

각종 설비의 유지관리

2018. 03. 00

CONTENTS

- I 설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리
- II 예상문제

설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리

- 설비관리의 정의

- 기업의 생산성을 높이기 위하여 설비의 조사, 계획, 설계, 구축, 운전, 유지/보전을 거쳐 설비의 생애 (Life-Cycle) 를 통하여 설비의 기능 및 신뢰성을 향상하기 위한 제반 활동을 말한다.

설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리

- 설비의 운전 및 유지관리

- MTBF(평균고장간격 : Mean Time Between Failures)

- ❖ 수리 가능한 제품에서 고장~다음 고장까지 시간의 평균치(신뢰도)를 말한다.

[고장률과 신뢰도 ☆☆☆]

① 고장률	$\text{고장률}(\lambda) = \frac{\text{고장건수}}{\text{총가동시간}} (\text{건/시간})$
② MTBF(평균고장시간)	$\text{MTBF} = \frac{1}{\text{고장률}(\lambda)} (\text{시간})$
③ 신뢰도 (고장 나지 않을 확률)	<p>신뢰도란 고장 나지 않을 확률을 말한다.</p> $R(t) = e^{-\frac{t}{t_0}} = e^{-\lambda \times t}$ <p>여기서, t_0 : 평균고장시간 or 평균수명 t : 앞으로 고장 없이 사용할 시간 λ : 고장률</p>
④ 불신뢰도(고장 날 확률)	1-신뢰도

설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리

- 설비의 운전 및 유지관리

- MTTF(고장까지의 평균시간 : Mean Time to Failure)

- ❖ 수리가 불가능한 제품에서 처음 고장날 때까지의 시간(평균수명)을 말한다.

[계의 수명 ☆☆]

① 직렬계의 수명	$MTTF(MTBF) \times \frac{1}{\text{요소갯수}(n)}$
② 병렬계의 수명	$MTTF(MTBF) \times \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}\right)$ 여기서, n : 요소의 개수

설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리

- 설비의 운전 및 유지관리

- MTTR(Mean Time to Repair) (**)

- ❖ 평균 수리에 소요되는 시간을 말한다.

[MTTR과 설비가동률 ☆]

① MTTR	$MTTR = \frac{\text{수리시간 합계}}{\text{수리횟수}} (\text{시간})$
② 설비가동률	$\text{설비가동률} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{\frac{1}{\lambda}}{\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\mu}}$ <p>여기서, λ : 고장율, μ : 수리율</p>

설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리

- 보전성 공학

- 예방보전 (PM : Preventive maintenance)

- ❖ 시스템 또는 부품의 사용 중 고장 또는 정지와 같은 사고를 미리 방지하거나, 품목을 사용가능 상태로 유지하기 위하여 계획적으로 하는 보전활동이다.

정기보전	<ul style="list-style-type: none">• 적정 주기를 정하고 주기에 따라 수리, 교환 등을 행하는 활동• 시간기준보전(TBM : Timed Based Maintenance) : 설비의 열화에 따른 수리주기를 정하고 그 주기에 맞추어 수리를 실시한다.
예지보전	<ul style="list-style-type: none">• 설비의 열화의 상태를 알아보기 위한 점검이나 점검에 따른 수리를 행하는 활동• 상태기준보전(CBM : Condition Based Maintenance) : 설비의 열화상태가 미리 정한 기준에 도달하면 수리를 행한다.

설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리

- 보전성 공학

- 사후보전 (BM : Break-down maintenance)

- ❖ 시스템 내지 부품이 고장에 의해 정지 또는 유해한 성능저하를 초래한 뒤 수리를 하는 보전 활동이다.

- 보전예방(MP: Maintenance Prevention)

- ❖ 신규설비의 계획과 건설을 할 때 보전정보나 새로운 기술을 도입하여 열화손실을 적게하는 보전 활동이다.

- ❖ 우수한 설비의 선정, 조달 또는 설계를 통하여 궁극적으로 설비의 설계, 제작 단계에서 보전활동이 불필요한 체제를 목표로 한 보전 활동이다.

- 개량보전(CM : Corrective maintenance)

- ❖ 설비의 신뢰성, 보전성, 경제성, 조작성, 안전성, 에너지 절약, 유용성 등의 향상을 목적으로 설비의 재질이나 형상의 개량, 설계 변경 등을 행하는 보전활동이다.

설비관리의 개요 및 설비의 운전, 유지관리

- 보전성 공학

- 일상보전(RM : Routine maintenance)

- ❖ 설비의 열화를 방지하고 그 진행을 지연시켜 수명을 연장하기 위한 목적으로 매일 설비의 점검, 청소, 주유 및 교체 등을 행하는 보전활동이다.

