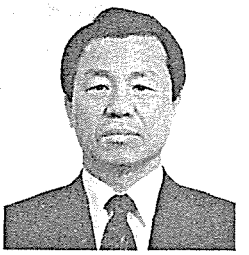
Ⅲ. 맺는말

1997년은 아시는 바와같이 에너지이용효율 제고가 그어느때보다 강조되고 있으며 국가 경쟁력 항상에도 크게 기여할 수 있다고 생각합니다. 정부에서는 에너지이용효율제고를 위한 종합대책을 마련하여 강력히 추진하고 있습니다만, 에너지 사용비중이 높은 집단에너지 공급 및 자가열병합발전관련자 여러분들께서도 그동안의 경험을 살려 선도적 역할을하여 주실 것을 기대합니다.

電力設備 安全管理와 檢查

도 기 종
한국전기안전공사
전력설비 검사단장
(02)440-2600



Ⅰ. 概要

電氣設備의 安全管理는 國民의 生命과 財産을 保護하기 위하여 電氣事業法에서 정하는 바에 따라 電氣設備의 工事·維持 및 運用에 必要한 措置를 하는 것이며 電力設備의 信賴性을 向上시키고자 設計, 製作, 建設 및 運轉 段階別로 다각적인 安全措置를 취하고 있으며 그중 法定檢查는 電氣設備의 繼續 運轉 可能性, 保護裝置 및 安全裝置의 작동상태를 確認하는 기본적인 업무이다.

이에 따라 世界 各國들은 産業技術 水準이나 社會的인 特性에 알맞는 檢查制度를 樹立 施行하고 있으며 우리나라에서도 電氣事業法을 基礎로하여 電力設備의 安全管理와 法定檢查制度를 채택하고 있다.

우리나라의 發電所에 대한 檢查體系는 製作, 施工, 運轉 段階別, 工程別로

- ㅇ 製作者 및 施工業體의 自體檢查
- ㅇ 발전소 設置, 運轉者로서의 事業主 檢查
- ㅇ 公共의 安全을 도모하기 위한 政府의 法定檢查

로 크게 구분하여 일정한 資格을 갖춘 檢查者에 의해 實施되고 있으며 이러한 檢查體系는 우리나라의 실정에 알맞는 試驗 및 檢查制度로써 電力設備의 安全管理에 기여 하고 있다.

Ⅱ. 安全管理와 檢查

電氣事業法은 전기사업의 運營, 電氣設備의 工事·維持 및 運用의 規制를 정한 것으로 事業規制와 安全管理 規制를 포함하고 있다.

事業規制는 전기사용자의 利益을 保護하고, 전기사업의 健全한 發展을 圖謀하여 電氣를 經濟的이고 安定的으로 공급하는 것이고, 安全管理 規制는 電氣事業用과 白家用 電氣 設備의 所有者가 電氣設備의 工事·維持 및 運用에 관한 安全을 確保키 위해 安全管理規程을 정하여 通商産業部 長官 또는 市·道知事에게 提出토록하고 選任된 安全管理擔當者로 하여금 安全管理規程을 遵守할 것과 安全管理에 관한 記錄을 作成 保存하도록하여 안전한 電氣設備를 維持하도록 함으로써 貴重한 人名과 財産을 保存하며 國民生活 向上과 國家發展을 圖謀하는데 있다.

1. 法定檢查의 內容

電氣設備의 工事·維持·運用에 있어서 公共의 安全을 確保하여 人名과 財産을 保護하고 安定的인 電力을 供給하기 위하여 通商産業部 長官 또는 市·道知事가 전기사업법 제34조 (使用前檢查), 제36조 (鎔接檢查), 제37조(定期檢查)에 따라 시행하는 검사를 말한다.

