

CASE 기술동향 분석 (1)

효과적인 설비관리시스템의 구현기술 동향 분석

차석근

(주) ACS 엔지니어링 상무

1. 서론

미국의 보스톤에 소재한 제조업 관련 소프트웨어 전문컨설팅업체인 ARC (Automated Research Control: [Http://arcweb.com](http://arcweb.com))사와 AMR (Advanced Manufacturing Research: <http://advmfg.com>)사는 설비관리관련 소프트웨어시장을 1996년에 7억1천6백만불, 2000년에는 13억1천4백만불의 성장을 예측하고 있다.

이와 같이 급속하게 성장하는 시장은 최근 제조업에서의 신자원 계획 기능으로 전자적 자원 계획 (ERP: Enterprise Resource Planning) 시장 (1996년 42억불로 보고되고 있음) 다음으로 거대한 시장이 형성되고 있다는 것은 설비관리시스템의 중요성과 관심도가 부각되고 있다는 것을 증명할 수 있다.

특히 고가 설비가 복잡하고 고속으로 운전되는 또한 설비관리의 중요성은 사전 안전 대책 마련에 민감하게 관련되어 있다. 그 예로서 군용 장비의 효율적 무기 예방 정비 체계의 구현으로 유사시 효과적으로 군용 장비의 가용성을 기대할 수 있으며, 항공기, 지하철, 철도 등과 같은 물류 기반에 연속적인 안전 운행의 유지를 위한 도구로 활용이 기대되며, 원자력 발전소 등에서는 방사능과 관련된 모든 제품의 추적으로 안전성에 대한 감시를 구현하는 것은 대형 사고를 사전에 대비할 수 있는 유비무환하에 실질적인 질적 관리 향상이 기대할 수 있다.

이와 같이 관련된 전 산업의 설비관리의 중요성은 미래의 중요한 소프트웨어 산업으로 정착이 되어 갈 것

이다. 그러나, 국내의 경우에는 아직도 선진 외국과 비교되어 그간 양적 팽창을 중심으로 산업이 발전되어 품질과 안전을 중시한 체계의 구축에 민감하게 대처하여 왔다고 볼 수 없다. 그러므로 이에 대한 선진 사례에 대한 연구 검토를 바탕으로 효율적인 설비 관리 시스템의 구현은 선진국을 위한 조건 중에 하나라고 할 수 있다.

2. 설비관리 업무의 정의

설비관리 기능의 정의는 아래와 같이 크게 4가지로 구분할 수 있다.

- 1) EM (Emergency Maintenance): 긴급정비
- 2) CM (Corrective Maintenance): 일반정비
- 3) PM (Preventive Maintenance): 예방정비
- 4) PM (Predictive Maintenance): 예측정비

EM, 긴급정비란 돌발로 설비의 고장이 발생하여 이를 처리하는 방식으로 이는 다른 형태로 시한포탄 모델이라 정의하고 있다. 이 경우에는 고장이 발생한 후 고장이 발생한 부위를 수리하는 형태로서 잠재되어 있는 고장 부위에 대하여서는 수리를 실시하지 못하고 언제 재난이 발생할지에 대한 시한 포탄을 보유한 경우라 말할 수 있다. 이와 같은 형태의 정비는 컴퓨터를 이용한 설비관리 시스템을 구축할 필요가 없다.

CM, 일반 정비의 경우에는 복잡한 현장에 문제가 발생하거나 주기적으로 검사를 실시하여 문제

가 발생할 징후가 있는 것에 대한 정보를 수집하여 설비 관리부에서 통합적으로 관리를 하는 방식으로 EM의 업무 부하를 극소화할 수 있도록 정보 기술을 이용하여 설비 관리 시스템 (이를 CMMS : Computerized Maintenance Management System)을 구축하는 것이다. CMMS을 구축하면, 설비 관리 업무에 필요한 교체 부품 및 필요 공구의 목록화, 효율적인 작업 인원의 분배에 대한 작업 지시 등의 업무를 효율적 관리할 수 있다.

