대 한 조 선 학 회 논 문 집
제40권 제1호 2003년 2월

Journal of the Society of Naval Architects of Korea
Vol. 40, No. 1, pp. 47-54, February 2003

협동화를 통한 합성수지선의 생산시스템 연구

나승수†*, 김근철**, 김영훈*

목포대학교 기계선박해양공학부*, 목포대학교 선박기술지원센터**

Research on the production system of FRP ship based on the cooperative work

S. S. Na*, K. C. Kim** and Y. H. Kim*

Dept. of Naval Architecture & Marine Engineering, Mokpo National University*
Supporting Center of Ship Technology, Mokpo National University**

Abstract

The majority of small/medium sized shipbuilders in Korea is poor in capital and then, should be restructured as an efficient production system with low investment. Due to considering this situation, the cooperative work system is proposed, in this study, as more effective production system for small/medium sized shipbuilder. The cooperative work system is the production system that many small/medium sized shipbuilders in a group jointly share the common facilities except minimum equipments and have managerial cooperation such as joint purchase of raw materials. The efficiency of cooperative work system is proved from economic and technical point of view with the case study of FRP shipbuilders of Sapjin industrial complex located at Mokpo area.

※Keywords: FRP(합성수지), Cooperative work(협동화), Production system(생산시스템), Small ship(소형선박)

1. 서언

우리나라의 조선산업은 8대 국가주력기간산업으로서 대형조선소를 중심으로 국제경쟁력 우위의 생산기반을 갖추고 있으나, 중소형조선소의 경우 대부분 영세하고 자본투자가 빈약하여 생산기반이 매우 취약한 실정이다(문재도 2002).

그러므로 국내 중소형조선소의 활성화와 균형발전을 위해서는 저비용 고효율의 생산기반을 구축하고, 영업력을 신장시켜 수출을 위주로 하는 영업전환노력이 필요하다. 이러한 노력들은 향후 해양레저시대를 맞이하여 수요 급증이 예상되는 레저선박의 건조를 위해서도 시급히 실행되어야할 것이다(반석호/김상현 2002, 박종환 2002).

이와 관련하여 중소형 강선조선소의 경우 이미 강재표면처리용 생산자동화공장이 세워졌고, 최근

접수일: 2002년 11월 21일, 승인일: 2003년 2월 3일
† 주저자, E-mail: nssna@mokpo.ac.kr,
Tel: 061-450-2761

에는 본격적인 생산자동화공장(선각블록조립공장)이 건설 가동되는 등 활성화 노력이 보이고 있으나, FRP선(합성수지선)을 생산하는 조선소를 위한 활성화 노력은 전무한 실정이다.

이러한 가운데 1999년 목포시에서는 삽진산업단지에 2만톤급 이하의 3~5개 중소형강선조선소와 3개의 협력업체로 구성된 조선산업단지를 추진(윤복현 등 1999) 하였으나 IMF 여파로 다소 지연되고 있다. 그러나 최근 목포지역에 산재해 있는 FRP조선소들이 협동화를 구상(신영수 2002)하고, 삽진단지에 입주함으로써 강선조선소와 FRP조선소가 합쳐진 조선전문단지로 변모하게 되었다. FRP조선소의 입주는 강선조선소의 입주보다 빠르게 추진되어 2002년 12월까지 5개 조선소와 3개 협력업체가 입주될 예정에 있다.

본 연구에서는, 목포시의 삽진지구에 들어설 5개 FRP조선소가 기존의 단독생산시스템이 아닌 새로운 공동생산체계를 구축하는데 필요한 협동화 생산시스템을 제시하고, 이에 따른 경제적 측면과 기술적 측면에서의 효과를 분석함으로서 제안된 생산시스템의 우수성을 제시하고자 한다.

2. 우리나라 합성수지선 생산구조

2.1 생산현황

2.1.1 생산공정

FRP선박의 생산공정은 선체의 외형(선형)을 본뜨기 위한 틀(Mold)의 제작에서 시작되며 선체의 적층(Overlay), 경화(Curing), 탈형(Mold-off)의 순서로 진행된다. 몰드의 제작은 실물과 같은 선형을 나타내는 입체구조물 위에 합성수지를 적층하여 경화된 후 변형이 없도록 보강재들을 붙인 커다란 상자형태 구조물의 암틀이 완성됨으로서 끝난다[Table 8 참조].

