

실무 Best Practice 모델사례 기반!  
**[BP]** 품질보전 추진매뉴얼



편저 : 공학박사·품질기술사 권오운



[www.atpm.co.kr](http://www.atpm.co.kr)

주식회사 ATPM컨설팅  
한국TPM연구소 운영

[총 236매]

## [BP] 품질보전 추진 매뉴얼 목 차

제1장	품질보전 추진 개요	.....	3
제2장	품질보전 추진 체계	.....	52
제3장	품질보전 STEP별 추진	.....	59
제4장	만성불량 제로화 PM분석	.....	157
제5장	품질보전 활동 진단	.....	190
제6장	품질보전 활동판 운영	.....	197
제7장	품질보전 효과측정	.....	213
제8장	품질보전 실시 사례	.....	216

# 제1장 품질보전 추진 개요



# 1.1 품질보전의 정의 및 목적

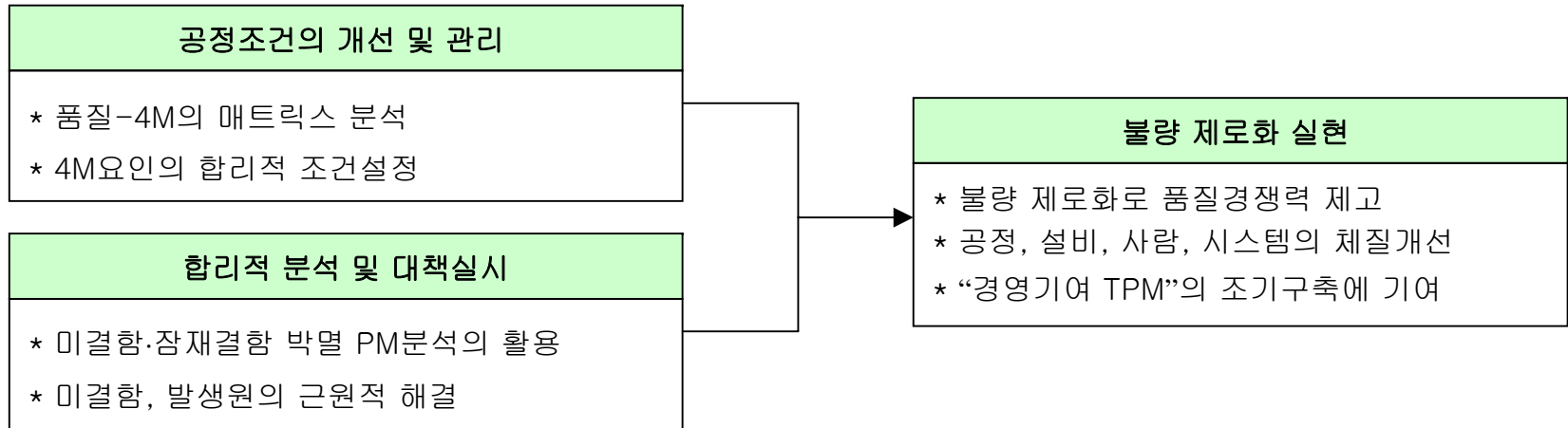
## ■ 품질보전의 정의

품질의 완전함(100% 양품의 상태)을 유지하기 위해 품질불량이 나오지 않는 공정 및 설비를 지향하여,

- ☞ “불량 제로”의 4M 조건을 설정하고
- ☞ 그 조건을 기준값 이내로 유지하여 품질 불량을 예방하고
- ☞ 그 조건을 시간의 흐름에 따라 점검·측정하고
- ☞ 측정값의 추이를 봄으로써 품질 불량 발생 가능성을 예지하여
- ☞ 사전에 대책을 취한다.

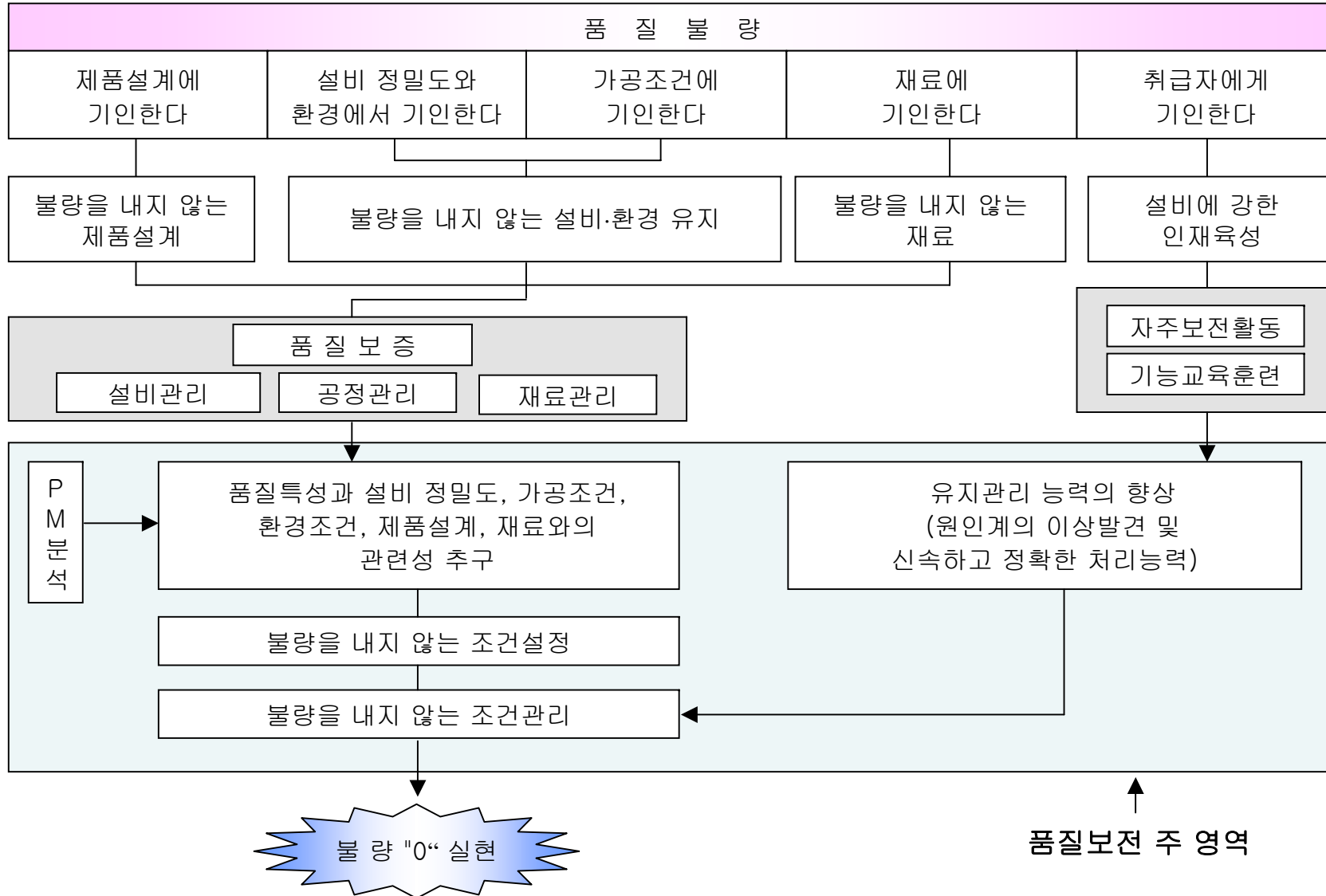
는 품질불량이 나지 않는 4M 조건설정과 조건관리를 통해 불량제로화를 추구하는 **생산부문의 품질혁신 활동**

## ■ 품질보전의 목적



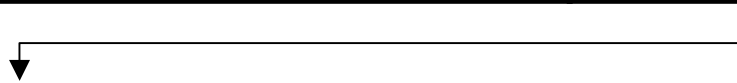
# 1.3 품질보전의 기본 사고

## ■ 품질보전 전개의 기본 개념



## 1.6 QM 매트릭스와 기준화

제품명			
공정명	1××××	2××××	3××××
설비명	××××	××××	××××



점검부위		세트 지그	그라인더 스피들	그라인더 헤드	워크 헤드
점검방법	점검항목	옵셋량	진 동	연삭 사이클	단면 요동
	측 정 기	마스터플레이트	간이 진동계	비지코더	다이얼게이지
	허 용 량	A±100mm	1.5mm/s이하	B% 이내	0.005mm 이하
	주 기	준비작업시	1.2W	1/M	부품교환시
	담 당	조정원	오퍼레이터	PM담당자	조정원
품질특성	면 거칠기 a μm 이하	○	○	○	
	진원도 b μm 이하	○	○		○
	안지름치수 ±0.02 mm	○		○	
	원통도 0.02/100 mm	○			○

[그림 1-8] QM 매트릭스의 작성 사례

## 1.6 QM 매트릭스와 기준화

### ◆ QM(품질보전) 매트릭스표 사례 (2)

차종·부품 명칭		설비 No.	공정명			품질특성					
써니 펄서계 Z80 볼케이지		3923201A	미싱봉제			No.	1	2	3	4	
설비·작업	No.	관리항목 (설비,형치공구 점검부위)	점검방법 (측정방법)	관리기준	점검주기	점검담당	특성	외구경	외구심	외구원	면조도
							규격	59±0.2	15±0.015	0.10이하	55μ
연삭 가공	1	주축, 로터리축 드레서축, 저석축	머신체커		1/월	OP	○		○	○	
	2	척의 떨림	워크외경 측정	20μ 이하	1/월	OP	○	○	○	○	
	3	시트링 면조도, 떨림	인디케이터	10μ 이하	1/3월	OP	○	○	○	○	
	4	가이드링 면조도, 떨림	인디케이터	10μ 이하	1/3월	OP	○	○	○	○	
	5	드레스절삭량	드레스카운터 인디케이터	절삭량20μ 5μ 이하	1/6월	OP	○	○	○	○	
	6	드레스보정량	드레스카운터 인디케이터	보정량20μ 5μ 이하	1/6월	OP	○				
	7	연삭대 속진량 위치 및 연삭대 절삭량	전진단 인디케이터	5μ 이하 0.45이상	1/6월	OP	○	○	○	○	
	8	절삭량시간(S) 급속 조연 정연	인디케이터 스톱위치	급속 0.6S 조연 6.4S 정연 11.0S	1/월	OP	○	○	○	○	
	9	스파크아웃량	정촌앰프	12μ	1/월	OP	○		○	○	
	10	定寸앰프기능			1/6월	M64	○			○	
	11	정촌기정도	정도측정기		M/C 부착시	M64	○				

