

설비관리 시스템과 보전정보전산화(CMMS)의 방안

TPM 컨설턴트/품질기술사 권오운

1. 배경 및 정의

e-비즈니스 시대에도 제품을 생산하여 공급하기 위한 제조기능은 필연적으로 존재하게 된다. 인간의 존엄성이 중요시되는 현대사회의 제품과 서비스 공급은 기계나 설비를 활용한 제작 및 관련 서비스의 공급이 주류를 이루고 있고, 사람의 역할은 통제 및 관리중심의 의사결정 역할이 주류를 이루고, 단순한 역할부터 복잡한 관리에 이르기까지 시설 및 설비의 역할은 지속적으로 증대되고 있다. 아무리 디지털이나 정보를 강조하는 시대가 도래하였어도 인간역할에 대한 지속적인 기계화의 대치는 피할 수 없는 과제가 된 것이다.

CMMS(Computerized Maintenance Management System)는 기계화를 중심으로 제품이나 서비스를 공급하는 기업이나 단체의 시설 및 설비관리를 IT 기술을 활용하여 통합 관리하는 시설 및 설비관리 통합 정보시스템으로써, 시설 및 설비의 가동율 향상, 효율적인 예비부품(Spare parts)의 재고관리 등을 지원하는 IT 시스템이다. 특히 최근에 각광을 받고 있는 기업간 전자상거래(B2B, Business to Business)에서 설비의 부품 및 소모품에 대한 관리분야는 점차 규모가 확대되어, MRO(Maintenance, Repair & Operation, 소모성 자재의 전자상거래)를 위한 e-Business B2B 서비스까지 확장되어 가고 있다.

시설 및 설비관련 분야는 기업이나 단체에서는 전통적으로 도외시된 하위 수준의 업무로 인식되었던 것도 사실이다. 그러나 기계화의 대치 속도가 급속히 발전하고, 자동화에 의한 인간 역할의 대치는 합리적인 시설 및 설비의 관리가 없이는 생산성, 품질 등에서 문제가 발생하는 것은 당연하게 되었고, 더불어 시설 및 설비의 고장은 기업 뿐 아니라, 관련기업에 제공하는 제품이나 서비스 시장에 커다란 장애를 일으키는 요인이 되기도 한다. 특히 전력, 방송국 등 공공단체의 시설 및 설비관리 부재는 사회 전반적이 역효과를 가져주는 상황에 직면할 수도 있는 치명적인 사항이기도 하다.

따라서 시설 및 설비관리를 체계적인 기법과 절차를 활용하여 최고의 제품과 서비스를 제공할 수 있도록 함으로써, 항상 최고수준의 시설 및 설비로 관리될 수 있도록 하여야 한다. 특히 IT 기술의 발전으로 이러한 시설 및 설비관리 분야의 체계적인 유지보수 활동이 가능하게 되어 안정적인 시설 및 설비 운영이 가능해지게 되었고, CMMS 시스템은 이러한 배경을 바탕으로 기업이나 단체의 시설 및 설비관리 통합 정보시스템으로 탄생하게 된 것이다. 그리고 최근의 인터넷 활용 확장추세에 따라 웹을 지원하는 인터넷 환경의 eCMMS, 즉 웹 지원의 CMMS 로 발전하게 되었다.

CMMS 에서 적용되는 설비보전이란 본래 설비의 예방 의학적인 입장에서 실시하는 설비 이상의 조기발견과 조기 치료를 말하며, 최적 보전주기에 의거한 정기보전(Time Based Maintenance, TBM)이 주가 된다. 그리고 계획보전의 기본적인 활동은 주기적인 검사와 검사의 결과에 따라 계획적으로 열화를 회복하는 두 가지 사항이 있으나, 최근에는 생산이나 안전환경에 지장이 없는 경우의 사후보전도 계획보전에 포함시키고 있다. 광의의 계획보전 측면에서 살펴보면 설비검사와 예방수리가 계획보전의 특색이라고 말할 수 있는데, 넓은 의미로는 열화를 방지하기 위한 일상보전, 즉 자주보전도 계획보전에 해당된다.

계획보전이란 설비의 중단 또는 성능의 저하, 위험 재해, 불량률의 초래 등으로 인한 손실을 극소화 하기 위한 활동과 그 이상 처리비용, 즉 보전비용이 최소로 되는 활동을 비교하여 이 두 가지 비용이 최소가 되도록 설비의 상태를 계획적으로 유지 개선하는 일체의 활동을 일컫는다. 이러한 모든 의미를 정리하면 결국 시설 및 설비의 보전이란 가장 경제적인 방법에 의한 설비 유지관리를 계획적으로 실시하는 일체의 활동을 말하며, 계획 사후보전도 여기에 포함된다. 그리고 CMMS 시스템은 IT 기술을 활용하여 시설 및 설비의 보전활동을 최적화하는 정보화 도구가 된다.

2. 통합 설비관리의 개요

생산성을 향상시키는 방법에는 여러 가지가 있는데 일반적으로는 생산에 소요되는 인풋요소를 줄이는 방법, 아웃풋 요소를 늘리는 방법이 있다. 즉 라이프 사이클 코스트(Life Cycle Cost, LCC)를 줄이는 방법과 라이프 사이클 프로핏(Life Cycle Profit, LCP)을 높이는 방법이라고 할 수 있다. 이 장에서는 생산의 여러 요소중의 하나인 설비관리를 통한 생산성 향상을 기하기 위한 통합설비관리시스템에 대한 기본 요건 및 사례에 대하여 소개하고자 한다.

