

## 超大形 디젤機關과 新型 디젤機關의 登場

Advent of Super-large Diesel Engine and New Model Diesel Engine



전 효 중

H. J. Jeon

- 1932년 11월 7일생
- 전임 한국박용기관학회 회장
- 한국해양대학교 명예교수



최 재 성

J. S. Choi

- 1952년 5월 19일생
- 한국박용기관학회 총무이사
- 한국해양대학교 교수

### 1. 25년만의 출력경쟁

지난 60년대말부터 70년대초에 걸쳐서 100만톤급 원유탱커의 출현이 확실하다고 믿고 각 조선소는 이들의 건조를 위한 독크의 확장을 서둘렀고 기관제작회사는 앞을 다투어 이들의 추진기관 개발에 몰두하였다. 이 당시의 주요과제는 증기터빈과 디젤기관의 경쟁이 주대상이었으며 대출력에 충분한 여력을 갖는 증기터빈은 매우 여유만만한 분위기였고 당시 최대출력 30,000ps정도였던 디젤기관은 출력을 높이기 위하여 주로 대구경의 기관을 개발하는데 심혈을 기울이고 있었다. 그 결과로 등장한 것이 지름이 1,000mm를 초과하는 초대구경의 디젤기관의 설계제작이다.

그러나 이러한 초대구경 디젤기관은 1972년 말에 발생한 제1차 유류파동으로 개발회사에 따라서는 개발비는커녕 제1호기도 제대로 변변하게 제작하지도 못한채 자취를 감추게 되었다.

그리하여 선박용 기관의 주요 핵심과제가 연료절약으로 전환하면서 증기터빈이 자취를 감추고 대형디젤기관도 개발제작이 중단되었으며 최대기관은 실린더지름 830mm정도로 한정되었던 것이다. 그후 박용디젤기관 개발회사가 점차 합병 폐업하면서 결국 Sulzer, B&W, Mitsubishi의 3사로 통폐합되고 B&W사는 MAN사가 인수합병하여 MAN B&W가 되었던 것이다. 그리고 Sulzer는 분리매각되면서 최종적으로 Wärtsilä사가 인수합병하여 오늘에 이르고 있다.

박용디젤기관은 개발회사들이 정리 합병을 마친후로는 80년대부터 연료절약을 위한 개발경쟁으로부터 신뢰성을 위한 개발경쟁으로 과제가 바뀌더니 90년대로 접어들면서 또다시 출력 경쟁에 돌입하게 되었다.

70년대 당시의 대형 디젤기관의 주요사양을 보면 표1과 같다. 표에서 볼 수 있는바와 같이 이 당시의 최대구경의 디젤기관은 Fiat사가 개발한 106S형으

로서 실린더 구경 1,060mm가 최대였으며 이것은 지금까지 인류가 만든 어떤 기관보다도 큰 지름을 갖는 기관으로 남아있다. 그러나 실린더 당 출력으로 보면 Sulzer의 RND105형, MAN의 KSZ105/180형, Fiat의 106S형으로서 1실린더당 4,000ps이다. 따라서 이 형식에 의한 최대출력은 12실린더로 하였을 경우에 48,000ps가 된다. 또한 이 당시의 최대행정 엔진은 B&W의 K98FF형의 2,000mm이다. 그러나 이러한 형식의 대형기관 제작실적은 많지 않으며 유류파동 직전의 통계에 의하면 제작완료 및 계약 완료된 초 대형기관 대수는 총 57대 (1,847,400ps)로서 그의 내역을 보면 B&W사의 K98FF형 32대(1,021,600ps), Sulzer사 RND105형 11대(355,400ps), MAN사 KSZ105/180형 11대(350,400ps), Fiat사 106형 3대(120,000ps)로 되어 있으며 대부분이 7-10 실린더로서 12실린더는 거의 볼 수 없었다.

