

SHI 연구개발 현황과 전망

1998. 5. 29.

삼성중공업(주)
조선플랜트부문

1

조선업의 정의

자본, 기술, 노동집약의 종합 조립산업

- 블럭 조립, 종량물 운반, 건조 DOCK, 의장안벽 등 대형 설비투자와 선박건조에 대규모 자금 소요
 - * VLCC 건조 조선소 건설시 약 500백만불(4,500억원) 소요
- 진동, 구조, 저항추진 등 설계기술과 용접, 배관, 기기설치, 전기/전자장비, 도장, 가구제작 등 생산기술의 복합화가 필요
- 다종다양한 양질의 기술인력과 기능인력 다수 필요
 - * 삼성중공업 거제조선소 인원 약 6,500명(사내협력업체 4,000명)

2

조선업의 특성

□ 국가경제 발전에 일익을 담당해 온 고부가가치의 국가기간산업

조선업은 수출과 고용창출, 전후방산업 파급효과를 통해 국가경제 발전에 기여해 왔음.

* 전방산업 : 해운, 수산, 국방

후방산업 : 철강, 기계, 전기, 전자, 화학 등

부가가치 비교 ('96)

구분	수출(억달러)	고용(1,000명)	부가가치율(%)
조선	71(6.4%)	81(2.7%)	32.9
철강	44(4.0%)	74(2.5%)	25.6
자동차	90(8.1%)	210(7.1%)	22.1
제조업계	1,103(100%)	2,965(100%)	24.5

우리나라에 적합한 산업으로
세계적으로도 일부국가만이 사업화가 가능한 산업

조선업은 온화한 기후조건, 풍부한 양질의 인적자원, 조선을 뒷받침할 주변산업이 필요한 산업으로 한국, 일본이 최적의 여건을 갖추고 있음.

* 서구는 고임으로 경쟁력이 쇠퇴했고, 중국은 입지조건이 불리하고 주변산업(금융, 기자재 등)도 육성되어 있지 않은 상황임.

조선 주도국 변화 추이

주도국	2차 대전	50년대	60~70년대	80~90년대	2000년대~
영국	가격경쟁력	비가격경쟁력	보조금 지급	국유화, 설비 축소 해외매각	-
서유럽	-	가격경쟁력	제품선문화	보조금 지급	-
일본	-	-	가격경쟁력	제품다양화 비가격경쟁력	사업고도화
한국	-	-	-	가격경쟁력	사업고도화
중국등 제3국	-	-	-	-	가격경쟁력

□ 21세기에 도 발전할 미래 산업

21세기 해양과 대륙을 연결하는 동북아의 교통 요충지로 한국의 역할이 부각되고 과학기술과 시스템 공학기술의 발전으로 환경친화형선박, 초고속선과 미래형 화물선 등 새로운 개념의 선박 등장과 해양자원 및 공간개발 수요의 증가를 바탕으로 조선업은 계속 성장발전할 것임.

21세기 조선제품

구 분	주 요 제 품
· 기존선 개량	- 초대형 컨테이너선(8,000TEU급), 쇠빙유조선
· 미래형선박	- 초전도 전자추진선, 초고속 화물선, 해상도시선, WIG선
· 해양관련 수요	- FPSO, DRILL SHIP, BMPP, MEGA FLOAT 등

3

조선시장 전망

□ 조선시장

- 2005년 까지는 연간 22~25백만 GT 발주 예상되나 신조선 공급능력은 이를 상회하여 선가는 호전되지 않을 것임.
- 일반선형은 보합세이나 해양자원 개발관련 OFFSHORE VESSEL 수요는 증가가 기대됨.

조선 수요 전망

(백만GT)

— 건조능력	30			
— 수요전망	20			
	10			
구 분	91~95년	96~2000년	2001~2005년	
수 공	18.7	24.8	25.2	
	21.0	28.0	29.0	
공급과잉	2.3 (11%)	3.2 (13%)	5.0 (15%)	

□ 해운시장

- 선복수요 증가에도 불구하고 선사간 경쟁으로 운임은 크게 개선되지 않을 것임.
- 탱커, 살물선에 비해 상대적으로 수요가 많지 않은 컨테이너선, 건화물선. 산업용 선박수요가 증가될 것임