생산이 이루어지는 과정을 보면, 먼저, 생산을 하고자 하는 제품의 규격이 정해지고 이 규격의 제품을 만들 수 있는 공정을 설계하여 공정에 적합한 장치 또는 설비를 설계, 제작(또는 구매), 설치, 시험과정을 거치게 되고 비로소 제품을 양산(量産) 할 수 있게 된다. 이 같은 일련의 과정을 설비의 초기 유동관리 단계라고 한다. 설비의 초기유동관리 단계가 짧을수록 제품을 경쟁사보다 전략적으로 적절한 시기에 출시할 수 있게 되어 초기 경쟁력 확보에 유리한 고지를 차지할 수 있게 된다. 비용적인 측면에서는 이 단계에 소요되는 비용이 투자비용이라고 할 수 있다. 이 투자비용은 적을수록 유리하지만 향후 유지관리 비용을 고려하여 통합 검토되지 않으면 어느 정도 유리한지 아니면 불리한지 알 수 없게 된다. 즉, LCC(설비의 전 생애를 통하여 지출되는 총비용)를 고려하여야 한다는 것이다.

본격적으로 제품을 생산 즉, 설비를 사용하는 단계에서는 생산의 신뢰성, 보전성, 안전

환경성, 사용 편리성, 그리고 경제성 등을 목표 수준으로 유지하는 것이 중요하다. 이 단계에서 소요되는 비용이 설비 보전비가 되며 투자비와 더불어 LCC 를 이루는 핵심요소가 되는 것이다. 설비 보전비는 필연적으로 생산량, 제품의 품질, 설비의 안전 환경에 직접적인 영향을 주게 된다. 이러한 영향을 모두 고려하여 가장 적절한 보전 전략을 수립하고 실행하고자 하는 것이 통합 설비보전의 사상인 것이다.

LCC 는 설비관리 전 생애에 걸쳐 사용되는 총비용인 반면 LCP 는 설비관리 전 생애에 걸쳐 창출되는 이익이라고 할 수 있다, LCP 를 높이기 위해서는 양품의 고부가가치 제품의 생산 비중을 높이고, 생산 능력을 최고로 발휘할 수 있는 설비의 보전 및 운전이 요구되며 또한 영업이 이 생산량을 높은 가격으로 팔 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 설비보전, 품질관리 및 생산관리(영업)가 유기적인 통합이 이루어져야 하는데 통합 설비보전은 이러한 목적을 달성하도록 하는 훌륭한 툴(tool)이 될 수 있다.

설비관리에 있어서 중요한 요소는 고장, 사고 및 불량을 예방하거나 수리 복원하는데 투입되는 비용과 이 때 발생하는 손실비용이라고 할 수 있다. 보전비용과 손실비용은 모두 감소하는 것이 유리하며 서로 밀접한 관계가 있기 때문에 이들 두 비용이 최소가 되도록 활동하는 것이 가장 경제적 보전 활동이 되는 것이다. 가장 경제적인 보전활동의 주체는 결국 사람이 되고, 유능한 인력이 필수 요소가 되는 것이다. 따라서 통합 설비관리는 필수적으로 사람의 능력을 향상시킬 수 있는 기능이 요구된다고 할 것이다. 사람의 능력을 보유능력과 실행능력으로 구분한다면 기업이 필요로 하는 것은 실행 능력일 것이다. 보유능력이 아무리 많고 높아도 부가가치 창출에 실행되지 않으면 의미가 없기 때문이다. 다른 작업도 마찬가지이지만 설비관리 작업도 실행능력의 향상이 관건이다. 보유능력향상을 적정화 하고 실행능력을 극대화 하는 일은 실행능력의 각 요소를 인식할 수 있어야 가능할 것이다. 실행능력의 각 요소는 작업 요소마다의 결과이므로 작업의 결과와 그 품질을 정량화 할 수 있으면 실행능력을 향상시키기 위한 보유능력향상의 시간 및 비용을 최소화 할 수 있으며 부가가치 중심의 활동이 효율적으로 진행될 수 있다. 작업 요소마다의 관측 및 개선이 능률공학(IE)의 한 측면인데 이를 정보기술과 통합하여 활용 할 수 있게 되면 실행능력의 향상은 물론 제품 및 작업품질의 향상, 생산성 향상에 크게 기여할 수 있을 것이다. 통합 설비관리가 이러한 측면의 관리가 가능하게 되면 매우 유용한 시스템이 될 것이다.

보전비는 크게 인건비, 기술 용역비, 그리고 보전 자재비가 가장 많은 비중을 차지한다. 그 중에서도 보전 자재비가 차지하는 비중은 매우 높아서 각별한 관리가 요구되고 일반자재와는 다른 특성을 가지고 있기 때문에 별도의 관리방법이 요구된다. 예를 들면 보전 자재비를 줄이기 위해서는 첫째, 재고가 적을수록 유리하고, 둘째, 구매비용이 낮아야 하며, 셋째, 보전 자재의 관리 손실이 없어야 하고, 넷째, 보전 자재의 신뢰성이 높고 보전성이 좋아서 수명이 길어야 한다. 이중에서 지속적인 관심의 대상이 되는 부분이 설비관리 측면에서는 마지막 항목이 중요하고, 자재관리 측면에서는 첫째와 셋째라고 볼 수 있다. 재고를 적게

하려면 소요량을 정확히 예측할 수 있어야 하는데 이 예측은 설비 각 부품의 신뢰도에 의하여 결정될 수 있기 때문에 설비관리의 수준과 직결되어 있다. 또한 동일 부품의 설치 개소를 모두 파악하여 자재 중심의 설비관리가 가능해야 하고, 설치 위치별 신뢰도의 관리가 가능해야 한다. 이 때문에 설비관리는 보전자재관리의 원류라고 볼 수 있고 통합설비관리 시스템은 이러한 상관관계를 고려하여 관리가 가능해야 한다. 설비부품의 신뢰도관리나 소요량의 예측은 수작업에 의해서는 매우 어렵기 때문이다. 어떤 경우에는 통계적 분석이 어떤 경우에는 기술적 분석이 어떤 경우에는 경험적 판단이 요구되는 까다로운 특성을 지니고 있다.

