일본 대학 조선해양공학과의 변신

손 경 호 〈한국해양대 조선해양공학부 교수〉

1. 서 언

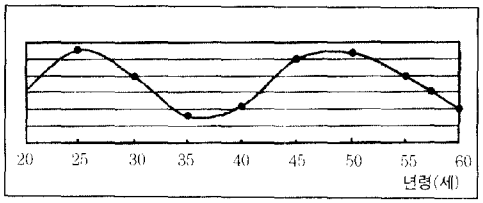
최근 교육개혁 추진의 일환으로 대학의 구조조정, 특성화, 모집단위 광역화, 복수전공, 학부제 등에 관한 논의가 활발하게 진행되고 있다. 또한 21세기 고도산업사회에의 진입을 계기로 공학 교육에 대한 변화가 예고되고 있다. 조선해양공학의 경우에도 예외없이 이러한 개혁과 변화가 요구되고 있는 것은 마찬가지일 것이다.

본 고에서는 세계 상선 건조량의 40%이상을 점유하고 있으며, 조선해양 기술 분야에서도 선도적 역할을 하고 있는 일본의 경우, 최근 조선해양공학 교육이 어떻게 변신 또는 개편되고 있는가를 살펴보고, 우리의 경우 바람직한 조선해양공학 교육의 미래상 정립을 생각해 보고자 한다.

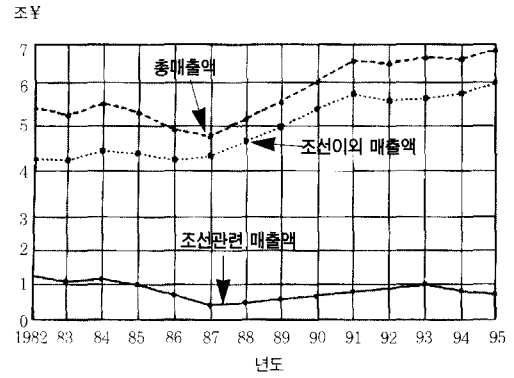
2. 일본 조선업계의 인력 수요 동향

조선산업의 고급 기술 인력을 양성하는 대학에서의 조선해양공학 교육에 관한 검토에 앞서서, 최근 일본 조선업계의 전반적인 인력 수요 동향과 전망에 관해서 검토해 본다.

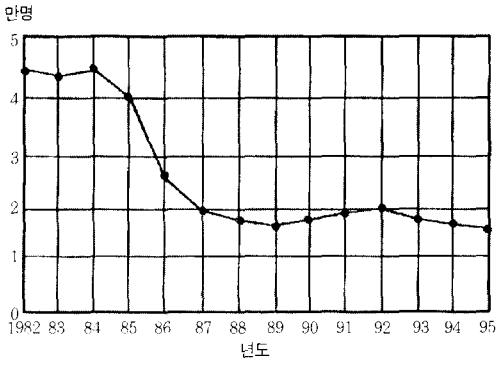
〈그림1〉은 최근 일본의 모조선소의 조선기술자의 연령 구성을 개념적으로 나타낸 자료이다. 이 자료가 만들어진 정확한 시기는 알 수 없지만 대략 1995~1996년이라 추정된다. 또한 이 자료는 한 조선소만의 자료에 지나지 않지만, 일본의 모든 조선소에서 거의 비슷한 경향을 나타내고 있을 것으로 추정된다. 이 자료에 의하면 40대 후반 50세 전후 연령층 기술자수가 많으며, 30대 후반 연령층에서 제일 적고, 다시 25세 전후 연령층에서 피크를 이루다가 20세 초반 연령층에서 점점 줄어드는 경향을 보이고 있다. 40대 후반 50세 전후 연령층이 많은 것은 지금으로부터 20~30년전 컴퓨터가 도입되기 전후에 많은 인력이 필요했기 때문이며, 25세 전후 연령층이 많은 것은 1990년대초 일본의 거품(bubble) 경제 시기에 많은 인력이 채용되었던 것으로 분석된다. 그러나 지금은 조선소에서 필요한 설계 관련 컴퓨터 시스템이 거의 자리를 잡았고, 새로 개발되는 프로그램이 많지 않으며, 설령 새로운 시스템이나 프로그램을 개발한다고 해도 개념적인 기본 사항 이외의 많은 업무를 조선소밖에 외주(外注)를 주고 있기 때문에 조선소내에서 직접 필요한 조선기술자의 수는 제한될 수 밖에 없다. 따라서 앞으로 조선소에 채용되는 신규 기술 인력은 〈그림1〉의 20세 초반 연령층 규모보다 약간 적은 상태에서 안정적으로 지속될 것으로 예상된다.