## 2. 새로이 시작된 출력경쟁

유류 파동으로 소강상태에 들어갔던 출력경쟁은 대형, 고속컨테이너선의 등장으로 90년대에 들어와서 다시 불붙기 시작하였다.

필자들은 지난 8월 23일부터 25일까지 3일간에 걸쳐서 현대중공업 울산공장에서 열린 MAN B&W K98MC기관의 공개시운전에 입회할 기회가 있었다. 또한 지난 10월 27일 KOMARINE행사의 일환으로 웨스턴 조선비치호텔에서 열린 Wärtsilä의 세미나에 참가할 기회가 있었으며 이들 두 행사를 통하여 두 회사의 대형기관 및 신형 디젤기관의 개발계획과 현재의 상황을 개략적으로나마 파악할 수 있었으므로 이 기회를 이용하여 초대형 디젤기관과 가까운 장래에 등장하게 될 것으로 생각되는 신형 디젤기관에 관하여 간략하게 소개하고자 한다.

표1. 1970년 당시의 초대형기관의 주요목

개발 회사	B&W	Sulzer	MAN	Fiat	Götaverken	
기관 형식	K98FF	RND105	KSZ105/180	106S	DM960/1900V GS-U	
작동 사이클	2	2	2	2	2	
실린더지름 (mm)	980	1,050	1,050	1,060	960	
행정 (mm)	2,000	1,800	1,800	1,900	1,900	
출력(ps/cylinder)	3,800	4,000	4,000	4,000	3,300	
회전수(rpm)	103	108	106	106	108	
정미평균유효압력(bar)	10.8	10.5	10.7	9.9	9.8	
출력율(kg/cm <sup>2</sup> .m/s)	75.6	69.2	69.3	68.2	68.3	
평균 피스톤 속도(m/s)	6.87	6.48	6.36	6.71	6.85	
최고압력(bar)	78.5	80.4	73.5	-	-	
실린더 중심거리(mm)	1,900	2,000	1,800	1,900	1,900	
(실린더 수)	(9)	(8)	(10)	(10)	(10)	
기관 전장(mm)	22,120	21,230	22,320	21,720	24,435	
기관 설치폭(mm)	4,940	4,500	5,300	4,480	4,500	
기관 높이	축심 상단(mm)	11,000	9,930	10,070	10,575	11,500
	축심 하단(mm)	2,150	1,750	1,800	2,300	2,100
	축심부터 피스톤 발출높이(mm)	13,000	13,900	14,265	15,370	14,100
	(실린더수)	(9)	(8)	(10)	(10)	(10)
기관 중량(ton)	1,395	1,156	1,369	1,400	1,240	
1마력당 중량(kg/ps)	39.8	36.1	34.1	35.0	37.5	

표2. RTA96C형 기관의 주요 목

실린더 지름(mm)	행정 (mm)	행정/통경	실린더당출력 (ps/kW)	회전속도 (rpm)	피스톤속도 (m/sec)	평균유효 압력(bar)	최대실린더 압력(bar)	연료소 비율(g/psh)
960	2500	2.6	7470/5490	100	8.33	18.2	142	126

지금까지 인류가 만든 최대 출력의 기관은 Sulzer사의 12RTA96C로서 그의 주요 사양을 보면 표 2와 같다.

최초의 RTA96C엔진은 11실린더로서 1997년 3월에 시운전을 시작하였으며 이 엔진은 1997년 10월에 NYK Antares호에 탑재되어 운항에 들어가고 있다. 이 배는 5,750TEU의 컨테이너선이다. 제 1호기는 이미 10,000시간이상의 운전실적을 올리고 있다. 지금까지 인류가 만든 최대출력기관인 12RTA96C형의 총출력은 무려 89,640ps (65,880kW)에 달하며 6,690TEU의 컨테이너선에 탑재되어 1998년 6월부터 취항하고 있는데 이들은 4척의 P&O Nedlloyd Southampton호에 준하는 배들이다. 금년중반까지 제작되거나 계약이 완료된 RTA96C급의 엔진은 제작회사에 따르면 다음과 같다.

