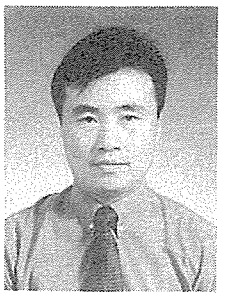
Non-IT Y2K 문제 및 해결절차
Non-IT Y2K PROBLEM AND IT'S SOLUTIONS



대표이사 김 덕 우
우리기술(주)
T:(02)886-0351(563)

2000년이 가까워짐에 따라 기업에서의 Y2K 문제의 심각성은 점차로 더욱 크게 대두되고 있다. 과거에는 많은 기업들이 Y2K 문제를 단순한 프로그램 코드의 변환이나 장비조사 정도로 정의하고 또 그 문제의 해결도 단순하게 바라보았다. 그러나 점차 Y2K 문제 발생이 기업의 주요 프로세스, 사업영역에 큰 영향을 미칠 뿐 아니라, 그 문제의 해결도 단순하고 짧은 시간내에 이루어질 수 있는 것이 아니라 많은 시간과 비용, 경험이 필요하다는 것을 발견하게 되었다. 이에 따라 큰 기업들을 중심으로 Y2K 문제를 효과적으로 대처할 방안을 모색하게 되었으나 특히 국내의 경우 IMF로 인한 경비지출의 어려움과 비체계적이고 객관적이지 못한 문제접근으로 인해 그 문제해결이 점점 지연되거나 문제해결을 마친 후에도 그 결과에 대해 확신하지 못하는 현상이 발생하고 있다.

● Non-IT Y2K 문제해결 과정의 특징

특히 Non-IT분야의 경우 IT분야에 비해 상대적으로 대응이 늦어졌고 문제의 심각성 및 그 효과적인 해결방법에 대한 인식이 부족한 상태이다. 최근 들어 실제 Non-IT분야의 해결과정의 사례를 고찰할 때 Non-IT문제의 해결이 IT분야의 문제해결보다 더 어렵고 복잡한 부분들이 내포되어 있음을 확인할 수 있다.

이러한 부분들은 다음과 같은 문제점들로부터 기인한다고 요약할 수 있다.

1) 공급사로부터의 응답이 지연되고 있으며 그 응답도 공급사가 법적 문제를 피하려는 시도로 인하여 애매모호하고 불성실하다.
2) 다수의 해외 공급사들은 Y2K 문제를 새로운 비즈니스 기회의 창출로 생각하여 국소적으로 부품만 교환하여도 될 것을 새로운 제품으로 구입하도록 유도하기도 한다. 이에 따라 특히 내부기술을 잘 알지 못하는 국내 기업의 비용지출이 과도하게 이루어질 가능성이 크다.
3) 공장에는 Non-IT 설비에 대한 전문가가 부족하며, 실무진들은 설비의 운영방법에 대해서는 잘 이해하고 있지만 그 내부 구성부분에 대한 파악은 미흡하므로 완벽한 대책을 세우기 곤란하다.
4) 많은 경우 설비가 Y2K 문제를 내포하고 있는지 아닌지를 판단하기 곤란하다.
5) 문제를 알아도 그 해결에는 시간이 소요되며 만일 그 해결이 2000년을 넘어서 이루어질 경우에 대한 비상계획의 수립이 필수적이다.
6) 벤더의 경우도 문제의 모든 측면을 테스트해 보지 못했다.
7) 문제의 빈도는 적지만 발생시 심각도는 크다.

뿐만 아니라 Y2K 문제의 해결은 자산목록의 작성, 영향평가, 변환, 테스트 등의 절차에 따른 과학적인 방법론에 의해 수행되어야 한다. 이는 다음의 이유에 기인한다.

1) Y2K 문제해결은 일반적인 절차로는 효과적으로 이루어질 수 없고, 각 Non-IT시스템과의 연관관계 규명을 통해 위험도 및 영향에 대한 평가에 따라 최적의 프로젝트 계획과 관리가 이루어져야 한다.
2) 이러한 프로젝트 계획에 따라 구체적인 수정작업이 수행되어야 하며 이때 자원배분, 진

행상황에 대한 재평가, 재조정의 작업을 통해 문제해결 기간을 최소화 해야 한다.

3) 각 플랜트의 독립된 장비들의 Non-IT Y2K 문제는 벤더들의 답변에 의해 어느정도 밝혀졌다고 할 수 있으나 연계된 부분의 Y2K 문제를 해결하기 위해서는 전문엔지니어에 의한 평가가 특히 필요하다.