이렇게 제작된 몰드는 반복 사용하기 위해 선형이 틀어지지 않도록 보관되며 관리여하에 따라 몰드당 50척 이상의 선체를 적층 할 수 있다.

선체의 적층은 매끄럽게 처리된 몰드의 내표면(內表面)에 적당한 두께가 될 때까지 합성수지와 강화섬유를 교대로 도포함으로서 완료된다. 적층이 끝나면 합성수지가 몰드 안에서 몰드형상을 유지한 채로 경화될 때까지 기다린다. 경화된 선체를 형틀에서 떼어내는 탈형이 깨끗이 이루어지면, 이렇게 형성된 선체를 선대위에 앉혀놓고 이후의 공정이 진행되는데, 일반선박의 공정과 유사하게 진행되어 FRP선박이 완성된다.

2.1.2 국내의 FRP선박 종류

국내에서 건조되는 FRP선박은 특수목적의 함정을 비롯하여 경비정, 레저용 활주정, 요트, 어선 등 용도에 따라서 그 크기와 종류가 다양하다. 이 가운데에서 건조량의 대부분을 차지하는 어선만을 선택하여 대표적인 FRP어선의 선종을 보면 Table 1과 같다.

국내에서 주로 건조되는 어선의 종류는 대략 30여종으로서 이들이 조업하는 해역이나 어장의 특성에 따라서 선형이 달라지고, 또한 조선소별 보유기술의 차이 등에 따라 선형이 달라지기 때문에 동일 톤수, 동일 선종이라도 다양한 선형이 나올 수 있다. 그래서 전국 FRP조선소에 산재한 선형(몰드)을 모두 합치면 100 여종이 될 것으로 추정한다.

한편, 몰드 제작비는 10톤급 선박을 기준으로 볼 때, 톤당 약 500만원이 소요되므로 결국 각

Table 1 Types of domestic FRP-fishing boat

톤수(G/T)	선 종	비 고
69.00	채낚기어선	어선 톤 수의 구분은 어선의 탑재장비 요건에 따라서 이루어짐
39.00	채낚기, 저인망, 통발어선	
29.00	채낚기, 통발어선	
19.00	채낚기, 통발어선	
9.77	채낚기, 통발, 연승, 자망어선, 낚시배	
7.93	채낚기, 통발, 연승, 자망어선, 활어운반선, 낚시배	
4.97	통발, 연승, 자망어선, 복합어업선, 낚시배,	
3.00	연승어선, 어장관리선, 낚시배,	
1.00	어장관리선, 낚시배	
0.30	어장관리선, 낚시배	
0.10	해태양식장관리선	

조선소에서 위에 열거한 모든 선형의 몰드를 제작 보유하려면 약 20억원의 몰드제작비가 필요하게 된다.

2.1.3 국내의 FRP 선박 건조현황

우선 우리나라 지역별 중소조선소 현황은 Table 2와 같다.

전국에 산재된 중소형조선소의 수는 Table 2에 나타난 것 보다 많을 것으로 추산되나 여기서는 한국조선공업협동조합(이하 조합으로 표기)에 가입된 회원사의 통계를 근거로 하였다.

또한 조합원사 가운데 강선과 FRP선을 겸하는 조선소가 있어 이중으로 표기될 수 있으나, 여기서는 FRP선 건조조선소로만 간주하였다.

Table 2에서 보듯이 강선조선소는 주로 부산, 마산, 통영 등의 동남해안지역에 산재해있고, FRP선은 충남/군산, 목포, 여수, 제주 등 서남해안에 편중되어있으며, 특히 목포와 여수 두 지역의 FRP 조선소 수는 전국의 45.5%에 달한다.

이들 조선소에서 연간 건조된 FRP 어선의 척수는 Table 3과 같다.

