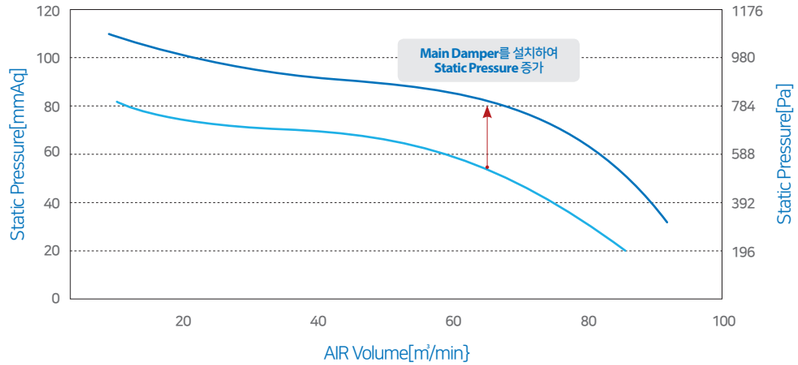


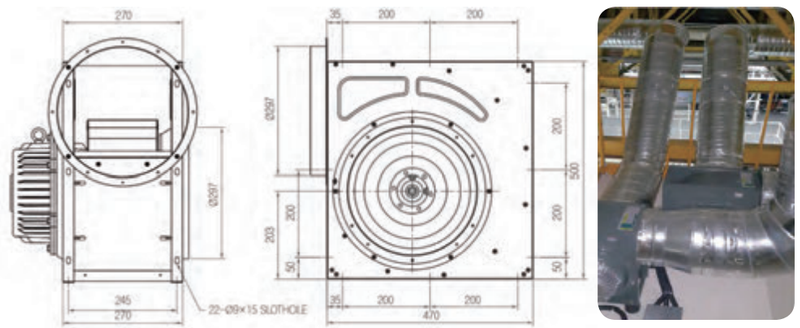


System 효율

- 국소배기 최대 포집효율을 얻기 위해서 기존 송풍기 사양을 확인하여 정압이 부족하다고 판단
- 송풍기 교체로 인한 비용을 최소화하고자 댐퍼를 설치하여 시스템 정압을 상승시켜 최적의 포집 성능 확보

Model No. (모델명)	Volt/ Phase (전압/상)	Motor Power (모터)	Power Input (소비전력)	Ampere (전류)	Revolution (회전수)	Air Volume (풍량)	Static Pressure (정압)	Noise (소음)	Weight (무게)
ASF-704 (S-BLADE)	220V/1φ /60Hz	2HP	3.1KW	15.8A	1,670 RPM	Max. 95㎥/min	Max. 98mmAq	87dB	23Kg





- TRIM-D(57㎥/min, 56mmAq), TRIM-E(56㎥/min, 59mmAq) Duct System에 정확하게 일치하는 성능곡선을 가진 송풍기는 주문 제작이 필요했으나, 제작 시 발생하는 제작 기간 및 비용을 줄이기 위해 기성품을 적용함
- Duct System에 Main Damper를 설치하여 Static Pressure를 증가시킴으로써, 60㎥/min 미만으로 풍량을 유지할 수 있도록 설계

① 용접(Fume)
② 도장(냄새)
③ 조립(분진, 먼지)
④ 검사(배기가스)
⑤ 개방 작업 공간 (Fume, 분진, 먼지)
⑥ 지하공간 (열, 증기, 악취)

Duct 설계 및 Hood 타입 변경을 통한
배기 시스템의 성능 개선으로 분진 포집을 극대화하다

분진이 많이 발생되는 Floor Carpet 조립 공정의 경우 작업 동선과 간섭물을 고려한 Duct 설계 및 Hood 타입 변경으로 배기 성능을 개선함으로써 분진 포집을 극대화합니다.

