

1950年 以後 電力需要의 급격한 증가로 發電設備 建設이 1960~70年代 활발히 이루어졌다. 또한 製作技術의 급속한 進歩로 發電所 규모와 용량은 大型化 되어 가고 있고 그 機能은 복잡화 됨에 따라 高度의 運轉 및 整備技術이 요구되는 상황으로 變遷되어 가고 있다. 따라서, 發電設備의 안정된 運轉을 위하여는 설비의 信賴度 향상이 絶실히 요구됨으로 點檢整備의 重要性이 점차 높아가고 있는 실정이며, 또한, 막대한 建設의 부담을 고려할 때 노후되어가는 발전설비의 性能復舊 및 設備維持 확보를 위하여는 발전설비의 완벽한 整備體系 確立으로 設備可動率을 극대화함으로써 에너지 效率 향상과 原價節減 효과를 가져올 수 있는 설비유지 整備에 관하여 알아보기로 한다.

1. 整備의 形態

設備發電에 대한 近代的인 思考方式은 1955年 美國에서 保全의 目的을 生産保全으로 규정하고 그것을 수행하는 수단으로써 豫防整備, 事

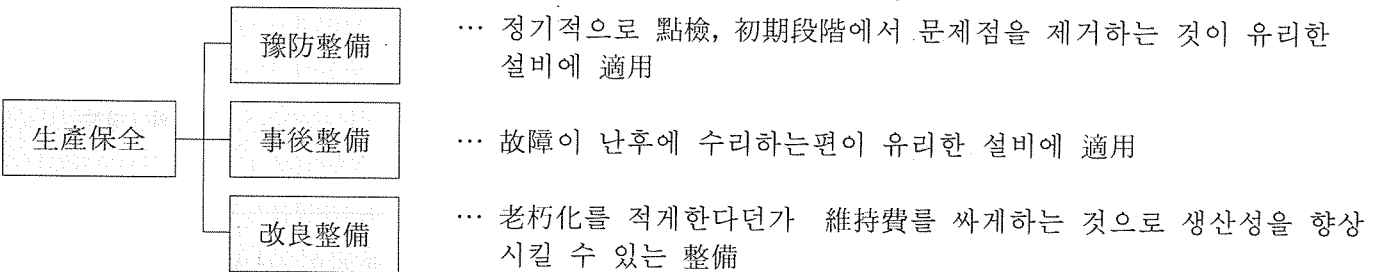
後整備, 改良整備라는 3가지 형태를 활용해야 한다는 思想이 제창되었으며 그 합리성이 인정되어 각 기업에 보급되기 시작하였다.

이 思考方式의 근거는 設備保全을 “經濟性에 대한 철저하고 意識的인 追求”라는데 있다고 볼 수 있다. 다시 말하면 生産保全이란 “生産의 經濟性을 높이기 위한 “保全”에 歸結된다.

일반적으로 豫防整備란 “定期的 檢査 및 事故發生에 이르는 前段階에서 早期에 조치(整備)하는 것”이라 할 수 있다.

豫防整備를 할 경우 정비를 하지않음으로 해서 입게되는 손실이 예방보수에 소요되는 費用보다 클때에는 經濟的으로 유리하다고 보며, 반대로 고장난 후에 수리하는 것이 예방정비에 소요된 비용보다 적을 경우에는 事後整備를 한다는 것이다.

改良整備라는 것은 설비의 老化 혹은 維持費를 감소시키는데 있어서 과손전의 비용이 老朽化에 의한 損失 혹은 維持費의 Costdown으로 충분히 Cover되는 정비를 말한다.