즉, 연간 1,442척의 FRP 어선이 건조되고 이들의 총톤수는 10,026 G/T, 총매출액은 69,451백만원이 된다. 또한 표에 의하면, FRP 어선의 평균 톤수는 69.5 G/T이고 톤당 선가는 약 48백만원인

Table 2 Status of domestic medium/small-sized shipyards

지 역	조 선 소 수		계
	강선 조선소	FRP선 조선소	
부산지역	16	4	20
인천지역	5	2	7
충남, 군산지역	5	7	12
목포지역	4	13	17
여수지역	4	12	16
통영지역	22	6	28
마산, 진해지역	3	1	4
울산, 경북지역	1	4	5
강원, 제주지역	1	6	7
계	61	55	116

자료 : 한국조선공업협동조합, 2001년말 현재

Table 3 Status of FRP fishing boats built in 2001

지 역	척 수	톤 수 (G/T)	매출액 (백만원)
부산지역	32	112	2,116
인천지역	27	32	2,173
충남, 군산지역	201	2,595	8,701
목포지역	316	3,149	23,490
여수지역	663	2,727	15,484
통영지역	60	650	4,156
마산, 진해지역	2	3	19
울산, 경북지역	92	419	9,635
강원, 제주지역	49	339	3,677
계	1,442	10,026	69,451

자료 : 한국조선공업협동조합, 2001년말 현재

것으로 계산된다. 앞에서 지적된 지역적 편중은 건조량에서도 나타나, 충남, 군산, 목포, 여수지역의 건조 척 수가 전국의 약 82%에 달하고, 건조 톤수는 약 84%, 매출액은 약 69%에 달한다.

총괄적으로, 전국의 55개 조선소에서 연간 1,442척을 건조하여, 한 조선소 당 평균 26.2척의 FRP 선박을 건조하여 12억 6천 276만원의 매출을 올렸다.

2.2 생산기반의 취약성

2.2.1 생산설비의 취약성

우리나라 중소조선소의 자본적인 영세성과 여기에 따른 생산설비의 취약성은 기회가 있을 때마다 지적(김근철 1993)되어 여기서 재론할 여지가 없다. 특히 FRP 어선을 건조하는 소형조선소의 생산설비는 더욱 빈약하여 조선소로서 갖추어야 할 최소한의 설비인 적층 및 경화조건을 만족시켜주는 항온 항습 작업장도 없이 비를 피할 정도의 천막으로 대처하는 예가 많다.

또한 작업장에서 발생하는 플라스틱 폐기물을 제대로 소각처리할 만한 대기오염방지 소각로를

설치 운영하는 조선소는 극히 드물다. 이 밖에도 작업장에서 발생하는 분진과 유해가스를 흡입 정화시켜주는 집진설비와 공기정화장치가 없이 노천의 자연통풍에 의존함으로서 조선소 주변 거주지역의 대기오염을 유발하는 사례가 자주 지적되고 있는 실정이다.

2.2.2 생산기술의 취약성

합성수지선의 수지, 용제 또는 경화제 등의 경화과정은 비가역적인 화학반응이기 때문에 이들의 배합비율과 화학반응이 진행되어 종료될 때까지의 주변조건(온도와 습도)과 경화시간(Curing Time) 등에 따라서 그 결과가 크게 좌우된다. 또한 적층작업자의 미숙련과 부주의로 인한 적층시간의 지체, 수분과 기포의 함유, 적층 표면의 거칠기, 적층 두께의 오차 등에 따라서 FRP선의 성능과 품질이 좌우된다.

현재 이러한 생산기술들은 정상적인 교육과정을 이수한 기능보유자가 아닌 현장체험에 의한 기능전수자들에 의해서 이루어지며 대부분이 저임금의 여성근로자들에 의존하는 실정이다.

노동부에서 실행하는 국가기술자격에서 제정한 기능자격 항목에도 합성수지작업에 대한 어떤 직종도 포함되어있지 않아 이러한 기능의 체계적인 연수와 자격획득을 원해도 현재는 불가능하다.

조선소가 자체교육에 의한 기능인력의 육성과 품질향상을 시도한다 해도 외국서적을 번역하여 최소한의 지식을 단편적으로 전수하는 예는 있지만, 이를 체계적으로 교육시킬 만한 적당한 교재와 교육환경 등이 구축되어 있지는 않다.

2.2.3 내수기반 및 영업의 취약성

앞서 보여준 실적에서 국내 FRP조선소들의 연간 건조량이 26.2척으로 나타나 있는데, 이것은 연간 100척 이상을 건조하는 외국의 예를 비교하면 1/3에도 못 미치는 실적이다. 이와 같은 업무량의 빈곤은 내수기반의 빈곤과 내수에만 의존하는 영업능력의 취약성에 그 원인이 있다. 또한 고질적으로 반복되는 조선소간의 출혈경쟁과 이로 인한 선가저하와 FRP 선박의 품질저하는 국제경쟁력을 약화시켜 수출의 가능성을 더욱 어렵게 하고 있는 실정이다.