개요

Floor Carpet 조립 등 분진 발생이 많은 공정에서 비산되는 분진으로 작업 효율 저하
- 국소배기시스템을 통하여 제거

작업 동선 및 간섭물을 고려한 Duct 설계 및 Hood 타입의 적정성 확보 필요

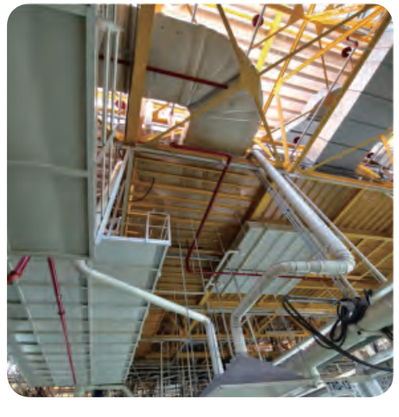
주요 ISSUE



- Hood 위치 및 크기가 적절하지 않아 분진 비산
- Duct Size가 작아 압력 손실 큼

개선 방향



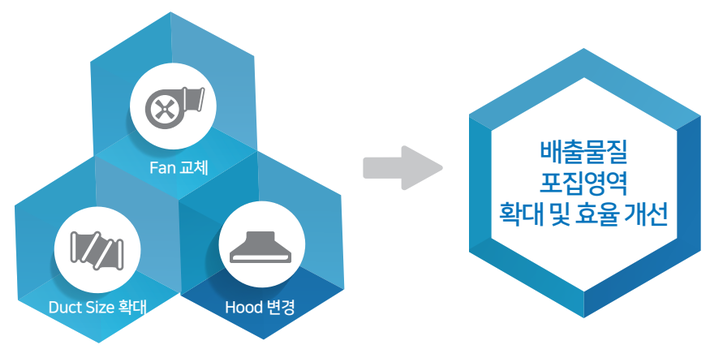


- 배기 성능 개선을 통한 분진 비산 방지
- 육안으로 비산이 없는 상태로 개선

엔지니어링

System 설계

Floor Carpet 조립 공정
- 신규 시스템 설계를 통한 풍량 증대 → Fan 교체를 통한 용량 증대 및 Duct Size 확대
- Hood Type 및 Size 변경

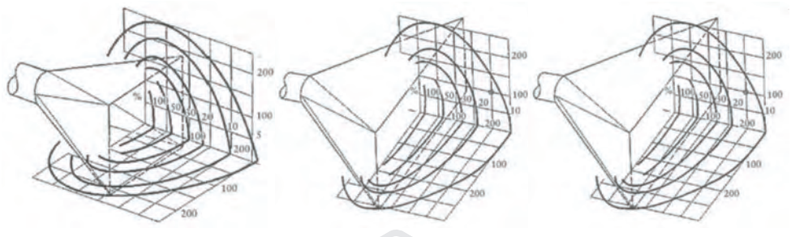


- 배출물질 발생 영역에서 Hood Type별 제어 풍속 구현 가능

※ 풍량 설계 기준 : 미국산업위생전문가협의회(ACGIH) 표준 적용

- 배기 성능 개선을 통한 분진 비산 제거
- 육안 상 분진 비산 없음

Hood 형태별 포착속도 분석



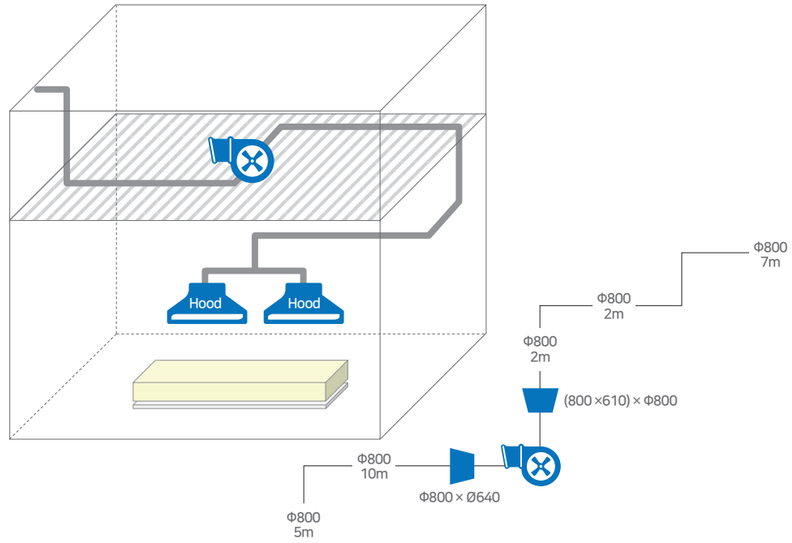
국소배기 제어풍속 기준(노동부 고시)