범례 : ○ 영향있음

---

## 제2장 품질보전 추진 체계





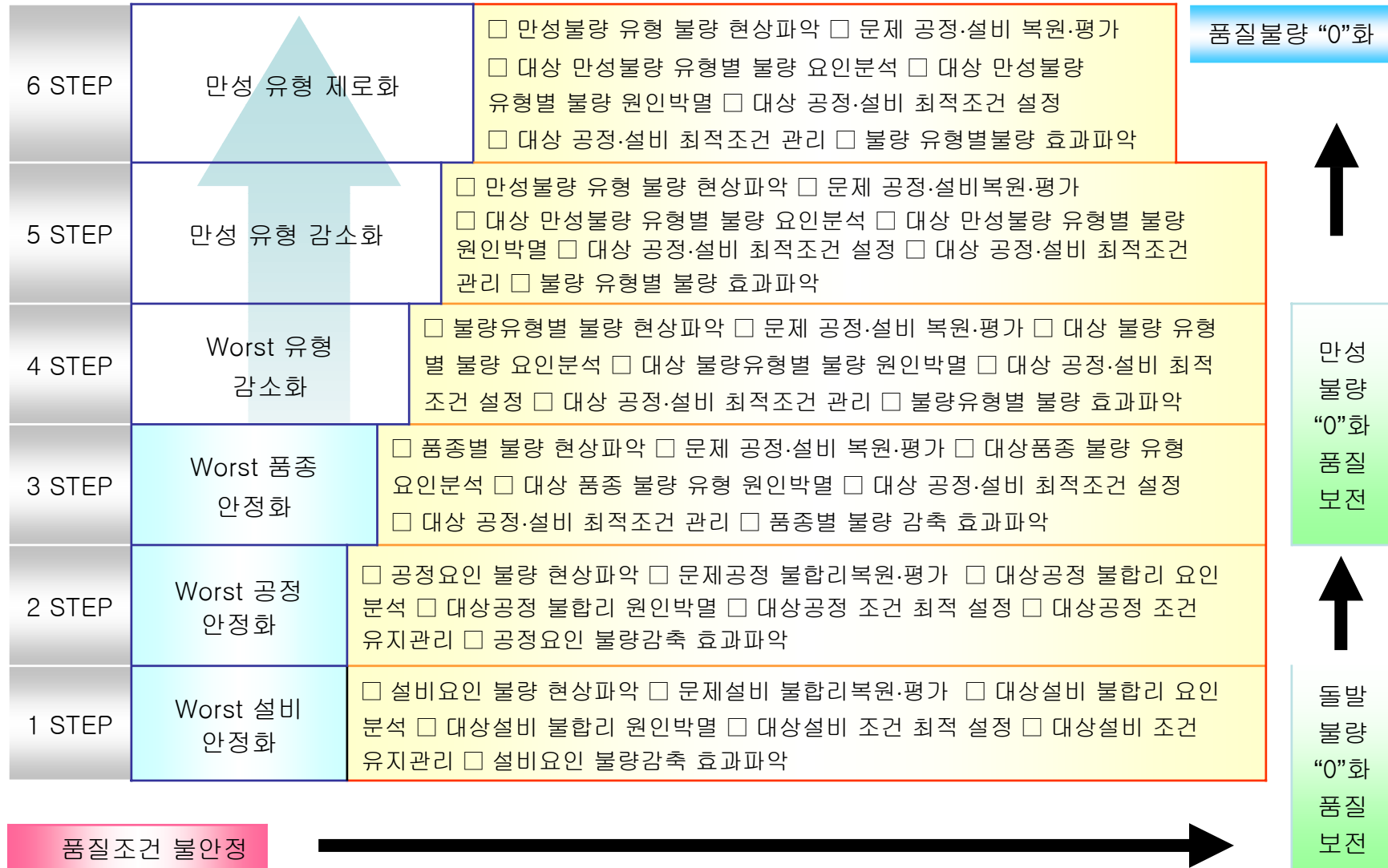
## 2.1 품질보전 추진 조직 운영

### ■ 품질보전추진 조직 및 기능 [중견기업 사례]

추진 조직	구 성	기 능
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">전사TPM위원회</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 위원장 : 사장</li> <li>▪ 간사 : 공장장</li> <li>▪ 위원 : 생산팀장 외</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TPM 활동 방침 및 목표설정 심의</li> <li>▪ TPM 추진상 문제점의 심의 및 처리</li> <li>▪ 성과 보고 청취 및 기타 필요사항</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">TPM사무국</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사무국장 : 혁신팀장</li> <li>▪ 실무간부 : 1명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 추진종합 Master Plan 수립 및 관리</li> <li>▪ 분야별 추진 지도 및 관리</li> <li>▪ TPM 진단 및 지도</li> <li>▪ 전사 TPM 활성화 방안 수립</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">공장TPM위원회</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 위원장 : 공장장</li> <li>▪ 위원 : 각 팀장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 공장 TPM 추진방침 및 정책 결정</li> <li>▪ 팀/분임조 단위 TPM 진단 및 지도</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">TPM리더</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 팀별 1명 : 팀별 리더</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 팀내 분임조의 TPM 활동 자체지도</li> <li>▪ 팀내 분임조의 TPM 활동 연구·교육</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">TPM 분임조</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 분임조장 : 선임자</li> <li>▪ 서기 : 선임자</li> <li>▪ 분임조원 : 소속 사원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 분임조의 TPM 활동 추진 [KPI/개별개선/스텝활동/교육훈련]</li> <li>▪ 분임조의 TPM활동 자체진단</li> </ul>

## 2.3 품질보전 스텝 활동

### ■ 품질보전 스텝활동 내용



## 2.3 품질보전 스텝 활동

### ■ 품질보전 서브 스텝 및 불량“0”화 과정

☞ 각 스텝별 추진기간 : 6개월

제1스텝 Worst 설비 안정화		제2스텝 Worst 공정 안정화		제3스텝 Worst 품종 안정화		제4스텝 Worst 유형 감소화		제5스텝 만성 불량 감소화		제6스텝 만성 불량 제로화	
품질보전 추진단계		품질보전 추진단계		품질보전 추진단계		품질보전 추진단계		품질보전 추진단계		품질보전 추진단계	
1	설비요인 불량 현상파악	1	공정요인 불량 현상파악	1	품종별 불량 현상파악	1	불량유형별 불량 현상파악	1	만성불량 유형 현상파악	1	만성불량 유형 현상파악
2	문제설비 불합리 복원·평가	2	문제공정 불합리 복원·평가	2	문제 공정·설비 복원·평가	2	문제 공정·설비 복원·평가	2	문제 공정·설비 복원·평가	2	문제 공정·설비 복원·평가
3	대상설비 불합리 요인분석	3	대상공정 불합리 요인분석	3	대상품종 불량 유형 요인분석	3	대상 불량유형별 불량 요인분석	3	대상 만성불량 유형별 불량 요인분석	3	대상 만성불량 유형별 불량 요인분석
4	대상설비 불합리 원인박멸	4	대상공정 불합리 원인박멸	4	대상 품종 불량 유형 원인박멸	4	대상 불량유형별 불량 원인박멸	4	대상 만성불량 유형별 불량 원인박멸	4	대상 만성불량 유형별 불량 원인박멸
5	대상설비 조건 최적 설정	5	대상공정 조건 최적 설정	5	대상 공정·설비 최적조건 설정	5	대상 공정·설비 최적조건 설정	5	대상 공정·설비 최적조건 설정	5	대상 공정·설비 최적조건 설정
6	대상설비 조건 유지관리	6	대상공정 조건 유지관리	6	대상 공정·설비 최적조건 관리	6	대상 공정·설비 최적조건 관리	6	대상 공정·설비 최적조건 관리	6	대상 공정·설비 최적조건 관리
7	설비요인 불량 감축 효과파악	7	공정요인 불량 감축 효과파악	7	품종별 불량 감축 효과파악	7	불량유형별 감축 효과파악	7	만성불량 유형 감축 효과파악	7	만성불량 유형 감축 효과파악
목표	담당 전체공정 불량 반감화	목표	담당 전체공정 불량 반감화	목표	담당 전체공정 불량 반감화	목표	담당 전체공정 불량 반감화	목표	담당 전체공정 불량 반감화	목표	담당 전체공정 불량 제로화

