

TPM 가이드북 05

2016년 12월10일

개정3판 발행

효과적 TPM 성과창출을 위한

최신  
개별개선 실무 가이드북  
(장치형·가공형 공통)

편저 : 공학박사·기술사 권오운



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

한국TPM연구소 KTI  
(주)ATPM컨설팅 연구센터

출판사 : (주)에이티피엠컨설팅 (부설 한국TPM연구소)

도서명 : [최신] 개별개선 실무 가이드북

시리즈 : TPM 가이드북 시리즈 05

ISBN : 978-89-93219-06-7-98500

편 저 : 공학박사·기술사 권오운

연락처 : 010-9717-6607, 02-3476-0872

메 일 : kwonohw@naver.com

발행일 : 2003년 12월 15일 (초판)

2016년 12월 10일 (개정3판)

# ★ 목 차 ★

I 편 개별개선 활동 기본개념 .....	5
1. 설비 효율화의 개별개선 방향 .....	5
1.1 설비 효율화의 개별개선 필요성 / 5	
1.2 설비효율화의 개별개선 추진방향 / 6	
1.3 개별개선을 위한 중복소집단활동 / 8	
1.4 개별개선활성화 방안 및 운영포인트 / 11	
2. 설비효율화의 기본 개념 .....	12
2.1 설비효율화의 정의 / 12	
2.2 설비 효율화를 저해하는 8대 Loss / 12	
2.2.1 8대 Loss의 정의 / 12	
2.2.2 생산효율화의 중요성 / 16	
2.3 플랜트종합효율 지표와 흐름도 / 17	
2.3.1 장치형 8대 Loss와 플랜트종합효율 산출 / 17	
2.3.2 가공형 7대 Loss와 설비종합효율 산출 / 24	
2.3.3 8대 Loss의 활동 목표(사례) / 27	
2.3.4 생산 및 설비종합효율 분석활동 체계도 / 28	
2.3.5 Line별 생산종합효율 관리흐름도 / 29	
3. 개별개선 활동의 기본 개념 .....	30
3.1 개별개선의 구체적인 필요성과 정의 / 30	
3.2 개별개선 활동의 특징 / 30	
3.2.1 종합적 시각 / 30	
3.2.2 제로( "0" )화 지향 / 31	
3.2.3 고유기술을 바탕으로 대상에 가장 적합한 기법 활용 / 31	
3.2.4 고유기술의 강화와 활용 / 31	
3.3 개별개선 추진방법 / 31	
3.4 개별개선 활동의 기본적인 고찰방법 / 32	
4. 설비 Loss의 분류와 6대 성과 .....	33
4.1 4M으로부터 Loss의 파악 / 33	
4.2 6대 성과 / 33	
4.3 개별개선의 진행방법 / 34	
4.3.1 개별개선의 준비활동 / 34	

4.3.2 개별개선의 전개 STEP / 38

제Ⅱ편 개별개선 추진조직 및 기능 .....	39
제Ⅲ편 개별개선 활동 체계 .....	40
1. 개별개선 활동체계도 .....	40
2. 설비효율화의 개별개선 활동전개 및 운영 Network .....	41
3. 설비효율화의 개별개선 활동전개 및 운영 Master Plan .....	42
제Ⅳ편 개별개선 활동 세부 추진방법 .....	43
1. 자주보전 연계 Loss저감 개별개선 추진방법 .....	43
1.1 자주보전 제3 Step이하 추진 분임조 / 43	
1.2 자주보전 제4~5 Step추진 분임조 / 43	
1.3 불량율 제로화를 위한 품질보전활동 / 51	
1.3.1 품질보전 전개를 위한 기본개념 / 52	
1.3.2 품질보전의 구체적 전개순서 / 55	
1.3.3 품질보전 활동결과의 관리 및 활용 / 59	
2. 개별개선활동 세부전개 설계 방법 .....	59
2.1 TPM 부문 목표의 설정방법 / 59	
2.2 개별개선 활동순서 및 방법 / 60	
2.3 모델 선행실시와 수평전개 / 60	
2.4 개별개선 활동단계별 추진방법 / 60	
2.4.1 개별개선 활동 추진방법 / 60	
2.4.2 개별개선 활동 목표설정 / 61	
2.4.3 활동 단계별 적용기법 / 62	
3. 설비효율 저해 Loss별 개선방안 .....	63
3.1 설비효율 저해 6대 Loss의 개선 방향 / 63	
3.2 설비효율 저해 주요 Loss 개별개선 방안 / 64	
3.2.1 설비고장 Loss 제거 활동 / 64	
3.2.2 프로세스고장 Loss 제거 활동 / 65	
3.2.3 작업준비·조정·교체 Loss 제거 활동 / 68	
3.2.4 잠깐정지·공회전 Loss 제거활동 / 74	
3.2.5 성능 Loss 제거활동 / 75	

- 3.2.6 불량 Loss 제거 활동 / 77
- 3.3 고장·불량 만성 Loss 제거 활동 / 79
  - 3.3.1 만성Loss와 돌발Loss의 불량률과의 관계도 / 79
  - 3.3.2 만성Loss의 원인 구조 / 79
  - 3.3.3 만성Loss 개선방안으로서의 PM분석 / 80
  