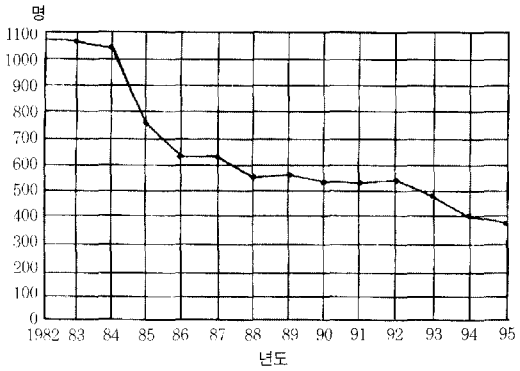
〈그림 1〉 일본 조선기술자의 연령구성 분포도 (1)



〈그림2〉 일본 7대 조선소의 년간
총매출액과 조선관련 매출액의 비교[1]



〈그림3〉 일본 7대 조선소의 조선관련 종업원수[1]



〈그림4〉 일본 7대 조선소의 조선관련 연구원수[1]

〈그림2〉는 일본 7대 조선소의 년간 총매출액(생산액)과 조선관련 매출액의 비교를 나타낸 자료이다. 이 자료에 의하면 일본 7대 조선소의 조선관련 연간 매출액은 대략 1조¥(엔) 정도로서 조선이외 부문 매출액보다 월등히 낮다는 것을 알 수 있다. 그리고 참고로 타 산업 분야와 비교해 보면, 일본내 폐기물처리시설 연간 매출액이 대략 5조¥ 정도, 일본의 Isuzu자동차(주)의 연간 매출액이 대략 1조¥ 이상이라고 한다. 따라서 조선관련 매출액은 타 산업 규모에 비해 상대적으로 비교 우위에 있다고는 말할 수 없을 것이다.

〈그림3〉은 일본 7대 조선소의 조선관련 종업원수를 나타낸 자료이다. 이 자료에 의하면 현재 조선관련 종업원수는 약 16,000명 정도에 지나지 않는다. 지금으로부터 약 20~30년 전에는 조선관련 종업원수가 20만명 정도인 때도 있었다고 하는데 그동안 크게 감소했다는 것을 알 수 있다.

〈그림4〉는 일본 7대 조선소의 조선관련 연구원수를 나타낸 자료이다. 이 자료에 의하면 현재 일본 7대 조선소의 연구인력은 대략 370명 정도에 지나지 않는다. 한편, 운수성선박기술연구소의 연구원수가 약 180명 정도이고, 조선해양공학과가 설치되어 있는 대학의 경우 전임강사 이상의 교수 약 120명, 조교와 대학원생 약 280명, 따라서 대학원생을 포함한 대학의 연구인력 약 400명에 비해 민간 연구소 인력 약 370명은 적은 숫자라 생각된다.

이상 일본 조선업계의 조선해양 관련 기술자의 인력 수요 동향과 전망에 대해서 살펴보았다. 컴퓨터와 자동화가 정착되고, 이미 고기술 산업화한 일본 조선업계의 경우, 앞으로 조선기술자의 인력 수요 전망이 그다지 밝다고는 볼 수 없을 것이다.

최근 일본에서 개최된 한 공청회[1]에서 도쿄대학 모교수의 다음과 같은 발언에서도 이러한 어려운 상황을 잘 엿볼 수 있을 것이다. 『(일본에서 조선해양공학과가 설치되어 있는) 8개 대학에서 비교적 우수한 졸업생들이 조선업계로 진출하고 있습니다. …중략… 만약 8개 대학을 2개 대학 정도로 줄인다면 어떨까 하는데, 만약 그렇게 된다면

인력 수급 관계상 조선업계로의 취직율은 지금의 30% 정도에서 80% 정도로 높아질 것 같은데, …후략…』

3. 최근 일본 대학 조선해양공학과의 변신

현재 일본에는 조선해양공학 관련학과가 8개 대학에 설치되어 있는데, 이중에서 국립 5개, 공립 1개, 사립 2개이다. 이들 각 대학의 간단한 소개와 최근의 개편 상황에 대해서 살펴본다. 편의상 국 · 공립, 사립의 순서에 따르며, 같은 그룹에서는 가나다순에 따른다.

