

電氣設備의 診斷技術

10

第Ⅱ編 應用

第1章 發電設備의 診斷技術

1.2 컨디션모니터에 의한 온라인 診斷

1.2.1 컨디션 모니터

發電機內에서 사용되고 있는 절연물은 耐熱溫度 이상으로 과열하면 熱分解를 일으켜 초기단계에 微粒자를 발생시킨다. 발전기 컨디션모니터(Generator Condition Monitor* : GCM) 혹은 發電機코어 모니터(Generator Core Monitor** : GCM)는 이 微粒자를 檢出하는데 따라서 발전기내의 異常過熱을 조기에 발견하여 경보를 울리게 하는 장치와 過熱位置를 標定하는 온라인 診斷裝置이다.

GCM은 종래의 熱電對 등의 測溫素子에 의한 過熱檢出方法에 비하여 검출개소를 한정하지 않고 발전기내 전역을 감시할 수 있는 특징을 가지고 있다.

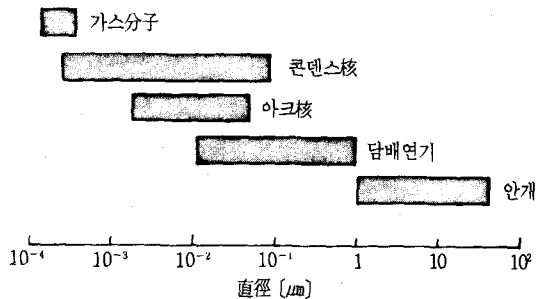
1.2.2 GCM의 原理와 構造

발전기내에 국소적인 이상과열이 발생하면 그 부분에 사용되고 있는 절연물 등의 유기물질이 열분해를 일으키고 초기단계에 微粒자를 발생한다. GCM은 이 微粒자를 검출하고 경보를 울리는데 따라서 발전기내의 이상과열을 조기에 발견하는 감시

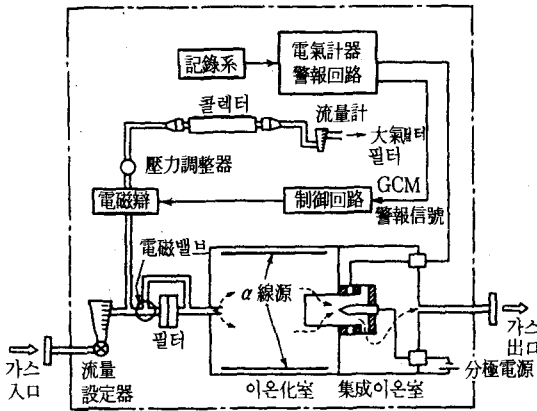
장치이다. 微粒子란 複數의 分子가 결합한 것으로서 粒子의 크기를 비교한 그림 1.20에서 콘덴서核(直徑 0.001~0.1 μ m)에 속한다. GCM은 발전기내의 과열을 檢知하는 이온化室, 記錄計, 경보시스템, 電流增幅器, 필터, 動作點檢시스템 및 過熱物(過熱位置)을 비교하기 위한 오토샘플링裝置로 구성되어 있다.

1. GCM 本體

a. 이온化室 : 그림 1.21에 GCM의 原理를 나타내었다. 발전기내의 블로어의 差壓을 이용하여 冷却媒體인 水素가스는 GCM으로 導入된다. 水素가스는 이온化室에 들어오고 여기에서 極低레벨의 放射線(α 線)에 노출되어 이온化한다. 발생된 水素이온은 가스의 흐름과 함께 一定電壓으로 유지된 전극을 가진 集이온室로 이동한다. 水素이온은 매우



<그림 1.20> 粒子의 種類와 크기



<그림 1.21> GCM의 原理

가볍기 때문에(質量對 電荷比가 적다) 그 대부분은 電極으로 몰려서 이온電流가 된다. 水素가스 中에 절연물의 과열에 의하여 발생한 微粒子가 존재하면 이온化室에서 생긴 수소이온이 미립자에 부착되어 무거운(質量對 電荷比가 크다) 이온이 된다. 그 결과 電極에 모인 수소이온은 대폭 감소하고 微粒子의 量에 反比例하여 이온電流가 감소한다.

b. 記錄·警報 : 이온電流의 記錄計는 상시 동작되고 있으며 이온電流가 감소하여 경보가 발생했을 때 電流記錄紙를 조사한다. 그림 1.22에 GCM의 電流記錄의 예를 나타내었다. 일시적인 環境변화에 의한 경보는 기록지상의 電流值 減少時間이 짧아 리셋버튼을 누르는데 따라 復歸한다(그림 1.22(a)). 실제 과열에 의한 경보의 경우는 전류치의 감소가 계속된다(그림 1.22(b)). 이온電流가 初期值의 약 50%가 되었을 때 경보를 발하도록 미리 設定하여 놓아 電流值가 設定值까지 감소하면 記錄計內의 릴레이가 동작하고 GCM의 前面패널의 赤램프가 점

등함과 동시에 컨트롤룸의 경보기가 울린다.

