

3. 해설기사

국내 선박용 디젤엔진산업의 발전과 전망 (제1보 : 저속 2행정 디젤엔진)

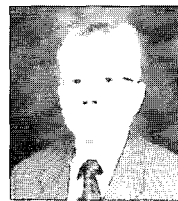
Developments and Prospects of Korean Marine Diesel Engine Industry (1st report : Two Stroke Low Speed Diesel Engine)



전효중

Hyojung Jeon

- 한국해양대학교 명예교수
- 본 학회 고문
- E-mail : hsjhj@hhu.ac.kr



이돈출

Donchool Lee

- 목포해양대학교 교수
- 본 학회 편집이사
- E-mail : ldcvib@mmu.ac.kr

1. 머리말

1970년대 정부의 중화학공업 육성정책과 함께 현대중공업(주)이 설립되어 대형 선박을 건조하기 시작하면서 선박의 핵심부분인 추진용 디젤엔진 제작이 필요하게 되었다. 따라서 현대중공업(주)은 1976년 6월부터 선박용 주 기관으로 사용되는 저속 2행정 디젤엔진을 제작할 수 있는 공장을 설립하고 국내에서 첫 엔진인 7L55GF(B&W 엔진 : 그림 1)를 1979년 7월 26일 공식 시운전을 성공리에 마침으로써 새로운 장을 열게 되었다. 이후 1980년대 초 거제 지역에 대형조선소인 대우조선과 삼성중공업이 들어서면서 한국중공업(주)이 1983년 10월부터 엔진사업을 시작하여 1984년 10월에 1호기 엔진으로 MAN B&W 6L60MC의 시운전을 실시한바 있다. 이 회사는 2001년 1월 한국중공업 엔진사업부와 삼성중공업 엔진사업부가 HSD엔진으로 통합되고 이어 두산그룹이 한국중공업(주)을 인수함에 따라 2005년 3월 두산엔진(주)으로 개명하였다. 또한 쌍용

중공업(주)은 1976년 12월 B&W 차관으로 건설 중인 진일 디젤엔진 제작공장을 인수하고 4행정 디젤을 주로 생산하여 왔으나 1990년 초 정부의 산업합리화 조치가 풀리어 비교적 소형(L35MC) 엔진을 제작 생산하여 왔다. 이어 모기업인 쌍용그룹의 경영악화로 사주가 바뀌으므로써 2001년 5월 쌍용그룹과 계열분리하여 STX엔진(주)과 STX중공업(주)이 차례로 설립되어 현재는 STX중공업(주)이 저속 2행정 디젤엔진의 제작 생산을 담당하고 있다. 현재 국내에서는 조선 산업의 발전과 더불어 엔진 3사가 저속 2행정 디젤엔진의 제작 및 생산을 맡고 있으며 견인차적인 역할을 하고 있다.

본 글은 우리 학회 창립 30주년을 맞이하여 한국의 선박용 디젤엔진산업의 발전과 전망이라는 주제로 연구를 하였으며 이번 호에서는 저속 2행정 디젤엔진을 위주로, 다음 호에서는 중·고속 4행정 디젤엔진을 위주로 객관적인 평가를 하여 국내 선박용 디젤엔진산업에 대한 지속적인 발전에도 모하고자 한다.

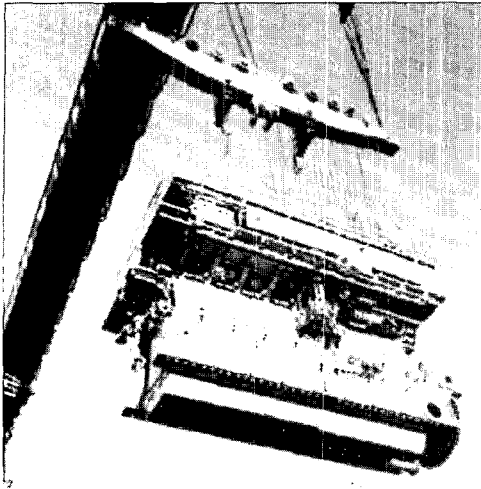


그림 1 현대중공업 1호기 엔진(B&W 7L55GF)

2. 저속 2행정 디젤엔진 제작사의 생산 능력 및 실적

선박용 저속 2행정 디젤엔진의 제작과정을 개략적으로 살펴보면 그림 2와 같은 공정을 거쳐서 제작된다. 이 공정에서 엔진 제작공장에서 직접 시공하는 것은 엔진 프레임 용접 시공과 열처리 및 가공 제작 정도이며 나머지의 대부분은 외부로부터 구입하거나 하청공장에 맡기게 된다.

따라서 크랭크축과 같은 핵심 부품도 외주에 의존하는 경우가 많으며 여타의 실린더 블록, 실린더 헤드, 피스톤, 피스톤 봉, 크로스헤드와 같은 구동 기구 부품뿐만 아니라 과급기와 각종 열교환기 및 연료유와 윤활유 공급계통도 대부분 외부로부터 구입하고 특히 최근에는 전자제어 엔진의 등장 이후 전자 제어 부품의 수량과 중요도가 증대하고 있으며 이들 대부분을 외부로부터 공급받고 있다.