- 제 V 편 개별개선 활동평가 일람표 ..... 94
  
- 제 VI 편 부 록 ..... 94
  - 1. 5-WHY 분석 이론/실무 ▷ 별첨 1
  - 2. PM 분석 이론/실무 ▷ 별첨 2

<도표 1> 고장제로화 4 Phase(국면)에 따른 개별개선 활동전개 및 운영

	명칭	Phase 1 고장간격 산포감소	Phase 2 고유수명연장	Phase 3 정기적 열화복원	Phase 4 수명예지
고장 제로화 4 Phase	주요 내용	* 방치열화복원 * 강제열화배제	* 설계상 약점개선 * 우발고장배제 * 외관적 열화복원 완료	* 정기적 열화복원 * 내부열화에 대한 5감 에 의한 이상징후파악	* 설비진단기술에 의한 수명예지 (예지보전) * 파국형 고장의 기술적해석
자주보전 Step대응		0ST(3S 및 준비활동) 1ST(초기청소) 2ST(발생원·곤란개소 대책) 3ST(청소·급유·점검 기준작성)	【가공조립형】 4ST(총점검) (4-1 기계요소, 4-2 구동장치, 4-3 윤활장 치, 4-4 유·공압, 4-5 전기장치, 4-6 계장 류) 【장치형】 4ST(기기총점검) : (내용상동)	【가공조립형】 5 ST(자주점검)  【장치형】 5ST(프로세스총점검) 5-1ST 올바른운전·조작 5-2ST 올바른조정·조절 5-3ST 올바른이상조치	6ST(자주보전 시스템 화) 6-1ST 설비·품질 대상 최적화 6-2ST 물류·공정 대상 최적화 6-3ST 오퍼레이터 역할확립 7ST(자주관리철저)
계획보전 Step대응		0ST(3S 및 자주보전지원) 1ST(설비평가·현상파악) 2ST(열화복원·약점개선)	3ST(정보관리 체계구축)	4ST(정기보전 체계구축)	5ST(예지보전 체계구축) 6ST(계획보전평가)
개별개선 추진방향		자주보전지원형개별개선 (불합리개선활동)	이익추구형개별개선 (설비종합효율향상활동)		품질보전활동 (불량 0화 활동)
활 동 중점내용		顯在불합리(결함, 발생원, 곤란개소)개별개선	6대Loss분석 및 중대Loss저감 개별개선 미결함개선 잠재불합리개선		품질불량유발설비의 부위개선(설비와 품질 과의 연관조사, 설비 와 품질과의 조건관 리)

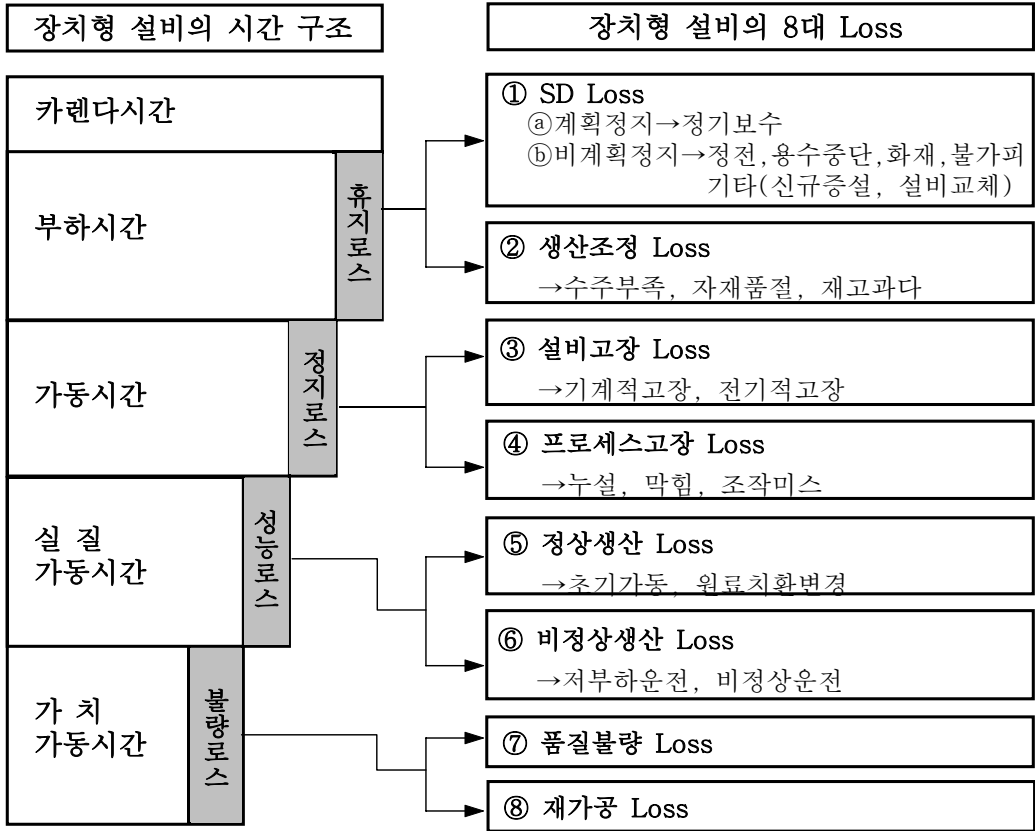
### 1.3 개별개선을 위한 중복소집단활동

개별개선의 실시주체는 앞서서도 일부 언급한 바와 같이 해결난이도에 따라 다르게 된다. 통상 A급은 TFT나 연구회, B급은 공무/정비에서, C급은 자주보전 분임조에서 추진해야 효과적이다. 이는 자주보전 지원형 개별개선, 이익추구형 개별개선, 품질보전 등의 자주보전 추진단계에 따른 수준별 개별개선에도 동일하게 적용된다.

중복소집단에서는 하위층에서 상위층으로 순차적으로 즉, 'TPM분임조→TFT 혹은 연구회→분과회→위원회'의 순으로 조직이 구성되며 해결이 난해한 문제는 상위계층으로 역할이 더 크게 부여되어 진다.

개선테마 해결을 위한 TFT 혹은 연구회와 TPM분임조의 차이점은 TFT 혹은 연구회는 어떤 문제점을 해결하기 위해 팀이 구성되었다가 문제해결이 되면 팀해체가 되는 것이고, TPM분임조는 품질기술분임조인 QC분임조에서와 같이 영속적인 조직으로 된 소집단인 점이다.

<도표 4> 장치형의 시간구조 및 종합효율산출



장치형 플랜트의 시간 구조는 카렌다시간에서 가치가동시간에 이르기까지 휴지 Loss, 정지 Loss, 성능 Loss, 불량 Loss 등의 여러 Loss들이 발생하고 있으므로, 이들 Loss를 감소시키기 위해 플랜트효율화 지표들을 산출하며, 이들 플랜트효율화 지표들에 의해 Loss의 발생정도를 파악하고 개선을 위한 바로미터로 삼고 있다.