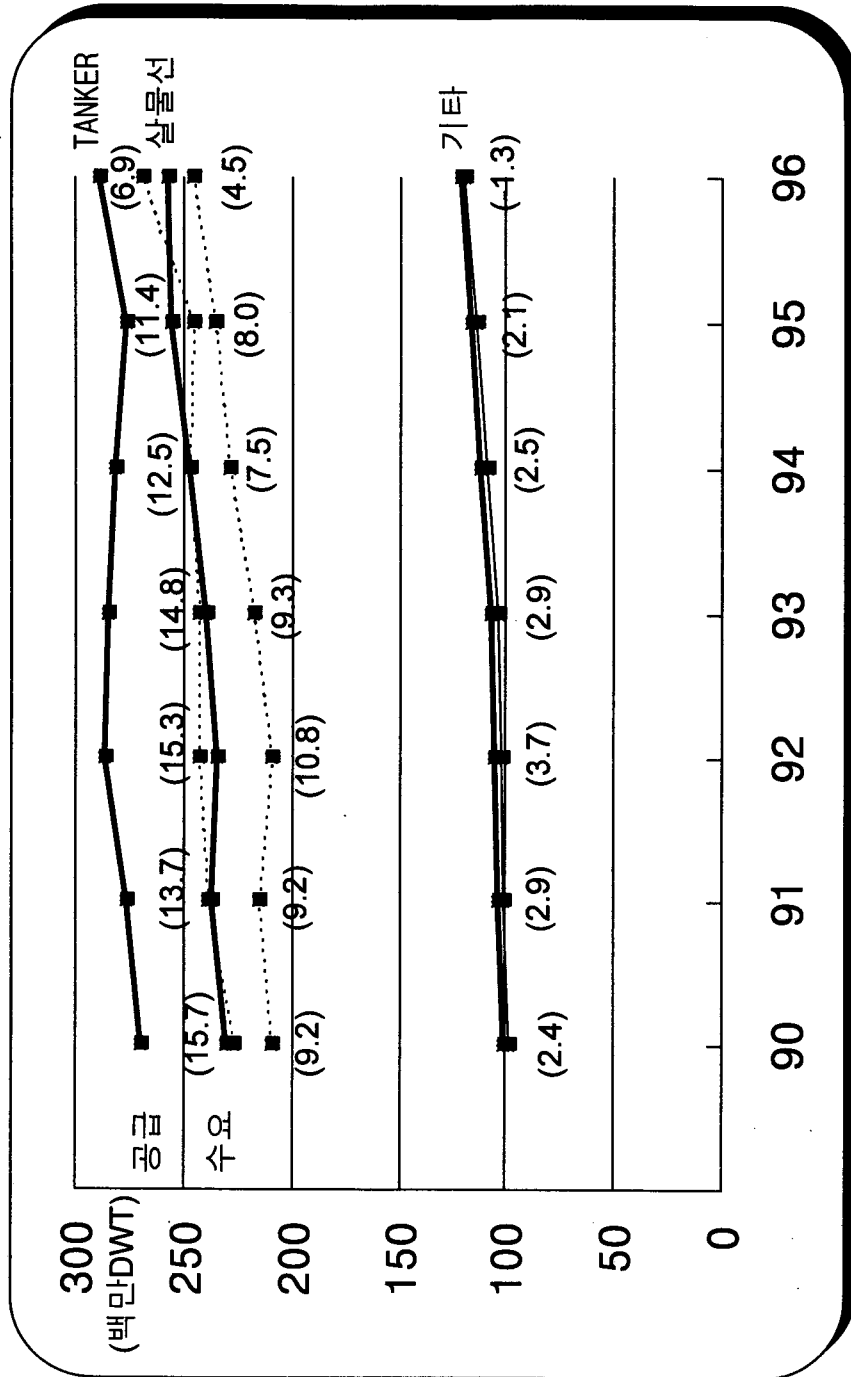
세계 선복수급현황 및 전망

(백만GT)

구 분	전 망 기 간			연평균 증가율(%)		
	95	00	05	96~00	01~05	96~05
탱 커	252.7	270.7	292.7	1.4	1.6	1.5
살 물 선	240.8	260.4	273.2	1.6	1.0	1.3
컨테이너/건화물선등	108.9	118.2	132.8	1.2	1.9	1.5
계	602.4	649.3	698.7	1.4	1.4	1.4

<자료: 한국조선공업협회>

세계 선종별 선박 수급 추이(90~96)



* () 는 과잉을

<자료 LLOYDS>

4 한국조선업의 현황

□ 30년 사이에 세계 2위 조선국으로 부상

기업의 도전정신, 근면 성실하고 유능한 근로자, 정부의 지원정책, 학계의 기술 지원으로 한국조선업계는 비약적인 발전을 지속했으며 SHUTTLE TANKER, FPSO, DRILL SHIP, LNG선등 고부가가치선까지 자체기술로 건조하고 있음.

