

發電플랜트 管理用 計算機 시스템

1. 머리말

최근의 火力發電플랜트는 大容量化 및 시스템의 高度化가 進전되고, 運用形態도 종래의 베이스로드運用에서 DSS(Daily Start Stop)를 포함한 中間負荷運用으로 바뀌고 있다. 또한 燃料도 重原油中心에서 석탄, LNG 등으로 다양화되고 있다. 이에 呼應하여 監視·制御의 自動化가 현저하게 進전되어, 소수 인원으로 運轉이 가능하게 된 반면 가동 연수가 많은 發電所에서는 機器의 劣化管理 등, 維持·補修業務에 소비하는 노력이 많아지고 있다.

이와 같은 상황하에서 火力發電設備에 대한 電力供給의 高信賴度化라든가 高效率運用의 重要性이 더욱더 증대하고 있으며, 長期的인 플랜트 運轉狀態의 傾向管理나 과거의 運轉履歷데이터의 檢索·加工이라고 하는 解析業務支援에 대한 니즈가 높아지고 있다. 발전소의 運轉管理業務의 效率化를 위해서는 計算機에 의한 기록계의 차트나 運轉日誌, 定期點檢時의 試驗記錄

등 방대한 量의 運轉記錄에서 필요로 하는 데이터를 찾아내어 당해 데이터의 적절하고도 고도의 解析處理를 實視함이 필요하다.

한편 근래의 情報·通信技術의 현저한 발전에 수반하여 計算機의 小型·高速化, 光디스크에 의한 記憶裝置의 大容量化, 워크스테이션의 高機能化, 네트워크構築의 容易化가 進전되어, 위에서 기술한 니즈에 부응하는 시스템構築이 가능하게 되어 發電所管理用 計算機시스템의 導入이 추진되고 있다.

본고에서는 發電所管理用 計算機시스템(이하 '管理用 計算機'라 함)의 役割·構成·機能에 대하여 實施例를 소개하고자 한다.

2. 시스템의 概要

管理用計算機는 發電所의 유닛마다 設置되는 監視·制御用 計算機의 上位에 두어, 각 유닛에서 收集·收錄한 運轉履歷데이터를 發電所레벨에서 有効하게 活用함으로써 設備運用管理 및

各種業務支援을 효율적으로 수행토록 함을 목적으로 한다. 즉,

- (a) 運轉데이터의 收集 및 長期保存
 - (b) 保存데이터(運轉離歷데이터)의 檢索·編集
 - (c) 運轉履歷데이터의 解析業務 支援
 - (d) 補機의 運轉管理 記錄, 作動試驗 記錄 등의 報告書作成業務 支援
 - (e) 環境데이터管理 등 共通設備管理
- 본고에서는 위의 역할 중 (a)~(d)에 대하여 기술한다.

(1) 運轉데이터의 收集 및 長期保存

發電플랜트의 監視·制御·管理의 對象이 되고 있는 數萬點의 방대한 量의 運轉데이터를 週期的(1分週期)으로 취하여 保存한다. 또 長期劣化傾向 管理를 위해서는 1分週期的의 自動收集運轉데이터를 1時間데이터, 1日데이터로 編集하여 長期間(最大 18年間)에 걸쳐 蓄積한다.

(2) 運轉履歷데이터의 檢索·引出

長期間에 걸친 방대한 量의 運轉履歷데이터 중에서 데이터의 種類 및 期間을 指定하여 필요한 데이터를 간편한 조작으로 신속하게 引出한다.

(3) 運轉履歷데이터의 解析業務 支援

引出한 데이터를 所定の 形式으로 編集하여 表示·印字處理하여 解析業務를 支援한다. 一覽表, 트레드그래프表示, 統計處理表示 등 다양한 데이터分析이 가능하다.

(4) 報告書作成業務 支援

解析結果는 워크스테이션에서 별도 登錄하는 關聯圖面情報와 함께 合成編集하여 報告書·技術資料의 作成을 용이하게 한다.

3. 시스템構成

3·1 시스템構成例

管理用計算機의 시스템構成은 大量的의 運轉데

이터를 高速入力處理하는 온라인處理와 複數워크스테이션의 데이터檢索要求에 대응한 트랜잭션處理(端末裝置가 호스트컴퓨터에 요구하는 處理)의 양쪽에 적합한 構成이다. 그림 1에 管理用計算機의 시스템構成例를 표시한다.