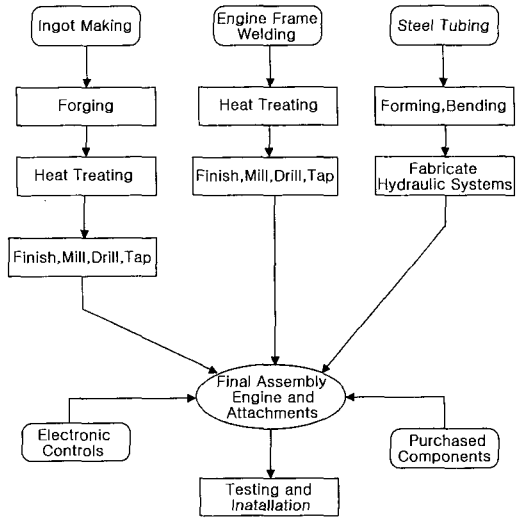


그림 2 선박용 대형 2행정 디젤엔진 조립 공정도

표 1 주요 국가의 선박용 디젤엔진 제조 실적(kW)

Nation	2004		2003		2002		2001		2000	
	Sets	kW/Order	Sets	kW/Order	Sets	kW/Order	Sets	kW/Order	Sets	kW/Order
Korea	253	5,580,857/1	244	4,926,845/1	225	4,939,782/1	237	5,802,330/1	203	4,702,574/1
Japan	374	3,758,342/2	366	4,660,102/2	324	3,783,207/2	375	3,789,464/2	341	3,284,920/2
China	208	2,113,709/3	99	886,761/4	136	1,096,046/3	53	438,945/5	52	507,525/5
Germany	54	695,926/4	181	963,178/3	78	935,836/4	169	890,031/4	214	1,062,383/3
Italy	35	426,263/5	26	439,850/6	35	391,257/6	31	336,730/7	45	487,323/7
Poland	25	304,728/6	12	237,168/7	46	420,922/5	24	387,912/6	24	284,916/6
Denmark	4	217,580/7	-	-	13	329,217/7	-	-	-	-
Rumania	43	211,949/8	-	-	48	200,790/9	-	-	-	-
Croatia	25	210,254/9	9	85,933/10	-	-	-	-	-	-
Finland	9	139,279/10	101	780,998/5	16	163,137/10	106	942,397/3	89	548,192/4
Norway	-	-	35	122,806/8	-	-	-	-	-	-
Taiwan	-	-	-	-	15	286,443/8	-	-	-	-
Holland	-	-	-	-	-	-	43	273,147/8	39	198,075/8
Spain	-	-	-	-	-	-	20	163,708/9	14	109,914/9
USA	-	-	54	123,904/9	-	-	28	149,618/10	44	108,163/10
Others	210	888,802	50	259,562	254	888,205	69	329,786	58	334,799
Total	1,240	14,547,689	1,177	13,487,107	1,190	13,434,842	1,155	13,504,068	1,123	11,628,784

이러한 제작과정을 통해서 완성된 저속 2행정 디젤엔진의 국내 제작 실적을 검토해보면 2000년에 한국은 일본을 제치고 전 세계 생산량의 40.4%(약 470만 kW)로 제1위를 차지하였으며 그 이후 계속 제1위의 자리를 고수하고 있다. 표 1에 2000년도부터 2004년까지의 5년간 2,000 dwt 이상 선박에 탑재된 전 세계 상위 10위까지의 생산 실적을 보이며 각 년도마다 10위 이하는 기타에 포함시켰다. 생산누계에 있어 현대중공업은 그림 3과 같이 2005년 5월에 세계에서 최초로 5천만 마력을 달성하였고, 두산엔진은 그림 4와 같이 금년 10월 세계에서 처음으로 최단기간에 4천만 마력을 달성하고 있다.



그림 3 현대중공업 대형 디젤엔진 오천만 마력 생산 기념식 (HYUNDAI MAN-B&W 10K98MC-C)

표 2 중요 엔진 제작회사의 저속 2행정 디젤엔진 생산 능력

(단위 : BHP)

Nation	Company	As of 2003	As of 2006	Remarks
Korea	Hyundai Heavy Industries Co.	6,000,000	10,000,000	
	Doosan Engine Co.	5,000,000	6,000,000	
	STX Corporation	500,000	2,000,000	Another 0.50 million. BHP
Japan	Mitsubishi Heavy Industries Co.	1,000,000	1,200,000	
	Hitachi Zosen Corporation	1,000,000	1,200,000	
	Kawasaki Engineering & Shipbuilding Co.	800,000	1,000,000	
	Mitsui Engineering & Shipbuilding Co.	2,000,000	4,240,000	Planning a joint venture company with HHM of China
China	Dalian Marine Diesel Works	500,000	1,200,000	
	Hudong Heavy Machinery Co.	1,000,000	1,450,000	A joint venture company with MES
	Yichang Marine Diesel Engine Plant	100,000	300,000	
Croatia	Brodospilt-Brodogradiliste d.o.o	100,000	100,000	
	Uljanik Strojogradnja d.d.	175,000	175,000	
Poland	H. Cegielski-Poznan S.A.	500,000	500,000	
Russia	Bryansk Engineering Works	300,000	300,000	
Spain	IZAR Construcciones Navales, S.A.	450,000	450,000	
Vietnam	Vinashin	100,000	100,000	