4) 또한 각각의 장비들에 대한 엔지니어에 의한 실질적이며 정밀한 테스트가 검증차원에서 요구된다.

● Y2K 문제와 관련된 시스템

Non-IT분야에서 Y2K 문제에 대응하기 위해서는 해당 시스템이 어떤 용도를 가지고 어떻게 구성되었는가를 파악하는 것이 급선무이다. 따라서 해당 시스템을 여러 가지 기준에서 분류하고 분석하여 Y2K 문제에 대응하는 것이 바람직하다.

1) 일반적 시스템 분류

Non-IT 분야의 설비는 일반적인 세가지 시스템 구성을 가지며 모든 경우에 Y2K 문제가 영향을 미친다.

(1) 감시제어시스템
(SCS : Supervisory Control Systems)
이 시스템은 대상을 감시하고 제어한다.
PLC(Programmable Logic Control), 분산제어시스템(DCS: Distributed Control Systems), 안전시스템(Safety System), 원방감시제어시스템(SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition)등이 이에 속한다.

(2) 설비관리시스템
(FMS : Facility Management Systems)
대부분의 감시, 감독시스템은 설비 하부층을 운전하고 생산제어시스템을 동작시키는데 필요한 보조서비스를 제공하는 시스템이다. 환기, 공기조절, 습도조절, 물여과, 엘리베이터, 온도조절등이 여기에 포함된다.

(3) 외부의존시스템
(EDS : External Dependency System)
이 시스템들은 외부에서 해당 플랜트의 운영을 지원하는데 사용되는 시스템들과 연계된 것으로 전력 공급, 하수 처리, 용수 공급, 공기 및 가스 공급등과 관련된 시스템이 포함된다.

이상의 시스템들은 서로 깊은 연관을 맺으며 운영되므로 Y2K 문제에 있어서 서로 얽혀있다고 볼 수 있다.

특히 지원시스템에서 발생한 Y2K 문제는 다른 시스템에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 만약 EDS가 다른 시스템을 지원하기 위하여 자가 발전시스템을 운용한다고 할 때 이 부분의 Y2K로 인한 오류는 다른 시스템에 치명적인 결과를 초래한다. 비록 대부분의 회사들이 백업시스템을 운용하더라도 그것은 몇시간일 뿐 몇주가 되지는 않는다. 만약 자가발전이 실패하면 복구는 상당한 시간이 걸릴 것이다. 부가적으로 백업시스템 또한 FMS의 한 부분으로서 Y2K 문제가 상존한다는 사실을 고려해야 한다.

2) Y2K 문제발생 특성에 따른 시스템 분류

앞에서 설명한 세가지 시스템의 유형은 Y2K 문제에 노출된 하드웨어와 소프트웨어에 근거하여 다시 열개의 하위시스템으로 구분할 수 있다.

(1) Micro-Coded 장치: 지능형 밸브, 측정 센서, 연구소 장비 및 각종 분석장치들로서 전용 마이크로 프로세서를 내장하고 OS대신 전용 마이크로 커널을 사용하여 구동되는 것들이다.

(2) Embedded Systems: 특정 공정장비를 제어하기 위하여 장비회사에서 설계하여 개발된 제어장치로서 자체 하드웨어 설계와 다양한 자체 BIOS와 많은 어셈블리 수준의 응용 코드에 근거함으로 날짜검색이 즉각 이루어지기 힘들다.

(3) Configurable Systems: Plcs, Dcss, Scadas 같은 공정제어 장비들로 자체 OS나 응용프로그램에 근거하기 때문에 날짜검색이 용이하지 않다.

(4) Programmable Systems: 70년대에 제작된 디지털, 휴렛팩커드, IBM, Modcomp사의 Mini-Computer 들이나 또는 아주 오래된 OS들을 기반으로 FORTRAN, PASCAL, BASIC, ASSEMBLY 수준의 응용프로그램들이 동작하는 것은 날짜검색에 어려움이 있다.

(5) 사용자 코드 : 상위 레벨의 컴퓨터에 접속되는 특정 센서나 콘트롤러 프로그램으로 플랜트 엔지니어나 외부업체가 제작한 것으로 현재 제작자(제작업체)가 없거나 기술 문서도 남아있지 않는 최악의 경우도 있을 수 있다.

