

漁船建造를 위한 生産技術

울산대학교 조선해양공학과
교수 김 정 제

1. 序 論

우리나라의 어선건조를 포함한 중소형 선박건조기술은 발전속도가 매우 느린 것 같다. 우리 대형 조선이 붐을 타고 각광을 받고 있는 상황에서 그 그늘에 가리워진 중소형 조선은 오히려 부당하게 소외된 느낌을 주고 있다. 소형선박보다도 더 작은 규모의 일반 기계품목들도 수출상품으로 성장하는 마당에 특히 어선건조가 부진상태를 벗어나지 못하고 정체되어 있는 것은 관련 각계 각층의 새로운 인식을 불러일으킬 것을 필요로 하고 있다.

우리의 어선건조가 부진한 것은 이를 건조하는 기업이 영세하여 투자가 이루어지지 못하며 따라서 충분한 고급인력을 확보할 수 없으며 획기적인 정부의 지원도 기대할 수 없는 원초적인 요인들을 안고 있다. 그러나 불리한 상황에서 재정적인 위험부담을 줄이기 위하여 설계는 외부에 의뢰하고 건조는 하청으로 처리하는 식의 방어일변도의 운영만으로는 백년이 지나도 침체를 벗어날 수 없다. 주위의 여건은 주어지는 것이 아니고 내가 만들어야 하는 것이다. 조선업은 공격적인 자구노력으로 그 입지를 구축할 수 있는 우리의 기본여건은 주어져 있었다. 조선공업은 원래 노동집약산업이고 그 설계와 건

조는 경험에 의존하여 수행되었다. 조선은 그 일이 험하고 힘들며 지루하여 이를 수행할 종사자는 위험을 감수하는 인내력과 지구력이 필요하다. 과거 영국이 세계 조선시장을 석권한 것도 그 국민의 감투정신이 밑바침이었고, 그 후 일본의 조선이 부상하게 된 것도 인내력을 가진 국민성이었고, 우리의 조선이 부상하게 된 것도 과거 빈곤상태에서 키워진 인내력이었다. 그러나 소득수준도 어느정도 향상되고 생활수준도 빈곤상태를 벗어난 우리의 사회는 과거의 강점은 소멸되었고, 또 주변 기술의 급속한 발전의 영향으로 조선은 이미 노동집약이 아니고 기술집약산업으로 변모하였다. 세계 최상급의 국민소득을 이룩한 일본의 조선공업이 그것을 그렇게 만들어 버렸다. 우리의 중소조선업도 기술개발과 경영의 과학화 없이는 존속하기 어려울 것이다.

우리의 중소조선은 그 규모의 영세성으로 인하여 큰 투자를 요하는 기술의 개발이나 생산자동화에는 한계가 있다. 따라서 기술의 개발은 원천적인 기술의 개발보다는 대형조선업이나 외국에서 개발된 기술을 도입하고 소화하여 응용하는데 비중을 둘 수 밖에 없으며 또 많은 투자가 소요되는 Hard 보다는 Soft 기술에 우선 힘을 기울여야 할 것이다. 어선이나 일반화물선과 같이 오래전부터 건

조되어온 선박은 건조에 있어서 생산성을 얼마나 높이느냐에 따라 그 사업의 성패가 좌우된다. 경영의 과학화의 관점에서 어선건조에 있어서 생산성 향상에 유효한 관리기술 몇가지를 지적하여 관리자의 주의를 환기시키고자 한다.

2. 生産 專門化

여러 분야에서 전문화의 필요성과 중요성에 대하여 이야기를 자주하고 있으나 그 효과에 대하여는 그리 실감을 하지 못하는 것 같다. 우리가 어떤 작은 일도 처음 할 때와 같은 일을 두번째 할 때는 능률의 차이가 있으며 같은 일을 반복할수록 능률은 향상된다. 같은 일을 반복함으로써 얻어지는 생산성 향상 효과를 Learning effect라고 하며 이 Learning effect로 인하여 횡수를 거듭함에 따라 감소하여 기록되는 단위작업당 소요시간(혹은 공수)을 나타내는 곡선을 Learning curve라고 하며 이 Learning curve는 대개 반복 횡수를 거듭할 때마다 동일 비율로 감소한다. 이 감소 비율은 복잡한 일일수록 커서 선박건조의 경우 80%~90%를 기록한 연구보고서가 있다. 또 영국의 어느 재래식 소형조선소에서 1970년대 수년간의 건조기록을 정리하여 평균 85%의 감소비를 산출해 낸 예도 있다.

