

선박용 중형 디젤기관의 현황과 전망

우 석 근*

The Status and the Future Prospects on the Marine Diesel Engines of Medium

S. K. Woo

1. 머리말

최근 각국에서 적용하고 있는 200해리 경제수역의 영향이나, 걸프전의 영향등으로 국내조선업체 및 기관제작사의 선박 건조실적이나 기관 생산실적은 일시적이거나 감소 또는 둔화되는 양상을 보여 왔다.

특히 중형디젤기관을 주기관으로 적용하고 있는 원양어선의 수요감소는 중형디젤기관 생산의 큰 감소요인이 되었다. 또한 계획조선의 대폭적인 축소와 중고선의 수입등 정책변화도 생산감소를 심화시켰다. 한편 경제수역선포에 따른 어장 및 조업방법의 제한, 입어료의 증가, 또한 수산업계의 인력난등은 국내 수산업계의 어선 건조기피의 주요 원인으로 대두되어지고 있다. 상선의 보기분야에서도 '90, '91년에 있었던 걸프전의 영향을 받았다. 중동을 중심으로한 유조선 운항횟수의 감소, 국제적 불경기에 의한 국제화물운송량의 감소등 신조선분야의 수요감소로 단기적으로나마 큰영향을 받은 것으로 나타났다.

이에 반하여 육상용 중형디젤기관은 열병합발전에 대한 관심, 배기가스의 배출물규제강화, 이에 따른 가스연료이용을 위한 연구등 국내외적으로 규모면에서나 기술적인면에서 활발한 움직임을 보이고 있다. 육상용 기관에 있어 배기가스 배출물

규제강화추세는 부분적으로나마 선박용 기관에도 영향을 미치고있다. 미국의 경우 내륙수상교통기관 및 연근해 출입 선박에 대한 규제를 시행해오고 있다.

IMO의 해양환경보호위원회(MEPC) 주관하에 진행되고있는 "연료유의 품질을 포함한 선박에서의 대기오염방지"에 관한 검토는 선박용 기관도 예외가 될수없음을 나타내고있다.

이러한 여러가지 측면에서 선박용 중형디젤기관을 중심으로 국내외의 현황을 살펴보고, 앞으로의 전망을 간략하게 기술하고자 한다.

2. 선박용 중형디젤기관의 특성과 현황

중형디젤기관이 적용되는 분야는 선박용외에도 철도차량용, 건설중장비용, 산업용, 특수용등 대단히 다양하게 이루어져있다. 선박용기관도 대형상선 보기기관용, 중형상선 및 원양어선의 주기관용, 기타 특수선의 주, 보기기관용등으로 세분된다.

선박용 디젤기관의 제작특성은 해상 운전특성외에, 사용자인 선주나 조선소측의 요구사항이 주로 반영된다. 기관의 신뢰성에 대한 강요요구는 선박용기관의 가장 큰 특성이며, 이는 기관의 고출력경량화, 소형화등의 특성과 상충되는 특성을 보이고 있다.

*정회원, 쌍용중공업(주) 엔진기술 연구소.

기관의 신뢰성은 기관부품의 강도와 내마모특성, 기관운전 및 제어의 편리성 측면에서 보완되어왔고, 최근에는 기관의 운전상태 감시 및 기관의 이상진단, 이상경보, 운전기록관리등을 일괄적으로 수행할수있는 장비의 개발등 수준이 향상되고있다.

이에맞춰 주요기관제작사들은 이러한 기관운전 계획의 수립, 기관정기검사의 지시, 예비품관리, 항해일지작성등의 기능을 포함하는 선박운항지원 시스템을 개발하여 선박의 항해와 기관의 최적관리를 도모하고있다.

기관원등을 포함한 인력확보의 문제점은 기관의 운전, 제어, 점검등의 자동화, 원격화외에, 기관 정비시 분해, 조립의 용이성, 부품점검 또는 교환 빈도의 감축성등을 크게 요구하고있다.

기관의 주요부품에 대한 정기점검 및 교환의 주기를 2년이상으로 연장시켰으며, 기타부품에 대해서는 점검 및 교환이 필요하지 않도록하고있다.

이러한 측면에서 기관제작사는 부품의 성능향상 노력외에의 점검 및 부품교환을 위한 기관에서의 공간확보, 운전상태감시 및 이상경보를 위한 계측 기기의 추가설치등 여러가지 요구특성을 알게 되었다.