3. 우리나라 타업종의 협동화 생산시스템 현황

3.1 협동화 생산시스템의 정의

협동화 생산시스템이란 다수의 중소기업이 단지조성을 통해 공해방지시설 등 일부 설비를 공동으로 설치, 운영하여 생산성을 향상시키고 해외시장 개척 등 협업화를 통해 경영을 개선하는 등의 경쟁력을 강화시키려는 생산시스템이다. 협동화 생산시스템과 관련하여 정부에서 현재 시행하고 있는 협동화사업은 사업 내용에 따라 크게 네가지로 구분된다.

① 집단화 사업 : 중소업체들이 공동으로 경쟁력 강화를 목적으로 일정한 지역에 공장 등과 그 부대시설을 집단화하는 경우에 지원 하는 사업이다.

② 공동화사업 : 중소업체들이 개별적으로 설치하기 어려운 생산시설, 연구개발시설, 환경오염방지시설, 창고 또는 집배송센터, 제품 전시 판매장 등을 공동으로 설치하여 이용하는 경우에 지원하는 사업을 말한다.

③ 협업화사업 : 중소업체들이 경영개선을 위하여 제품개발, 공동상표 개발, 판매활동, 원자재구매, 품질관리, 기술개발 및 정보수집등을 공동으로 추진하는 경우에 지원하는 사업을 말한다.

④ 해외협동화사업 : 해외진출을 모색하는 중소기업들이 공동으로 경쟁력 강화를 위하여 해외의 일정한 지역에 사업장 또는 창고, 물류센터, 제품 전시판매장, 사무실 등을 설치하여 이용하는 경우에 지원하는 사업을 말한다.

정부에서는 자본과 기술이 부족한 중소형 업체가 협동화사업을 추진하는 경우 각종 설비자금, 기술개발자금 및 세제혜택 등 다각적인 지원을 하고 있다. 설비자금으로는 5년 거치 10년 내 상환조건으로 소요자금의 70-100%가 지원된다. 또한, 단지조성에 따른 양도소득세 또는 특별부가세의 50%를 감면하고, 부동산 취득에 따른 취득세, 등록세 등 지방세를 면제해 주고 있다.

협동화사업은 중소기업청에서 주관하며, 3개 이

상의 중소기업들이 사업계획을 수립하여 제출하면 중소기업진흥공단에서 평가하여 지원여부를 결정한다.

3.2 협동화 생산시스템 운영 사례

지금까지 조선산업 관련분야에서 협동화사업에 의한 협동화 생산시스템 운영을 통해 효과를 나타내고 있는 사례로는 부산조선기자재 협동화단지 조성사업을 들 수 있다. 부산 조선기자재 협동화단지 조성사업은 1989년부터 부산, 경남지역에 산재한 조선기자재업체 46개사가 참여하여 녹산공단내 11개 인접블록을 집단 분양받아 협동화사업 형태로 추진되어 1999년에 공동공장 등이 완공되었다. 확보면적은 8만 4,000평으로 이중 개별공장 부지가 8만 2,000평, 공동사업장 부지 2,300평이다.

협동화단지 조성에 대한 사업비는 총1,420억원으로 업체가 960억원(개별공장의 기계시설비 제외)을 충당하고 정부가 460억원을 지원하였다. 업체의 사업비는 부지매입비 450억원, 건축비 500억원, 공동기계시설비 10억원으로 구성되어 있으며, 정부의 지원금은 중소기업진흥공단 협동화자금으로 개별공장에 430억원, 공동사업장에 30억원이 지원되었다. 부산 조선기자재업체들의 협동화사업 내용은 다음과 같다(서종석 2002).

-집단화사업
  ·부산 녹산공단내 집단 분양
-공동화사업
  ·공동공장(강재류 표면처리 및 도장작업)
  ·공동식당 2개소(2,000명 내외 수용)
  ·공동 출퇴근 버스 20대 운용
-협업화사업
  ·중대형 조선소 납품 물량 공동운송
  ·강재, 도료 등 원자재 공동구매

4. 합성수지선 협동화 생산시스템의 연구

4.1 협동화의 배경

합성수지선 생산업체들은 대부분 해안가를 중심으로 전국에 산재되어 있다. 그런데 각 지역별로 도시정비계획이나 소음, 분진 등 환경오염물질의 발생을 비롯해 작업환경이 불결하여 기존 위치에서 이전해야 하는 사례가 많이 발생하고 있다. 그럼에도 불구하고 영세한 중소업체들은 담보능력의 부족 등으로 인해 금융기관의 활용도 쉽지 않기 때문에 공장매입 및 설비자금의 조달이 어렵다. 특히 적당한 대체지를 확보하지 못해 현대적이고 효율적인 생산기반을 구축하는데 어려움을 겪고 있다.

