

합리적인 보전관리

다소 역설적이긴 하나 보전은 흥미있는 과제이다. 보전은 근본적으로는 간단한 과제인 동시에 좌절감을 줄 정도로 복잡한 것이기도 하다. 그리고 역설에 부가하여 대부분의 복잡성을 야기시키는 사람들은 체계적인 형태로 간단하고도 보편적인 해답을 찾아냈다고 주장하는 사람들이다. 이상적인 보전방법이 있다는 것은 사실이나 이 경우의 의미는 개개의 상황에 따른 이상적인 방법을 말하는 것이다. 한 방법으로 시작해서 나중에 그 상황에 맞도록 조절하는 것은 바람직한 보전방법이 못된다. 보편적인 보전방법의 수행이 유행하고 있다는 것은 말할 것도 없고 일률적인 보전방법이 가능했다는 것 조차가 이상한 일이다. 보전에 책임이 있는 기술자 및 기타 인사들이 회의석상에서 “그러나 내 경우는 다른데”라고 흔히 말들을 한다. 각 개인이 그러한 태도를 취하는데 있어서는 매우 타당성이 있으며 그러한 “차이점”에 대한 이유를 고찰해 보는 것은 유익한 일이다. 그러한 차이점은 거의 예외없이 근본적으로 특이한 문제점에 있지 않으며 상당수가 보전의 기본적인 題들에 있는 것이 사실이다. 차이점은 각 공장의 상황에 따라 그러한 문제들의 독특한 竝發 및 比重에 따라 다르다.

보전 비용

보전에 문제점이 있다는 것은 실무 기술자들과 관리자들에 의하여 인정되고 있으며 정부의 후원 아래 수행된 한 조사에서는 이를 확증해 주고 있는데 그 내용은 “보전기술에 관한 노사공동위원회의 보고서”라는 제목으로 HMSO가 발간한 책에 요약돼 있다. 여기서 영국의 제조공업은 연간 약 2억 6천만불을 공장설비보전의 직접비로 썼다고 했는데 이것은 보전작업을 수행

하는데 실제로 든 비용이다. 분명하지 않지만 보전의 간접적인 비용 즉 보전을 행하거나 행하지않은 결과로 인한 생산의 減損은 아마도 연간 2억 4천만 불이 넘을 것으로 추산되었다. 1970년 5월에 기술부(지금은 무역 생산부)로 하여금 관리공학 위원회를 창설케 하는 것은 바로 이 보고서였다. 그 취지는 보전을 “행하는데”뿐만 아니라 유지하는데 드는 모든 비용에 관하여 주의력을 집중시키기 위해서였다. 관리공학은 “경제적인 라이프 사이클 비용을 추구하려고 유형의 자산에 적용하는 관리, 재정, 공학, 건축 및 기타 기술들의 종합을 말한다. 관리공학의 실행은 공장, 기계, 설비, 건물, 구조 등의 신뢰성과 보존성을 위한 명 및 설계에 관계가 있으며 그것들의 설비, 장치, 보존 및 배치에 관계가 있고 설계, 성능 및 자금에 관한 정보의 입수가 처리에 관계가 있다. 관리공학은 일반적으로 알려진 보전의 더 넓은 개념인데도 불구하고 그들이 늘 해왔던 것에 대하여 새로운 용어로 간주하는 사람들이 있다. 관리공학의 개념을 소개하였으므로 이제 보전관리로 돌아가는 것이 당연하겠다. 왜냐하면 보전관리는 효과적으로만 운영된다면 경비절감을 가져올 수 있는 한 분야라는 것이 숫자상으로 나타나 있기 때문이다. 보전공학에 있어서 노사공동위원회는 총 50억 4천만불의 보전비용 가운데 연간 12억불 이상 절약할 수 있다고 내다봤다. 보전활동을 함에 있어서 순수한 기술적인 면에서 볼 때 크게 부족되는 점은 발견할 수 없었으며 공학 그 자체만으로도 충분했다. 어려운 점들은 두가지의 관리면에 있다. 첫째로, 고위의 관리간부들이 좀처럼 보전에 관한 토의 및 의결에 관여하지 않는다는 점이며 둘째로, 보전부서의 책임을 맡고 있는 사람들은 관리기술에 있어서 더욱 많은 훈련을 필요로 한다는 점이다. 실제로 현저한 경비절감은 보전인력자원을 잘 활용함으로써 기할 수 있었다. 보전부에서의 생산성은 너무 낮았다. 보전에 관계되는 많은 요인들을 조사, 검토한 결과 예상한 바와 같이 산업에 따라 그