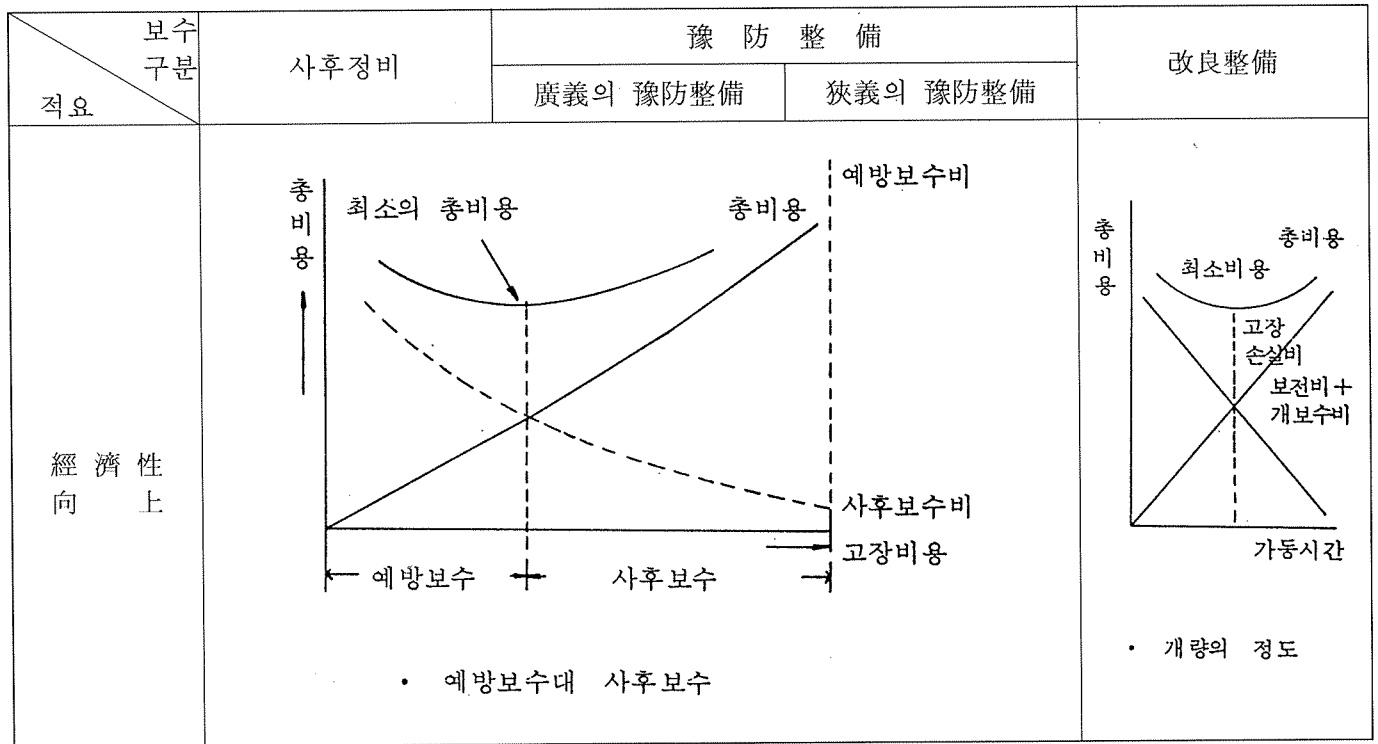
이상 3가지 방법중 經濟적으로 가장 유리한 방법으로 선택, 실행하는 것을 生産保全이라하며 발전설비 정비를 설비보존 측면에

서 세부적으로 구분하면 <표1>과 같다.

<표 1> 발전설비 정비 (Productive Maintenance)

적요	보수 구분	사후정비	豫防整備		改良整備
			廣義의 豫防整備	狹義의 豫防整備	
整備內容		1. 突發故障의 整備 2. 故障後 정비가 經濟性이 유리한 경우의 정비	1. 年次整備 · 電氣事業法을 포함한 定期點檢, 整備 2. 計劃整備 · 日常, 定期巡廻 點檢 중 發見 또는 豫見되는 고장의 정비	1. 日常點檢·整備 · 운전원의 일상적인 점검·정비 2. 定期巡廻點檢·整備 · 專門整備員의 정기적인 순회점검·정비	1. 經濟性이 유리한 경우에 설비자체의 體質改善 2. 保全性이 유리하도록 설비의 개량정비