1) 카렌다시간

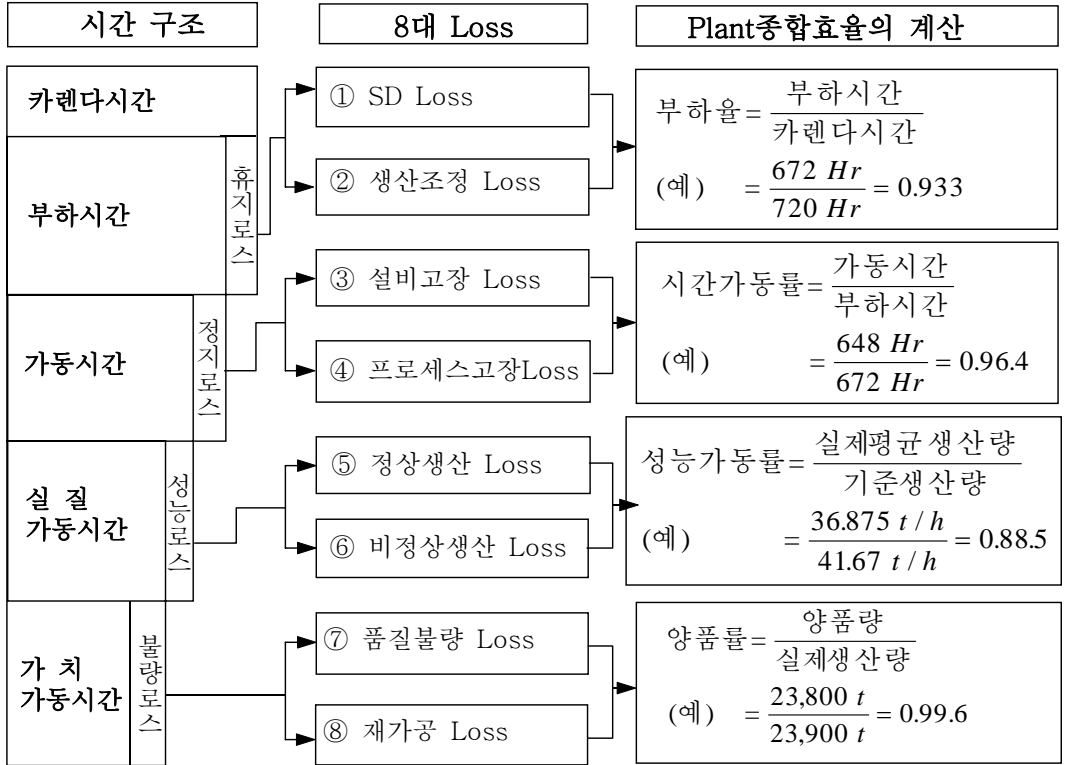
카렌다(Calendar)시간이란 달력에 주어진 시간을 말하는 것으로, 1년이면 「24시간 × 365일」로 나타내며, 1개월이면 「24시간×30일」로 나타낸다.

2) 부하시간

부하시간이란 연간, 월간을 통해 플랜트가 가동해야 하는 시간 혹은 조업할 수 있는 시간을 말한다. 이는 플랜트가 가동해야 하는 시간 혹은 플랜트가 조업을 할 수 있는 시간이다. 부하시간은 카렌다시간에서 ①정기보수로 인한 계획정지, 정전, 용수중단, 화재, 불가피(노사분규 등), 신규증설 또는 설비교체로 인한 비계획정지 등의 SD Loss 시간 ② 수주부족, 자재품질, 재고과다 등의 생산조정 Loss 시간을 차감한 것이다.

일례로 플랜트종합효율을 산출하는 방법에 대한 그림으로 알기 쉽게 사례를 제시하면 다음 <도표 5>와 같고, <도표 6>에 월별 설비 및 플랜트종합효율 산출표를 제시했다.

<도표 5> 장치형의 플랜트종합효율 산출 사례



Plant종합효율=부하율×시간가동률×성능가동률×양품률 (예;0.933×0.964×0.885×0.996=0.793)





## 4.3.2 개별개선의 전개 STEP

구분	추진 STEP	활동 내역	적용 기법
0 ST	문제점 분석	· 년도 문제점 분석(공장별 생산 및 설비종합효율, 고장장도율, 고장도수율, 고장건수등 분석)	· 신뢰성 분석
1 ST	대상과제 선정	· 대상과제선정 : 효율이 저조하고 수평전개요소가 큰 공장이나 공정 · 대상공정 및 테마 선정 기준 ① 가동효율이 낮은 공정 ② 수평전개의 요소가 큰 공정 ③ Neck 공정, Loss가 큰 공정 ④ 가능한 한 모델 설비와 일치될 것 ⑤ 상사 방침에 부합되는 공정	· 매트릭스 도법 · 브레인스토밍
2 ST	활동계획 수립	· 개선팀 편성 및 역할 분담 · 활동단계별로 세부 일정계획 수립	· 그래프
3 ST	현상 파악	· Loss의 발생부위 조사 - 공정능력 분석 및 기타 공정전체에서 Neck 공정 확인 · 불합리 사항의 적출 및 List-Up · 설비의 기본조건 및 8대 로스 파악	· 신 QC 7가지도구 · QC 7가지도구 · IE 기법 · 생산종합효율 공식
4 ST	목표 설정	· 개선 목표의 설정 - 어느 수준까지 달성할 것인지 파악 현상파악을 통해서 파악된 로스에 대한 제로화가 우선 · 객관적으로 타당하고 달성 가능한 목표치설정	· 막대그래프
5 ST	원인 분석	· 불합리 사항에 대한 원인 분석 - PM 분석, 5-WHY 분석 등 기법활용 · 고유 기술의 활용	· PM분석 · FMEA / FTA · 5-WHY 분석
6 ST	개선대책 수립	· 원인분석 단계에서 발견된 요인에 대한 개선대책 수립	· PM분석 · FMEA · 5-WHY 분석
7 ST	개선대책 실시	· 중요도에 의해 우선순위 결정 및 실시	· PDCA 사이클
8 ST	효과 파악	· 결과와 목표와의 차이 분석	· QC 7가지도구
	표준화 및 사후관리	· 결과에 의거 각 기준서 재정비	· 관리도, 그래프
9 ST	수평전개	· 대상공장 개선내용 분석 및 확대적용	