(6) Man-Machine Interface(MMI): 더 상위의 컴퓨터로 접속하는 정보는 물론이고 플랜트의 각종 상태를 그래픽 이미지로 운영자에게 표시해주는 소프트웨어 패키지에 의한 프로그램.

(7) Network Devices: Device Networks, Control Networks, Information Networks 및 Internet/Intranet Functionality를 제공하는 자체 내장연산 장치들.

(8) 운영체계 (Operation Systems) : RSX-11M, HP-UX, AIX-UNIX, ULTRIX, VAX-VMS, MS-DOS, WINDOW 3.1, WINDOW 95, WINDOWS NT 등의 운영체계들로 특히 수년간에 걸쳐 다양한 시스템에 사용되어온 비표준형 운영체계가 문제가 된다.

(9) Third Party Application: 범용 응용 프로그램은 물론이고 자체에서 제작되어 공정관리나 일정관리, 에너지 관리, 재정 회계, 주문 Entry, 유지보수 관리, 연구소 정보등 수백가지의 다른 기능에 사용되는 응용 프로그램

(10) User Developed Applications : Microsoft EXCEL과 같은 응용프로그램에 근거한 모든 사용자 프로그램

● Non-IT 문제해결 방법론(WeGo2000)

(주)우리기술의 WeGo2000 수행방법론은 위험도와 사업연속성에 가장 민감한 원자력 발전소의 표준 2000년도 문제해결방안을 바탕으로 우리기술이 그동안 DCS 국산화와 PLC, SCADA, Data Logger, DAS 등을 전문적으로 생산하면서 형성된 공장자동화 분야의 전기, 전자, 제어계측 인력이 직접 Y2K 문제를 수행하며 분석하는 구체적인 Y2K 문제대응 방법론이다.

이러한 방법론의 우수한 점은 첫째, 고객의 환경과 조건에 따라 유연하고 효율적으로 2000년 문제에 대한 대응이 가능하다는 것이다.

(주)우리기술은 Y2K 문제에 대한 추상적인 컨설팅을 하기보다 실제 기기와 연계사항을 분석하여 Y2K 문제에 대한 실제적인 판단을 할 수 있으므로 (주)우리기술의 엔지니어와 공장의 공정엔지니어가 벤더와 협력한다면 문제의 발생위험을 최소화하는 전략을 구사할 수 있다.

둘째, 상세영향평가와 비상계획에 대한 철저한 준비를 통해 산출되는 문서는 2000년 문제의 대응에 대한 단순한 증빙자료 외에도 실제적인 문제를 해결하는 기본자료의 역할을 한다.

(주)우리기술이 보유한 2000년 문제해결을 위한 WeGo2000 방법론은 공장의 비즈니스 위험도를 최소화하기 위하여 특별히 상세영향평가와 비상계획서 작성, 각 기기간 연계평가를 강조하였다.