整備時期	器機 또는 裝置의 사고 또는 고장시	設備 또는 裝置 및 器機의 停止中	설비 또는 系統運轉중 器機運轉 또는 待期中	설비의 운전중 또는 器機效率 低下時
信賴性 向上	1. 發電에 영향이 없는 즉, 특별히 신뢰성이 요구되지 않는 경우에 고장 후 정비	1. 설비의 성능유지를 위한 정밀점검·정비 2. 故障豫測에 의한 事前 整備 3. 豫備機의 정비	1. 운전 또는 조작 잘못의 排除 2. 고장방지를 위한 일상 및 정기순화 점검 정비 (주유, 청소, 조정, 교체)	1. 설비의 고장을 적게 하고 壽命을 연장하도록 설비 자체의 體質改選
保全性 向上	1. 고장시 신속한 정비 방법의 강구 2. 指針書의 標準化	1. 정기점검 기준의 표준화 2. 設計의 標準化 3. 裝備의 現代化	1. 豫防點檢·整備의 標準化 2. 裝備의 現代化 3. 작업방법의 표준	1. 日常 및 정기순회 점검·정비가 용이하도록 설비자체의 개선



2. 豫防整備

2-1 豫防整備의 概念

예방정비의 基本概念을 정의하면,

1. 設備의 고장방지 또는 유해한 성능저하를 유발하는 상태를 발견하기 위하여 시행하는 주기적인 점검 및 검사
2. 初期段階에 있는 동안에 고장상태를 제거 및 조정 또는 복구하기 위한 설비의 정비.

豫防業務를 효과적으로 수행하기 위해서는 기기고장 발생의 단계, 상태분석, 性能 또는 壽命 豫測, 예방정비 계획수립 및 시행절차를 制定하고 관련절차에 따라 기기운전 상태를 點檢 分析하여 고장이 예상되는 기기에 대하여 資材와 人力計劃을 樹立, 필요한 시기에 예방정비를 시행하므로 기기의 信賴度 및 稼動率 향상을 기하여야 한다. 2-2 豫防整備 對象選定

가. 重點器機 및 點檢個所 選定

모든기기에 대하여 예방정비를 할 수 없으므로

중점기기 중점개소를 선정하여 예방정비를 시행하여야 한다.

중점기기를 선택하기 위해서는 信賴度(R), 安全性(S), 生産性(P), 保全性 (M), 經濟性(E) 등에 대해서 評價分析으로 중점기기를 선정하여야 한다.

重點個所의 選擇方法은 경험에 의한것과, 기계의 성능을 좌우하는 項目 및 個所가 어디인지, 實驗 또는 分析에 의하여 선택한다.

重點設備, 重點個所는 설비의 新設, 改補修, 혹은 예방정비 효과에 의해서 重點은 변해갈 수 있으므로 重點의 검토는 정기적으로 실시할 필요가 있다.

나. 重點對象器機 選定

- ① 發電出力에 직접 영향을 주는 器機
- ② 器機 事故時 안전사고를 초래하는 器機
- ③ 故障頻도가 높은 器機
- ④ 故障費用이 豫防補修 경비를 초과하는 器

機

- ⑤ 豫防整備의 缺如로 향후 정비경비가 증가할 우려가 있는 器機

다. 點檢 整備項目 選定

豫防整備 對象 器機의 點檢項目은 기기의 상태가 항상 최적인가를 점검하는데 필요한 모든 項目을 정해야만 정확하고 信賴度가 높은 資料를 얻어 차기 정비시기의 예측 및 계획 점검주기의 調整 및 計劃을 수립하는데 자료로 활용되며 기기상태에 따라 점검항목을 조정할 수 있다.

- ① 法令 또는 規定에 근거한 項目
- ② 專門會社, 製作社(指針書)에서 제시한 項目
- ③ 信賴度 調査에 나타난 項目
- ④ 현재 발전소에서 시행하고 있는 項目
- ⑤ 缺陷 形態에 따라 경험상 필요한 項目

라. 點檢 整備週期の 決定

豫防整備 點檢項目에 따른 점검 주기를 결정하는 것은 예방정비 비용과 직결되는 것이므로 대단히 중요한 문제이다.