구매비용을 줄이기 위해서는 적절한 구매방법이 요구된다. 보다 더 저렴한 자재의 정보를 취득하여 구매를 하고, 어떠한 자재가 더 신뢰도가 높은지에 대하여도 알 수 있어야 한다. 최근 이러한 요구에 부응하여 MRO(maintenance, repair, operation) 시장이 서서히 그 모습을 드러내고 있다. 필요한 자재를 공동 구매한다든지, 가장 저렴하고 신뢰도가 높은 자재의 정보가 어디에 있으며, 사용하고 남은 잉여자재를 처분할 수 있도록 하는 MRO의 성과가 기대된다. 통합설비관리 시스템은 이러한 구매 유형의 변화에도 부응하여 웹 환경으로 변화 또는 호환성을 갖게 하지 않으면 안될 것이다.

3. 설비관리의 발전 과정

설비관리는 산업화 이전의 수공업 형에서는 고장이 나면 수리를 하는 사후보전의 형태를 유지해 오다가 산업화가 진행이 되고 전쟁에서 무기의 기계화 및 전자화가 진행되면서 고장의 사전 예방의 중요성이 강조되기 시작하여 예방 보전의 형태가 나타나게 되었으며 이 시기의 예방보전의 형태는 정기적인 주기에 의한 예방보전 즉, TBM(Time Based Maintenance)이었다. 이러한 개념이 정립되어 시행된 시기는 대략 50년대 초반이다. 그 후(50년대 후반)로 경제성의 개념과 정확한 고장의 상태를 파악하여 예방보전의 시기를 최적화하여 예방보전을 실시하는 상태기준보전 즉, CBM(Condition Based Maintenance)의 보전 형태가 정립되었다. 설비고장을 예방하기 위한 방법은 그 후로 꾸준히 연구되어 적극적 예방보전은 설비의 결함을 근본적으로 제거 또는 개선하는 것이라는 개념의 개량보전(Corrective Maintenance), 고장이 아예 발생하지 않도록 하기 위하여 설계 단계에서부터 보전 불요(不要)의 설계를 하여 보전 자체를 예방하자는 개념의 보전예방(Maintenance Prevention), 설비의 보전은 생산이 목적이므로 생산 중심의 보전 즉, 보전요원과 생산요원이 다 함께 참여하여 보전 활동을 하는 것이 효과적이라는 생산보전(Productive Maintenance) 등의 개념이 정립되어 생산성 향상에 많은 기여를 하고있다.

60년대 이후로 생산보전은 더욱 확대되어 전원참여의 생산보전 즉, TPM(Total

Productive Maintenance)으로 정착하였고 생산성 향상의 도구로 지금까지 세계적으로 널리 활용되고 있고, 한국에서는 80년대 후반을 출발점으로 하여 90년대에 많은 기업에서 TPM을 도입하여 지금까지 활발하게 활동하고 있다. 90년대 이후로 설비 및 시설은 더욱 고도화되어 경험에 의한 보전활동은 한계에 이르러 신뢰성을 중심으로 한 보전 활동 즉, RCM(Reliability Centered Maintenance)의 개념이 도입되어 미국, 일본 등 선진 산업국을 중심으로 현장에 적용되기 시작하였고, 한국은 수년 전부터 일부 기업을 중심으로 도입 적용하고 있다.

설비보전은 설비의 고장을 사전에 예방 또는 사후에 수리 복원하는 활동인데, 고장의 메커니즘을 명확히 파악하여 그 근원을 이해하고 근본적인 결함의 원인을 사전에 차단할 수 있도록 보전을 하는 것이 더 경제적이고 쉽다는 개념 즉, 선행보전(Proactive Maintenance)의 도입이 현재 추진되고 있는 상황이다.

지식경영의 회오리는 설비관리의 분야에도 예외 없이 불어와 지식중심보전(Knowledge Based Maintenance)이라는 새로운 개념이 정립되고 있다. 지식중심보전은 지금까지의 종합적인 설비관리에 대한 개념을 융합 정리하고 부가가치 경제성 중심의 보전활동이 되도록 하는데 초점을 맞추고 있다. 지식 중심의 보전이 잘 되면 선행보전의 성과를 높일 수 있고, 선행보전의 성과가 높아진다고 하는 것은 예방보전의 비용조차도 감소된다는 것을 의미한다.

지식보전의 관건은 설비관리지식의 생산, 가공, 재활용, 부가가치화의 일련의 과정이 자연스럽게 이루어져야 하며, 현재 통합 설비관리의 여러 관련 모듈을 적정화 하여 이러한 지식보전의 실천이 가능하도록 시도되고 있다. 통신 및 정보기술의 발달, 지식경영의 응용이 이러한 시도를 가능하게 하고 있는 것이다.