유기용제에 대한 제어풍속	먼지발생원에 대한 제어풍속
- 0.4m/s(Booth hood) - 0.5m/s(Canopy hood, 측방/하방흡인형) - 1.0m/s(Canopy hood, 상방흡인형)	- 0.7m/s(Booth hood), - 1.0m/s(Canopy hood, 측방/하방흡인형) - 1.2m/s(Canopy hood, 상방흡인형)

엔지니어링 (A사 사례)

Primer 설비

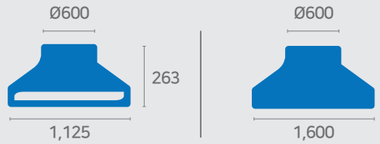
Schematic Diagram

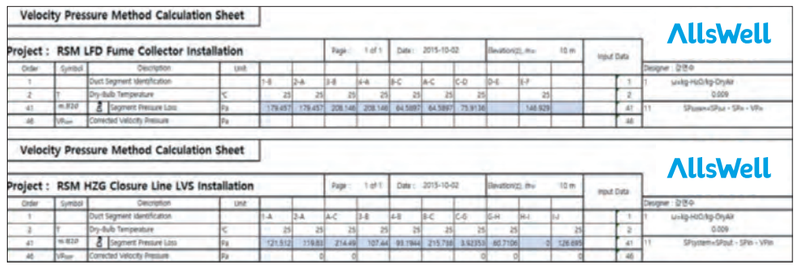


Duct Segment Balance



Hood 규격





분기점에서의 에너지 Balance와 손실의 누적 관계 등을 고려한 설계 및 시스템 정압 산출

① 용접(Fume)
② 도장(냄새)
③ 조립(분진, 먼지)
④ 검사(배기가스)
⑤ 개방 작업 공간 (Fume, 분진, 먼지)
⑥ 지하공간 (열, 증기, 악취)

Air Push 방식의 환기 시스템 구축으로
공장 내부에 정체되어 있는 매연을 대상 공간 밖으로 밀어내다

완성차 검사장에 원활한 공기 유동을 형성하는 Air Push 방식의 환기 시스템을 구축하여 검수 과정에서 발생하는 공장 내 매연의 정체 문제를 해결합니다.

개요

완성차 검수 과정에서 차량 시동 시 발생하는 매연으로 인하여 공장 내부에 매연 정체 발생
- 작업공간 오염, 작업자 건강문제 발생

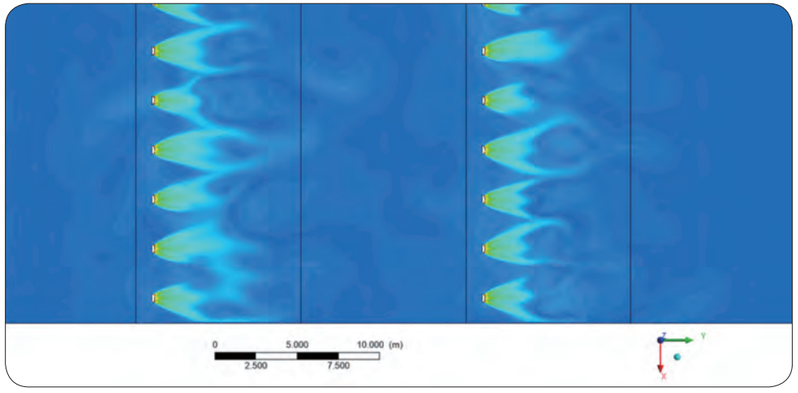
검사장에서 진행되는 Wrapping 작업 및 차량 동선에 방해가 되지 않는 환기시스템을 구축하여 문제 해결 필요

