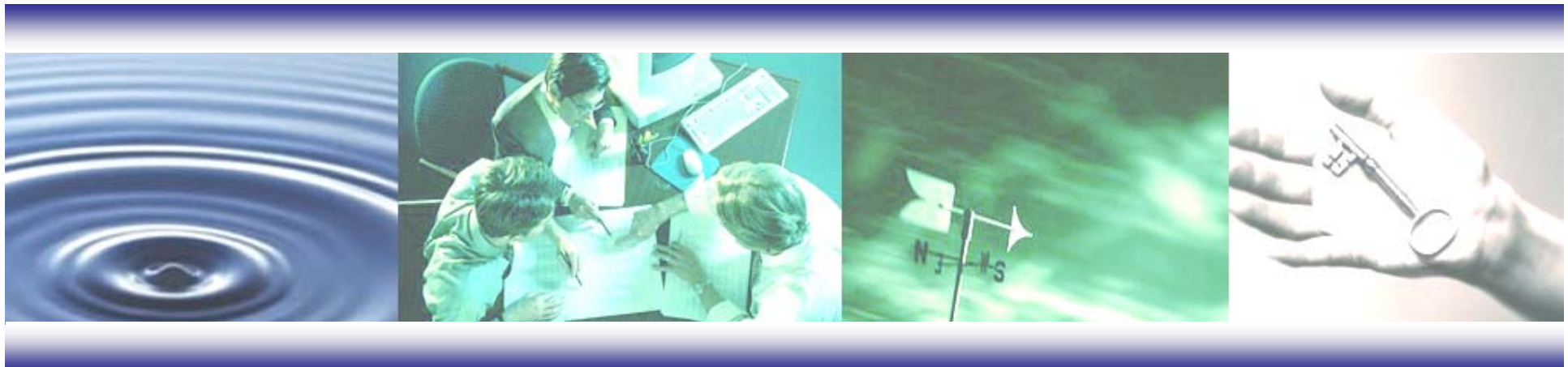


실무 Best Practice 모델사례 기반! [BP] 계획보전 추진 매뉴얼 [통합형]

계획보전 시스템 구축 **직제활동**과 3현3즉 **분임조활동**의 **통합** 추진용 매뉴얼



편저 : 공학박사·품질기술사 권오운



www.atpm.co.kr

주식회사 ATPM컨설팅
한국TPM연구소 운영

[총 363매]

[BP] 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

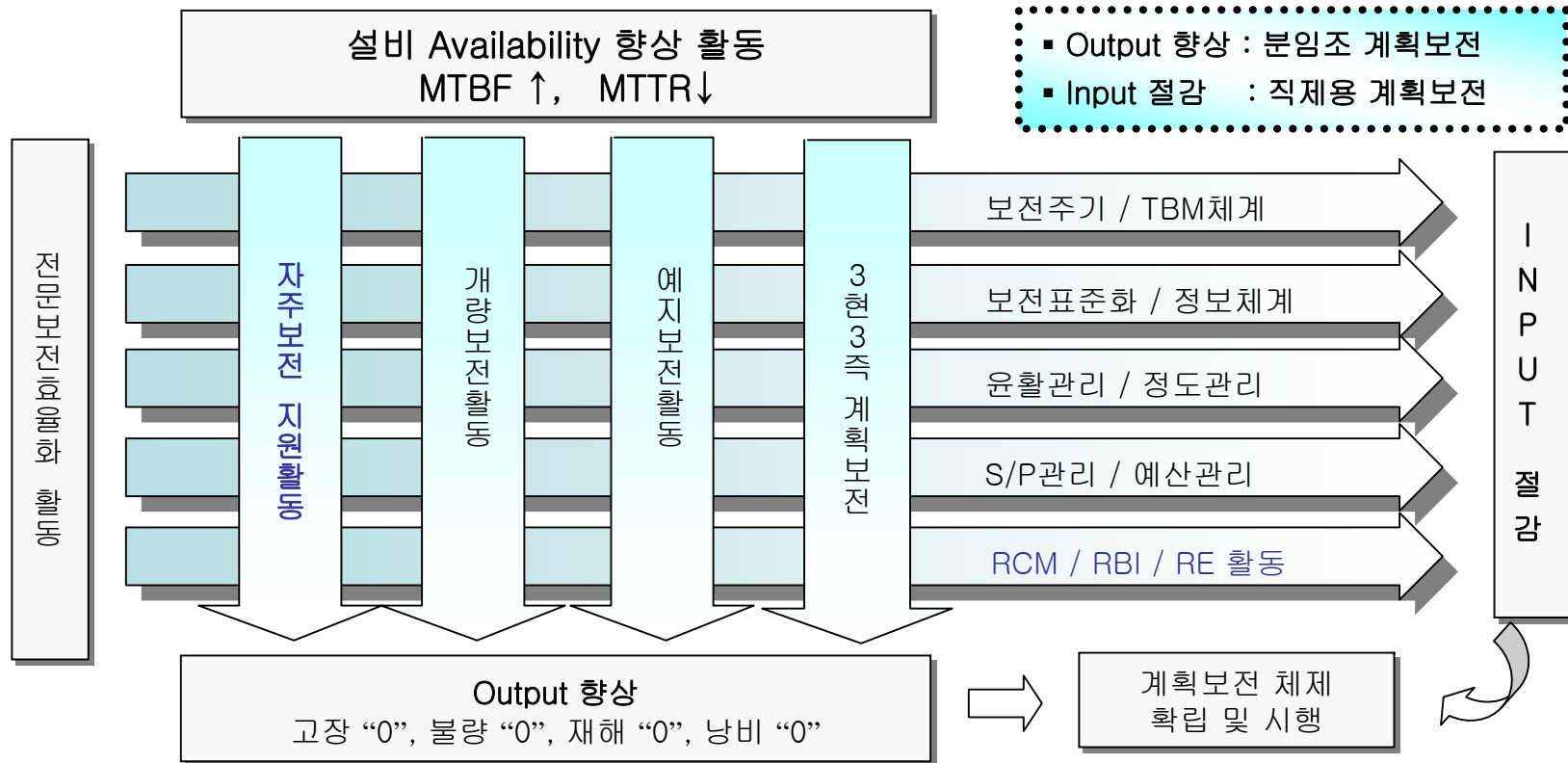
1.1	계획보전 정의 및 목적	4
1.2	계획보전 필요성 및 개념	5
1.3	계획보전의 요소별 구성 체계	6
1.4	설비보전의 분류 및 보전방식	8
1.5	보전 체제의 운용 및 장단점	11
1.6	설비의 보전이란?	12
1.7	설비의 고장감소 보전활동	15
1.8	설비의 보전업무 개요	20
1.9	계획보전 활동 목표	22
1.10	계획보전 성공을 위한 포인트	23

