

조선기술개발의 방향과 협동체제 : 산업계의 입장

민 계 식

(현대선박해양연구소 부사장)

〈 목 차 〉

- I. 서 론
- II. 조선기술의 특성 및 분류
- III. 기술개발의 기본방향 : 산업계의 입장
- IV. 협동체제
- V. 결 론

I. 서 론

조선공업은 다른 산업부문에서 그 유례를 찾아볼 수 없을 정도로 관련 산업에 대한 높은 전후방 파급 효과를 가지고 중화학 공업을 선도하는 종합 조립 산업이며, 무공해 산업이며 또한 Energy의존도가 낮은 노동 집약적인 산업으로써 노동력이 풍부한 우리나라에 적합한 비교 우위 산업이라고 생각되어 왔다.

따라서 우리나라는 1970년대 초부터 근대적인 초대형 조선소를 건설하기 시작하여 1981년에는 양적인 면에서 세계 제2위의 조선국으로 도약하였으며 그 자리를 계속 고수하는 한편 세계 조선시장 점유비를 높이고자 노력하여 왔다.

이와 같이 70년대와 80년대 초에 수출 전략 산업으로써 저 임금의 노동력과 시설 확장에 의하여 비약적인 외형적 성장을 이룩한 우리나라의 조선 공업은 2차 유류 파동을 전후한 세

계적인 조선 불황이 장기화되고 심화되면서 치열해진 국제 경쟁으로 큰 어려움과 시련을 겪어왔다. 더구나 최근 계속된 노사분규, 급격한 임금 상승, 생산성 하락 등으로 인한 국제적 명성 실추와 경쟁력 상실은 조선산업 자체의 존폐를 위협할 정도였다.

다행히 88년 말부터 국제 조선 시장은 회복세에 있고 95년경에는 조선 경기의 정점을 이룰 것으로 전망되나 우리나라는 지난 수년간 계속된 국내 문제로 인하여 이러한 좋은 기회를 충분히 활용하지 못하는 안타까운 실정이다. 더구나 대외적으로는 무역마찰, 기술 마찰 및 기술보호 주의의 심화 등 세계적 추세에 따른 어려움에 처해있을 뿐만 아니라 선박수요 동향 또한 기술집약적 형태로 전환됨에 따라 풍부한 노동력 만으로는 더 이상 대외경쟁력을 유지할 수 없는 단계에 도달했다.

따라서 우리나라의 조선 공업도 과거의 노동 집약체제를 과감히 탈피하고 생산성 향상 및 기술 집약체제의 구축을 통하여 국제경쟁력을 강화함으로써 불황에 대비하고 기술집약에 의하여 부가가치를 높이는 내실의 조선공업을 이룩하여야 겠으며 나아가서는 고도의 기술력을 기반으로한 선진 조선 대국으로 도약 하여야겠다는 것이 조선인들의 소망이다.

이러한 관점에서 우리나라 조선기술 개발의 방향을 살펴보고 협동체제를 모색해 보려는 노력은 의미가 깊다고 하겠다.

II. 조선기술의 특성 및 분류

기술개발의 방향을 적절히 설정하기 위해서는 그 기술에 대한 이해가 필요하다. 따라서 조선산업 및 조선기술에 대한 중요한 특성 세 가지를 간단히 살펴 보고자 한다.

첫째, 조선기술은 인류의 역사와 함께 시작하였다고 할 수 있는 가장 오래된 역사를 가지고 있으나 화학계통의 양조기술과 같이 오늘날 가장 발전이 느리고 보수적인 물리계통의 기술이다. 따라서 조선기술은 부분적으로 최근에 발달된 것도 있으나 대부분의 기초기술은 상당히 오랜 역사를 통하여 많은 시행착오를 거치면서 서서히 발전되어 온 것이 사실이다.