* 한국조선공업 발전추이
기반조성기(60년대)-도약기(70년대)-성장기(80년대)-안정성장기(90년대)

한국의 조선업 성장 추이

구분 \ 연도	73	75	80	85	90	96	비 고
세계건조량	30,409	34,203	13,101	18,157	15,885	24,187	* 93년 수주량 에서 세계 1위 기록 (8,900천GT)
한 국	163	401	522	2,620	3,460	6,680	
점유비 (%)	0.54	1.2	4.0	14.4	21.8	27.6	
순 위	16	14	4	2	2	2	

(천GT)

□ 한국조선업의 현안문제

- 국제경쟁력 약화와 채산악화

저신가 추세의 지속, 인건비와 자재비 상승, 국제환율의 불안정한 변동, 일본과의 기술과 생산성 격차 등이 우리경제의 고비용 저효율 구조와 맞물려 국제경쟁력 약화와 채산악화가 계속되고 있음.

한국, 일본의 원가경쟁력 비교

(95,000DWT탱커, 96년 건조기준)

(천USD)

구 분	A. 한 국	B. 일 본	비 고 (A-B)
자 재 비 (강재)	23,596 (7,363)	23,075 (7,533)	521
(주기)	(3,252)	(3,340)	
(기타)	(12,981)	(12,202)	
가 공 비	15,327	15,479	-152
직접경비	639	639	-
계	39,562 (101)	39,193 (100)	369

* 97년 8월 일본은 엔저로 경쟁력이 강화된 반면 한국은 약화되어 일본을 100으로 볼때 한국을 103, 중국을 89로 한국은 약화되어

- 일본의 견제와 중국의 추격

- 일본은 고도의 기술력과 치밀한 관리를 바탕으로 80년대 조선불황, 90년대 엔고를 극복하고 고도의 경쟁력을 유지하며 對韓견제 강화

* 97.4월 한국과의 조선수뇌회담 일방 중단선언으로 한국-일본간 경쟁심화 분위기 조성

- 중국은 94년 VLCC DOCK 를 갖춘 新大連 조선소 완공,
COSCO - 일본 가와시키와 합작으로 수에즈막스선 건조조선소 건설,
CSSC - 상해시 합작으로 년 VLCC 6척 건조가 가능한 대형조선소 건설 등
조선산업 확대 시도

- 선진대비 기술력의 열세

유조선, 살물선, 콘테이너선등 일반상선 건조기술은 일본과 경쟁할 수 있는 수준이나 가스운반선 등 고기술선은 일본대비 열세이고 21세기 미래형 선박과 해양공간, 자원개발은 일본이 시제품 제작단계인데 반해 한국은 개념 이해 단계에 불과

한국, 일본의 중국의 조선업체 비교

구 분	단 위	한 국	일 본	중 국
수주('96)	천 GT	6,737	9,158	1,665
건조('96)	천 GT	6,680	10,049	906
건조능력	천 GT	7,500~8,000	11,000~12,000	1,500~2,000
인 력	명	81,000	39,000	293,000
기술수준	설계	80~85	100	65~70
	생산	85	100	65
	관리	75	100	50~55
기자재국산화율	%	80	100	60~70
금융 (건조자금금리)	(%)	8.5~12	1.3~2	15.0