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**

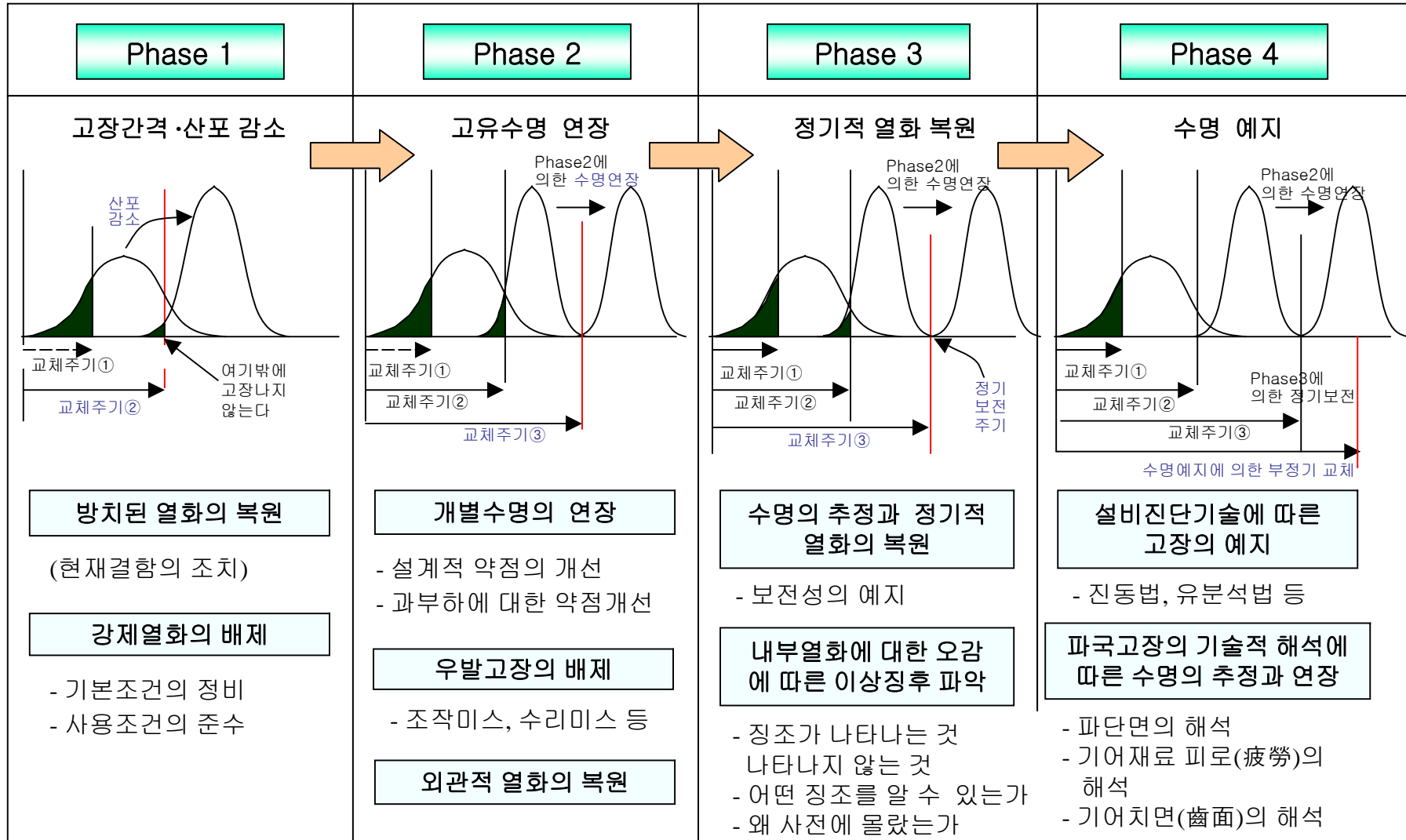
■ 계획보전의 목적



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

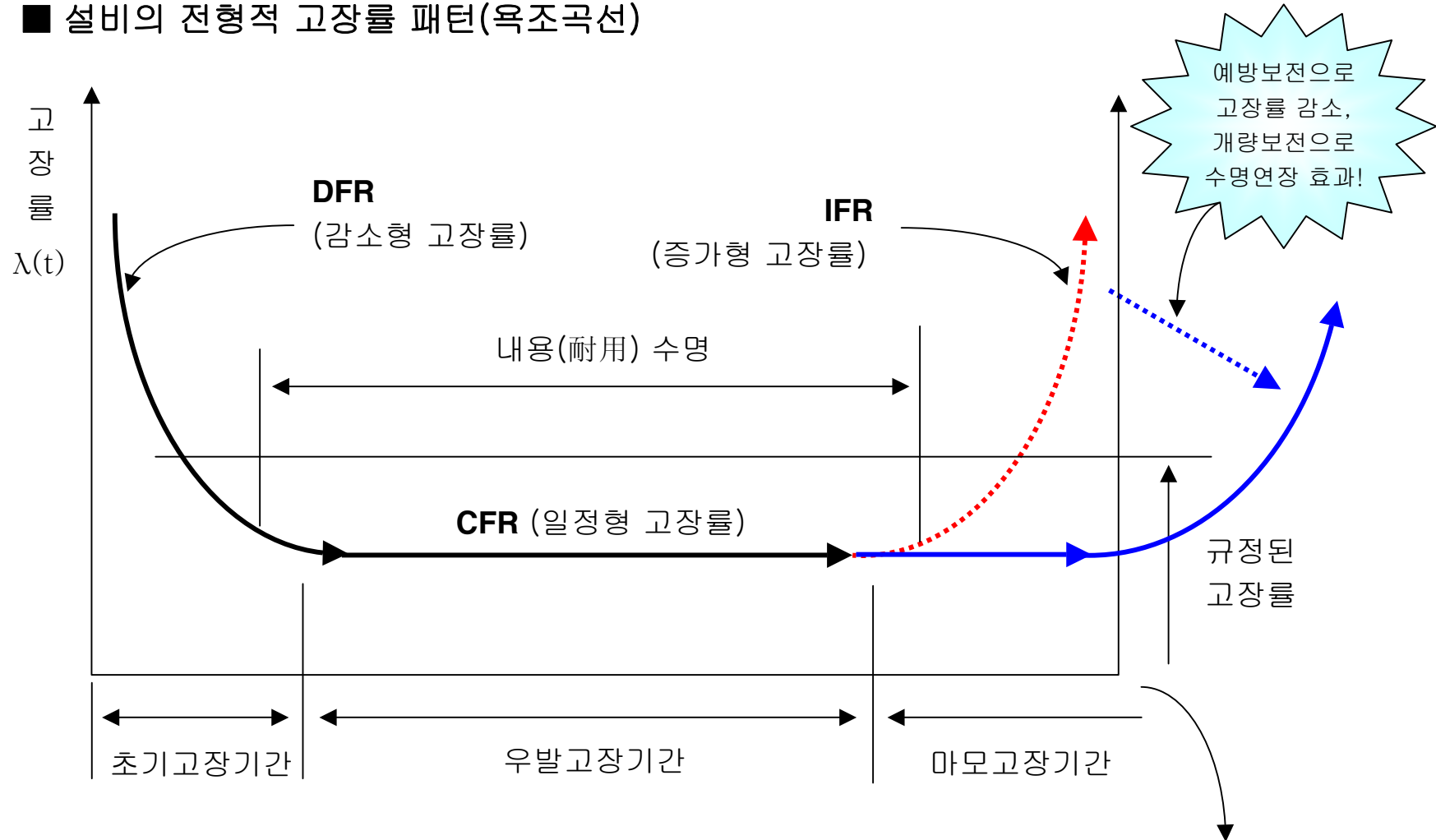
1.7 설비의 고장감소 보전활동

■ 고장제로화의 4 Phase와 계획보전 연계



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

2.5 계획보전 STEP 활동일람표

■ 계획보전 STEP 활동 일람표

STEP명	구분	계획보전 효율화 활동	세부 추진 순서 및 활동내용	소요 기간
제0ST 준비 및 3S활동	3현3즉	준비활동	◆ 계획보전 활동판 준비 ◆ 계획보전 지표 및 목표 설정	6개월
		3S 활동	◆ 현장 PM실 및 담당구역의 정리·정돈·청소	