주요 ISSUE



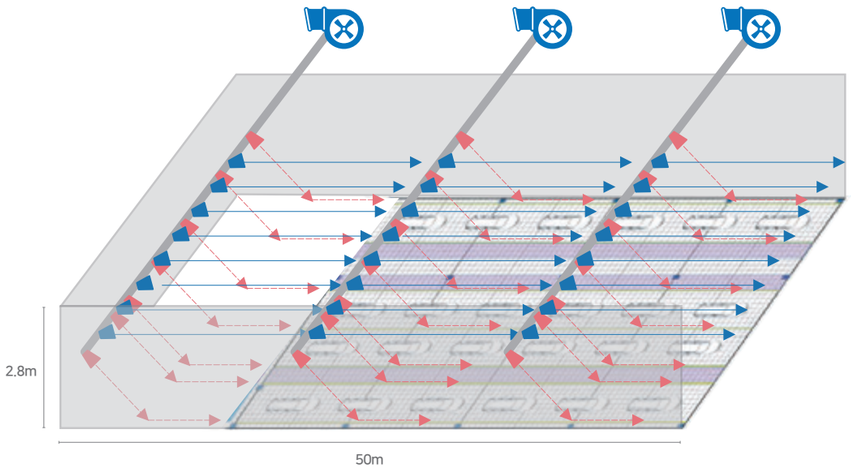
- 공장 내부 정체된 매연으로 문제 발생
- Wrapping 작업 환경 및 차량 동선을 고려한 환기

개선 방향



- Air Push 방식 적용으로 원활한 공기 유동 형성
- 공기 유동을 상/하부로 형성 → 최소 풍속으로 최대 효과

엔지니어링 (A사 사례)

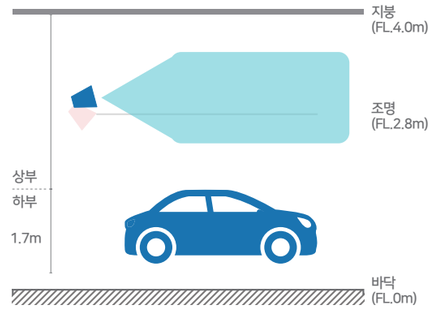


기호	설비	수량	사양
	송풍기	2~3	400~600CMM
	덕트	-	Φ200~Φ800
	상향 급기구	16~20	0.5 x 0.2m
	하향 급기구	14~18	0.3 x 0.2m



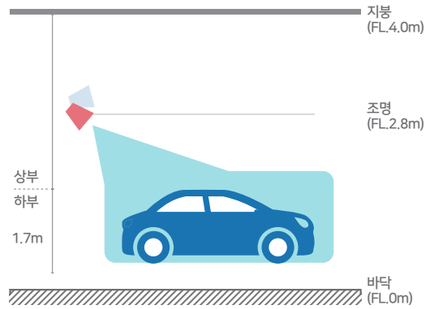
- 급기라인 : 2~3개 구성 → 배출물질을 대상 공간 밖으로 밀어낼 수 있도록 설정
  ※ Duct Line을 1개로 구성할 경우, 빠른 유속(10m/s 이상)으로 인하여 급기구와 가까운 위치에서는 Wrapping 작업을 방해함
- 급기구 방향 : 상향 20°, 하향 45° 구성 → Wrapping 작업 방해 없이, 배출물질을 대상 공간 밖으로 밀어냄
  - 상부 : 배출물질을 대상 공간 밖으로 충분히 밀어낼 수 있도록 설정
  - 하부 : 배출물질을 밀어내면서 Wrapping 작업에 방해되지 않도록 설정
- 급기구·덕트 설치 위치 : 지면으로부터 2.8m 높이 → 내부 구조물과 장비와의 간섭이 없음

상향 20° 급기구



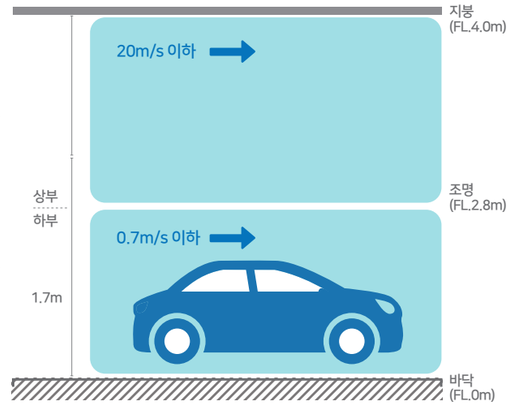
높이(m)	유속(m/s)	비고
FL.0~1.7	0.1 이하	Wrapping 작업 높이
FL.1.7~4.0	20 이하	배출물질 이송 및 배출