또한 선주들의 저속기관 선호경향은 앞에서의 여러특성들과 함께 선박용디젤기관의 소형, 경량화, 고출력화에 대한 제한사항으로 작용하고있다

고 보여진다.

선박에서의 저진동, 저소음요구는 새로운 사항은 아니지만 최근 그 수준이 강화되고 있는 추세이다. 45도경사식 sandwich Rubber mount를 적용하여 이를 최소화하기도 하나, 저진동, 저소음 분야도 기관제작자의 또하나의 과제로 부각되고 있다.

조선소측의 선종, 선형선정에 따른 적용 디젤기관의 기종단일화요구와 함께 기관가격의 삭감노력, 또한 배출물규제 강화등을 포함한 사회적요구는 전술한 선박용 중형디젤기관분야의 여러가지 특성과 함께 선박용 중형디젤기관 설계제작자들이 대처해야할 과제로 생각할수있다.

3. 생산현황 및 전망

3.1 생산실적

'89년도 및 '90년도 선박 주기관용 중형 중, 高 速디젤기관의 세계적 생산실적은 표1에서 볼수있듯이, 생산대수나 마력수의 변화는 크지않으나 주요제작사들의 점유비율 및 순위는 변동이 있었다.

'90년도 실적수준으로, 그동안 저속및 중, 고속 기관부문에서 단연 수위를 지켜오던 MAN B&W사를 Pielstick사가 앞선 것이다. 또한 Wartsila사도 생산개발면에서 수년간 계속해서 두각을 보

표 1. 중, 고속 선박용 주기관 생산실적

순위	제 작 사	1990년도실적				1989년도실적				
		KW	%	척 수	기관수	순위	KW	%	척 수	기관수
1.	PIELSTICK	401,898	25.61	35	59	2	344,394	22.77	33	56
2.	MAN-B&W	335,743	21.40	51	62	1	355,189	23.48	40	51
3.	WARTSILA	189,018	12.05	36	47	4	144,122	9.53	21	35
4.	SULZER	156,689	9.99	14	22	3	280,499	18.55	19	50
5.	MAK	92,476	5.89	28	30	6	58,392	3.86	22	26
6.	HANSHIN	74,397	4.74	34	34	10	24,569	1.62	8	8
7.	SKL	45,290	2.89	18	18	5	74,518	4.93	19	42
8.	AKASAKA	41,254	2.63	22	22	12	10,150	0.67	5	5
9.	M. BLACKSTONE	32,145	2.05	11	12	14	7,011	0.46	2	2
10.	RUSTON	31,772	2.02	4	10	-	-	-	-	-
11.	DAIHATSU	27,142	1.73	7	8	9	25,080	1.66	5	10
12.	DEUTZ MWM	21,561	1.37	12	12	11	22,258	1.47	8	12
13.	CUMMINS	20,104	1.28	8	8	-	-	-	-	-
14.	SKODA	12,456	0.79	3	2	-	-	-	-	-
15.	STORKWARTSILA	9,176	0.58	2	2	-	-	-	-	-

표 2. 국내 중, 대형 디젤기관 생산실적

구 분	'87		'88		'89		'90(1/4-3/4)	
	대수	천 HP	대수	천 HP	대수	천 HP	대수	천 HP
현대중공업	50	762	31	588	37	704	41	764
한국중공업	14	340	23	569	10	203	16	326
대형기관 계 (증가율)	64	1,102 (41%)	54	1,157 (5%)	47	907 (-22%)	57	1,090
쌍용중공업	490	367	450	390	357	291	319	293
대우중공업	385	58	241	33	274	35	157	25
대동중공업	923	63	725	52	806	69	510	32
광양종합기계	372	14	321	18	285	23	159	30
중소형기관 계 (증가율)	2,170	502 (30%)	1,737	493 (-2%)	1,722	418 (-15%)	1,145	380

<조선기자재 공업협동조합 자료>

이고 있다.

한편 Pielstick사의 기관이 적용된 선박수가 MAN B&W사나 Wartsila사 보다도 작으나 전체판매대수가 많은 것은 다기관 (Multi-engine) 추진계통분야에서 Pielstick사가 기술적 우위를 보인 것으로 분석된다.

