

대형 설비의 유지보수 업무에 적합한 업무 수행 형태

A Study on Efficient Organization for Large-scale Plant Maintenance

백 계성
한솔제지 엔지니어링사업본부

정 봉주
연세대학교 산업시스템공학과
bongju@bubble.yonsei.ac.kr

Abstract

본 연구의 목적은 장치산업의 특징인 소품종 대량 생산, 연속 공정에 적용될 수 있는 설비의 유지 관리 부문의 효율적인 조직 및 업무 방식을 제안하는 데 있다. 연속공정에 있어서의 거대한 생산 설비와 정교하고 복잡한 원료 처리 설비를 결합이 없이 유지 관리하기 위해서는 전통적인 기계 기술로부터 최신의 제어 기술까지가 적용되어야 하므로 요구되는 기술의 형태와 수준이 다양하다는 것을 알 수 있다. 이러한 설비를 유지, 관리하는 데 적합한 조직 및 업무 수행 형태를 선택하기 위해서는 해당 업무의 특징을 정리하고, 수행 환경에 적합하도록 제 요인을 고려하여야 하므로 전통적인 의미의 생산 관련 조직과는 구별되기 마련이다. 분업화를 통한 설비의 유지 관리 업무에 그 절차나 제도를 공식화하고 작업 기술의 표준화를 통하여 업무 전체의 효율화를 도모하기 위해서는 업무의 연결 방법을 어떻게 하느냐가 중요한 요인으로 대두되게 된다.

일반 산업 현장에서 접하게 되는 업무의 연결 방법은 규정에 의한 과정 관리와 결과에 의한 관리가 주로 적용되고 있다. 본 연구에서는 소 품종 대량 생산, 연속 공정에 있어서의 적용 사례를 분석하여 보다 적합한 형태가 무엇인지를 알아 보았다.

사례로서 제지산업의 동일한 공정에 위의 두 방법을 각각 1년간 적용한 결과 소품종 대량 생산을 주도하는 연속 공정에서는 전문가 집단을 활용하여 결과 관리를 중심으로 하는 쪽이 보다 더 효율적이라는 결과를 도출하였다.

1. 서론

조직의 효율성에 직접적인 영향을 미치는 요인으로 조직의 구조, 업무의 배분 방식, 업무 수행 방법, 작업 환경 등을 들 수 있다. 이러한 요인에 대한 분석과 개선 노력의 정도는 결국 그 조직의 생산성과 수명에 직결되므로 지속적인 관심이 요구된다. 본 논문은 제지산업과 같은 장치 산업형 제조 업체에 있어서의 조직의 개선방안을 제안하고자 한다.

대표적인 국내의 장치 산업의 하나인 종이 사업은 시장 상황을 약간 앞서는 수준의 지속적인 설비 투자로 호황을 지속시켜 왔으며 제지 각사가 경쟁적으로 첨단 초대형 설비 도입을 추구하여 왔다. 그 결과 다양한 종류의 자동화 기구가 동시에 도입되어 운전 부문의 부담은 감소한 반면 정비 부문 특히 자동화를 포함한 계전 부문의 부담은 급격히 증가할 수 밖에 없었다. 생산성을 추구하는 고도, 정밀 설비의 도입은 집약화 되고 자동화 설비를 필요로 하게 되어 각종 제어 설비를 광범위하게 적용케 되었으나 제어 설비의 대부분이 수입 기자재인 까닭에 적절한 교육의 제약, 충분한 실습의 곤란, 신기술 습득 경로의 폐쇄성 등으로 공들여 도입한 생산 설비의 정상적인 정비에 곤란을 주는 등의 어려움에 직면하게 되었다.

본 논문에서는 특히 제지 산업에서 대형 설비를 운용하는 경우 생산 활동과 점차 차별화 되어 가고 있는 정비 부문의 업무 특성을 정리하여 이에 적합한 업무 수행 모형을 제안하고 이의 현장 적용 결과를 통하여 제시한 모형의 효과를 비교하고자 한다.

2. 모형의 제안

2.1 정비 업무의 특성

종이 산업과 같은 장치 산업형 대형 제조 업체의 경우 공장 경영의 핵심 분야인 생산과 정

비는 서로 밀접한 관계에 있다. 정비는 생산 부문보다 신기술에의 의존도가 높고, 작업 강도가 높으며, 새로운 소재와 기술의 적용 욕구가 높다. 이러한 정비 업무의 특징과 정비 대상인 기계, 기구와 제어 설비의 발전 경향이 상호 작용하여 정비 활동을 생산 활동과 구별시키고 있다.

