

11 설비고장 예측

1 설비고장 이슈



1 설비고장 이슈 사항

- 설비고장은 1대 설비의 문제가 아닌 **전체 공정에 영향**
- 설비고장과 **제품불량 및 수율 간 비례관계**
- 설비고장으로 인한 **수익감소**
- 설비고장 방지를 위한 PM(Premaintenance)작업으로 **가동율 저하**
- **예측하기 어렵게** 느끼고 있음



2 설비고장 대응변화

| | Preventative Maintenance (예방유지보수) | Predictive Maintenance (예측유지보수) |
|------|--|--|
| 차이점 | 예방적 차원으로 일정주기로 지표관리 MTBF 관리 통해 MTBF, MTTR 단축 | 설비별 고장확률 높아지는 시점에 대응하여 불필요한 사전예방 유지보수 줄임 |
| MTBF | Mean Time Between Failure 고장간격, 설비별 고장요인 또는 요인에 상관없이 복잡한 요인 및 유사설비의 고장발생 통계 정보 활용 | 고장간격이 아닌 고장 가능성 높은 패턴에 의해 대응 |



2 설비고장 대응변화

| | Preventative Maintenance (예방유지보수) | Predictive Maintenance (예측유지보수) |
|------|---|------------------------------------|
| MTTR | Mean Time to Repair 수리시간, 고장발생에 따른 총수리시간 등 다양한 요인 이 결합되어 있을 수 있으며, 간단한 수리, 심각한 수리에 따라 시간편차 큼 | 고장요인 예측, 신속대응 통해 MTTR 단축시킴 |



3 설비고장 대응변화 장단점

| | Preventative Maintenance (예방유지보수) | Predictive Maintenance (예측유지보수) |
|----|--------------------------------------|--|
| 장점 | 주기적인 관리가 용이함 단순한 데이터 모니터링 | 실시간 응대 돌발적 상황 예측가능 유지보수 시간 및 비용 절감 |
| 단점 | 예방유지보수 시간 및 부품 낭비 | 다양한 데이터의 획득 및 축적 필요 복잡한 모델링 및 유지 보수 전문인력 또는 서비스 필요 |



3 설비고장 대응변화 장단점

| | Preventative Maintenance (예방유지보수) | Predictive Maintenance (예측유지보수) |
|----|--------------------------------------|--|
| 장점 | 주기적인 관리가 용이함 단순한 데이터 모니터링 | 실시간 응대 돌발적 상황 예측가능 유지보수 시간 및 비용 절감 |
| 단점 | 예방유지보수 시간 및 부품 낭비 | 다양한 데이터의 획득 및 축적 필요 복잡한 모델링 및 유지보수 전문인력 또는 서비스 필요 |

고장시간 44% 감소, 유지보수 비용 17% 감소!

※출처 : SAP Performance Benchmarking



11 설비고장 예측

2 설비고장 데이터 특징



1 설비고장 데이터 특징

- 고장간격, 수리시간은 공정/설비유형/제조사/사용 연수 등에 따라 분석을 해보면 **일정 분포 구성**
- 고장 전 **일정 징후**가 있으며, 상황별 수리시간도 **일정 규칙** 있음
- 다양한 PLC(Programmable Logic Controller)에서 나오는 생산/전기/온도/진동 등 **다양한 데이터** 연계하여 **고장 전 패턴파악** 가능



2 설비고장 예측 접근방법

[설비 데이터]

| 데이터 | 유형 |
|------------|------|
| 일시ID | 코드 |
| 공정 | 마스터성 |
| 설비유형 | |
| 제조사 | |
| 도입년월 | |
| 최종정지 후 소요일 | 요약정보 |
| 총생산량 | |
| 최근 1년간 생산량 | |
| 최근 3개월 생산량 | |

| 데이터 | 유형 |
|---------------------------------|------|
| 평균온도/진동 | 요약정보 |
| 중앙값 온도/진동 | |
| 최근 1개월 온도/진동 | |
| 최근 1주일 온도/진동 | |
| 최근 1일 온도/진동 | |
| 최근 1개월 온도/진동 편차 | 파생변수 |
| 최근 1주일 온도/진동편차 | |
| 최근 1주일 온도/진동편차 / 1개월 온도/진동편차 | |