이밖에 Mak, Hanshin, Akasaka등이 중형 디젤기관 분야에서 최근 증가추세를 보이고 있고 기존 육상산업용 기관에 주력하던 Caterpila사가 '85년부터 박용기관분야에 진출한 점도 특기할 만한 사항이라 할수있다.

국내의 생산현황 및 실적은 표2와 같다. 선박용 저속대형기관을 생산하는 현대중공업과 한국중공업의 생산량이 매년 균일한 수준을 유지하고 있음에 반하여, 중·소형 디젤기관을 생산하는 쌍용중공업, 대우중공업, 대동중공업, 광양종합기계 등 4개사의 생산량은 매년 감소추세를 보이고 있다. 현대중공업 및 한국중공업에서 생산하는 저속대형 엔진이 대형상선용 주기관으로서 매년 50여대 수준을 유지함에도 불구하고, 대형상선용 보조기관을 생산하는 쌍용중공업의 생산량감소는 상선이 아닌 어선용 주·보기관에서의 감소에 주로 기인하고있다.

또한 '89년도의 선박용 디젤기관 수입자유화조치도 이러한 국내 중형디젤기관 생산량감소에 직접적인 영향을 미치고 있는것으로 분석된다.

3.2 국내 제작사 현황

현재 국내 선박용 중형디젤기관제작사로는 기존

의 중형디젤기관을 생산해오던 쌍용중공업과 '89년 중화학공업분야 투자제한조치 해제로, 중형디젤기관분야로 영역을 확장한 현대중공업등 2개사로 볼수 있다.

쌍용중공업은 MAN B&W, Sulzer, Wartsila, Pielstick등을 포함하여 9개 주요 중형 디젤기관제작사와 기술 제휴를 맺고 20여개 기종을 생산하고 있으며 '88년도부터는 중형디젤기관용 터보과급기를 독일의 MAN B&W사와 기술제휴로 생산하여 자체 생산기종에 설치하고 있다.

현대중공업은 Pielstick사의 PC기종만을 생산하여왔으나 '89년 해제조치후 '90년도에 MAN B&W사와 중형디젤기관생산을 위한 기술도입 계약을 맺고 선박용 중형 디젤기관 생산에 참여하고 있다.

이로써 국내선박용 중형디젤기관 생산 능력은 마력기준으로 년 50만 마력을 상회하게 되었으며, '90년도 이후 국내 직수출이 가능해진, 국외 주요제작사의 공급량을 고려할때 제작사간 판매경쟁이 더욱 치열해질 것으로 예상된다.

4. 중형디젤기관 개발동향

4.1 저연비, 고효율, 소형화

'70년대 유류파동이후 꾸준히 제기된 저연비, 고효율화에 대한 요구는 선박용 기관뿐만이 아닌 전 기관분야의 공통과제로 인식되어왔다. 이 과제를

해결하기위한 방안의 하나로 기관자체의 성능개선 연구가 활발하게 진행되어왔다.

선박용 중형디젤기관의 설계목표치를 종합하면 다음과같이 요약할수 있다.

- 연소실 최고압력 (Pmax) : 200bar
- 평균유효압력 (bmep) : 28bar
- 압축비 (ε) : 16
- 최고분사압력 (Pinj) : 1700bar
- 터보과급기 압축비 (π) : 4.5

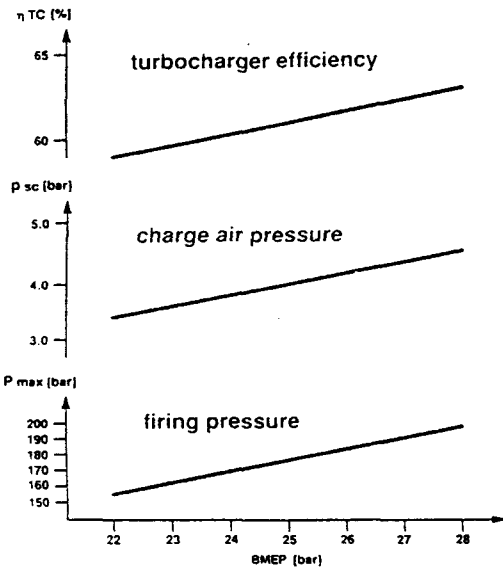


그림 1. 동일 연료소비율하에서의 평균유효압증대를 위한 요구성능비교((중속 4행정 디젤기관)

물론 기관의 대·소나 사이클형태에 따라 수치의 변동이 있기는하나 중형디젤기관분야의 설계목표치로 상기의 수치가 일반적으로 인식되어진다. 특히 기관의 회전수는 기관의 대소에 영향을 받으나 대체로 평균 피스톤 속도기준으로 10~12m/s 수준을 목표로 고출력화 및 소형화 목표를 충족시키고 있다.