종이 산업에 활용되는 정비 기술은 연속 생산 방식을 취하는 장치 생산 기술에 속하여 공정이 연속되고 기술 복잡성이 높은 부류에 속한다. 이 기술은 일반적인 사고나 고장에 대해서는 체계적이며 객관적인 접근으로 비교적 용이하게 조치가 가능하지만 제어 부문이나 자동화된 설비에 대해서는 상대적으로 변화가 많고 다양하여 많은 예외가 발생한다. 이와 같은 경우에는 업무의 기본지침이나 성과의 평가 기준을 미리 정하여 적용할 수 있겠지만 현장에서의 상세하고 다양한 예외에 대해서는 현장 작업자가 해결할 수 있도록 권한을 위임하여 자율적 처리에 맡기는 것이 바람직하다.

정비 기술의 환경은 안정적인 생산 부문과는 달리 보다 더 가변적이다. 즉 업무 처리의 공식화, 규정화가 낮으며 현장에서의 변화가 다양하므로 명령이나 보고보다는 토의, 건의, 충고 등의 수평적 운용이 더 효과적이며 의사 결정 주체를 실무자로 분권화 시키고 하의 상달형 의사소통 구조를 취하는 것이 보다 더 효율적이라 하겠다. 여기에 정비 기술 환경의 변화를 고려하고 보유한 전문 지식을 활용하기 위해서는 부분적으로 특별 조직을 만들어 규정과 절차의 적용을 신속성 있게 하고 적절한 수준의 결정 권한을 부여하는 것도 고려할 수 있겠다.

2.2 정비 모형의 개발

소품종 대량 생산을 하는 연속 공정의 경제적인 정비를 위해서는 작업 내용과 업무 범위를 효과적으로 나누어서 서로간의 갈등, 의사 소통의 지연, 관리 비용의 손실 등을 최소화 시켜야 하며 개인의 업무 내용과 그 절차, 실행 방법 등을 수행하는 업무의 특성에 맞게 미리 정해 놓을 필요가 있으며 동시에 정비된 설비의 동작이나 성능을 균일하게 유지할 수 있도록 개인의 작업 행위나 사용 공구 등을 동일하게 할 필요가 있다. 뿐만 아니라 새로운 기계 기구의 정비와 소프트웨어의 최적화 등을 위해서는 전문가 집단을 육성, 활용하는 노력도 필요하다. 이러한 요소들은 수행하는 업무의 형태에 따라 분업이 강조되는 경우도 있고 표준화가 중요한 요소가 되는 경우도 있다. 이와 같이 분업화된 업무를 효율적으로 수행하기 위해서는 작업간이나 작업자간을 적절히 연결시켜야 하는데 대략 5 가지 연결 형태 (Coordinative Mechanisms) 로 구분할 수 있다. 이들 중 대형 설비에는 대략 다음의 두 가지 형태가 주로 적용되고 있다.([3], [5])

- 작업 공정의 표준화 (Standardization of Work Process) : 작업의 수행 절차와 방법 등을 미리 정하여 해당 작업자가 정해진 순서와 기준에 따라 작업하도록 하는 것이다. 작업이 반복적이거나 감독자가 일일이 작업 지도를 할 수 없는 대형 조직에 적합하며 무엇보다 작업 환경이 안정되어야 한다. 더 나아가 규정 절차를 자주 바꾸지 않을수록 효과적이다. 작업 변경 등의 의사 결정이 상층부에 집중되는 경향이 강한 조직이 되며 대량 생산 활동에 적합하다.
- 결과의 표준화 (Standardization of Outputs/Results) : 작업을 수행하는 과정보다는 각 단계의 수행 결과를 정하여 관리하는 것으로 평가의 기준이나 달성 목표를 미리 정하여 작업 결과를 평가한다. 작업 결과가 측정 가능하여야 하며 복잡한 기술일수록 효과가 높으며 작업자가 자율권을 갖는 분권적 성격이 강하다.

이러한 업무 연결 방법을 구체화시킨 업무 수행 형태 중 다음의 2 가지 형태가 대량 생산 공정에 주로 사용되고 있다 ([3], [6]).