아래에 構成上의 특징을 기술한다.

(1) 用途에 따른 機能分散

유닛마다 設置된 監視·制御用 計算機나 排煙處理 計算機, 排水監視用 CRT裝置 등의 共通設備用 計算機로부터 光네트워크 및 通信回線을 통하여 運轉데이터를 收集하고 光디스크에 保存하는 管理用計算機 本體에는 監視·制御用 計算機와 同一시리즈의 온라인處理用 計算機를 採用한다. 또 發電所의 各部門에 설치하여 檢索要求나 解析·報告書編集을 행하는 端末에는 操作이 용이하고 各種 汎用소프트웨어도 대응하고 있는 워크스테이션을 採用한다.

(2) 大容量 光디스크의 採用

방대한 量의 運轉데이터를 장기간 보존하기 위하여 34G바이트의 大容量 光디스크 裝置를 採用한다.

(3) 各種 데이터 傳送方式에의 對應

시스템構成 例로는 3대의 유닛計算機는 光네트워크로 접속하고, 7대의 共通設備用計算機와는 通信回線으로 접속한다. 管理用計算機와 워크스테이션의 접속은 버스型 LAN을 採用하고 워크스테이션의 增設이 용이한 構成으로 한다.

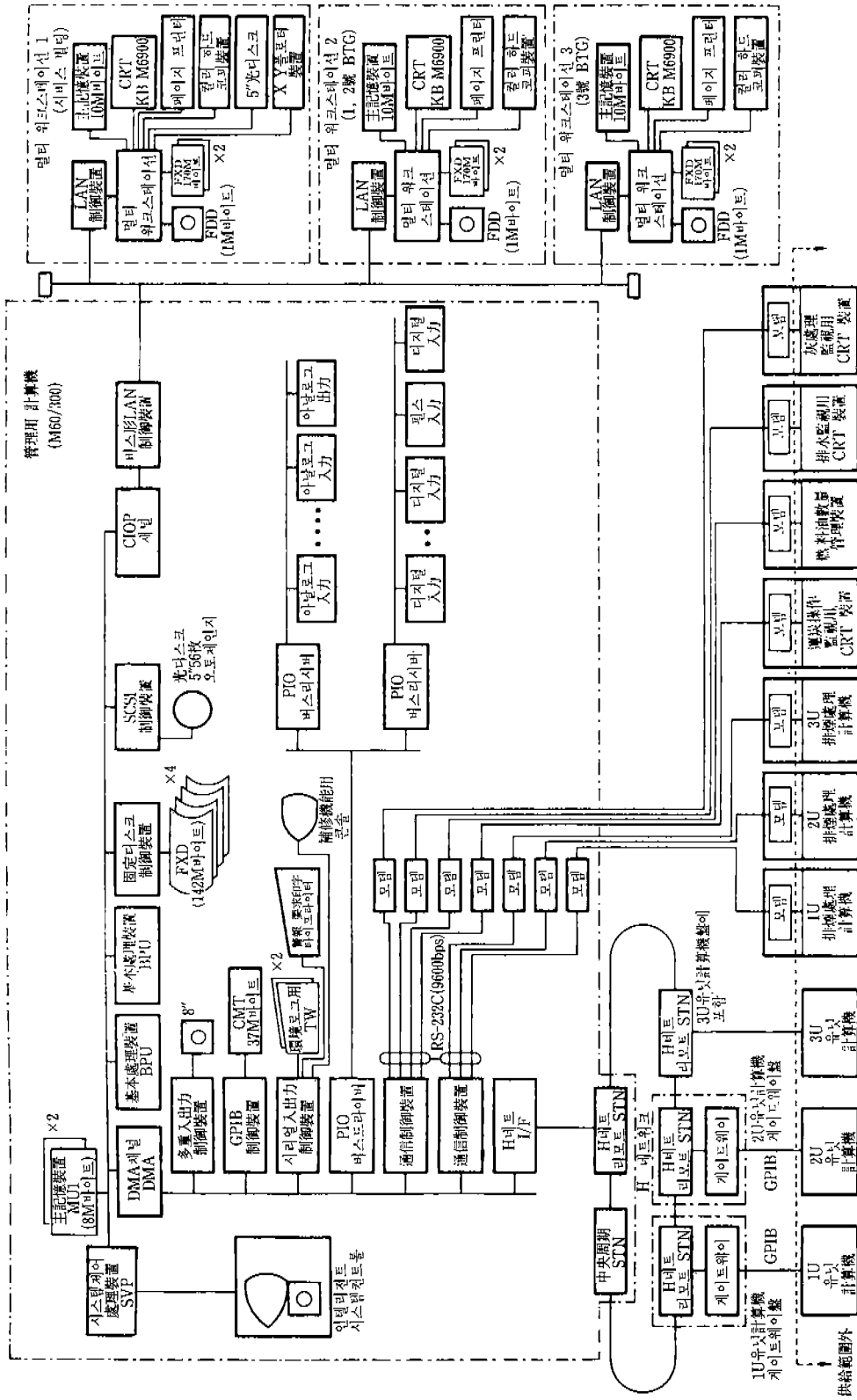
3·2 構成機器의 仕様

시스템構成機器의 概略仕様을 표 1에 표시한다.

4. 시스템機能

4·1 데이터收集·保存機能

유닛計算機나 共通設備用 計算機로부터 1分週期로 收集하는 데이터는 磁氣디스크에 잠시



<그림 1> 管理用計算機의 시스템構成例

<표 1> 시스템構成機器의 개략사양

(1) 管理用計算機本體	: MELCOM 350-60/300
主記憶裝置	: 16M바이트
補助記憶裝置	
固定디스크	: 560M바이트
大容量光디스크	: 34G바이트
(5인치光디스크 56枚實裝, 오토체인지機構설치)	
프로세스入出力	: 아날로그入出力, 디지털入出力, 펄스 入力
(2) 시리얼傳送裝置	: 通信速度 9,600bps
(3) 유닛計算機用 네트워크	: 16Mbps
게이트웨이裝置	: GPIB인터페이스
(4) 워크스테이션용 네트워크	: 10Mbps
(5) 워크스테이션	: M3307-E117
主記憶裝置	: 10M바이트
補助記憶裝置	
固定디스크	: 170M바이트
光디스크	: 600M바이트
페이지프린터裝置	
컬러하드코피裝置	
