

실무 Best Practice 모델사례 기반!
[실전] 계획보전 추진 매뉴얼 [통합형]

계획보전 시스템 구축 직제활동과 3현3측 분임조활동의 통합 추진용 매뉴얼



편저 : 공학박사·품질기술사 권오운



www.atpm.co.kr

주식회사 ATPM컨설팅
한국TPM연구소 운영

[총 363매]

[실전] 계획보전 추진매뉴얼 목 차

제1장	계획보전 추진 개요	3
제2장	계획보전 추진 체계	24
제3장	계획보전 STEP 전개	33
제4장	계획보전 활동 진단 체계	313
제5장	계획보전 활동판 운영	320
제6장	눈으로 보는 관리 기준 [사례]	335
제7장	계획보전 활동 효과측정	356

제1장 계획보전 추진 개요 목 차

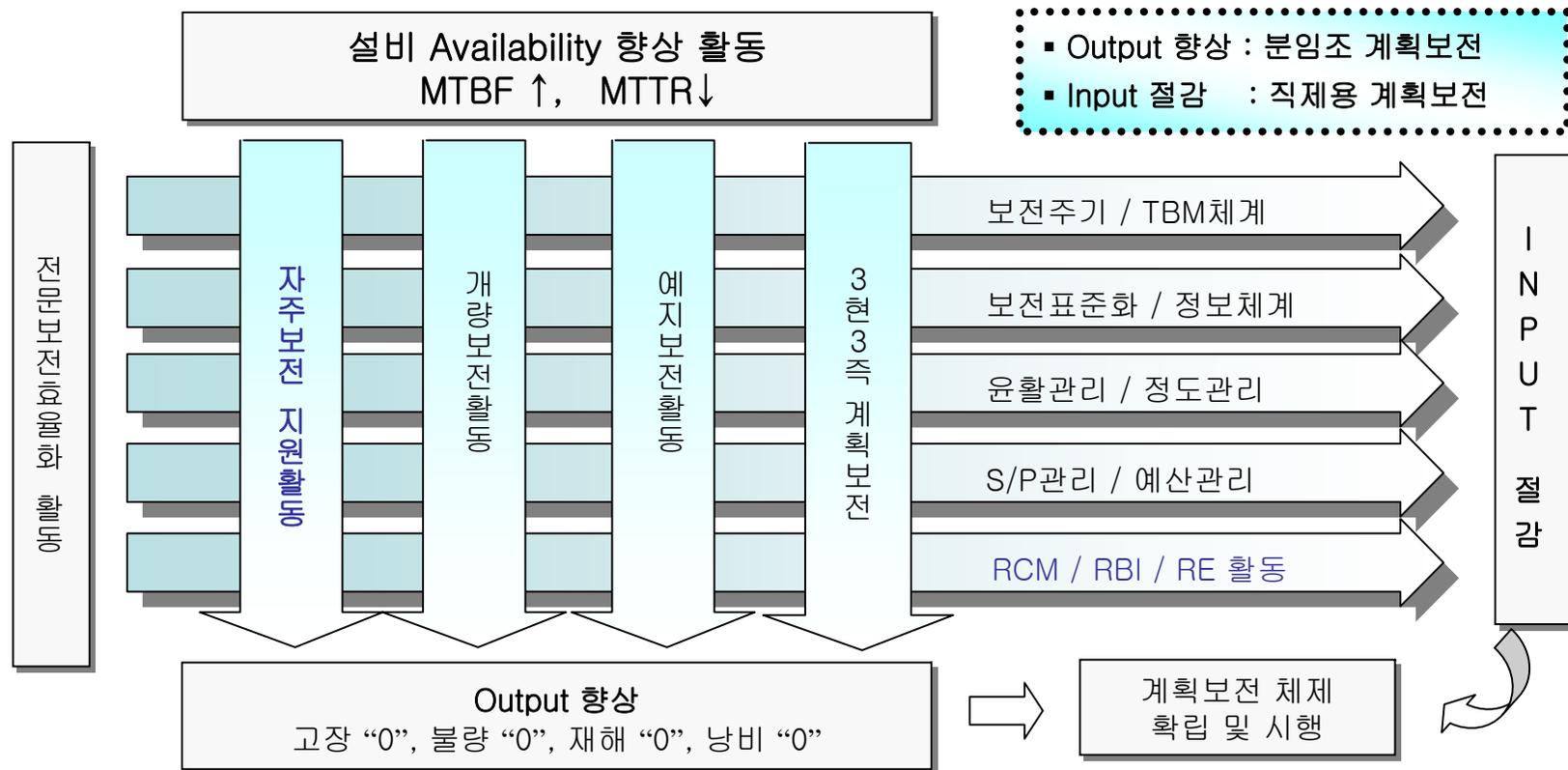
1.1	계획보전 정의 및 목적	4
1.2	계획보전 필요성 및 개념	5
1.3	계획보전의 요소별 구성 체계	6
1.4	설비보전의 분류 및 보전방식	8
1.5	보전 체제의 운용 및 장단점	11
1.6	설비의 보전이란?	12
1.7	설비의 고장감소 보전활동	15
1.8	설비의 보전업무 개요	20
1.9	계획보전 활동 목표	22
1.10	계획보전 성공을 위한 포인트	23

1.1 계획보전 정의 및 목적

■ 계획보전의 정의

설비고장이 나지 않도록 하는 전문보전 활동으로서 유지활동인 정기보전과 예지보전, 계획사후보전, 개선활동인 개량보전에 의한 설비 가동성 향상을 도모하고 보전비원단위를 줄이도록 하는 **설비보전팀의 전문보전 활동**

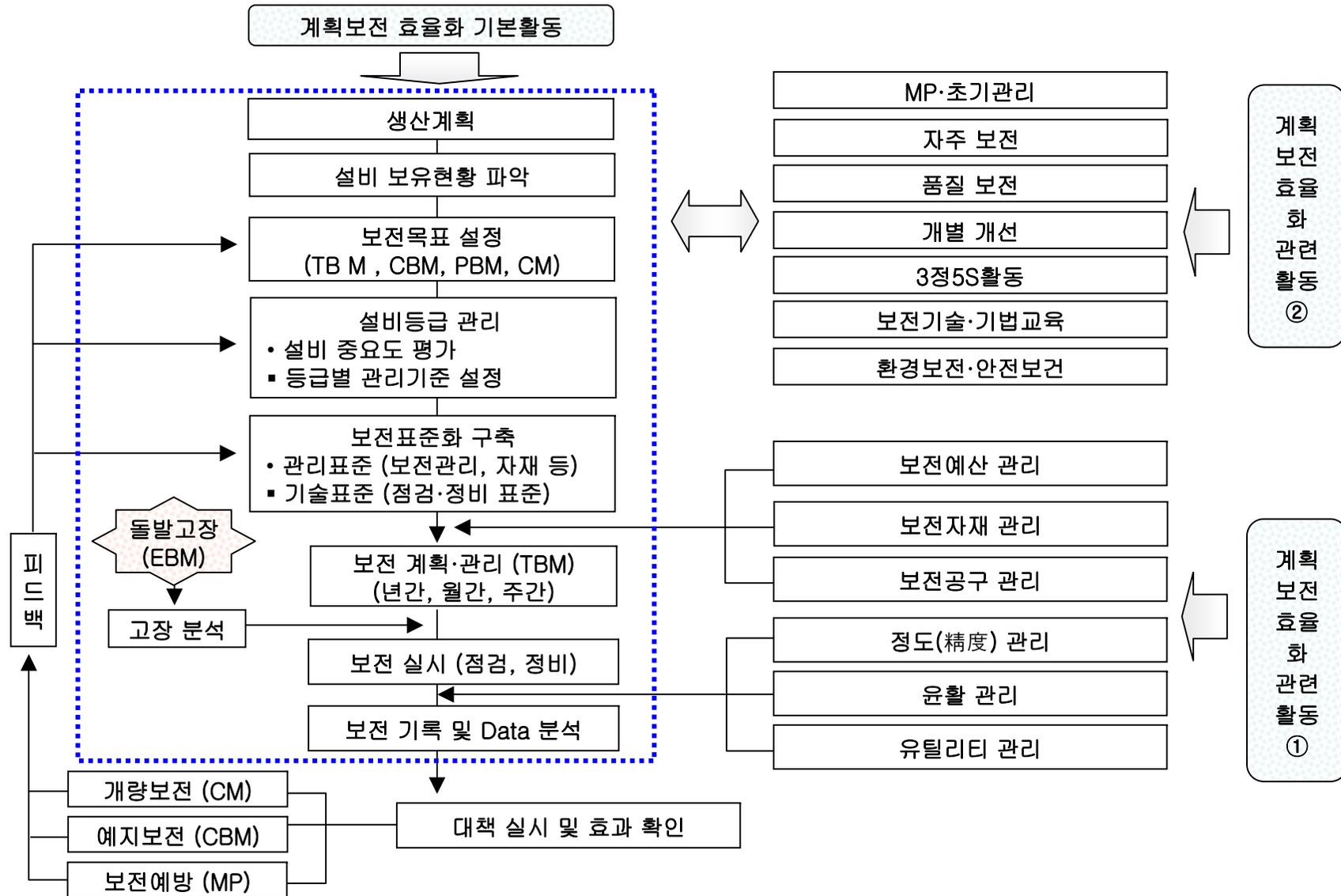
■ 계획보전의 목적



* RCM(Reliability Based Maintenance, RBI(Risk Based Inspection, RE(Reliability Engineering)