둘째, 조선산업은 개개의 Project가 나름대로의 특성을 가지고 장기간에 걸친 설계와 생산을 요하는 산업이라는 것이다. 많은 사람들이 동일 조선소에서 동일 설계에 의하여 여러척을 건조하는 series선일 경우 그 선박들의 특성은 같은줄로 알고 있으나 무엇이 달라도 조금씩은 다른 것이다. 그래서 조선이나 해운의 전문가들은 “이 세상에 동일한 선박은 없다(No two ships are identical in the world!)”라는 말을 쓰고 있다. 이러한 특성을 갖고있는 산업에서는 Project의 성공여부가 생산준비, 즉 넓은 의미로서의 설계기술에 크게 의존한다는 사실이 오랜 국제 경험을 통하여 잘 알려져 있다.

셋째, 조선기술은 아직까지 정밀기술이 아니라는 것이다. 조선기술에 있어서는 오늘날까지 실험적 방법을 통해서나, 이론적 방법에 의해서나 분명히 밝혀지지 않은 기초 현상이 너무나 많다. 따라서 기초적인 문제해결을 보류한 채 어떤 가정하에서 발전되어 왔기 때문에 그 다음단계의 기술이 아무리 발달한다 하여도 역시 기초의 불충분이 결과에 반영 되게 마련이다.

위의 세가지 특성에 대한 충분한 이해가 향후 조선 기술개발의 적절한 방향 설정을 위해서 꼭 필요하다고 생각된다.

조선기술의 분류에 대해서는 전문가에 따라 견해를 달리하고 있으나 산업계의 입장에서 볼 때 필자는 크게 다음의 네가지로 구분하고 있

다.

1. 일반 설계 기술
2. 건조 기술(생산기술)
3. 관리 기술
4. 전문 설계 기술(요소 기술)

지면 관계상 자세한 논의는 생략하겠으나 각각의 기술에 대한 특성을 간략히 요약하면 다음과 같다.

일반 설계 기술은 고도의 전문 지식보다는 생산을 위하여 필요한 제 계산 및 도면을 준비하는 기술이라고 할 수 있다.

건조 기술은 생산 계획으로부터 시작하여 절단, 가공, 조립, 탑재, 의장 등의 공법과 생산성 향상 등에 이르기까지의 각종 기술은 물론 때에 따라서는 생산 관리까지 포함하기도 한다.

관리기술은 조선소 운영에 있어서 상당히 중요한 기술이나 일반적으로 기술로써 인식되지 못하는 경우가 많은 것으로써 원가관리, 자재관리, 인력관리, 품질관리, 기술관리, 생산관리 등이 포함된다.

전문 설계 기술은 담당분야에 대한 고도의 전문지식을 가지고 심도 깊은 이론적, 실험적 연구를 수행하여 그 결과, 또는 지식을 취급 대상물의 성능분석 및 설계에 응용하는 기술을 말한다.

따라서 석사 이상의 전문교육을 받은 사람이나 또는 특정 전문분야에서 장기간 근무해온 사람만이 수행할 수 있는 고도의 전문 지식을 요하는 분야이며 우리나라에서는 주로 “요소기술”이라는 용어로 표시하고 있다.

이러한 조선 기술의 분야 중 어느 것이든지 연구개발의 대상이 될 수 있으며 구체적인 수행 과정은 조선소의 기술 수준, 주위 환경 및 필요성에 따라 선정될 것이나 조선소 연구개발의 방향은 크게 나누어 설계기술과 생산기술이라고 할 수 있다. 설계기술에 있어서도 선진국으로 갈수록 연구소의 주업무는 고도의 전문지식을 요하는 전문설계기술(요소기술)로 압축되고 있다.

III. 기술개발의 기본방향 : 산업계의 입장

오늘날 선진 제국 기술개발의 일반적인 동향과 추세를 살펴보면 다음과 같은 공통점이 있음을 알 수 있다.