강점과 약점이 다르게 나타났다. 섬유공학은 다른 경제업과 마찬가지로 관련 산업과 상호노조는 잘 이루어지고 있으나 보전의 기획 및 회계면에 있어서는 불량한 것으로 나타났다. 조사대상의 66%가(중공업은 33%) 설계불량이었으며 약 59%가(중공업은 26%)회계불량으로 나타났다. 1968년에서 69년 사이에 행한 조사에 의하면 전 영국의 제조공업이 보전에 사용한 경비가 26억 1백만불인데 비하여 섬유공업은 보전에 연간 1억 7천 7백만불을 소비한 것으로 나타났다. 더욱 상세히 말하면 그 지출은 방모의 소모방에서 3천 5백만불, 양말류와 기타 편성물에서는 1천 7백만불 기타 섬유에서는 1억 2천 5백만불이었다. 소요 경비의 자세한 내용은 다음 표에서와 같다.

		생산기 제보전 %	전공 보전 %	자본재 %	세비 스시설 %	기타 %
紡	毛	48	31	7	1	7
양	단 류	70	19	—	10	1
其	他 織 維 類	65	7	20	5	3
全	織 維 工 業	68	17	5	9	1
全	體 産 業	63	10	13	10	4

		販賣價의 \$ 당 保全費用
紡	毛	2.6¢
양	단 류	2.9¢
其	他 織 維 類	4.7¢
全	織 維 工 業	3.8¢
全	體 産 業	4.0¢

국가의 통계숫자를 인용하거나 어떤 공장에 대한 데이터의 인용만으로 회사가 어떤 행동을 결정하기에는 충분치 못하다. 보전효과를 염두에 두려면

“비용은 얼마나 들며 얼마를 절감할 것인가?”를 근거로 해서 정당화시킬 필요가 있는 것 같다. 이것은 단순히 똑 같은 인력을 사용하여 더 많은 일을 행하는데 치중하는 것을 의미한다면 너무 열광적으로 생산성을 증진시키는데만 치우칠 위험이 있다. 이것이 참된 보전의 본질이 아니라는 것은 몇 년 전 지방관서의 건물보전과에서 생산성합리화를 주제로 한 보고서를 보면 알 수 있는데 그 보전과는 가장 효과적인 생산성합리화를 이룩하였기 때문에 市營住宅의 문들을 매 3년마다 페인트 칠을 하는 대신에 매 2년마다 할 수 있었다. 문의 페인트 칠을 3년에 한번만 할 필요가 있었다는 사실은 때때로 모호해질 수 있는 요인중의 하나다. 작업량을 줄이려는 의식적인 노력, (여러 가지 방법이 있겠으나 여기에는 설계하고 보전능력을 향상시키는 것과 같은 관리공학적인 것이 꼭 있어야 한다.) 그에 따른 더 좋은 방법이 그리고 아마도 작업량 측정과 같은 약간 더 복잡한 개념을 주입함으로써 보전의 실시는 더욱 효과적이 될 수 있다.