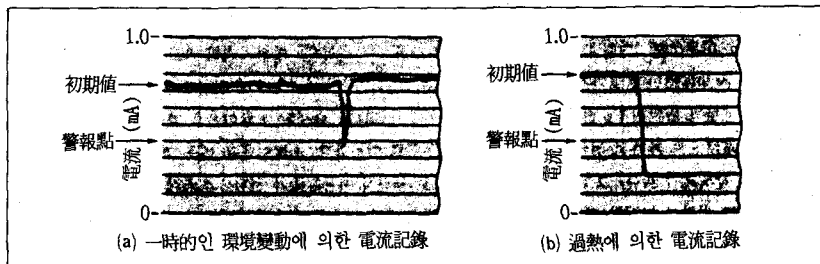
c. 流量計 : GCM은 수소가스의 유량에 대하여 민감하므로 流量이 많아지면 전류도 커진다. 유량은 통상 12l/min 정도가 되도록 유량조절밸브로 調節한다. 가스流量의 低下에 의한 전류치의 감소로 잘못된 경보발신을 방지하기 위하여 流量체크가 필요하다.

d. 필터 : GCM은 誤警報를 체크하기 위하여 그림 1.21에 표시한 位置에 수소가스流로부터 콘덴스核에 상응하는 크기의 微粒子를 제거하는 필터를 내장하고 있다. 통상 水素가스는 필터部를 바이패스하여 이온化室로 직접 들어온다. 전류가 감소했을 때 필터버튼을 누르면 電磁밸브가 열리며 수소가스는 전부 필터를 통과하고 가스中의 全微粒子가 제거된다. 가스중의 미립자가 제거되기 때문에 전류치는 正常值로 복귀하지만 만약 복귀되지 않으면 전류치의 감소는 GCM의 고장에 의한 것이라고 생각된다.

e. GCM의 動作點檢 : GCM에는 과열하면 熱分解를 일으키고 미립자가 발생하는 高分子材料를 필라멘트에 塗布한 미립자 발생장치를 내장하고 있어 수시로 GCM의 동작을 체크할 수가 있다.

2. 오토샘플링 裝置

GCM本體는 過熱의 存在를 검출하여도 발전기내의 과열위치를 판단할 수가 없다. 오토샘플링裝置는 과열물질의 종류를 추정하기 위한 것으로서 GCM과 併用하여 그림 1.21에 표시한 바와 같이 GCM이 경보를 냈과 동시에 자동적으로 回路가 열려 미리 設定한 시간에 수소가스를 샘플링라인으로 誘導한다. 그리하여 수소가스중의 微粒子를 콜렉터



<그림 1.22> GCM의 電流記錄例

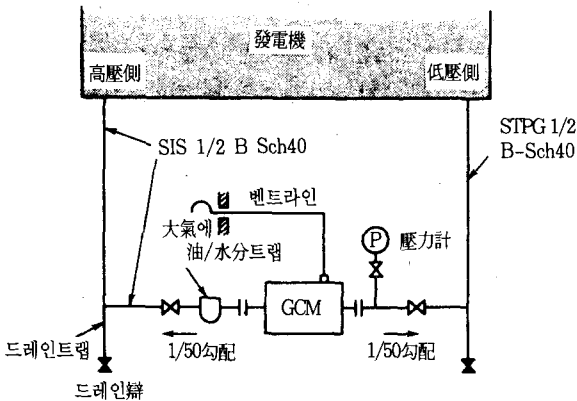
內的 글라스파이버필터에 捕集, 質量分析器에 의하여 미립자의 스펙터를 분석한다. 수소가스의 샘플링中에는 壓力調整器에 의하여 가스流量은 一定하게 유지된다.

1.2.3 GCM의 實技에의 適用

GCM을 이용하여 발전기내의 상태를 감시하는데는 常時 機內의 수소가스를 GCM에 유도할 필요가 있다.

다만 GCM이 필요로 하는 가스流量은 얼마되지 않으며 보통은 發電機 流量의 差壓을 이용하여 가스를 순환시킬 수가 있다.

그림 1.23 에 GCM의 발전기내의 接續例을 나타내었다. 수소가스 중의 油分, 水分은 GCM의 電流值指示에 영향을 받거나 또는 GCM 自體에 有害한 경우도 있기 때문에 GCM 上流測에 油-水分트랩 裝置를 설치한다. 또한, 配管內面에 응결한 수분을 제거하기 위하여 그림 1.23 에 표시한 바와 같이 GCM의 前後 水平配管은 GCM을 최고위치로 하는 기울기를 유지하고 最低위치에는 드레인트랩, 드레인밸브를 설치한다. 炭素鋼配管인 경우 內面의 녹(鏽), 스케일이 剝離되어 GCM이 誤警報를 발하는 경우가 있기 때문에 GCM의 上流側配管은 스텐레스 배관으로 하는 것이 바람직하다. GCM의 下流側에 설치한 壓力計는 GCM의 리크테스트로 사용한다.



<그림 1.23> GCM의 發電機에의 接續例

과열에 의하여 발전기내에서 발생한 微粒子는 GCM에 이르는 배관의 도중에서 그 일부가 배관내면에 부착된다. 이때문에 배관이 길 경우에는 미립자의 농도가 극도로 減衰하고 GCM으로 檢知되지 않을 가능성이 있다. 따라서 GCM과 발전기 사이의 配管길이는 짧을수록 좋고 길어도 30m 이내로 한다.

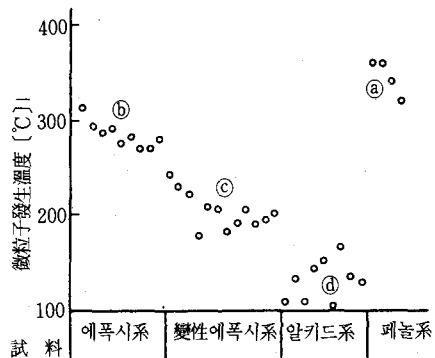
既設의 발전기에 GCM을 追設하는데에는 이를테면 블로어 差壓計導壓管, 가스건조기 接續배관 등 既設의 高壓·低壓配管을 이용할 수 있다.