이러한 자료들로부터 미루어보아 우리나라의 어선을 포함한 소형선박의 건조의 경우 그 감소비는 85%정도로 추정된다. 85%의 감소비가 적용되는 Learning curve를 85% Learning curve라고 하며 이 경우 예를 들어 네번째 건조되는 동일선박은 첫번째 건조선박에 비해 소요공수가 $(0.85)^3$ 소요되는 것을 의미한다. 이 Learning curve는 무한정의 반복 회수에 적용되는 것은 아니고 3~4회 반복정도까지는 유효한 것으로 되어 있다. 이 Learning effect는 동일선박의 건조를 반복

하는데만 적용되는 것이 아니고 한 선박을 건조하는 과정에서도 여러개의 동일작업을 동일작업자가 계속 반복할 때도 유사한 효과를 가져온다. 이 Learning effect를 활용하기 위하여 우리는 다음과 같은 관리기법을 구사할 수 있다.

1) 船種 專門化

Learning effect를 극대화하기 위하여는 한 조선소에서 동일 설계의 선박을 여러척 Series 건조하여야 한다. 또 Series 건조가 현실적으로 불가능한 경우는 동일 선종의 선박을 연속하여 건조하도록 하여야 할 것이다. 이러한 일은 현실적으로 주어진 주변 여건에 의해 매우 어려운 일이나 그 Learning effect의 지대함을 모든 관계자들이 깊이 인식하고 관과 여러기업들이 협력하여 정책적으로 배려하는 노력이 필요하다. 대형유조선 건조의 경우 여러 조선소에서 주 선형을 정해놓고 시설과 종사자의 업무를 전문화하여 건조원가와 건조기간을 파격적으로 절감함으로써 붐을 이룬 예를 깊이 음미할 필요가 있다. 특히 Series 선박을 업무량 안배 차원에서 여러 조선소에 분산 안배하여 건조비용을 증가시키는 일은 극력 삼가하여야 한다.

2) 標準化

건조상 Learning effect를 향상시키기 위하여 선형(설계)의 표준화, 구조부재의 표준화 및 작업의 표준화를 시행할 필요가 있다. 선형(설계)의 표준화에 관한 중요성은 이미 모든 관계자가 충분히 인식되어 있는 것 같다.

이미 60여 종류의 표준어선의 설계가 어선협회에 의해 고시되어 있다. 어로작업상의 특성 및 선주의 요구사항이 다양하여 실제 건조되는 선박마다 조금씩 다른 설계가 되기 마련이나 표준선형은 그 종류가 많아야 좋은 것이 아니라 생각된다. 각 선박의 부수적인 사양은 각각 달리 운영하더라도 기본이 되는

표준선형의 종류는 적은 수로하여 동일선형의 건조기회를 늘리는 것이 바람직하다. 그것은 신조의 경우 뿐만 아니고 운항시의 보수유지면에서도 여러가지로 유리하다. 표준선형의 종류를 줄여서 선박의 성능향상을 위한 연구와 개선에 노력을 기울이고 건조상의 편이성을 고려한 설계개선을 계속하여 우수한 표준선형으로 점차 다듬어 가는 것이 고급 기술인력이 부족한 중소형 조선업체에는 중요하다.

구조부재의 표준화도 건조과정에서의 Learning effect를 높일 뿐 아니라 건조준비 과정을 단순화하고 부재관리를 합리화하며 특히 잔재의 활용도를 높인다. 인력이 부족한 여건에서 부재 표준화까지 하는 것은 부담스러운 일이지만 이 일의 투자는 그 몇 배의 보상을 가져올 것이다.

작업의 표준화는 우리나라의 대형조선소에서 아직 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이나 생산성 향상 및 공정관리의 합리화를 위하여 매우 중요한 일이다. 건조를 하청으로 수행하는 기업의 경우는 특히 어려운 일이나, 많은 작업을 표준화 할수록 작업자의 Learning effect는 향상되며 작업에 임하는 준비시간이 대폭 단축되고 공정이 안정되어 공정관리가 이루어지게 된다.

3) Tact system

이 Tact System은 Group Technology를 적용한 한 작업계획기법으로서 어느 소정의 작업 영역에서 수행되는 모든 작업을 작업단위의 크기와 각 작업단위에 투입되는 작업자의 수를 적절히 구성하여 각 작업단위에 대한 작업시간이 같도록 하여 각 작업단위가 해당 작업조에 의해 동시에 수행되어 동시에 마치고 각 작업조는 동시에 다음 해당 작업단위로 이동하도록 하여 각 작업조는 중단없이 같은 작업을 반복하도록 만들어 주는 것이다. 대형조선소의 Penel조립 Line이 바로 이

Tact system을 기계화하여 시행하는 것으로서 이 기법은 기계화 설비 없이도 작업자가 주기적으로 이동하면서 수행할 수 있다. 같은 종류의 수가 많은 소조립 블럭의 조립작업은 특히 이 기법으로 생산성을 배가할 수 있다.