1.3 계획보전의 요소별 구성 체계

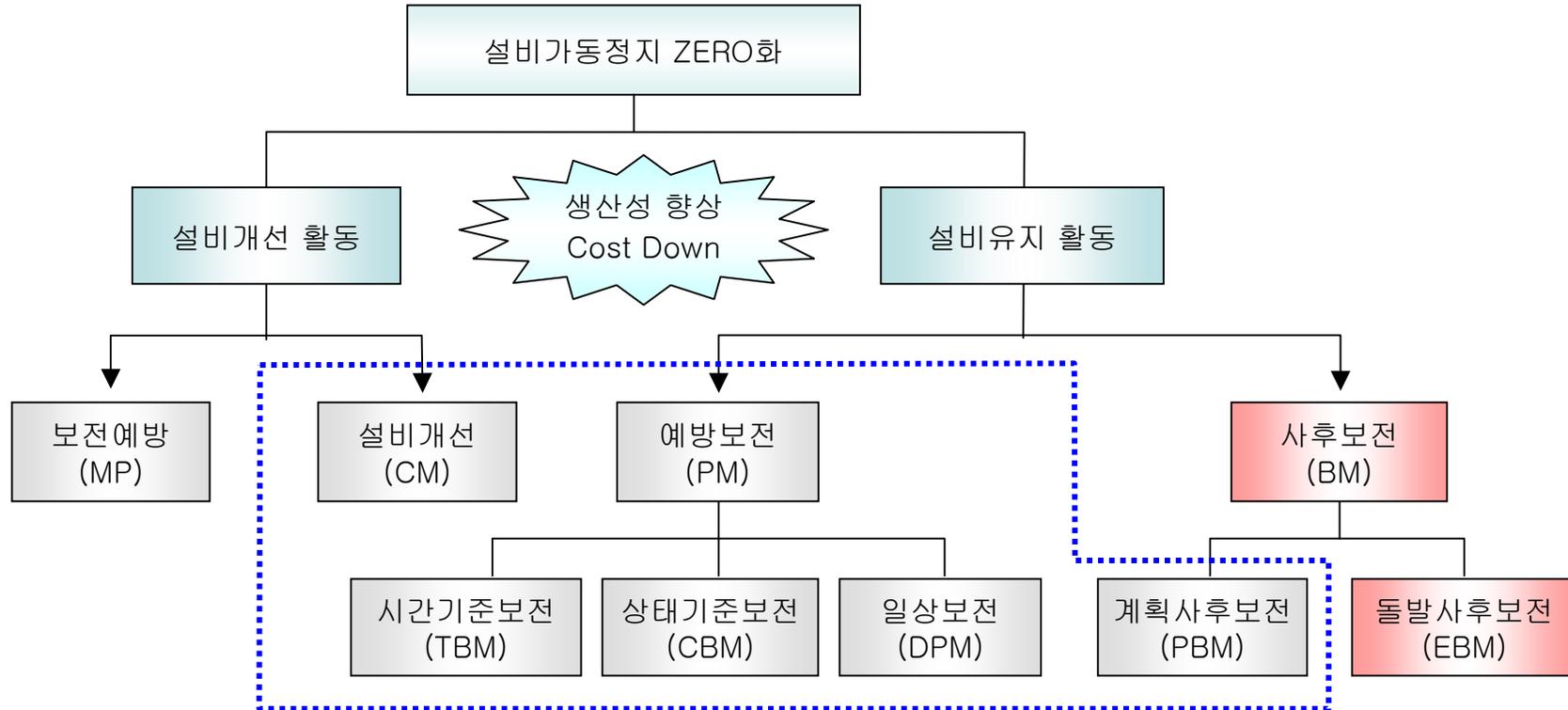
■ 계획보전 활동 흐름 및 구성도



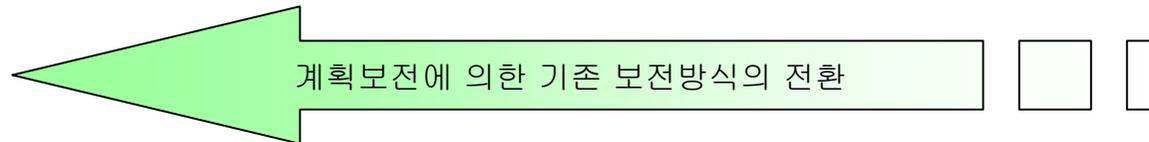
1.7 설비의 고장감소 보전활동

■ 계획보전 추구 방향

계획보전은 가동정지 제로화를 위하여 설비개선 및 설비유지 활동의 지정 활동영역을 추진함

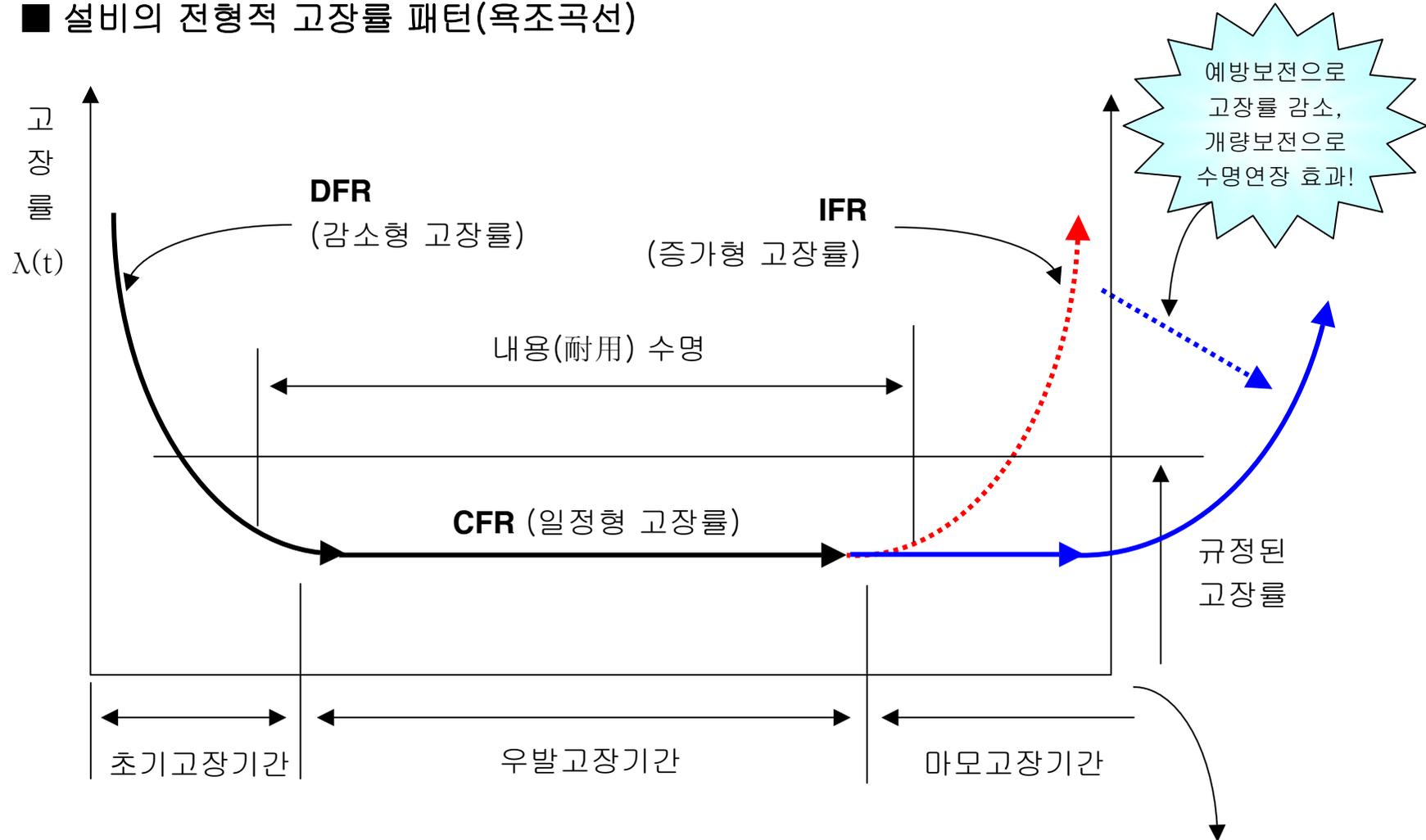


계획보전 주 활동 영역



1.7 설비의 고장감소 보전활동

■ 설비의 전형적 고장률 패턴(욕조곡선)



TPM이 도입·실시되면 개별개선, 개량보전 실시로 감가상각이 끝날 시점에 최적의 설비가 탄생 가능!

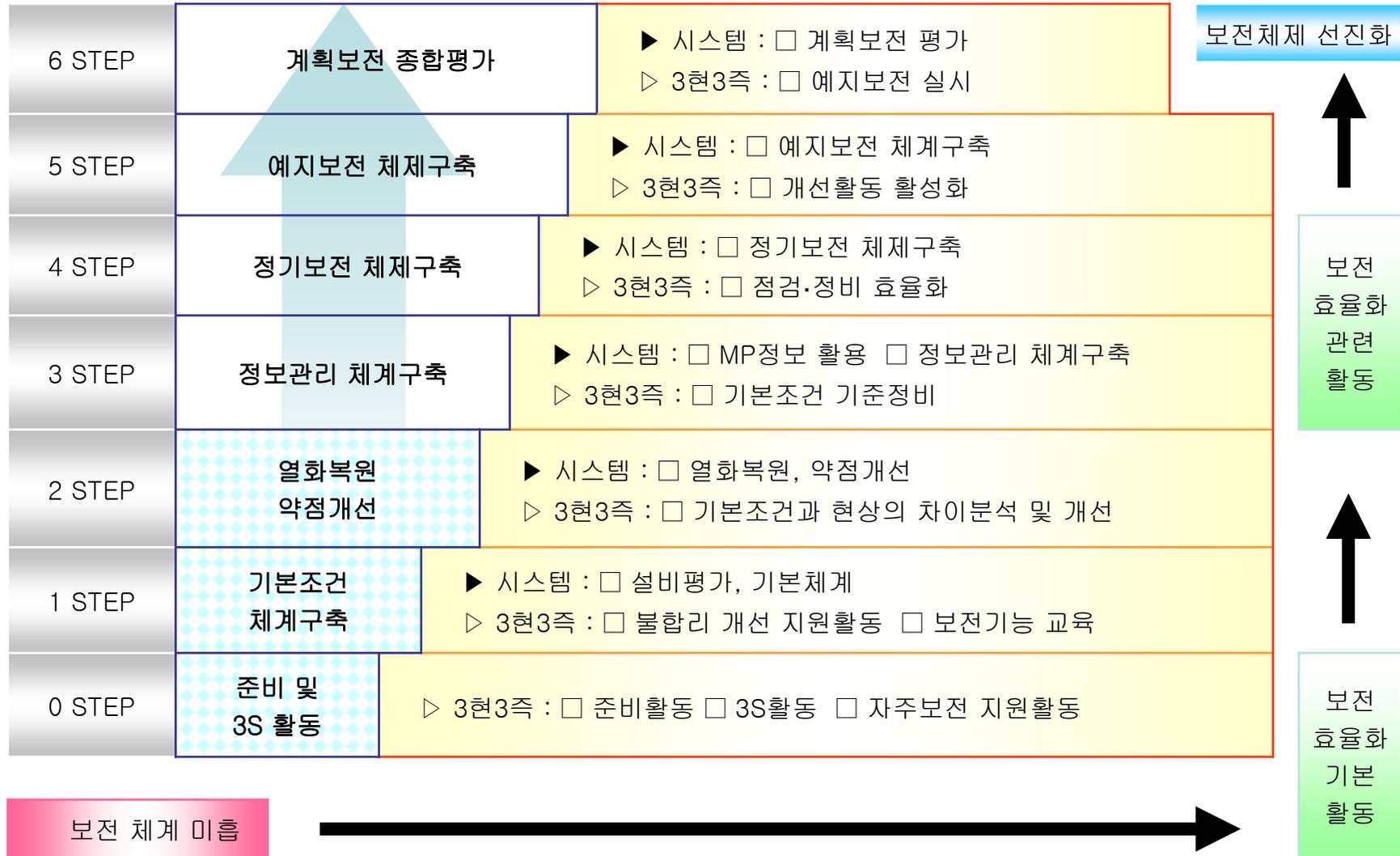
☞ DFR : Decreasing Failure Rate, CFR : Constant Failure Rate, IFR : Increasing Failure Rate