[참조] 상사 방침이 주어지는 경우 : 4ST → 5ST 순으로 추진해도 좋음

스스로 목표 정한 후 개선하는 경우 : 5ST → 4ST 순으로 추진함

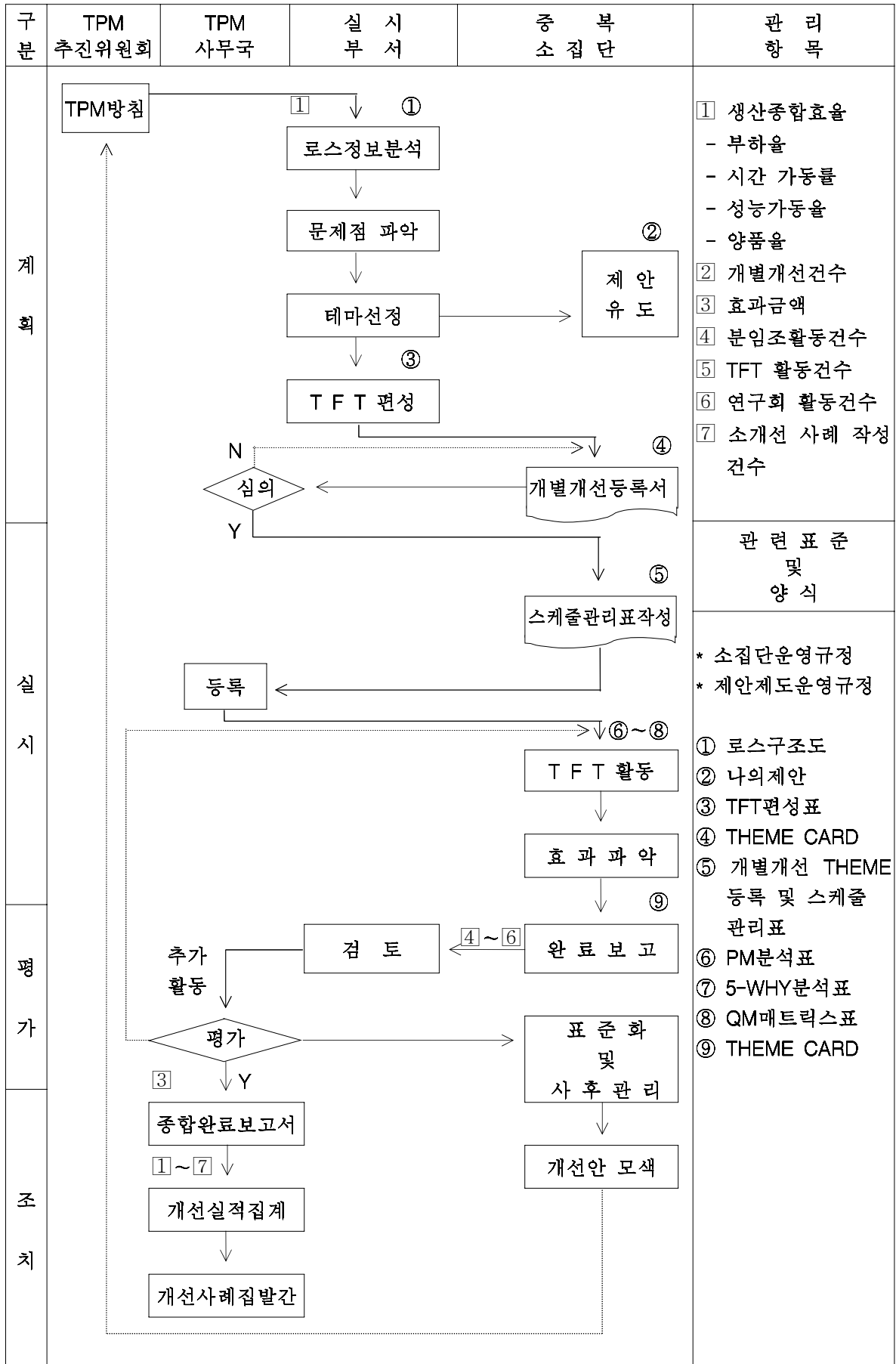
## 제II편 개별개선 추진조직 및 기능

### ▼ 개별개선의 추진조직 및 기능 사례

추진조직	구성	기능
<pre> graph TD     A[TPM 추진위원회] --- B[TPM 사무국]     B --- C[공장 TPM 추진위원회]     C --- D[개별개선 분과 위원회]     D --- E[실행부서 소집단]     E --- F[분임조 T F T 연구회]                     </pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 위원장 : 공장장</li> <li>· 위 원 : 부공장장</li> <li>· 간사 : 품질혁신팀장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· TPM 추진전반에 관한 사항 심의, 의결</li> <li>· TPM 기본 방향 및 중점 사항 점검</li> <li>· 공장별 TPM 추진위원회 보고사항 심의</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국장 : 품질혁신팀장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· TPM 추진계획 수립 및 추진사항 점검</li> <li>· TPM 기본방향 설정 및 활동결과 평가</li> <li>· TPM 진단 및 문제점에 대한 심의, 조정</li> <li>· Master Plan 작성 및 공장 개별개선 운영주관</li> <li>· 분과별 추진 사항 지도 및 일정 관리</li> <li>· 자주보전 및 개별개선 정기진단 계획수립 및 실시</li> <li>· 분과별 추진 실적 대비 진척 관리</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 위원장 : 부공장장</li> <li>· 위 원 : 각부서장</li> <li>· 간사 : 품질혁신팀장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공장별 TPM 추진 사항 심의, 의결</li> <li>· 공장별 TPM 중점사업 및 시행방안 심의</li> <li>· 기타 TPM 추진 중요 사항 심의, 조정</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 위원장 : 기술부장</li> <li>· 위 원 : 생산부장 공무부장</li> <li>· 간 사 : 기술과장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개별개선 추진 운영에 대한 심의</li> <li>· 설비 효율화 방안 설정 및 시행</li> <li>· 8대 로스 분석 및 대책 수립</li> <li>· 중복 소집단에 대한 개선 활동 추진 (분임조, TFT, 연구회)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 팀내 각 Part</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공장별 8대 로스 파악</li> <li>· 생산 공정 중심의 개선 활동</li> <li>· 생산 및 설비 종합 효율 파악 분석</li> <li>· 표준화 및 사후 관리</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 소집단별 조직</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 분임조, TFT, 및 연구회 활동 추진</li> <li>· 개선 제안 활동 및 소개선 활동 추진</li> <li>· 보유 설비 일상 보전 (소수리 및 소정비) 및 개별개선 추진</li> </ul>

## 제III편 개별개선 활동 체계

### 1. 개별개선 활동체계도



## 제Ⅳ편 개별개선 활동 세부 추진방법

### 1. 자주보전 연계 Loss저감 개별개선 추진방법

#### 1.1 자주보전 제3 Step이하 추진 분임조

활동방향으로서는 전문보전(공무)의 자주보전지원형 개별개선(불합리개선활동)보완추진의 내실화를 꾀하도록 하고, 이 기간중의 활동중점으로는 현재불합리(발생원, 곤란개소, 결함 등의 드러나는 불합리)에 대한 중점개선을 행하도록 한다.