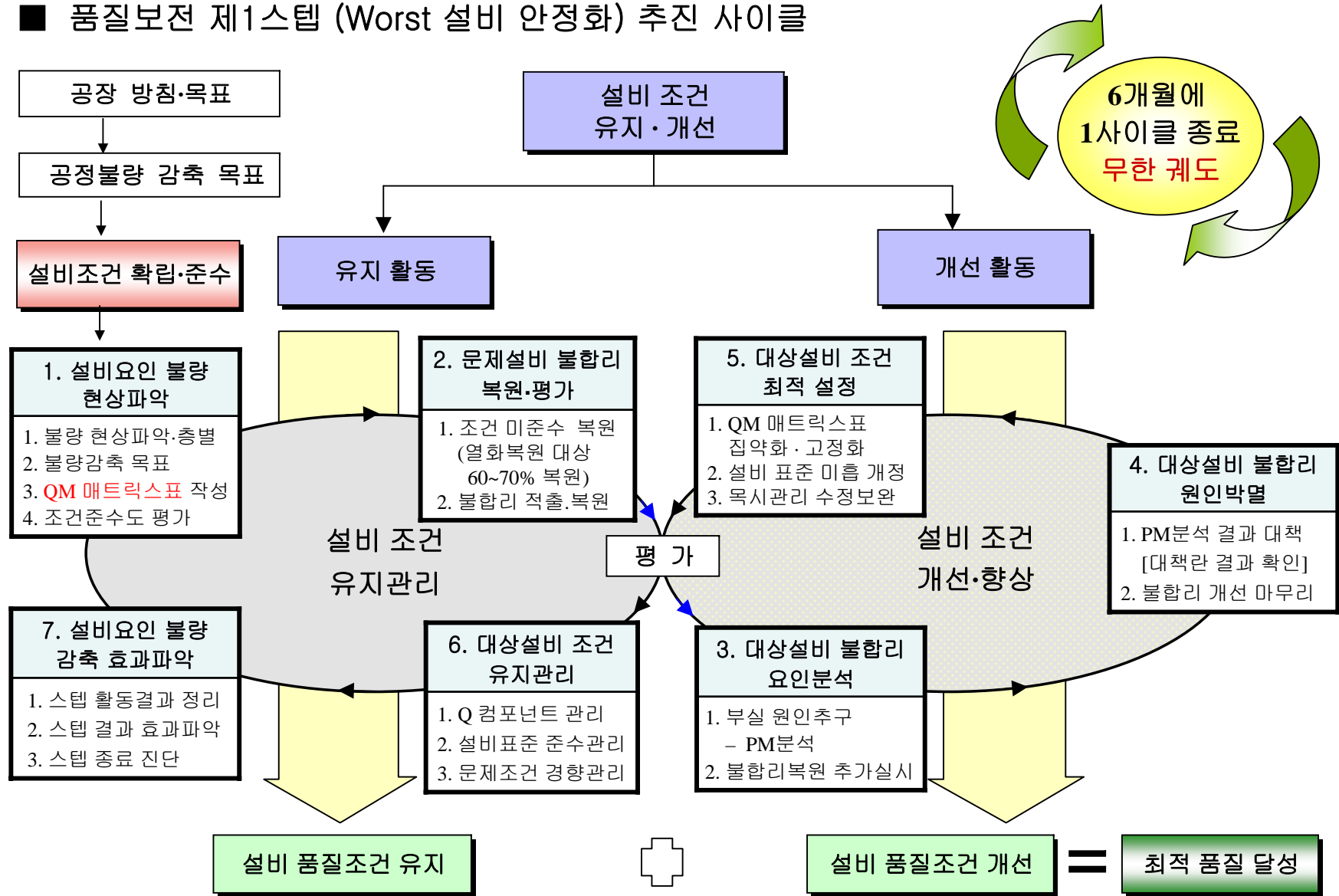
# 제3장 품질보전 STEP별 추진



### 3.1 제1스텝 Worst 설비 안정화

### 3.1.1 제1스텝 활동전개 체계

#### ■ 품질보전 제1스텝 (Worst 설비 안정화) 추진 사이클



### 3.1 제1스텝 Worst 설비 안정화

#### 3.1.1 제1스텝 활동전개 체계

#### ■ 품질보전 제1스텝 (Worst 설비 안정화) 추진 개요

##### 추진 목적

- 설비 기인 불량률을 감소시키기 위한 조건설정 및 조건관리
- 설비기인 불량 다발 설비를 중점 개선하여 품질경쟁력 확보

##### 추진 기준

- 품질보전 1스텝 Worst 설비 안정화 추진 매뉴얼
- TPM 기본체계 매뉴얼, 개별개선 매뉴얼, 품질보전 교재

##### 활동 개요

★ 스텝 추진기간 : 6개월

활동 Flow	주요 활동 내용	단위기간
제1스텝 준비활동	▪ 제1스텝 교육수강, 일정계획 수립, 분임조 활동판 준비 및 추진자료 게시	10일
설비요인 불량 현상파악	▪ 불량 현상파악·총별, 불량감축 목표, QM 매트릭스표 작성, 조건준수도 평가	10일
문제설비 불합리 복원·평가	▪ 조건 미준수 복원(열화복원 대상 60~70% 복원), 불합리 적출·복원	1개월
대상설비 불합리 요인분석	▪ 부실 원인추구 - PM분석 ▪ 불합리 복원 추가실시	1개월
대상설비 불합리 원인박멸	▪ PM분석 결과 대책, 불합리 개선 마무리	1개월
대상설비 조건 최적 설정	▪ QM 매트릭스표 집약화·고정화, 설비조건 관련 표준류 미흡 개정, 목서관리 수정보완	1개월
대상설비 조건 유지관리	▪ Q 컴포넌트 관리, 설비관련 표준 준수관리, 설비 문제조건 경향관리	1개월
설비요인 불량감축 효과파악	▪ 스텝 활동결과 정리, 스텝추진 결과 효과파악	10일
제1스텝 종료 진단	▪ 자체진단 실시 (분임조 자체, 품질보전위원회, 톱진단)	월1회

##### 효과 확인

- 공정불량률 목표 대비 실적 파악 (Part 단위)
- 공정불량건수의 실적 추이 (Part 단위)

##### 활동후 모습

- 활동대상설비 공정불량률이 활동전 대비 50%이상 다운
- 설비의 불량유발 요인의 복원 및 개선으로 엄격한 현장

### 3.1 제1스텝 Worst 설비 안정화

### 3.1.1 제1스텝 활동전개 체계

#### ■ 품질보전 제1스텝 (Worst 설비 안정화) 활동일람표

진행 단계	세부 추진 내용	활동 방법 / 장표류	단위기간
스텝 준비 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>품질보전 분임조 활동판 준비 및 추진자료 게시</li> <li>품질보전 추진방법 교육 수강, 일정계획 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>품질보전 분임조 활동판, 추진매뉴얼 참조</li> <li>품질보전 1스텝 추진방법 교육 [2시간]</li> </ul>	10일
설비요인 불량 현상파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>불량 현상파악·총별, 설비 구조·불량 파악</li> <li>불량감축 목표</li> <li>QM 매트릭스표 작성</li> <li>조건준수도 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설비↔불량유형 교차 파레토도 정리</li> <li>목표 그래프, QM 매트릭스표 작성</li> <li>설비조건 관련표준 준수도 평가표</li> <li>설비조건 준수 불합리 대책표</li> </ul>	10일
문제설비 불합리 복원·평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>조건 미준수 복원 (열화복원 대상 60~70% 복원)</li> <li>불합리 적출·복원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설비 조건준수 불합리 대책 실시</li> <li>불합리 적출·관리 LIST</li> <li>개선사례 SHEET 양식</li> </ul>	1개월
대상설비 불합리 요인분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>부실 원인추구 - PM분석</li> <li>불합리 복원 추가실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PM분석표 (대책수립 까지)</li> <li>불합리 적출·관리 LIST</li> </ul>	1개월
대상설비 불합리 원인박멸	<ul style="list-style-type: none"> <li>PM분석 결과 대책</li> <li>불합리 개선 마무리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PM 분석표의 대책결과란 확인</li> <li>불합리 적출·관리 LIST 기록</li> </ul>	1개월
대상설비 조건 최적 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>QM 매트릭스표 집약화·고정화</li> <li>설비조건 관련 표준 미흡 개정</li> <li>눈으로 보는 관리 수정보완</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>QM 매트릭스표</li> <li>설비조건 관련 표준 개정 보완</li> <li>눈으로 보는 관리 기준 참조하여 추진</li> </ul>	1개월
대상설비 조건 유지관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q 컴포넌트 관리</li> <li>설비관련 표준 준수관리</li> <li>설비 문제조건 경향관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Q 컴포넌트 관리표</li> <li>문제조건 경향 관리 SHEET</li> </ul>	1개월
설비요인 불량 감축 효과파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>스텝 활동결과 정리</li> <li>스텝 추진결과 효과파악</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>활동판 및 게시 자료</li> <li>불량감축 효과파악 정리, 그래프 정리</li> </ul>	10일
스텝종료 진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>스텝종료 진단 (자체, 품질보전위원회, 톱진단)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팀장 생활화 진단 시트, 스텝 진단 시트</li> </ul>	월1회

### 3.1 제1스텝 Worst 설비 안정화

### 3.1.2 제1스텝 활동전개 계획

■ 품질보전 제1스텝 (Worst 설비 안정화) 추진계획 ( )파트 ( )분임조 범례 : 계획 ... 실시 —

항 목	품질보전 제1스텝 추진 세부 항목	월	월	월	월	월	월	담당자
스텝 준비	품질보전 교육수강, 추진계획 운영, 활동판 자료 게시	...						
설비요인 불량 현상파악	① 불량상황 현상파악/층별화, 불량감축 목표설정	...						
	② QM Matrix표 작성	....						
	③ 조건 준수도 평가	...						
문제설비 불합리 복원·평가	① 조건 미준수 복원	...						
	② 불합리 적출 복원	....						
대상설비 불합리 요인분석	① 부실 원인추구 (PM분석)		....					
	② 불합리 복원 추가실시			....				
대상설비 불합리 원인박멸	① PM분석 결과 대책			.....				
	② 불합리 개선 마무리			.....				
대상설비 조건 최적 설정	① QM 매트릭스표 집약화·고정화				.....			
	② 설비조건 관련 표준 미흡 개정				.....			
	③ 눈으로 보는 관리 수정 보완				.....			
대상설비 조건 유지관리	① Q 컴포넌트 관리					.....		
	② 설비관련 표준 준수 관리					.....		
	③ 설비 문제조건 경향관리					.....		
설비요인 불량 감축 효과파악	① 스텝 활동결과 정리						...	
	② 스텝추진 결과 효과파악 (활동대상 공정불량률)						...	
	③ 스텝종료 진단 (분임조 자체진단 상태)						...	
팀장참여 진단	팀장의 매월 5일경 추진상태 생활화 진단/지도 실시	△	△	△	△	△	△	