제2장 계획보전 추진 체계 목 차

2.1	계획보전 추진 조직 운영	25
2.2	계획보전 활동 체계	27
2.3	계획보전 Master Plan	28
2.4	계획보전 시스템 STEP 체계	29
2.5	계획보전 STEP 활동일람표	31

2.4 계획보전 시스템 STEP 체계

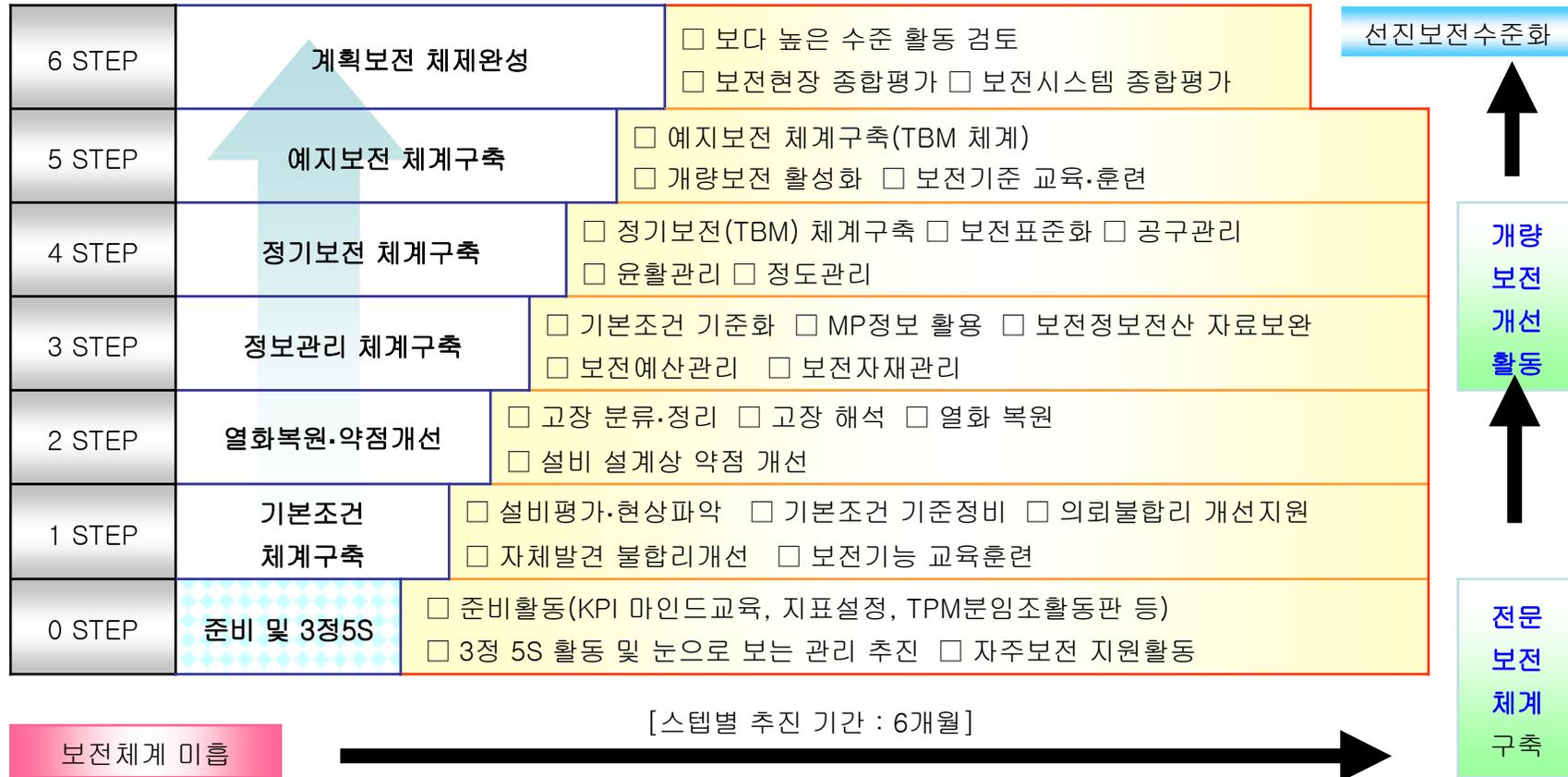
■ 계획보전 STEP 활동 체계 [사례 1]



2.4 계획보전 시스템 STEP 체계

■ 계획보전 추진방향 및 STEP 활동 체계 [사례 2]

활동 지향점	성과 측정지표	적용 수법
<ul style="list-style-type: none"> 고장제로 예방보전 체제 정착화 Input 저감 전문보전 프로세스 개선 Output 향상 개량보전/자주보전 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 설비고장 건수/시간 에너지비, 에너지원단위 설비수명연장 효과금액 	<ul style="list-style-type: none"> 고장 제로화 예방보전 기술/체계 예지보전 선진기술 검토 및 적용 고장제로화/에너지감축 컨설팅 선진사례 활용



제3장 계획보전 STEP 전개 목 차

3.1	제0스텝 준비 및 3S 활동	34
3.2	제1스텝 기본조건 체계구축	106
3.3	제2스텝 열화복원·약점대책	151
3.4	제3스텝 정보관리 체계구축	166
3.5	제4스텝 정기보전 체계구축	203
3.6	제5스텝 예지보전 체계구축	262
3.7	제6스텝 계획보전 종합평가	301

3.1 제0스텝 준비 및 3S활동

3.1.1 제0스텝 활동전개 체계

■ 계획보전 제0스텝 (준비 및 3S 활동) 추진 개요

추진 목적

- 계획보전 스텝전개를 위한 활동판 등 준비체계 구축
- 보전 현장 담당구역의 청결화, 자주보전 지원체계 구축

추진 기준

- 계획보전 추진 매뉴얼, 5S 눈으로 보는 관리 기준
- TPM 기본체계 구축 매뉴얼, 개별개선 추진 매뉴얼

활동 개요

★ 스텝 추진기간 : 6개월

활동 Flow	추진 활동명	세부 활동 내용	단위기간
계획보전 준비	▪ 제0스텝 매뉴얼 교육, 담당구역 설정	▪ 제0스텝 매뉴얼, 분임조 담당구역 설정	1개월
	▪ 활동판 준비, 개선전 정정촬영	▪ 직제 분임조 활동판 및 추진자료, Camera Focus	
	▪ 계획보전 지표 및 목표 설정	▪ 계획보전 지표 및 목표 설정 (활동지표 중심)	
3S 활동 추진 (현장)	▪ 정리활동 추진	▪ 필요/불필요/불요품 구분, 불필요·불요품 처리	1개월
	▪ 정돈활동 및 눈으로 보는 관리 추진	▪ 적찰작전 추진 (적찰표, 면책구역)	2개월
		▪ 필요품의 3定(정위치, 정품, 정량) 및 가시화	
	▪ 일상청소 활동 추진	▪ 눈으로 보는 정돈 활동 용품 및 도구	1개월
자주보전 지원	▪ 자주보전 적출 불합리 개선지원 체계	▪ 청소 담당/방법/도구준비로 일상청소 실시	6개월
활동판 관리	▪ 활동판 실적 업데이팅 관리	▪ 불합리 발견 LIST(관리대장), 개선 SHEET	일상
진단·지도	▪ 팀장 자체 진단·지도 실시	▪ 활동판 지정 관리자료에 실적 기재관리	월 1회
		▪ 생활화 진단·지도, 제0스텝 진단 시트	

효과 확인

- 담당구역 현장 청결도(정리도+정돈도+청소도)
- 자주보전 의뢰 불합리 개선지원율, 불합리 발견 건수/조치율

활동후 모습

- 담당구역의 현장이 청결하게 유지되고 보전작업 능률향상
- 자주보전 활동의 원활한 지원으로 상호 신뢰감이 형성됨

3.1 제0스텝 준비 및 3S활동

3.1.2 제0스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제0스텝 (준비 및 3S 활동) 추진계획 () 분임조

범례 : 계획 ... 실시

구 분	추진 세부 항목	활동계층		월	월	월	월	월	월	담당자
		직제	분임							
준비활동	담당구역 설정 및 추진방법 교육수강 (분임원)	●	○	●●						
	분임조 활동판 준비 및 추진 관리자료 게시	●	○	●●●						
	활동지표 및 목표설정, 定點 촬영 및 5S 촬영차트		○	●●●						
정리활동	필요/불필요/불요품 구분 및 불필요·불요품 처리(쓰레기 포함)	○	●	●●●●●						
	적찰 작전(면책구역 운영) 및 적찰 대상물 처리	●	○	●●●●●						
정돈활동 및 눈으로 보는 관리	필요품의 3定(정위치, 정품, 정량) 및 가시화 ▶ 정돈 대상물 LIST 파악 (비품 및 장비류) ▶ 보유 품목 LIST 작성 (비품 내부의 보유물)		○ ○		●●●●● ●●●					
	눈으로 보는 정돈활동 ▶ 각종 명판 보완(각종 보관함 대상) ▶ 치공구 정돈 (形跡-그림자그림방식 정돈) ▶ 선긋기 (① 구획선, ② 적치장선, ③ 문개폐선, ④ 출입구선 ⑤ 통행선) ▶ 페인트 작전 (바닥) ▶ 색별 정돈 (① 기름, ② 치공구)	○	● ○ ○ ○ ○			●●●●●● ●● ●● ●●				
청소활동	▶ 청소담당 결정 (개인별) ▶ 청소방법 결정(청소기준서 작성) ▶ 청소용구 준비 및 구역별 주기별 청소실시	○ ○ ○	● ● ●					●●● ●●● ●●●●●		
자주보전 지원활동	자주보전 적출 불합리점 개선지원 체계 (의뢰 결함 중심 중점개선 지원)		○	●●●●●●●●●●						
활동판	활동판 실적 UPDATING	○	●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	
활동진단	팀장의 제0 STEP활동 진단 (매월 5일경)	○		△	△	△	△	△	△	