		자주보전 지원활동	◆ 자주보전 적출 의뢰 불합리점 개선지원 체계	
제1ST 기본조건 체계구축	3현3즉	불합리 개선 지원 활동	◆ 현장 제어반 불합리 개선(전기반), 누설발생원 개선(기계반) ◆ 자주보전 적출 의뢰 불합리점 개선실시 지원 ◆ 보전기능 향상 보전기술 OPL 자주학습	6개월
	시스템	설비평가 기본체계	◆ 설비 보유 현황 및 등급관리 체계 ◆ 설비이력 작성 (중요사항 정리) ◆ 보전기록 체계 완성 ◆ 고장등급 체계 완성 ◆ 지표체계 및 목표관리 정착	
제2ST 열화복원 약점개선	3현3즉	기본조건과 현상의 차이 분석 및 개선	◆ 도면 총조사 및 정돈 ◆ 도면 개정 ◆ 취급설명서 총조사 및 정돈 ◆ 미보수 예비품 정비 및 정돈 ◆ 미보수 장비(순환품) 수리 및 정돈 ◆ 사용유종 조사 및 정돈	6개월
	시스템	열화복원. 약점개선	◆ 유틸리티 설비 TPM활동 (불합리 복원 완료) ◆ 개량보전(테마) 모델활동	