5 한국조선업계의 과제

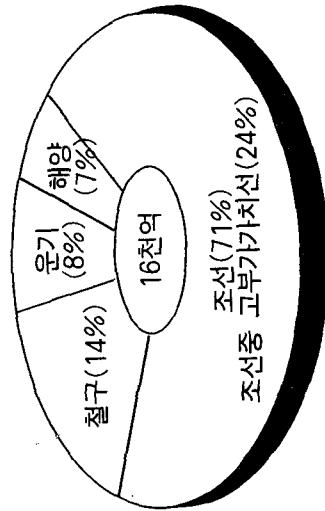
□ 경쟁력 있는 조선소로의 개편

선진조선국으로 도약하기 위해

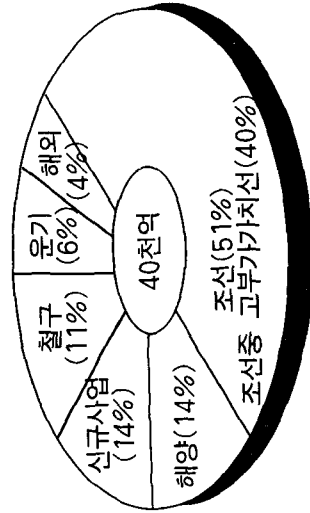
- 근로의식 향상, 공정의 전산화, 자동화로 생산성 향상
- 고도 기술 확보로 경쟁국의 기술이전 기피와 對韓 견제에 대응하고 사업을 고도화, 다각화, 국제화 함으로써 고비용 하에서 경쟁할 수 있는 구조로 개편하여야 함.

삼성중공업 조선부문의 개편 방향

현재



2005년



□ 사랑받는 조선업

21세기 해양한국시대의 도래와 함께 조선업은 국민의 기업으로 사랑을 받을수 있어야 하며 또 꿈을 줄수 있어야 함. 이를위해 학교, 연구소, 조선업체 등 조선관련 기관과 단체는 조선산업이 국가 기간산업으로 국가발전에 대국민 홍보를 통해 지역사회 개발에도 참여하고 있음을 알리도록 하고 조선공정의 성력화, 자동화로 3D 이미지를 불식시키고 CLEAN 작업장을 조성해 21세기 기업으로서의 이미지를 부각시켜 나가도록 함.

삼성중공업의 이미지 개선방향

구분	내	용
작업개선	· 자동화, 기계화, 성력화	
설계의 전산화, 정보화	· E.CIM 기술도입 활용 (EXPERT SYS. 편집설계, SIMULATION 도입 등)	
작업환경	· 무재해 작업장, 쾌적한 작업환경	
크린환경	· 유독물질의 근원적 관리(분진/소음/흙/유기용제)	
환경보호	· 오염방지 설비 설치 (오수정화, 오일펜스, 오탉방지막, 폐기물매립장) · 주변 자연환경 보호에 협조(1사 1생태계 보존활동)	

□ 미래 기술개발

환경보존(GREEN ROUND), 선박의 고속화, 대형화, 대형화, 효율화, 안전성 요구를 수용하고 해양공간 및 자원개발 관련한 기술개발 추진.

구분	내용
선형 기술	경제선형개발, 프로펠러 효율제고, 수치수조시험 실용화
운항자동화	고도지능화 운항시스템 (좌초예방 운항시스템, 전자해도시스템, 입출항자동화시스템)
구조 진동	SAFE HULL 설계(피로, 최종강도), 저진동/저소음 설계
박용 기관	연료분사계통의 개선, NOX, SOX의 배출감소 기관, 대체연료기관
시스템기술	CIMS, CALS
제조, 생산관리	고정도가공기술(레이저절단, 변형방지), 자동조립장치, 이동식로봇, 무인용접로봇, 도장로봇, 도장전용자동화공장, 생산시뮬레이션
해양	심해탐사 ROV/AUV 기술, 심해광물 채광 및 수송시스템, 해양공간 활용 설비(초대형 부유구조물), 해양발전 시스템, 해양목장기술 등

조선기술 변천사

년 대	선 박 건 조 기 술 변 천	비 고
50년대	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">용접 BLOCK 건조</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">공정, 정도관리</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">요소기술 진보 (용접, 절단등)</div> </div> </div>	53 사진마킹 55 반자동 C O 2 용접
60년대	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">공정LAYOUT (건조공법 혁신, 선행의장 채용)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">작업의 효율화, 정밀화</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">선박설계 다양화</div> </div>	62 전자사진 마킹 62 입체블록화 69 NC 자동절단
70년대	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">흐름작업화</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">표준화 & 전용화</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">경제선형화, 대형화</div> </div>	71 NC 플라즈마 72 초대형 블록화 (500톤)
80년대	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">선박의 고도화 (자동화, 성력화)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">양산개념 채택</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">표준선형화</div> </div>	81 LNG 선 준공 (가와사키) 89 C I M S P L O T 모델 개발
90년대	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">용접 BLOCK 건조</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">메카트로기 기술응용 (쿠기공기계, 용접로봇등)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">F M S , C I M S 성력화, 탈노동 집약적 산업</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">C A L S</div> </div>	90 탱커 이중신체 요구 92 초전도선 준공 93 초고속화물선(TSL) 실험선 건조