■ 계획보전 제0스텝 (준비 및 3S 활동) 활동방법

구분	추진 활동명 및 진단	추진요령(양식, 자료)	특기 사항	참조No.
준비활동 및 BM설정	담당구역 설정 및 추진방법 교육수강 (분임원)	분임조 개인별 담당구역 LAYOUT도	제0스텝 실행프로그램에 의거 교육실시	0-01
	분임조 활동판 준비 및 추진 관리자료 게시	분임조 편성표, 제0ST추진계획서, 월중점 추진계획, 활동실적 현황 등	활동판은 「목표(지표)+수단 (TPM활동)」이 되도록 구성함	
	계획보전 활동지표 설정 定點 촬영 및 5S 촬영차트	활동지표 중심의 목표설정 5S 촬영 차트, CAMERA FOCUS(C/F)	성과지표는 제1스텝에서 확정 5S 촬영차트 혹은 개선사례시트	
정리활동	필요/불필요/불요품 구분 및 불필요·불요품 처리(쓰레기 포함)	정리대상물 LIST	담당구역 내 불필요·불요품의 철 저 배제	0-02
	적찰 작전(면책구역 운영) 및 적찰 대상물 처리	적찰표, 면책구역 간판	처리기한(1개월) 준수	
정돈활동	필요품의 3定(정위치, 정품, 정량) 및 가시화 ▶ 정돈 대상물 LIST 파악(비품 및 장비류) ▶ 보유 품목 LIST 작성(비품내부의 보유물)	정돈 대상물 LIST 보유품목 LIST	담당구역 정돈대상 물건의 가지 런한 정렬	0-03

3.1 제0스텝 준비 및 3S활동

3.1.3 제0스텝 활동전개 방법

■ 계획보전 제0스텝 (준비 및 3S 활동) 활동방법

구분	주요활동 내용 및 진단	추진요령(양식, 자료)	특기사항	참조No.
눈으로 보는 관리	눈으로 보는 정돈 활동 ▶ 각종 명판 보완(각종 보관함 대상) ▶ 치공구 정돈(形跡-그림자그림방식 정돈) ▶ 선긋기(① 구획선, ② 적치장선, ③ 문개폐선, ④ 출입구선, ⑤ 통행선) ▶ 페인트 작전(바닥) ▶ 색별 정돈(① 기름, ② 치공구)	눈으로 보는 정돈활동 용품 (눈으로 보는 관리 기준에 의거함) 지정 페인트 및 도장 도구 구입	눈으로 보는 관리는 전공장 표준화 실시함. 동일 설비가 여러 대 있는 경우는 모델기 우선 실시후 수평전개로 시행착오 없앴. KS A 0503(배관계의 색별기준)을 반영함.	0-03
청소활동	▶ 청소담당 결정(개인별) ▶ 청소방법 결정(청소기준서 작성) ▶ 청소용구 준비 및 구역별 주기별 청소 실시	청소용구 구입 및 준비, 담당구역의 주기별 청소실시, 청소기준서(청소작업사이클표) 청결도 5점 체크리스트	청소담당 Map 보유 설비의 청소점검 및 청소보전 실시 청결도 5점 체크리스트	0-04 0-05 0-06
자주보전 지원활동	자주보전 적출 불합리점 개선지원 체계 (의뢰 결함 중심 중점개선 지원)	불합리발견LIST(관리대장), 개선 SHEET 개선활동사례LIST, OPL	자주보전 적출 중 의뢰불합리 개선지원 철저	0-07
활동판	활동판 실적 UPDATING	활동판 지정 관리자료에 실적 기재관리	살아있는 활동판이 되게 함	
활동진단	팀장의 제0 STEP활동 진단(매월 5일경)	제0 ST 진단 SHEET	자체진단은 월 1회(매월 5일경) 실시요함	0-08

3.1 제0스텝 준비 및 3S활동

3.1.3 제0스텝 활동전개 방법

■ TPM 개선사례 운영 사례

TPM 개선사례 SHEET		작성자	과장	부장	
		개선전	김은호	박정호	김영진
		개선후	김은호	박정호	김영진
제 목	자재 정리정돈으로 찾는 시간 감소		개선구분에 ○표기요		
개선자명	과명(생산과) 분임조명(개미) 실시자(김은호)		5행(○) 결함() 발생원() 곤란개소()		
개 선 전		개 선 후			
사진 혹은 스케치					
일자	개선전 작성일자: 2001년 12월 13일		개선완료일자: 2002년 2월 13일		
내용	조업용 부품정돈 불량으로 찾는 시간 과다소모		분류정돈 및 3定관리로 찾는 시간 감소		

(4) 붉은표찰 만드는 법

붉은표찰의 붉음은 공장의 더러움을 나타내고, 위험한 색을 이미지화 하기 위함입니다.
 요는 붉게 당당히 눈에 띄면 무엇이든 상관없습니다.

포인트



- ① 붉은표찰은 당당히 눈에 띄게 한다
 - * 붉은 종이
 - * 붉은 접착테이프
 - * 비닐 코팅으로 반복사용
 - * 붉은 둥근 실
- ② 붉은표찰에 이유와 메모를 기입한다
- ③ 붉은표찰의 항목
 - * 구분 - 재고인가, 기계인가
 - 원재료, 재공품, 제품, 설비
 - 치구, 공구, 작업도구, 비품 등
 - * 품명 - 품명, 품번
 - * 수량 - 부착품의 수
 - * 이유 - 재고라면 불필요품, 불량품, 불급품 등
 - * 부문 - 붉은표찰을 붙인 물건의 관리담당 부문
 - * 날짜 - 붙인 날짜

붉은 표찰			
구분	1. 원재료 2. 재공품 3. 반제품 4. 제품 5. 기계설비 6. 금형·치구 7. 공구·비품 8. 기타		
품명		품번	
작업번호			
수량			
이유	1. 불필요 2. 불급 3. 불량 4. 불명 5. 기타		
처리부문	팀	P/T	반
처리	1. 폐기 2. 이동 3. 반납 4. 면책구역으로 이동 5. 별도보관 6. 기타		
년월일	부착 년 월 일	처리 년 월 일	
정리번호			

바탕색
은 붉은
색으로
함

2.8 치공구의 그룹화 - 기능별 정돈

치공구를 두는 장소가 정해지지 않고,
바닥에 놓여 있기도 하고 기계 위에 내팽개쳐져 있기도 하지 않습니까?

포인트



- ① 직장의 치공구를 모두 모은다.
- ② 치공구의 적치장과 두는 문건을 결정
- ③ 치공구의 적치대는 가로로 하여 비스듬하게 한다.
- ④ 치공구를 그룹 분리해서 금방 잡을 수 있도록

치공구의 그룹화



3.2 제1스텝 기본조건 체계구축

3.2.2 제1스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제1스텝 (기본조건 체계구축) 추진계획 () 분임조

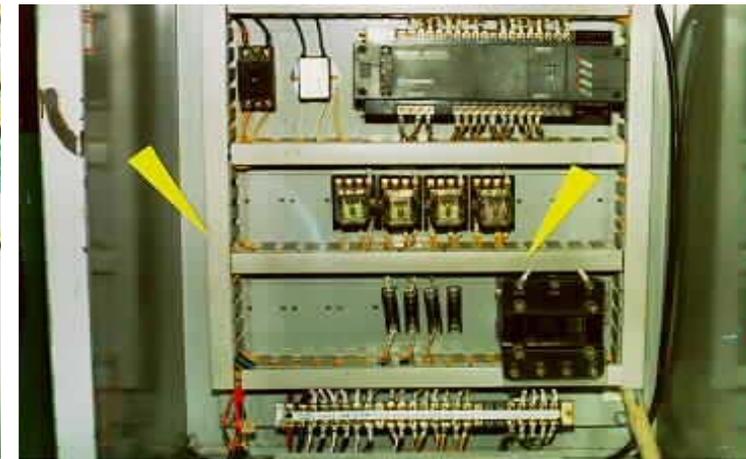
범례 : 계획 ... 실시 —

구 분	추진 세부 항목		활동계층		월	월	월	월	월	월	담당자
			직제	분임							
제1스텝 준비활동	제1ST 추진 매뉴얼 교육수강		●	○	...						
	제1ST 일정계획 수립			○	...						
불합리 개선지원 활동 (현장)	현장판넬 및 누설 발생원 개선	불량제어반 개선(전기반 자체도출후)		○	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		누설발생원 개선(기계반 자체도출후)		○	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	자주보전 지원활동	자주보전적출 의뢰 불합리점 개선실시 지원(결함)		○	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	보전 기능향상 교육	보전기능 향상 담당설비 OPL 자주학습			.....	.....	.....	.....	.....	.....
설비평가 · 기본체계 (시스템)	설비보유현황 및 설비등급관리체계	설비보유현황 파악, 설비등급 평가 및 P/M설비 선정, 등급별 관리기준 설정, 설비등급별 운영	○	●	.....					
	설비이력 작성	각 설비별 설비이력 보완 작성	○	●		.....				
	보전기록 체계 완성	보전기록 사항의 체계화 검토 및 실시	○	●			.....			
	고장등급, 고장해석	고장등급 구분, 고장등급별 현황정리, 고장방지대책 FLOW 확립, 고장해석	●	○				.....		
	지표체계 및 목표 관리 정착	계획보전 활동평가 지표 검증, 지표 목표 관리 정착	●	○					.....	
활동판	활동판 관리자료의 실적기재 및 대책관리		○	●	...	...	...	...	...	...
활동진단	팀장의 제1 STEP활동 진단 (매월 5일경)		○		△	△	△	△	△	△	

◆ 열화복원·약점개선 활동 사례



누설발생원 개선 추진사례



전기제어판넬 개량보전 추진사례

3.3 제2스텝 열화복원·약점개선

3.3.2 제2스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제2스텝 (열화복원·약점개선) 추진계획 () 분임조