### 3.1 제1스텝 Worst 설비 안정화

### 3.1.3 제1스텝 활동전개 방법

1단계 : 설비요인 불량 현상파악

1-1단계 : 불량 현상파악·층별

팀 명		설비유형별 공정불량 발생현황 종합 집계표 [ B/D 자료 기간 : 2009년 11월 1일~30일 ]	확 인	작 성	분임조장	팀 장
분임조						

세부 공정명	설비명	설비 번호	생산량 (개)	양품량 (개)	불량량 (개)	불량률 (%)	불량률 (PPM)	차지율 (%)	불량유형 (개)						
														기타	합계
P-1															
	소계														
P-2															
	소계														
P-3															
	소계														
총 합	-							100%							



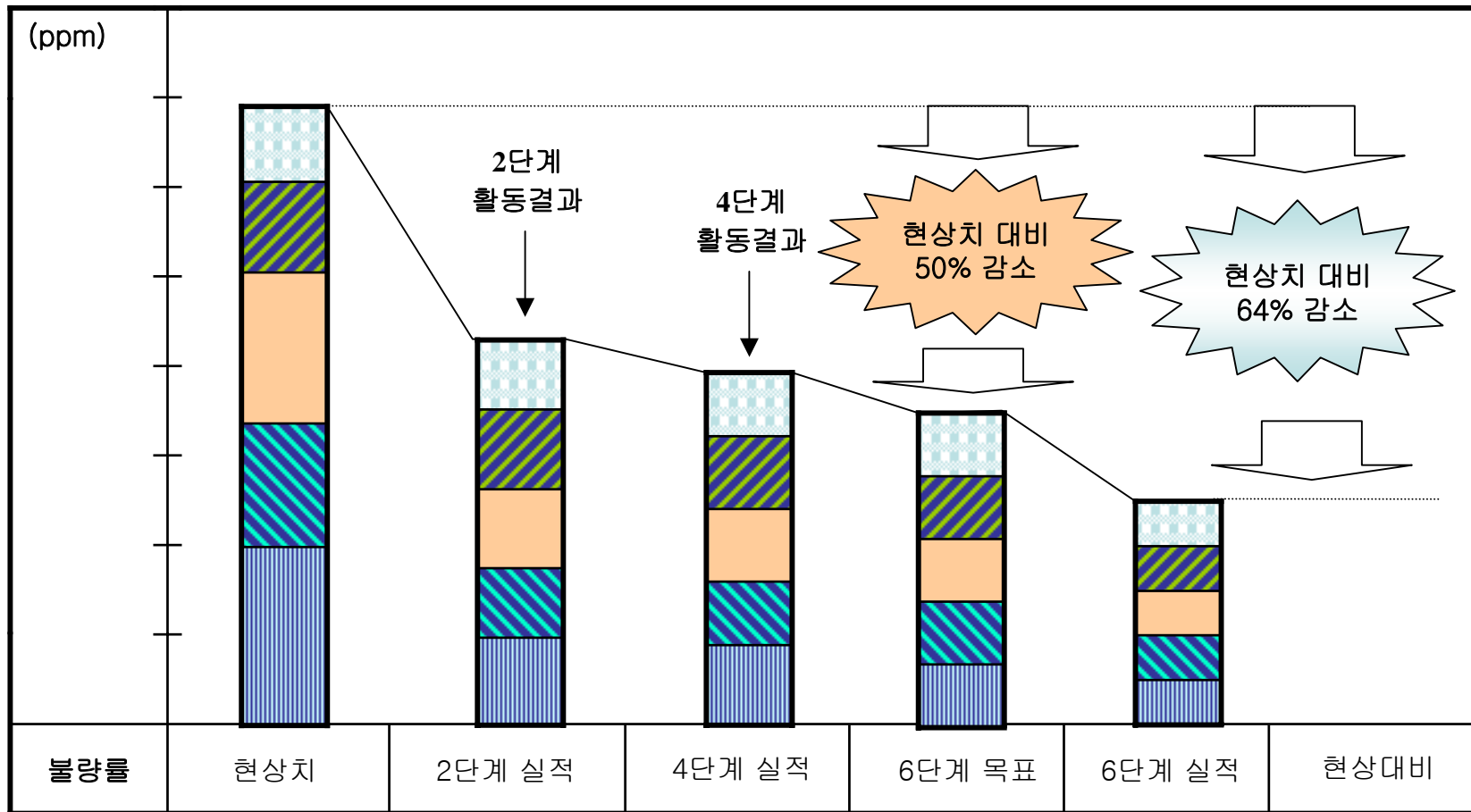
### 3.1 제1스텝 Worst 설비 안정화

### 3.1.3 제1스텝 활동전개 방법

7단계 : 설비요인 불량감축 효과파악

7-2단계 : 스텝 결과 효과파악

현상 파악에서 파악된 공정불량률로 활동결과를 비교하도록 함(활동대상 설비 공정불량률 50%감소 확인 정리)  
 (작성 사례는 아래 그림 참조)



### 3.1 제1스텝 Worst 설비 안정화

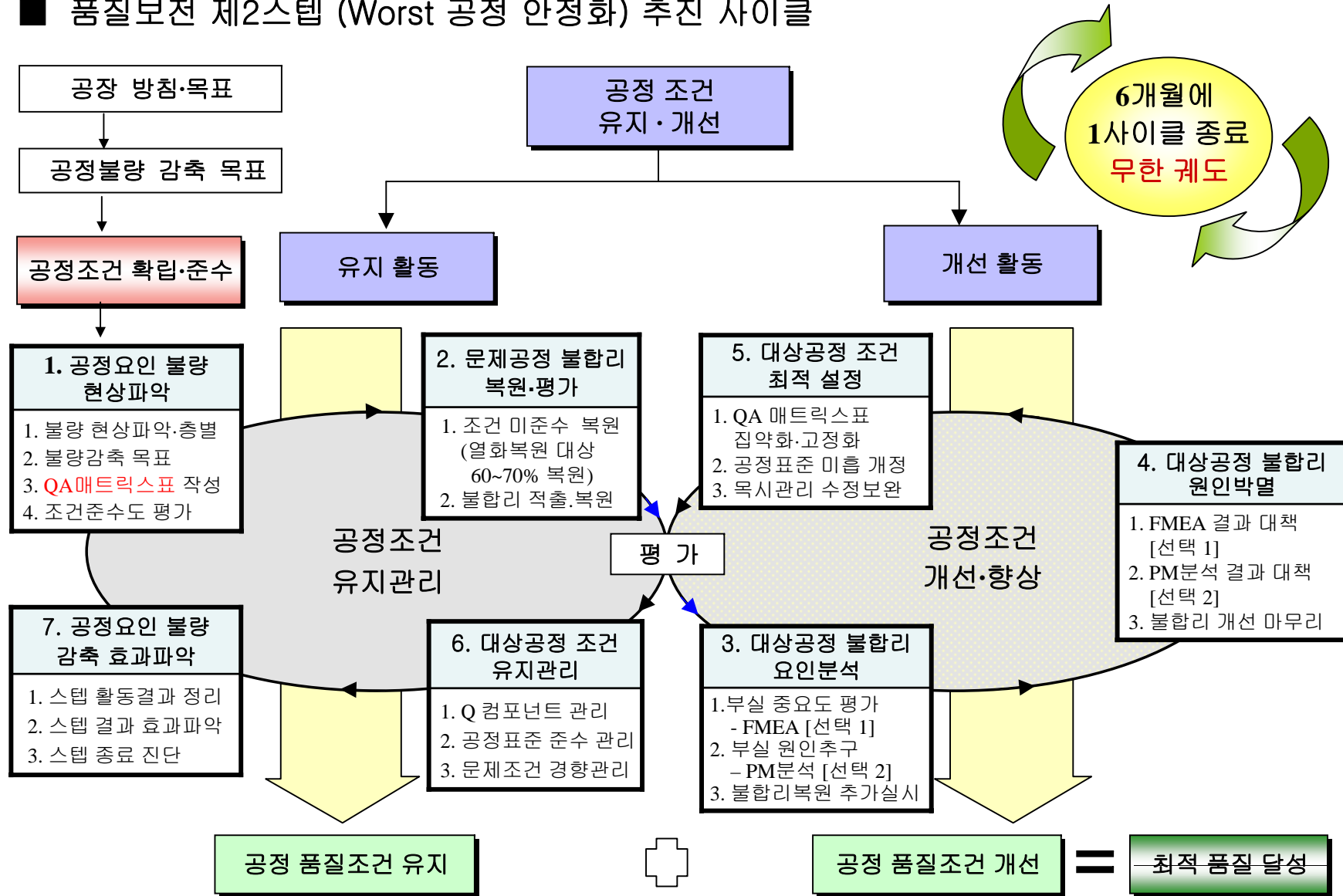
### 3.1.4 제1스텝 활동진단 시트

7단계 : 설비요인 불량감축 효과파악				7-3단계 : 스텝 종료 진단						
소 속	( )팀 ( )파트 ( )분임조	공정명		분임장						
진단일	진 단 자		소 속	성 명						
구 분	항 목	No.	진단의 포인트		우수	양호	보통	미흡	불량	득점
품질 보전 1스텝 활동 내용	준비활동	1	품질보전 숙지상태, 추진계획 운영, 활동판 상태		5	4	3	2	1	
	설비요인 불량 현상파악	2	① 불량상황 현상파악/층별화, 불량감축 목표설정 ② QM Matrix표 작성 ③ 조건 준수도 평가		15	12	9	6	3	
	문제설비 불합리 복원·평가	3	① 조건 미준수 복원 ② 불합리 적출 복원		15	12	9	6	3	
	대상설비 불합리 요인분석	4	① 부실 원인추구 (PM분석) ② 불합리 복원 추가실시		15	12	9	6	3	
	대상설비 불합리 원인박멸	5	① PM분석 결과 대책 ② 불합리 개선 마무리		15	12	9	6	3	
	대상설비 조건 최적 설정	6	① QM Matrix표 집약화·고정화 ② 설비조건 관련 표준 미흡 개정 ③ 눈으로 보는 관리 수정 보완		10	8	6	4	2	
	대상설비 조건 유지관리	7	① Q 컴포넌트 관리 ② 설비관련 표준 준수 관리 ③ 설비 문제조건 경향관리		10	8	6	4	2	
	설비요인 불량 감축 효과파악	8	① 스텝 활동결과 정리 ② 스텝추진 결과 효과파악 ③ 스텝종료 진단 (분임조 자체진단 상태)		10	8	6	4	2	
지도	팀장참여 진단	9	팀장의 월1회 추진상태 생활화 진단 및 지도 실적		5	4	3	2	1	
총 합		진단자 평균 80점 이상시 합격 수준임			득점 합계			점		
진단 실시 코멘트										