2.5 계획보전 STEP 활동일람표

■ 계획보전 STEP 활동 일람표

STEP명	구 분	계획보전 효율화 활동	세부 추진 순서 및 활동내용	소요 기간
제3ST 정보관리 체계구축	3현3측	기본조건 기준정비	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 설비매뉴얼 작성 (모델활동) ◆ 진단장비 조작요령 교안 작성 (필요 기기) ◆ 현장 사무실 보유 문서정돈 보완 (F/S) 	6개월
	시스템	MP정보 활용	◆ 개선 정보의 MP정보화	
		정보관리 체계구축	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 보전정보 전산화 입력자료 보완 ◆ 보전예산관리 ◆ 보전자재관리 	
제4ST 정기보전 체제구축	3현3측	점검·정비 효율화	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 보전표준화 (점검·정비 표준) ◆ 공구관리 ◆ 윤활관리 ◆ 精度관리 	6개월
	시스템	정기보전 체제구축	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 보전주기 조사 (점검·정비) ◆ 보전계획 및 공사관리 (년·월간 보전 카렌더 운영체계) 	
제5ST 예지보전 체계구축	3현3측	개선활동 활성화	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 개량보전 활성화 및 정착 (일상 개량보전, 개별 개량보전 등) ◆ 설비 신뢰성 향상 분석 대책 ◆ 보전기능 교육·훈련 	6개월
	시스템	예지보전 체계구축	◆ 설비진단기술에 의한 예지보전 활동	
제6ST 계획보전 평가	3현3측	예지보전 실시	◆ 설비진단기술의 현장 활용에 의한 예지보전 실시	6개월
	시스템	계획보전 평가	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 계획보전 시스템 평가 및 지표의 BM 대비 성과파악 ◆ RCM 도입 검토 	

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

3.1.4 제0스텝 활동 진단시트

■ 계획보전 제0스텝 (준비 및 3S 활동) 진단시트

소 속	()팀 ()파트			분임조명			분임장			
진단일	진단시간	~	진 단 자	소 속			성 명			
구 분	No.	진단의 포인트			우수	양호	보통	미흡	불량	득점
준비활동	1	담당구역 설정 및 추진방법 교육수강 (분임원)			5	4	3	2	1	
	2	제0ST 일정계획 운영 상태			5	4	3	2	1	
	3	활동지표 및 목표설정, 定點 촬영 및 5S 촬영차트			5	4	3	2	1	
정리활동	4	필요/불필요/불요품 구분 및 불필요·불요품 처리(쓰레기 포함)			10	8	6	4	2	
	5	적찰 작전(면책구역 운영) 및 적찰 대상물 처리			10	8	6	4	2	
정돈활동 및 눈으로 보는 관리	6	필요품의 3定(정위치, 정품, 정량) 및 가시화 ▶ 정돈 대상물 LIST 파악 (비품 및 장비류) ▶ 보유 품목 LIST 작성 (비품 내부의 보유물)			10	8	6	4	2	
	7	눈으로 보는 정돈활동 ▶ 각종 명판 보완(각종 보관함 대상) ▶ 치공구 정돈 (形跡-그림자그림방식 정돈) ▶ 선긋기 (①구획선, ②적치장선, ③문개폐선, ④출입구선, ⑤통행선) ▶ 페인트 작전 (바닥) ▶ 색별 정돈 (①기름, ②치공구)			15	12	9	6	3	
청소활동	8	▶ 청소담당 결정 (개인별) ▶ 청소방법 결정(청소기준서 작성) ▶ 청소용구 준비 및 구역별 주기별 청소실시			10	8	6	4	2	
자보지원	9	자주보전 적출 불합리점 개선지원 체계			10	8	6	4	2	
활동판	10	활동판 관리자료의 실적기재 및 대책관리			10	8	6	4	2	
팀장 지도	11	팀장의 매월 추진상태 진단/지도 실시 실적			10	8	6	4	2	
총 합	진단자 평균 80점 이상시 합격 수준임				득점 합계			점		
결과 코멘트										

3.2 제1스텝 기본조건 체계구축

3.2.1 제1스텝 활동전개 체계

■ 계획보전 제1스텝 (기본조건 체계구축) 추진 개요

추진 목적

- 현장 전기판넬 및 누설 발생원 개선, 자주보전 지원 활성화
- 계획보전 시스템 구축을 위한 준비로서 설비평가·현상파악

추진 기준

- 계획보전 추진 매뉴얼, 설비보전 관련 사내표준
- TPM 기본체계 구축 매뉴얼, 개별개선 추진 매뉴얼

활동 개요

★ 스텝 추진기간 : 6개월

활동 Flow	추진 활동명	세부 활동 내용	단위기간
불합리 개선 지원 활동 (현장)	현장 판넬 및 누설발생원 개선	불량 제어반 개선(전기보전반 자체 불합리 도출후) 누설 발생원 개선(기계보전반 자체 불합리 도출후)	6개월
	자주보전 지원 활동	자주보전 적출 의뢰 불합리점 개선실시 지원(결함 대상)	
	보전 기능향상 교육	보전기능 향상 담당설비 OPL 자주학습	
설비평가 기본체계 (시스템)	설비 보유 현황 및 설비 등급 관리 체계	설비보유현황 파악, 설비등급 평가 및 P/M설비 선정, 등급 별 관리기준 설정, 설비등급별 운영	6개월
	설비이력 작성	각 설비별 설비이력 보완 작성	
	보전기록 체계 완성	보전기록 사항의 체계화 검토 및 실시	
	고장등급 및 고장해석 체계	고장등급 구분 및 정의, 고장등급별 현황정리 표준화, 고장 방지대책 FLOW 확립, 고장해석 체계 수립	
지표체계 및 목표관리 정착	계획보전 활동평가 지표 검증, 지표 목표관리 정착		