4. 통합설비관리 시스템

4.1. 생산 프로세스와 설비관리

생산 프로세스는 도표 1에서 보는 바와 같이 경영전략에 의하여 선정된 제품의 규격에 맞는 제품을 생산하기 위한 원료나 자재의 조건과 공정의 조건을 설정하여 그에 해당하는 적정 설비를 배치하게 된다. 이 과정이 제품 및 설비의 투자가 수반되는 초기유동관리 과정이 된다. 공정의 조건은 제품의 품질을 보증할 수 있도록 되어 있고 이는 운전관리와 설비관리라는 품질보증활동으로 유지된다. 이 조건에 문제가 생기면 문제를 해결 또는 개선하기 위한 개별개선 활동이 이루어진다. 이 문제의 원류(原流) 조건은 운전 조건과 설비의 조건이 대개의 경우 대부분의 비중을 차지하게 된다. 이 문제가 제품 품질의 문제일 경우 이를 해결하거나 사전에 예방하기 위한 일련의 활동이 품질보전 활동이다. 생산을 위한 작업 및

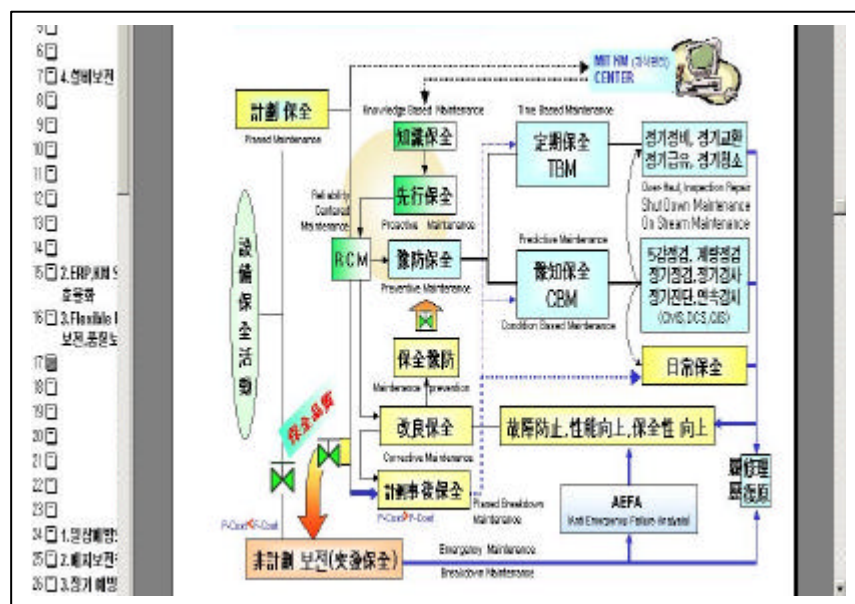
생산현장에서 일어나는 안전 및 환경 사고의 경우, 각종 안전 장치의 관리 소홀 및 사용

자의 소홀로 발생하는 경우가 매우 많다. 사고는 각종 시설물이나 장치 및 설비의 관리 소홀로 발생한다고 할 때 설비관리의 관점을 안전 및 환경 사고의 사전 예방이라는 방향으로 설정하고 이의 여러 가지 관리 기준 의 설정 및 준수를 위한 활동이 안전환경관리 기능인 것이다.

4.2 보전품질 경영으로서의 설비보전활동

설비보전활동은 도표 2 에서 보는 바와 같이 계획보전활동과 비계획 보전활동이 있고, 계획보전활동은 예방보전, 개량보전, 보전예방, 그리고 비계획 사후보전으로 대별할 수 있다. 계획보전을 신뢰성 중심의 전략적 활동이 되도록 RCM 의 개념이 체계화 되었고, 선행보전 활동으로 원천적 문제해결을 중심으로 보전활동이 발전되고, 이는 다시 종합적 관점에서 부가가치 중심의 보전 활동이 되도록 보전활동을 전략화하는 지식 중심의 보전 활동으로 전체 체계가 구성되어 졌다.

이러한 계획보전 활동이 성과가 높으면, 즉 보전 품질수준이 높으면 손실을 수반하는 돌발고장의 발생이 줄어들게 되는 것이다. 보전품질이 높다는 것은 보전 비용이 많이 지출되는 정기보전, 예지보전, 일상보전의 순서로 비중이 점차로 줄어들고 비용이 비교적 적게 소요되는 비계획 사후보전, 개량보전, 보전 예방의 비중을 적정선까지 높아지는 것을 의미한다. 이를 뒷받침해 줄 수 있는 대안으로 제시된 방법이 RCM, 선행보전, 지식보전인 것이다.