- 8대 × 12RTA96C : P&O Nedlloyd
  - 2대 × 11RTA96C : NYK Line
  - 5대 × 10RTA96C : Conti Rederi
  - 2대 × 10RTA96C : 한진해운
  - 5대 × 10RTA96C : P&O Nedlloyd
  - 5대 × 10RTA96C : Yangming Marine
- 합계 27대(2,151,360ps/1,581,882kW)에 달하고 있다.

그러나 금번 MAN B&W가 K98MC엔진을 발표함으로써 최대출력기관의 기록은 곧 깨질 전망이다. 표3과 표4에 이 기관의 주요 요목과 편의를 위

하여 옛날에 제작되었던 K98FF엔진과 비교한 값을 보인다.

현재 이 형식의 기관으로서 계약이 완료된 기관대수는 주로 현대중공업을 중심으로 하여 다음과 같다.

- 3대 × 7K98MC Costamare
- 4대 × 7K98MC Hapaq-Lloyd
- 3대 × 7K98MC Norddeutsche Vermögen
- 5대 × 10K98MC-C Costamare

합계 15대로서 아직 실선에 탑재된 기관은 없으나 만약 이 형식의 엔진으로서 12기통으로 할 경우 총출력은 93,360ps(68,640kW)에 달하게 된다. 그리고 위의 엔진들은 대부분이 1999년부터 2000년까지 공급될 예정으로 되어 있다. 또한 상기 기관형식중 K98MCC엔진은 MC엔진보다 행정이 2,400 mm로 약간 짧으며 그 대신에 회전수가 104rpm으로서 약간 빠르게 설계된 점이 다르다.

일반적으로 RTA형이나 KMC형들은 종래의 장행정에 비하여 행정을 약간 짧게하고 회전수를 높임으로써 고출력을 필요로 하면서도 흡수가 상대적으로 얇은 컨테이너선에 적합하도록 설계된 엔진들이며 결과적으로 약간의 연비를 희생하고 있는 점이 특징으로 되어 있다.

### 3. 초대형 고출력기관 출현의 배경

최근에 벌어지고있는 초대형 고출력기관 출현

표3. K98MC엔진의 주요 요목과 K98FF엔진과의 비교(1)

기종	실린더 지름 (mm)	행정 (mm)	행정/통경	실린더당 출력 (ps/kW)	회전 속도 (rpm)	피스톤 속도 (m/sec)	평균 유효압력 (bar)	최대 실린더압력 (bar)	연료 소비율 (g/psh)
K98MC	980	2,660	2.7	7,780/5,720	94	8.3	18.2	142	126
K98MC/K98FF	1,000	1,330	1.323	2,047	0.913	1,210	1.655	1.810	0.813

표4. K98MC엔진의 주요 요목과 K98FF엔진과의 비교(2)

기종	실린더 중심거리 (mm)	(실린더수) 기관전장 (mm)	기관설치 폭 (mm)	기관 높이(mm)			(실린더수) 기관중량 (ton)	1마력당 중량 (kgf/ps)
				축심상단	축심하단	축심부터피스톤인발높이		
K98MC	1,750	(9) 19,355	4,640	-	1,700	13,100	(9) 1,682	24.0
K98MC/K98FF	0.921	0.875	0.939	-	0.791	1,008	1.238	0.603

배경은 무엇보다도 대형 고속컨테이너선의 출현이다.

1997년 세계전체 컨테이너 물동량은 1억 5,253만TEU로 집계되고 있으며 2010년에는 전망기관에 따라 약간의 차이는 있으나 대체로 5억2,500만 TEU가 될 것으로 전망하고 있다. 세계 컨테이너 물동량의 증가와 더불어 컨테이너 선박의 대형화가 계속되고 있는 것이다.