범례 : 계획 ... 실시 —

구 분	항 목	추진 세부 내용	활동계층		월	월	월	월	월	월	담당자
			직제	분임							
제2스텝 준비활동		제2ST 추진 매뉴얼 교육수강	●	○	..						
		제2ST 일정계획 수립		○	...						
기본조건과 현상의 차이분석 및 개선 (현 장)	도면 총조사 및 정돈	기계/전기/계장 도면류의 보유현황 조사		○	...						
		보유 도면의 사무실 및 현장 보관분 정돈		○	...						
	도면개정	설비구조나 회로 등의 변경과 개량보전된 것의 개정대상 파악		○		...					
		도면개정이 필요한 것의 개정실시	○	●		.....				
	취급설명서 총조사 및 정돈	기계/전기/계장 설비 취급설명서, 카다록의 보유설비 현황 대비 조사	○	●			..				
		취급설명서의 정돈 및 목록 비치		○			...				
	예비품 정비 및 정돈	B급 예비품 정비 및 수리후 정돈활동		○				.....		
	장비수리 및 정돈	B급 보유 보전장비의 정비/수리후 정돈활동		○					.....	
사용유종조사 및 정돈	공장내 사용중인 유종의 현황조사		○						.....	
열화복원 . 약점개선 (시스템)	유틸리티 설비 복원활동	유틸리티 설비의 자주보전 3스텝 수준유지		○	.....	.....			
		유틸리티 설비 개별개선에 의한 불합리복원 완료		○	.....	.....	.....	
	개량보전모델 활동	약점개선, 수명연장을 위한 개별개선 테마 모델활동		○				.....	.....
활동판	활동판 관리자료의 실적기재 및 대책관리	○	●	...	...	...	...	...	...
활동진단	간부의 제2STEP활동 진단(매월 5일경)	○		△	△	△	△	△	△		

3.4 제3스텝 정보관리 체계구축

3.4.2 제3스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제3스텝 (정보관리 체계구축) 추진계획 () 분임조

범례 : 계획 ... 실시

구 분	항 목	추진 세부 내용	활동계층		월	월	월	월	월	월	담당자
			직제	분임							
제3STEP 준비활동		제3ST 추진 매뉴얼 교육수강	●	○	...						
		제3ST 추진 일정계획 수립		○	...						
기본조건 기준정비 (현장)	설비매뉴얼작성	설비매뉴얼 작성 모델활동		●	.....					
	진단장비 조작 요령 교안 작성	보유 진단장비의 진단장비 조작요령 작성		●			.....			
	현장사무실보유 문서정돈 (F/S)	현장사무실 보유 도면, 취급설명서, 보전기록 장표류, 기타 서류 등의 종합 3정관리		●				.....		
MP정보 활용 (시스템)	개선정보의 MP정보화	주요 개선 및 개량보전 항목의 MP제안서로 발체정리		●				.....		
정보관리 체계구축 (시스템)	보전정보전산화	보전정보전산화 미흡 프로그램 보완 검토	○		.....					
		보전정보 전산화 입력자료 보완		○			.....			
	보전예산관리	보전비 분류 및 집계체계 구축	●	○	.....					
		보전비 평가 및 보전비 감소화 추진	●	○			.....			
	보전자재관리	보전자재 분류 및 조사	●	○				.....		
		발주 및 재고관리 체계 구축	●	○					.....	
재고관리 합리화 추진		○	●						.....	
활동판	활동판 관리 자료의 실적기재 및 대책관리	○	●	...	...	...	...	...	...
활동진단	팀장의 제3 STEP 활동 진단 (매월 5일경)	○		△	△	△	△	△	△		

3.5 제4스텝 정기보전 체제구축

3.5.2 제4스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제4스텝 (정기보전 체제구축) 추진계획 () 분임조

범례 : 계획 ... 실시

구 분	항 목	추진 세부 내용	활동계층		월	월	월	월	월	월	담당자
			직제	분임							
제4STEP 준비활동		제4ST 추진 매뉴얼 교육수강	●	○	●●						
		제4ST 추진 일정계획 수립		○	●●●						
점검 · 정비 효율화 (현장 및 시스템)	보전표준화	보전표준화 보완 및 체계화(점검·정비 표준)	○	●	●●●●●●●●						
		보전관리 표준 보완	●	○		●●●●●●					
	공구관리	공구 분류 및 조사	○	●			●●●				
		공구 재고관리 및 공구보전		○			●●●				
		공구관리 합리화 추진		○			●●●				
	윤활관리	적유선정 및 설비별 윤활관리방법일람표 정립	○	●				●●			
		윤활제 오염도 관리체계 정립	○	●				●●●			
		현장 윤활관리 방법 개선		○				●●●●●			
		윤활장치 개별개선 추진		○					●●●●●		
	정도관리	정도(精度)검사 대상 및 부위 파악	○	●						●●●●●	
정기보전 체제구축 (시스템)	보전주기 조사	설비·Unit 최적 보전주기 조사 (대상 설비·Unit별 점검·정비주기)	○	●	●●●●●●●●						
		부품의 최적 교체주기 조사 (중요 마모부품별 교체주기)	○	●			●●●●●●●●				
	보전계획 및 공사관리	보전카렌다 운영(년, 월, 주) 및 보전계획 대비 실적관리	○	●					●●●●●		
		공사관리 체계 구축	●	○						●●●●●	
활동판	활동판 관리자료의 실적 및 대책관리	○	●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●		
활동진단	팀장의 제4 STEP활동 진단(매월 5일경)	○		△	△	△	△	△	△		

◆ 신유급유 기준 판단용 진단 [사례]

신유 → 설비주유 과정		목표 : 신유공급 기준 (신유등급 : ISO 15 등급)		* ISO 등급이란 1ml당 5 μ m입자의 오염수량을 등급으로 표시 한 것.
신유공급 ISO 15 등급 NAS 7 등급	신유 TANK ISO 16 등급 NAS 8 등급	간이 저장 TANK ISO 15 등급 NAS 7 등급	설비별 급유 ISO 15 등급 NAS 7 등급	
개선	문제점 AIR VENT 로 수분 , 공기 침투			
	개선 제습용 Air Breather 설치, 3 μ m 절대여과형, 용량 : 330 l /min. 교체주기 2회 /년, 30 만원 (년간) 설치후 ISO 16 등급 → ISO 15 등급으로 개선			

◆ 이동형 필터카트를 이용한 오염도 개선 [사례]

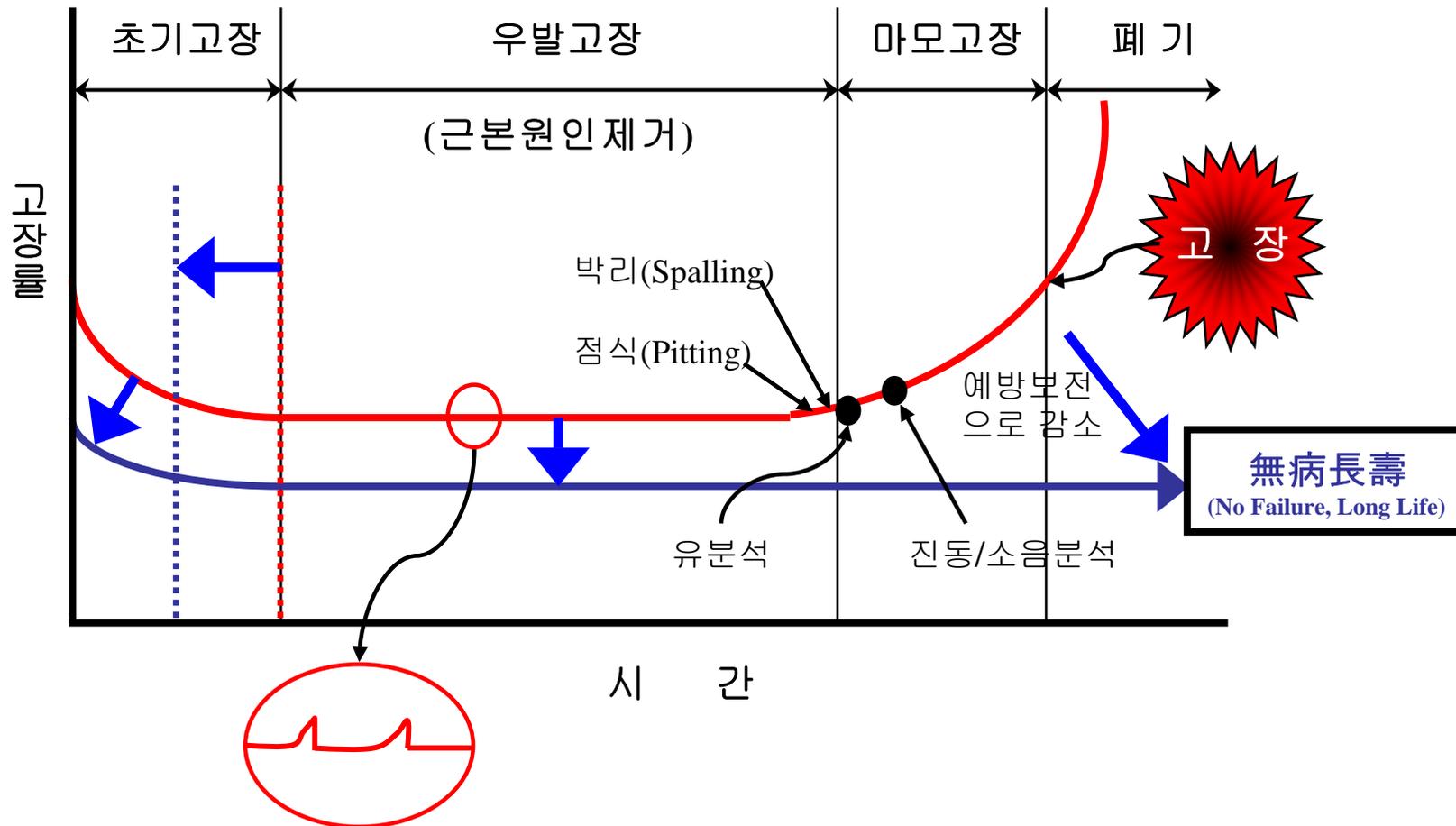
이동형 필터카트를
이용한 오염도 개선



적용 업체	국내 H자동차 회사
적용 설비	CAM GRINDER
적용 일시	2001.4.27
필터 카트 적용 전	ISO 18/15 등급
필터 카트 적용 후	ISO 14/11 등급
효과	<p>※유분석결과 4 등급 개선됨(24 시간가동): 설비 수명 2 배 이상의 연장효과를 보임(설비수명연장 표 참조)</p> <p>※신유등급이 ISO 15/12 등급으로 신유 등급이상으로 개선됨</p>