자주보전 제3 Step이하 추진 분임조에 대한 구체적인 추진방법으로서는 다음과 같다.

첫째, 일상청소·점검에 따른 불합리(발생원, 곤란개소, 결함)의 중점적출 및 Follow-up을 행하도록 한다. 적출된 불합리는 <도표 11> 불합리발견 List를 활용하여 일상개선을 추진하도록 한다. 이 경우 전문보전 즉 공무지원의 병행이 중요하다.

<도표 11> 불합리발견 List(관리대장)

부서명:    과명:    분임조명:			법례	구 분			분 류					
				결함:○ 발생원:● 곤란개소:◎			기계요소:□ 구동:■ 윤활:◇ 유공압:◆ 전기:◎ 계장류:◆					
No.	구분 (법례)	발견 개소	불합리내용	관리 No.	발견자	발견 일자	조치 담당		조치 일자	개선전발생량		분류 (법례)
							1차 (발견자)	2차 (조정후)		기간 (일)	량(D)	

둘째, 중대불합리 개별개선은 오염, 누설, 누유, 누수, 비산, 품질불량원 등의 발생원과 청소, 급유, 점검, 조정, 작업 등의 곤란개소와 그외 현재(顯在)결함을 대상으로 하여 A급은 TFT(생산외에 기계·전기전문보전, 기술, QC 등의 합동개선추진팀), B 및 C급은 자주보전 분임조활동으로 하여 소집단별(분임조, TFT)로 연간테마해결건수는 4건 내지 6건으로 하여 추진하도록 한다.

#### 1.2 자주보전 제4~5 Step추진 분임조

가공·조립형의 경우 설비종합효율을 산출하고 있는 생산Line이 직접 대상이 되나, 그 이외의 분임조도 5S측면의 중대 불합리, 6대 Loss중 개선이 요망되는 Loss위주 즉 고장·작업준비 및 조정·잠깐정지·속도저하·초기수율저하 등의 품질불량을 제외한 Loss에 대해 중대요인 도출후 활동이 가능하다 하겠다.

장치형의 경우는 플랜트종합효율을 산출하고 있는 생산Line이 직접대상이 되나, 그 이외의 분임조도 역시 6대 Loss중 개선이 요망되는 Loss위주, 즉 설비고장·프로세스고장·정상생산·비정상생산·재가공Loss 등의 품질불량 Loss를 제외한 Loss 등에 대해 활동을 하도록 한다.

TPM 개별개선 추진에서는 아래의 절차대로 가공·조립형의 경우 설비종합효율을 분석에 따른 6대 Loss, 장치형의 경우도 플랜트종합효율산출에 필요한 8대 Loss를 박멸하는 개별개선으로 보다 나은 설비효율화의 개별개선 성과를 내도록 유도할 필요가 있다.

자주보전 제4~5 Step추진 분임조의 활동방향으로서는 이익추구형 개별개선(설비종합효율 향상활동)을 행하도록 한다. 이 단계의 활동중점은 6대 Loss분석 및 설비종합효율저해 중대Loss저감 개별개선추진강화를 행하는 것이 올바른 추진방향이 된다.

<사진 1> TPM에 의한 불합리 개별개선 추진 사례



<개선전>



<개선후>

(사진 1-1) 공구의 정리 정돈 개선활동 사례(컨설팅사 : CJ-영등포)



<개선전>

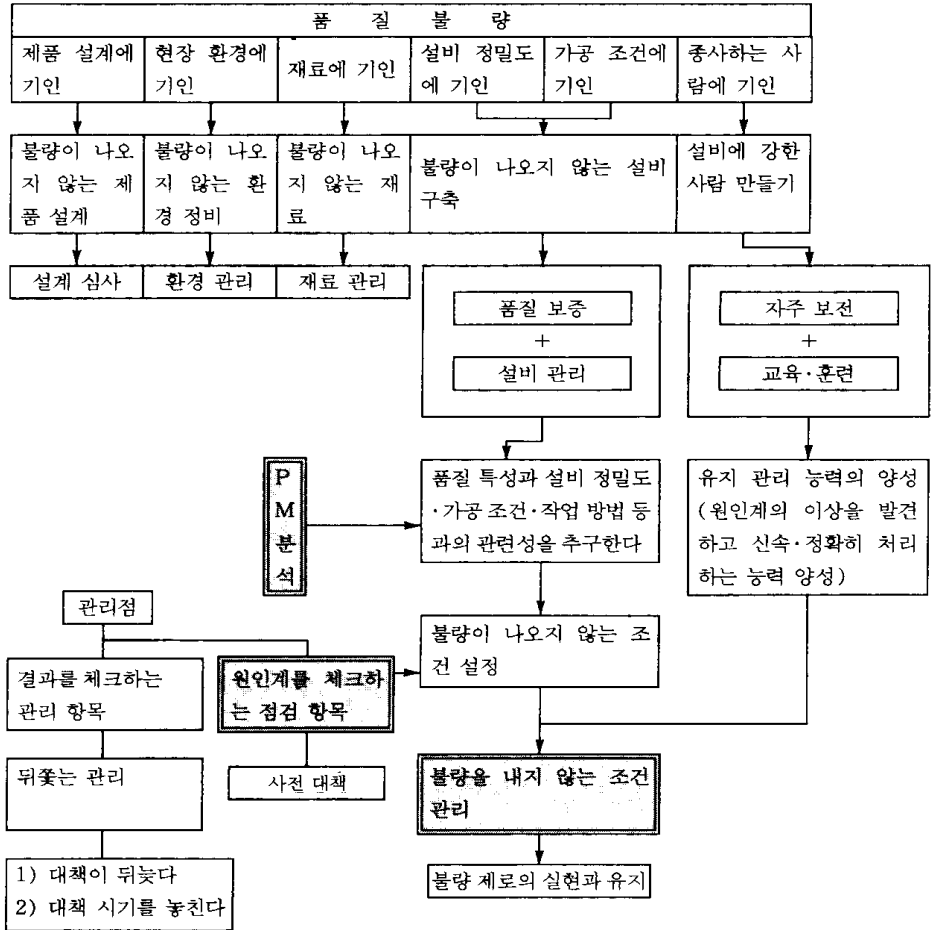


<개선후>

(사진 1-2) 유압보수자재의 정리 정돈 개선활동사례 (컨설팅사 : KSS-군산)