- 기술의 가속적 고도화
- 연구개발의 거대화, SYSTEM화
- 국제 기술 경쟁의 격렬화
- 기술 보호주의와 기술 격차의 심화

이러한 선진제국의 기술개발에 대한 노력과 현황을 살펴볼 때 일천한 역사와 전통으로 연구 능력이 크게 뒤져있는 국내 조선업계로서는 중대 시점에 처해 있다고 할 수 있겠다. 즉 기술 수준 향상에 대하여 가일층의 조직적이고 체계적인 노력이 없이는 선진국과의 기술 격차는 더욱 심화될 것이고 기술적으로 영원히 낙후될지도 모른다.

연구개발 활동을 조직적이고 체계적으로 수행하기 위하여 먼저 연구활동을 성격별로 살펴보기로 하겠다. 연구활동의 분류에 대해서도 역사적, 문화적 배경에 따라 많은 견해 차이가 있으나 지나친 세분을 피하고 간단 명확하게 분류해 보자면 대체적으로 다음과 같은 세가지로 대분된다.

- 응용연구
- (제품)개발연구
- 기초연구

응용연구는 설계나 생산현장에서 발생하는 여러가지 문제점들을 해결해 주거나 또는 문제점으로 부각되는 것을 예방해주기 위한 연구로 대체적으로 단기, 또는 중기를 넘지 않는다.

개발연구는 아직 시장에 나오지 않는 신제품을 개발하기 위한 연구로 어떤 한 특정분야 보다는 여러분야의 기술진이 팀을 이루어 공동으로 과제를 수행하는 것이 통상적인 예가 된다. 과제 수행 기간으로 볼 때도 과제 성질에 따라 단기, 중기, 장기중 어떠한 범주에도 속할 수 있다.

기초연구는 용어 그대로 응용연구나 개발연구의 기초가 되는 연구로써 간혹 여러분야가 팀을 이루어 수행할 때도 있으나 그보다는 어떤 특정분야가 독립적, 자체적으로 심도있는 전문연구를 수행하게되는 경우가 대부분이다. 또한 과제 수행 기간도 대부분 중장기적 성격

을 갖게 된다.

어떤 조직이든지 연구활동을 효율적으로 수행하기 위해서는 이러한 연구활동의 성격을 적절히 배분해 나가는 것이 극히 중요하다. 이러한 연구활동의 비율은 그 조직이 처한 주변 여건 및 연구인력의 기술수준, 보유시설 장비등에 따라 조정되어야 할 것이다.

따라서 현대중공업 선박해양연구소에서는 3단계 장기 기본 운영계획을 설정하고 매 단계마다 적절한 연구활동의 성격별 배분과 아울러 설립된 계획을 강력히 추진해 나감으로써 장기 운영계획이 끝나는 시점에는 총괄적인 조선해양의 기술선진에 도달하고자 하며 단계별 주요 기술개발 분야를 요약하여 보면 Table 1에 보이는 바와 같다.

단계별 연구활동의 배분은 그때 그대의 상황 및 필요에 따라 조정되어야 겠으나 대체적으로 Table 2에 제시된 배분율을 따라가고자 한다.

IV. 협동체제

우리나라의 조선공업은 1970년대의 도입기로 부터 불과 10년도 못되는 사이에 비록 외형적이기는 하나 세계 제2위의 조선국이라는 놀랄만한 성장을 이룩하였으며 80년대의 정착기를 거쳐 90년대의 전성기를 기대하고 있다.

그러나 생산에 급급한 나머지 기술수준의 향상을 위한 노력을 병행하지 못한 관계로 조선산업의 기술수준은 새로운 기술의 창조나 개발 단계에는 도달하지 못하고 있다. 특히 기술개발의 역사가 짧은 관계로 경험있는 기술인력이 부족하고 시설장비 및 기술개발을 위한 투자면에서도 선진조선국에 비하여 크게 뒤떨어지는 상태에 있다.

이러한 어려운 상황하에서 조선기술향상을 위하여 기술인이 하여야 할일이란 우선 선진국의 기술인 보다 더욱 열심히 노력하는 것이고 다음으로는 관련기관 사이의 효율적인 협조체제 구축이 아닌가 생각한다.