최근 대내외적으로 해양관광 및 레저산업이 활성화되고 있어 중소형 합성수지선에 대한 수요도 확대되는 추세를 보이고 있다. 그 결과 중소형 선박부문에서 일본, 대만과의 경쟁이 더욱 치열해질 것으로 예상되지만 기존의 전근대적인 설비와 기술로는 국제경쟁력을 확보하기 곤란할 것 판단된다.

즉, 기존의 경영여건과 기술수준으로는 원가 및 품질경쟁에서 우위를 점하기 어려우므로 보다 효율적인 합성수지선 생산기반의 재구축이 요구된다. 이러한 여건을 고려해 볼 때 협동화 생산시스템이 합성수지선부문에서 국제경쟁력을 강화할 수 있는 효율적인 방안의 하나가 될 것으로 기대된다.

4.2 협동화의 장점

정부의 협동화사업은 1979년부터 시행되어 2001년 8월말 현재 550여개 사업장에 대해 4560여개 업체가 참여하였으며, 이에 지원된 자금은 총 1조 7450억원에 이른다. 협동화사업에 참여한 업체들은 대부분 매출액 증가, 수출증가, 종업원증가, 원가절감 등 제반 경영측면에서 개선효과가 있었던 것으로 조사되었다.

2000년 협동화사업의 지원업체에 대한 만족도 조사 결과 응답업체의 80%가 만족스럽다고 한 반면, 5%가 불만족스럽다고 응답하였다. 협동화사업의 만족사유를 보면 Table 4에서 보는 바와 같이 응답업체의 50%가량이 투자비나 원가절감측면에서 가장 만족스러웠던 것으로 나타났다.

상기의 결과는 부산 조선기자재산업의 협동화사업의 성과로도 나타나고 있다. 부산 조선기자재협동화사업의 경우, 공동공장 등 공동화/협업화사

Table 4 The reasons for satisfication on the cooperative work

만족요인	구성비 (업체수)
-투자비나 원가절감	48.57%(34개사)
-구매력, 수주력 강화	8.57% (6개사)
-대외신용도 증가	40.0% (28개사)
-기타	2.86% (2개사)
합 계	100% (70개사)

업을 통해 원가절감 및 물류비용을 절감하면서 업체별로 다른 품목을 생산함으로써 단지 내의 업체간 경쟁요인은 발생하지 않는다.

그러나 합성수지선 생산과 같이 동일 품목에 대해 여러 형태의 협동화사업을 추진하는 경우 각 기업간의 경쟁력 차이는 적을 것으로 보여 오히려 과당경쟁의 원인이 될 수 있다. 그러므로 단지 내 업체간의 경쟁체제를 제거하기 위해서는 업체별 생산품목의 전문화가 요구된다. 즉, 각 업체가 100여종이 넘는 선형 및 선종에 대한 경쟁적 생산체제 보다 업체별로 주력 선형 및 선종을 선정하여 전문화하는 전문생산체제를 형성함으로써 업체간의 경쟁을 피하면서 협동화사업의 효과를 극대화해야 할 것으로 판단된다. 이러한 업체별 생산전문화와 함께 합성수지선에 탑재되는 상부구조물 등 여러 부속품에 대해 규격화 및 단지 내 전문생산업체를 선정함으로써 선박 생산기간의 단축 및 품질 향상을 도모할 수 있을 것으로 예상된다.