### 3.2 제2스텝 Worst 공정 안정화

### 3.2.1 제1스텝 활동전개 체계

#### ■ 품질보전 제2스텝 (Worst 공정 안정화) 추진 사이클



## 3.2 제2스텝 Worst 공정 안정화

### 3.2.1 제1스텝 활동전개 체계

#### ■ 품질보전 제2스텝 (Worst 공정 안정화) 추진 개요

##### 추진 목적

- 공정 불량률을 감소시키기 위한 조건설정 및 조건관리
- 불량 다발 단위 공정을 중점 개선하여 품질 경쟁력 확보

##### 추진 기준

- 품질보전 2스텝 Worst 공정 안정화 추진 매뉴얼
- TPM 기본체계 매뉴얼, 개별개선 매뉴얼, 품질보전 교재

##### 활동 개요

★ 스텝 추진기간 : 6개월

활동 Flow	주요 활동 내용	단위기간
제2스텝 준비활동	▪ 제2스텝 교육수강, 일정계획 수립, 분임조 활동판 자료 업데이팅	10일
공정요인 불량 현상파악	▪ 불량 현상파악·층별, 불량감축 목표, QA 매트릭스표 작성, 조건준수도 평가	10일
문제공정 불합리 복원·평가	▪ 조건 미준수 복원(열화복원 대상 60~70% 복원), 불합리 적출·복원	1개월
대상공정 불합리 요인분석	▪ 부실 중요도 평가 - FMEA [선택 1], 부실 원인추구 - PM분석 [선택 2] ▪ 불합리 복원 추가실시	1개월
대상공정 불합리 원인박멸	▪ FMEA 결과 대책 [선택 1], PM분석 결과 대책 [선택 2] ▪ 불합리 개선 마무리	1개월
대상공정 조건 최적 설정	▪ QA 매트릭스표 집약화·고정화, 공정표준류 미흡 개정, 목서관리 수정보완	1개월
대상공정 조건 유지관리	▪ Q 컴포넌트 관리, 공정표준 준수 관리, 공정 문제조건 경향관리	1개월
공정요인 불량감축 효과파악	▪ 활동결과 정리, 결과 효과파악	10일
제2스텝 종료 진단	▪ 자체진단 실시 (분임조 자체, 품질보전위원회, 톱진단)	월1회

##### 효과 확인

- 공정불량률 목표 대비 실적 파악 (Part 단위)
- 공정불량건수의 실적 추이 (Part 단위)

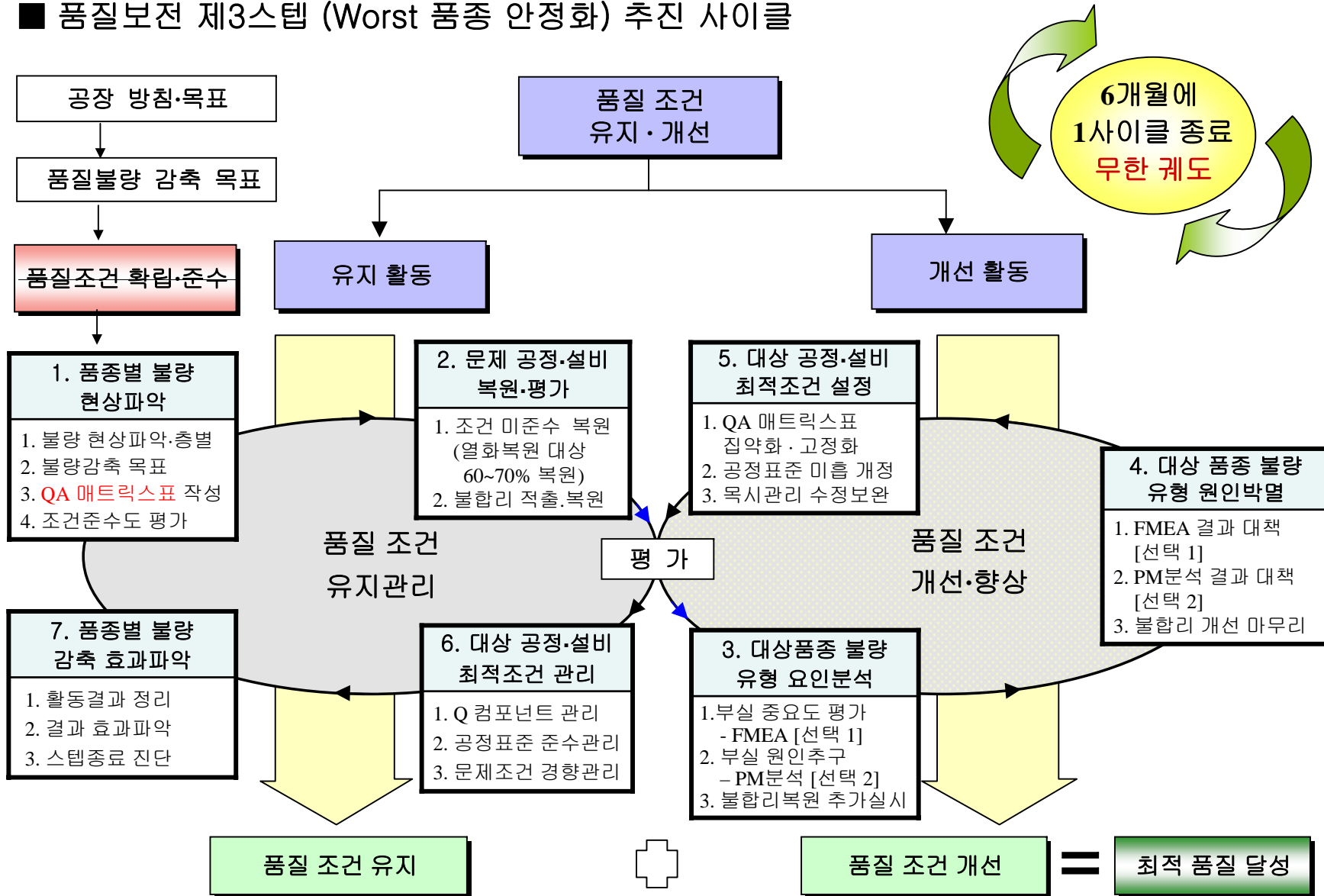
##### 활동후 모습

- 활동대상 공정불량률이 2스텝 활동전 대비 50%이상 다운
- 공정의 불량유발 요인의 복원 및 개선으로 엄격한 현장

### 3.3 제3스텝 Worst 품종 안정화

### 3.3.1 제3스텝 활동전개 체계

#### ■ 품질보전 제3스텝 (Worst 품종 안정화) 추진 사이클



### 3.3 제3스텝 Worst 품종 안정화

### 3.3.1 제3스텝 활동전개 체계

#### ■ 품질보전 제3스텝 (Worst 품종 안정화) 추진 개요

##### 추진 목적

- 공정 불량률을 감소시키기 위한 조건설정 및 조건관리
- 불량 다발 단위 공정·설비 중점개선으로 품질 경쟁력 확보

##### 추진 기준

- 품질보전 3스텝 Worst 품종 안정화 추진 매뉴얼
- TPM 일반 매뉴얼, 개별개선 매뉴얼, 품질보전 교재

##### 활동 개요

★ 스텝 추진기간 : 6개월

활동 Flow	주요 활동 내용	단위기간
제3스텝 준비활동	▪ 제3스텝 교육수강, 일정계획 수립, 분임조 활동판 자료 게시	10일
품종별 불량 현상파악	▪ 불량 현상파악·총별, 불량감축 목표, QA 매트릭스표 작성, 조건준수도 평가	10일
문제공정 불합리 복원·평가	▪ 조건 미준수 복원(열화복원 대상 60~70% 복원), 불합리 적출·복원	1개월
대상품종 불량유형 요인분석	▪ 부실 중요도 평가 - FMEA [선택 1], 부실 원인추구 - PM분석 [선택 2] ▪ 불합리 복원 추가실시	1개월
대상품종 불량유형 원인박멸	▪ FMEA 결과 대책 [선택 1], PM분석 결과 대책 [선택 2] ▪ 불합리 개선 마무리	1개월
대상 공정·설비 최적조건 설정	▪ QA 매트릭스표 집약화·고정화, 공정표준류 미흡 개정, 목서관리 수정보완	1개월
대상 공정·설비 최적조건 관리	▪ Q 컴포넌트 관리, 공정표준 준수 관리, 품질 문제조건 경향관리	1개월
품종별 불량 감축 효과파악	▪ 활동결과 정리, 결과 효과파악	10일
제3스텝 종료 진단	▪ 자체진단 실시 (분임조 자체, 품질보전위원회, 톱진단)	월1회