관련기관 협조체제에 대해서는 소위 “산·학·연 협동연구”라 하여 70년대 말기부터 협조체제의 구축을 위하여 노력해온것이 사실이나

표 1. 단계별 주요 기술 개발 분야

구 분	성 격	주 요 연 구 활 동
제 1 단계 (1990. 5. ~1991. 12.)	기술 정리기	<ul style="list-style-type: none"> - 연구소 기술개발 10개년 Master Plan 작성 - 주요 Software 도입 및 사용 - 주요 실적 자료정리, 분석 및 통계 - 분야별 System 성능 분석을 위한 표준기법 개발 및 정립 - 분야별 최적 System 설계를 위한 표준기법 개발 및 정립 - 소규모 신제품 개발 연구 - 기초연구를 위한 준비 (자료수집, 연구인력 양성 및 능력향상)
제 2 단계 (1992. 1. ~1994. 12.)	기술 정착기	<ul style="list-style-type: none"> - 도입기술 및 Software의 활용 방안 확립 및 실무부서에 이전 - 자체기술 및 Software 점진적 개발 - 응용 연구 비율의 점진적 감소 - 개발연구의 본격화 (각종 표준 제품, 고부가 가치선, 공해 방지 시설, 대체 에너지등...) - 정립된 각종 표준기법의 개선 - CAD/CAM의 실용화 - 기자재 국산화 및 품질 향상 - 기술 인력의 배양
제 3 단계 (1995. 1. ~1999. 12.)	신기술 개발기	<ul style="list-style-type: none"> - 분야별 System 성능분석 및 설계 기술의 국제적 우위 확보 - CAD/CAM 응용의 정착, 확대 및 발전 - 기초연구의 확대 및 응용 - 각종 신세대 표준제품 자체 개발 - 기술인력의 확보 및 지속적 능력 향상 - Software 자체 개발 능력 확보 - 연구시설 및 장비의 3단계 최종 확보

표 2. 단계별 연구활동의 배분

구 분	응용연구	개발연구	기초연구
제 1 단계	70%	20%	10%
제 2 단계	50%	30%	20%
제 3 단계	30%	40%	30%

여러가지 복합적인 이유로 인하여 크게 성공을 거두지 못하고 있는 형편이다.

협동연구가 성공적으로 수행되고 실효를 거두기 위해서는 과거의 경험으로부터 한두가지 고려해야 할 점이 있다.

하나는 접근 방법 및 자세인데 이러한 면에서 볼 때 과거에는 물론 아직도 지나치게 관에

의존하는 바가 있으며 추진을 위한 지속적인 노력이 결여되었다고 생각된다. 필자의 견해로는 처음부터 거창하게 시작할 필요가 없이 조선헌회나 조선공업협회를 통하여 뜻있는 기술인들끼리 우선 소규모 간담회 형식으로 시작하여 점차 활동범위 및 규모를 확대하여 나가는 것이 적절 하리라고 본다.

다음으로 산업계의 특성을 들고 싶다.

산업계에 종사하는 기술인은 산업현장과 호흡을 같이하여야 하기 때문에 현장의 문제점을 시급히 해결해야 한다는 절박한 입장에 처해있다. 그러니까 협조를 모색해볼 새도 없이 빨리 움직여야 할때가 대부분이다. 또 하나는 대외 경쟁상 사안에 대한 일반공개가 정책적으로 금지되어 일정기간 동안 기밀을 유지해야 하는

경우가 있다. 이러한 과제에 대해서 산업계에 서는 침묵하는 수 밖에 없다.

다른 분야에 있어서와 마찬가지로 연구업무에 있어서도 어느정도의 중복은 피할 수 없고 또한 어느정도의 중복은 오히려 바람직한 일이지만 조선 선진국에 비하여 연구인력이나 시설장비 및 연구비등 모든 면에서 상대적으로 제한된 자원을 제각각 중복투자하여 낭비의 요소를 증가 시키지 말고 연구활동, 연구분야, 인력, 시설장비등을 분담하여 효율적으로 활용하는 협동연구체제의 구축이 절대로 필요하다는 것은 재론할 여지가 없다. 예를 들자면 학계에서는 원칙적으로 기초연구를, 국책연구기관에서는 기술적, 정책적 국책연구를, 산업계 연구소에서는 응용연구 및 신제품 개발연구를 중점적으로 수행해 나가는 것이다.