[도표 2] 보전품질과 설비보전활동

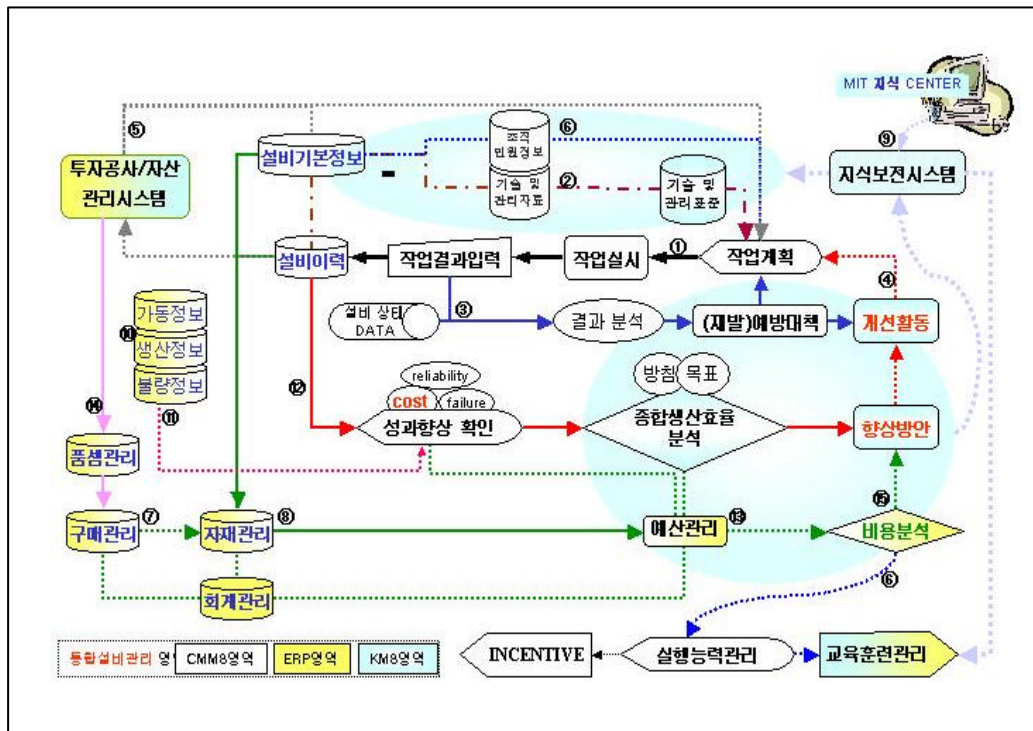
정기예방보전, 예지보전, 일상보전은 항상 작업량을 줄이고 설비의 신뢰성을 높이하고자 하는 방향으로 개선되어 저야 한다. 수리 복원도 쉽고 보전 품질이 높아지도록 검사 및 문제의 근본적 원인 해명 등의 활동이 일상적으로 이루어지고 기록되며, 그 기록을 지식보전 활동에 활용이 되도록 해야 한다.

개선활동의 최고 수준은 더 이상 보전 활동이 필요 없도록 하는 것이다. 보전활동은 무조건 비용 지출을 수반하기 때문이다. 이러한 원천적 비용지출의 문제를 보완할 수 있는 대안이 지식 중심의 보전이라고 할 수 있다. 보전 활동에서 나타나는 여러 문제점은 산업기술의 문제점이며, 그 문제점의 해결은 산업기술의 선진화를 도모하는 가장 기초적이면서도 핵심적인 노하우를 터득하게 되는 것이다. 지식보전의 핵심은 이 노하우의 활용에 그 힌트가 있다. 현장에서 나타나는 설비의 문제점은 산업 생산기술의 최종적인 시험과정의 결과 데이터가 되기 때문에 이를 잘 활용하는 기업이나 국가가 일류국가가 될 수 있는 것은 당연하다 할 것이다. 이 부분의 연구 개발에 많은 투자를 하기 어려운 여건인 경우는 매우 중요한 대목이 될 것이다. 60년대 이후로 산업화를 거치면서 많은 첨단 설비들을 도입하여 산업 생산을 하면서 지금에 이르렀지만 많은 현장의 노하우가 설비를 수출한 외국에 무료로 제공되었고 정작 우리는 이를 재활용하여 지식자산화 하는데 소홀한 감이 없지 않다. 여기에는 지식자산의 중요함을 미처 인식하지 못한 면도 없지 않고 이를 관리할 만한 시스템의 부재도 한몫 했다고 볼 수 있다.

4.3 통합 설비관리 시스템

통합 설비관리 시스템은 일반적으로 도표 3과 같이 작업관리, 예방보전(PM)관리, 예지보전 및 재발방지활동, 개별개선활동관리, 자산 및 투자관리와 초기유동관리, 교육훈련, 구매관리, 자재관리, 지식보전시스템, 가동 및 성능관리, 품질보전관리, 종합효율관리, 보전예산관리, 견적관리, 비용분석관리 등의 기능으로 구성되며 기능별 주요 수행업무는 다음과 같다.

- ▣ 작업관리 : 설비정보관리, 보전시스템관리, 작업계획 및 실적관리, 자료관리-도면 및 기타 설비관리 관련 참고 자료
- ▣ 예방보전관리(PM) : 보전전략의 설정, 선행보전을 위한 분석, 설비관련 표준의 관리, 자료관리, 예방보전 주기관리, 정기작업지시, 보전코스트관리, 자주보전 지원
- ▣ 예지보전 및 재발방지활동 : 예지보전활동, 이상처리, 경향데이터 분석, 고장 재발방지활동, 고장분석 코드관리
- ▣ 개별개선 활동관리 : 개선활동 테마관리, 개선일정관리, 개선단계별 분석관리, 개선성과 측정



<도표 3> 통합설비관리 시스템

- 자산관리, 투자관리 및 초기유동관리 : 자산등록 관리, 투자예산 및 진행관리, 초기 유동관리
- 교육훈련 : 조직 및 인원정보 관리, 실행 작업실적관리 , 실행능력관리, 교육훈련관리
- 구매관리 : 자재구매 요청 및 건적관리, MRO 구매관리
- 자재관리 : 재고공유관리, 입출 관리, 자재 이력관리, 순환자재 이력관리, 잉여자재 관리
- 지식보전시스템 : 자료의 층별 분석 평가 및 저장, 활용도 관리, 부가가치화 관리, 실행능력 향상 과정의 개발
- 가동 및 성능관리 : 설비 비가동정보 관리, 공정 설비별 제품별 생산능력 및 생산량 관리, 라인교체 관리
- 품질보전관리 : 설비별 제품별 불량정보관리, 불량원인분석관리, 불량방지기준관리
- 종합효율관리 : 공정별 제품별 손실기준관리, 설비 BOM 별 종합효율관리, 작업분석, 설비 BOM 별 고장분석, 신뢰성 분석, 재발 방지활동 분석
- 보전예산관리 : 설비 단위별 예산의 예측 및 설정, 예산의 편성 및 통제, 집행추이 관리

