◎展 望

大型 舶用 디이젤 엔진의 國産化 展望과 問題点

金 俊 煥*

1. 序 言

大型 舶用 디이젤 엔진 製作은 周知하는 바와 같이 中·小型 엔진과는 달리 그 規模나 價格에서 하나의 Plant 建設과 類似하다고 볼 수 있다.

當社는 1978年末 工場 施設을 完了하였으며 今年初부터는 本格的으로 國産엔진製作에 突入하였다.

이에 몇몇 엔진의 構造와 性能을 一見하고 엔진國産化에 따른 許多한 問題点과 隘路를 克服, 名實共히 國際水準에 못지 않는 國産엔진을 製作함에 있어 向後의 國産化 計劃 및 이에 따른 問題点과 對策에 對하여 言及하여 보기로 한다.

2. 現 況

1974年의 油類波動 以來 世界의 造船市場은 不況에 直面하고 있으며 向後 1~2年間은 더욱 深化되리라는 評이 支配的이다.

따라서 造船市場의 景氣에 전적으로 依存하여야하는 大型 舶用 主機의 需要도 同一한 實情에 處해 있다 할 것이다. 이에 따라서 國産化 初期段階에 있어서 現 國內 受注量은 極히 低調한 狀態이다.

그러나 待望의 國産엔진 1號機인 B&W 7L 55GF(9400 PS級)가 現在 組立이 거의 完了된 狀態에 있으며 上半期中에 國內船에 搭載될 豫定이다.

當社는 周知하는 바와 같이 大型 舶用엔진에 있어서 世界市場 90% 以上을 占有하고 있는 Sulzer, B&W, MAN과 技術提携를 맺고 있다(韓國 舶用機關學會誌 Vol.2 No.1 1978年 8月發行 p.24 表1參照). 따라서 船主가 要求하는 機種은 어떠한 것이라도 納期에 맞추어 良質의 엔진을 供給할 萬般의 準備態勢를 갖추고 있다. 第2號機로서는 Sulzer의 5 RND76M(12000 PS級)이며 第3號機 亦是 5RND76M(12000 PS級)으로 年末까지 7基 程度의 製作을 目標로 推進中이다.

3. 엔진의 寸法과 構造

現在 當社에서 製作 推進中인 主機中에서 代表的인 Sulzer 5RND76M, 6RND68M의 例를 들어 說明하면 다음과 같다.

3·1 寸 法

上記 엔진의 主要 諸元은 다음과 같다.

表 1. 엔진의 主要諸元

諸元 \ 機種		5RND 76M	6RND 68M
bore(mm)		760	680
stroke (mm)		1550	1,250
RPM		122	137
MEP(bar)		12.35	12.73
MPS(m/s)		6.30	5.71
BHP		12,000	10,800
net weight(ton)		376	303
A	mm	10,895	10,965
B	〃	3,800	3,050
C	〃	1,400	1,250
D	〃	8,480	7,000
E	〃	1,165	1,070
F	〃	11,760	9,580

* 正會員, 現代엔진工業(株)