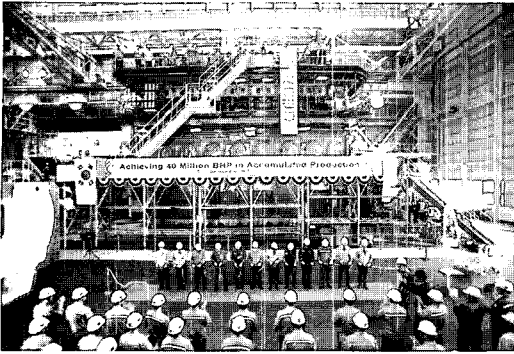


그림 4 두산엔진 대형 디젤엔진 사천만 마력 생산 기념식 (DOOSAN-MAN B&W 7K98MC-C)

표 2는 최근의 중요 엔진 제작회사의 저속 2행정 디젤엔진의 생산 능력을 보인다. 이 표에서 중국의 HHM(Hudong Heavy Machinery Co.)은 일본의 MES(Mitsui Engineering & Shipbuilding Co.)와 합작으로 새로운 엔진 공장을 건설 중이며, 규모는 200만 마력이고 장차 1,000만 마력으로 생산 용량을 확장할 계획이라 한다.

표 3은 한국 조선공업협회 및 일본 마린엔지니어링학회지 통계 자료를 이용하여 디젤엔진의 브랜드별 2행정 엔진의 2001년부터 2004년까지의 생산 대수와 마력을 보이고 있으며, 특히 주목을 끄는 것은 20년 전에 개발이 중단된 MAN(독일) 엔진이 아직도 제작되고 있다는 사실과 GM(General Motors) 엔진을 탑재하는 상선이 있다는 사실이다. 또한 B&W엔진은 MAN Diesel SE(덴마크)를 의미하며 지금 만들어지고

있는 엔진은 본래 B&W로부터 유래하였으므로 편의상 이와 같이 분류하였다. 한편 전 세계의 저속 2행정 디젤엔진의 생산능력은 선박 건조량의 증가와 더불어 최근 급격한 팽창을 보이고 있으며 이러한 추세에 기여한 국가는 중국이며 한국이 이에 가세하고 있다.

현재 한국에서의 선박용 디젤엔진제작은 현대중공업(주) 엔진사업부, 두산엔진(주) 및 STX중공업(주)의 3개회사에 국한 되고 있다. 표 4는 2005년도 전 세계 대형 선박용 디젤엔진 제작 실적을 회사 별로 보인다. 한국의 3사 합계는 14,711,000 마력

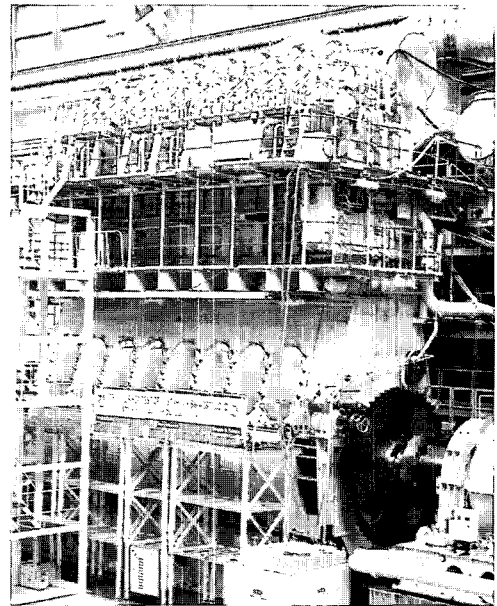


그림 5. STX중공업에서 제작된 8S70MC엔진

표 3 선박용 2행정 디젤엔진의 브랜드별 생산 실적

Year Brand	2001		2002		2003		2004	
	Set	kW(%)	Set	kW(%)	Set	kW(%)	Set	kW(%)
B&W	506	7,897,676(73.4)	503	7,860,294(72.1)	556	8,056,544(72.5)	631	9,142,303(73.9)
Sulzer	117	2,352,019(21.9)	91	2,594,965(23.8)	85	2,423,403(21.8)	90	2,395,558(19.4)
UEC	68	480,180(4.5)	61	440,978(4.0)	74	633,952(5.7)	94	778,901(6.3)
MAN	3	13,570(0.1)	0	-	-	-	-	-
G.M.	5	11,461(0.1)	0	-	-	-	11	46,840(0.4)
Total	699	10,754,906(100)	655	10,896,237(100)	715	11,113,899(100)	826	12,363,602(100)