◆ **육조곡선**에서 본 유분석에 의한 예방보전의 중요성



무병장수(No Failure, Long Life)를 위해 **윤활관리, 유분석에 의한 예방보전!**

3.6 제5스텝 예지보전 체계구축

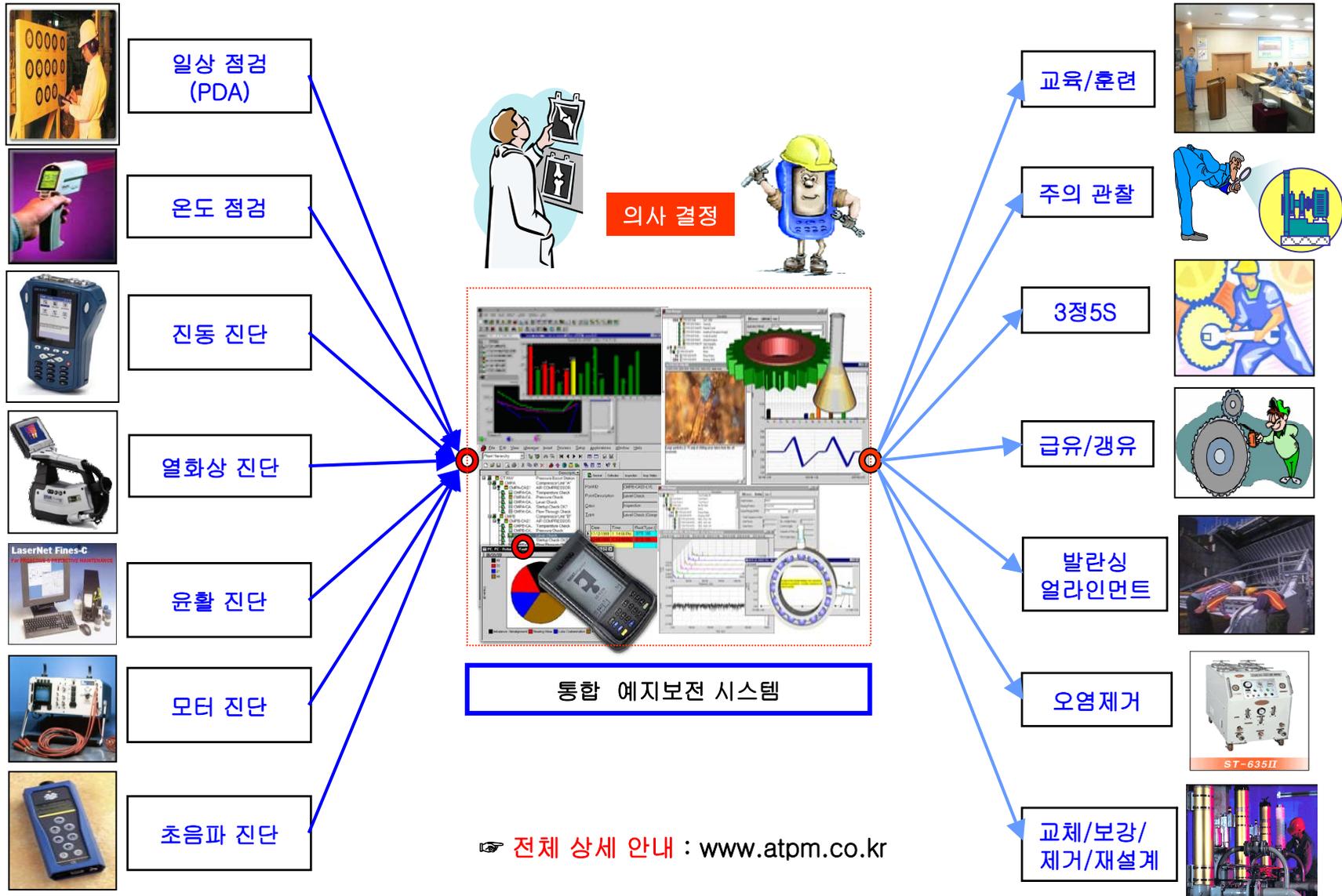
3.6.2 제5스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제5스텝 (예지보전 체계구축) 추진계획 () 분임조

범례 : 계획 ... 실시 —

구 분	항 목	추진 세부 내용	활동계층		월	월	월	월	월	월	담당자
			직제	분임							
제5 STEP 준비활동		제5ST 추진 매뉴얼 교육수강	●	○	..						
		제5ST 추진 일정계획 수립		○	...						
개선활동 활성화 (현장)	개량보전 활성화 및 정착	개량보전 활동 활성화 ▶ 일상 개량보전 활동		○	.....					
		▶ 테마 개량보전 활동		○	.....					
	설비 신뢰성 향상 분석 대책	●	○				.....			
	보전기능 교육·훈련	보전맨의 보전기능 교육훈련 프로그램 체계화 (모델활동)	●	○				.....		
예지보전 체계구축 (시스템)	설비진단 기술에 의한 예지보전 활동	도입조사 및 전문요원 양성	○		.....					
		진단 및 계측기기 현황 파악		○	..						
		예지보전 대상 설비 및 부위 파악	●	○		.....				
		예지보전을 위한 설비진단기술 적용검토 (필요 기기 도입 검토)	●	○			.....			
		데이터기록 및 경향분석, 예지보전 실시	●	○				.....		
		예지보전 활동체계 정립	○							.....
활동판		활동판 관리자료의 실적기재 및 대책관리	○	●	...	...	...	...	...	...
활동진단		팀장의 제5 STEP활동 진단(매월 5일경)	○		△	△	△	△	△	△	

◆ 통합예지보전 시스템 MAINTelligence™ 개요 [사례]



3.7 제6스텝 계획보전 종합평가

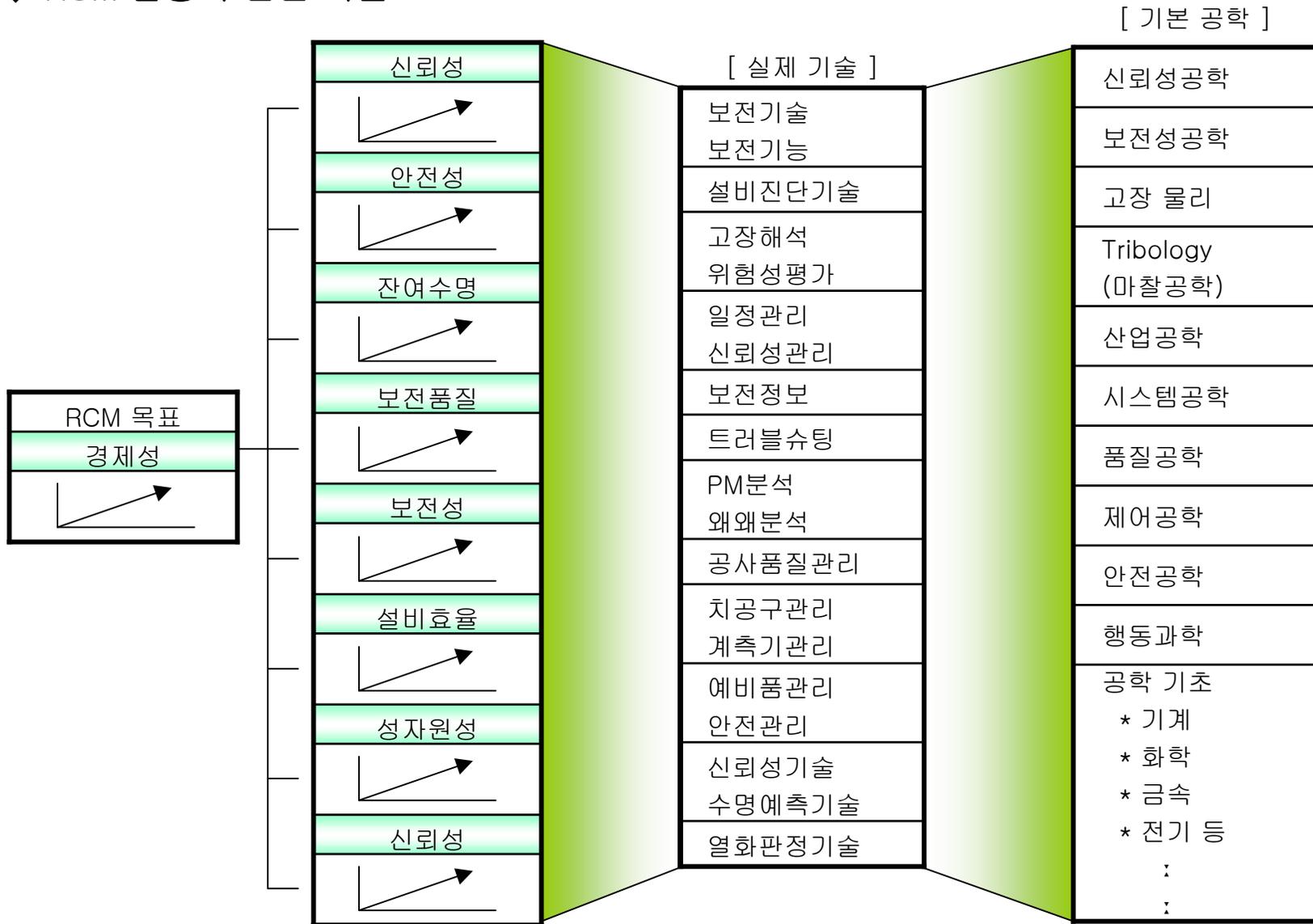
3.7.2 제6스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제6스텝 (계획보전 종합평가) 추진계획 () 분임조