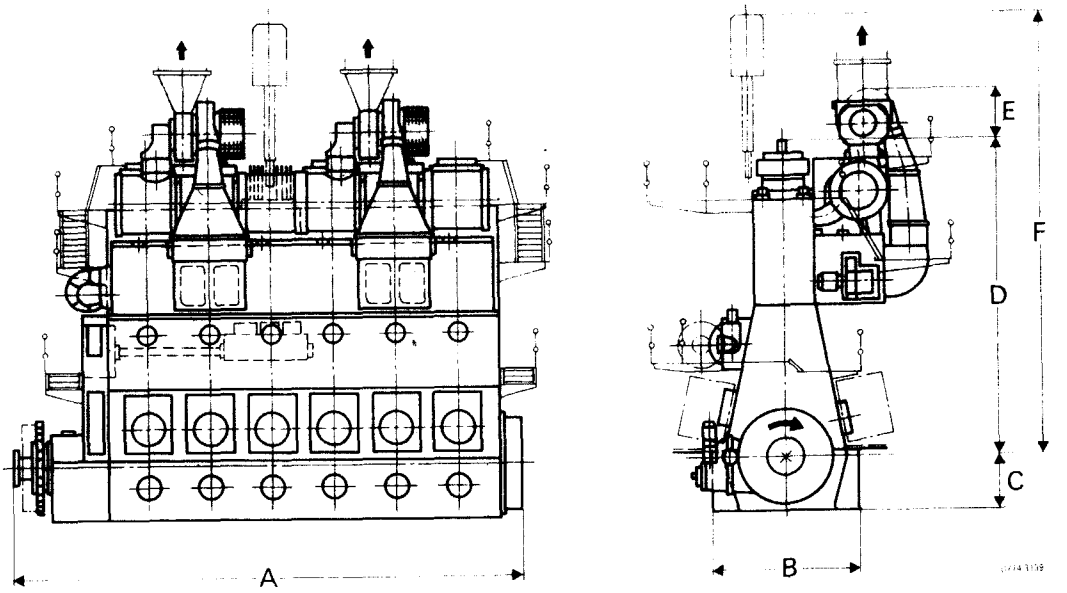

그림 1 엔진寸法

3·2 構 造

大型 舶用 디이젤엔진의 構造는 外觀上 bed plate, column, cylinder jacket 및 cylinder cover portion으로 構成되어 있으며 이에 對하여 細分하여 略述하고저 한다.

○ Bed Plate

bed plate는 oil sump를 形成하는 긴 鋼板構造의 girder로서 鑄鋼 또는 鍛造鋼의 横的構成要素인 center piece가 中央 內部에 熔接되어 main bearing을 支持해 주며 또한 tie rod의 anchor 役割도 한다.

tie rod는 燃燒 및 爆發에 따른 慣性力을 吸收하고 bed plate와 column을 締結시키고 있다. main bearing은 white metal로 lining된 shell로서 上下同型이며 交換할 수 있고 clearance는 shim으로 調整可能하다. 그리고 各 bearing cover는 column에 對하여 2個의 jack bolt로 油壓締結되어 있다. thrust bearing은 white metal로 lining된 自動調心 Michell type으로 되어 있다.

○ Column

column은 A型의 2重壁 鋼板構造로 길이 方向의 stiffening plate로 組立되어 bed plate와 cylinder block間에 剛性을 維持해 준다. 兩側에 大型 door가 있어서 crank室에 容易하게 接近할 수 있게 되어 있고, 엔진의 作動中에도 crank室을 隨時 点檢할 수 있도록 点檢窓이 마련되어 있다. 排氣側의 door에는 crankcase 防爆 valve가 船級規程에 따라 附着되어 있다.

○ Cylinder

cylinder jacket는 特殊 鑄鐵로서 單氣筒 unit로 製作되며 bolt締結로 堅固한 cylinder block을 形成한다. 冷却水室은 冷却水가 排氣通路周圍를 強制로 循環토록 設計되어 있다. 各 jacket 下部에는 燃燒 殘滓에 依한 crank室의 汚染을 防止하도록 crank室과 cylinder 밑面 사이에 局部的으로 2重 diaphragm이 形成되어 있고 이 diaphragm에 piston rod 및 piston 冷却에 쓰이는 telescopic pipe用 stuffing box가 位置한다. 圓周冷却方式인 cylnder liner는 圓滑한 作動을 爲하여 精巧하고 얇은 構造의 特殊鑄鐵로 되어 있으며 새로운 集積潤滑方式을 採用할 수 있도록 되어 있다. piston 運動의 改善을 爲하여 liner길이가 길어졌으며 2個의 追

加潤滑油 入口가 掃氣孔 밑에 마련되어 있다. 集積 原理를 採擇한 cylinder 潤滑方式은 cylinder內 壓力脈動에 따라 自動 調整되어 潤滑油를 適期에 供給하며 cylinder 油의 分布를 좋게 해준다.

單一体의 鑄鋼製 cylinder cover에는 燃料, 始動, 安全 및 指壓計用 valve가 附着되어 있으며 cylinder는 圓周冷却方式을 採用하고 燃燒室은 평평하게 設計되어 있다. 燃燒室 溫度는 從來의 것보다 낮으며 機械的 및 熱應力 安全度는 充分히 增加되었다. 追加한 潤滑 個所는 piston skirt의 作動改善을 爲하여 圓周冷却方式의 cylinder下部에 마련되어 있다.

