

웹을 응용한 상태기반 유지 보수 시스템 개발에 관한 연구

이재철*

*한국원자력연구원 융합기술개발부
e-mail:jclee2@kaeri.re.kr

A Study on Development of Condition-based Maintenance System Using Web Technology

Jae-Cheol Lee*

*Fusion Technology Div. of Korea Atomic Energy Research Institute

요 약

최근 개발이 활발한 IT 기술 중 웹 기술을 응용하여 여러 가지 산업 기기와 그 부품들에 대하여 상태의 온라인 감시에 기반을 둔 진단 및 유지보수 등을 통합적으로 관리 할 수 있는 시스템의 개발에 관하여 소개하였다. 지능화되고 복잡해지기 쉬운 현대의 다양한 유지보수 기법들의 개발이 완료된 후, 기존 시스템의 통합과 사용법 숙지 등의 어려움으로 시너지 효과가 발휘되지 않는 문제점을 극복하고 다양한 사용자들을 위한 원격응용이 가능할 것이다.

1. 서론

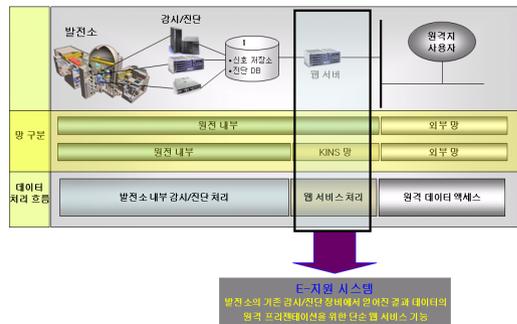
선박, 기관차, 항공기 등의 운송장비나 원자력 발전소와 같은 복잡한 산업용 기기들의 건전성을 유지하기 위한 수많은 연구들이 수행되어져 오고 있다. 종래의 이러한 연구들은 유사한 연관 기기들에 대하여서도 연구 기관 및 연구 사업별로 각자의 독립적인 다양한 연구들로 수행되어 개별적 연구결과와 우수성에도 불구하고 기존 시스템과의 통합의 어려움 및 사용방법의 상이함으로 인하여 결과물의 활용이 되지 않는 경우가 많았다.

한편 초고속 인터넷 기술이 보편 화 됨에 따라 이러한 기기들의 상태 감시를 원격에서 온라인으로 행하기 위한 연구들도 원자력 발전소를 대상으로 시도되어져 왔다(그림 1). 하지만 대부분의 연구가 특정 연구 테마에 따라서 다른 데이터 교환 및 표현 방법으로 개발되어 동일한 기기를 대상으로 하였음에도 불구하고 연구결과들 간의 호환 문제로 상호 보완적인 시너지 효과를 낼 수 없었다. 본 논문에서는 이들 연구 결과물들 간에 상호 보완과 협력이 가능하도록 하면서 원격 온라인 운용이 가능하도록 하는[1] 국제적인 표준 규격인 OSA-CBM(Open system architecture condition based maintenance)을 사용한 시스템 개발에 관하여 기술하였다.

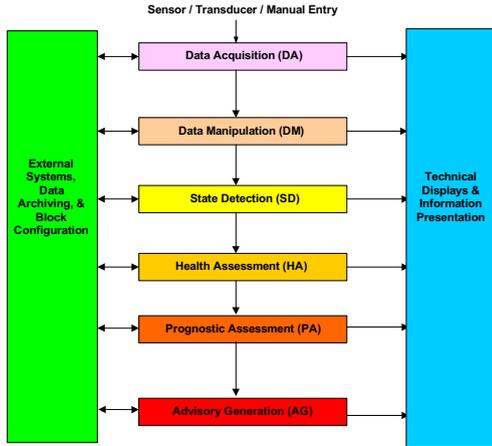
System Alliance)에 의하여 제안되고 관리되고 있다. 그림 2 에서 보는바와 같이 모두 7개의 계층으로 나누어져 있다. 가장 낮은 레벨의 계층인 데이터 취득 계층을 예를 들면, 기존의 시스템 개발의 경우 소프트웨어 적인 측면에서 센서모듈의 구동 방법, 데이터 취득 방법 및 상위 시스템과 인터페이스 등을 모두 개발하게 된다. 이러한 개발이 프로젝트가 바뀌거나 센서 모듈이 달라지면 모두 다시 개발하여야 한다. 또 하나의 동일한 기기를 대상으로 한 프로젝트가 4번째 계층인 건전성 평가(Health Assessment)를 수행한다면 건전성 평가 알고리즘 자체에만 집중하여 연구하면 되고 OSA-CBM의 규약만 따라 주면 센서 데이터 입출력, 낮은 레벨의 신호처리 및 예측진단 등 모든 필요한 모듈들이 하나의 시스템에서 통합이 된다.