하향 40° 급기구



높이(m)	유속(m/s)	비고
FL.0~1.7	0.7 이하	Wrapping 작업 높이 배출물질 이송 및 배출

구분	위치	보증값	비고
유체 속도	FL.1.7 ~ 4.0m	20m/s 이하	
	FL.0 ~ 1.7m	0.7m/s 이하	
유체 방향	FL.0 ~ 4.0m	개방(Open)면 방향	



- 개방면 방향을 향하는 Air Push 방식을 적용하여 원활한 공기 유동 형성
- 급기구·덕트를 상부에 설치하여 내부 간섭없이 배출물질 제어 가능
- 공기유동을 상·하부로 형성하여 Wrapping 작업 방해 요인 없이 배출물질 외부로 밀어냄

① 용접(Fume)
② 도장(냄새)
③ 조립(분진, 먼지)
④ 검사(배기가스)
⑤ 개방 작업 공간 (Fume, 분진, 먼지)
⑥ 지하공간 (열, 증기, 악취)

공기 유동과 Duct Balancing을 적용한
대공간 환기 시스템으로 배출물질을 외부로 배출하다

공정 간 분리되어 있지 않은 공장 내부에는 다양한 배출물질이 정체되어 있습니다.
이에 공기 유동 및 Duct Balancing을 적용한 대공간 환기 시스템을 통해 배출물질을 외부로 배출합니다.

개요

공장 내부는 공정 간 별도 격리되어 있지 않아 작업 중 발생하는 Fume, 분진들의 공장 내 비산이 발생하는데 내부 공기 유동이 없어서 배출물질이 정체되고, 대공간 환기 시스템으로 배출물질이 외부로 배출

공장 내 작업의 위치가 수시로 변경되어 국소배기설비 적용이 불가

주요 ISSUE



- 공장 내부 공정별 배출물질 정체 발생
- 작업에 영향을 주지 않는 환기 시스템 필요

개선 방향



- 대류를 이용한 공기 유동으로 내부 배출물질 외부 제거
- Duct Balancing을 통한 최적의 풍량 배분

엔지니어링 (J사 사례)

- 공장 내 용접야드에 IAT엔지니어링을 통해 미세먼지 농도 65% 감소
  - 기류 제어를 통하여 용접 Fume을 효과적으로 제거, 시인성을 개선하여 용접속도 증가로 생산성 향상

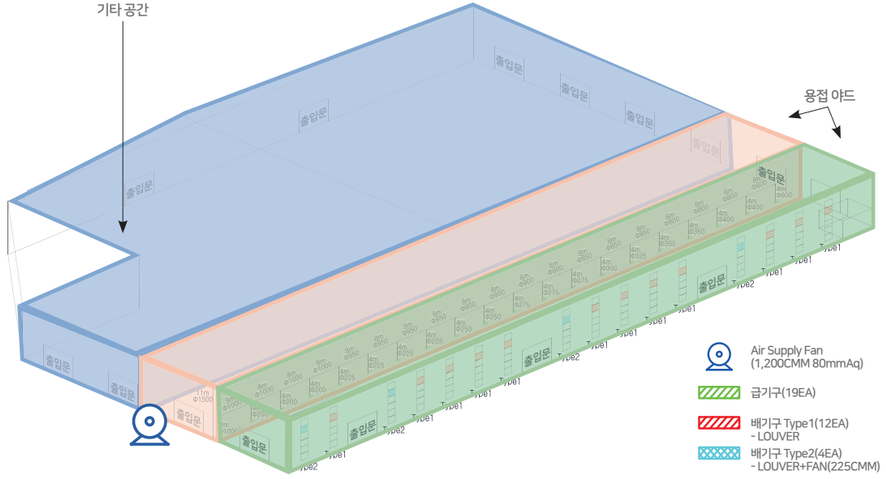
적용 사례

공급 사양	보증 사항		완공일
	정부 기준	실 적	
• 풍량 : 1,200CMM • 대상공간 : 2,992㎡	- 공장 내 용접야드 미세먼지 농도 저감	- 가동 전 : 1,059μg/㎥ - 가동 후 : 370μg/㎥	2017년 2월

개선 결과

- 작업공간 내 배출물질(미세먼지) 농도 65% 감소 → 용접야드 작업 환경 개선에 따른 생산성 향상

대상 공간
160m(W) x 19m(D) x 12m(H)