삼성중공업의 기술개발 계획

구분	분야	내용
설계	CAD/CAE	차세대 3차원 CAD(기본, 선체, 의장)
	선박유체	조종 SIMULATOR 개발 HIGH SKEW PROPELLER 개발 파랑중 실선 계측장비 개발
성능해석/ 시험기술	구조강도	피로 신뢰성 해석, 최종 강도해석, 해양구조물(RIG, TLP) 좌초/충돌 해석(SIMULATION) HULL STRESS MONITORING SYSTEM 개발
	진동/소음	진동/소음 해석 통합 시스템(CAT), 동흡진기 개발 진동/소음 능동제어 시스템(ANC, AVC) 개발
	해양	해양대형 복합구조물(BMPP, MEGA FLOAT), 파력발전
	생산자동화	소조립용접로봇, 조립용접로봇, 관공장 자동화, 도장자동화 등
생산기술 (CAM)	용접	용접구조, 재료, 용접 PROCESS
	도장	속건성도료 개발, 도장 로봇, 내부식성 도료
	생산관리	생산통합관리 시스템(EXPERT 시스템), TOPCOS, TOPAS

6 학교/연구소의 역할(요청사항)

□ 조선, 해양 기술의 선도

세계 제2의 조선국으로 기술적으로 세계 조선업계와 해운업계를 LEAD 해 나가기 위해 조선해양 연구개발 저변을 넓히고 요소기술 연구개발 확대와 함께 대외 기술협력을 확대해 나가야 하며 국내 조선업계와도 긴밀한 협조관계를 유지해야 할 것임.

일본의 조선해양 관련 연구기관

연구기관	소속	인력(명)	주요기능 및 실적
선박기술연구소(SRI)	운수성	272	- 선박 요소기술, 장비개발 - 해양기술연구
조선기술센터(SRC)	사단법인	51	- 실험시험, 설계지원 - 모형시험 (2,700여척)
해양과학기술센터 (JAMSTEC)	공익법인	158	- 심해저 자원 개발장비 연구 (3,000,6,500m 급 탐사정 개발)
SHIP & OCEAN 재단	일본선박 진흥회	27	- 신신행 선박개발 (초전도 전자추진선)
항만기술연구소	운수성	203	- 해양공학, 구조공학 연구
수신공학연구소	수산청	62	- 어선개발 - 해양환경, 수산자원 조사

□ 미래지향적인 연구의 과감한 추진

대규모 자본이 투입되는데 반해 프로젝트의 실현성, 수익성이 불명해 기업차원에서 추진이 어려운 미래형선박개발과 해양공간 및 자원개발 관련연구를 정부와 산학연이 공동으로 추진해 해양강국을 지향하는 토대를 만들어야 할 것임.

해양공간 및 자원개발 계획(일본사례)

구	분	내	용
메가플로트	1,000m 실험용 비행장	추진기간 : 1996~1998 참여회사 : 대형조선소 및 철강회사 공사비 : 1.2억 USD	
	300m 실험용 헬리포트	제작회사 : SUM ITOMO 중공업 헬기 이착륙시의 안전성 및 정밀도 실험중	
	OKINAWA 헬리포트	OKINAWA 미공군기지 이전계획 * 총공사비 : 30억 USD (VLCC 30~35척분)	
	FULL SCALE 비행장	관서공항 2,3단계 확장시	
해저탐사	탐사정 개발	추진기간 : 1985~1989 연구비 : 132억원('95:11,000m 급 탐사정 개발)	
	망간단괴 및 극한 빙해저용 작업로봇	추진기간 : 1981~1990 연구비 : 400억원(현재 파일럿 채광시스템 완료)	

□ 학계와 현장간의 GAP 해소에 일조

현장의 기술개발과 혁신을 선도하고 현장의 착오를 방지

학교, 현장의 시각차

구분	학 교	현 장	비 고
분 위 기	학문적~현실적	현실적	
자 세	도전적	보수적	
내 용	창조적	실적,경험중시	
절 차	과정중시	결과중시	

해난사고시 인명피해, 대규모자산 손실, 환경피해가 발생하는 만큼 개발기술을 검증없이 실선에 적용하지 않는 것이 업계 통념임.

* 예로 대형선 선박진동, 강도의 경우 설계단계에서 이론적으로 문제가 없더라도 실선에서는 문제가 발생하는 경우가 있음
(선체경량화로 인한 진동, 강도상의 문제로 해난사고 다발)