가스건조기接續배관을 이용할 경우 건조기의 조작시에 GCM에의 가스流量이 변화하고 GCM의 電流值指示가 변화하는 일이 있기 때문에 주의를 요한다. 블로어 差壓計導壓管 이용의 경우 GCM의 설치에 따라 導壓管에 가스의 흐름을 생성시키기 위하여 블로어差壓의 指示가 변화하는 것을 고려하고 있으나 GCM에 흐르는 가스流量은 극소량이기 때문에 실질적으로 미치는 영향은 없다.

1.2.4 過熱位置의 標定方法

1. 使用材料의 微粒子發生溫度

발전기내에서 사용되는 절연물의 미립자 발생도를 측정한 예를 그림 1.24 에 나타내었다. 微粒子發生溫度란 GCM이 미립자를 檢知하고 이온電流가 감소하기 시작하는 試料의 온도를 말한다. 미립자 발생온도는 誤差가 큰 測定值이지만 그림 1.24 에



<그림 1.24> 微粒子發生溫度의 例

의하면 미립자 발생온도는 대략 4개의 그룹, ㉑ 350°C 정도인 것 ㉒ 300°C 정도인 것 ㉓ 200°C 정도인 것 ㉔ 130°C 정도인 것으로 분류된다. 각각의 그룹에 속하는 절연재료는 ㉑ 페놀系 樹脂 ㉒ 에폭시系 樹脂 ㉓ 變性에폭시系 樹脂 ㉔ 알키드系 樹脂가 있다. 樹脂의 미립자 발생온도는 수지의 耐熱性과 관계가 있으며 내열온도가 높은 재료일수록 미립자 발생온도도 높다. 물론, 미립자 발생온도는

材料의 化學構造와 깊은 관계가 있다.

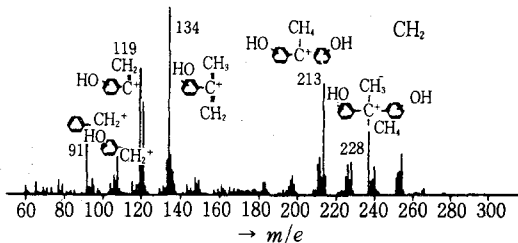
2. 使用材料의 質量스펙터(핑거프린트)

발전기내에서 사용되고 있는 주된 절연물을 내열 온도 이상으로 過熱하며 발생한 미립자를 모아서 분석한 質量스펙터를 그림 1.25에 나타내었다. 그림중, 橫軸 m/e 는 질량분석기에서 生成한 이온의 질량 對 電荷比이다. 또 에폭시 수지에 대해서는 각 피크에 상당한다고 생각된다. 質量分析器中에서 生成된 이온을 併記하고 있다.

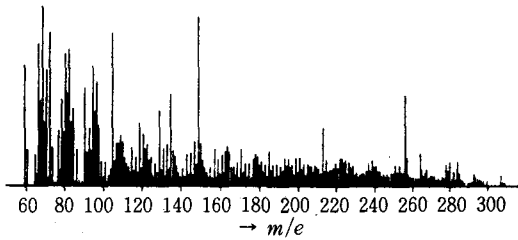
미립자의 質量스펙터는 材料의 組成에 의거하여 特征적인 패턴을 표시하고 핑거프린트(指紋)가 되는 특징을 가지고 있다. 즉, 각기 樹脂의 과열시에 발생하는 미립자 質量스펙터의 特征적인 피크는 다음과 같다. 에폭시수지는 m/e 119, 134, 213, 알키드수지는 m/e 149, 105, 페놀수지는 m/e (195, 196), (209, 210), (223, 224), (237, 238) 페어(Pair)의 피크가 特征적이다. 또 멜라민수지의 경우는 벤젠核을 포함하고 있지 않기 때문에 m/e 91의 벤젠核으로 인하여 피크가 없고 단순한 패턴을 보인다. 이와 같이 有機物質을 과열하고 열분해에 따라 발생한 미립자의 질량스펙터는 유기물의 화학구조가 충분히 반영된 지극히 特征적인 패턴을 보여주고 있다.

3. 핑거프린트에 의한 過熱個所의 比較方法

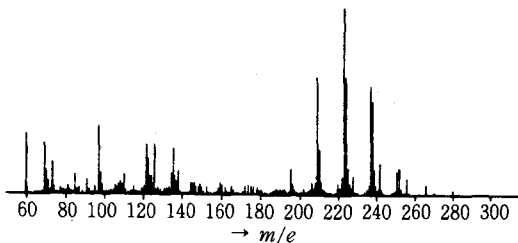
절연물의 질량스펙터를 분류하여 未知의 과열물질 질량스펙터를 비교하는 플로차트(流圖)를 그림 1.26에 나타내었다. 질량스펙터에서 m/e 134, 213의 兩方 또는 一方에 特征적인 피크를 가지는 것을 에폭시樹脂系 그룹에, 페놀에 特征적인 m/e 의 편성에 피크를 가지는 것을 페놀系 수지그룹으로, 푸탈酸에스테르에 의한 m/e 149에 큰 피크를 가지는 것을 알키드系 수지그룹으로 분류하고 있다. 또 이들 대그룹은 다시 소그룹으로 분류되지만 一例로서 에폭시系 수지그룹을 다시 분류하는 플로차트를 그림 1.27에 나타내었다. 이와 같이 플로차트에 의하여 비교하는 바에 따라서 未知材料의 질량스펙터를 特征재료의 질량스펙터로 한정하는 것이