범례 : 계획 ... 실시 —

구 분	항 목	추진 세부 내용	활동계층		월	월	월	월	월	월	담당자
			직제	분임							
제6 STEP 준비활동		제6ST 추진 매뉴얼 교육수강	●	○	...						
		제6ST 추진 일정계획 수립		○	...						
예지보전 실시 (현장)	설비 진단	CMS(Co-Mo System) 교육		○	.....	.....			
	기술의 현장 활용에 의한 예지보전 실시	설비진단기술의 추가 적용 연구	●	○			.....			
		데이터 기록 및 경향분석		○	.....	.....	.....	.....
		예지보전 실시		○	.....	.....	.....	.....
계획보전 평가 (시스템)	계획보전 시스템 평가 및 지표의 BM대비 성과파악	계획보전 효율화 기본활동 System 평가(설비등급관리, 보전표준화, 보전계획 및 공사관리, 보전기록활용, 보전정보전산화 등)	(추진순서) ① STEP별 추진 범위 및 추진내용의 성과 파악	●	○	.....				
		계획보전 효율화 관련활동 System 평가 (예산, 자재, 공구, 운할, 정도, 유틸리티 등)		●	○			.....		
		가동성(A) 향상활동 시스템 평가 (자주보전지원, 개량보전, 예지보전)	② 미흡사항/문제점의 분석 및 대책(보완 계획수립)	●	○					.....
		BM 대비 성과지표 실적평가 종합 (신뢰성, 보전성, Cost 등)		●	○						.....
연계 활동	RCM검토	신뢰성 중심보전 (RCM) 도입 검토	●	○						.....
활동판		활동판 관리자료의 실적기재 및 대책관리	○	●	...	...	...	...	...	...
활동진단		팀장의 제6 STEP활동 진단(매월 5일경)	○		△	△	△	△	△	△	

◆ RCM 활동의 관련 기술



◆ RCM 추진 모델활동 추진 일정 [추진 사례]

일정 구분	RCM 기반구축			고장해석 실시			최적보전방식 선정			RCM 실시/확대			비고	
	1월차	2월차	3월차	4월차	5월차	6월차	7월차	8월차	9월차	10월차	11월차	12월차		
대상	○○사 보유 설비 혹은 발전사 설비 중에서 고도 신뢰성이 요청되는 사업장별 설비 모델을 정하여 RCM 추진													
0스텝	체계구축													
1스텝	기초자료작성													
2스텝		기능고장해석												
3스텝				FMEA/FTA										
4스텝							LTA최적보전방식							
5스텝									RCM시트 작성					
6스텝											효과확인			
7스텝												정착화	확대검토	
RCM 기반 교육 W/S	RCM	RCM 추진법							RCM 매뉴얼					
	신뢰공학	신뢰성 공학기초		신뢰성 시험	시스템 신뢰도	보전성	FMEA FMECA	신뢰성 분포 이론/실무	신뢰성 설계기술 관리기술	위험성 해석	물리적 PM분석			
관련 기법	고장률 고장확률 밀도함수		신뢰성 추정	스트레스-강도모델 안전계수	가동성	FTA	최적보전 주기설정	신뢰성 데이터 정리법	물리적 왜왜분석					
OJT 지원	지도	2MD	2MD	2MD	2MD	2MD	2MD	2MD	2MD	2MD	2MD	2MD	3MD	25MD
	교육	1MD	1MD	1MD	1MD	1MD	1MD	1MD	1MD	1MD	1MD	1MD		11MD

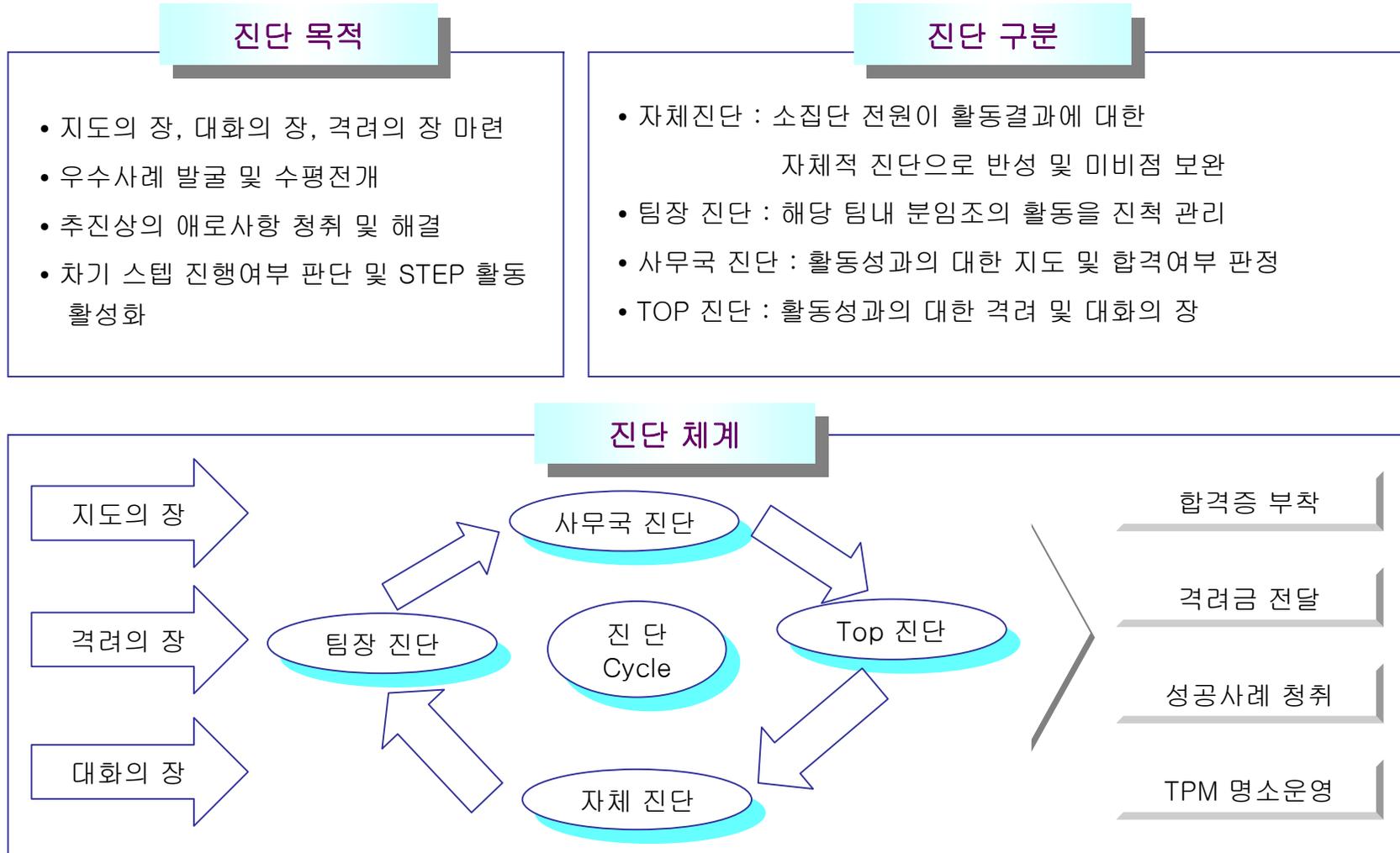
제4장 계획보전 활동 진단 체계 목 차

4.1	계획보전 STEP 진단 체계	314
4.2	계획보전 STEP 진단 흐름	315
4.3	계획보전 진단·지도 SHEET	316
4.4	계획보전 스텝진단 신청	319

4.1 계획보전 STEP 진단 체계

■ 계획보전 STEP진단 체계

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



제5장 계획보전 활동판 운영 목 차

5.1	계획보전 활동판 구성	321
5.2	계획보전 활동판 장표류	322

5.1 계획보전 활동판 구성

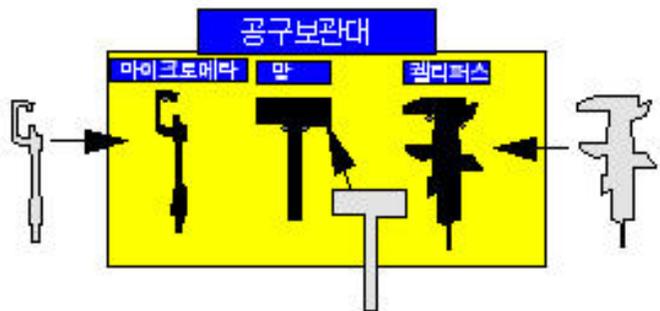
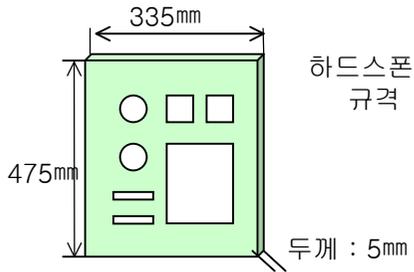
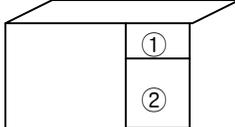
■ 계획보전 분임조 활동판 (팀명 : Part명 : 분임조명 :)

1. 분임조 조직 소개 조직도 및 담당 구역/설비	4. KPI 목표/실적그래프 대표적 지표 2개 정도만 게시함	7. 테마 스케줄 관리표	10. 개선사례 SHEET 최근 1개월분 우수사례	자유공간 분임조 자율적으로 활용하는 공간임
2. 5S 담당구역도	5. STEP 추진계획서	8. 개별개선 테마카드	11. OPL 학습활동	자유공간
3. KPI 지표 실적현황	6. 월 중점 추진계획	9. 불합리 Big 10 개선	12. 컨설팅/진단 F/Up	자유공간

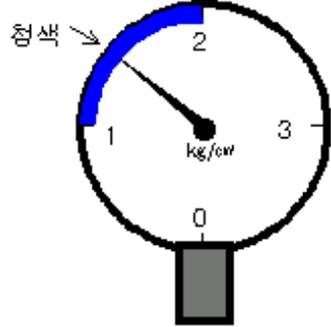
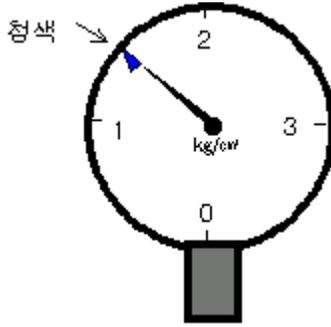
제6장 눈으로 보는 관리 기준 [사례] 목 차

6.1	5S 관계 눈으로 보는 관리 기준	336
6.2	설비 관계 눈으로 보는 관리 기준	345

6.1 5S 관계 눈으로 보는 관리 기준 [사례]