▣ 건적관리 : 공사 항목별 표준비용 관리, 공사품의시 표준비용 산출, 예산편성 기본 자료 활용

▣ 비용분석관리 : 계정 항목별 비용분석, 설비 단위별 비용분석,

5. 바람직한 시설 및 설비관리시스템의 구축

5.1 보전업무 시스템의 구축 개요

설비관리 분야는 지원부문의 업무로 생각되어 그 동안 전문적인 연구가 많지 않았던 분야이다. 선진 외국에서는 그 동안 많은 연구 및 실무적용을 통하여 막대한 원가의 절감이나 보전활동 프로세스를 합리화 해왔다. 아무리 좋은 설비관리 정보시스템을 도입했다 하더라도 실무적용에 실패하면 오히려 애물단지가 되고 마는 사례는 적지 않았다. 이러한 사유를 분석하면 일반적으로 다음과 같은 5 가지 현상으로 요약된다.

첫째, 각 기업의 현실에 부합되면서 구성원들의 특성에 따라 현재 및 미래에 부응할 수 있는 합리적이면서 발전적인 업무 프로세스 구축을 하지 못한 경우, 활용을 하더라도 부가 가치 향상에는 큰 도움이 되지 못하게 된다.

둘째, 의욕적으로 많은(사실은 거의 모든) 업무를 정보시스템화 하지만 실무적으로는 적용하지 못한 경우로서, 정보 시스템화에는 성공적이지만 실무 적용을 위한 구체적이면서도 효과적인 새로운 환경 하에서의 업무 프로세스를 구축하지 못하여, 오히려 부정적인 측면이 강조되고 시스템을 무력화 시키는 것이다.

셋째, 구축된 시스템은 혁신적이지만 기존 구성원들의 의식은 예전과 다름이 없을 경우, 감당할 수 없는 시스템이 된다. 교육 및 훈련이 충분하지 못한 경우이다.

넷째, 대체로 잘 활용되지만 상부 관리계층의 의식이 예전과 변함이 없어서, 많은 보고 서식이나 결재의 요구를 변경된 시스템에 의하여 실행하지 않아도 되도록 관리하거나, 다른 별도의 추가적인 가공작업이 많고 불편한 요소를 개선하지 않는 경우 전반적인 활용도가 떨어지고 업무체계의 발전을 저해하게 되어 비부가가치 업무만 증가하게 되는 경우다.

다섯째, 현장에서 직접 작업하는 것을 너무 강조하여 작업의 결과나 고장의 분석 정보가 유명무실하여 분석 및 재활용의 가치가 적을 경우 보전 정보관리시스템은 단순한 사후집계 보고를 위한 도구로 전락되는 경우이다.

어떠한 경우이든 바람직한 보전업무의 방향을 설정하고 실행가능하고 합리적인 보전업무 프로세스의 구축은 매우 중요한 선결 과제인 것이다. 아직까지도 외국의 프로세스를 그대로 적용하여 많은 문제를 야기함에도 불구하고 어쩔 수 없었던 것은 이 분야의 전문가의 한 사람으로서 깊이 성찰해 봐야 할 것 같다. 이제 우리 실정에 적합한 설비관리 전산화를 위한

보전업무 프로세스의 구축에 대한 방법을 체계화 하게 되어 다행스럽게 생각한다.

도표 9-2 및 도표 9-3 은 전체 설비관리 시스템을 구축하기 위한 기본 개념이고 프로세스가 된다. 이러한 프로세스를 구축하고 운영하기 위해서는 다음과 같은 자세가 필요하다.

- ① 설비가 고장영역에 들어가지 않도록 관리하는 것이 바람직하다.
- ② 설비 전체를 시스템으로 보고, 시스템의 기능을 유지하기 위해 중요 아이টে를 선정, 열화 현상의 관리, 남은 수명의 예측, 적절한 이상의 조치 등이 이루어지고 있어야 한다. 즉, 물리적 자산의 보전이 아닌 기능적 자산의 보전이 되어야 한다는 것이다.
- ③ 부품 단위의 레벨로 관리해야 한다.
- ④ 모든 고장모드를 대상으로 하여, 중요도의 순서를 정해 관리하고 있어야 한다.
- ⑤ 보전 불능이나 보전의 효과가 없는 블랙박스 없도록 고장 및 정비 때 마다 지속적 연구가 있어야 한다.
- ⑥ 정지시간 단축을 위해 패키지화, 유니트화 등 합리적 보전대책 및 훈련이 필요하다.
- ⑦ 보전정보의 정확한 평가, 적절한 전략적 의사결정 및 대책이 실시되어 져야 한다.
- ⑧ 신뢰성, 보전성 개선을 위해 효과적인 개선 활동이 항상 지속적으로 이루어 져야 한다.
- ⑨ 비용을 쓰는 활동뿐 아니라 부가가치의 창출이 되도록 사고 및 활동의 전환이 있어야 한다.
- ⑩ CBM+KBM+RCM 에 의한 최적 보전항목 및 주기가 설정되어 실행되어야 한다.
- ⑪ 보전비용이 총체적으로 감소되는 보전활동 시스템이 되어야 한다. 설비관리를 직접 담당하는 사람의 능력이 지속적으로 향상되도록 관리할 수 있어야 한다.
- ⑬ 설비보전의 이력이 지식자산이 될 수 있도록 하는 관리시스템이 필요하다.