- 기계적 관료제 (Machine Bureaucracy) : 일상적으로 같은 작업이 반복되며 표준화된 제품이나 비슷한 서비스를 대량으로 생산하는 경우에 효과적이다. 규정 규칙이 정비되어 있고 분업화와 공식화, 수직 계층의 전문화, 라인과 스텝의 구별이 확실한 반면 공식화 되어 있고 집권화 되어 있다. 따라서 의사 결정이 상부에 집중되어 있으며 집권화 된 조직 형태로써 단순하고 안정적인 환경에서 효율적이다.
- 사업부 조직 (Divisionalized Form) : 제품이나 서비스의 다양성이 있는 경우에 적합하다. 전체 조직과의 연결 관계를 조정하는 적절한 메커니즘 즉 사후적 결과 통제 시스템이 필요하다. 각 사업부 단위 마다 성과의 표준을 정해 놓고 일정 기간이 지난 후 과업 수행 결과를 비교 대조 함으로서 통제 조정을 하게 되어 변화에 강하며 표준화하기 어려운 정도로 복잡한 기술에 적합하다.

이상의 두 가지 업무 형태를 기준으로 그 장단점을 고려하여 볼 때, 다음과 같은 네 가지 개념을 충족할 수 있는 보전 체제가 효율적 대안이 될 수 있다.

- (1) 일의 권한을 하부로 이양할 때는 정비의 다양성을 살릴 수 있도록 분권화 하되 반드시 그 결과를 관리할 수 있어야 한다.
- (2) 일의 단위를 정할 때는 자연스럽게 일이 정리되는 곳까지를 한 단위로 하여야 한다. 즉 지역 혹은 공정 단위로 하는 것이 바람직하다.
- (3) 한 덩어리의 일을 처음부터 끝까지 일관되게 할 수 있도록 분담시켜야 한다. 즉 단위 업무에 관련된 일은 점검부터 분석, 수리, 정비, 평가, 개선까지 한 단위로 취급토록 하여야 한다.
- (4) 기술 수준의 차를 메우는 내부와 외부의 전문가 그룹을 활용할 수 있도록 제도적 조치를 취하여야 한다.

이상의 네 가지 업무 개념을 기준으로 바람직한 업무 수행 체제를 제안한 것이 **그림 1**이다. 이 체제의 운용은 일반 정비 인력과 전문가로 2원화하여 운용한다는 데 특징이 있다. 즉 일상적인 작업은 일반 정비 인력의 권한에 속하지만 그 수행 결과는 전문가의 평가에 의하도록 하여 작업을 결과중심으로 연결시킨다는 데 있으며 동시에 전문적인 기술이 필요한 특수 업무는 전문가가 직접 통제 관리함으로써 업무 범위에 구애받지 않고 고기술의 수요를 충족시키면서 기술 향상을 도모할 수 있다.

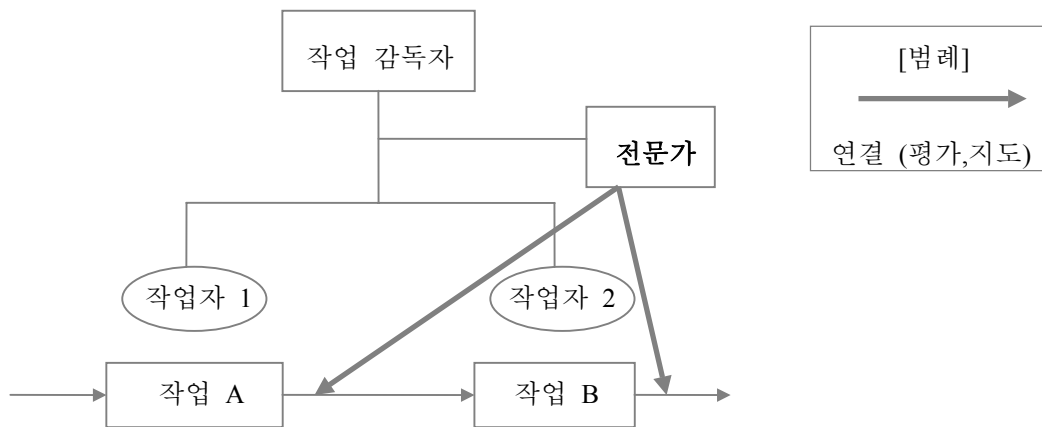


그림 1. 정비에 적합한 조직의 형태

3. 사례 연구

공장을 증설하게 되면 정비 수요는 증가하는 데 비해 기존의 정비 인력은 분산되고 동시에 요구되는 기술 수준은 상승되는 등의 영향에 의해 정비 부문의 어려움은 새로운 방안을 찾게 된다. 본 사례의 Z 제지 공장은 종업원 2,000 여명 이상의 국내 대형 제지 공장으로서 정비 조직은 설비별로 운영하는 **그림 2**와 같은 철저한 지역 보전 체제를 유지하고 있었다. 예를 들면 폐수처리나 소각로 등의 환경설비의 경우 공무과의 환경보전반에서 점검, 분석, 보수 및 개선, 평가에 이르는 모든 보전 관련 업무를 수행하고 있었다.