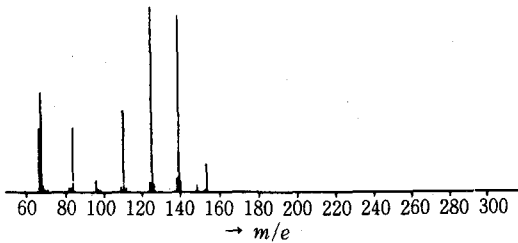
(a) 에폭시 樹脂



(b) 알키드 樹脂



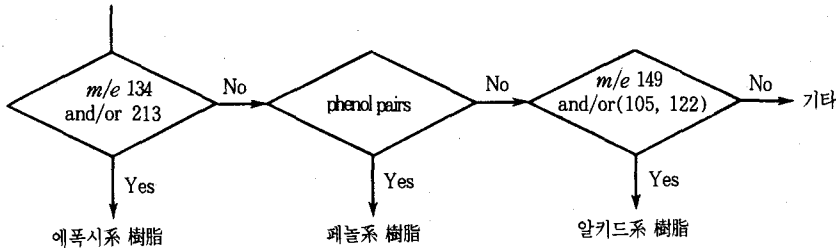
(c) 페놀 樹脂



(d) 멜라민 樹脂

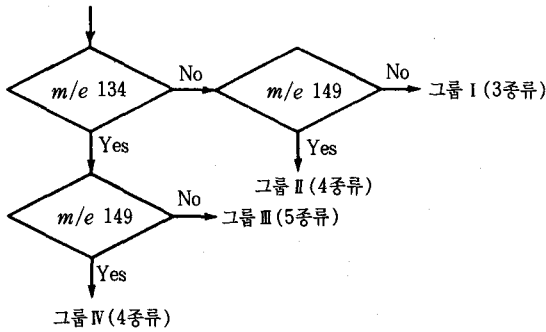
【註】 m/e 質量分析器中에서 生成한 이온의 質量對 電荷比이다.

<그림 1.25> 대표적 절연물의 熱分解微粒子의 質量스펙터



【註】 Yes, No라고 한 것은 존재의 有無를 막론하고 他에 비하여 特 징적인가 아닌가를 의미한다. and/or는 兩方 또는 어느 한쪽 이 存在하는 것을 意味한다. phenol pairs란 m/e (195, 196) (209, 210) (223, 224) (237, 238)의 隣성이다.

<그림 1.26> 過熱物質의 비교 플로차트



<그림 1.27> 에폭시系 樹脂의 비교 플로차트

가능하다.

이와 같이 하여 과열시에 절연물로부터 발생하는 미립자가 모아지면 핑거프린트와 비교플로차트에 의하여 온라인으로 과열개소를 標定할 수가 있다.

1.2.5 使用上の 留意點

GCM을 온라인診斷에 적용하는데 있어서 사용상의 유의점 및 앞으로의 課題는 다음과 같다.

1. 바른 警報와 誤警報의 分離

GCM의 誤警報原因으로는 아래와 같은 것이 생각된다. 이 誤警報는 GCM취급의 경험을 쌓음으로써 判斷을 가능케 한다.

a. 雰圍氣條件의 變化 : 발전기의 機內가스壓의 상승, 혹은 回轉數(회전속도)의 강하시에 GCM은 電流值指示가 감소한다. 이것은 GCM의 전류치 지시가 壓力, 가스流量에 의하여 변화하는 특성을 가진 때문이다.

b. 非過熱物의 檢出 : GCM은 水分, 油分の 분진, 먼지, 녹에도 感應한다. 이에 관해서는 스텐레스配管의 사용, 오일페이퍼트랩의 사용에 의하여 어느 정도 방지할 수 있다.

c. 故障, 電源의 外亂 : GCM의 고장에 의한 誤警報는 GCM의 필터동작으로 판단할 수 있다. 또 電源의 外亂은 일시적인 電流值指示의 變化로 나타나는 것이므로 記錄紙上에서 확인된다.

2. 複合材料의 過熱判定

발전기내에서는 과열부분·범위에 따라서 그 種類 以上 材料의 과열이 될 가능성이 있다. 單一材料의 경우는 비교가 용이하나 복합재료의 경우에는 비교가 곤란하다. 금후, 발전기내에 2종 이상의 재료를 비교할 경우 그 비교법을 확립할 필요가 있다.