##### 효과 확인

- 공정불량률 목표 대비 실적 파악 (Part 단위)
- 공정불량건수의 실적 추이 (Part 단위)

##### 활동후 모습

- 활동대상 공정불량률이 3스텝 활동전 대비 50%이상 다운
- 공정·설비의 불량유발 요인의 복원·개선으로 엄격한 현장



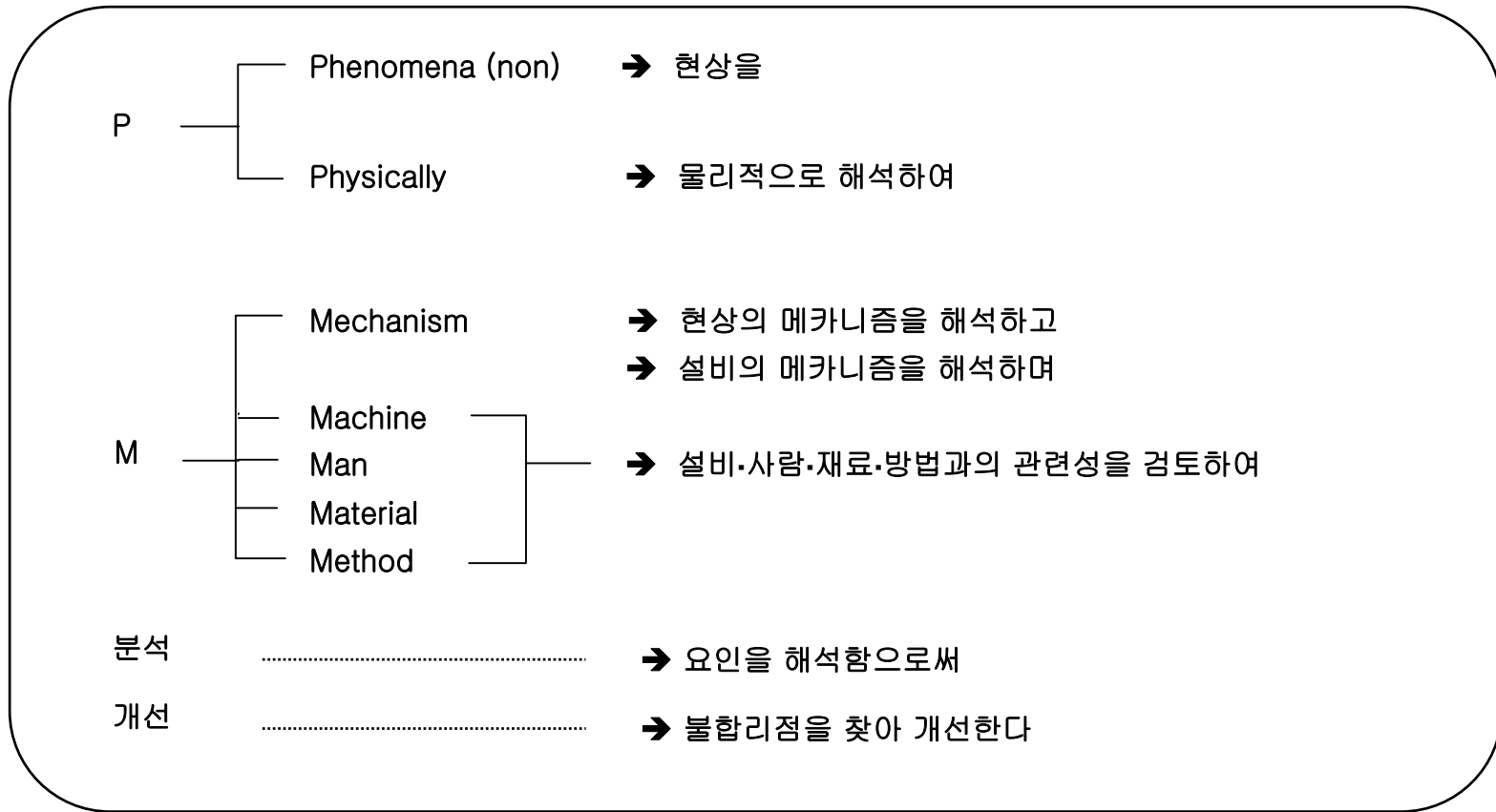
# 제4장 만성불량 제로화 PM 분석



# 4.1 PM 분석의 정의

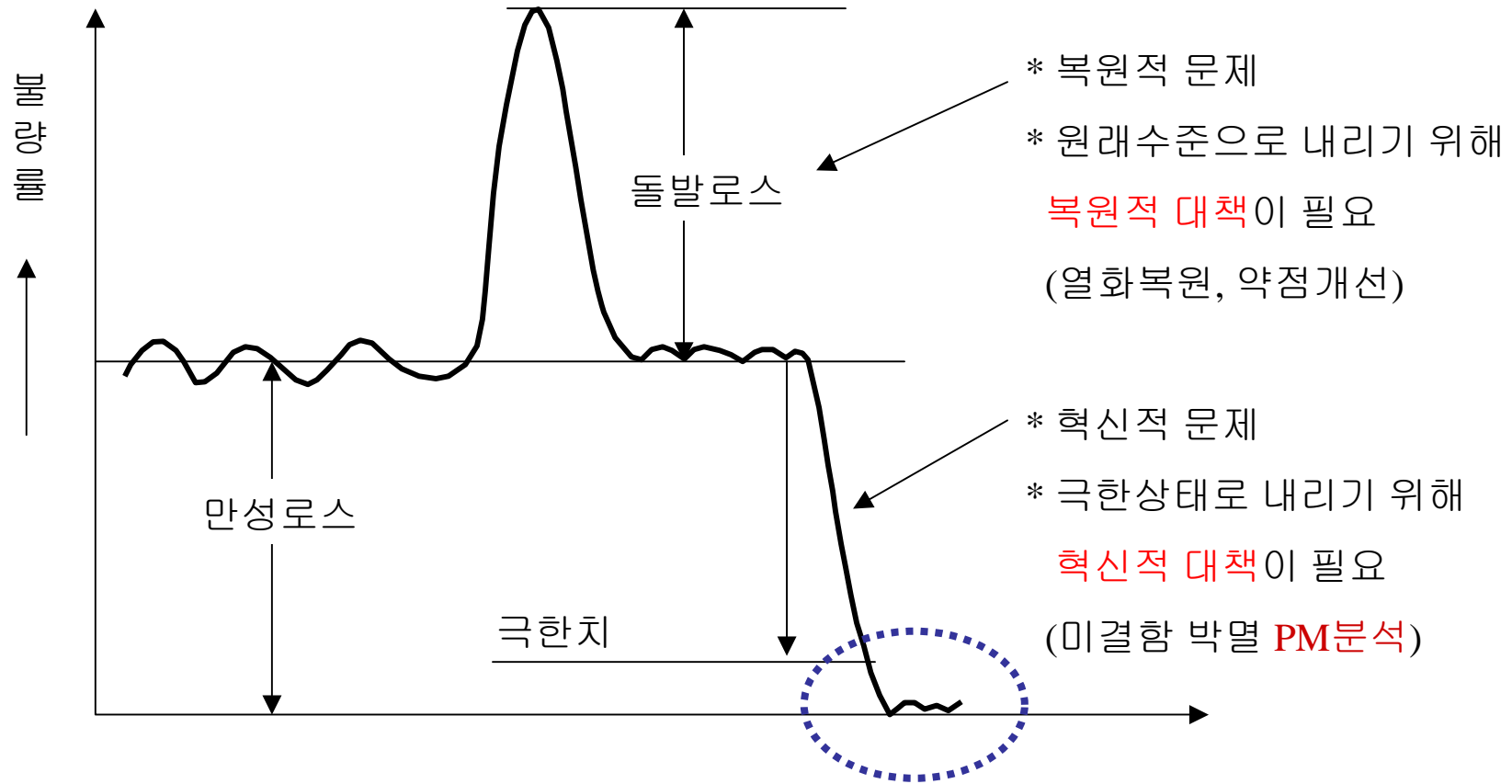
## ■ PM 분석이란?

만성화된 고장과 불량로스를 원리원칙에 따라 물리적으로 해석하여 현상의 메카니즘을 명확하게 한 후, 요인을 해석하여 불합리점을 찾아 낸 뒤 개선함으로써 이들 만성로스를 혁신적으로 절감하기 위해서 개발되어진 분석 기법임



## 4.2 돌발·만성로스의 불량률과의 관계

### ■ 돌발로스와 만성로스의 불량률과의 관계



## 4.5 PM분석의 단계별 진행 방법

### ■ PM분석의 단계별 진행 방법 요약

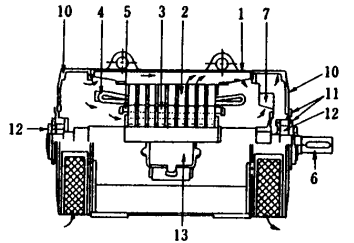
PM 1	현상의 명확화	불합리 현상(불량, 고장 현상)의 명확화 및 증별화로 문제유형 도출 (즉, 불량유형 1개에 대한 PM분석 2단계부터 분석 실시)
PM 2	물리적 해석	불합리 현상(분석대상 불량유형)의 물리적 해석 실시 (“A와 B의 C가 D하다” 형태로 해석함)
PM 3	성립하는 조건	물리적 해석을 성립시키는 조건의 정리 (물리적 해석에서의 A, B, C 측면에서 불량유형이 성립하는 조건 추구)
PM 4	4M 요인의 List-Up	4M 1차 요인에 대한 List-up 및 조사 (NG로 판정되면 2차요인 조사 계속) 4M 2차 요인에 대한 List-up 및 조사
PM 5	조사 방법 검토	2차 4-M 요인의 List-Up에서의 List-up된 요인에 대한 조사결과 판정을 위한 조사방법을 기재
PM 6	불합리 조사 및 판정	조사방법에 의거하여 불합리 조사 및 판정 실시 판정은 OK (○), NG(×)로 표기함
PM 7	대책 및 개선	판정결과 NG(×)로 결과가 나온 것에 대해서만 불합리 대책 수립 개선보다는 복원을 먼저, 재발방지 대책의 실시
PM 8	효과파악 및 유지관리	효과파악 (목표 달성 여부) 유지관리 체계의 수립 및 , “0”화 목표에 도전