구분	측정 위치																	평균
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
개선 전	1,337	1,144	1,209	862	750	756	618	798	1,196	1,483	1,267	987	932	811	1,175	1,414	1,272	1,059
개선 후	408	341	366	285	230	384	239	210	376	273	280	250	443	434	501	644	634	370

① 용접(Fume)
② 도장(냄새)
③ 조립(분진, 먼지)
④ 검사(배기가스)
⑤ 개방 작업 공간 (Fume, 분진, 먼지)
⑥ 지하공간 (열, 증기, 악취)

Duct Line 재설계, 외기 급기라인 신설로
배출물질을 희석하고, 열을 제어하여 하철기 작업 효율을 높이다

자연환기가 어려운 지하공간의 특성을 고려하여 Duct Line을 재설계하고, 외기 급기라인을 신설함으로써 배출물질을 희석하고 온도를 낮춰 하절기 작업 효율을 높입니다.

개요

지하공간의 배출물질의 농도 증가, 하절기 온도 상승으로 인하여 작업성 저하
- 공간 크기에 따른 필요 풍량 계산, 외기를 급기하여 배출물 희석 및 하절기 온도 하강으로 작업 효율 증가

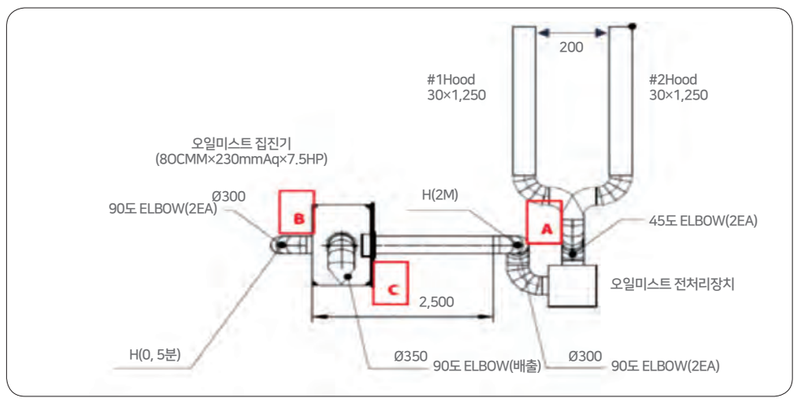
공기유동 설계를 통한 Duct 풍량 배분 및 구조 변경 필요

주요 ISSUE



- 불합리한 풍량 및 환기구조 → 배출물 농도 상승
- 하절기 온도 상승 → 배출물 증가 및 작업성 저하

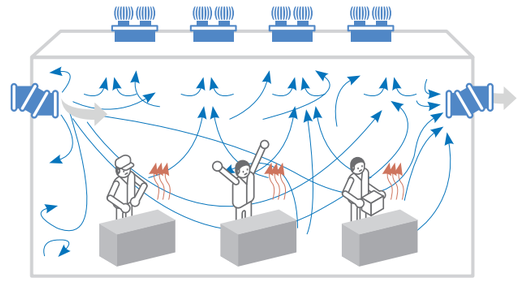
개선 방향



- Duct Line 재설계 → 적합한 풍량 배분
- 외기 급기라인 신설 → 가성비 극대화

엔지니어링 (J사 사례)

- 지하실 내로 외부 공기 급기 → 최적의 풍량 및 구조 설계
- 내부 배출물(산 증기 및 냄새 등) 희석으로 농도 하락
- 외기 공급으로 하절기 지하실 온도 5℃ 이상 하락



희석환기기술

- 청정 공기를 충분히 급기, 오염된 공기와 희석하여 배출물의 농도를 원하는 농도로 하강
- 배출물의 특성(비중, 증기압 등)에 따라 적정한 흡/배기구의 위치 선정
- 물질 수지(Material Balance)를 통한 급/배기량 산정으로 투자 비용 대비 최적의 환기 효율 실현

개선 결과 (A사 사례)

- Duct Segment Balancing을 통한 송풍기 동력 최적화
  - 송풍기 성능 95% 이상 사용 → 운전 비용 최소화
- **한정된 예산 내 최적 결과 도출**
  - 고비용의 배기설계 대비 급기를 통한 가성비 극대화