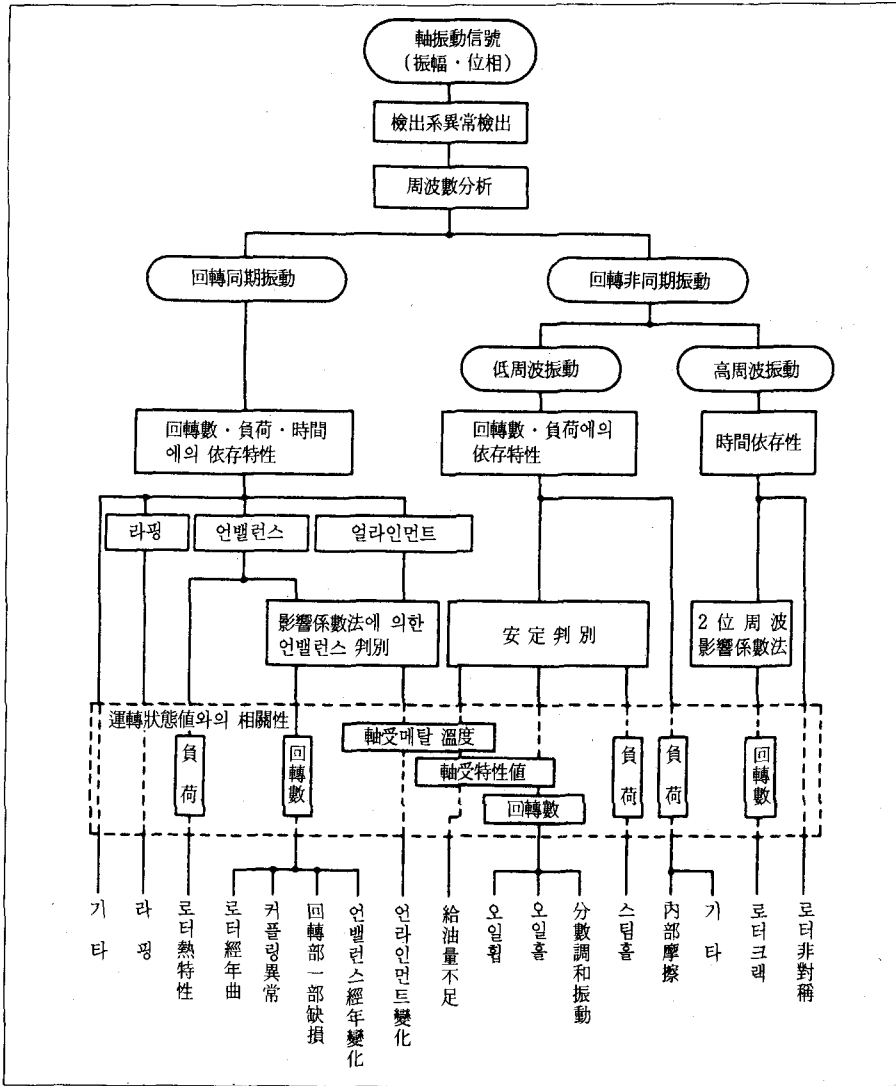
3. 檢出感度の 向上

GCM이 檢출하여 얻는 최소과열면적은 발전기내 容積 60m³의 발전기로서 125~250cm²라고 보고되어 있다. 檢출감도는 샘플링時間과도 관계가 있지만 감도의 향상을 도모할 필요가 있을 것이다.

1.3 振動데이터를 주체로 한 엑스퍼트시스템(Expert System)

1.3.1 軸振動的 診斷

高速으로 회전하는 터빈발전기의 축진동은 軸系의 상태를 나타내는 척도로서 매우 효과적인 측정 항목이라는 것은 잘 알려져 있으며 회전기 異常의



<그림 1.28> 軸振動診斷 基本로직(異常軸振動)을 分析하고 原因을 分離解明하기 위한 基本로직(論理)

90% 이상은 振動레벨의 증대로 나타난다고 한다.

회전기의 이상진동 원인을 究明하는 방법으로서 그림 1.28의 「軸振動診斷基本論理」에 나타난 바와 같이 진동의 주파수분석에 의하는 것이 있다.

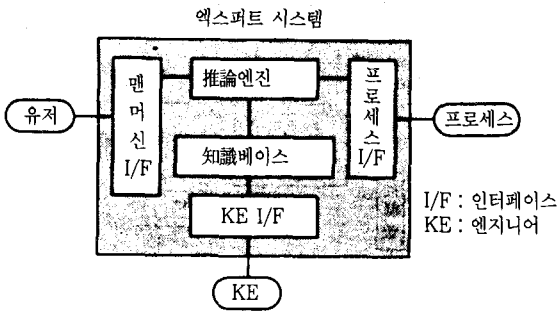
이 방법에서는 回轉同期成分 자체가 이상하게 되는 것과 回轉非同期成分의 混入에 의하여 이상하게 되는 것으로 대별하고, 특히 후자에 대해서는 低周波振動과 高周波振動으로 나누어진다. 분리된 주요 진동성분은 회전수, 負荷, 시간 등에 대한 依存性, 진동발생상황의 특징, 또는 필요에 따라 적용되는 論理

解析方法에 의하여 원인구명이 이루어지게 된다.

이와 같은 작업은 터빈발전기에 대해서 전문적 지식은 물론, 진동에 관하여도 깊은 지식을 필요로 하고, 경우에 따라서는 매우 短時間內에 결론을 내려야 할 필요가 있기 때문에 리얼타임 엑스퍼트 시스템화하는 것이 바람직하다.

1.3.2 리얼타임 엑스퍼트시스템의 構築

리얼타임 엑스퍼트시스템은 일반적으로 그림 1.29



<그림 1.29> 엑스퍼트시스템의 구성

의 「엑스퍼트시스템의 구성」과 같이 플랜트의 정보를 기계에 入力하는 「프로세스 인터페이스」, 문제 해결을 위한 전문가(Expert)의 지식을 기억하는 「知識베이스」, 문제를 知識베이스로 비교하여 推論하는 「推論엔진」, 이것들을 構築·維持補修하는 知識있는 기술자를 위한 「知識技術者인터페이스(KE-I/F)」, 사람과 기계사이를 매개하는 「맨머신 인터페이스」로 구성된다.