PM, 예방 정비는 일반 정비의 업무를 보다 효율적으로 구축하는 방식으로 PM체계를 구축하기 위해서는 많은 시간과 정보를 CM방식으로 정보를 수집하여 예방 정비 체계를 구축하여야 한다. 예방 정비에는 주기를 바탕으로 연속 부품을 교체하는 방식과 미터 방식으로 실 사용 시간을 수집하여 처리하는 두 가지 방식이 있다.

PM, 예측 정비는 현장의 민감한 설비에 센서를 연결하여 운전 상태를 실시간 연속적으로 감시를 실시하여 위험 위치에 도달하게 전에 이를 정비할 수 있도록 사전 작업 지시를 하는 기술로 현장의 설비 감시 시스템 (이를 CMS : Condition Monitoring System)과 정보 통합을 기초로 하고 있으며, 최근 미국을 중심으로 현장의 센서와 제어기기와의 표준 네트워크로 추진 중인 Fieldbus 및 OPC (OLE for Process Control)등의 정보기술의 기능을 이용하여 손쉽게 구성할 수 있다. 예측 정비 체계의 구축으로 고가의 민감한 설비의 연속 운전 실시로 설비의 고장시간을 극소화할 수 있다.

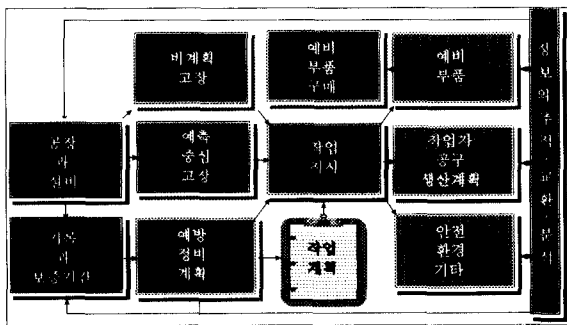


그림 1. 설비관리의 업무 흐름도.

<그림1>은 설비관리 업무의 일반 흐름도를 나타낸 것으로 각 공정마다 추진 상황을 정보화하여 실시간으로 수집하고 이를 분석과 각 해당 공정에 피드백하여 설비 관리 업무를 효과적으로 관리하는 것이 필요하다.

3. 설비관리의 필요성 및 기능

3.1 설비관리의 필요성

많은 전 산업의 효율적인 설비관리의 구축은 최근 경쟁이 심화되고 있는 시점에서 내부의 거품을 제거할 수 있는 중요한 도구로 부각되고 있으며 아래와 같은 분야에 대응할 수 있다.

- 1) 안전성의 확보
- 2) 가용성의 증대
- 3) 신뢰성의 증가
- 4) 자산 가치의 보호와 수명 연장
- 5) 산업 표준 (ISO 9000)
- 6) 나날이 엄격화 되는 정부 규정의 준수
- 7) TPM (Total Productivity Maintenance)

특히 고가의 설비가 설치되어 있는 장치산업 분야에서는 매출의 약 10 - 20%가 유지보수 비용으로 발생되고 있다고 보고되고 있다. 특히 고가 및 안전 중심의 설비를 효율적으로 관리를 위해서는 예방 정비 시점을 결정하는 기간에 대한 기본 정보를 제공하여 경영 측면에서 예방 정비의 기간을 단축하고, 그 기간에 필요한 인원, 도구, 자재 및 절차 등에 대한 정보 시스템을 이용한 체계적 시스템의 구축이 중요하다. 그러므로 효과적인 시스템의 구현으로 다음과 같은 정량적 효과를 기대할 수 있다.

- * 10 - 20% 설비 운전 시간의 증가
- * 10 - 25% 자재 비용의 감소
- * 10 - 20% 설비 고장 시간의 감소
- * 20 - 30% 장비 생산성 증가
- * 10% 장비 수명의 증가

3.2. 설비관리시스템의 기능

설비관리시스템은 아래와 같은 핵심 기능의 필요성에 대하여 ARC의 1996년 5월 발행 자동화 전략의 보고서에 다음과 같은 기능이 요구되어야 한다고 소개하고 있다.