○ Crank Shaft

crank shaft는 半組立式이며 normalizing steel로 되어 있다. pin의 直徑이 커짐으로써 增加 出力에 따른 般級의 要求條件을 充足시킨다. crank shaft는 潤滑孔이 전혀 없어서 複合 應力集中이 일어나지 않는다.

thrust shaft는 crank shaft에 取付되여 大型 thrust collar 및 flywheel 接續 flange를 갖추고 있다.

○ Running Gear

running gear는 Con. rod, cross-head 및 guide plate, piston rod, piston 組立体로 되어 있다

Con. rod와 white metal로 lining된 Con, rod 下端 bearing 本体는 鍛造 normalizing steel로 되어 있고 下端 bearing과 Con. rod 사이에 壓縮比 調節用 shim이 끼워져 있다. 한개의 Con. rod 當 2個씩인 上端 bearing은 全面에 tin. aluminium으로 lining한 얇은 shell이 附着된(在來式은 white metal lining) cover로 되어 있고 모든 Con. rod bolt는 油壓으로 締結된다.

cross head pin은 純粹 鍛造鋼이며 對稱形으로서 回轉시켜도 使用이 可能하다. piston-rod nut의 油壓 締結로 piston-rod와 連結되며 兩側에 cross-head slipper가 있다. cross-head slipper는 white-metal로 lining된 鑄鋼이며 column에 附着된 鑄鐵製 二重 案內面에 따라 움직인다.

piston 組立体는 水冷 鑄鋼製 piston crown과 4個의 copper band가 끼워진 piston-skirt 및 鍛造鋼의 piston-rod로 되어 있다. 近接 pitch의 piston ring이 크롬 鍍金된 piston groove에 끼워진다.

○ 燃料 噴射裝置

燃料 pump는 効率的인 燃料供給裝置로서 燃料는 cylinder에 個別的으로 供給되며 逆轉 캠軸에 附着된 燃料噴射캠에 依해 驅動된다.

小徑의 高壓 燃料管은 UMS 規程에 따라 잘 密閉되어 있다.

圓形端의 hole을 갖춘 새로운 燃料 노즐은 燃料噴射 形態 및 長時間 正確한 噴射壓力을 維持하도록 되어 있다.

○ 空氣 冷却器

엔진에 附着된 空氣 冷却器는 新氣를 海水로 冷却시킨다.

○ 엔진 컨트롤

RND-M컨트롤은 RD型나 RND型의 엔진에 使用되어 온 裝置와 元來비슷하나 어떤 形態의 機關室 設計에도 最大의 融通性을 賦與하기 위하여 이 新型엔진은 PGA 58 空壓式 Wood-Ward Governor에 依한 空壓式 엔진 control 裝置를 採擇하고 있다. 이는 엔진 中央部에 位置하며 燃料 噴射 pump와 마찬가지로 gear-wheel 裝置로 驅動된다.

○ 掃氣 및 過給

定壓 過給機는 排氣의 개스에너지를 이용하여 터어빈을 驅動함으로써 空氣를 壓縮시켜 시린더내의 給氣度를 增加시켜 주는 裝置로서 出力增強을 시켜준다. 低負荷時의 作動을 圓滑히 하기 爲하여 掃氣裝置에 小型電動팬(Aux. blower)이 附着되어있다. 過給機 그룹은 海水冷却方式인 空氣 冷却器를 경유 過給氣를 供給한다.

4. 施設能力

當社가 現在 保有하고 있는 施設은 年間 120萬馬力에 相當하는 엔진을 製作하여 試運轉할 수 있는 能力을 가지고 있으며 單一 機種으로서는

最大 6萬6千馬力의 엔진을 製作, 試運轉하는 것이 可能하다. 이에 따른 各 工場의 施設 및 生産能力은 다음과 같다.

4·1 鑄造工場

當社 鑄造工場에는 1回當 10㌧의 溶解設備를 갖추고 있으며 砂處理 設備는 時間當 20㌧을 處理할 수 있는 設備를 갖추고 있고 連續 混砂機 2基는 時間當 10㌧을 處理할 수 있는 能力을 갖추고 있다. 이외에도 熱處理, 後處理, 木型 및 試驗室 施設을 完備하고 있으며 鑄造工場 施設의 生産能力은 다음과 같다.