필자는 얼마전까지 대부분의 조선 기초기술에 대하여 당분간 별로 할일이 없을 정도로 거의 완벽하게 발전되어 있거나 아니면 한계에도달해 있다고 생각하였으나 약 3년전 부터 그 생각이 크게 바뀌고 있다. 오늘날 가정(Assume)하고 있는 여러가지 물리적 현상에 대한 원인이 규명되거나 분석방법이 개발된다면 조선기술의 수준은 틀림없이 한단계 도약하리라고 확신한다. 이와 같은 기초연구를 산업계에서 중점적으로 수행하기는 어려운 일이고 학계에 기대하는 바 크다고 하겠다. 또한 지금까지 국책연구기관에서 대규모 기초 연구 사업에 대해서 현장의 문제풀이성 자세를 취해온 경우가 많으나 이러한 자세는 성공적인 협동체제의 구축을 위하여 앞으로는 수정되어야 하리라고 사료된다.

V. 결 론

지금까지 논의한 대로 학계와 국책연구기관과 산업계 연구기관의 역할 및 분담연구가 적절히 조화를 이루고 협동체제가 구축됨으로써 우리나라의 조선 기술개발 활동은 효율적, 입체적으로 전개될 수 있을 것이며 따라서 우리나라 조선공업의 발전에 크게 기여할 수 있을 것이다. 이를 위하여 필자는 우선 다음의 세가

지를 제안하며 논의를 마치고자 한다.

첫째, 조선기술개발 협의회(가칭)의 설립 및 활용이다.

이미 언급한 대로 이러한 기구의 설립 필요성에 대해서는 70년대 말부터 줄곧 논의되어 오고있는 바이나 이제는 그 실현의 시기가 도래하였다고 생각된다. 이러한 기구는 처음부터 관에 의지하여 거창하게 시작하기 보다는 조선 기술인 스스로가 조선학회나 조선공업협회를 통하여 소규모 간담회 형식으로라도 우선 시작하는 것이 바람직하다.

둘째, 몇가지 대표적인 장기 대형과제의 산·학·연 공동연구 수행이다. 흔히 기술의 직접적 수요자는 기업이기 때문에 산·학·연 공동연구의 선창자는 기업이여야 한다고들 주장한다. 그러나 산업계에서 여러가지 어려움을 극복하고 그런 기회를 마련하여도 학계나 국책연구소의 총화(Consensus)가 이루어지지 않아 실현되지 못하고 있는 경우도 많이 있다.

셋째, 우수한 기술 인력의 양성 및 재교육을 위한 협조체제의 구축이다.

지금까지 기술인력의 양성이란 전적으로 학계에서 담당하는 것으로 인식하고 있고 어느정도 수준의 기술자 양성을 위해서는 옳은 방향이라고 생각된다. 그러나 국가적 차원의 전문 기술인력 양성 및 교육은 역시 국가적 차원의 협동체제를 통해서 이루어져야 한다.

우리나라 제2의 경제도약은 기술혁신에 달려 있다는 것을 누구도 의심치 않을 것이다. 그러나 그만큼 중요한 기술력 향상을 위한 활동을 추진해 나가는데 있어서 우리나라에서는 아직도 심각한 범국가적인 문제점이 남아있다.

이러한 문제점들을 극복하고 어떠한 일이 있어도 기술선진국에 도달하여야 겠으며 지금이 바로 그러기 위한 적기인 것이다. 또한 그것을 이룩해 나가기 위한 노력은 전문 기술인으로써 인간생활에서 맛볼수 있는 창조와 생산의 기쁨이 될 것이다.

기술은 안전성장의 지름길이다.

기술력의 뒷받침 없이는 성장에 한계가 온다는 사실을 다시한번 강조하며 줄고를 마치려는 바이다.