2 설비고장 예측 접근방법

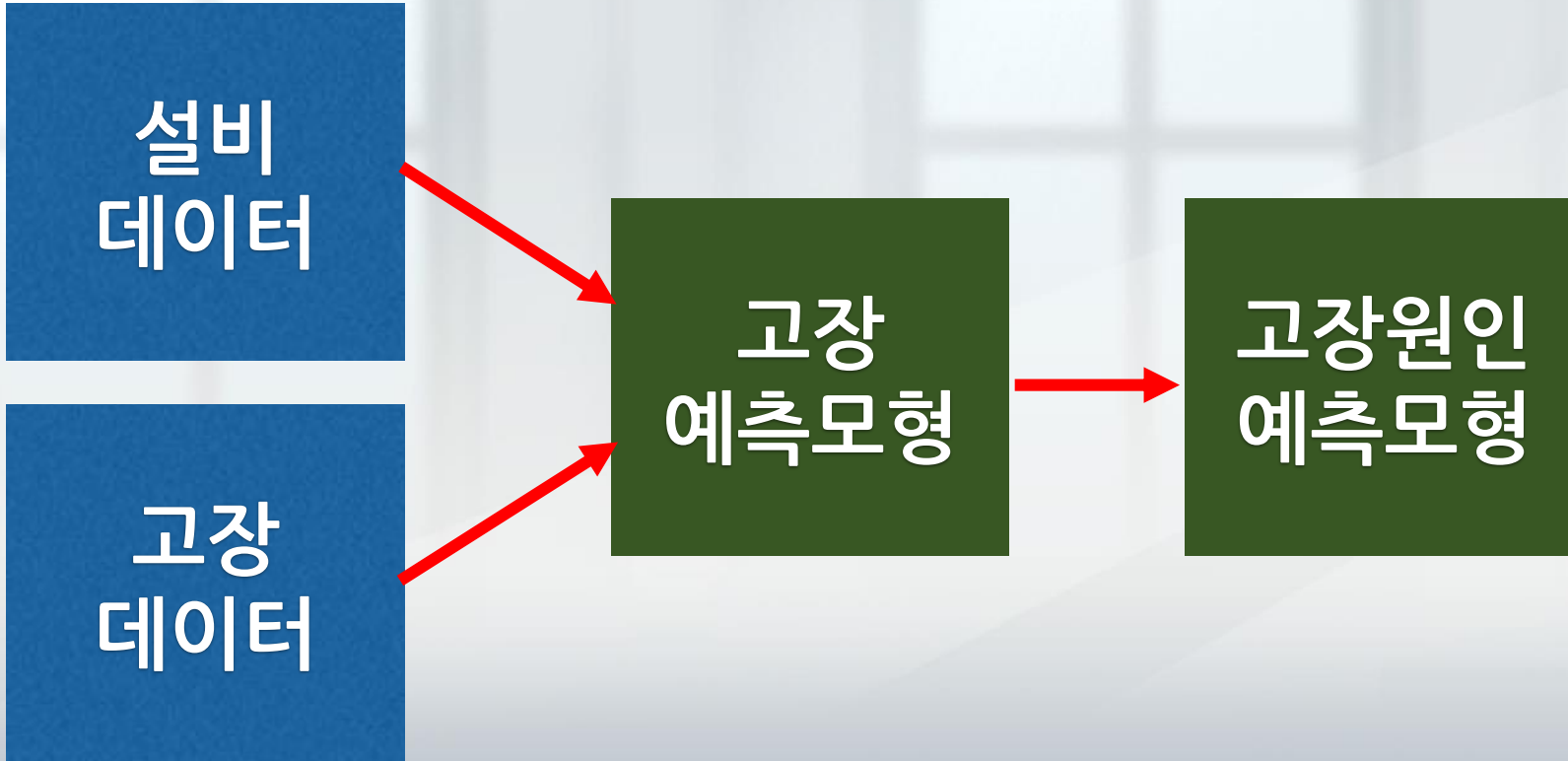
[고장 및 수리 데이터]

| |
|-------------------|
| 데이터 |
| 일시ID |
| 수리부서 |
| 수리담당자 |
| 고장발생(no=0, yes=1) |
| 1순위 고장 원인 |
| 2순위 고장 원인 |
| 수리 소요시간 |

온도/진동/압력 등 다양한 데이터 활용 가능!



2 설비고장 예측 접근방법



3 설비고장 예측 성과측정(예시)

수작업 기준

- 설비고장 10대 예측, 1대 정확하게 예측(10%)
- 설비고장 기회비용 1천만 원/시간(3시간 고장인 경우 3천만 원)
- PM 9대 1시간 비용(9천만 원)
- 발생비용 : 9천만 원 - 3천만 원 = 6천만 원



3 설비고장 예측 성과측정(예시)

✓ 빅데이터 예측

- 설비고장 5대 예측, 1대 정확하게 예측(20%)
- 설비고장 3천만 원 기회비용 절감
- PM 4대 1시간 비용(4천만 원)
- 발생비용 4천만 원 - 3천만 원 = 1천만 원

✓ 기대효과

- 예측정확도 $20\%/10\% = 200\%$ 향상
- 비용절감 6천만 원 - 1천만 원 = 5천만 원
- 비용절감 비율 $(1\text{천만 원} - 6\text{천만 원}) / 6\text{천만 원} =$
83% 비용감소



4 설비고장 예측 효과

- 1 예측정확도 증가에 따른 고장주기 감소
- 2 고장 시 수리시간 감소
- 3 유지보수를 위한 인력 및 부품비용감소
- 4 효율적인 업무계획 수립 및 자원할당
- 5 불필요한 PM감소 통한 생산량 및 생산성 증대
- 6 설비관리 지식증대 통한 대외서비스 신규사업 가능