표 4 2005년도 엔진 제작사별 선박용 저속 2행정 디젤엔진 제작실적

Order No.	Company	Production		Nation
		HP (×1,000)	Share(%)	
1	Hyundai	8,524	33.48	Korea
2	Doosan	4,884	19.19	Korea
3	Mitsui	3,720	14.62	Japan
4	STX	1,303	5.12	Korea
5	Hudong	1,140	4.48	China
6	Hitachi	1,030	4.05	Japan
7	Mitsubishi	1,010	3.97	Japan
8	Kawasaki	890	3.50	Japan
9	DU	850	3.34	Japan
10	Dalian	600	2.36	China
11	Others	1,500	5.89	Others
Total		25,451	100.00	-

으로 전체 생산량의 57.8%에 달하고 있으며, 특히 STX중공업은 기존 소형 엔진의 제작에서 그림 5와 같이 대형엔진을 제작할 수 있는 공장을 확충하였고 현재는 9K80MC엔진까지도 제작생산이 가능하다고 한다. 표 4에서 볼 수 있는 바와 같이

한국의 현대중공업(주), 두산엔진(주) 및 STX중공업(주)은 모두 전세계 5대 선박용 디젤엔진 제작사에 포함될 정도로 거대한 조직과 시설을 자랑하고 있다.

3. 대형 디젤엔진의 크랭크축 생산능력

그 동안 조선경기의 호황으로 2005년 말 현재 2,000 dwt이상의 선박 수주잔량이 229백40만 톤에 달하며, 이것을 준공하기 위해 막대한 양의 주기관을 필요로 하고 있다. 그러나 선대를 확보하고자도 주기관을 구하지 못하여 선박건조에 착수하지 못하는 경우도 발생하고 있으며 주기를 구할 수 없는 요인은 결국 크랭크축을 확보하지 못한데 기인하고 있다. 이것은 일부 크랭크축 제작회사들이 조선경기의 전망을 부정적으로 보고 시설 확충이나 현대화를 등한시 했던 것이 원인인 것으로 보고 있다.

크랭크축의 제작방법은 대부분 반 조립식이며 일부 소형 엔진에서는 일체식이 이용되기도 한다. 그림 6은 대형 2행정 디젤엔진에 주로 사용되는 조립식 크랭크축 제조 공정을 요약한 계통도이다.

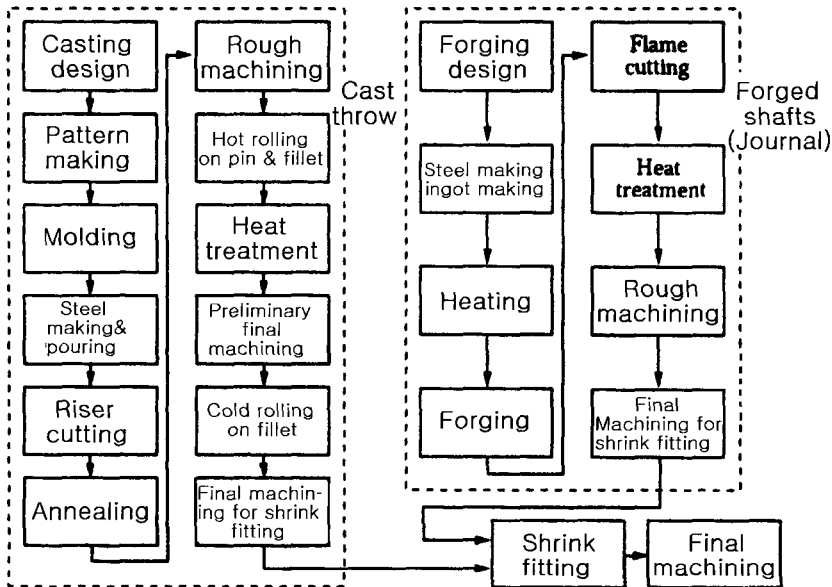


그림 6 조립식 크랭크축의 제작 공정

1970년경까지는 크랭크 암과 핀 및 저널을 각각 별도로 제작하여 조립하는 전조립식 크랭크축이 제작되었으나 그 후 스로우(크랭크 암과 핀이 일체로 제작됨)에 크랭크 저널을 열박음하는 반조립 형식이 주류를 이루게 되었다. 스로우를 주강으로 만들고 저널만을 단조하여 조립하는 형식과 스로우도 단조하여 전체를 기계 가공하는 형식으로 나누어지는데 주강제 크랭크축은 강도상 단조제보다 약간 열등하므로 이를 보강하기 위하여 다각적으로 연구가 이루어지고 있어 제작상의 유리함을 유지하기 위하여 노력하고 있다.

전 세계적으로 대형 디젤엔진용 크랭크축 제작 능력은 주요 제작사를 중심으로 하여 대체적으로 다음의 표 5와 같이 추정되고 있다. 다만, 조선시황의 동향을 분석하는 전문가들의 의견에 의하면 지금까지는 엔진 제작자들이 최근 수년간 지속적

으로 수요에 대응하기 위하여 끌려가는 경향이었으나, 그림 7에 보인바와 같이 2008년경에 연간 16~18GW를 정점으로 하여 2009년부터 2011년까지는 엔진 수요량이 12GW정도로 안정될 것으로 보기 때문에 현재 계획하고 있는 엔진제작과 크랭크제작 능력의 확대는 상당한 과잉투자가 될 것으로 보고 있다.