전기사업법에서는 安全管理의 바람직한 상태를 유지하기 위해 자주적 安全管理 體制의 確立을 原則으로 하되, 政府는 新設이나 增設의 경우에는 공사계획의 認可·申告를 承認하고 사용전검사, 용접검사에 合格한 후 電氣設備를 使用하도록 하며 사용중인 電氣設備는 전기사업자와 자가용 전기설비 보유자가 經年劣化 및 機能의 저하를 防止하기 위하여 정기적으로 定期計劃 豫防整備를 시행하고 定期檢査를 實施하고 있으며, 法定檢査는 전기설비의 安全을 確保함으로써 人名과 財産을 保護하며 安定的인 電力供給을 위하여 다음과 같은 內容을 確認하고 있다.

- ㅇ 電氣設備가 工事計劃 대로 設計 施工 되어 있는가를 確認한다.
- ㅇ 電氣設備의 性能이 設計條件에 滿足한가 試驗하여 確認한다.
- ㅇ 電氣設備 技術基準에 適合한지를 確認한다.
- ㅇ 電氣設備가 運轉중에 事故나 故障등을 미연에 防止하고 또한 事故나 故障을 최소화하며 擴大를 防止할 수 있는 保護裝置 또는 安全裝置의 機能이 確實한지 確認한다.

2. 發電設備 檢査事例

가. 使用前檢査

ㅇ 技術資料 確保 支援

- 자가용 발전설비는 대부분 소형으로서 製作者(Maker)의 組立完成品으로 공장에서 試驗檢査 후 시설주 建設現場에 設置하는 경우가 많아 터빈 및 발전기계통의 製作 및 組立課程, 향후 維持補修에 필요한 技術資料 즉
  - 터어빈 및 발전기 베어링(Bearing) 間隙
  - 발전기 空隙
  - 回轉體의 固定部와 回轉部의 間隙
  - 密封裝置 間隙
  - 電氣機械機構의 試驗成績書

  등의 자료를 試運戰前에 확보하여 職員敎育 및 整備要員이 활용하여야 하나 제작자측에서 Know-How 등의 이유로 提出하지 않은 경우가 있어 法定 使用前檢査 수행시 검사자가 제작사에 직접 提出 要求, 確保하여 活用토록하여 運轉 및 計劃豫防 整備시 參考할수 있도록 하였음.

ㅇ 安全裝置에 대한 基準設定値 修正

- 非常調速裝置 設定値 修正 :
  非常調速裝置에 대한 터빈 Trip 設定値가 전기사업법에서 요구하는 設定値 보다 벗어나게 되어있어 設定値 修正
  (예 : Over-speed Trip : 정격속도의 115% ⇒정격속도의 111%)
  根據 : 火力設備 技術基準 제19조
- 保護裝置 設定値 變更 :
  터빈 및 발전기에 대한 각종 保護裝置의 設定値가 Supervisor의 실수로 실제 設計値와 상이하게 設定되어 있어 設計値로 修正
  (예 : ① Thrust Bearing Wear :
  Alarm치 0.25㎜⇒0.5㎜
  Trip 치 0.5㎜⇒0.75㎜
  ② 베어링 Vibration :
  Alarm 치 80㎛⇒160㎛
  根據 : 製作社 設計値
- 同期化試驗 :
  自動電壓調整裝置(AVR) 製品 不良 및 각 位相差異등 을 位相計로 回路確認하여 同期化 技術支援
- 綜合延動試驗 :
  터빈과 발전기와의 綜合延動試驗으로 터빈 및 발전기에 대한 綜合 InterLock 回路를 確認하여 設備에 대한 信賴性 確保

나. 定期檢査

ㅇ 潤滑油펌프 自動起動 停止試驗 :
베어링에 공급되는 潤滑油 壓力 저하시 補助潤滑油펌프가 自動起動하여야 하는데 接點에 이물질이 끼어 자동으로 기동 되지않은 것을 補修하여 設備의 安全性 確保

ㅇ 各種機器에 대한 Calibration으로 機器에 대한 信賴性 確保 :
各種機器는 시간이 지나면서 溫度나 壓力등 주위의 條件에 따라 機器의 특성이 변함으로 計劃豫防整備時 Calibration으로 機器에 대한 信賴性 確保 誘導.