보전의 목적

적당한 기본문제점들은 착수함으로써 개개의 “이상적”인 보전방법을 종합할 수도 있지만 이보다 먼저 “보전이란 무엇이며 왜 모든 사람들이 골치를 앓고 있는가?”를 염두해 두고있는 것이 현명하다. 보전의 목적은 때때로 제시되어온 것처럼 항상 명백하거나 보편적인 것은 아니다. 어떤 경우에 있어서는 공장설비의 이용도를 극대화 하는 것이 주목적이 되기도 하며 다만 이 한 목적을 달성하려고 보전에 많은 돈을 투자하는 것이 가치가 있는 일 일런지도 모른다. 그러나 일반적으로 그 목적은 총비용이 최소가 될 수 있도록 Fig. 1에서와 같이 직접 및 간접 보전비용이 균형을 이루게 하는 것이다. 이와 같은 도식적인 해결방법이나 수년전 Geoffrey Corder에 의하여 도입된 것

은 같은 수식을 마련하기란 쉬운 일이 아니라는 것을 깨달아야 한다. 거의 어느 회사도 그들의 간접적인 보전비용을 의미가 있는 방법으로 계량화하지 못하고 있다고 말한 보고서가 있다.

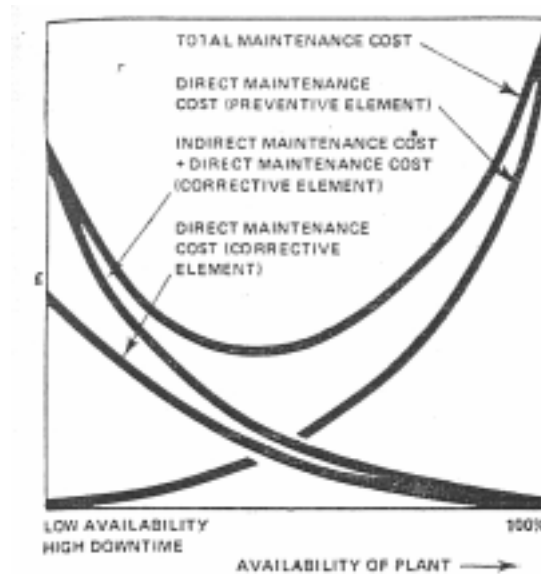


Fig. 직접 간접 보전비용의 균형(예방적 및 수정적 관계)

간접보전비용을 계량화하면 아마도 최종적인 사용은 물론 그 비용을 추적해 내려가는데 있어서도 큰 가치가 있을 것이다. 보전회의에서 언급된 목적들은 기계를 계속 가동시키고(비록 혹자는 “어떤 희생을 치르고 라도”를 덧붙이지만) 생산비용을 줄이고, 가능한 한 보전에 비용을 적게 들이고, 사람과 설비의 안전을 보장하고, 설비의 수명을 연장시키는 것 등의 훌륭한 이념을 포함하고 있으며 후자의 경우는 개발도상국에 공통으로 적용되는 목적이다. 경우에 따라서 강조해야 할 점들도 다르겠지만 다음과 같이 일반적이고 포괄적인 목적을 들 수 있겠다.

즉 보전의 목적은 설비가 생산에 이용되는 동안 안전하게, 경제적으로, 그

리고 적절한 동작기준으로 가동되도록 좋은 상태로 유지시키기 위한 것이다.

보전 방법

더욱 효과적인 보전을 달성하기 위하여 보전의 목적은 반드시 보전을 행하기 전에 설정되어야 하며 목적이 설정되면 어떠한 방법이 이러한 목적에 알맞겠는가를 고려해야 한다. 보전방법의 선택은 1972년 5월 서독의 Wiesbaden에서 개최된 제 1차 유럽 보전회의에서 W.M.J Geraerds가 아주 명백히 설명하였다. Geraerds교수는 아마 진실한 의미에서 보전에 관한 최초의 교수이며 그는 이러한 주제에 대하여 고도의 분석적인 방법을 도입했다. 이용할 수 있는 것은 “기다리고 보는” 방법, 기회주의적인 방법, 예방적인 방법, 그리고 예측적인 방법 중에서 선택하거나 적당히 조합한 것임을 그는 주장하고 있다.