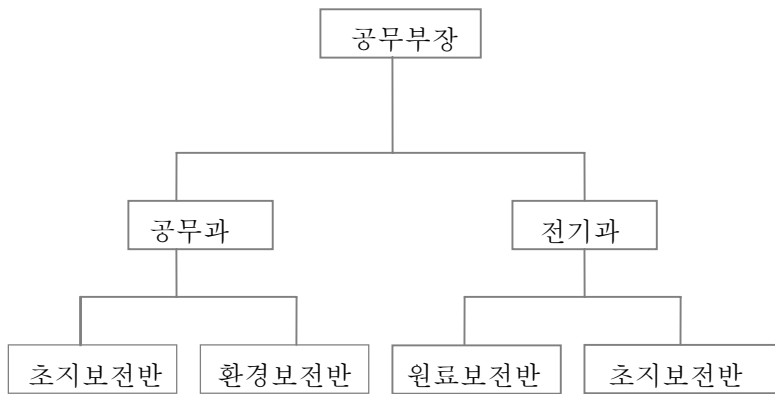


그림 2. 지역 보전 체제

그러나 이 공장에서는 1995년 6월 생산 라인의 확장 및 신규 증설에 따라 기존의 보전 담당 인력이 분산되고 신입사원의 증가로 보전 교육과 기술전수의 한계가 드러나기 시작하였다. 이에 대응하기 위하여 보전 조직에 변화를 주어 감독과 보수업무의 이원화 조직으로 운영되는 그림 3. 과 같은 새로운 정비 형태를 도입하게 되었다.

새로운 정비 형태는 작업 공정에 대한 관리를 위해 도입한 기능형 조직의 일종으로 정비 업무의 흐름을 3 단계 즉 점검과 분석, 수리와 정비, 평가와 개선으로 구분하여 각 과정을 합목적으로 관리하고자 한 것이다. 이에 따라 감독반과 보수반으로 조직을 이원화하고 감독반이 점검과 분석, 평가와 개선을 하고 보수반이 수리와 정비를 하도록 분장하였다. 전형적인 기능형 조직으로서 기술의 변화가 빠르고 가치관의 변화가 큰 현대에 적합한 조직으로 변화에 대한 대응력과 업무의 역할분담에 따른 동기 부여가 가능해 보이는 반면, 감독 반원에게는 엄격한 직무 능력이 요구되고 업무 부담이 가중되는 반면 보수 반원에게는 단순 작업이 편재되는 우려가 있었다. 1996년 1년간 운용하여 본 결과 기대와는 달리 정비 성과의 저하는 물론 작업반간의 불협화가 발생하는 문제점이 드러났다.

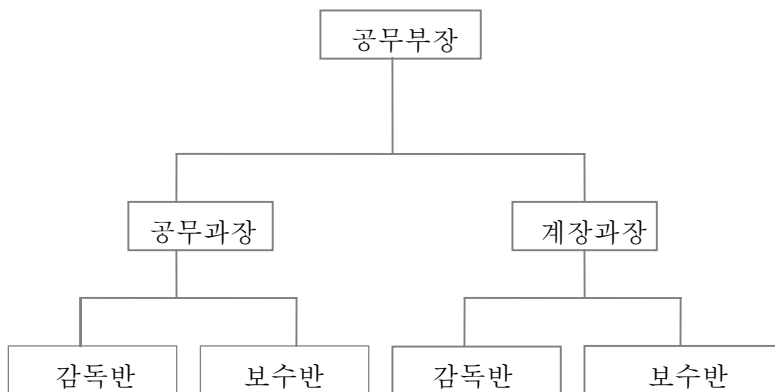


그림 3. 이원화 보전 체제: 규정에 의한 과정 관리

이와 같은 문제점을 해소하기 위하여 97년 1월에 정비 업무를 지역별로 통합, 위임하고 특정 분야의 기술 지원을 중점으로 하는 그림 4. 와 같은 결과에 의한 관리 형태의 체제로 변경하였다. 일상 보전을 주 업무로 하는 지역 보전 체제를 도입하되 정비의 3 단계를 동일한 인력이 실행하여 책임 정비를 하도록 하고 전문적이고 특수한 업무 즉 윤활과 진동, 제어와 자동화 등의 업무를 일관적으로 수행하는 전문가 체제를 가미하여 양자를 의도적으로 구분하여 업무의 고도

화를 도모하면서 동기 부여를 통한 상호 시너지 효과를 얻고자 한 것이다.