5. 합성수지선 협동화 적용사례

5.1 삼진지구 합성수지선 협동화 생산시스템 계획

- 집단화사업
  - ·목포 삼진산업단지내 집단분양
  - ·단지 총면적: 155m x 190m(약 10,000평)
  - ·5개 조선소, 3개 협력업체 입주
- -공동화사업
  - ·공동공장(목형공장, 몰드제작공장)
  - ·공동시설(변전소, 공기압축기, 공업용수공급)
  - ·공동식당 및 경비실
  - ·공동설계 및 교육
  - ·협력업체 공동화(선체의장품, 기관/전기의장)
- -협업화사업
  - ·조선소별 선종별/선형별 전문화
  - ·수지, 경화재 등의 원자재 공동구매
  - ·지역별 영업분업화

5.2 삼진지구 합성수지선 협동화 생산시스템 효과분석

5.2.1 기술적 분석

Table 5에 국내 FRP조선소에서 적용하고 있는 선박건조 공정 중에서 가장 중요하고 또한 다른 공정에 비해 제작원가 비율이 높은 몰드제작공정을 예시하였다.

몰드의 제작공정을 각 조선소별로 실행하는 현재의 단독생산 시스템에 비하여 몰드제작 만을 전담하는 공동 활용업체를 이용하는 협동화 생산시스템이 실현되면, 공정 중에서 선실과 의장품 및 갑판몰드의 제작공정을 표준화를 통해 합리화할 수 있으며 이로 인한 생산성의 향상이 실현되어 결국 몰드제작에 따른 원가절감효과가 크게 나타날 것이다.

한편, 현재 국내 각 조선소가 보유하는 몰드의 수를 100여종으로 추산하는데, 지역별 또는 조선소별로 생산선형 및 선종범위를 한정하여 이를 특성화한다면 각 조선소가 보유해야 하는 몰드의 수는 극적으로 줄어들 게 될 것이다. 또한 기존에 보유하고 있는 몰드를 특성화에 따라 조선소 간에 상호 교환이 된다면, 당분간은 새로운 몰드의 제작을 하지 않고도 모든 선종에 대한 영업이 가능할 것이다.

이러한 몰드제작비용의 절감은 원가경쟁력을 높여주고 또한 전문업체에서 반복작업에 따른 학습효과로 인해 기술력이 축적되고 표준화로 인한 고품질화는 국제경쟁력을 높여주는 밑바탕이 될 것이다.

이 밖에도 전기의장, 기관(배관)의장의 전문화와 공용화는 생산원가를 절감하고 공정을 단축시

Table 5 Typical mould manufacturing rocess

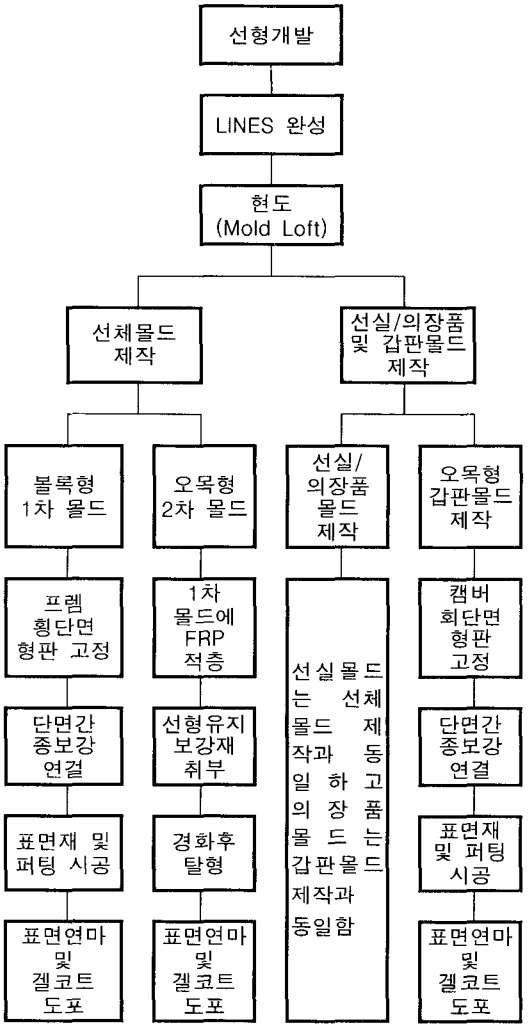

Table 6 Comparison of production cost (based on 10 G/T FRP ship)

(단위 : 백만원)

비목	협동화이전		협동화이후		절감액	
	금액	비율(%)	금액	비율(%)	금액	비율(%)
자재비	155	84	152	82	3	2
노무비	25	13	20	11	5	20
기타	5	3	4	2	1	20
제조원가	185	100	176	95	9	5

자료 : 목포지역 FRP조선소 실사조사서,2002.9

주 : 자재비는 선체와 의장의 몰드 및 적층에 요되 수지, 경화제, 로빙, 매트, 겔코트 등의 비용임. 무비는 상기작업 및 선체 탈형, 기기탑재, 도장시공, 진수에 투입되는 인건비이며, 기타항목, 직·간접경비, 하역 장비임대료 등임

Table 7 Comparison of annual outcome (based on totally 5 FRP shipbuilders)

(단위:백만원)

비 목	협동화이전	협동화이후
제조원가	185	176
건조척수	20	30
조선소수	5	5
이윤(%)	10	15
매출액	20,350	30,360

키는 한편 품질도 높여주는 또 하나의 장점이 될 것이다.