효과 확인

- 고장시간, 고장강도율, 고장건수, 고장도수율, 보전비원단위 등
- 자주보전 의뢰 불합리 개선지원율, 불합리 발견 건수/조치율

활동후 모습

- 불량 전기판넬 및 누설 발생원 조치로 현장 모습이 일신됨
- 계획보전 시스템 구축 및 개선을 위한 기초 체계가 완성됨

3.2 제1스텝 기본조건 체계구축

3.2.1 제1스텝 활동전개 체계

■ 계획보전 제1스텝 (기본조건 체계구축) 활동일람표

구분	활동명	세부 활동 내용	추진 요령 (양식, 자료)	기간
불합리 개선지원 활동 (현장)	현장판별 및 누설 발생원 개선	불량제어반 개선(전기반 자체도출후) 누설발생원 개선(기계반 자체도출후)	각종 명판 및 불합리의 보완개선 불량제어반 LIST, 불합리발견LIST, 개선SHEET	6개월
	자주보전 지원활동	자주보전적출 의뢰 불합리점 개선실시 지원(결함)	불합리발견LIST, 개선SHEET	6개월
	보전 기능향상 교육	보전기능 향상 담당설비 OPL 자주학습	담당설비 매뉴얼 및 보전기술, OPL 학습지	6개월
설비 평가 기본 체계 (시스템)	설비보유현황 및 설비등급관리체계	설비보유현황 파악, 설비등급 평가 및 P/M설비 선정, 등급별 관리기준 설정, 설비등급별 운영	보유설비LIST(현황), 설비등급평가 기준 및 평가표, 설 비등급별 관리기준, 설비등급별 관리구분	1개월
	설비이력 작성	각 설비별 설비이력 보완 작성	설비계통도에 의한 설비목록과의 일치화 설비개량보전, 트러블이력, 교환 등 중요 결과 정리	2개월
	보전기록 체계 완성	보전기록 사항의 체계화 검토 및 실시	공무의 보전후 기록사항의 기록 체계 완성 (급유·갱유, 정기점검 및 분해점검, 보전작업보고, 개량 보전기록, MTBF분석, 설비이력관리, 보전비실적) 용도별 보전기록 표준화 및 실시(모델활동)	1개월
	고장등급, 고장해석	고장등급 구분 및 정의, 고장등급별 현황 정리 표준화, 고장방지대책 FLOW 확립, 고장해석 체계	고장등급 구분 및 정의 표준, 월별 고장 현황파악 자료, 고장 재발방지대책 FLOW, 설비트러블 이력관리표, 고장해석 체계	1개월
	지표체계 및 목표 관리 정착	계획보전 활동평가 지표 검증, 지표 목표 관리 정착	계획보전 효과측정 지표 지표 목표관리 현황표, 목표관리 그래프	1개월