지난 1975년에 발간된 미국의 한 항만개발보고서는 2000년도에 1만TEU급(길이 426.7m, 폭 47.5m, 흘수 17.7m) 컨테이너선박이 출현할 것이라고 전망하고 있었는데 오늘날 최대적재능력 8,736TEU급 선박이 운항되고있는 것을 보면 위의 보고서의 전망이 적중할 것으로 보이고있다.

1984년 USL의 4,258TEU급 컨테이너선이 출현한 이후 대형 컨테이너선이 속속 운항되는 것을 보면 선도적인 컨테이너선사들이 앞을 다투어 세계 최대 컨테이너선 운항의 경쟁을 하고있고 이것이 지속적으로 보다 강력한 추진기관을 요구하고 있는 원인이 되고 있는 것이다.

1984년부터 본격화된 USL-EMC-APL-Maersk-P&OCL등으로 이어지는 세계 최대형 컨테이

너선 보유경쟁이 갈수록 치열하게 전개되고있다.

현재공식적인발표에 의하면 최대적재능력선박은 1998년 6월에 인도된 P&O Nedlloyd의 6,700 TEU급선박(P&ONedlloyd Southamton 300m×42.8m, 24.5노트)이지만 관련업계의 견해에 의하면 적재능력 기준으로 현재 운항중인 선박중 최대형 컨테이너선은 Maersk Line의 Sovereign Maersk호로 알려져있는데 동형선박은 Maersk사의 6,000TEU급 컨테이너선의 제7선으로 1997년 9월에 준공되었다. Maersk사는 동 선박이 6,000 TEU급이라고 발표했다가 나중에 공식적재능력(official capacity)을 6,600TEU급으로 정정하였다. 그렇지만 컨테이너선의 전문가에 의하면 5단 적시 7,254TEU가 되며 점보화에 의하여 적재능력이 크게 늘어나 DWT가 10만톤을 넘을 것으로 추정되어 최대 8,736TEU까지 적재할 수 있을 것으로 보고 있다.

컨테이너 선박이 8,000TEU급의 초대형선으로 규모가 크게되는 과정을 살펴보면 표5와 같다. 현재의 추세로 보아 2,000년도에는 8,000TEU급(335m×47m×14m)이 원거리 항로(유럽-아시아-북미)의 주종선형이 될 것이라고 예상하고 있

표5. 컨테이너선의 세대추이

항목 \ 세대	I	II	III	IV	V	VI
	(본격화) 1960년대후반	(대형,고속화) 1970년대	(에너지절약형) 1970년대말 - 1980년대초	(거대화) 1980년대후반	(포스트 파나막스형)	(초대형화) 1990년대후반 1990년대전반
적재능력(TEU) 선박의주요제원	700 - 1,500	1,800 - 2,300	2,000 - 2,500	2,500 - 4,400	4,300 - 5,400	6,000 - 6,670
TEU	752	1,887	2,464	4,407	4,340	6,000
배길이(m)	187.0	263.3	258.5	281.6	260.8	318.0
배폭(m)	26.0	32.2	32.2	32.25	39.4	42.8
깊이(m)	15.5	19.6	24.1	21.4	23.6	-
총톤수	16,240	37,799	53,050	53,800	61,900	81,488
흘수(m)	10.5	11.5	13.2	13.5	12.5	14.0
컨테이너단적수						
(선창내)	(6)	(7-9)	(8)	(8)	(8)	(9)
(갑판상)	(2)	(2-3)	(3)	(5)	(4)	(6)
컨테이너횡렬수						
(선창내)	(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)
(갑판상)	(9)	(12)	(13)	(13)	(16)	(17)
주기 출력(ps)	27,800	69,600	53,600	49,640	-	74,640
항해속력(노트)	22.6	26.0	19.5	24.5	24.0	22.5
선사	NYK	MOL	Safmarine	Hapaq.Lloyd	APL.C - 10	Maer나
(주공년도)	(1968)	(1973)	(1979)	(1991)	(1992)	(1996)

으며 10,000TEU급 선박출현도 가까운 장래에 이루어질 것으로 전망되고있다. 또한 현재 1%에 불과한 4,500TEU급 선박이 2010년에는 33%로 증가하여 주력 선형이 될 것으로 예상하기도 한다.