4. 국내 제작사의 엔진제작에 대한 경쟁력

한국의 선박용 디젤엔진의 경쟁력을 다룬 문헌은 매우 드물다. 조선 산업의 경쟁력을 연구한 문헌은 몇 가지 있으나 선박의 기자재, 특히 선박용 디젤엔진만을 별도로 분리하여 검토한 경우는 별로 눈에 띄이지 않는다. 이 경우에 선박용 디젤엔진을 일반 선박용 기자재와 하나로 묶어서 조선 산업 경쟁력의 일부 요소로 다루고 있는 것이 일반적인 경향이다. 선박용 디젤엔진의 경쟁은 주로 일본을 대상으로 하여 이루어져왔으며 최근에는 중국의 추격을 의식하여야 할 처지에 놓여있다. 대형 선박용 2행정 디젤 엔진은 대형 선박에 주로 탑재되며, 대형 선박 건조는 바로 한국의 대형조선소와 일본의 대형조선소가 서로 경쟁하는 분야이다. 한국의 대형 조선소는 중소 조선소나 국내의 다른 업종에 비하여 대기업이 주축을 이루고 있으며, 이는 자금 동원력이나 인재를 확보하는데 절대적으로 유리하게 작용하고 있기 때문이다. 따라서 선박용 저속 2행정 디젤엔진을 제작함에 있어 특징으로 하고 있는 사항을 몇 가지로 나누어서 살펴보기로 한다.

• 조선산업에 의한 긍정적 배경

2행정 대형 디젤엔진은 비록 일본이 Mitsubishi UE와 같은 고유의 브랜드를 갖고 있기는 하나 전 세계적으로 그의 점유율이나 경쟁력은 상당히 낮기 때문에 한국과 일본 모두 같은 외국 브랜드, 즉 MAN Diesel SE와 Wärtsilä에 의하여 경쟁을 하고 있으며 이 때문에 제작상의 차별은 적다. 또한 저속 2행정 디젤엔

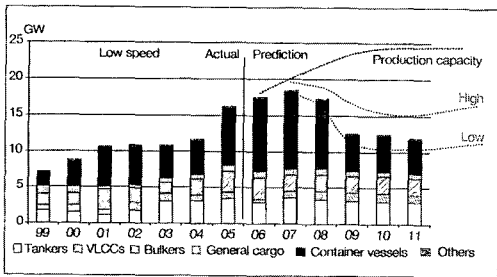


그림 7 2,000 dwt이상의 선박에 설치되는 총 엔진출력

표 5 전 세계의 대형 크랭크축 생산능력

Nation	Company	As of 2006(pcs)	Outlook at end of 2008(pcs)
Japan	Kobe Steel	300-330	300-330
Korea	Hyundai	230-250	230-250
Korea	Doosan	150-200	150-200
Greece	Sidenor	40-50	40-50
Czech	Vitkovice	170-180	170-180
Japan	Sasebo	100-110	100-110
Poland	Huta Ostrowiec	55	55
Russia	Bryansk	10-15	10-15
Japan	Japan Casting&Forging	20-30	20-30
China	SMCC	15-20	100
China	DHI	-	80
China	Qingdao	-	40
Total		1090-1240	1295-1440

진은 주로 선박의 주 추진기관으로서 탑재되기 때문에 이것의 제작을 뒷받침해주고 있는 조선 물량이 절대적인 영향을 미치게 된다. 주지하는 바와 같이 2002년 이래 한국은 세계조선시장에서 제1위를 고수하고 있으며 이것이 선박용 저속 2행정 디젤엔진의 제작에 매우 긍정적인 영향을 미치고 있다. 이러한 사항을 전제로 하여 다른 사항들도 검토되어야 한다.

• 대량생산에 의한 경쟁력의 향상

저속 2행정 디젤엔진의 제작은 작업 공정이 선박 건조만큼 다양하며 가공, 조립 및 시운전 등 자동화가 어려운 공정이 많기 때문에 현장 작업원의 수배나 작업 수준의 지시 등 '공정관리의 노하우' 수준이 생산성을 크게 좌우하게 된다. 이러한 제작상의 노하우는 실제로 성공과 실패를 되풀이하는 과정에서 축적되는 '경험 공학적'인 요소가 크기 때문에 제작실적에서 우위에 서는 쪽이 그 만큼 유리하게 된다.