ㅇ 保護繼電器(51G:과전류계전기)의 補助 Relay 接點이 燒損된 상태에서 運轉하고 있어 燒損된 Relay를 交替하여 保護裝置 安全性 確保

- 絶緣耐力 試驗후 전회檢査內容과 比較 絶緣劣火 推移를 검토하여 事故를 未然에 防止토록 誘導.
- 計劃豫防整備詩 터빈 베어링, 브레이드, Roter, 기어박스등 機器 및 材質에 대한 整備爲主로 하는것을 터빈 및 발전기계통에 대한 保護 Interkock 試驗까지 하여 機器에 대한 安全性 確保와 試驗記錄등을 書類化 誘導.
- 負荷運轉시 전회檢査 記錄과 比較하여 機器에 대한 老朽化 및 문제점을 豫測하여 計劃豫防備詩 修理 및 交替로 事故를 未然에 防止 誘導.
- 計劃豫防整備 期間에 檢査를 實施하도록 案內하여 整備 및 運轉員과 같이 發展設備에 관한 重要事故內容, 豫防整備內容, 履歷管理事項, 停電豫防등을 파악 및 相互意見 交換하여 設備의 信賴性 確保로 企業 競爭力 강화에 기여.

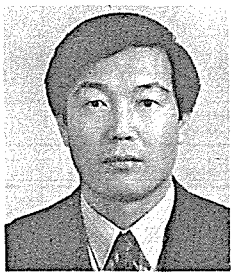
Ⅲ. 結論

發電設備는 原動力設備인 보일러(Boiler), 터어빈(Turbine)과 電氣設備인 발전기(Generator), 변압기(Step-Up. Tr), 차단기(C.B) 및 附屬機器로 구성된 綜合的인 시스템(System)으로 各種 設備의 保護系統과 安全系統이 電氣的인 信號를 서로 주고 받으면서 高速으로 回轉하여 에너지(蒸氣·電氣)를 生産하는 設備이므로 제작사(Maker)에서 추천하고 있는 發電時間 및 起動停止 횟수등을 基準으로 하는 計劃豫防整備 週期를 遵守하고 설비운영자와 법정검사자가 공동으로 충실한 法定檢査를 수행하여 設備의 安全確保와 良質의 에너지를 持續的이고 安定的으로 供給 할 수 있도록 하여야 겠다.

安全管理를 遵守하는 것이 費用의 支出이라고 생각할 수도 있으나, 生産에 置重하여 計劃豫防整備期間을 지키지 않을 경우 設備의 疲勞累積으로 인한 事故 및 燒損으로 에너지 供給에 蹉跌이 發生할 수 있으며, 이는 企業 競爭力强化의 沮害要因으로 作用 할수 있다는 것을 共感하는 機會가 되기를 바랍니다.

발전설비의 성능시험 및 계산

김 경 철
한국전력공사 전력연구원
성능관리팀 과장
(042)865-5112



1. 성능시험 절차

가. 성능시험 목차

발전설비의 정확한 성능을 파악하기 위해서는 발전설비에 공급된 열이 어디에서 어떻게 분배되는가 하는 열의 흐름을 명확히 하는 것이 무엇보다 중요하며 이와같이 발전 플랜트에 공급된 열의 이용 정도를 알기 위하여 열의 출입을 각항목별로, 즉 연료의 연소에서부터 발전기까지 진행하는 과정에서 열의 발생, 흡수·손실등의 과정을 분석하여 관리하는 것이 성능시험의 주요한 임무이다.

한편 성능시험은 각각의 목적하는 바에 따라서 다음과 같이 분류한다.

(1) 인수성능시험(Acceptance Test)
신구발전소 건설시 또는 설비의 대규모 개조시 계약보증성능 확인을 위하여 실시하는 성능시험으로 설비완료후 3개월이내 실시한다.

(2) 주기적 선능시험(Periodic Performance Test)
기존 발전설비에 대한 성능변화 추이의 파악, 보수 필요점 분석 및 효과파악을 위하여 주기