(1) “기다리고 보는” 방법은 어떤 예방책도 거행되지 않으며 고장이 일어날 때까지 보전에 신경을 쓰지 않는 것을 말한다.

(2) 기회주의적인 방법은 고장이 발생해서야 비로서 보전이 시작되며 예방보전이 유용한 것으로 간주돼 개량보전과 병행하여 수행되는 것을 말한다.

(3) 예방적인 방법은 설비가 고장나지 않은 상태에서 고장을 방지하거나 줄일 목적으로 부분적인 보전을 수행하는 것을 말한다.

(4) 예측적인 방법은 설비가 고장나지 않은 상태에서 각 설비의 고장 확률을 예측하고 부분적 보전을 수행하는 것을 말한다.

“예측적”인 것으로 완전히 설명될 수 없는 유용한 다섯째의 방법이 있다고 주장되기도 하는데 소위 “조건부 보전” 혹은 “조건에 따른 보전”으로서 설비 상태를 검토해서 만이 보전활동을 결정하는 것이다. 물론 이것은 옛날부터 적지 않은 기술자들이 사용해온 “보고, 듣고, 느끼고”하는 방법에 근거를 두

고 있기 때문에 근본적으로 새로운 관념이 아니다. 오늘날 보전의 실무자들은 더욱 정확한 검사를 위하여 상당히 많은 보조 기술들을 도입해 쓰고 있는데 여기에는 진동분석, 기름분광사진분석, 섬유광학의 사용 등과 같은 기술도 포함된다. 보전관리에 관한 토론에서 널리 사용되어온 말은 “계획된 보전”이며 이것은 그 자체에 있어 예방보전과 개량보전의 절충이라는 것을 알아야 한다. 현재 개정중에 있는 영국 표준 용어 해설인 BS 3811은 “intended”라는 뜻으로 옥스포드 영국사전에 있는 “planned”라는 형용사를 사용하고 있다. 계획보전은 “미리 설정된 계획에 따라 예상하고 관리하여 조직하고 수행되는 보전”으로 정의 된다.

주의 : 예방보전은 통상적으로 계획된 것이며 개량보전은 계획된 것일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다.

보전 전략

이제 이용할 수 있는 보전방법들을 설정했으므로 보전전략은 상황에 알맞은 방법을 선택하여 적용하는 것이다. 어느 한 가지 방법이 전반적인 문제에 걸쳐 해답을 제공해 줄 것 같지 않다는 것이 이제 인식되어지고 있다. 즉 과법 10년이나 20년에 걸쳐 예방보전을 과용해 왔으며 어떤 전문가들은 예방보전을 최대로 하는 것을 이상적으로 본 것 같았다. 반면에 한 일류 독일 권위자는 어느 경우에도 예방보전이 10%를 넘어서는 안된다고 최근 말해왔다. 어느 방법도 완전한 것이라고는 확신할 수 없다. 보전전략을 결정하는데 있어서 심리학상의 장애중의 하나는 기술자들이 그들의 훈련습성에 의하여 고장을 항상 못마땅한 것으로 간주하려는 경향이 있다는 바로 그 사실이다. 다시 말하면 기술자에게는 예방보전을 열망하는 사람들과 동감하는 선천적인 경향이 있다는 것이다. 그러나 만약 기술자가 그의 관리적인 역량으로 그 문

제를 다룬다면 그는 반드시 예방보전과 개량보전의 균형에 관해 순수한 경제성을 고려해야만 할 것이다.