• 생산시설의 우열

앞서 언급한바와 같이 경험 공학적인 요소가 크게 영향을 미치지만 그에 못지않게 제작시설의 현대화가 크게 영향을 미치게 된다. 1970년대까지만 하여도 연료분사 노즐 등의 정밀부품의 끝마무리와 최종 검사는 주로 숙련공에 의한 육안검사와

육감에 의하는 경우가 많았지만, 지금은 대부분 가공기계나 측정 기구에 의하여 자동적으로 처리되는 경우가 많고 엔진 프레임이나 엔진 박스 및 엔진 베드 등 거대 부품은 적절한 열처리와 갠트리 프라노 밀러 등에 의하여 가공 처리되며 레이저 등에 의하여 계측 점검이 이루어지므로 우수한 장비는 그만큼 제품의 품질을 좌우하게 된다. 이것은 후발업체 일수록 갖추어지는 장비가 그 만큼 현대화되어 우수하게 되며 이는 제품의 품질을 향상시키고 생산성을 향상시키는데 일조하게 된다.

• 환율문제

한국 조선 산업은 처음부터 국제시장을 겨냥하는 수출산업으로서 육성되었고 이것은 자체 조선 물량을 상당량 확보하고 있는 일본이나 중국보다 수출이 차지하는 몫이 절대적으로 크다. 따라서 환율의 변동은 조선 산업 및 선박용 디젤엔진 산업에도 절대적인 영향을 미치고 있다. 그동안 상대적으로 유리하게 작용하던 환율은 2005년부터 한국의 경쟁상대인 일본보다도 상대적으로 불리하게 작용하고 있어 국제경쟁력을 떨어트리는 요인으로 작용하고 있다.

• 비가격적 요인의 영향

모든 요인은 최종적으로 엔진의 가격에 반영되

표 6 저속 2행정 디젤엔진의 한국과 중국 및 일본과의 기술경쟁력 비교

Items \ Nation		Japan	Korea			China		
			2003	2005	2010	2003	2005	2010
Design technique	Basic design	100	-	-	-	-	-	-
	Detail design	100	-	-	-	-	-	-
	Production design	100	90	95	100	50	70	90
Production technique	Assembling technique	100	100	105	110	80	85	90
	Heat treatment technique	100	90	95	100	50	60	70
	Machining technique	100	100	105	105	70	80	90

는 것이지만 A/S, 공기 준수 및 대금 지불조건과 같이 금전으로 환산하기 어려운 점이 있는데 이런 면에서는 아직도 일본에 비하여서는 상당히 낙후되어 있으며 중국에 비하면 비교적 여유있게 앞서 있다고 볼 수 있다.

앞서 지적한바와 같이 선박용 디젤엔진 제작의 기술력 경쟁에 대한 조사 연구사례는 거의 찾아볼 수 없다. 앞서 예시한 표 6은 2003년 2월에 발표된 “중국 기술 경쟁력 연구보고서-선박 및 조선기자재”에서 인용한 것이다.

또한 여기에는 유럽의 엔진 제작사는 비교의 대상에서 다루지 않고 있다. 현재의 조선시장과 유럽에서 생산되는 엔진의 수량 등을 고려한다면 전체의 경향을 판단하는 데는 별 문제가 없을 것으로 사료된다.

표 7은 2006년 6월에 STX ENPACO가 시행한 또 다른 분석 예이다. 이 표의 특성을 살펴보면

- 부품의 국산화율에서 중국이 크게 낙후되어 있으며 이것은 앞으로 중국이 일본과 한국과 경쟁함에 있어 상당한 장애가 될 것으로 생각된다.

또한 한국도 일본에 비하여 가장 취약한 부분으로 남아있는 분야이며 앞으로 많은 노력을 기울여야 할 분야이기도 하다.

- 품질 수준은 거의 차이가 없는 것으로 평가되고 있다. 특정 회사의 제품은 일본제품보다 우월하다고 한다. 다만 평균적으로 보아 마지막 끝마무리에서 종종 문제가 발생함으로써 전체적인 인식을 낮추는 원인으로 작용하고 있다.
- 가격경쟁력에 가장 큰 영향을 미치는 것이 원자재 값과 노임 및 감가상각 등이다. 저속 2행정 디젤엔진 중에는 중국제품이 오히려 고가로 되는 경우도 있다고 한다. 그러나 노임 수준은 중국이 한국의 10~20%에 불과한 실정이며 한국과 일본의 경우 거의 노임 격차는 없다고 보고 있다. 다만, 한국의 경우 일본에 비하여 노동 강도가 훨씬 강하다.
- 납기준수문제는 신뢰로서의 문제라기보다는 확보된 일량에 의한 영향이 크고 원자재와 부품의 확보가 문제로 되는 경우가 많다. 최근의 경우 원자재, 특히 단조제품(크랭크축 포함)의 확보

표 7 선박용 디젤엔진 기술 경쟁력 분석(한·중·일 비교)

Items (Competitiveness)		Nation			Remarks
		Korea	China	Japan	
Localization share		88	43	96	<ul style="list-style-type: none"> • Japan is superior over electronic equipment • Japan is superior over F.O. injection system.
Quality(Performance)		99	82	100	<ul style="list-style-type: none"> • Japan is superior over original technique.
Cost competitiveness		98 (98)*	89 (108)*	100 (96)*	<ul style="list-style-type: none"> • China is superior over cost competitiveness
Observance of delivery date		98	85	100	
Design technique	Basic design	98	80	100	
	Detail design	99	82	100	
	Product design	100	83	100	
Production technique	Manufacturing	100	82	100	
	Test & evaluation	99	78	100	
Management technique	Material	100	81	100	
	Man power	101 (99)*	78 (76)*	100 (98)*	

* original expression, author reformed

에 많은 애로를 겪고 있으며 앞으로 각 제조사마다 공장 시설을 확장하고 있으므로 이 문제는 해소될 것으로 생각된다.