點檢週期는 設備別 기기의 特性과 老化정도, 故障頻度에 따라 점검주기가 달라지며, 운전조건에 의하여 점검주기를 延長 또는 短縮하게 되고 특히 운전중에 있어서 摩擦, 浸蝕, 振動, 過負荷 또는 壓力을 받고 있는 器機일수록 點檢週期를 신중하게 검토 調整되어야 한다.

- ① 法令 또는 規定에 근거한 週期
- ② 專門會社, 製作社(指針書)에서 제시한 週期
- ③ 信賴度 調査에 의한 경제성 週期
- ④ 현재 發電所에서 사용되고 있는 週期
- ⑤ 缺陷 형태에 의해 필요한 週期

점검작업의 계획수립의 가장 효과적인 방법으로는 연간 점검작업 總括計劃을 작성하는 것이며 점검일정이 주기를 충족할 수 있어야 하며 또한 합리적이어야 한다.

2-3 豫防整備 節次

가. 豫防整備 프로그램 節次

예방정비 프로그램 개발은 예방정비 대상과 施行節次 및 管理 業務計劃을 개발하여 예방정비가 시행되도록 하여야 한다.

- ① 對象器機 및 作業選定
- ② 豫防整備 方式 選定
- ③ 點檢 또는 作業週期 設定
- ④ 作業節次書 開發
- ⑤ 프로그램의 電算入力
- ⑥ 프로그램 修正

나. 豫防整備 흐름

- ① 1段階: 예방정비 대상, 작업항목 선정
 - 대상기기 선정: 제작사 추천, 정비이력
 - 작업항목: 점검사항 주기, 소요공량, 자

재

- ② 2段階: 예방정비 카드 작성 및 Data Base 구축

- ③ 3段階: 예방정비 점검표 작성

- ④ 4段階: 예방정비 계획 수립

- 연간 예방정비 계획(週別, 月別, 分期別)수립

- ⑤ 5段階: 예방정비 작업지시

- 정비지침서, 예방정비 점검표

- ⑥ 6段階: 예방정비, 작업시행

- ⑦ 7段階: 예방정비 결과보고

- 예방점검표 기록 및 보고

- ⑧ 8段階: 예방정비 작업결과 入力

- ⑨ 9段階: 작업분석 및 보고서 작성

3. 向後 整備方向 및 形態

안정된 電力을 공급하고, 변동하는 需要에 항상 대처할 수 있는 공급능력을 유지해야 하는 것이 발전설비의 使命이라면, 이에 따른 발전설비 정비는 設備休止時間의 제한이라든가 단시간 내의 완전한 점검·정비를 하지 않으면 안되는 악조건속에 있다. 또한 기기고장에 따른 사고발생은 설비의 정지 또는 파괴는 물론 설비용량의 大型化로 엄청난 경제적 손실과 안전사고를 유발할 가능성이 대단히 높다.

過去の 고장정비에서는 “自然老化”를 天災地變처럼 부득이한 경우로 생각하는 경우가 있었으나, 設備를 사용하면 老化가 진행되는 것은 당연한 결과이며 그 使用限界 또는 老化정도를 점검을 통해 정확히 판정, 파악할 수 있는 예방정비 기술을 필요로 하게 되었다.

따라서 향후 발전설비 정비는 信賴性, 經濟性, 保安全性에 立脚한 예방정비의 결과를 분석하여 事前에 器機의 缺陷 및 고장의 徵候를 판단하여 기기의 고장 발생전에 기기정비를 실시하는 豫測整備로 나아가야 할 것이다.

器機도 사람과 마찬가지로 정상상태가 아닐 때에는 어떠한 형태로든 그 증상을 호소하게 마련이며 그 대표적인 것으로는 振動(Vibration)을 들 수 있다.

예측정비를 시행하기 위한 상태감시 요소로는 Thermography, Motor Current Evaluation, Lube-oil analysis 등이 있지만, 그 중에서도 振動의 測定 및 分析은 非正常的인 器機상태를 初期에 감시하는 주요수단으로 全世界적으로 가장 많이 사용되고 있다.