5.2 보전업무 시스템의 합리적 구축을 위한 MPR

MPR(Maintenance Process Redesign)은 설비보전을 합리화하는 활동으로 설비관리시스템 구축이전에 시행되어 새로 구축된 보전업무 시스템이 자기 회사의 실정에 적합한지를 검토하고 다시 개선되는 과정을 거친 후에 비로소 정보관리시스템 구축을 위한 프로세스로 확정하는 것이 바람직하다. 시험을 거치지 않은 업무프로세스의 전산화는 전문적인 관리자에 의하여 세심한 추진을 하지 않으면 성공하기 어렵기 때문이다. 전문적인 관리자 즉, 설비보전, IT, TPM, 신뢰성, 보전성, IE, QM, ERP, 설비 부품기술 등의 분야에 전문성을 갖추고 있는 전문가를 말한다. 이러한 전문가는 기업 내부에서 양성하기도 어렵거니와 외부에서도 흔하지 않기 때문에 대개는 기본적인 업무 프로세스 정립에서부터 불합리를 내포하는 경우가

많게 된다. MPR의 추진 과정을 간단히 소개한다

■ MPR의 추진 순서

- ① 보전 활동의 목적, 목표, 비전의 설정
- ② 활동 대상 업무의 분류 및 업무 범위 설정
- ③ 업무 분석(보전 활동 단계 및 분야별 문제점 분석)
- ④ 업무 개선안 수립, 실행상의 문제 도출 및 대책 수립
- ⑤ 개선된 업무 실시 기준 설정
- ⑥ 적용 서식 설계
- ⑦ 활동 지침서 준비
- ⑧ 모델 활동 실시 및 문제점 보완
- ⑨ 교육 훈련 실시
- ⑩ 활동 확산 및 기준 데이터 수집 축적
- ⑪ 성과의 측정 및 문제점 보완

MPR의 단계에서 중요한 사항은 모든 활동의 서식 및 데이터의 수집 활동이 설비관리 정보시스템의 데이터베이스를 염두에 두고 설계되어야 한다는 것이다. 따라서 이 단계에서의 리더는 업무 및 설비관리 정보시스템의 전문가가 담당해야 효과적으로 수행되어질 수 있다. 그렇지 않으면 이중적인 활동의 손실을 감수해야만 할 것이다.

외국의 합리적인 패키지를 도입하면 해결될 수 있는 일이긴 하지만, 몇 가지 차이점을 간과해서는 안 된다. 선진 외국의 보전체제는 확실한 업무분담 하에 이루어지는 것을 전제로 하고 있다. 그리고 경험적 지식이 풍부하다는 가정이 전제되어 있지 않다. 모든 것이 논리적이고 규정적이다. 그래서 한국의 대부분의 경우처럼 경험지식에 상당부분 의존해서 작업 수행도를 높이는 체제와는 상반된 부분이 적지않음으로 인해서, 초기의 기대치처럼 실제로 큰 성과가 기대되기는 쉬운 일이 아니다. 이러한 고유의 환경에 대하여 적합한 업무 프로세스를 구축해야만 모두에게 이익을 줄 수 있게 된다. 외국의 사례에서 몇 십%의 절감이 되었다고 해서 반드시 우리에게도 해당되는 것은 아니라는 것을 이해해야 하며, 그것은 업무 프로세스 및 업무 프로세스 운영의 상황에 따라 달라질 수 있음을 의미한다.

5.3 전산환경의 합리적 보전업무 시스템의 구축을 위한 CMPR

이 과정은 MPR의 단계 없이 추진할 수 있겠지만 전산화의 목적이 전산화 그 자체가 아니고 그 업무프로세스의 합리화에 있다면 반드시 MPR의 단계를 거쳐 추진되는 것이 바

람직하다고 할 수 있다. 대개의 경우 MPR 의 과정을 거치지 않으면 설비관리 전산시스템의 구축 자체에 매달리게 되어 업무 효율화는 소홀히 다루기 쉽다. 그 결과 설비관리 전산시스템 구축 이후의 성과가 미약하게 될 확률이 높아진다.

CMPR(Computerized Maintenance Process Redesign)은 MPR 의 단계에서 구축된 보전 업무 프로세스를 전산시스템으로 변환하기 위한 과정으로 이해하면 될 것이다. 이 단계에서는 사용하고자 하는 환경의 시스템을 충분히 이해하고 있는 경험 있는 전문가의 도움이 필요하게 될 것이다. 최근의 설비관리 정보 시스템들은 대개 윈도우환경 하에서 작동되는 것들로 많은 기능을 포함하고 있으며, 고도의 전문성이 없으면 그 기능을 정확히 파악하기도 많은 시간을 필요로 한다. 그 기능을 파악하였다고 해도 구축 후에 어떠한 방법으로 업무시스템을 운영할 수 있는지에 대하여는 또 다른 고민의 과정에 빠지게 된다. MPR 단계에서 구축된 업무들을 전산 환경으로 구현하여 활용도 높고 부가가치 창출에 기여할 수 있도록 하려면 단계적 구축 및 단계적 활용의 합리성이 회사의 실정에 맞도록 할 수 있어야 할 것이다. 여기에 그 과정을 간단히 소개한다.

■ CMPR 의 추진 순서

- ① 업무 기능별 세부 프로세스 정의
- ② 프로세스별 상세 기능 정의
- ③ 프로세스 상세 기능 - 구현할 시스템의 매핑(Mapping)
- ④ 프로세스 상세기능 구현시스템 - 구현화면 매핑(Mapping)
- ⑤ 설비관리 각 기능별 코드의 설계
- ⑥ 구현 화면의 흐름 및 레이아웃 구상
- ⑦ 시스템 요구 사양 설계(패키지 또는 개발) 및 심사 기준 설정
- ⑧ 시스템 제안 접수, 데모 및 심사

이 단계에서 중요한 사항은 제안된 시스템의 상세하고도 바른 기능의 이해 및 내부 프로세스의 이해가 될 것이다. 그리고 그 프로세스가 MPR 의 단계에서 정의된 프로세스에 만족하는가 이다. 그리고 지속적으로 지식보전의 환경을 지원하여 부가가치 창출에 기여할 수 있으며, 보전의 요소 중 핵심 요소인 인력의 향상에 도움이 될 수 있는지 등을 심도 있게 검토해야 할 것이다. 또한 여러 가지 시스템과의 실질적인 호환성도 중요한 항목이다.