1. 프로세스 인터페이스

일반적인 엑스퍼트시스템은 해결할 문제를 사용자가 키보드로 入力하는데 리얼타임 엑스퍼트시스

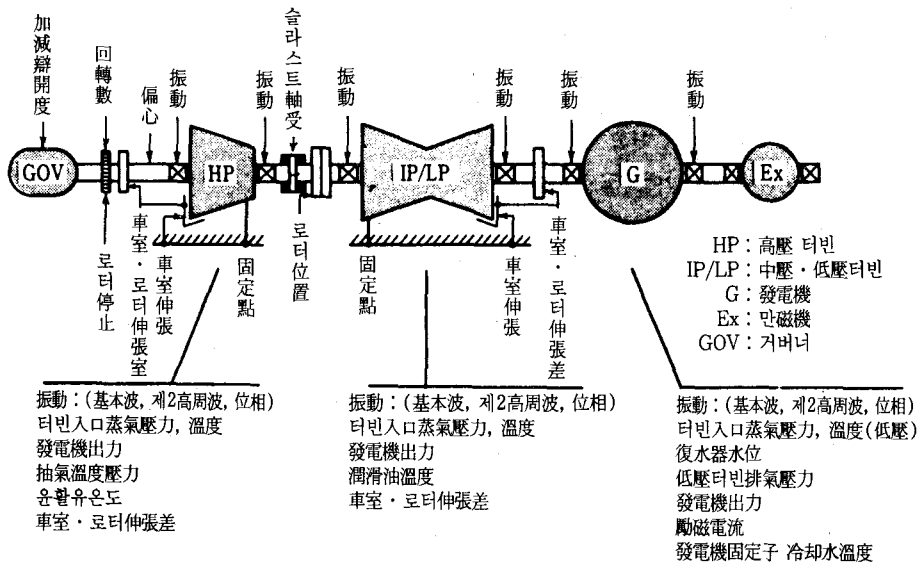
템은 해결할 문제(데이터)가 플랜트로부터 즉각 자동적으로 시스템에 입력된다.

프로세스 인터페이스는 프로세스의 즉각적인 상황변화를 시스템에 導入하는 기능이 있으며 軸振動을 처리하는 엑스퍼트시스템은 종래의 데이터 로거(Data Logger)나 計算制御시스템과 달리 고속으로 데이터를 수집하는 기능 등이 필요하게 되었다.

터빈발전기에서는 그림 1.30에 표시한 바와 같이 振動에 관계가 있는 모든 신호가 프로세스 인터페이스를 매개로 하여 받아들인다. 記號는 진동데이터를 주로 大形터빈발전기에서 약 100點에 이르고, 특히 진동데이터는 주파수분석(FFT)을 하기 위해 1초간에 약 1,000개의 데이터를 계산기에 導入되도록 高速處理가 필요하며, 이때문에 記憶裝置에 직접 데이터를 도입하는 DMA(Direct Memory Access) 機能 등이 이용되고 있다.

계산기내에 도입된 진동데이터는 주파수분석처리가 행해지고 주파수 스펙트럼 데이터가 그 이후의 診斷을 위한 데이터가 된다.

異常振動의 원인을 규명하기 위하여 진동 이외의 데이터는 檢出器의 고장 등의 診斷을 한 다음 정상 데이터만이 앞으로의 診斷을 위한 데이터가 된다.



<그림 1.30> 터빈發電機의 重要計測項目

2. 知識베이스

엑스퍼트시스템중에도 知識의 데이터베이스인 知識베이스는 그 質이 중요한 要素이며 이것이 엑스퍼트시스템의 耐呑를 좌우한다 해도 과언이 아니다.

知識베이스의 구축으로는 전문가가 문제해결에 있어서 어느 정도 知識을 동원할 것인가에 따라서 그 知識을 획득하고 모순됨이 없이 完全性이 충분하도록 처리해야 한다. 일반적으로는 無矛盾性, 完全性을 구하는 데는 소수의 전문가를 대상으로 知識의 획득을 시행한다. 施行錯誤에서 修正을 해가는 방법이 취해지고 있으며 현재까지 뚜렷이 확립된 방법은 없다. 획득한 知識으로부터 推論을 효율적으로 시행하는 데는 知識을 계산기상에 어느 정도로 表現(知識表現)할 것인가를 고려해야 한다.

知識의 表現方法으로는 意味네트워크, 룰, 프레임, 黑板모델 등이 있으나 構築할 엑스퍼트시스템의 規模, 문제의 처리내용에 따라서 가장 相應하는 것을 선택하는 것이 중요하다.

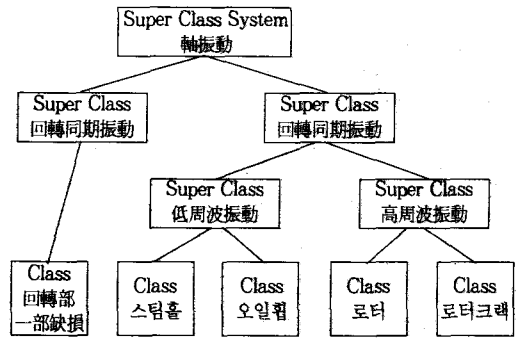
小規模-엑스퍼트시스템은 룰만으로서 시스템의 구축이 가능하지만 대규모 엑스퍼트시스템의 구축에는 룰이나 프레임을 組合한 混成形이 일반적이다. 意味네트워크는 이것만으로 知識表現을 하는 것은 거의 없고 프레임에 의한 知識表現의 上位프레임과 下位프레임의 관련됨에 사용되는 케이스가 많다.