豫測整備로 器機의 상태를 週期的으로 점검하여 그 動向을 分析하여 중요기기의 고장으로 인한 발전소 不時停止를 예방하여 稼動率을 향상시킬 수 있고 또한, 주기적으로 반복 시행하는 예방정비 소요경비를 줄일 수 있으며, 大型事故

를 미연에 방지함으로써, 從事者의 안전에도 기여하는등 여러 가지 잇점이 있어, 最近 先進國

에서도 이 分野에 많은 관심과 노력을 집중하는 추세이다.

우리나라의 열병합발전 도입현황

- 편집 실 -

1. 개요

열병합발전은 동일한 열원을 사용하여 다른 유형의 에너지(전기·열)를 생산하며 일반적으로 고온부는 동력, 저온부는 공정열, 냉·난방열등으로 사용하는 시스템이다.

이 시스템은 독립형(Indendent Type)과 집단 에너지 공급형(Mass Energy Supply Type)으로 구분될수 있으며 독립형은 산업체 자가 열병합발전과 건물의 열병합발전등이 있으며 집단에너지 공급형으로는 공업단지 열병합발전 시설과 지역난방시설 등을 들수 있겠다. 여기서는 그 효과와 설치현황에 대하여 간략하게 서술하고자 한다.

2. 열병합발전시스템의 효과

열병합발전 방식은 에너지 이용효율을 20-30% 향상 시킬수 있고 환경측면에서도 유리하며 분산형 전원개발로 우리가 격고 있는 하절기 첨두부하상승억제와 신규 대형발전소 건설에 따르는 발전소 부지난의 완화 등의 효과를 거둘수 있다. 특히 열병합발전은 폐에너지를 재이용하는 가장 적절한 시스템이라 할수 있어 종합에너지 시스템(Total Energy System)이라고도 한다. <표1>은 방식별 에너지 이용효율을 비교한 것이다.

<표1> 열병합발전방식과의 효율비교

○ 기존화력발전방식과의 효율비교(투입에너지량 동일기준시)

방 식	투입에너지량	에너지 생산량%			에너지 이용 효율(%)	전력 1KW당 에너지 사용량 (Kcal/Kwh)
		열	전기	계		
기존화력발전	100	-	38	38	38	2,260~2,500
열병합 발전	100	59	28	87	87	990~1,100

○ 기존방식과의 효율비교(동일한 열·전력 생산기준시)

방 식	에너지생산량%			투입에너지 (Mwh)	종합효율 (%)	에너지절감율 (%)	
	열	전기	계				
기 존 방 식	열전용보일러	1	-	1	1.2	83	-
	일반화력발전	-	0.5	0.5	1.32	38	-
	계	1	0.5	1.5	2.52	60	-
열병합발전방식		1	0.5	1.5	1.72	87	32

3. 국내 열병합발전 도입현황

우리나라는 1964년도 (주)원진레이온(현재폐기)에서 4,200KW 발전기 2대와 45T/H 보일러 2대를 설치하여 증유를 사용한 자가열병합발전 시설을 시초로하여 도입되기 시작하였으며 공업단지 열병합발전은 1972년도에 울산석유화학공단 그리고 지역난방은 1987년 서울 목동 지역 난방공급을 시초로 도입되기 시작하였다.

그동안 정부의 강력한 유인시책과 열병합발전 에 대한 인식제고등으로 열병합발전시설의 도입 이 점증하여 1995년도말 현재 설치하여 가동중

인 현황을 보면 열병합발전과 폐에너지 이용 발전을 합하여 국내 총 보유설비의 10%를 차지 하고 있으며 주로 폐에너지(부생가스등)을 이용 하거나 로정압 발전시스템을 갖추고 있는 포항 종합제철(주)의 시설을 제외하면 5.5%정도의 비중을 점하고 있다.

또한 열병합 발전 도입에 대한 타당성 조사를 완료하고 건설 및 추진중에 있는 업체 및 공단 들이 있어 열병합발전시설도입은 검증 될것으로 보인다.

업종별 현재 가동중인 시설현황은 <표2>와 같다.