### 1.3.1 품질보전 전개를 위한 기본 개념

#### (1) 품질보전의 기본 개념도



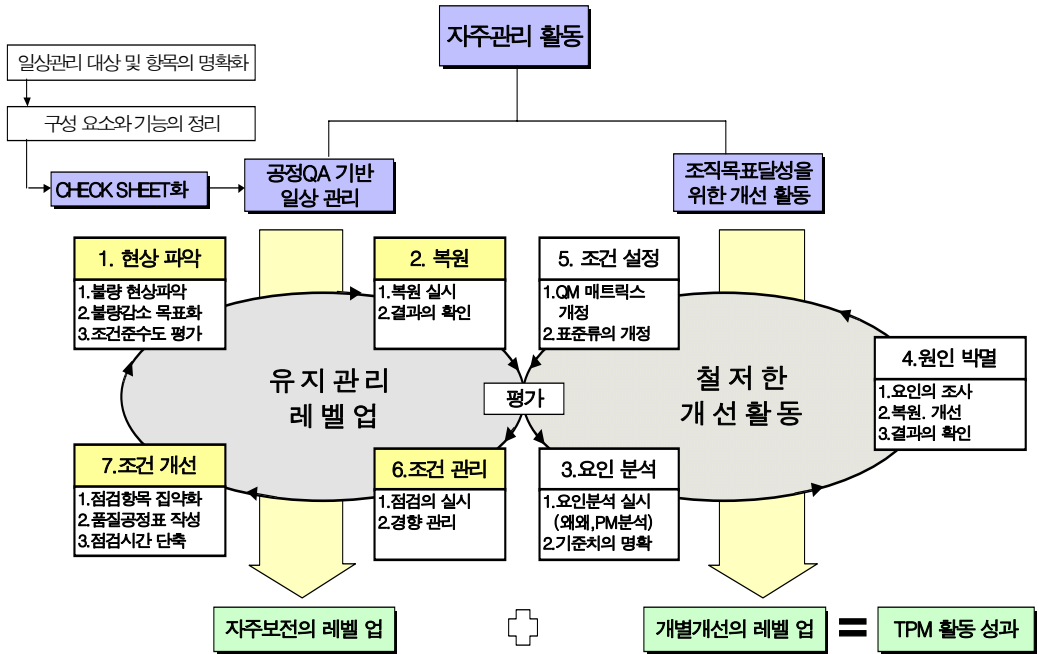
#### (2) 품질보전활동 실시를 위한 전제조건

품질보전활동 실시를 위한 전제조건으로서는

- ① 강제열화가 철저히 배제되고 자연열화만이 진행되는 안정된 설비상태일 것
- ② 관리자 및 오퍼레이터가 설비에 강하고 설비의 기능 및 구조를 제대로 이해하고 충분한 점검기능을 지니고 있을 것

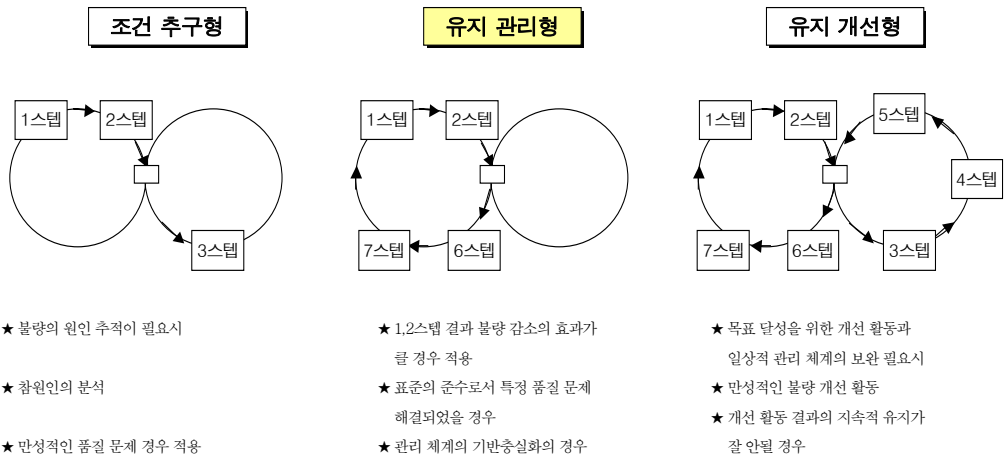
등 2가지가 사전충족될 필요가 있다. 이러한 2가지를 충족할 수 있는 자주보전의 추진 스텝은 제5 스텝종료시점으로 볼 수 있으며, 설비주변의 정리·정돈·청소를 중심으로 한 5S의 확실한 유지와 담당설비에 대한 자주보전기준서가 확실히 지켜지는 상태 등을 만족시켜야 품질보전활동을 추진할 수 있는 수준으로 볼 수 있는 것이다.

(다) 품질보전 8자 전개법의 개요도



(라) 품질보전 8자 전개법의 3가지 유형

품질보전 8자 전개는 3가지 유형으로 전개될 수 있다. 품질의 특성에 따라 1~3 스텝까지 전개하는 **조건추구형**과 1,2,6,7스텝을 전개하는 **유지관리형**, 1~7스텝을 종합적으로 전개하는 **유지 및 개선형**으로 구분될 수 있다.