# 4.6 PM 분석표의 구조 및 사례

## PM 분석 실시 사례(2) ★ 모타 소손의 재발방지 대책을 위한 PM분석 사례

P M 분석 표	불합리 현상	현상의 물리적 해석
작성일자: 2000년 8월 16일 작성자:           관리번호:제강전기 00-01	운전중 모타가 과열로 소손되어 조업중단 사고가 종종 일어난다.	모타권선과 회전자간의 간극이 일정하지 않아 회전이 원활하지 못하고, 절연저항 측정치가 0.1MΩ로 극히 불량하여 소손되었다,

성립하는 조건	허용치	영향도	조사 측정 방법	조사결과		4M과의 관련성 (생각되는 추정요인 도출)					대책 실시 항목	결과
				측정치	판정	제1차 4M 관련 항목	판정	제2차 4M관련 항목	제2차 4M 관련 항목 조사결과	판정		
1. 회전자(로타) 축의 회전이 일정치 못하고 과부하가 걸린다.	회전이 원활하고 운전시 떨림이 없을 것	대	손으로 돌려서 회전 상태를 관찰함	회전이 원활하지 못하고, 이상마찰음이 생김	NG	1.1 베어링의 기능이 원활하지 못하다.	NG	1.1.1 베어링의 주유배관이 불량하다. 2 베어링의 사용기간이 과다하다. 3 베어링의 설치상태가 불량하다. 4 베어링의 외관상태가 불량하다. 5 베어링의 선택이 불량하다.	배관 찌그러짐 규정사용시간내 조정라이너 이탈 주유상태 불량함 지정베어링 사용	NG OK NG NG OK	신규 배관으로 교체 라이너 및 베드먼 수정 3개월에 1회 주유 실시	OK OK 관찰
						12 쿨링팬의 브레이드 손상으로 간섭에 의한 떨림이 생긴다.	NG	1.2.1 쿨링팬 블레이드 상태가 불량하다. 2 쿨링팬 설치부착면에凹凸이 있다. 3 쿨링팬 연결 키홈의 마모가 되었다 4 쿨링팬 카바의 구멍이 막혀 있다. 5 쿨링팬 카바 손상으로 걸림이 있다	블레이드 1개 손상 설치외관은 양호함 키홈의 외관 불량 카바구멍이 막힘 회전시 부딪힘발생	NG OK NG NG NG	쿨링블레이드 교체 키홈의 용접용성 수정 카바의 청소 및 보호 카바 찌그러짐 수정	OK OK OK OK
						13 감속기와 연결 커플링의 불량으로 진동이 생기고 있다.	NG	1.3.1 커플링의 간격이 너무 좁혀 있다. 2 커플링 연결 볼트가 풀려 있다. 3 커플링 선택불량으로 진동이 있다 4 축센터링 불량으로 진동이 생긴다 5 커플링이 과도하게 마모되어 있다	간격상태는 적당함 연결볼트 풀림 운전시 진동 발생 운전시 축떨림발생 커플링 마모심함	OK NG NG NG NG	연결볼트 규정치 죄기 그리드 커플링으로 함 설치 정도 체크 실시 신규 커플링으로 교체	OK OK OK OK
2. 고정권선의 절연 에나멜 코팅이 손상되어 과전류로 권선이 소손된다.	최소한 1MΩ 이상의 절연저항 일 것	대	절연저항 측정기	0.1MΩ	NG	2.1 권선간의 절연저항이 1 MΩ 이하이다.	NG	2.1.1 운전중 과도한 수분이 가해진다. 2 과열로 에나멜선이 손상되어 있다. 3 회전자와 고정자의 부딪힘이 있다. 4 운전중 과부하로 과열이 생기고 있다 5 코일사이에 구리스 등의 이물이 있다. 6 모타카바 과도도색으로 열축적이 있다	스캐핑 물이 덮침 에나멜 손상됨 베어링소착이 발생 모타용량은 양호함 권선사이 이물과다 모타카바 도색과다	NG NG NG OK NG NG	물방지 보호 덮개 설치 리외인딩(재권선) 실시 베어링 교체 및 교정 솔벤트로 청소 실시 기능청소 및 재도색	OK OK OK OK OK
						2.2 3상중 2상간의 절연저항이 1MΩ 이하이다.	NG	2.2.1 전선의 절연불량 현상이 있다. 2 전선 연결불량으로 누설전류 발생한다 3 터미널 단자상자에 습기가 가해진다. 4 전선 피복이 벗겨져 누설전류가 생긴다 5 콘트롤판넬의 개폐기 접점불량이 있다	절연저항 과소함 연결불량상태 불량 단자상자 카바부재 전선피복불량 전자개폐기는 양호	NG NG NG NG OK	전선설치 수정 연결볼트 더죄기 실시 단자박스카바 설치 노후 피복의 교체	OK OK OK OK



- ① 고정자 중심
- ② 고정자 철심
- ③ 회전자 철심
- ④ 고정자 권선
- ⑤ 회전자 권선
- ⑥ 축
- ⑦ 내부 팬
- ⑧ 베어링 커브
- ⑨ 베어링
- ⑩ 단자상자
- ⑪ 슬리밍

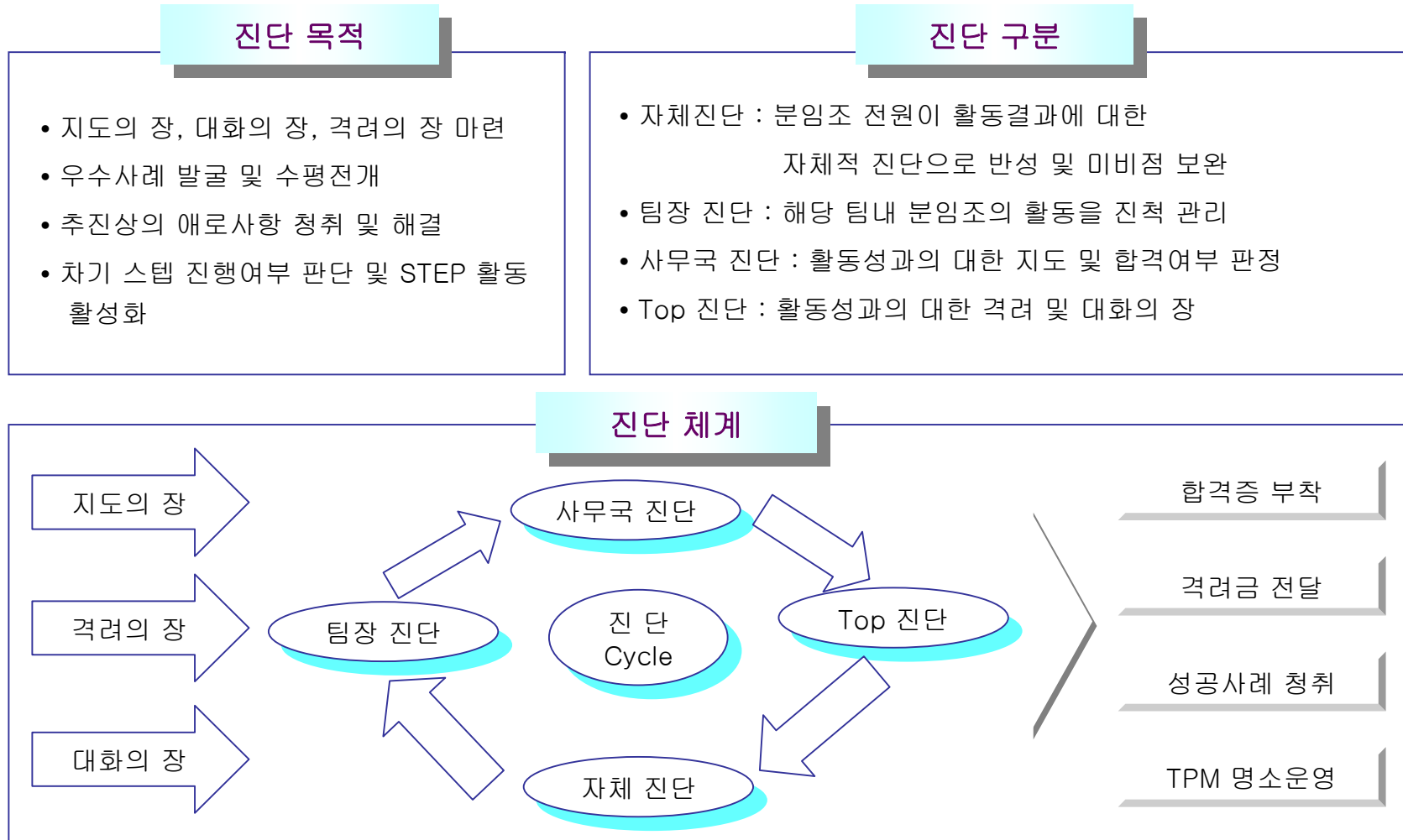
# 제5장 품질보전 활동 진단



## 5.1 품질보전 STEP진단 체계

### ■ 품질보전 STEP진단 체계

TPM 활동 중 팀별 해당 STEP 활동(품질보전, 자주보전, 계획보전, 사무효율 등) 및 개선에 대한 진단제도 운영



# 제6장 품질보전 활동판 운영





## 6.1 품질보전 활동판 구성

### ■ ( )파트 ( )분임조 품질보전 활동 현황판

1. 분임조 조직도	4. TPM활동실적 현황	7. 월 중점 추진 계획서	10. 불량감소 Big 5 개선	13. 컨설팅/진단 F/Up
	분임조 해당 성과지표			
2. 5S 담당구역도	5. 품보 STEP 추진계획	8. 개선테마 스케줄관리	11. 주별 OPL SHEET	자유공간
				분임조 자율적으로 활용하는 공간임
3. 목표 대비 실적그래프	6. 품보 불량실적 그래프	9. 개선테마 카드	12. TPM 개선 SHEET	자유공간
			최근 1개월분 우수사례	