X-Y프로터裝置	

記憶하고 大容量 光디스크에 保存한다. 收集하는 데이터의 種類와 데이터點數를 표 2에 표시한다.

大容量 光디스크는 34G바이트의 保存容量이 있고 1分周期의 데이터를 最長 2년간 保存하여 長期間에 걸친 設備의 劣化傾向管理에 活用한다.

上記保存期間을 경과한 데이터는 大容量 光디스크裝置에서 引出하여 保管하지만 필요시에 裝着하여 사용한다.

4·2 데이터檢索, 引出機能

光디스크 및 固定디스크에 保存하는 데이터는 複數端末로부터의 重複檢索要求에 대하여 先着要求부터 順次處理하여 요구한 端末에 檢索結果를 轉送處理한다. 그 사이에 端末은 다른 業務를 실행할 수가 있다.

' 긴급처리요구에 대해서는 우선하여 檢索處理를 한다. 또 要求컨센이나 全端末의 處理要求狀況 一覽表示機能에 의하여 효율적인 檢索處理가 가능하다.

4·3 解析業務 支援機能

解析業務 支援機能은 管理用計算機의 主要機能으로, 사용하기 쉽도록 하는 데에 最大의 포인트를 두고 있다. 또 개개의 業務目的에 따른 機能을 두지 않고 複數業務에 共通으로 사용될 수 있는 汎用機能을 두었다.

다음에 各機能의 개요와 특징에 대하여 說明한다.

<표 2> 데이터의 種類와 點數

設 備	데이터 種類	데이터 收集週期	光디스크 保存周期	點 數
유닛計算機 (1號~3號)	아날로그	1분	1분, 1시간	2,300
	디지털	1분	1분, 1시간	8,192
	振動데이터	5초	5초, 1분, 1시간	20
	로그데이터	1일	1시간, 1일	200
	解析데이터	起動, 停止時	起動, 停止時	(375k바이트)
排煙處理計算機 (1號~3號)	아날로그	1분	1분, 1시간	256
	디지털	1분	1분, 1시간	1,280
	로그데이터	1일	1시간, 1일	10
기타 共通設備用 計算機	아날로그	1분	1분, 1시간	528
	디지털	1분	1분, 1시간	4,102
	로그데이터	1일	1시간, 1일	64
環境, 補給水脫鹽裝置 등 프로세스 入力	아날로그	5초	1분, 1시간	105
	디지털	1초	1분, 1시간	150
주) 유닛計算機, 排煙處理計算機의 點數는 1유닛분				아날로그計 8,361 디지털計 32,668