연료소비율의 저감노력도 지속적으로 수행되어 왔으며, 중형디젤기관은 140g/bhp·hr (190g/kw·hr) 수준에서 개발진행되어 왔으나 그림2와 같이 130g/bhp·hr (177g/kw·hr)대로 점차 연비를 감소시키고 있다.

Daihatsu사의 DK-32기종 (시린더지름×행정=320×360mm, 500bhp/cyl×750rpm)에서는 최저

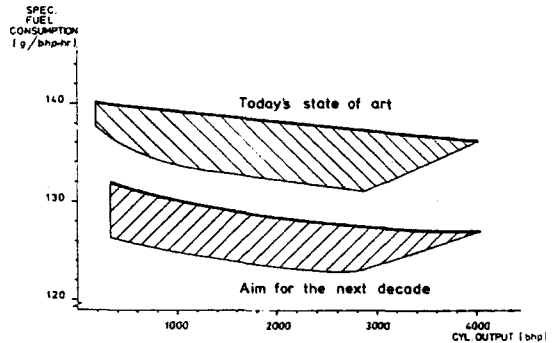


그림 2. 중형디젤기관의 연료소비를 저감경향

연비가 130g/bhp·hr 수준인것으로 발표되고있다.

4.2 연소실 최고압력(Pmax)

연소압력의 증대경향은 그림3과 같이 나타낼수 있다. 그림에서 볼때 '90년대의 연소실최고압력은 120~200bar의 범위를 보이고 있으며, 최근에는 180bar 수준의 중형디젤기관이 개발되고 있다.

영국 Ruston사의 RK251 기종(시린더지름×행정=215×275mm, bmep=21.7bar, 과 급 압축비=3.4)의 연소실 최고압력이 172bar로 발표되었다.

Pmax가 180bar로 설계된 RK215기종은 구조상 실린더당 1개의 강제(鋼製)링, 6개의 실린더볼트 외에는 특별한 부품은 없으나, 설계해석과정에서 3-D FEM 모델에 의한 분석과 1/4크기의 Apaldite 모형에 의한 광탄성실험을 병행하여 응력 분포를 최적화 하였다한다.

Sulzer의 S20(시린더지름×행정=200×300mm, 720~1000rpm) 기종의 연소실 최고 압력이 1000RPM에서 160bar이며, 이탈리아의 Diesel Recerche,S.P.A의 GMT A320기종 (시린더지

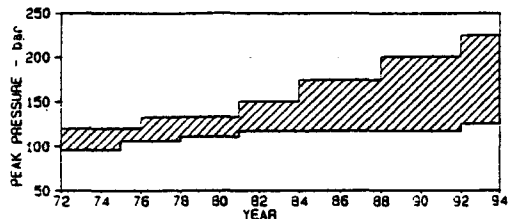


그림 3. 중형디젤기관의 연소실 최고압력증대경향

름×행정=320×360mm,750rpm, bmep=22.4 bar)의 연소실 최고압력도 160bar인것으로 발표되고 있다. 일본의 Niigata기종인 6MG25HX(시린더지름×행정=250×350mm, 1800bhp×750rpm)은 연소실최고압력이 155bar에 연비 143g/bhp·hr로 발표되었다.

이처럼 '90년대초 개발되는 기관의 연소실 최고압력은 145bar에서 최고172bar수준을 보이고있다. 열효율측면에서 45%수준을 상회하게되었고 출력면에서도 7.6kg/kw의 경량화 단계를 보이고 있다.

또한 고압연소실의 강성을 유지하기 위하여 최근 FEM기술적용이 일반화 되고있기도 하다.