### 3. 설비효율 저해 Loss별 개선방안

#### 3.1 설비효율 저해 6대 Loss의 개선 방향

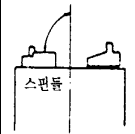


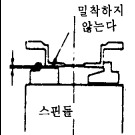

Loss구분	개선 포인트	개선 방향
고장Loss	강제열화의 예방	① 기계가 마모되는 부분을 찾아서 조치 ② 5감을 통한 문제의 발견능력을 키움
	기본조건의 준수	① 청소, 급유, 더궤기의 습관화 ② 기본조건유지 필요성의 교육 ③ 방법 및 기본조건 실행방법의 개선
	바른 사용조건 유지	① 작업표준의 준수 ② 과부하 운전의 배제
	보전품질의 향상	① 수리방법의 기능향상
	응급조치 배제	① 문제발생의 근원을 찾아 해결 ② 현장에서 발생된 상태를 철저히 확인
	설비의 약점개선	① 설계잘못, 재질불량의 개선검토
	고장에서 배우도록 함	① 발생원인, 사전징후의 예측, 대책수립을 철저히 하여 동일·유사 설비에의 동종사고 예방
규격교환 준비조정 Loss	치공구, 교체부품의 정밀도	① 오차를 줄여 나간다 - 수치화를 통한 정량화
	표준화	① 기준의 통일, 측정방법, 수치화를 통한 기준 설정 ② 조정작업을 조절화로 함
공운전 잠깐정지 Loss	현상을 명확히 파악	① 스케치를 통한 현장에서의 PM분석 ② VTR 등을 통한 Slow Motion으로 분석
	미결함의 시정	① 작은 문제에 관심을 갖고 개선 - 기계표면의 청소불량, 흠 등
	최적조건의 파악	① 최적작업조건의 준수 - Air, Oil압력, 주유상태, 진공도, 가동시간 등
속도저하 Loss	표준의 명확화	① 설비의 성능가동률에 관계되므로 ② 설계사양과 현재의 차를 확인하여 ③ 설계사양속도유지를 위해 문제의 도출 ④ 그 이상의 속도를 내기 위해 개선추진
공정불량 Loss	만성적인 불량현상의 명확화	① 원인을 규정하지 말고 생각되는 요인에 대한 모든 대책강구 ② 현상을 충분히 검토 ③ 요인 등을 재검토 ④ 요인 등에 숨어 있는 결함요인, 검토방법점검
초기수율 저하Loss	작업조건의 준수	① 작업조건의 안정화 ② 정비능력의 향상 ③ Operator의 운전기능 향상



<도표 25> PM분석을 통한 품질보전 사례(1)

P M 분석표		현 상		현상의 물리적 해석	
작성일자:		로터 습동면의 원주벌림이 규격외로 가끔 발생한다.		가공기준면에 대해 기준시트면 및 허브부착면(당공정가공)과 습동면(전공정가공)과의 각각의 평행이 변화한다.	
작성자:      관리번호:		(공정능력지수Cp=1.2)			

성립하는 조건	허용치	영향도	제1차조사 측정방법	조사결과		4M과의 관련성(생각되는 추정요인도출)					대책	결과				
				측정치	판정	제1차항목	판정	제2차항목	제2차항목 조사결과	판정						
1. 위크회전중심축에 대해 척의 기준시트의 직각이 나오지 않는다. 	0.01 이내	대	벌림 	0.03	NG	1.1 기준시트면이 축심에 대해 떠있고 있다.	NG	1.1.1 시트블록의 평행이 나오지 않는다. 2 시트블록 상면이 마모되고 있다. 3 시트블록 부착볼트의 풀림 4 시트블록 부착보스면 틈이 있다. 5 시트블록 상면흡집, 타흔이 있다.	시트블록의 마모량 2mm	NG NG NG NG NG	시트블록 교환					
			벌림 			1.2 척본체 시트부착면이 축심에 대해 떨리고 있다.		NG					1.2.1 척 본체의 평행이 나오지 않는다. 2 시트블록 부착면에凹凸이 있다. 3 부착볼트의 풀림 4 주축 부착면에 타흔이 있다. 5 클램프힘으로 척 본체별로 움직인다	베어링폴리로드불량	○ ○ ○ ○ NG	BRG폴리로드 덧쇠기
						1.3 주축단면이 축심에 대해 떨리고 있다.							NG			
2. 척의 기준시트에 위크의 기준면이 밀착하지 않는다. 	틈새가 없을 것	대	벌림 	때때로 뜬다	NG	2.1 위크와 기준시트사이 절단물이 끼어든다.	NG		2.1.1 시트에 磁氣가 있어 切粉부착한다. 2 切削水の 토출각도가 나쁘다 3 절삭수의 토출력부족 4 절삭수에 절분이 혼재 부착 5 위크기준면에 절분이 붙어온다 6 위크 기준면에 가시가 있다.	절분부착 각도가 큼 토출압2K이하 절삭수탱크불량 펠더불량 주변으로비산	NG NG NG NG NG ○	시트블록교환 (면적이 작고, 脫磁) 절삭수배관추가 절삭수탱크청소 비산대책				
						2.2 위크를 클램프시켰을 때 기준시트로 부터 위크가 떠오른다.		NG	2.2.1 척요의 원주중심 맞춤 2 척요의 원주면 맞닿음 3 척요의 부착볼트 풀림 4 척액튜에터가 마모되어 있다 5 척클램프의 압력이 약하다					죠불량	○ NG ○ △ ○	초경인서트조로개선