그림 1.28의 주파수분석 이후의 처리가 진동에 관한 사람의 知識으로 엑스퍼트시스템은 이것을 機械적으로 처리하기 쉬운 형태로 정리할 필요가 있다.

知識의 表現방법은 앞서서도 기술한 바와 같이 몇 가지 방법이 있으나 여기서는 프레임에 의한 知識表現의 예를 나타내었다. 프레임은 推論對象의 상태·構造 등의 확정적인 사실을 계층적으로 표현한 것이다.

그림 1.31은 그림 1.28의 軸振動診斷의 일부를 프레임으로 간략하게 표현한 것으로서 개개의 프레임은 그 대상세계를 구성하는 하나의 物體에 대응한다.

그림 1.31에서 四角의 한 테두리를 프레임으로



<그림 1.31> 軸振動診斷 基本로직의 프레임에 의한 知識表現

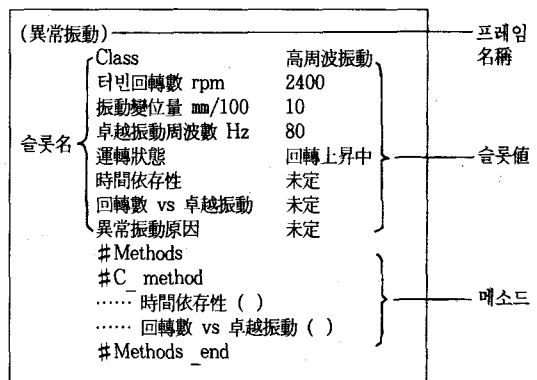
칭하고 「軸振動的 프레임」, 「高周波振動的 프레임」이라고 표현한다.

對象세계의 「物體」로는 實體를 표시하는 「物體」와 실제의 성질을 定義한 개념으로서의 「物體」가 있다. 전자를 「인스턴스프레임」, 후자를 「클래스프레임」이라고 한다.

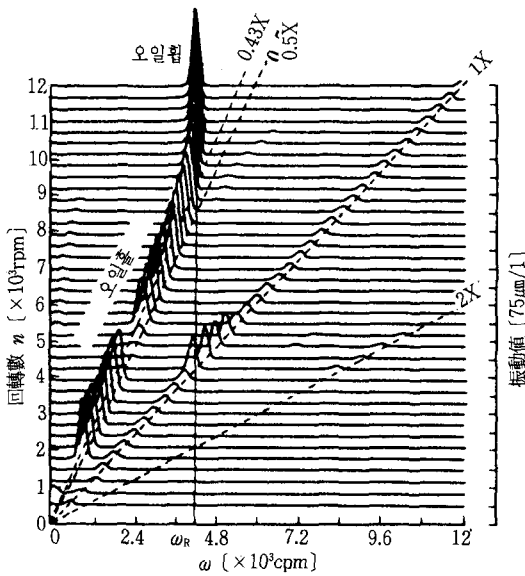
그림 1.31에서는 「回轉部 一部缺損」, 「스티름홀」, 「오일휩」, 「로터非對象」, 「로터크랙」이 인스턴스프레임이고 그 이외의 것이 클래스프레임이다.

個個의 프레임은 그림 1.32에 나타난 바와 같이 名板을 표시하는 프레임명칭, 屬性을 나타내는 슬롯部, 固有의 처리를 나타내는 메소드部로 구성된다.

그림 1.32의 프레임은 上位프레임의 「高周波振動」을 계승한다. 플랜트로부터 導入된 데이터는 슬롯值로서 터빈 回轉數 2,400rpm, 振動變位量 10/100mm, 卓越振動 周波數 80Hz, 운전상태는 회전상



<그림 1.32> 프레임의 예



<그림 1.34> 振動信號의 런닝스펙터로터의 오일휙/홀 現象

力하게 된다. 종래의 데이터로거에서는 演算에 사용한 式과 결과를 併記出力하는 것은 전혀 없었으나, 엑스퍼트시스템에서는 기계가 人間과 同一한 知的作業을 하기 때문에 케이스 바이 케이스로서 결론에 다다른 過程을 答한다고 併記하는 경우가 많다. 더욱이 진동에 관한 엑스퍼트시스템에서는 軸振動의 스펙트럼에서 異常을 推論하기 때문에 그림 1.34와 같이 그래픽 機能을 사용하여 스펙트럼을 表示하고 說得力을 높이는 연구도 하게 된다.

그림 1.34는 回轉의 상승에 따라서 회전수의 1/2成分보다 약간 낮은 成分이 卓越하고 또한 회전수에 관계없는 自動振動이 발생하고 있기 때문에 이상진동의 원인은 오일의 捲上과 오일의 急變動이라는 것을 나타내고 있다.

5. 知識技術者 인터페이스

엑스퍼트시스템에는 知識베이스의 構築 및 그 유지보수를 쉽게 할 수 있는 道具가 필요하다. 특히 엑스퍼트시스템은 종래의 계산기와는 달라서 잘 정리된 지식이 새로운 지식을 만들기 때문에 그에 대응할 수 있는 知識베이스의 보수기능이 시스템에 편성되는 것이 필수적이다.

현시점에서는 知識베이스 유지보수 機能은 구체적으로 엑스퍼트시스템의 開發道具이며 이것을 편성한 상태, 그대로는 플랜트로부터의 데이터 비교에서 결과를 出力하기까지의 시간이 너무 많이 걸리고, 리얼타임 엑스퍼트시스템은 問題가 커서 엑스퍼트시스템의 外部에 整備시스템을 갖추는 것이 무난한다.