그러나 이러한 낙관적이고 긍정적인 예상에도 불구하고 컨테이너선이 현재의 고속(25노트전후) 항해능력을 갖는 8,000TEU급 이상으로 대형화하는데 있어 가장 큰 장애요인으로 등장한 것이 엔진의 출력한계이다. 이미 앞서 제시한 12RTA96C엔진은 최대 출력이 89,640ps(65,880kW)이고 12K98MC엔진이라도 93,360ps(68,640kW)에 불과하기 때문에 단일 축으로서 10만마력이상은 불가능하기 때문이다.

#### 4. 초대형 컨테이너선의 추진기관전망

현재 전문가들은 컨테이너선의 대형화의 최종상황이 어떻게 될 것인가에 대한 열띤 토론을 하고있다고 들린다. 그들의 일부는 최대 컨테이너선의 크기를 11,000TEU정도로 전망하기도 한다. 이것의 근거는 Suez운하통과의 최대 허용 가능기준으로 본 폭과 흘수의 크기에 의하고 있는데 합리적인 중량톤대 TEU의 비율에 의한 값이라 하기도 한다.

그림1은 컨테이너선의 규모와 속력에 따르는 소요 추진마력을 보이는 것이다. 그림에 의할 경우 10,000-12,000TEU급의 선박은 오늘날의 최대 출력기관으로 간주되고있는 12RTA96C형 엔진이나 12K98MC형 엔진으로도 소요마력을 공급할 수 없는 형편이다.

그러나 기관 제작사의 의견에 따르면 이 경우에 14-16실린더의 기관을 제작함으로써 필요로 하는 추진마력을 공급하는 것이 가능하다고 주장하고 있다.

초 대형기관의 실린더수를 직렬 12실린더이상으로 한다는 것은 종래의 상식을 벗어나고 있다. 그 동안 우리는 대형기관의 경우 크랭크축을 비롯한 여러 가지 제작상의 제약요건으로 12실린더 이상은 불가능하다고 보고있었기 때문이다.

현재 만들어지고 있는 초대형기관을 14-16실린더로 증가할 경우 출력은 125,000ps이상으로 된다. 이러한 기관은 종래와 같은 직렬형 내지는 V형

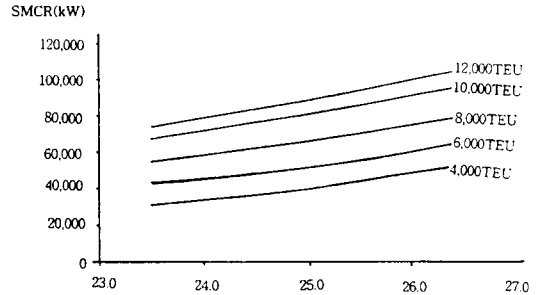


그림 1. 대형 컨테이너선의 크기와 속력에 따르는 추진마력의 관계

으로 제작될 수 있을 것이라 한다. 또한 지난날 일본의 Hitachi Zosen이 제작한 실적이 있는 Twin bank(쌍렬 기관)기관으로도 가능할 것이다.

그러나 이 경우에 엔진출력 못지 않게 중요과제로 되는 것은 과연 단일 프로펠러에 의하여 이러한 대마력을 흡수할 수 있는가 하는 문제일 것이다. 최대 프로펠러 지름을 흡수의 70%정도로 볼 경우 단일축선의 프로펠러 지름은 약 9.45m로 된다. 따라서 엔진을 2대로 하는 2축선이 유력하게 거론되고 있다. 2축선으로 할 경우 프로펠러 지름은 8.8m로 되며 크기와 흡수마력으로 보아 가변피치 프로펠러의 채택은 비현실적으로 보고있다.