<도표 26> A제품 건조공정의 PM분석 사례

## 제 V 편 개별개선 활동평가 일람표

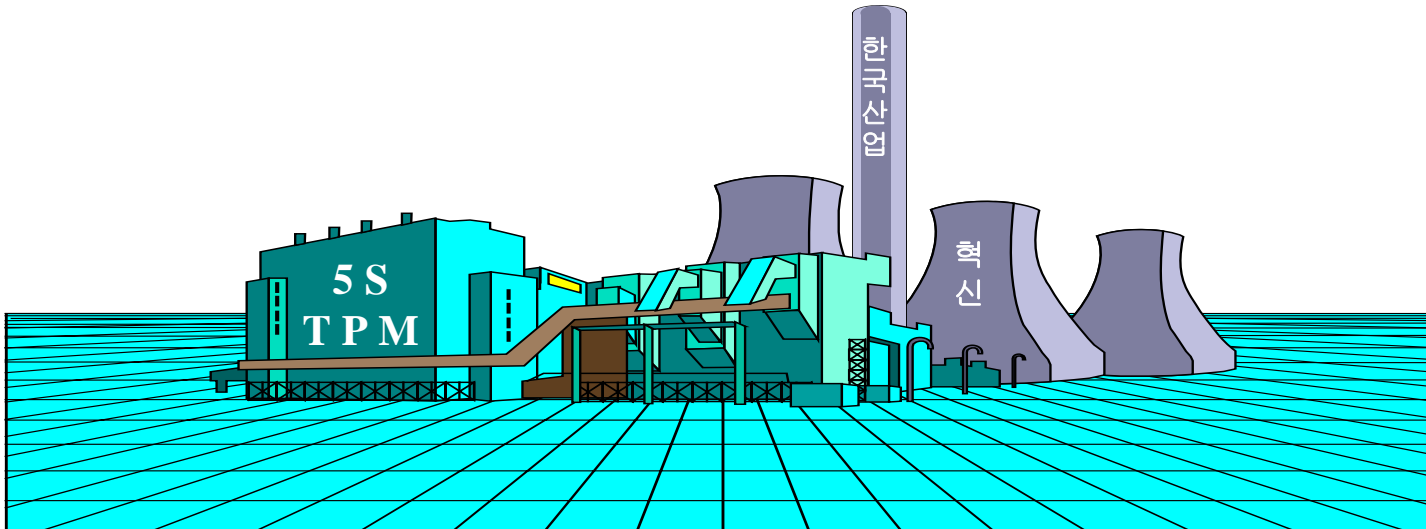
관리항목	계산식	평가방법	담 당		양식/자료
			주 무	관 련	
설비 종합효율	$\text{시간가동률} \times \text{성능가동률} \times \text{양품률}$	년도별 효율향상치	생산 관리부	품질 혁신팀	설비종합효율 집계표
생산(Plant) 종합효율	부하율 $\times$ 설비종합효율	년도별 효율향상치	생산 관리부	품질 혁신팀	설비종합효율 집계표
부하율	$\frac{\text{조업(부하)시간}}{\text{카렌다시간}}$	년도별 효율향상치	생산 관리부	품질 혁신팀	설비종합효율 집계표
시간가동률	$\frac{\text{가동시간}}{\text{부하시간}}$	년도별 효율향상치	생산 관리부	품질 혁신팀	설비종합효율 집계표
성능가동률	$\frac{\text{이론C/T} \times \text{생산량}}{\text{가동시간}}$	년도별 효율향상치	생산 관리부	품질 혁신팀	설비종합효율 집계표
양품률	$\frac{\text{양품량}}{\text{생산량}}$	년도별 효율향상치	생산 관리부	품질 혁신팀	설비종합효율 집계표
개선테마 완료율	$\frac{\text{완료건수}}{\text{등록건수}}$	개선테마 완 료건수	품질 혁신팀	전부서	개선 THEME 활동 실적 집계표
효과금액	실적치	효과금액	품질 혁신팀	전부서	테마 완료보고 서

### 제 VI 편 부 록

별첨 1. 5-WHY 분석 이론/실무

별첨 2. PM 분석 이론/실무

# 왜왜분석 이론/실무



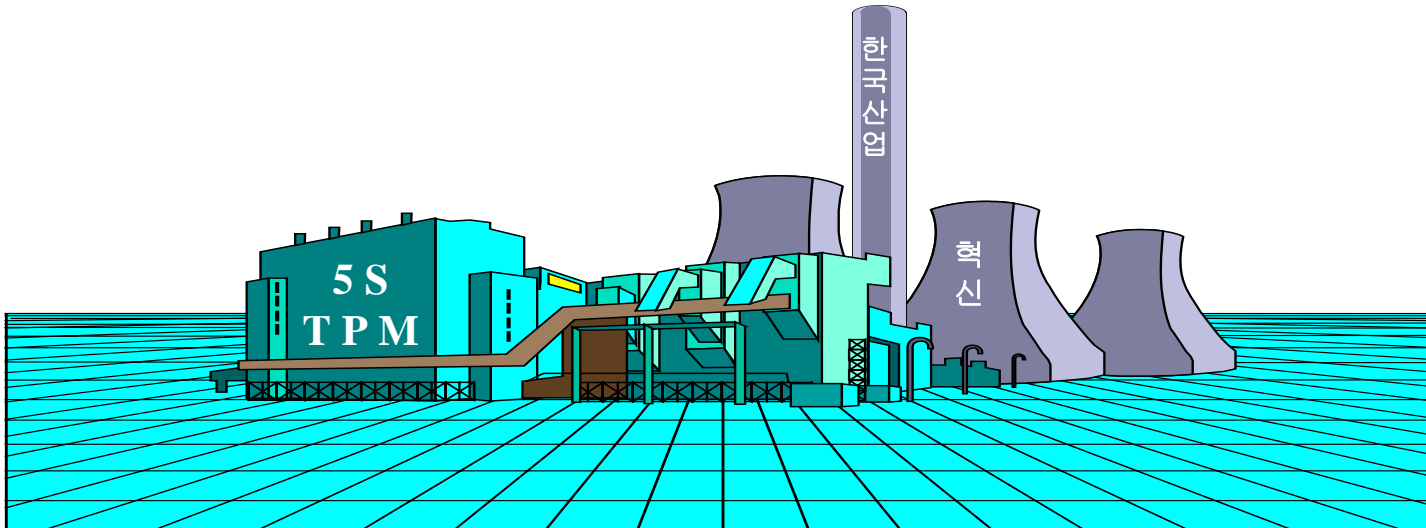
2013. 4. 20

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

## 왜-왜 분석 (KNOW-WHY)

- ▷ 왜-왜 분석의 기초
- ▷ 왜-왜 분석의 준비
- ▷ 왜-왜 분석의 2가지 사고방식
- ▷ 왜-왜 분석의 진행방법
- ▷ 왜-왜 분석의 양식 및 사례

# PM분석 이론/실무



2013. 4. 20

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

# PM 분석

1. PM분석의 개요
2. PM분석의 세부 방법
3. PM분석 실시상의 유의점

## 1. 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