3.1 국 · 공립대학

(1) 도쿄대학

1882년에 조선학과로 시작하여, 1917년 선박공학과로, 다시 1989년 선박해양공학과로 명칭을 변경하였으며, 또다시 금년(1998년) 4월부터 학부는 『선박해양공학과』 그대로 두고 대학원은 『환경해양공학전공』(Dept. of Environmental and Ocean Engineering)으로 명칭 변경하였다. 선박해양공학과(학부) 및 환경해양공학전공(대학원) 내에는 『해양수송시스템코스』와 『조화시스템코스』의 두 전공과정을 두고 있다. 해양시스템코스는 지금까지의 선박해양공학분야를 발전적으로 보다 고도기술화한 새로운 전공 명칭이며, 조화시스템코스는 해양을 중심으로 하는 환경 분야를 시스템공학적으로 접근하고자 하는 새로운 전공 명칭이다. 입학정원은 학부 50명, 대학원 석사과정 30명, 박사과정 15명으로 되어 있다. 아울러 대학원에는 해양수송시스템코스와 조화시스템코스 이외에 『실현화공학코스』를 두어 해양수송시스템과 조화시스템 양 분야의 횡적 관련에 관한 연구를 수행하고자 하고 있다. 『환경해양공학』에서 다루어지는 세부 영역의 유기적 관련을 나타내는 개념도를 〈그림5〉에 보인다.

〈그림5〉 『환경해양공학』에서 다루어지는 세부 영역의 유기적 관련

도쿄대학 공학부에는 현재 21개 학과가 설치되어 있는데, 교양과정을 마친 학생들이 전공학과를 선택할 때 성적순에 의해서 희망을 받도록 되어 있다. 이러한 이유로 학생들의 인기와 관심을 고조시키기 위해 최근 몇 년 사이에 학과 명칭이 많이 바뀌었는데 예를 들면 다음과 같다. 박용기계공학과가 기계정보공학과로, 자원공학과가 지구시스템공학과로, 원자력공학과가 시스템양자공학과로 변경되었다. 이러한 맥락에서 선박해양공학과도 우선 대학원부터 환경해양공학과로 학과 명칭을 변경하면서 선박해양 뿐만 아니라 환경이라는 대규모 시스템을 시스템공학적으로 접근하고자 하는 새로운 영역확대를 꾀하고자 한 듯 하다.

(2) 오사카대학

1900년 조선학과로 시작하여(당시 오사카공업학교), 1989년 선박해양공학과로 명칭 변경하였으며, 최근 오사카대학 공학부 전체의 구조개편 방침에 따라, 금년(1998년) 4월부터 『지구종합공학과』라는 대학과내의 『선박해양공학과목』으로 개편되었다. 여기서 『대학과』(大學科)라는 용어는 우리나라의 『학부』 개념이며, 『학과목』(學科目)은 우리나라의 『학부』 안에 있는 『전공』 개념으로 이해하면 될 것이다. 지구종합공학과에는 선박해양공학 이외에 토목공학, 건축학, 환경공학의 세부전공(학과목)을 두고 있다. 참고자료[2]에 의하면, 선박해양공학과를 해양에 중점을 둔 지구종

합공학계열에 둘 것인가 아니면 대형기계로서의 선박의 개념을 도입하여 기계공학계열에 둘 것인가에 대해 많은 고뇌 끝에 최종적으로 지구종합공학계열에 두기로 하였다 한다. 이러한 선택이 잘된 것인지 아닌지의 평가는 앞으로 10~20년 후에 나타날 것이다. 선박해양공학과목의 입학정원은 학부 40명, 대학원 석사과정 15명, 박사과정 약간명으로 되어 있다.

(3) 오사카부립(府立)대학

1942년 조선과로 시작하여(당시 오사카공업전문학교), 1949년 4년제 대학 승격과 동시에 선박공학과로 명칭 변경하였으며, 1993년 4월부터 『해양시스템공학과』(Dept. of Marine System Engineering)로 다시 명칭 변경하여 현재에 이르고 있다. 학과 명칭을 변경한 배경으로서는, 종래의 선박 고유의 학문 영역에 추가하여 해양환경보존, 해양에서의 공간 · 자원 · 에너지의 이용에 관한 시스템 구축을 새로운 학문 영역으로 확대한다는 취지이다. 학과 명칭을 변경한 이후에 입시생들로부터 인기가 올라갔다고 듣고 있다. 해양시스템공학과의 입학정원은 학부 30명, 대학원 석사과정 8명, 박사과정 4명으로 되어 있다