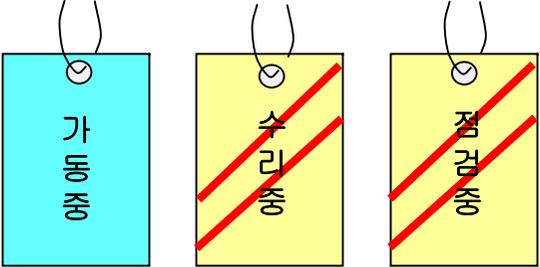
5S 목시관리 기준 [치공구 형적정돈]		작 성	2014년 3월 20일
		Rev No.	0
표시 대상	표시 기준	표시 방법 (사 례)	
치공구	<p>치공구의 원형을 그대로 본떠서 그림자 모양으로 형적을 그린다. 사례1:</p> 	<p>표시판 : 녹색바탕 흰색글씨(회사글씨체) ※ 라벨프린터로 뽑지 않는다.</p> <p>형적 표시 : 노란색 바탕, 검정색 바탕</p>	
개인 사무용품	  <p>하드스폰지 규격</p> <p>두께 : 5mm</p> 	<p>① 필요한 사무용품을 하드스폰지 위에 놓고 원형을 그대로 그린다. ② 그린 부위를 칼로 잘라낸다.</p> <p>예) 책상서랍</p>  <p>① 필기구 명함 등 개인 사무용품, 최소한의 개인 사물(반드시 형적관리) ② 현안서류 및 개인서류</p>	

6.2 설비 관계 눈으로 보는 관리 기준 [사례]

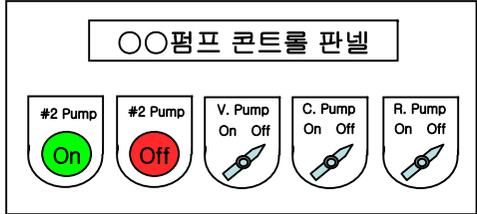
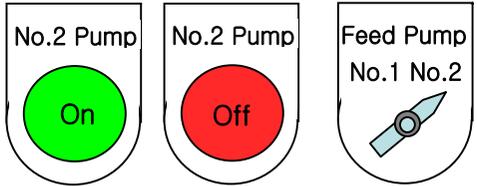
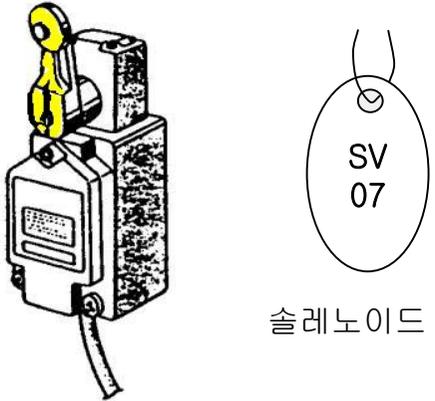
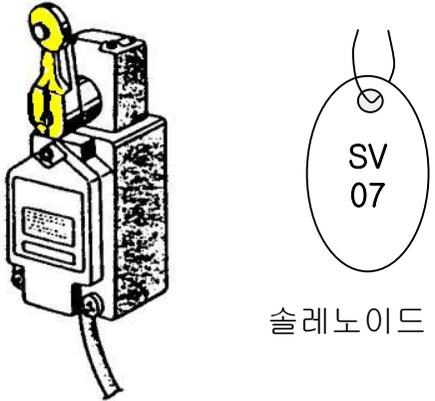
GAUGE류 적정범위 표시 기준		작 성	2014년 3월 20일
		Rev No.	0
표 시 대 상	표 시 기 준	표 시 방 법 (사 례)	
<p>■ Gauge</p> <ul style="list-style-type: none"> * 압력계 * 온도계 * 전압계 * 전류계 * 진공계 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 적정관리 범위에 한하여 청색 Tape로 표시. 2. Tape는 유리면에 직접 붙이며, 점검시 오차를 유발할 가능성이 큰 곳은 내부의 눈금판에 붙이는 것을 원칙. 3. 관리 범위를 표시하는 별도 표시지침이 있는 계기는 생략할 수 있음. <p>* 적정관리 한계가 좁은 곳은 이등변삼각형 (밀변:높이 = 1:2, 밀변; 5mm, 높이; 10mm 표준)의 청색 Tape로 표시.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 관리한계가 넓은 경우의 표시사례 <div style="text-align: center;">  </div> <p>* 표시 폭은 5mm를 원칙으로 함 상황에 따라 3~7mm 폭도 사용가능</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 관리한계가 좁을 경우의 표시사례 <div style="text-align: center;">  </div>	

6.2 설비 관계 눈으로 보는 관리 기준 [사례]

밸브 개폐 표시		작 성	2014년 3월 20일
		Rev No.	0
표 시 대 상	표 시 기 준	표 시 방 법 (사 례)	
밸브의 오조작 방지가 필요한 개소에만 표식을 걸도록 함	상시 열림 : 항상 열려 있어야 하는 밸브 상시 닫힘 : 항상 닫혀 있어야 하는 밸브 열림 : 조업관계상 수시로 열고 닫는 밸브 중 현재 열려 있는 밸브 닫힘 : 조업관계상 수시로 열고 닫는 밸브 중 현재 닫혀 있는 밸브		

가동상태 명판 표시		작 성	2014년 3월 20일
		Rev No.	0
표 시 대 상	표 시 기 준	표 시 방 법 (사 례)	
설비의 가동중 및 보전중 상태를 설비에 표시	설비의 가동중 및 보전중 상태를 설비 콘트롤 판넬이나 가장 잘 보이는 곳에 에 표시		

6.2 설비 관계 눈으로 보는 관리 기준 [사례]

제어류 스위치 명판		작 성	2014년 3월 20일
		Rev No.	0
표 시 대 상	표 시 기 준	표 시 방 법 (사 례)	
전기·유압·공압 제어류 판넬	제어류 판넬명을 판넬에 표시함 흰색 바탕에 검정색 굴림체 굵은 글씨		
전기제어 콘트롤 판넬에 푸시 버튼 스위치, 절환 스위치 용도명판이 없는 개소	푸시 버튼 스위치, 절환 스위치의 용도 및 조작 목적을 명확히 알 수 있도록 적정 크기 이크릴판에 용도 명칭, 조작방향 등을 표시 (누락된 곳 전부 부착)		
리미트 스위치	리미트 스위치가 잘못 건드려 지지 않도록 레버 부위에 노란 색상으로 식별 표시를 함		
솔레노이드 밸브	고장 추적이 쉽도록 솔레노이드 밸브에 고유 번호를 표시토록 함 (예, SV 07 등)		

제7장 계획보전 활동 효과측정 목 차

7.1	계획보전 효과측정 기준	357
7.2	계획보전 효과측정 관리	361

7.1 계획보전 효과측정 기준

1. 설비보전 - 신뢰성·보전성 효과측정 지표

항 목	산 식	Rank	담당	PQCD SM관련	설 명	년간 향상율
고장도수율	$(\text{고장정지횟수합} \div \text{부하시간합}) \times 100$	◎	보전	P	부하시간 및 가동시간은 설비효율산출시의 대상범위와 동일하게 한 것들을 더함 MTBF(평균고장간격시간) MTTR(평균수리복구시간)	30%↓
고장강도율	$(\text{고장정지시간합} \div \text{부하시간합}) \times 100$	●	보전	P		20%↑
MTBF	가동시간합 ÷ 정지횟수	◎	보전	P		20%↓
MTTR	정지시간합 ÷ 정지횟수	◎	보전	P		
설비고장건수	실적치	●	생산 보전	P	고장등급구분(대,중,소)필요	30%↓
프로세스고장건수	실적치	◎	생산 보전	P	공정트러블건수	30%↓
잠깐정지횟수	실적치	○	생산	P	5분이하 정지	30%↓
설비가동성	$\text{MTBF} \div (\text{MTBF} + \text{MTTR})$	○	보전	P	가동을 또는 유용성이라고도 함	여지 20%↑
Shift간 무인운전시간	실적치	◎	생산	P	-	20%↑

7.1 계획보전 효과측정 기준

7. 모랄 효과측정지표

항 목	산 식	Rank	담당	PQCD SM관련	설 명	년간 향상율
공적자격자수(*)	사·내외 자격시험 합격자수	○	보전	M	-	30%↑
표준제·개정건수	실적치	●	보전	M	-	30%↑
분임조회합횟수(*)	실적치	○	보전	M	월 4회 목표	30%↑
개선테마해결건수(*)	실적치	●	보전	M	분임조, TFT활동	50%↑
개선효과금액 (합리화금액)	실적치	●	보전	C	산출기준 표준화 필요	50%↑
제안건수(*)	실적치	●	보전	M	개선SHEET와 통합 가능	30%↑
제안채택율(*)	$(\text{채택건수} \div \text{제출건수}) \times 100$	◎	보전	M		여지 20%↑
불합리적출건수(*)	실적치	◎	보전	M	소개선 위주의 측면임	50%↑
불합리개선건수(*)	실적치	◎	보전	M		
개선SHEET작성건수(*)	실적치	◎	보전	M	사진 혹은 스케치가능	50%↑
5S 청결도(*)	$(\text{달성청결도점수} \div \text{기준청결도점수}) \times 100$	○	보전	M	청결도=정리도+정돈도+청소도	여지 30%↑

7.2 계획보전 효과측정 관리

■ 계획보전 목표대비 실적관리표 분임조:

확 인	담당	P/L	팀장

구 분	세부항목		단위	2013년 BM	2014년 목표	2014년 월별 목표 대비 실적 현황												금월 누계
						1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
성 과 지 표	고장시간	목표	Hr															
		실적																
	고장강도율	목표	%															
		실적																
	고장건수	목표	건															
		실적																
보전비원단위	목표	원/개																
	실적																	
MTBF	목표	Hr																
	실적																	
MTTR	목표	Hr																
	실적																	
활 동 지 표	예방보전달성율	목표	%															
		실적																
	OPL작성건수	목표	건/분임															
		실적																
	분임조회합회수	목표	회/분임															
		실적																
	테마해결건수 (분임당 년4건)	목표	건/분임															
		실적																
	제안채택건수	목표	건/인															
		실적																
불합리적출건수	목표	건/분임																
	실적																	
불합리조치율	목표	%																
	실적																	
개선SHT작성	목표	건/분임																
	실적																	
MP제안건수	목표	건/분임																
	실적																	



본 [실전] 계획보전 추진 매뉴얼 [통합형]은 한국TPM연구소의 TPM 컨설팅 및 교육 실적 사례를 기반으로 개발한 보전Staff와 분임조 통합형 실무 추진용 매뉴얼로서, TPM 컨설팅 및 사내교육 지원에 기반이 되고 있습니다.

귀사 실정에 맞는 최적의 계획보전 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 : [실전] 계획보전 추진 매뉴얼 [통합형]

시리즈 : TPM 매뉴얼 시리즈 BP-06

편저 : 공학박사·기술사 권오운

연락처 : 010-9717-6607, 02-3476-0872

메일 : kwonohw@naver.com

발행일 : 2008년 6월 10일 (초판)

2020년 8월 20일 (증보4판)