관리공학 즉 廣義의 보전

과법에 보전은 가동상태하에서 설비에 관련되는 일이라고 생각하여 왔으나 그러한 보전활동의 경제적인 수준은 설비가 설계될 때 정해진 요소에 의해 크게 좌우된다. 사실 보다 합리적인 보전을 위한 관리공학적인 첫 단계는 설계, 명세, 선택의 단계에서 경제적으로 가능한 만큼 보전을 최대한로 배제하려는 시도에 있다. 불필요한 보전의 배제는 설비의 설계자와 제조자의 염원일 뿐 아니라 특히 사용회사의 보전관리자는 물론 생산관리자와 재정관리자의 염원인 것이다. 불필요한 보전을 완전히 제거하려면 비용이 많이 들므로 보전의 단순화에는 더욱더 신중을 기해야 한다. 다시 말하면 신뢰성은 물론 보전성에 대하여 고려해야 할 것이다. 이것은 보전자로부터 설계자에게로의 정보제공이 향상되어야 할 분야이다. 보전의 일부를 배제시키고 단순화한 경우 이제 보전관리자는 “불가피한” 혹은 남은 보전을 맡게 된다. 이것은 분명히 그 자신의 재량하에 달려있는 분야이기 때문에 토론이 마침내 보전이라고 말할 수 있는 어떤 것을 실제로 했다고 생각하기 쉽다. 그러나 보전활동으로 보전의 설계에 대해 끊임없는 검토를 해야 한다는 것을 깨달을 것이다.

보전성은 또한 끊임없이 검토해야 할 과제이다. 관리공학의 더 깊은 면은 설비를 유지하기 위하여 비경제적인 경비를 쓰기보다 적정시간에 설비의 전부 혹은 그 일부를 개체 할 것을 결정하는 중요한 문제와도 관계가 있다.

이미 지적한 요점들에 비추어 볼 때 보전관리지침은 여러가지로 말할 수 있을 것 같다. 모든 지침들이 모든 상황에 똑같이 중대한 것은 아니며 다음 지침의 일부만을 절충하므로써 보전효과를 향상시킬 수 있을 것이다. 6개 부

문으로 나누어 28개의 표제로 제시한 다음 보전지침은 Maintenance Advisory Service가 주최한 보전관리 세미나에서 인용한 것이다.

보전관리 지침

1. 작업량을 줄이라.

- (1) 보나 나은 설계 및 선택
- (2) 설계의 변경개선
- (3) 중요설비에 대한 예방보전
- (4) 양호한 상태로 유지
- (5) 무의미한 일은 제거
- (6) 남용과 오용의 방지 촉진
- (7) 낡은 설비는 망각할 것
- (8) 행동계획보다 관찰계획을 세울 것

2. 적절한 일을 행하라.

- (1) 우선순위의 확립
- (2) 책임과 권한의 결정

3. 적은 비용으로 일하라.

- (1) 보다 나은 계획 즉 보다 나은 재원의 이용
- (2) 신축성의 향상
- (3) 생산분야와의 노동에 의한 정지시간의 감소
- (4) 방법 개선
- (5) 보다 나은 보조수단의 제공
- (6) 때에 따라 청부인 사용
- (7) 원동기기술의 숙고

4. 더 많은 일을 행하라.

- (1) 1\$의 예방보전은 3\$의 정지시간을 절약한다.
- (2) 보다 많은, 보다 나은 일은 미래에 절약을 가져온다.
- (3) 긴급을 요하지 않은 작업을 고려하면 작업량의 균형을 맞출 수 있다.
- (4) 결정을 정정하고 대치한다.

5. 더 많이 생각하고, 배우고, 협동하라.

- (1) 생각을 먼저하고 행동은 나중에 할 것.
- (2) 다른 사람들의 경험에서 배울 것.
- (3) 충고를 받아들여 평가할 것.
- (4) 전문가가 알고 있는 방법, 설비, 인력 등을 교환할 것.

6. 보전관리의 불필요한 것에 시간낭비를 하지말라.

- (1) 항상 “비용은 얼마나 들며 얼마를 절감할 것인가”를 생각할 것.
- (2) 성과를 주의 깊게 비교할 것.
- (3) 완전하게 하려면 경비가 비싸니 경비를 절약하는 방향으로 할 것.