그러나 선사측의 의견은 이 경우에 선미의 구조로 보아 대형기관을 2대 수용할 경우 선미가 지나치게 비대하여짐으로서 고속에는 부적합하다는 의견이 있다.

따라서 일부에서는 단일 축으로 발생하는 한계 때문에 8,000TEU에서 10,000TEU급을 거치지 않고 12,000-14,000TEU급 선박으로 바로 넘어 넘을 가능성이 있는 것으로 전망하기도 한다. 이렇게 될 경우 2축선으로 하여 소요 출력을 선미형상에 무리를 주지 않고 2대의 배치가 가능하다고 보고있으며 그러할 경우 프로펠러도 무리없이 설계 가능하다. 이 경우에 선박의 주요 제원은 길이 450m, 폭70m가 될 것이나 흘수는 14m 전후가 될 것으로 전망하고있다.

한편 선사측으로서는 획기적인 기관이 출현하지 않는 한 현재 개발제작되고있는 엔진으로 운항 경쟁을 벌려야하는 입장이며 그러한 대책의 일환으로 생각하고있는 것이 선내 전원공급용으로 설

치되고있는 발전기의 동력을 이용하여 추가로 동력을 공급하는 방안이다.

8,000TEU급의 컨테이너선의 경우 3,500 ps-4,000ps급 발전기를 2대 설치하고 있으므로 이것의 전력을 이용하여 추진축에 전동기를 통하여 약 7,000ps정도의 동력을 추가로 공급함으로써 서비스 속도 경쟁시 1노트정도의 추가 증속이 가능하다는 것이다.

또한 이 시점에서 가스터빈에 의한 추진을 고려해 볼만하다. 지난 5월5일 미국의 Fast Ship사는 초고속 컨테이너선의 설계내용에 대하여 DNV의 인증을 받았다. 동사는 연말까지 1호선을 발주하여 2001년 3척으로 대서양 항로에서 서비스할 것이라고 한다. 동사가 발표한 초고속 컨테이너선은 적재능력 1,432TEU급(총톤수 30,00톤)으로서 서비스 속력은 37-40노트(68.5-74km/h)가 될 것이라고 한다. 지금까지의 최대 서비스속력인 26노트(48km/h)를 낼 수 있는 현대상선의 신형선박보다 1.5배 빠른 것이다. 동 선박은 선박과 항공기의 중간영역의 수송수단을 창출하는 것이라고 평가되고 있으며 미국 국방성에서는 군사용으로 관심을 나타내고있다고 한다. 그러나 동 선박의 서비스 속력은 파도 등 해상(海象) 때문에 항상 유지되기

가 곤란하여 적시 인도가 어려울 수 있다는 우려를 낳고 있다. 이에 대하여 동사에서는 이 선박은 7.5m 파고에서도 40노트로 항해가 가능하다고 주장하고 있다. 만약 이 서비스가 성공하면 현행 17-21일 걸리는 대서양 항로의 서비스가 4일 이하로 단축될 것이라는 전망이다.

그런데 본선에 탑재 예정인 추진기관은 다른 아넌 Rolls Royce사의 항공전용형 가스터빈으로서 엔진 구매계약이 박용기관의 단일 계약으로서는 최대인 10억불에 달하고 25대를 공급하기로 하였다고 한다. 상기 선박은 이들 가스터빈을 척당 4기를 장착하고 1기당 50,000kW의 출력을 갖는다. 이는 항공전용형 가스터빈으로서의 최대출력을 갖게되는 것이다.

앞으로 이 컨테이너선들이 성공을 거둘 경우 상선에도 가스터빈이 대량으로 탑재되는 길이 열리는 셈이다.