2. 기기 감시진단 시스템의 통합화

OSA-CBM은 종래 기기 진단, 유지 및 보수시스템의 데이터 저장방식 및 데이터 교환방식의 표준화를 위하여 MIMOSA(Machinery Information Management Open



(그림 1) E-지원 시스템

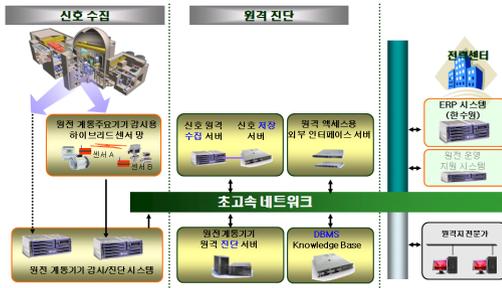


(그림 2) OSA-CBM의 계층 구조

OSA-CBM 표준은 UML(Unified Modelling Language)의 형태로 배포된다.[2]

3. 원격 케어 시스템 개발

본 논문에서 제안한 시스템의 구성은 그림 3과 같다.



(그림 3) 제안한 원격 케어 시스템

그림에서 보는 바와 같이 원자력 발전소의 다양한 기기를 대상으로 센서들을 센서 네트워크로 묶은 다음 초고속 인터넷 기술을 응용한 OSA-CBM 표준에 따른 시스템을 구축하였다. 본 시스템은 다음과 같은 절차로 개발되었다(그림 4). 먼저 원격 시스템의 특성상 분산된 컴퓨팅 자원을 이용할 수 있는 기술이 필수적이다. 이를 위한 다양한 IT 기술 등 중 본 시스템에서는 web services 기술을 채택하였다. 또한 OSA-CBM의 기본 프레임이 되는 UML을 사용하여 이를 토대로 C++ 기반의 API를 작성하였다. OSA-CBM에서 정의되는 4가지의 통신형태 중 데이터 수집, 데이터 저장 및 진단 알고리즘 등의 특수한 목적에 맞는 통신 사양을 결정하였다. 현재의 시스템은 통신 사양

까지만 결정되어 있고 인터페이스 구축 등의 연구가 수행되고 있다.

- Choose Technology
DCOM, CORBA, Web Services, Java RMI
- OSA-CBM UML => Usable Format
- Choose Communication Types
Synchronous, Asynchronous, Service, Subscription
- Build Interface
- Build Information Processing Module
- Interface + Processing
=> Care Center

(그림 4) 원격 케어 시스템 개발 절차

4. 결론

본 논문에서 제안된 원격 케어 시스템은 원자력 발전소를 목표 시스템으로 개발되고 있으나 완료 후 일반 산업 분야에서도 복잡한 산업용 및 운송용 장치들의 체계적이고 즉각적인 유지보수나 정비 등에 대응할 수 있을 것이다. 실례로 인도에서는 전체 기관차 시스템에 OSA-CBM 기술을 접목하여 기관차의 운행 완료 후 즉시 모든 진단 및 정비가 끝나도록 하는 시스템이 구축되어 있으며[3], 미국의 차세대 전투기인 F-35의 엔진 부분의 유지 보수를 위하여서도 사용[4]되는 등 다양한 적용이 시도되고 있다. 최첨단의 IT 기술이 적용되는 만큼 현재까지는 연구되고 있지 않지만 이 분야의 관련 보안 관련 기술도 추후 연구의 필요성이 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

[1] 김재희, “네트워크와 안전 DB 기반 원격 케어 시스템 개발” 과제 발표 자료, 2007년
 [2] Mimoso, OSA-CBM UML specification 3.1 2006년
 [3] S. K. Sethiya “Condition-based maintenance” Article from Mimoso
 [4] M. J. Roemer “Verification and Validation of Engine Health Management Capabilities”, SAE E-32 Engine Condition Monitoring Committee 2006,