3.2 제1스텝 기본조건 체계구축

3.2.2 제1스텝 활동전개 계획

■ 계획보전 제1스텝 (기본조건 체계구축) 추진계획 () 분임조

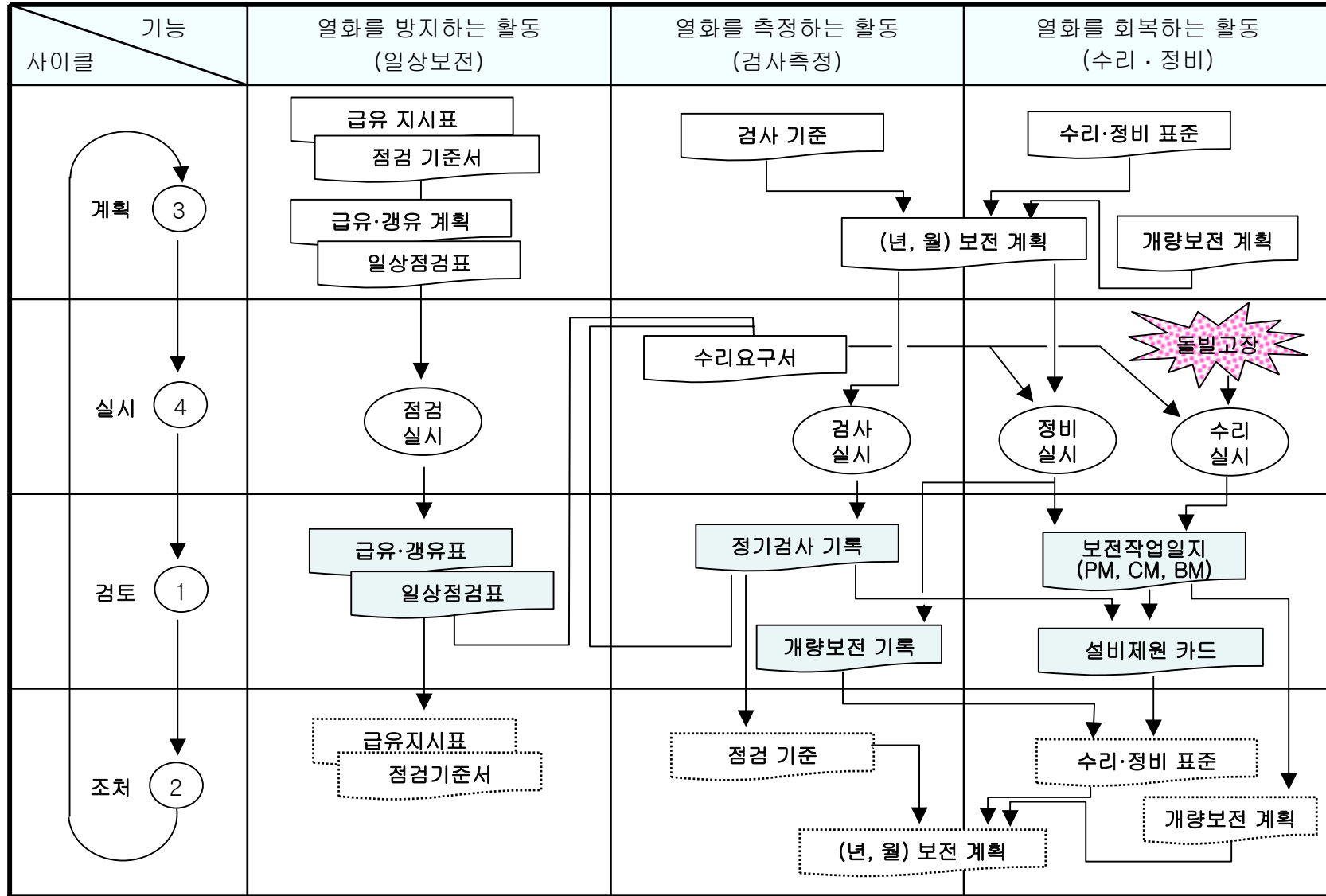
범례 : 계획 ... 실시 —

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)		○		△	△	△	△	△	△	

■ 계획보전 제1스텝 (기본조건 체계구축) 활동방법

구 분	활동명	세부 활동 내용	추진 요령 (양식, 자료)	대상 및 구역	참조No.
불합리 개선 지원 활동 (현장)	현장 판넬 및 누설 발생원 개선	불량제어반 개선(전기반 자체도출후) 누설발생원 개선(기계반 자체도출후)	각종 명판 및 불합리의 보완개선 불량제어반 LIST, 불합리발견LIST, 개선SHEET	불량 전기판넬 누설발생원	1-01
	자주보전 지원활동	자주보전 적출 의뢰 불합리점 개선 실시 지원(결함)	불합리발견LIST 개선SHEET, C급 테마카드	자주보전 의뢰보전 대상	1-02
	보전 기능향상 교육	담당설비 및 보전기술 OPL 자주학습	담당 설비 매뉴얼, OPL 학습지	보전직 사원	1-03
설비 평가 기본 체계 (시스템)	설비보유현황 및 설비등급관리 체계	설비보유현황 파악, 설비등급 평가 및 P/M설비 선정, 등급별 관리기준 설정, 설비 등급별 운영	보유설비LIST(현황), 설비등급평가 기준 및 평가표, 설비등급별 관리기준, 설비등급별 관리구분	보유 설비 전부 (생산, 환경, 유틸리티)	1-04
	설비이력 작성	각 설비별 설비이력 보완작성	설비계통도에 의한 설비목록과의 일치화 설비개량보전, 트러블이력, 교환 등 중요 결과 정리		1-05