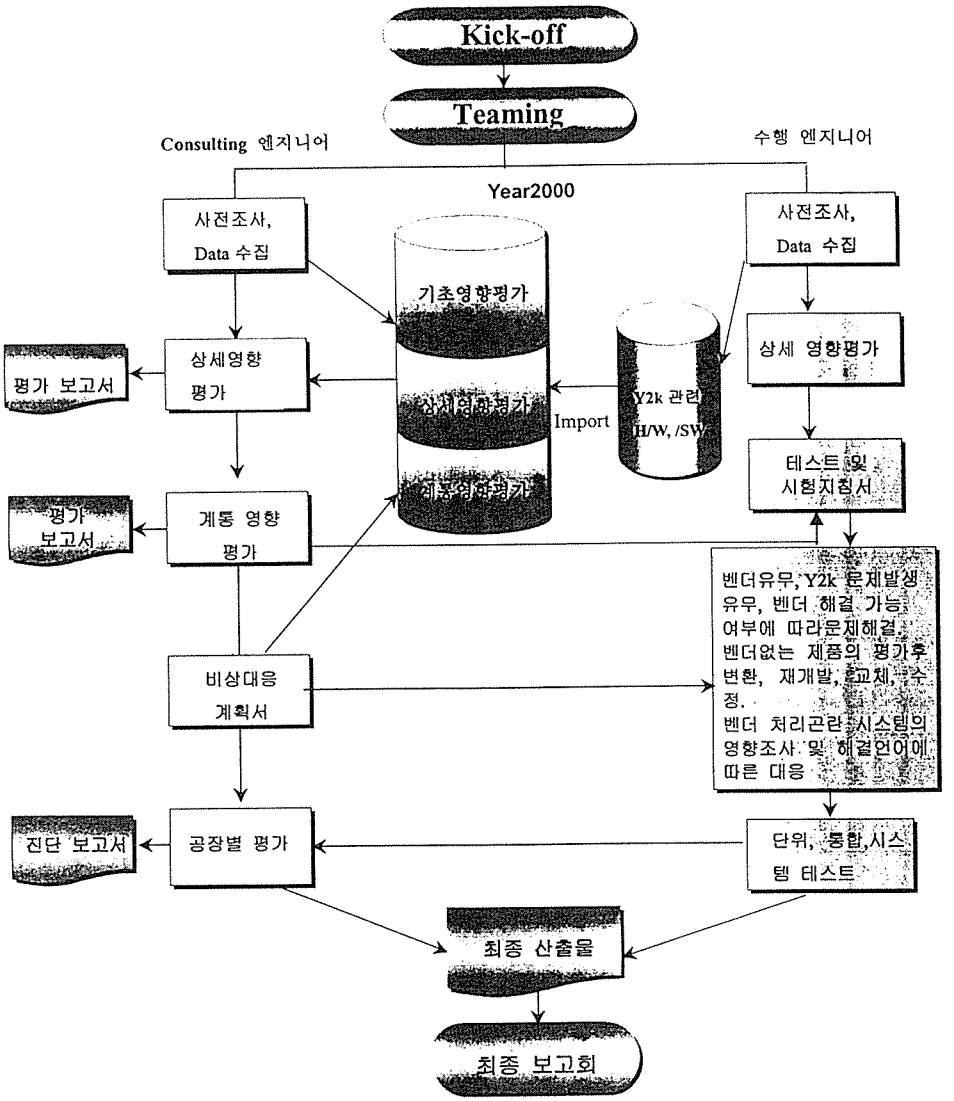
셋째, 이러한 방법론의 수행은 공장의 각종 H/W, S/W 시스템에 전문적인 인력의 분석과 회사의 기술력 없이는 불가능하다. (주)우리기술은 그동안 습득한 엔지니어링 기술력과 고급인력을 바탕으로 WeGo 2000 방법론을 Y2K 문제 해결에 적용하고 있다.

(주)우리기술은 WeGo2000 방법론은 한국전력의 원자력발전소 8기에 대한 Y2K 문제 해결에 적용중이며, 한국통신위성사업단, 한국은행, 호남석유화학등에도 현재 적용중이다.

1. 수행 단계

작업단계	작 업 내 용	참 조
사전조사	▶인벤토리 작성 ▶벤더 질의 및 회신 확보	Source가 있는 경우 Tool사용 가능
영향평가	▶기초, 상세 영향평가 ▶비상계획서 작성	
변환	▶교체,수정,폐기의 타당성 검토	벤더의 대응
테스트및 검증	▶사양서 작성(테스트방법및순서) ▶단위 테스트 ▶통합 테스트 ▶시스템 테스트	벤더와 회사와 컨설팅회사가 협력함
이행	▶실제 환경으로의 이행	

2. 수행 절차



● Non-IT Y2K 문제발생 사례

Y2K 문제가 공정 전체에 영향을 미치는 경우

- 필리핀의 정유회사에서 Petroleum Emission Monitoring System이 연도관련 문제로 Fail 되어 Shutdown 되었다.
- Caltex Pacific Indonesia에서 Smart Flow Meter가 2000년 1월 1일 이후 Fail 된다는 것이 테스트 중에 발견되었다.
- Gulf Offshore Platform에서 사용중인 Flow Control System은 공급업체에서 Y2K 문제가 없다고 보증하였으나 문제가 발생, Platform이 shutdown 되었다.

일반적 유형

- 2000년을 00으로 표기하는 DCS와 같은 경우 Time Stamp를 가지는 Report, Trend, Tmer 등의 계산값, Event의 순서 등에 영향을 미친다.
- Vendor가 확인한 제품이어도 개별적 기능만을 확인해 주고 있을 뿐이지 연계된 시스템을 확인해 주지 않기 때문에 회사 스스로의 확인 작업이 필요하다.
- 협력사가 Y2K 문제로 인하여 부품 공급이 중단될 수 있다.