4.3 평균유효압력 및 급기과급

최근 Stork-Wartsila에서 개발한 SW280 기종(시린더지름×행정=280×300mm, 720~1000rpm)은 압축비가 13:1, 평균유효압력이 최고 24.4bar를 나타낸 것으로 발표되고 있다. 그러나 최근까지도 1단과급에 의한 기관의 평균유효압력의 한계를 24bar로 인식하고 있던 바와는 달리 ABB에서 개발된 VTR..4형 터보과급기가 적용된 SW 280기종은 24bar를 상회하는 고출력 기관이 개발 될수 있음을 새롭게 증명하고 있다. ABB나 향후 Wartsila에서는 향후 최대 28bar까지도 가능하리라 전망하고 있다. 또한 VTR..4형 터보과급기가 적용된 6R22HF(시린더지름×행정=220×240mm,900~1200rpm)개발 시험과정에서는 20%과부하로 16시간 내구운전시 평균유효압력은 25.7bar 였던것으로 보고되고있다. 이처럼 터보과급기의 효율향상에 의한 기관의 고출력화가 지속적으로 추진되고 있으며, 이 분야의 성과가 클것으로 전망된다.

4.4 최고분사압력

연료분사압력 상승의 필요성은 저질유 사용 및 고효율, 유해성분 저배출물요구에 의해 제기되어 왔다. 1차적으로 고점도, 저세탄가의 저질유를 안정적으로 연소시키기 위해 펌프측 분사압력을 상승시켜 분사시의 연료미립화를 촉진시켰다.

Wartsila Nohab25 (시린더지름×행정=250×

300mm, 720~1000RPM)의 연료분사펌프 설계압력이 1500bar였으며, Ruston RK215의 최대압력은 1400bar로 알려지고 있다.

SW280은 1500bar 설계로부터 1250bar로 조정되어 개발되었다. 이같이 고압화경향에 있어 특이한 점은 선박용 중형 디젤기관에도 기존의, 분사펌프—고압관—분사밸브형태가 아닌 Unit Injector가 개발, 적용되었다는 점이다. Ruston의 RK215 기종 및 Allen의 VS12기종등이 각각 L'orange 및 Lucas의 Unit Injector를 채용하였다.

이러한 경향은 분사계의 단순화 목적외에, 고압 분사시 야기될수 있는 2차 분사 문제를 해결할 수 있다는 관점에서 선박용 중형 디젤기관에 더욱 확

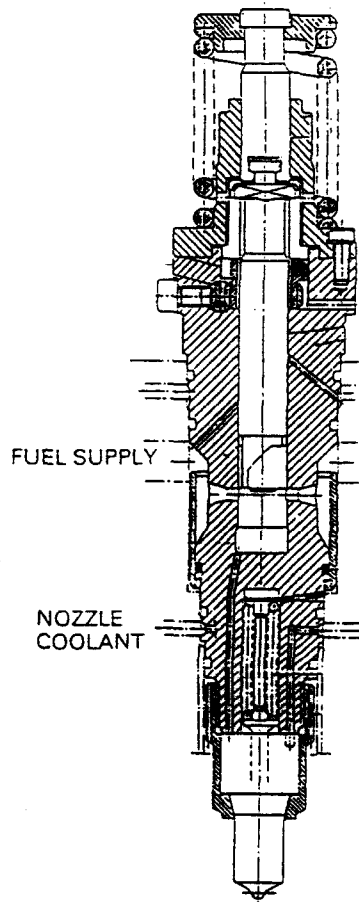


그림 4. 일체형 연료분사밸브(Unit injector) (ruston RK-215)

대, 적용될 전망이다.

4.5 고효율 과급기와 과급형태 변화

기관의 출력을 향상시키기 위한 목적으로 배기 가스이용 과급기를 적용해온 이래 저부하운전문제나 가속운전시의 문제등이 출력이나 배기배출물 관점에서 미해결상태로 남아있었다. 최근까지 다양한 해결책이 제시되어왔으나 과급기자체만으로는 해결하지 못하였고 과급형태의 변형으로 이루어져 왔다.

먼저 대형상선에 적용되는 저속대형주기관과 중속중형보조기관의 흡배기계통을 연계시켜, 보조기관의 저속운전효율을 향상시키는 ICS(Integrated Charge-air System) 개념이 MAN-B & W사에 의해 그림 5와 같이 제안되었다.