(4) 요코하마국립대학

1929년 조선과로 시작하여(당시 요코하마고등공업학교), 1979년 4월부터 선박해양공학과로 명칭 변경하였다. 그후 1985년에는 토목공학과, 건축학과와 함께 『건설학과』로 통합되었으며, 건설학과내에 『해양공학코스』, 토목공학코스, 건축학코스가 있다. 그리고 대학원에는 『선박해양공학전공』이라는 명칭으로 되어 있다. 학부의 해양공학코스와 대학원의 선박해양공학전공을 합하여 『선박해양공학교실』이라고 부르고 있다. 따라서 대외적으로는 『건설학과 선박해양공학교실』이라고 하고 있다. 외관상 우리 나라의 학부제 형태이지만, 실질적으로는 각 교실(코스)별로 독립 운영되고 있다. 학부의 해양공학코스 입학정원은 45명이며, 대학원 선박해양공학전공의 입학정원은 석사과정 12명, 박사과정 3명이다.

(5) 큐슈대학

1920년 조선학과로 시작하여, 1992년 4월부터 『선박해양시스템공학과』(Dept. of Naval Architecture and Marine Systems Engineering)로 명칭 변경하였다. 학과 명칭에 시스템이라는 용어가 들어 있어서 그런지 강좌(일본에서 『강좌』란 교수, 조교수, 조교, 기능직, 각 1명씩으로 구성된 연구실 단위를 의미함) 명칭에서도 시스템계획학, 기능시스템공학, 구조시스템공학, 생산시스템공학 등과 같이 시스템이라는 단어를 많이 사용하고 있다. 입학정원은 학부 35명, 대학원 석사과정 12명, 박사과정 6명으로 되어 있다. 한편, 대학원에는『선박해양공학전공』 이외에 관련 분야로서 『대기해양환경시스템학전공』을 설치하고 있다.

(6) 히로시마대학

1945년 조선과로 시작하여(당시 히로시마공업전문학교), 1949년 4년제 대학 승격과 동시에 선박공학과로 명칭 변경하였으며, 그후 1976년 히로시마대학 공학부 전체의 구조개편 방침에 따라, 선박공학과는 토목공학과, 건축학과와 함께 공학부 『제4류(건설계)』에 속하게 되었으며, 학부 1학년 입학시에는 제4류(건설계) 『선박해양그룹』에 소속되었다가 3학년부터는 『선박공학과정』과 『해양구조물공학과정』으로 나뉘게 된다. 그러나 최근에는 선박해양그룹이 『엔지니어링시스템구룹』으로 명칭 변경되었으며, 엔지니어링시스템그룹에는 『엔지니어링스시템과정』, 『수송기계시스템과정』 및 『해양시스템과정』의 3 전공과정으로 개편되었다. 따라서 대외적으로는 『엔지니어링시스템교실』이라고 하며 영문표기는 『Dept. of Naval Architecture, Ocean Engineering and

Engineering Systems』로 하고 있다. 대학원은 학부 조직과는 별도로 되어 있으며, 학부의 『엔지니어링시스템그룹』과 관련된 대학원 명칭은 『설계공학전공』 또는 『구조공학전공』이다. 학부 엔지니어링시스템그룹의 입학정원은 50명이며, 이중 약 30%인 15명 정도가 대학원 석사과정에 진학한다. 그리고, 박사과정에는 2~3명 정도 매년 진학하고 있다.

『엔지니어링시스템교실』내의 3개의 전공과정에 대해서 교육 목표를 살펴보면 다음과 같다. 『엔지니어링시스템과정』에서는 대규모 복합구조물의 설계, 제조, 유지, 폐기에 관한 종합엔지니어링 기술 및 종합시스템의 설계 능력 배양을 교육 목표로 하고 있다. 『수송기계시스템과정』에서는 선박, 항공기, 자동차 등 수송 수단이 가지고 있는 공학적 지식과 복합시스템으로서의 수송공학에 관한 기술 함양을 교육 목표로 하고 있다. 그리고 『해양시스템과정』에서는 가혹한 해양 환경에서의 공간 이용, 해양구조물, 수송시스템에 관한 지식 습득을 교육 목표로 하고 있다.