- 대형 2행정 디젤엔진의 경우 3국 모두 기술제휴사의 지원을 받아 설계가 이루어 지므로 일본과 한국의 격차는 크지 않다고 보고 있다.
- 생산기술은 전반적으로 한국이 앞선 것으로 평가되고 있다. 다만, 간혹 발생하는 마무리 불량에 의한 작은 사고가 전체적인 평가를 낮추는 요인으로 작용하고 있다. 특히 저속 2행정 디젤엔진의 경우 다량 생산에 의한 제작상의 노후우가 우월하고 최신장비에 의한 가공 기술도 여기에 가세하고 있다.
- 많은 부품을 국내에서 조달하는 것이 가능하게 되었으며 상당량을 일본에 수출하고 있다. 특히 인력관리에 있어서는 상대적으로 아웃소싱이 일본에 비해서 훨씬 적은 한국이 약간 우월하다고 평가하고 있다.
- 평가항목에는 포함되지 않았지만 한국, 특히 중국이 일본에 비하여 가장 재고되어야 할 부문이 A/S문제이다. 이 분야에서의 열세가 소위 말하는 'Japan premium' 을 형성하는데 크게 기여한다고 한다.
- 결론적으로 위에서 지적된 사항들을 종합하여 보면 일반적으로 선주에게 가격경쟁력에 있어 한국이 우위에 있으나 비가격 부분까지를 고려한다면 소위 'Japan premium' 으로서 2~5%를 보고 있다. 조선부분의 경우 과거 'Japan premium' 을 7~10%정도로 보았으나 현재의 평가는 가격경쟁에서 한국이 일본보다 9% 정도 우위에 있다고 보고 있다. 따라서 이러한 'Japan premium' 은 소멸되고 있으며 오히려 일본보다 우위에 있고 중국과의 가격경쟁력은 비슷하다고 한다.

5. 앞으로의 전망

선박용 2행정 디젤엔진은 주로 선박에 탑재되는 것이므로 조선이 전제로 된다. 따라서 선행 문제로서 조선수주의 양에 좌우된다. 또한 조선 산업

은 조선소의 건설이 전제로 된다. 현재 중국의 조선소의 확장이 큰 규모로 빠르게 진행되고 있는 상황에서 한국에 있어서도 최소한 5~6개의 중형 조선소의 건설이 진행되고 있어 상당한 규모의 선박 건조 능력의 팽창이 예상되고 있다. 대형선의 경우 모든 선종에서 한국의 우위가 예상되고 있는 상황에서 제2위의 자리를 놓고 일본과 중국이 치열한 경쟁을 벌릴 것으로 예상하고 있는 사람이 많다. 중국의 저렴한 가격과 일본의 우수한 품질이 각축을 벌리게 된다는 것이다.

일본의 경우 대형선은 대형조선소가 주로 한국과, 그리고 일부는 중국과 경쟁을 하여왔으며 여기에 비하여 일본의 중소 조선소는 건조선박을 특화하여 효율적으로 수주, 건조를 추진한 결과 지금까지 매우 효과적으로 대처하여 왔다. 그러나 앞으로 대형선 건조에 밀린 대형조선소가 중·소형선까지 관심을 보이고 현재는 열세에 있는 한국의 새로운 중소 조선소가 경쟁력을 갖추게 되면 이러한 중소 선박의 건조에서도 치열한 경쟁을 하게 되고 지금까지 잘 대처하여온 일본의 중소 조선소도 어려움에 처할 공상이 큰 것으로 생각하는 사람이 늘어나고 있다. 대형 2행정 선박용 디젤엔진 분야에서는 MAN Diesel SE, Wärtsilä, Mitsubishi UE가 유일하게 경쟁을 하고 있다. 이들의 최근 전 세계 점유율을 보면 2000년대까지는 (60 : 30 : 10)%의 비율이던 것이 최근에는 (70 : 25 : 5)%로 변하고 있으며 거의 MAN Diesel SE사의 독무대가 되고 있다. 결국 최근의 조선 활황을 MAN Diesel SE사가 독식하는 양상을 보이고 있다. 이는 MAN Diesel SE사가 다른 회사에 비하여 많은 투자를 하고 특히 최근 급격하게 조선 물량이 확장되고 있는 중국과 한국에서 보다 적극적인 마케팅과 고객관리에 힘을 쏟은 결과이며 이에 비하여 Wärtsilä사와 Mitsubishi사는 새로운 엔진개발에 약간 등한시했던 느낌이 든다. 하지만 2001년 이후 전자제어엔진 부분에서는 Wärtsilä사가 강세를 보이며 차후 시장을 어느 정도 회복해 나갈 것으로 보고 있다. 그림 8은 현대중공업에서 제작한 ME엔진을 그림 9는 두산엔진이 작년 11월 시운전을 마치고