◆ 보전 기록~실시의 작업순서 도표

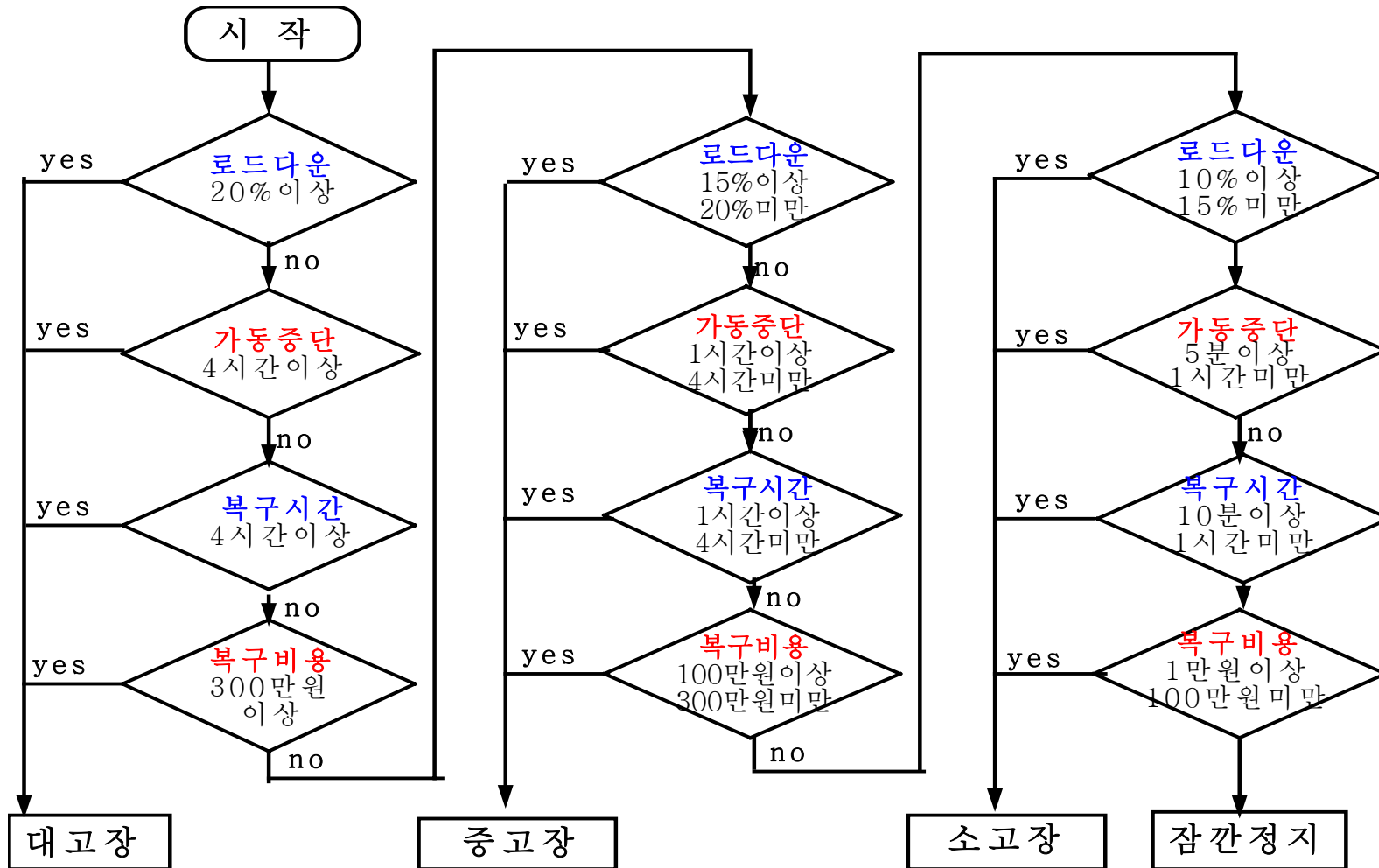


3.2 제1스텝 기본조건 체계구축

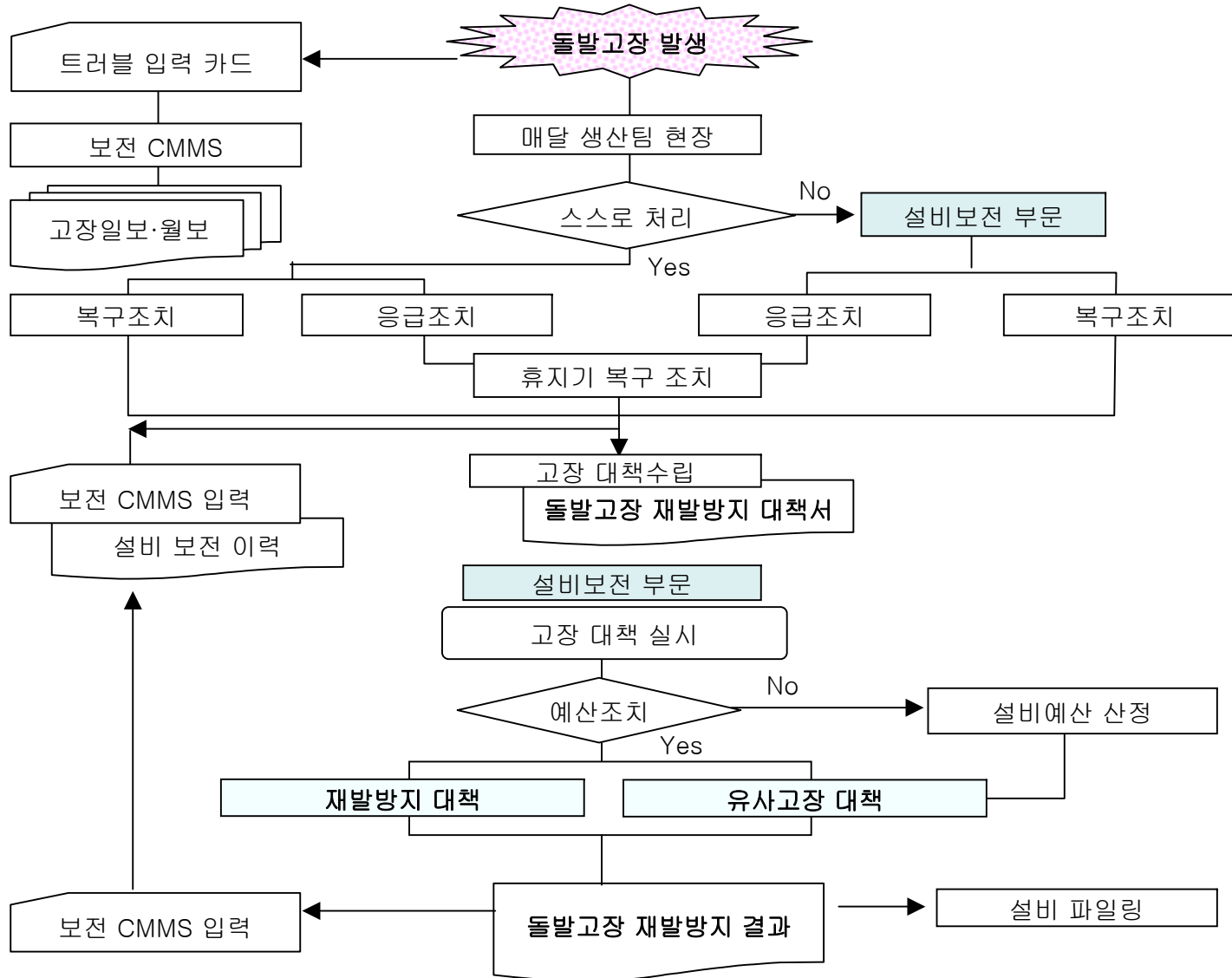
3.2.3 제1스텝 활동전개 방법

■ 고장등급 및 해석 체계 [참조1-07]