효율이 높은 대형 주기관용 과급기에서 형성되는 급기의 일부분을 무부하 또는 저부하저질유운전을 하는 보조기관에 공급함으로써 그림 6과 같이 보조기관의 저부하성능을 향상시키고, 저부하상태로 저질유운전을 지속적으로 가능케했다.

그림 6은 저부하에서 추가되는 급기에 의해, 배기압력보다 저하되는 급기압력이 현저하게 상승됨을 나타내고 있다.

이 경우 가속운전시의 응답성은 별도 문제로 남게되므로, 가속시에는 그림 7과 같이 압축된 시동공기(15bar)를 과급기 및 급기관에 직접 공급하는 Jet-assistance 개념을 적용하게 되었으며, 높은 가속성이 요구되는 분야의 기관에 장착되고 있다.

이와는 다른 형태로, 과급기자체의 효율을 극대화시켜 가속시의 순간적 유량증대 및 저·고부하에서의 유량문제를 해결하고자 하는 개념이 Sulzer에서 제시되었다. 이러한 방법의 전제조건은 과급기의 효율이 65%를 상회하는 고효율로써, 급기량 및 압축비가 저부하영역에서의 요구치를 충족시켜야 한다는 점이다. 고부하에서는 과급기의 과급도가 높아져 연소실 최고 압력이 설계치이상으로 상승되는 것을 막기위해 그림 8과 같이 Waste gate를 부착함으로써, 공급되는 급기량을 감소시키기도 한다.

그러나 고효율의 과급기를 적용한 주기관에 있어, 프로펠러가 CPP가 아닌 FPP인 경우 부하에

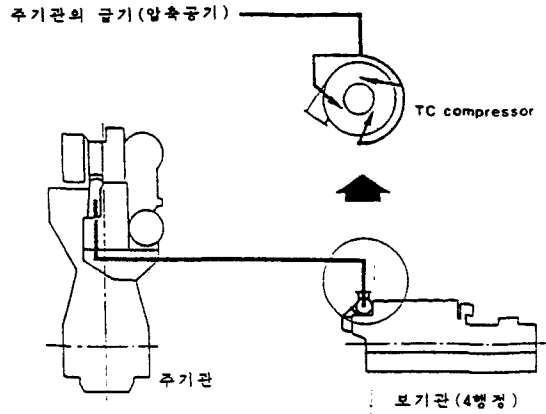


그림 5. Intergrated charge air system 개념도

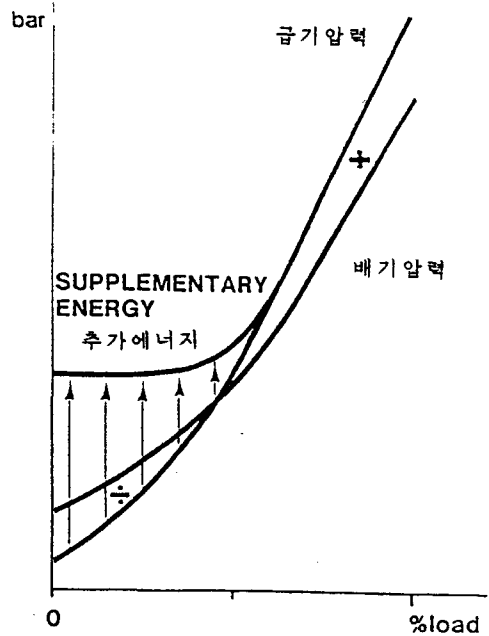


그림 6. ICS 적용시 흡, 배기압력 비교

따른 회전수변동이 심해지므로 저부하에서 터보과급기 서어징(Surging)이 발생할수 있다.

이때문에 급기의 일부를 과급기의 배기 유입구로 배출시키는, 전차제어방식에 의한 자동 By-Pass Valve를 설치한다.

그림 8과 그림 9는 By-Pass Valve의 설치위치와 적용개념을 각각 나타내고 있다.