- 생산보전(PM : Production Maintenance)

- ❖ 미국의 GE사가 처음으로 시용한 보전으로 설계에서 폐기에 이르기까지 기계설비의 전 과정에서 소요되는 설비의 열화손실과 보전비용을 최소화하여 생산성을 향상시키는 보전방법

- 보전성 설계의 고려사항

- ❖ 고장이나 결함이 발생한 부분에 접근이 좋을 것
 - ❖ 고장이나 결함의 징조를 쉽게 검출할 수 있을 것
 - ❖ 고장, 결함부품 및 재료의 교환이 신속하고 쉬울 것

기출 문제

1. 보전성 설계의 고려사항이 아닌 것은? (05.05.29)

- ① 고장이나 결함이 발생한 부분에 접근성이 좋을 것
- ② 고장이나 결함의 징조를 쉽게 검출할 수 있을 것
- ③ 경험이 풍부하고 수리에 숙련되어 능력이 충분할 것
- ④ 고장, 결합부품 및 재료의 교환이 신속하고 쉬울 것

기출 문제

2. 기계의 신뢰도가 고장율이 일정한 지수분포를 나타내며, 고장율이 0.04일때 이 기계가 10시간동안 만족스럽게 작동 할 확률은? (06.03.05)

- ① 0.40
- ② 0.67
- ③ 0.84
- ④ 0.96

기출 문제

3. 각각 10000 시간의 수명을 가진 A, B 두 요소가 병렬계를 이루고 있을 때 이 시스템의 수명은 얼마인가? (단, 요소 A . B의 수명은 지수분포를 따른다) (07.08.05)

- ① 5000시간
- ② 10000시간
- ③ 15000시간
- ④ 20000시간

기출 문제

4. 어떤 공장에서 10000시간 가동하는 동안 부품 15000개 중 15개의 불량품이 발생하였다면 평균고장간격(MTBF)은?
(07.08.05)

- ① 1×10^6 시간
- ② 2×10^6 시간
- ③ 1×10^7 시간
- ④ 2×10^7 시간

기출 문제

5. 어떤기기의 고장율이 시간당 0.002로 일정하다고 한다. 이 기기를 100시간 사용했을 때 고장이 발생할 확률은?
(08.03.02)

- ① 0.1813
- ② 0.2214
- ③ 0.6253
- ④ 0.8187

기출 문제

6. 평균고장시간(MTTF)이 4×10^8 시간인 요소 2개가 병렬체계를 이루었을 때 이 체계의 수명은 얼마인가? (08.03.02)

- ① 2×10^8 시간
- ② 4×10^8 시간
- ③ 6×10^8 시간
- ④ 8×10^8 시간

기출 문제

7. 수리하여 사용이 가능한 시스템에서 고장과 고장사이의 정상적인 상태로 동작하는 평균시간을 무엇이라 하는가?
(08.07.27)

- ① MDT
- ② MTBF
- ③ MTTR
- ④ MTBR

기출 문제

8. 평균수명이 10000시간인 지수분포를 따르는 요소 10개가 직렬계로 구성되어 있는 경우 계의 기대 수명은? (09.03.01)

- ① 1000시간
- ② 5000시간
- ③ 10000시간
- ④ 100000시간

기출 문제

9. 다음 중 사후보전에 필요한 수리시간의 평균치를 나타낸 것은? (09.03.01)

- ① MTTF
- ② MTBF
- ③ MDT
- ④ MTTR

기출 문제

10. 어떤 전자기기의 수명은 지수분포를 따르며, 그 평균 수명이 1000시간이라고 할 때 500시간동안 고장없이 작동할 확률은 약 얼마인가? (09.05.10)

- ① 0.1353
- ② 0.3935
- ③ 0.6065
- ④ 0.8647

기출 문제

11. 다음 설명에 해당하는 설비 보전 방식은? (09.05.10)

“설비를 항상 정상, 양호한 상태로 유지하기 위한 정기적인 검사와 초기의 단계에서 성능의 저하나 고장을 제거하던가 조정 또는 수복하기 위한 설비의 보수 활동을 의미한다.”

- ① 예방보전(preventive maintenance)
- ② 보전예방(maintenance prevention)
- ③ 개량보전(corrective maintenance)
- ④ 사후보전(Break-down maintenance)

기출 문제

12. 다음 중 설비의 가용도를 나타내는 공식으로 옳은 것은?
(10.05.09)

①
$$\text{가용도} = \frac{\text{작동가능시간}}{\text{작동가능시간} + \text{작동불능시간}}$$

②
$$\text{가용도} = \frac{\text{작동가능시간}}{\text{작동불능시간}}$$

③
$$\text{가용도} = \frac{\text{작동불능시간}}{\text{작동불능시간} + \text{작동가능시간}}$$

④
$$\text{가용도} = \frac{\text{작동불능시간}}{\text{작동가능시간}}$$

기출 문제

13. 시스템을 가동시키기 시작하면서부터 최초의 고장까지를 평균고장시간이라고 하는데 다음 중 평균고장시간을 나타내는 용어는? (10.07.25)

- ① MTTF
- ② MTBF
- ③ MTTR
- ④ MTBR

Thank you