● 발전설비 Y2K 문제의 효과적 대응을 위한 제언

생산 및 공정상에 발생할 수 있는 Y2K 문제에 대해 효과적으로 대응하여 Y2K 문제로 인한 Impact를 최소화하여 사업의 연속성을 확보하기 위해서는 다음과 같은 사항에 대해 매우 주의해야 한다. 다음의 사항은 필자가 수차례에 걸친 프로젝트 추진경험과 산업현장의 실사 및 점검을 통해 얻은 경험의 결과이다.

첫째, 산업설비의 Y2K 문제 해결 Inventory(자산) 목록의 작성에서 시작된다는 것을 염두에 두고, 자사가 보유하고 있는 설비의 목록을 누락 혹은 중복이 없도록 해야 한다는 것이다. 대개의 Y2K 문제 해결을 담당하는 실무자들은 Y2K 문제의 대상이 되는 설비에 대해 안이하게 파악하여 Inventory를 부적절하게 작성하는 것이 태반이다. 이에 대해선 전문가의 도움을 통하여 Inventory의 점검을 받는 등의 노력을 통하여 극복할 수 있다.

둘째, 공급업체와의 관계를 잘 조율해야 한다.

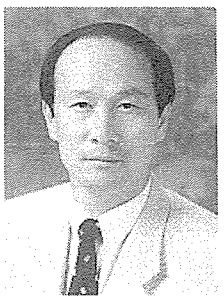
Y2K 문제해결 과정중에 있어서 공급업체는 양면성을 갖는다. 이는 곧, Y2K 문제의 해결은 공급업체가 할 수밖에 없다는 점과 반면에 공급업체는 Y2K 문제가 새로운 사업을 장을 제공하고 있으므로 이를 기회로 삼으려고 한다는 점을 가리킨다. 이 때문에 Y2K 문제 해결을 담당하는 실무자들은 공급업체의 중요성을 인식하며, 또한 공급업체와 협상력을 가져야 함을 염두에 두어야 한다. 공급업체와 협상력은 바로 해당설비의 Y2K 문제 해결에 대한 기술적 근거들을 정확하게 확보하고 있어야 비로소 확보 될 수 있다.

셋째, Y2K 문제를 해결하는 것은 그 자체 중요한 과제이다. 하지만 현재 Y2K 문제와 관련하여 벌어지고 있는 상황은 대외적으로 드러낼 수 있는 근거들을 요구하고 있다. 즉, Y2K 문제해결 활동이 적절히 수행되었는지를 여부를 고객사나 은행, 정부기관 등에 보여야할 경우가 많이 생기고 있다. 이러한 이유 때문에 Y2K 문제해결의 과정중에 발생하는 성과물을 명확히 문서화하여 보유하고 있어야 한다.

STEAM TURBINE의 MAINTENANCE 및 유지관리의 유의사항 ②

THE FACTORS AFFECTING MAINTENANCE OF STEAM TURBINE

대표이사 이 용 규
퍼시픽 기계기술(주)
T:(0662)651-4060~2



1. 서론

전회(VOL. 10)에서는 STEAM TURBINE 및 GENERATOR에 발생되는 BEARING TROUBLE 의 유형중 전식(ELECTRICAL DISCHARGE)에 의한 PITTING 현상을 설명한 바 있으며, 이어서 금번호에서는 BEARING TROUBLE의 다른 유형인 SCORING, WIPING, CRACKING 등에 대해 그 원인과 대책을 살펴보고 또한 현장에서 기기 운전시 혹은 분해 조립시 부주의로 TROUBLE을 야기시킬 수 있는 기타 요인들에 대해서도 설명드리고져 한다. 참고로 이러한 내용들은 당사의 현장 MAINTENANCE 경험들을 근간으로 하고, 외국의 문헌들을 참고하였음을 밝혀두고자 한다.

2. SCORING(긁힘) 현상

BEARING 표면의 축방향 혹은 원주방향 홈에는 보통 순환 OIL에 의해 운반된, 마모를 일으킬 수 있는 불순물 입자가 존재하며, SIZE가 작은 입자들은 BEARING과 JOURNAL 사이를 유동하면서 간헐적으로 접촉하여 큰 문제를 일으키지는 않으나 SIZE가 큰 입자들은 부드러운 BEARING 표면을 긁어, 결국은 큰 흔적을 남기게 된다.
FIG. 1은 조립시 이물질 혼입으로 인해 START-UP 과정에서 일어난 긁힘 현상인 바, 입자 이동이 HIGH SPEED에서의 경우보다 훨씬 더 불규칙적임을 보여주고 있으며, FIG 2는 HIGH SPEED 상태에서의 SCORING을 보여주고 있다.