◆ 설비고장등급 판정 Flow도 및 분류기준



◆ 돌발고장 재발방지 활동 흐름도

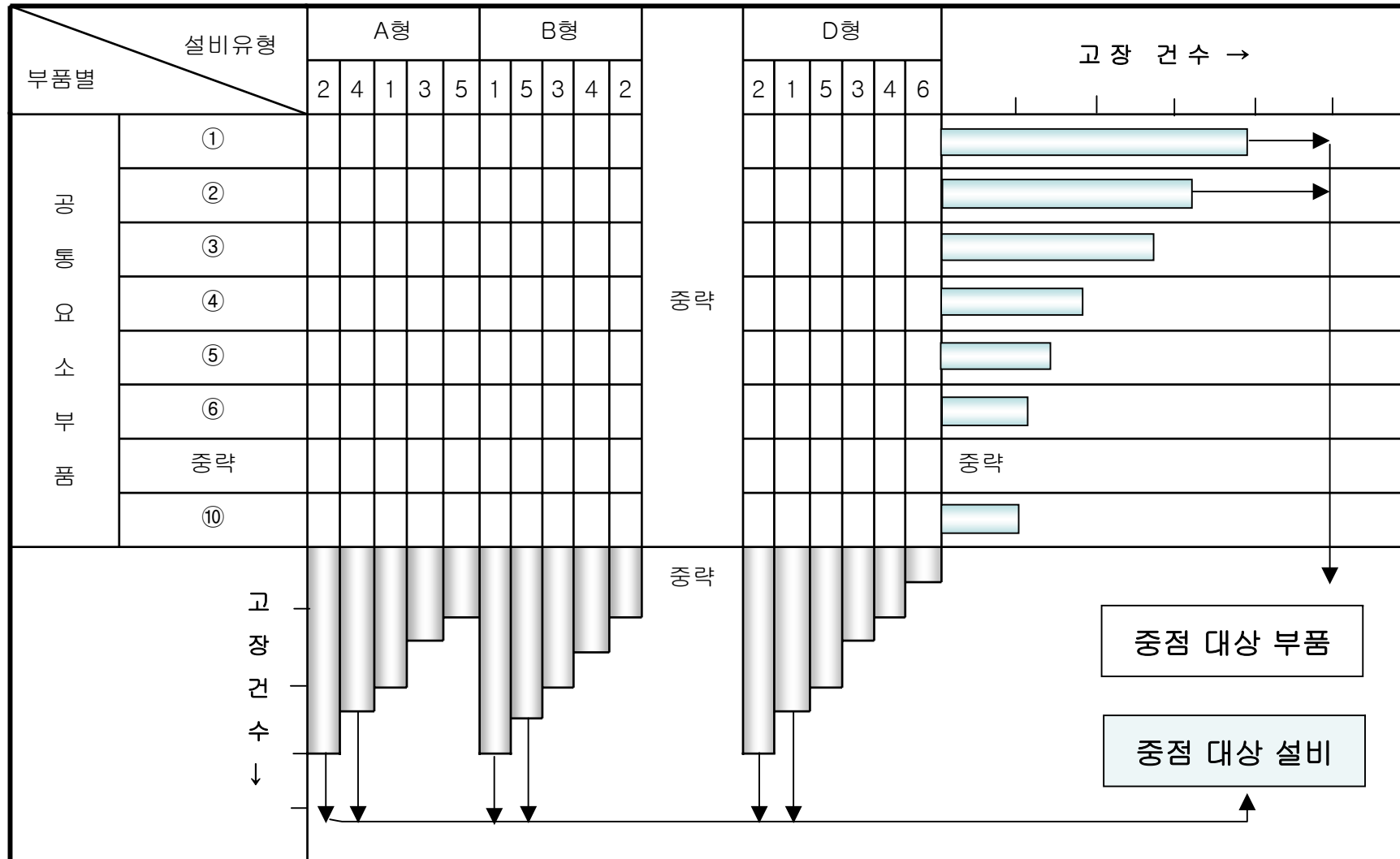


3.2 제1스텝 기본조건 체계구축

3.2.3 제1스텝 활동전개 방법

◆ 설비·부품 교차 파레토 고장분석

팀명: Part명: 분임조:



중점 대상 부품

중점 대상 설비

3.2 제1스텝 기본조건 체계구축

3.2.4 제1스텝 활동 진단시트

■ 계획보전 제1스텝 (기본조건 체계구축) 진단시트

소 속	()팀 ()파트			분임조명			분임장			
진단일	진단시간	~	진 단 자	소 속			성 명			
구 분	No.	진단의 포인트			우수	양호	보통	미흡	불량	득점
제1스텝 준비활동	1	제1ST 추진 매뉴얼 교육수강			5	4	3	2	1	
	2	제1ST 일정계획 운영 상태			5	4	3	2	1	
불합리 개선지원 활동 (현장)	3	현장판넬 및 누설 발생원 개선	불량제어반 개선(전기반 자체도출후) 누설발생원 개선(기계반 자체도출후)		10	8	6	4	2	
	4	자주보전 지원활동	자주보전적출 의뢰 불합리점 개선실시 지원		10	8	6	4	2	
	5	보전 기능향상 교육	담당설비 및 관련 보전기술 OPL 자주학습		10	8	6	4	2	
설비평가 · 기본체계 (시스템)	6	설비보유현황 및 설비등급관리체계	설비보유현황 파악, 설비등급 평가 및 P/M설비 선정, 등급별 관리기준 설정, 설비등급별 운영		5	4	3	2	1	
	7	설비이력 작성	각 설비별 설비이력 보완 작성		10	8	6	4	2	
	8	보전기록 체계 완성	보전기록 사항의 체계화 검토 및 실시		10	8	6	4	2	
	9	고장등급 및 해석	고장등급 구분 및 정의, 고장등급별 현황정리 표준화, 고장방지대책 FLOW 확립, 고장해석 체계		5	4	3	2	1	
	10	지표체계 및 목표 관리 정착	계획보전 활동평가 지표 검증, 지표 목표관리 정착		10	8	6	4	2	
활동판	11	활동판 관리자료의 실적기재 및 대책관리			10	8	6	4	2	
팀장 지도	12	팀장의 매월 추진상태 진단/지도 실시 실적			10	8	6	4	2	
총 합	진단자 평균 80점 이상시 합격 수준임				득점 합계			점		
결과 코멘트										

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

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

제7장 계획보전 활동 효과측정 목 차

7.1	계획보전 효과측정 기준	357
7.2	계획보전 효과측정 관리	361



본 [BP] 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 : [BP] 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)

2017년 2월 15일 (증보3판)