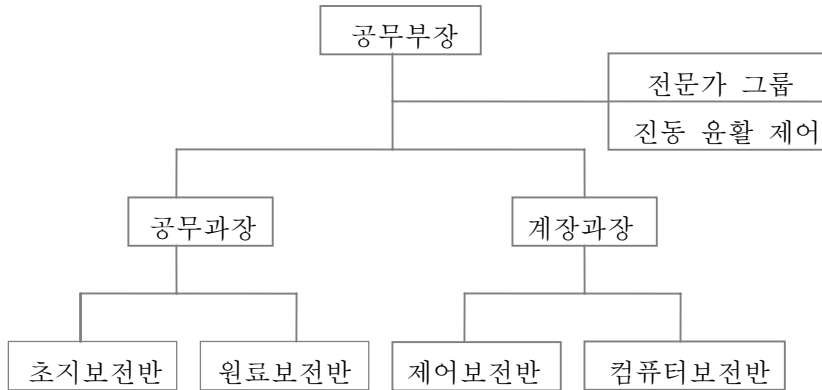


그림 4. 복합 보전 체제: 결과에 의한 관리

이와 같은 운용의 결과 96 년도의 실적 시간 가동율은 91.8% 였으나 97 년도에는 94.8%로 개선되는 성과를 얻었을 뿐만 아니라 98 년 현재는 95% 수준을 유지하고 있으며 더 나아가 정비에 관여하는 인력의 업무 불만족 역시 개선되는 성과를 얻었다.

4. 결론

제조업에서의 정비는 기계, 기구 등 설비의 수명과 안정 가동 및 생산성을 보증하는 주요 업무이다. 특히 제지 업종처럼 대형 장치 산업에서는 노동 집약적 공정보다는 훨씬 그 중요성이 크며, 각 공정 및 설비 기술의 진보에 따라 더욱 그 중요성이 더해 가고 있다. 또한 정비에 종사하는 사람들은 오랜 세월 기계, 기구 등을 대상으로 활동하여 온 결과 원리 원칙에 대한 신뢰가 높으며 신기술에 대한 동경이 상대적으로 큰 편이다. 따라서 이러한 특징을 고려할 때, 정비 부문의 업무의 효율성을 제고하기 위하여서는 먼저 조직의 구성을 개선, 변화시킴으로서 그 효과를 얻을 수 있을 것이다. 본 논문에서는 대형 장치 산업에서의 보전 체제를 일상 보전 업무 및 개선, 평가까지 각 지역별, 동일 담당인력에 자체 위임하되 전문가체제를 도입한 복합 보전 체제를 제안하였다

국내 대형 제지 공장에 실제 제안된 보전 체제를 적용한 결과 일관된 시스템 별로 일을 할당하여 스스로 검사하고 비교 분석한 후 조치하고 제시된 결과에 따라 평가하는 형태 즉 객관적으로 결과를 관리할 수 있는 수단을 제공하는 결과 관리형 정비 형태가 보다 적합하다 하겠다. 동시에 조직 전체가 공통으로 활용할 수 있는 진동, 윤활, 제어 부문의 전문가 그룹을 구성하여 정비 업무의 공통 자산을 축적하고 고도 기술에 대한 공급원으로 활용하는 노력이 중요하다 하겠다.

참고 문헌

- [1] 박기성, 김용민, 새로운 경영환경에 적합한 인적자원 축적방안, 서울: 삼성경제연구소, 1997.8.
- [2] 이훈구 역, 산업 및 조직심리학, 서울: 경문사, 1994.
- [3] 임창희, 조직행동, 서울 : 학현사, 1997.
- [4] 한솔제지 보전사업부, 설비보전, 전주, 1997.10.
- [5] Mintzberg H. "Organizational Coordinating Mechanisms" internet BOLA,1998.1
- [6] Mintzberg H. & Quinn J. "The Strategy Process: Concepts, Contexts and Cases" 3rd Ed. 1988, Prentice Hall, internet BOLA,1998.1