- 1) 작업 지시의 발생과 추적
- 2) 예방정비
- 3) 계획 및 일정
- 4) 장비의 자원 계획
- 5) 업무 비용 계산
- 6) 불량 코드의 분석
- 7) 자재관리
- 8) 구매요구
- 9) 비용 보고를 위한 보고와 계산
- 10) 생산의 관리의 보고서
- 11) 복수 단계의 보안 기능

최근 제조업의 경영 환경은 국부적 효율 증대에서 ERP (Enterprise Resource Planning)등의 활발한 도입을 추진하는 것과 같은 전사적 효율적 증대의 요구되고 있다. 과거의 설비관리 방안은 설비 보존 부서에 국한되어 효율화를 추구하여 전사적 정보 통합 관리의 기술적 난점이 많다. 설비 관리의 관리 항목은 설비관리부의 고유 업무를 정보화하는 국부적인 업무에서 경영자가 전사적인 관리 측면에서 효과적인 판단을 위한 의사결정 지원시스템이 구현되어야 한다. 설비관리 방안은 ABC (Activity Based Costing) 원가 개념에 대한 회계 시스템과 연계, 현장 관리자의 작업 수순을 근거한 방대한 량의 안전 관리 지침서의 처리 (DMDS)와의 통합과 기존에 설치되어 있거나 설치 예정인 도면 관리 시스템 및 실시간 설비관리 시스템인 PLC, DCS등과 정보 통합화 등이 중요하다. 또한 비디오 화면 처리 통합 기능이 포함되어 설비 관리 업무를 지원하거나 교육 도구로 사용이 가능하다.

특히 중요한 것은 각 회사마다 업무의 요구 사항에 차이가 있으므로 화면의 내용과 입력 정보 필드를 가변할 수 있는 기능을 보유한 시스템이

절대 필요하며 각 입력된 필드의 내용에 대하여 사용자가 편리하게 보고서를 SQL (Structure Query Language)를 이용하여 각 위치에서 요구하는 보고서를 손쉽게 처리할 수 있는 기능이 필요하다. 이는 설비 관리 환경이 변화됨에 따라서 보고서 및 관리 항목의 변경이 요구하기 때문이다.

4. 효과적인 설비 관리의 구현

효과적인 설비 관리 구현을 위한 방안에는 전사적인 방안을 바탕으로 생산성을 고려한 TPM (Total Productivity Maintenance) 방법론, 각 민감한 설비의 신뢰성을 바탕으로 신뢰성 시뮬레이션으로 관리하는 RCM (Reliability Centered Maintenance) 방법론, 설비 관리 업무의 흐름을 효율적으로 재 정립을 위한 BPR (Business Process Reengineering)과 선진 동종의 유사 업종과의 효율성 분석을 대비하여 GAP에 대한 항목에 대한 비교 검토로 업무를 추진하는 Benchmarking 방법론을 바탕으로 업무 추진의 우선 도를 설정하여 추진하는 방법등을 활용하여 구현한다. 본 방법론의 추진은 설비관리 전문 컨설턴트를 이용하여 추진하면 효율적으로 설비 관리 도입을 추진할 수 있다.

설비관리 시스템은 과거의 국부적인 시스템과 달리 전사적으로 정보가 통합될 수 있도록 고려되어야 하므로 모든 타 시스템과의 통합이 용이할 수 있는 방안이 고려되어야 한다. 과거의 설비관리 시스템은 국부적으로 설비 관리를 추진하는 공무부나 설비 보존 부서를 중심으로 시스템이 구현되어 전사적으로 활용하는데 제한적으로 처리되어 왔다. 그러므로 효과적인 설비 관리 시스템이란 설비 관리 부서에서 국부적으로 처리되는 시스템에서 경영 정보를 제공할 수 있는 시스템으로 구축이 될 수 있도록 상하 하달식 (Top - Down Approach)로 구현하는 것이 바람직하다.

<그림2>는 타 유사 업종과 설비관리시스템에 대한 벤치마킹을 한 예로 각 항목에 대한 만족도를 상대 비교하여 개선 우선도를 결정한 후 이를 근거로 주 추진 계획을 작성하여 실행한다.