5.4 통합설비관리 시스템의 구축

통합설비관리 시스템 구축의 방법은 크게 두 가지로 생각할 수 있다. 첫째는 시중의 시

판 패키지를 도입하는 방법이고, 둘째는 자체 개발하여 사용하는 방법이다. 두 가지 방법이 모두 각각의 장단점을 가지고 있으므로 검토하여 추진할 필요가 있다.

우선 시판패키지는 시스템의 안정성을 기할 수 있다는 장점을 가지고 있는 반면 변화의 유연성이 부족하다고 할 수 있다. 패키지가 가지고 있는 기능 범위 내에서만 활용할 상황이라면 적극 추천할 만하다. 또한 패키지의 장점은 풍부한 기술 및 교육의 지원을 들 수 있다. 거의 고정된 상황의 시나리오를 가지고 있기 때문에 가능한 일이다. 국내의 대부분의 패키지는 미국 일본 등으로부터 도입되어 판매되고 있다. 따라서 우리와는 다른 특성을 가진 조직이나 업무 프로세스를 기준하여 제작된 것이므로 반드시 도입 전 및 후의 프로세스 재정립 및 훈련의 과정을 필요로 한다.

자체 개발의 경우는 자체의 실정에 가장 적합하게 구축할 수 있는 장점을 가지고 있으나 구축프로세스의 합리성이나 안정성은 내부의 여러 여건에 따라 합의되어지는 과정을 거치기 때문에 혁신적인 프로세스를 갖추기는 쉽지가 않은 단점을 갖게 된다. 경영층의 혁신적 의지와 함께 동일 분야의 전문가의 도움을 받아 추진할 것을(여러 회사의 예로 볼 때) 권고한다. 다음에 그 추진 순서를 소개한다.

■ 통합설비관리시스템 구축 순서

- ① 프로그램 교육(패키지의 경우)
- ② CMPR 에서 정립된 프로세스의 데이터 정의
- ③ ERD(ER Diagram) 보완(개발의 경우)
- ④ 테이블 정의 및 보완
- ⑤ 인터페이스 정의 및 설계
- ⑥ 화면 재구성
- ⑦ 장표 재설계
- ⑧ 시스템 프로시저 상세 정의 및 코딩
- ⑨ 개별 및 종합 테스트
- ⑩ 실무데이터 입력 및 테스트
- ⑪ 사용자 및 관리자 메뉴얼 작성
- ⑫ 교육 훈련
- ⑬ 실무 적용
- ⑭ 검수 및 승인

이 단계는 CMPR 의 단계와 병행하여 실행될 수도 있다. 중요한 것은 한정된 자원을 가지고 얼마만큼 유용한 시스템을 구축할 수 있도록 하느냐에 있다. 초기단계(MPR)의 프로세스의 품질에 따라서 최종적인 시스템 구축의 단계의 품질이 큰 영향을 받을 수 있으므로

신중하게 도입하고 추진해야 할 것이다.

5.5 VBM(Value-added Based Maintenance)

이제까지 설비관리는 대부분 비용을 지출하는 형태의 활동이었다. 그래서 별로 환영받는 일이 없는 부서 또는 담당일 수밖에 없는 처지였을 것이다. 생산량을 늘려 칭찬받을 일도 거의 없는 것이고, 고장을 제로로 하여 신뢰를 받는 일도 드문 일일 것이다. 설비는 고장이 날 수밖에 없는 구조를 가질 수 밖에 없기 때문이다. 여러 형태의 다양한 고장이 계속 발생하는데 정해진 자원으로 이를 해결한다고 하는 것은 매우 힘든 일이 아닐 수 없다. 다만 사전 예방을 위해서 꾸준한 활동을 지속하거나 또는 확산을 방지하기 위한 일이 할 수 있는 일의 전부일지도 모른다.

마이너스 요소인 고장을 완전히 막는 일이 불가능하다면 플러스 요인인 부가가치를 높여 가치 중심으로는 적어도 손실 제로의 달성이 가능할 수 있다는 가정을 할 수 있을 것이다. 이 가정을 근거로 하여 부가가치 중심의 보전 활동을 추진하는 요령을 제시하고자 한다. 부가가치 중심의 보전활동은 먼저 기존의 업무를 합리화하고 정보 시스템화 하여 인원이나 업무량의 절감이 되도록 한다. 이 때의 활동은 MPR 이전의 활동과는 다르고 MPR 활동으로 구축된 업무 시스템을 새로이 구축된 종합설비관리 시스템을 활용하여 재구성하는 활동이 필요하다. 대개는 이 과정을 소홀하게 다루어 시스템의 활용이 낮아지게 되는 것이다. 다음과 같은 순서로 부가가치 중심의 활동체계를 구축할 수 있게 되어야 한다.

▣ 부가가치중심 보전활동체계 구축의 순서

- ① 종합설비관리시스템의 상세 기능 조사
- ② Maintenance process 시스템 기능 화면의 연관관계 설정
- ③ Computer - aided maintenance process 설계
- ④ 활동 메뉴얼 작성
- ⑤ 교육 및 훈련
- ⑥ 활동 이벤트별 부가가치 향상 활동 전개
- ⑦ 부가가치 정도의 평가 및 측정