### 5. 신형 디젤기관의 등장

유류 파동직후 등장한 연료절약형 디젤기관중에는 전자제어 시스템을 갖는 인테리전트 기관의 등장이 예고된 적이 있었다. 그러나 많은 사전 예

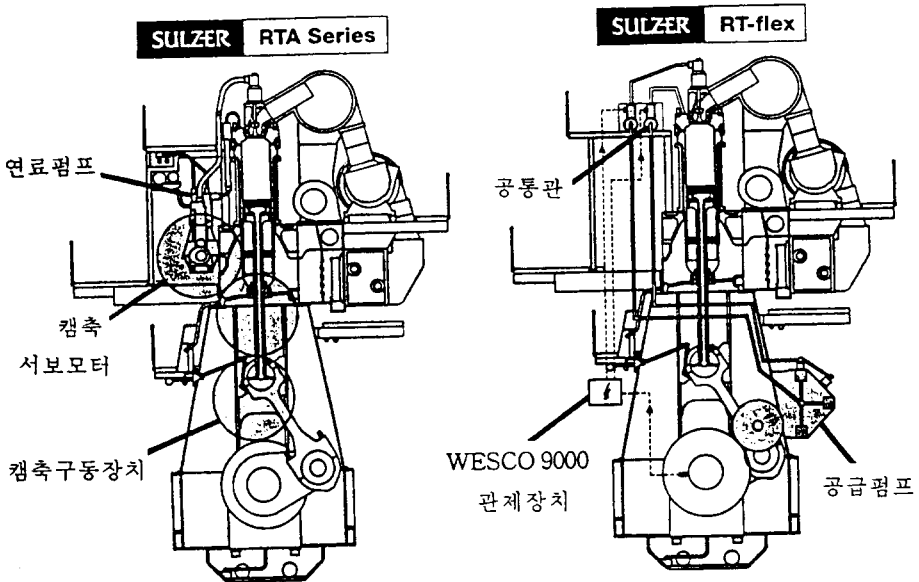


그림2. Sulzer RTA엔진과 RT-flex엔진의 대비

고에도 불구하고 실제로 그러한 기관이 실선에 제작되어 탑재된 기록은 없다.

그러나 지난번 KOMARINE기간중에 개척된 세미나에서 Wärtsilä는 전자제어식 인텔리전트엔진(intelligent engine : IE)을 발표하였다.

이러한 IE엔진은 스스로 엔진상태를 진단하여 적절히 대처함으로써 고도로 성능이 최적화되고 사고를 미연에 방지할 수 있으므로 신뢰성이 매우 높다는 것이다. 이것은 특히 운전중에 연료분사시기와 분사상태 및 배기밸브의 개폐상태를 변화시킬 수 있는 능력이 요구된다. 이러한 능력을 갖는 기계적 캠구동장치는 극단적으로 복잡하게 될 것이므로 신뢰성이 떨어질 것이며 따라서 캠축이 없는 엔진이 등장하게 된 것이다.

그런데 상업적으로 적용되는 최초의 IE엔진은 Concordia Maritime의 314,500DWT 탱커선에 탑재될 엔진이 될 것으로 보인다. 이배에는MAN B&W의 7S60MC-E엔진이 탑재되는데 이 엔진은 기계적 캠축과 전자 유압식으로 제어되는 장치를 동시에 갖추게 될 것이라 한다. 그리하여 시운전단계에서는 기계적 종래의 캠장치로 운전을 개시하여 보기로부터 시작하여 점진적으로 전자 유압식으로 흡배기밸브와 연료분사밸브를 구동하는 시험을 앞으로 약10,000시간에 걸쳐 시행할 것이라 한다. 그런데 현재 기계식 캠장치에서 전자식 유압장치로 변환하는데는 약 3시간이 소요된다고 한다. 그리고 이 엔진은 금년부터 2000년 12월까지 현대중공업 울산공장에서 시운전에 들어갈 것이라 한다.