가. 最大 鑄物重量 : 20㌧/個

나. 最大 生産能力 : 18,000㌧/年

다. 製 品 : 重量 200kg～15㌧ 未滿의 各種 灰鑄鐵 및 合金鑄鐵(船用部品, 壓延機 받침대, 纖維機械, 鑛山機械, 工作機械, 其他 産業機械 部品 및 cylinder jacket, cylinder liner, flywheel, piston skirt 등의 엔진 部品 素材)의 生産.

4·2 鍛造工場

當社의 鍛造工場은 國內最大의 施設과 裝備를 갖추고 있으며 施設 및 裝備 能力은 表2와 같으며 生産能力은 다음과 같다.

가. 最大 鍛造品 重量 : 60㌧/個

表 2. 鍛造工場의 施設

順位	裝 備 名	裝 備 能 力	台 數
1	Free forging hydraulic ressp	3,000/4,000 ㌧	1
2	Forging crane	100/40 ㌧	1
3	Manipulator	75 M. T.	1
4	Tool manipulator	4.5 M. T	1
5	Heating furnace	80㌧의 1기	2
6	Heat treatment furnace	75㌧의 2기	3
7	Gas cutting M/C	Max. Dia. 2000 *mm*	1
8	Shot blasting M/C	20㌧/1회	1
9	其他 運搬 裝備 및 檢查裝備		

나. 最大 生産 能力 : 25,000㌧/年

다. 類型別 生産 能力

○ shaft類 : 지름 300mm～1,600mm
길이 200mm～20,000mm
完製品 重量 2㌧～33㌧

○ engine部品 : 斷面 200mm×200mm～2,000mm×2,000mm
길이 1,000mm～5,000mm
完製品 重量1㌧～20㌧

○ 大型 flange類 : 最少 $1,000^{OD}\times500^{ID}\times200^{T}$～$1,000^{T}$
最大 $2,300^{OD}\times1,500^{ID}\times200^{T}$～$1,000^{T}$
完製品 重量 2㌧～33㌧

4·3 機械工場

當社 機械工場은 엔진製作 單一工場으로서는 規模로나 施設面에서 世界 最大의 工場으로서 裝備 및 仕樣은 表 3과 같으며 生産 能力은 다음과 같다.

가. 最大 엔진 生産 能力 : 66,000 BHP

나. 最大 生産 能力 : 1,200,000 BHP/年

다. 機械工場의 設備는 現在 엔진 部品만이 아닌 産業機械 部品 및 工作機械를 비롯하여 各種 船尾材, 大型 pump 部品, 大型 flange類, 壓延機, 纖維機械, 鑛山機械 등을 生産 國內外 業体에 供給하고 있으며 앞으로도 계속 受注品을

生産하여 엔진製作만이 아닌 重械機를 生産하는 重機械工場으로서의 면모를 國內外에 과시하게 될 것이다.

當社 機械工場의 主要 裝備는 表 3과 같다.

表 3. 機械工場의 主要 裝備

順位	機械裝備名	仕様	台數
1.	Plano-miller	5,750(W)×7,500(H)×25,000(L)의 5대	6
2.	Horizontal boring & milling machine	15,000(W)×4,000(L)×1,000(H)의 6대	7
3.	Vertical lathe	(SW 3,000)×4,000(H)의 6대	7
4.	Heavy duty lathe	(SW 4,000)×13,000(L)의 2대	3
5.	Center lathe	(SW 350)×2,000(L)	3
6.	Honing machine	(SW 1,100)×5,000(L)	1
7.	Honing machine	Honing Max. Dia. 1050 ϕ	1
8.	Cylindrical grinding machine	(SW 1,200)×5,000 (L)	1
9.	Inside precision grinding machine		1
10.	Cam grinding machine	Cam Max. Dia. 400	1
11.	Surface grinding machine		
12.	Hob shaping machine		1
13.	Gear hobbing machine		1
14.	Gear grinding machine		1
15.	Gear measuring machine		1
16.	Hob. shaping machine		1
17.	Radial drilling machine	Max. arm length 3600의 4대	5
18.	Deep hole drilling mach.	Max. arm length의 3대	4
19.	Vertical slotting machine	table 1,000 ϕ×750 stroke	1
20.	Vertical milling machine	1,000(W)×1,200(H)×2,400(L)의 1대	2
21.	Horizontal shaping machine		1
22.	Vertical boring machine	1,100(W)×1,200(H)×1,300(L)	1
23.	其他 裝備		

4·4 組立·試運轉 工場

當社 組立·試運轉 工場은 前述한 3個 工場에서 흘러 나온 엔진部品을 組立하며 試運轉을 行하는 工場으로서 施設은 아래와 같다.