5.2.2 경제성 분석

Table 6에서 보인 것 같이 협동화를 통하여 몰드제작비의 절감, 의장품 제작비의 절감, 기관 및 전기의장공사비의 절감 등 직접제조비의 감소와 함께 Utility의 공유화, 식당 및 경비실 등의 공동운영으로 간접제조비가 절감되어 10톤급 FRP선의 건조를 기준으로 할 때, 척당 900만원의 제조원가를 줄일 수 있을 것으로 보인다.

또한, Table 7에서 보인 것과 같이 연간 매출액을 비교해 보면 협동화 생산시스템의 운용을 통해 약 300억 원의 매출액을 올릴 수 있어 협동화 생산시스템의 미적용시에 비해 약 100억 원의 매출을 더 올릴 수 있다. 그러므로 결국 Table 8에서 보인 것과 같이 협동화 생산시스템의 운용을 통해 연간 약 38억 원의 이윤을 더 올릴 수 있을 것으로 예상된다.

Table 8 Comparison of annual income(based on totally 5 FRP shipbuilders)

(단위:백만원)

비 목	협동화이전	협동화이후	수 익
제조이윤	2,035 (제조원가의 10%)	4,554 (제조원가의 15%)	2,519
영업비	360	120	240
감가상각비 (시설비의 10%)	2,125	1,098	1,027
합 계			3,786

6. 결 론

본 연구의 결과로 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 영세한 중소형 조선소들이 향후 제한된 생산자원을 효율적으로 활용하면서 국제경쟁력을 확보하기 위해서는 생산기반을 기업별 단독생산시스템 형태 보다 업계간의 협동화 생산시스템 형태로 전환하는 것이 효과적이다.

둘째, 목포 삽진산업단지에 합성수지선의 협동화 생산시스템을 적용하는 경우, 기술적 측면에서는 제조공정의 전문화, 표준화 등 생산성의 향상과 기술력의 향상 등이 기대되며, 경제적 측면에서는 척당 5%의 원가절감과 함께 매출액 49%, 이윤 50%의 증가가 예상된다.

셋째, 합성수지선 생산과 같이 생산품목이 동일한 업종에서 협동화 생산시스템의 적용시에는 참여업체간의 경쟁체제 보다는 업체간의 선형별 전문화체제를 통해서 과당경쟁을 피하고 영업력을 주력선형에 집중화해야 한다.

넷째, 협동화 생산시스템은 합성수지선 뿐만 아니라 강선의 중소형선박 생산부문으로 확장, 적용이 가능할 것이며, 이를 통해 그동안 취약한 중소형 선박의 수출산업화를 촉진할 것으로 예상된다.

후 기

이 논문은 2002년도 두뇌한국21사업에 의하여 지원되었음을 밝힙니다.

참 고 문 헌

- 김근철, 1993, 중소형조선소의 생산기술현황과 기술개발대책 연구보고서, 한국기계연구소.
- 문재도, 2002 "조선산업의 현황 및 발전 방향", 전남목포권조선 산업발전을 위한 세미나, 산업자원부.
- 반석호, 김상현, 2002, "국내 해양레저와 레저선박 산업의 현황 및 전망", 대한조선학회지, 제39권, 제1호, pp. 36-44.
- 박종환, 2002, "레저선박의 해외 현황", 대한조선학회지, 제39권, 제1호, pp. 45-51.
- 신영수, 2002, 협동화 사업계획서, 목포중소형FRP조선협의회.
- 서종석, 2002, 부산조선기자재협동화단지 현황책자, 부산조선기자재공업협동조합.
- 윤복현 등, 1999, 목포권 선박산업 육성시책 연구보고서, 목포시.

<나 승 수> <김 근 철> <김 영 훈>