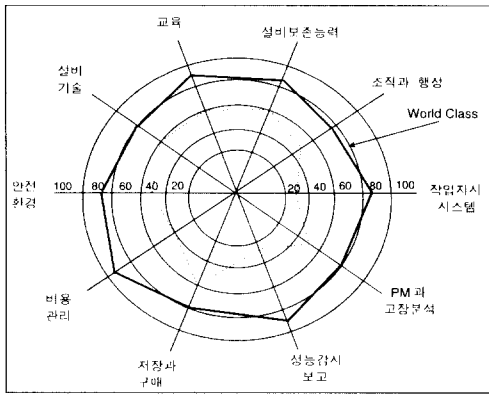


그림 2. Benchmarking 방법론의 예.

5. 설비 관리시스템의 도입시 고려 사항

차세대 설비관리시스템의 성공적인 도입 위하여 아래와 같은 기능을 보유한 시스템이 전제가 되어야 한다.

- 1) 범세계적 환경의 거대하고 복잡한 조직하에서 운영이 될 수 있는 기능으로 설계되어야 한다. 컴퓨터 중심, 의사결정 지원 능력 지원으로 탁월한 판단을 신속하게 할 수 있는 경영 지원 기능이 준비되어야 한다.
- 2) 이는 신뢰도 중심이 되어야 한다. 기존의 작업 지시 시스템과 차별이 되고 신뢰도는 일일 작업의 문제점 파악으로 구현되어야 한다.
- 3) 이는 비용과 신뢰도가 향상된 관리를 위한 진보된 3차원 데이터 베이스가 적용되어야 한다.
- 4) 활동 중심의 비용 산출 (ABC : Activity Based Costing)이 적용되어야 한다. ABC는 실회계 처리 시스템으로 정보 통합이 되어야 한다.
- 5) 사용자 그래픽 인터페이스 (GUI :Graphical User Interface)와 Parameter 방식으로 처리되어야 한다.
- 6) 객체 지향 시스템으로 보고 느낄 수 있는 시스템으로 범세계적 환경의 거대 조직하에서 각 부서의 각 독특한 필요성에 맞도록 사용자 정의에 의한 기능 변경이 되어야 한다.
- 7) Client/Server 컴퓨팅 환경에서 운영되어야 한다.
- 8) Microsoft사의 Office, Word, Excel, Access,

E-mail과 도면 관리, GIS, CAD등과 같은 응용 소프트웨어와 같은 정보 시스템과 통합되어야 한다.

9) 표준 작업의 상세 데이터 베이스를 사용하여야 한다.

10) 고 기능의 비용 산출과 논리적 작업 흐름을 위한 복수 단계의 작업 지시가 처리되어야 한다.

11) 자재관리 시스템에 완벽하게 통합될 수 있는 객체 지향 구조의 특성을 보유하여야 한다. 이은 트랜잭션 중심이 아닌 의사 결정 지원을 위하여 구축되어야 한다.

12) 설비의 운전 상태를 실시간으로 감시는 CMS (Condition Monitoring System)과 정보 통합과 Parameter나 입력 목록의 처리로 문제점-이유-처방의 단계로 자동 작업 지시가 발행되는 예측 정비의 기능이 제공되어야 한다.

6. 결론

효과적인 설비관리 구현의 중요성은 전산업에 적용이 가능한 시스템으로 특히 고가의 설비에 의하여 운영이 되는 발전소, 화학, 철강 등과 같은 장치 산업을 중심으로 구현되어 왔으나, 국가 기반 시설인 고속전철, 지하철, 항공기 분야와 의료기기를 사용하는 병원에서도 안정성을 중심으로 관리 필요성이 강조되며 또한 빌딩의 효율적인 관리를 위한 분야로 확대 적용이 가능하다.

저자소개

차석근

ACS 엔지니어링 상무이사

Tel: (02) 782-4412

Fax: (02) 782-2856

E-mail: Koacs@bora.dacom.co.kr

- 담당 편집위원:

김종원 교수 (서울대학교 기계설계학과) -