'90년대초에 개발된 ABB의 VTR/C..4P와 VTR/C..4 모델의 성능곡선을 보면 그림 10과 같

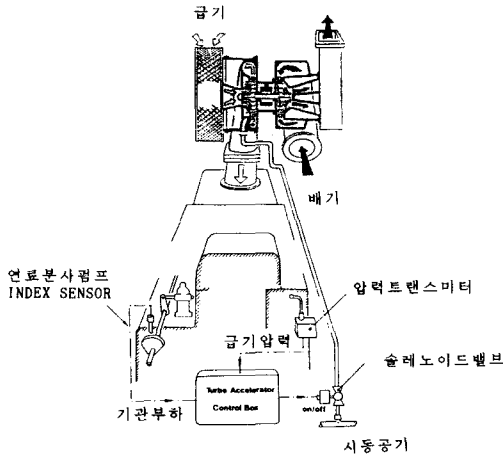


그림 7. Jet assistance system 개념도

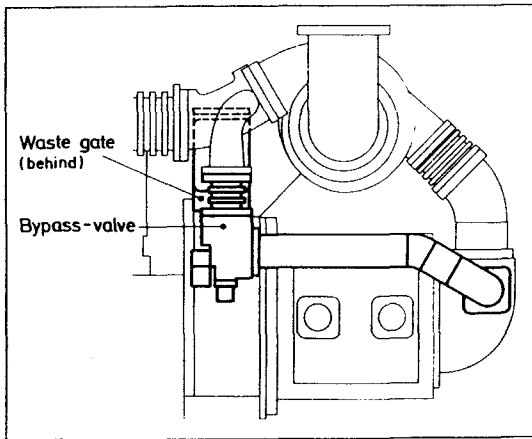


그림 8. 급기 By-pass 밸브 및 Waste-gate 설치도

이 압축비가 최대 5를 상회하고 있다. 상기모델의 전체효율이 74.3%인 것으로 발표되고 있어 과급기효율증대에 의한 기관의 출력증대효과도 커지고 있다.

4.6 저질유 및 가스연료 사용

'73년과 '79년 2차례의 유류파동후 원유값의 급등은 선박용 디젤기관 연료에도 큰 가격상승을 초래케 했다.

이후 선박운항비의 60~65%까지 차지하는 연료비용을 절감하기 위한 갖가지 연구와 개발이 이루어져 왔으나 저세탄가에 의한 연소성저하문제와 연료내 유해성분과 고점도에 따른 연료유처리문제

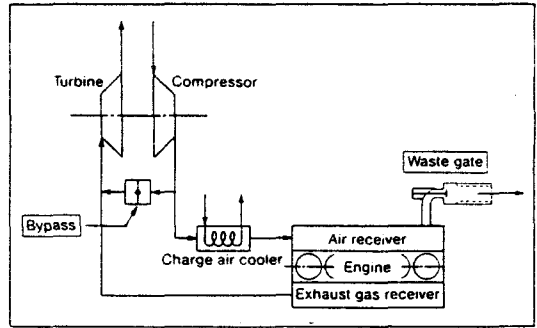


그림 9. 급기 By-pass 밸브 및 Waste-gate 개념도

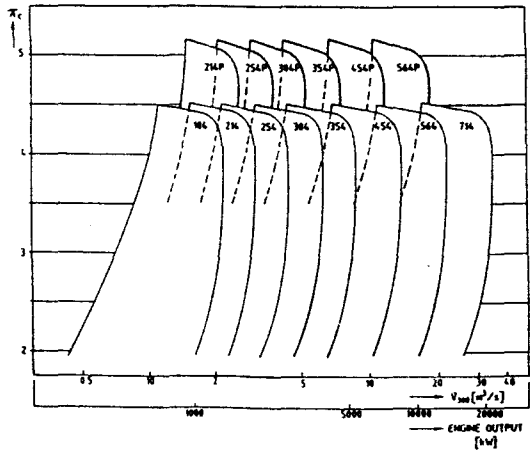


그림 10. VTR/C.. 4P 및 VTR/C..4형 과급기 용량 및 출력대비

가 저질유의 사용을 어렵게 했다. 세탄가가 너무 낮아 시동불능이 되는것에 대한 대안은 실린더냉각용 냉각청수를 예열시키거나 기관급기를 가열할 수 있는 시스템을 개발하는 것이었다.

또는 Pilot 분사로서 착화지연을 단축시켜 과도한 연소 압력상승을 막고 안정된 연소를 이루게 했다. 또다른 한편으로는 저질유 연소를 위한 기간을 확보하고, 초기압축온도를 높이기 위해 행정/실린더 직경의 비가 큰 기관을 개발하기도 했다.