<표 3> 點番號檢索의 檢索키

檢索키	內 容	例
設備名稱	設備의 名稱	1號유닛, 排水處理監視裝置
設備分類	設備의 大分類	給水系統, 發電機系統, 排가스系統
데이터種類	데이터의 種類	아날로그, 디지털
單位	데이터의 工學單位	MW, kg/cm ² , T/hour
名稱	名稱에 포함되는 키워드	보일러, 터빈, 高壓, 1, 2, (A), (B), 起動, 停止

4.3.1 檢索機能

10년 이상의 長期間에 걸친 數萬에 달하는 데이터를 임의로 引出하기 위한 데이터點番號의 索引은, 종래에는 入出力點 리스트 등의 다 쿠먼트를 조사할 필요가 있어서 작업에 어려움이 매우 많았다. 이 시스템에서는 點番號檢索機能에 의해서 필요한 데이터를 간단히 索引할 수가 있다.

點番號檢索機能은 표 3의 檢索키의 設定에 의해서 해당 點番號를 索引한다. 入出力리스트를 參照할 필요가 없고 設備名稱의 單語나 MW, kg/cm² 등의 單位情報로 點番號를 索引할 수 있다.

또 起動停止日時 檢索機能에 의해서 플랜트를 起動·停止한 日時를 간단하게 알 수가 있다. 起動停止日時 檢索機能은 유닛番號, 起動·停止모드, 期間의 設定으로 起動·停止日時를 檢索한다.

4.3.2 汎用機能

汎用機能은 어떤 데이터에 대해서도 동일하게 使用할 수 있는 機能으로, 한번에 大量의 情報를 여러 가지 形式으로 표시하여 各種解析業務를 강력히 支援한다. 汎用機能의 一覽表를 표 4에 표시한다.

汎用機能의 특징을 아래에 기술한다.

(1) 데이터 一覽表示는 點番號에 대하여 時系列을 縱方向으로 表示하는 것과 橫方向으로 표

<표 4> 汎用機能(主要項目)

項 目	內 容	
데이터 一覽	周期指定橫方向	60項目×20時點分의 데이터를 一覽表示
	周期指定縱方向	20項目×時點分의 데이터를 一覽表示
	日時指定橫方向	60項目×20時點分의 데이터를 指定한 日時の 데이터를 檢索
	條件指定縱方向	20項目×60時點分의 데이터를 指定條件에 맞는 데이터를 檢索
디지털 트렌트表示	20項目의 데이터를 디지털置表示 1分周期로 更新表示	
트렌드 그래프 표시	아날로그트렌드 그래프	6項目의 아날로그 데이터를 트렌드 그래프表示
	디지털트렌드 그래프	10項目의 디지털 데이터를 트렌드그래프表示
	온라인트렌드 그래프	6項目의 아날로그 데이터를 트렌드그래프表示 1分周期로 更新表示
	履歴트렌드중첩	3項目의 아날로그데이터를 다른 2개의 期間에 대하여 중첩하여 트렌드그래프表示
點番號一覽	點番號, 이름, 레인지, 單位를 一覽表示	
統計 데이터 表示	日別統計	日單位の 統計데이터(最大, 最小, 平均, 積算)를 1個月分一覽表示, 트렌드그래프表示
	月別統計	月單位の 統計데이터(最大, 最小, 平均, 積算)를 1年分一覽表示, 트렌드그래프表示
散布圖表示	2點의 아날로그데이터의 相關圖를 그래프表示 回歸曲線表示	
꺾은선表示	單位가 同一한 12點의 데이터를 꺾은선 그래프 表示 다른 4개의 時刻의 꺾은선 그래프를 比較表示	

시하는 것이 있으며 用途에 따라 구분하여 使用할 수가 있다.