○ 天井 起重機 225㌧×2台

○ Dynamometer 40,000馬力 1台

30,000馬力 1台

○ 試運轉 設備 2式外 其他 裝備 多數

4·5 品質管理 主要裝備

前述한 各 工場에서 製作되는 모든 部品 및 機械의 品質管理를 遂行하기 爲하여 아래의 裝備가 마련되어 있다.

表 4. 品質管理 主要裝備

順位	裝備名	仕様	台數
1.	Universal measuring M/C	測定範圍 $X=400/Y=100/Z=145$	1
2.	Length measuring M/C	〃 305mm, 0.1μm	1
3.	Elec. linear measuring instrument	analog, digital 9.01m	1
4.	Measuring beam	2,000 mm, 4,000 mm	1
5.	Surface testing M/C	Talysuf 10 137 mm	1
6.	Micro alignment telescope	Taylor Hopson 0.02 mm	1
7.	Elec. measuring App. for cam	KS 4-33	1
8.	Profile projector	screen Dia. 500ϕ, 擴大 10×～100×	1
9.	Roundess gage	Taly Round-3 250 mm, 450 kg	1
10.	Co-ordinate measuring M/C	$Y=864$ mm, $X=1168$ mm, $A=533$ mm	1
11.	Fiber scope		1
12.	Spring testing App.	100kg/20kg	2
13.	Stationary magnetic flaw detector	$L=250$ mm, $\phi=300$ mm coil	1

5. 國産化計劃

當社에서는 前述한 바와 같은 現 國内外 實情을 勘案하고 當社 保有 裝備를 最大限 活用할수 있는 方案을 講究하여 엔진國産化에 迫車를 加하고 있는 바 向後 5年間에 걸친 엔진 國産化 計劃은 表5와 같다.

表 5. 엔진部品 國産化 計劃

部品名	材質	數量	國産化年度	備考
Bed plate	熔接鋼板	1	'79	
Main bearing shell	鍛造鋼+W.M.	7	'80	
Main bearing cover	球狀黑鉛鑄鐵	7	'79	
Pressure bolt	—	14	'83	
Thrust bearing cover	鋼板	1	'79	
Thrust bearing pad	鍛造+W.M.	12	'80	
Thrust bearing complete	〃	2	'80	
Column	鋼板	1	'79	
Cross head guide	灰鑄鐵	12	'79	
Tie rod	鍛造鋼	14	'81	
Cylinder jacket	灰鑄鐵	6	'79	
Cylinder liner	liner用 特殊鑄鐵	7	'79	
Water guide jacket	球狀黑鉛鑄鐵	6	'81	

部品名	材質	數量	國産化年度	備考
Lubricating quill complete	—	7	'82	
Stuffing box	—	6	'84	
Cylinder cover	(鍛造鋼鑄鋼)	7	'79	
Cylinder cover bolt & nut	鍛造鋼(特殊鋼)	6	'80	
Fuel injection valve complete	—	6	當分間導入	
Starting air valve	—	6	'83	
Relief valve	—	6	'83	
Fly wheel	灰鑄鐵	1	'79	
Crank shaft & thrust shaft	大型鍛造鋼	1	'81	
Turning gear with motor	—	1	'82	
Connecting rod	大型鍛造鋼	6	'79	
Con. rod bolt & nut	鍛造鋼(特殊鋼)	6	'80	
Lower Con. rod bearing	鍛造鋼+W.M.	6	'80	
Cross head bearing	〃	6	'80	
Cross head bearing shell	鍛造鋼(特殊鋼)	6	'81	
Cross head pin	鍛造鋼	6	'79	
Cross head guide shoe	鍛造鋼+W.M.	6	'81	
Cross head lubrication	pipe 및 其他	6	'81	
Piston crown	特殊合金鑄鋼	6	'80	
Piston bolt & nut	鍛造鋼(特殊鋼)	6	'80	
Piston skirt	灰鑄鐵	7	'79	
Piston rod	鍛造鋼	7	'79	
Reciprocating tube & nut	—	6	'82	
Piston cooling Ass'y	—	6	'81	
Stand pipe	—	6	'82	
Scrap group	—	6	'82	
Turning gear wheel	特殊合金鑄鋼	1	'83	
Intermediate gear wheel	〃	2	'83	
Cam shaft	鍛造鋼	1	'80	
Reversing servomotor	—	1	'82	
Control equipment	—	1	'84	
Fuel injection pump	—	1	當分間導入	
Governor & governor drive	—	1	〃	
Charge air receiver	鋼板類	1	'79	