3.2 사립대학

(1) 나가사키종합과학대학

1950년 선박공학과로 시작하여(당시 3년제 나가사키조선단기대학이었으며, 이후 1965년 4년제 나가사키조선대학으로 승격, 1978년 현재의 대학 명칭으로 바뀌었음), 1984년 4월부터 선박공학과내에 『해양코스』를 개설하였으며, 1989년 4월부터 선박공학과를 『선박해양코스』와 『시스템정보코스』 두 전공 과정으로 나누어 현재에 이르고 있다. 선박해양코스는 우리가 알고 있는 교육내용이며, 시스템정보코스에서는 시스템공학, 정보공학을 기초로 하여 선박해양공학과의 연계 교육을 목표로 하고 있다. 선박공학과의 입학정원은 70명이며, 이중 선박해양코스 40명, 시스템정보코스 30명으로 구성되어 있다.

(2) 도카이대학

도카이대학 『해양학부』에는 다음과 같은 7개의 학과들이 개설되어 있다. 해양공학과, 해양토목공학과, 해양자원학과, 수산학과, 마린디자인학과, 해양과학과, 항해공학과. 이중에서 우리가 생각하고 있는 조선해양공학 분야와 관련이 있는 학과로서는 『마린디자인공학과』라 할 수 있다. 마린디자인공학과는 종전의 선박공학과가 1998년 4월부터 학과 명칭이 변경된 것이다. 이 학과에서 중점적으로 교육하고자 하는 내용은 선박공학분야, 해양개발분야, 마린스포츠 · 레저분야이다.

한편, 이대학 해양공학과는 해양물리 · 기상학을 축으로 하는 과학적 지식, 전자공학 · 음향공학 · 광계측공학을 축으로 하는 계측기술 그리고 정보공학을 축으로 하는 정보처리기술에 관한 교육을 맡고 있다.

4. 결 언

이상 일본 대학의 조선해양공학과들의 최근의 변화에 대해서 살펴보았다. 조선산업이 종래의 노동집약적 형태에서 컴퓨터와 자동화의 도입에 의한 고기술산업으로 바뀜에 따라, 조선기술자의 인력 수요에 영향을 미치게 되었으며, 아울러 인력공급원인 대학의 조선해양공학 교육에도 변화가 나타나게 되었다.

최근 일본 대학의 조선해양공학과들의 변화를 요약하면 다음과 같이 정리할 수 있을 것이다.

① 지금까지의 조선해양공학 교육을 보다 고도기술화 한다.

② 선박, 해양구조물을 설계, 제작하는 능력과 기술을 다른 대규모 엔지니어링시스템으로 확장한다.

③ 해양을 중심으로 하는 환경공학 분야로의 영역을 확대한다.

④ 제어시스템공학, 정보공학을 기초로 하여 선박해양공학과의 연계 교육을 생각한다.

⑤ 해양스포츠 · 레저 분야를 보다 과학적으로 연구, 교육한다.

⑥ 대형기계 또는 플랜트 시스템으로서의 선박, 해양구조물을 기계공학적 측면에서 접근한다(실제로 일본에서는 이러한 변화는 나타나지 않았지만, 논의 단계에서 거론되었음).

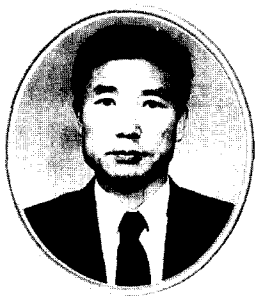
우리나라의 경우에도 조선해양공학 교육을 보다 발전시키기 위해서는 대학 졸업생의 고용 기회 확대가 절실하며, 이러한 목적을 달성하기 위해서는 지금까지의 교육 내용을 재검토할 필요성이 있을 것이다. 우리나라와 일본의 조선해양공학과의 연간 졸업생 배출 인원을 비교해 보면 우리나라 약 600~700명, 일본 300~400명으로서, 절대수만 비교해도 우리나라가 일본의 약 2배 가까이 된다. 우리나라와 일본의 인구비, 산업규모비를 감안한다면 우리나라의 배출 인원이 얼마나 과잉인가를 짐작할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] Hamamoto, M., "패널토론 - 造船學과 造船業이 다같이 번영하기 위해서-", Techno Marine(日本造船學會誌), 제 818호, 1997.

[2] Suzuki, T., "모교의 동향", 오사카대학 선박해양공학과 동창회 뉴스레터, 제 11호, 1996.

[3] 일본 각 대학 인터넷 홈페이지.



손 경 호

- 1952년 4월 14일생
- 1983년 공학박사(오사카대학)
- 1976년 이후 한국해양대학교 근무
  현재 조선해양공학부 교수
- 관심 분야 : 선체운동역학
- E-mail : sohnkh@hanara.kmaritime.ac.kr