(2) 트렌드 表示, 데이터 一覽表示 등은 大畫面이미지를 윈도 表示하여 스크롤할 수 있으므로 한번에 大量의 情報를 얻을 수 있어 解析業務에 유용하다. 또 各 워크스테이션에서 온라인 데이터의 트렌드表示도 가능하다.

(3) 檢索하기 위한 條件, 檢索結果 公히 워크스테이션상에 保存할 수 있다.

따라서 빈번하게 使用하는 것이라든가 定期的으로 檢索하는 業務에서는 保存하고 있는 檢索條件의 期間을 변경하는 것만으로 쉽게 目的하는 데이터를 檢索할 수가 있다. 또 한번 檢索

한 結果는 光디스크로부터 데이터를 引出할 필요없이 順시에 데이터를 表示할 수가 있다.

(4) 汎用機能으로 檢索한 情報는 워크스테이션上에서 서포트되고 있는 市販의 OA 패키지로 作成한 表나 그래프 등에 짜 넣을 수 있고 데이터收集後의 表計算이나 그래프化 등의 解析業務를 容易하게 할 수가 있다.

記錄(표)의 例를 표 5에 표시한다. 데이터 一覽表示 機能으로 檢索한 데이터를 미리 OA 패키지로 作成 登錄한 포맷에 겹쳐서 印字出力하여 기록표로 만든 것이다.

4.3.3 特定機能

特定機能은 目的과 運用方法이 명확하게 되어 있는 業務에 대해서 專用으로 設備된 것으로

표 6에 表示하는 機能이 있다.

5. 장래의 展望

管理用計算機의 將來構想으로서 버스型 LAN에 圖面管理 워크스테이션을 접속하여 圖面管理機能을 추가하여 報告書作成業務 支援機能을 갖출 수가 있다.

圖面管理 워크스테이션에서는 系統圖나 시퀀스圖 등 플랜트圖面을 光디스크에 파일링하고 유닛番號나 設備分類, 圖面番號 등의 檢索키에 의해서 용이하게 檢出하고 表示出力한다.

圖面管理 워크스테이션은 管理用計算機의 檢索要求端末로서도 이용할 수 있다. 따라서 4.3에서 소개한 各種機能에 의한 檢索結果(표, 그래프 등)를 圖面管理 워크스테이션에 파일링

<海外短信>

컴퓨터 대국으로 부상한 대만

(과학기술정책동향 제공)

대만의 컴퓨터 업계처럼 최근 큰 성장을 이룬 업계도 드물 것이다. 지난 12년 동안 연간 생산량은 계속 증가일로로 올해에는 90억달러에 달할 것으로 보이며 미국, 일본 그리고 4개 유럽 국가들만이 이에 앞서고 있다. 1991년 대만은 전세계 퍼스널 컴퓨터 생산의 10%를, 노트북 컴퓨터의 22%를 차지함으로써 이 분야에서 세계 3위를 기록했다. 이렇게 성공적일 수 있었던 데에는 여러 가지 요인이 있다. 초기에는 생산 효율성과 낮은 생산비용, 전자산업의 자연 증가 등이 크게 작용하였다고 대만 컴퓨터 연합의 C.S.Ho 의장은 밝힌다. 1960년대부터 RCA, Zenith, General Instruments 등과 같은 해외 투자자들의 도움을 받아 이제 대만은 생산의 중심지로 탈바꿈한 것이다. 지난 5~6년 동안에는 인건비와 여타 생산비용이 상승함에 따라 업계는 숙련된 기술에 의존하게 된 것이다. 컴퓨터 제품의 수명이 점점 짧아짐에 따라 세계 여러 기업들이 어려움을 겪었지만, 소규모의 대만 업체와 근면한 근로자들에게는 오히려 이것이 호기회로 작용한 것이다. 이제 앞으로 직면하게 될 새로운 도전은 설계, 생산, 판매, 마케팅과 애프터 서비스 분야에서 세계적인 네트워크를 형성해 나가는 것이다. 이러한 측면에서 볼 때 소규모 기업들은 살아남기 어려울 것이다. 또 다른 도전은 소프트웨어의 개발이다. 위험부담이 크고 세계 시장에서의 경쟁이 치열하다는 면에서 역시 소규모의 업체들은 살아남기 어려울 것이다. 그래도 여전히 이 부문에서는 지속적인 성장이 기대되고 있다.