'90년대초에 개발된 Sulzer의 S20기종의 경우 행정/실린더 직경의 비가 1.5로서, 동급 1000 RPM 대 기관중 가장 큰 수치를 보이고 있다. 행정 대지름비가 커짐에 따라 밸브개폐시기 설정이 용이해지고, 연료가 충분하게 연소할 시간 및 공간이 확보되어 저질유연소 및 연료소비율 저감효과가 크게 나타났다.

최근까지의 선박용 중형디젤기관의 일반적인 저질유 적용수준은 주기관의 경우 380cSt(50°C), 보조기관의 경우 700cSt(50°C)로 볼수 있으나, 주기관에 있어 700cSt(50°C) 상태의 연료를 공급하며 시동할 수 있도록 개발이 진행되고 있기도 하다.

이처럼 저질유 사용에 있어 연소부분에서의 기술적 진보로, 점차 부품의 내구성 향상을 위한 연구에 많은 시간을 할애하고 있는 것도 새로운 동향이라 할 수 있다.

4.7 배기 배출물 규제

고출력, 경량화, 저연비를 위한 연구와 개발이 주류를 이루어 왔던 추세는 최근 배기가스내 배출물 규제강화 움직임에 의해 다소 둔화되는 경향을 보이고 있다.

직접분사식 연소실 형태가 주류를 이루고 있는 현재의 중형 디젤기관에서는 NO_x등 배기배출물규제 강화시 직접적인 해결책을 제시하기에는 많은 문제점을 내포하고 있는 실정이다. 배기가스 후처리장치인 SCR장치등이 대형 주기관설비에 적용되고 있으나 설치 및 운용상 비용이 사용자의 부담을 가중시키고 있다.

실제 선박용 기관에 적용되고 있는 규제는 지역적으로 한정되고 있으며 그 수준은 일정하지 않다. 미국내륙 및 연안을 출입하는 선박에 대한 규제외에는 아직 규제되지 않은 것으로 알려져 있다.

그러나 IMO산하 해양환경보호위원회(MEPC)에서 최근 "연료유의 품질을 포함한 선박에서의 대기오염방지"에 관한 검토를 위하여 실무팀을 구성한 것은 시사하는 바가 크다하겠다.

2000년까지 SO₂의 경우 현수준의 50%저감을, NO_x의 경우 현 수준의 70%까지의 저감을 목표로 검토중인 것으로 알려지고 있다. 그러나 규제에 앞서 제정되어야 할 배출물 적용범위 및 측정규정

등에 관한 국제적표준이 IMO나 ISO사이에서 완전한 합의를 보지 못하고 있어, 규제의 적용에 상당한 기간이 소요될 전망이다.

그러나 규제의 적용시기만 지연되고 있을 뿐이지 규제강화의 추세는 가속화 될 것이므로 관련제작사나 연구기관의 지속적인 연구와 대비가 요구된다.

5. 결 론

이상과 같은 선박용 중형디젤기관의 국내의 생산동향과 개발전망을 개략적으로나마 요약해보았다.

'80년대초와 중반에는 저질유를 사용하기 위한 많은 노력이 기울여진 반면, '80년대 후반부터는 기관의 성능향상을 위한 노력과 함께 운전감시 및 이상진단 등을 자동화하는 분야로 많은 노력이 기울여졌다고 볼수 있다. 터보과급기를 위시한 각종 주요부분품의 성능향상은 기관성능향상에 많은 성과를 나타내게하였다.

또한 배기가스 배출물에 대한 관심이 높아지고 있는 경향도 새로운 특징이라고 할 수 있겠다.

이러한 선박용 중형디젤기관분야의 기술적 동향은 생산실적의 정체, 또는 둔화경향에도 불구하고 신기술개발 및 적용이 활발하게 이루어지고 있어 세계시장에서의 선박용 중형 디젤기관 제작사간의 새로운 판도를 불허케하고 있다.

이러한 국내외의 변화에 대처하고 경쟁력있는 우리나라의 선박용 디젤기관공업을 육성하기 위해서는 관련 제작사와 연구기관, 학계를 포함한 정부의 종합적인 대책수립이 요구된다 하겠다.

한때나마 제기되었던 디젤기관에 대한 한계성 문제를 불식시키고, 보다 발달된 디젤기관이 이용될 수 있도록 각계의 노력과 협조가 더욱 절실하게 요구되는 때라 생각되어진다.