여기서 MAN B&W의 MC-E엔진에 대한자료는 없으므로 Wärtsilä의 IE엔진인 RT-flex엔진에 대하여 소개하고자 한다.

그림2는 종래의 RTA엔진과 RT-flex엔진의 개략적 단면도를 대비하여 보인 것이다. 종래의 엔진에서 캠축구동 장치와 캠축등이 없어지고 그 대신에 고압 공통유관, WESCO 9000, 연료 공급펌프 등이 장착된다.

RT-flex엔진의 최대특징은 그림3과 같은 공통관식 연료공급장치이다. 공통관식 연료공급장치는 이미 오래 전에 중소형 디젤기관에서 채택된 실적이 있는 방식인데 이제 새로운 형식으로 대형 기관

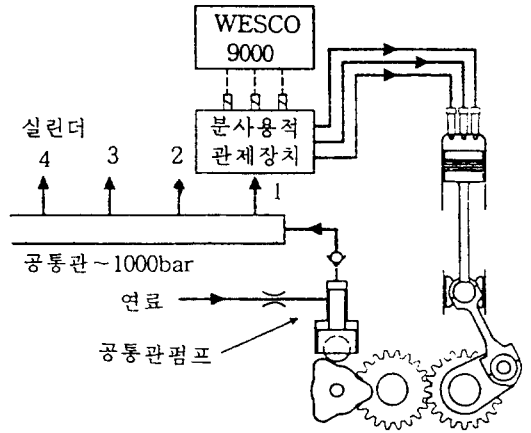


그림3. RT-flex엔진의 공통관 개념

에 다시 등장하게 된 것이다. 이러한 공통관식 연료공급 방식을 채택함으로써 연료분사량을 정확하게 조절할 수 있고 분사율을 최적상태로 가감할 수 있으며 중유 분사에도 적합할 뿐만 아니라 분사압력을 자유롭게 선택할 수 있고 종래의 분사밸브를 그대로 사용할 수 있다는 것이다.

RT-flex엔진에서는 WESCO 9000이라는 전자 제어장치에 의하여 이러한 과정을 전자식으로 제어하며 한실린더에 등간격으로 배치된 3개의 분사노즐을 각각 독립적으로 제어함으로써 3개의 분사밸브중 하나씩을 교대로, 임의 시간에 작동할 수 있게함으로써 연소실내의 압력 및 열발생률을 최적으로 조절할 수 있는 동시에 기관의 출력도 임의로 최적의 상태로 조절가능함으로써 특히 부분부하에서의 연료소비율과 배기가스관제에 탁월한 성능을 발휘할 수 있다고 주장하고 있다.

이 엔진은 대체로 2001년경부터 공급이 가능하다고 한다. 이러한 엔진이 실선배치됨으로써 박용디젤기관은 새로운 시대를 맞게 될 것으로 보인다.

## 6. 맺는 말

지난 세기말에 개발되고 금세기초에 박용추진 기관으로 탑재되기 시작한 디젤기관은 대체로 20년마다 획기적인 발전을 이룩할 수 있는 새로운 기술이 도입되어왔다. 이들중 중요한 것을 열거하자면 1920년대 말의 무기분사식 연료공급방법의 도

입, 1940년대말의 배기터빈 과급법의 도입, 1950년대중반의 잔사중유 연료 사용, 1970년대 중반의 초장행정 도입 등을 들 수 있고 이제 캠축이 없는 전자제어 IE엔진이 도입됨으로써 디젤기관은 새로운 세기를 맞게되었다.

현재의 여러 가지 여건으로 보아 또다시 1000

mm를 넘는 초대형기관으로서 기통당 10,000마력, 1기당 10만마력을 초과하는 대형기관의 도입도 예상되고 있다. 따라서 새로운 세기에는 이와같은 새로운 초대형기관, 전자식 IE엔진, 가스터빈의 상선예로의 도입등이 이루어질 전망이다. 이에 대한 대비가 요망된다.