# 제7장 품질보전 효과 측정



## ■ 품질보전 효과측정 지표 및 산출기준

### 1. 품질 관련 효과측정 지표

항 목	산 출 식	Rank	주 담당	PQCD SM관련	설 명	년간 향상율
공정 불량률	$(\text{불량량} \div \text{생산량}) \times 100$ 혹은 $(\sum \text{불량금액} / \sum \text{제조원가}) \times 100$	●	생산	Q	불량량=재생산+등외품+폐기품	50%↓
IF-Cost ★	실적치(매)	●	생산	Q	공정기술 관련 발생 매수	50%↓
검사 불합격율	$(\text{불합격로트수} \div \text{검사로트수}) \times 100$	●	QC	Q	-	50%↓
후공정 문제유발 건수	실적치	○	생산	Q	샘플링미스, 중간검사미스 등의 원인임	50%↓
초기수율 (FTY)	$\text{총양품수량(개)} \div \text{총투입수량(개)}$	◎	생산	Q	원가절감 측면 중요 지표임	여지 20%↑
누적수율 (RTY)	$(\text{양품대수} \div \text{투입대수})_{1\text{공정}} \times (\text{양품대수} \div \text{투입대수})_{2\text{공정}} \times \dots \times (\text{양품대수} \div \text{투입대수})_{n\text{공정}}$	◎	생산	Q,P	원가절감 측면 중요 지표임	여지 20%↑
공정능력지수 $C_p$	$C_p = (S_U - S_L) / 6s$	○	생산	Q	문제 설비의 품질향상 활동시 필요함. 판정기준은 둘 다 동일	여지 20%↑
기계능력지수 $C_m$	$C_m \approx (3/4) \cdot C_p = (S_U - S_L) / 8s$	○	생산	Q		
납입 반품율	$(\text{期납입반품갯수} \div \text{期납입갯수}) \times 10^6$ (ppm)	◎	QC	Q	-	50%↓
고객 크레임 건수	실적치	●	QC	Q	-	50%↓
고객 클레임 금액	$\sum (\text{클레임발생수} \times \text{단가})$	●	QA	Q	-	50%↓

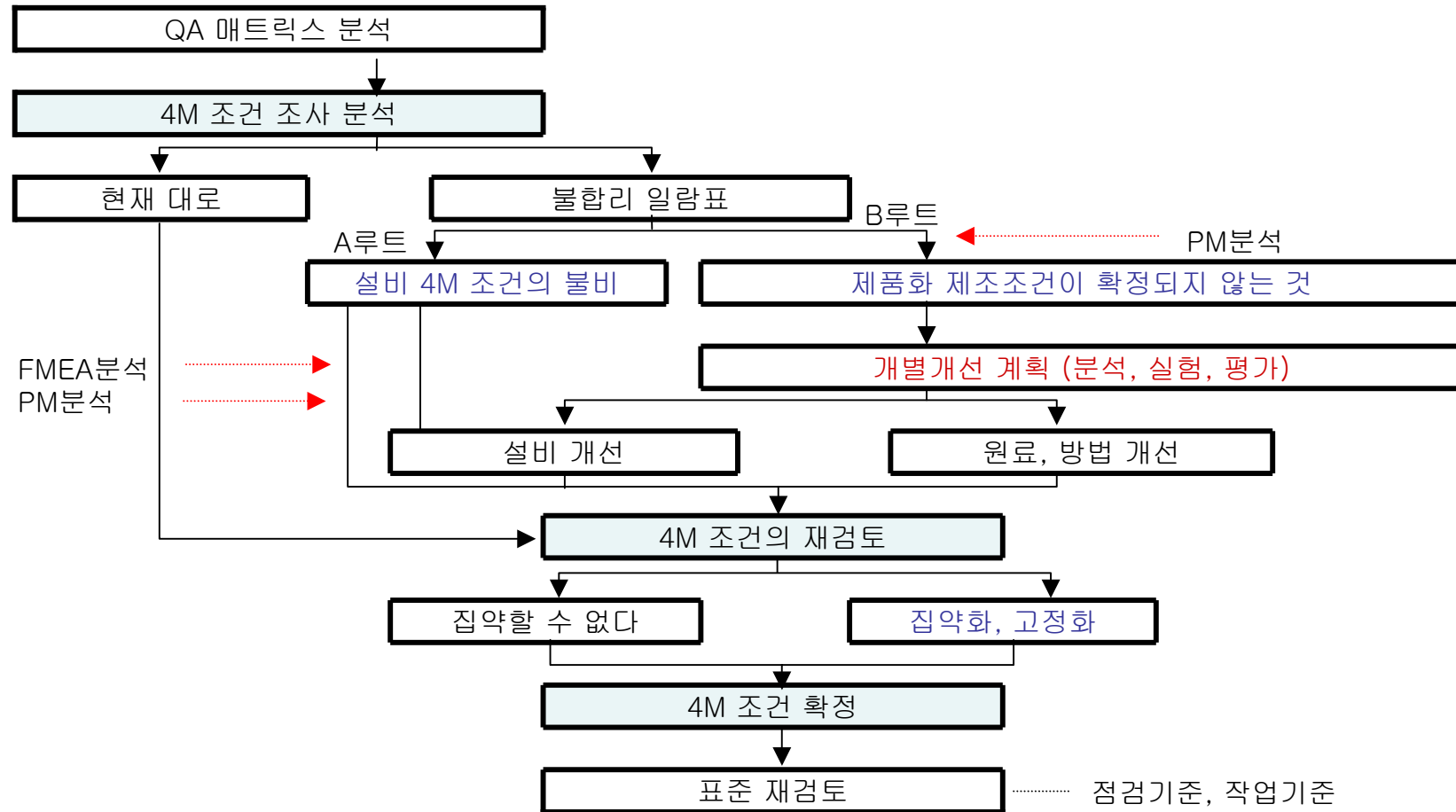
# 제8장 품질보전 실시 사례



## 8.1 품질보전 실시 사례

### ■ 4M 중심 품질보전 실시 사례

4M을 중심으로 전개하는 품질보전 추진 방식의 흐름을 [그림 8-1]에, 품질보전 전개 순서를 다음 쪽에 제시하였다.



[그림 8-1] 4M 중심 품질보전 추진법

## 8.1 품질보전 실시 사례

### ◆ 품질보전 전개 순서

단계	전개 순서	주요 내용
1	QA 매트릭스 작성 (품질과 공정·설비의 관련을 분석하는 단계)	1. 품질 특성의 확인 2. 불량 모드와 발생하는 단위 공정의 확인 3. 불량 모드 중요도 평가
2	4M조건 조사표 작성 (공정별 불량 모드에 대한 4M조건의 불량 상황 확인)	1. 4M 공정별 조건 확인 2. 기준은 있고 지키고 있는지 확인
3	부실점 일람표 정리 * 바로 손을 쓸 수 없는 것은 대책을 강구 (부실점의 정리하여 손을 쓸 수 있는 것은 바로 손을 쓴다)	1. 4M조건을 따라 공정별 부실점을 명확히 한다. 2. 불량 모드를 총별하고 조사방법을 명확히 해서 대책안을 세운다.
4	부실의 중요도를 평가한다 (FMEA 방식표 작성) (설비 개선의 방향을 잡는 단계)	1. 부실점의 품질 불량 모드에 대한 영향도를 평가하여 그 중요도를 정한다. 2. 평가 척도를 미리 정해 놓는다
5	부실점의 원인을 추구한다. (PM분석이 효과적)	1. 윗칸의 중요도가 높은 부실 현 상을 명확히 한다 2. PM분석 등으로 조사하여 대책안을 입안한다
6	개선안을 실시한 경우의 평가를 위의 제4단계 방식과 같이 한다. (개선후의 상황을 예측 평가한다)	1. FMEA방식으로 개선후의 상황을 사전 평가한다.
7	설비 개선 실시	
8	4M조건의 재검토	1. 단계2의 4M조건을 재검토한다. 2. 4M조건은 이대로 좋은지를 확인한다.
9	점검 항목을 집약하여 4M조건을 확정한다.	1. 단계8에 따라 점검 항목을 간추린다. 2. 품질 점검 매트릭스를 만든다.
10	품질 컴포넌트 관리표를 만들어조건 관리를 확실히 하는 것으로 품질 보증 활동을 한다	1. 지킬 수 있고, 지키고 있는 관 리가 가능한 정량화된 기준서 일 것



본 [BP] 품질보전 추진 매뉴얼은 한국TPM연구소의 TPM 컨설팅 및 교육 실적 사례를 기반으로 개발한 실무 추진용 매뉴얼로서, TPM 컨설팅 및 사내교육 지원에 기반이 되고 있습니다.

귀사 실정에 맞는 최적의 품질보전 추진 매뉴얼 구축후 추진을 원하시면 TPM 컨설팅 혹은 사내교육 요청으로 가능하며, 업종별(장치,가공)/추진경과별/규모별/수준별 종합 고려후 매뉴얼 제작을 지원해 드립니다.

출판사 : (주)에이티피엠컨설팅 [부설 한국TPM연구소]

도서명 : [BP] 품질보전 추진 매뉴얼

시리즈 : TPM 매뉴얼 시리즈 BP-08

편저 : 공학박사·기술사 권오운

연락처 : 010-9717-6607, 02-3476-0872

메일 : kwonohw@naver.com

발행일 : 2008년 1월 30일 (초판)

2017년 3월 13일 (증보3판)