11,000 TEU 컨테이너선에 탑재된 커먼 레일을 장착한 세계최대출력의 엔진을 보인다. 최근에는 시장 확대를 위하여 Wärtsilä사는 기술제휴사인 Mitsubishi사와 이어 국내 회사와도 공동으로 신 기종 개발에 참여함으로써 새로운 전기가 열리게 될지도 모른다. 사용자 측으로 보면 한 브랜드만이 너무 확장되는 것은 득보다 실이 많을 것이며, 선박용 저속 2행정 엔진의 발전을 위해서 보다 치열한 경쟁이 이루어져야만 적극적인 발전이 이루어질 것으로 기대된다.

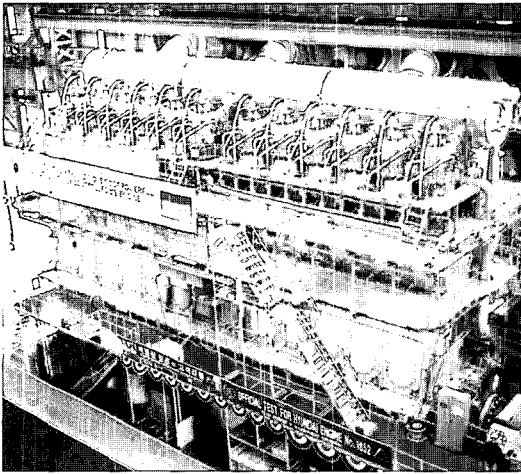


그림 8 현대중공업에서 제작한 전자제어 엔진(12K90ME)

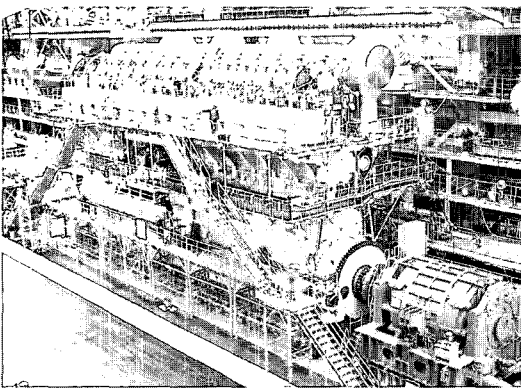


그림 9 두산엔진에서 제작한 전자제어 엔진(14RT-flex 96C)

6. 맺음말

저속 2행정 디젤엔진과 관련된 기술은 한국 조선 산업의 발전과 함께 세계를 선도해나가고 있고 국내 자체 물량에 만족하지 않고 유럽과 중국 등에 꾸준히 수출을 확대하여 왔다. 이러한 발전과 영광이 있기까지는 지금까지 관련 종사자들의 헌신적인 노력과 현명한 기업가의 판단이 뒤따랐다. 본 학회의 창립과 함께 지난 30여년을 회고해 보면 1982년을 전후해 Wärtsilä(Sulzer)사는 소기방식을 루프(Loop)에서 단류소기로 바꾸면서 많은 문제점들을 가져왔고 기존 단류소기를 택하여 왔던 MAN Diesel SE(B&W)에 약세를 보이기 시작하여 그 차는 점점 벌어 왔었다. 현재 시장은 MAN Diesel SE(B&W), Wärtsilä(Sulzer), Mitsubishi UE로 3분되어 있고 압도적으로 MAN Diesel SE사 엔진이 우세한 상태이다. 그러나 2010년 이후는 환경공해 문제와 함께 엔진의 수리보수 및 관리를 단순화하기 위하여 현재 주종을 이루고 있는 기계식 대신 전자제어엔진으로 바뀌어 갈 것으로 판단된다. 따라서 전자 제어 엔진의 제작원가와 신뢰성이 시장의 우열을 가릴 수 있는 중요한 요소로 작용할 것으로 판단된다. 이와 관련 국내 엔진제작사도 전자제어 엔진과 관련된 기술습득과 부품의 국산화가 시급하며, 기술 개발을 통한 원가절감과 함께 엄격한 품질관리로 A/S비용을 줄이는 것이 바람직하다. 또한 지금까지 시장을 주도해왔던 유조선과 초대형 컨테이너선은 2010년을 전후해 단일선체에서 이중선체로 대체가 모두 이루어지고 기존 수에즈막스(Suezmax)급의 초대형 컨테이너선(10,000~12,000 TEU)의 선대도 어느 정도 정착되어 발주가 점점 줄어들 것으로 예상된다. 따라서 지금과 같은 호황이 지속된다고 보기는 어려울 것으로 예상되며 장비와 설비의 활용도를 높이기 위하여 사업의 다각화도 검토해보는 것이 바람직할 것으로 판단된다.