일본의 조선기업에서는 전 공정의 흐름을 Tact화 하고 있으나 우리나라는 대기업에서도 여러가지 준비 부족으로 아직 제대로 시행되지 못하고 있다. 생산공정이 비교적 단순한 중소형 조선소의 경우 오히려 이 Tact system을 보다 용이하게 적용할 수 있을 것이다. 그러나 이 Tact system을 성공적으로 적용하기 위하여는 앞에 소개한 설계 및 부재의 표준화와 작업의 표준화가 선행되어야 하며, 각 작업단위의 작업량(시간 및 공수)을 정확히 추정할 수 있는 관리체계를 갖추어야 하며 이를 수행하기 전에 Tact system의 본질에 관한 깊은 연구와 계획이 선행되어야 한다.

3. 多技能化

앞장에서 Learning effect를 높이기 위하여 작업자에게는 작업의 전문화가 필요함을 제시하였다. 작업의 전문화를 위하여 이미 작업자에게는 직종이 부여되어 있다. 그러나 이 직종구분을 영구히 고정해 놓으므로써 직종간 작업량의 기록을 수용할 수 없게 된다. 건조 초기에는 취부공은 많이 소요되나 용접공은 소요가 없으며 건조 후반에는 용접공은 많이 필요하나 취부공은 소요가 적은 것은 경험을 통해서 우리가 잘 알고 있다. 이러한 현상은 부분적인 조립공정에도 있으며 특히 의장공사에는 더욱 심하다. 위에서 소개한 Tact system도 실제 시행에 있어서는 주어진 각 작업단위에 정해진 직종의 작업자를 필요한 만큼 정확하게 배정하는 일은 주어진 작업인원을 가지고 운영할 때 쉬운 일이 아니다.

작업자 직종의 엄격한 준수는 작업자의

Idle time을 증가시키며 작업흐름의 중단을 발생시킨다. 따라서 작업자에게는 한가지 이상의 기능을 부여하는 다기능화가 필요하다. A급의 취부공에 B급의 용접기능을 부여하며 A급의 용접공에게는 B급의 취부기능을 부여하는 식의 다기능화가 중요하다. 특히 소수의 작업자로 운영하는 중소조선은 이 다기능화의 필요성이 지대하다 하겠다. 작업자의 운용을 단기적으로는 전문화, 장기적으로는 다기능화를 적용하여야 하는 것이다. 다기능 보유자에게는 급료 등의 면에서 Incentive를 주는 것을 일본에서는 시행하고 있는 것으로 알고 있다.

4. QC Circle

작업자의 생산성을 좌우하는 가장 중요한 것이 실은 그 당사자의 책임의식이다. 아무리 좋은 기법이나 좋은 장비를 제공해 주어도 작업자 스스로의 책임의식이 없으면 무용지물이 된다. 앞에서 제시한 여러 관리기법도 작업자의 책임의식이 없으면 관리자의 의도대로 되어지지 않는다. 책임의식을 불러일으키는 데는 여러가지 방법이 있으나 일본에서는 오래전부터 시행하여 성공을 거둔 QC Circle을 권하고 싶다. QC Circle은 초기에 품질관리를 타인에 의하지 않고 작업자 스스로 하게 하기 위하여 관련자들이 Circle을 구성하여 정기적으로 회합을 갖고 품질개선 및 작업방법의 개선을 토의하고 검토하도록 하였다. 점차로 품질관련 문제만이 아니고 회

사의 관리상의 문제 및 운영상의 문제 등 전반적 문제를 다룰 수 있도록 유도하여 작업자들로 하여금 회사일에 참여의식을 고취시키고 나아가 스스로 이 회사의 중요한 역할을 하고 있다는 자부심을 가지도록 하였다. 그 운영은 작업자 스스로 하도록 하며 외력의 의한 간섭이나 통제는 최소한으로 한다. 물론 그 기본적인 운영은 관리자의 책임이다. 특히 노사문제가 복잡하게 대두되는 현 상황에서는 이 방법을 시행하기 위하여는 깊은 연구를 필요로 한다.

5. 結 言

어선을 건조하는 중소형 조선소를 대상으로 자본의 영세성 및 고급기술인력 확보의 어려움 등을 감안하여 최소의 투자와 노력으로 생산성을 높일 수 있는 관리기술을 검토하여 보았다. 생산성을 향상시키기 위하여

- 선종의 전문화, 표준화 및 Tact system을 시행하여 작업자 Learning effect를 높이며,
- 다기능화를 시행하여 작업자의 Idle time을 줄이고 공정흐름을 안정시키고,
- QC Circle을 시행하여 작업자의 책임의식을 고취시켜야 할 것이다.

이상의 관리기법들은 관리자들과의 상식 범위에서 이해할 수 있는 것들이나 그 성과를 극대화하기 위하여는 깊은 연구가 선행되어야 할 것이다. 이상의 Soft 기술만으로도 우리의 어선건조의 생산성은 배가될 것으로 믿는다.