현재 대만에서 가장 크고 잘 알려진 업체는 Acer Inc.로 퍼스널 컴퓨터 생산 세계 13위를 기록하고 있다. 올해 Acer사의 순이익은 11억달러에 달할 것으로 보인다. 다른 업체들이 널리 알려진 다국적 기업과의 계약하에 생산 판매한 것에 비해 이 회사는 자사의 이름을 널리 알리는 데 주력하여 1991년 팔린 PC의 절반 이상이 Acer 상표였다. 또한 Acer는 회사 작업의 세계화에도 주력하여 해외 작업장을 넓혔다. 주요 작업장으로는 모니터와 키보드 공장이 말레이시아이며, 미국과 네덜란드 등에 작업장이 있는 것을 비롯하여 세계 16개국에 52개 사무소를 설치하여 판매망을 조직하고 있다.

<표 5> 記錄(丑)出力例

火力發電所 第 號機 補機의 作成試驗記錄(2)

押込通風機作動試驗記錄

試驗 年月日	項目 單位	유닛負荷	出口壓力	空氣溫度	軸受溫度 (C測) (反C測)		電流	判定
		MW	mmH ₂ O	°C	°C		A	-
管理値								-
年 月日	A	19.33	36	19.33	69.33	36	2.67	
	B	19.33	2.67	52.66	19.33	69.33	36	

가스再循環通風機作動試驗記錄

試驗 年月日	項目 單位	유닛負荷	吸引壓力	出口壓力	가스溫度	軸受溫度 (C測) (反C測)		電流	判定
		MW	mmH ₂ O	mmH ₂ O	°C	°C		A	-
管理値									-
年 月日	A	19.33	52.66	19.33	1000	0	560.14		
	B	19.33	2.67	5.84	150	201			

주) 記錄(丑)內 데이터는 試驗用 데이터를 表示한다.

<표 6> 特定機能(主要項目)

項 目	內 容	
運轉狀態監視	基準데이터(基準 H로부터 1週間の平均值)를 가장 가까운 1週間の平均值와 比較 許容偏差를 초과하는 것을 警報表示	
月間運轉實績表示	全유닛의 月間的 運轉實績을 同一畫面上에 그래프 表示	
NO _x , SO ₂ 年間排出量	NO _x , SO ₂ 年間排出量監視 그래프	
光化學 스모그 發令時 運轉操作 가이드	光化學 스모그 發令時的 NO _x 다운, 出力 다운, 操作 가이드 表示	
壽命管理	유닛壽命管理	유닛의 運轉時間, 모드別起動回數를 一覽表示
	補機壽命管理	補機의 運轉時間, 起動回數를 一覽表示
	條件付補機壽命管理	補機의 燃料種類別 運轉時間을 一覽表示

되어 있는 圖面의 一部와 交替 編集하며 관련도 면을 넣은 技術資料를 쉽게 作成할 수가 있다.

6. 맺음말

이상 發電所에 있어서의 情報통신시스템의 例로서 導入이 추진되고 있는 發電所管理用計算機에 대하여 소개하였으나, 管理用計算機 그

자체가 蓄積된 長期間의 데이터를 사용하여 設備의 管理를 하는 것으로 현재 蓄積데이터를 사용한 새로운 管理手法의 檢討가 進行되고 있는 段階이다. 本고에서 소개한 汎用機能은 利用範圍를 限定하고 있지 않으므로 필요한 데이터의 檢索과 解析을 용이하게 할 수가 있어서 새로운 管理手法의 檢討에 가장 적합하다고 확신하고 있다.

금후에는 管理計算機로서 사용편의의 향상과 長期間의 運轉履歷데이터를 活用한 아래의 業務效率化시스템으로 發展시켜 나갈 豫定이다.

(1) 長期劣化傾向이라든가 運轉時間, 起動回收 등의 運轉履歷데이터에 의한 情報를 補修管理業務에 사용하여 維持 補修·點檢履歷데이터베이스와 併用함으로써 補修業務管理의 效率化를 支援하는 시스템

(2) 長期間 保存하고 있는 運轉履歷데이터를 活用하여 事故나 異常時의 事例데이터로 事例베이스型 推論엔진을 갖춘 診斷型運轉支援시스템에 데이터의 提供을 도모

(3) 運轉履歷데이터를 技術傳承을 위하여 活用할 수 있는 教育支援시스템

☞ 다음 호에 계속