1.3.3 터빈發電機의 軸振動診斷 엑스퍼트 시스템의 實例

本書를 집필한 시점에서는 아직 完成된 터빈發

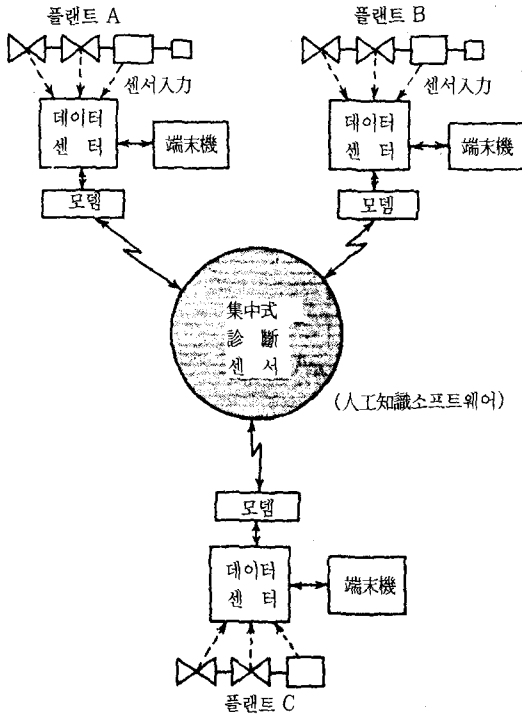
POWER-GEN '95 박람회 및 컨퍼런스 참가 안내

- ♣ 명 칭 : POWER-GEN ASIA '95
- ♣ 공동전시 : DA/DSA ASIA '95
- ♣ 주 관 : Penn Well Conferences
- ♣ 주 최 : Times Conferences
- ♣ 개최기간 : 1995年 9月 27日 ~ 9月 29日
- ♣ 개최장소 : 싱가포르 국제 컨벤션 센터
Singapore International
Convention Centre

본 행사에 대한 참가를 원하시거나,
기타 문의사항이 있으신 분은
저희 BLI로 연락 주시기 바랍니다.

-문의처:

BLI(Business Links International)
Telephone-563 8223
Fax-564 9288



<그림 1.35> 集中式 온라인 診斷 시스템

- 狀況
브레이크 퍼스·실이 破損되어 있다.
- 推奨對策
適當한 時期에 停止시킨다.
- 效果
高壓 터빈의 效率이 3.5% 向上된다.

<그림 1.36> 診斷과 推奨

PDS에 의한 처리결과를 오퍼레이터에게 전달하는 PDS의 단말기로서 동작하는 데이터센터가 설치되어 있다. 데이터센터는 VAX-11/725 計算機上에 구축되어 있고 오퍼레이터 인터페이스로서 複數의 퍼스널컴퓨터가 접속되어 있다. 이 퍼스널컴퓨터의 CRT에는 터치스크린이 채용되어 있고 번거로운 키보드操作이 불필요하다.

그림 1.36에 PDS에 의한 진단결과의 實例를 나타내었다. 이 예에서 터빈의 高壓段의 날개와 케이싱 사이의 누설방지가 파손되고 이곳에서 증기가 누출되고 있다. 즉시 터빈을 정지할 필요는 없으나 이것을 수리하면 터빈의 高壓段效率이 3.5% 향상된다고 PDS는 코멘트하고 있다.

이 시스템은 현재, 미국 南西部의 터빈발전기 7 대를 遠隔診斷하고 있다.

1.3.4 엑스퍼트시스템의 課題

전자탁상 계산기가 보편화되어 누구나 자유롭게 利用할 수 있도록 되었을 때 우리는 암산이나 筆算을 잊어버리고 워드프로세서의 출현에 따라서 漢字 쓰기를 잊어버리게 된다.

엑스퍼트시스템을 이른바 專門家가 가지고 있는 엑스퍼트의 技術을 일반인의 것으로 하는 道具로서 생각은 독자가 있다면 경고를 하고 싶다.

엑스퍼트가 엑스퍼트시스템을 이용하여 더욱 높은 수준의 思考作業을 하기 때문이라고 한다면 문제는 없으나 일반인이 엑스퍼트시스템의 出力을 思考의 分별없이 이용하면 거기에는 이미 進歩를 완전히 상실한 것이 된다.

엑스퍼트시스템은 엑스퍼트의 思考作業支援시스템일 뿐이라고 提言한다.

電機의 軸振動診斷 엑스퍼트시스템이 없어서 그림 1.35에 표시한 美國의 웨스팅하우스社가 1976년에 개발을 개시 1984년에 완료한 터빈發電機의 軸振動診斷 엑스퍼트시스템을 소개한다.

이 시스템은 PDS(Process Diagnostic System)라고 칭하는 플로리다州 올란드(Florida, Orland)에 있는 Westinghouse Power Generation Headquarters에 설치되어 있다. PDS는 VAX-11/780 計算機上에 구축되어 있으며 엑스퍼트시스템의 규모는 물로 약 1,300이다.

PDS에는 發電所에서 데이터가 常時 온라인 리얼타임으로 통신회선을 통하여 보내어지고 있다. PDS로 진단한 결과는 발전소로 보내어지는 외에 診斷센터의 會議室에 2대의 大形프로젝터에 의하여 디스플레이된다. 여기에는 常時, 전문가가 대기해 있고 진단결과에 대하여 발전소의 오퍼레이터에 助言을 해주도록 되어 있다.

發電所側에는 데이터를 수집하여 PDS로 보내고,