部品名	材質	數量	國産化年度	備考
Turbocharger	—	1	當分間導入	
Support for turbocharger	鋼板類	1	'79	
Aux. blower with motor	—	1	'82	
Charge air cooler				
Turbocharger air duct	鋼板類	1	'79	
Cylinder lubricator	—	1	當分間導入	
Pipe material & fitting, pipe	pipe 材質	1	'81	
Exhaust pipe	鋼板類	1	'79	
Measuring instrument	—	1	'84	
Standard tool	—	1Set	—	'83年度까지 50%國産化
Spare part	—	1Set	—	'83年度까지 60%國産化

※年度別 國産化率 1979年 : 48% 1980年 : 58% 1981年 : 74%
1982年 : 79% 1983年 : 85%

6. 問題点 및 對策

(1) 製作仕樣의 標準化

이는 大型엔진 製作에 따른 境遇뿐만 아니라 全 産業分野에서 擡頭되고 있는 問題로 본다. 特히 歐美 各國과 技術提携時 그들이 提示하는 製作仕樣(圖面 包含)이 自國 또는 各 會社 固有規格으로 되어 있어 이를 國産化하기 爲해서는 KS 또는 JIS化 하는 境遇가 많다. 例를 들면 Sulzer MAN 機種에 對해서는 DIN 規格이 大部分이다. 材質뿐만 아니라 材質變更에 따른 寸法까지도 變更시켜야 하는 번거로운 作業이 恒常 따르고 있다. 이를 解決하기 爲해서는 우리 엔지니이들의 꾸준한 語學實力培養과 海外研修를 通하여 仕樣의 消化 및 엔진 構成部品의 機能에 對한 正確한 理解를 해서 이의 應用力을 增進하는 수 밖에 없다. 現在 當社에서는 1個機種當 6,000枚 以上에 達하는 圖面을 到着即時整理하여 目錄을 作成하고 1次 KS, JIS로 screen하여 部品 國內調達 또는 日本地域에서 導入하는 데 支障이 없도록 하였다. 이와 더불어 完璧을 期하기 爲해서 繼續 体系的인 꾸준한 技術 練磨를 爲한 不斷한 努力이 隨半되어야 할 것이다.

(2) 國內 系列化

大型 엔진은 小型과 달라서 多品種이면서도 그 生産 台數가 많지 않다. 當社의 境遇 年間 生産 能力 90萬馬力으로 볼 때 20,000馬力 基準 45基 前後가 된다. 따라서 部品 調達에 있어서 量이 적고 그 規模가 커서 國內 系列業体의 大部分이 莫大한 開發費의 要求 또는 一定 期間동안의 納品保障을 條件附로 提示하고 있어 國內外注 部品開發에 있어 難点이 있으며 製作 原價面에 있어서도 相當한 影響을 미치고 있다.

이에 따라 長期的인 眼目으로 볼 때 이는 時急히 解決하여야 할 課題中의 하나라고 본다. 이를 爲해서는 政府 當局의 國産化 促進을 爲한 充分한 理解와 資金面의 配慮가 있어야 할 것이며 또한 系列 業体의 充分한 協助가 必要하다고 본다.

最近 國産 엔진의 性能을 評價하기 爲한 關係當局의 엔진性能評價委員會發足을 爲한 研究에 至大한 關心을 表明하고 있으며 直間接的으로 엔진 國産化 早期 促進을 마련하는 좋은 機會가 될 것이다.

그러나 期間이 經過함에 따라 漸進的으로 各業体가 國産化에 積極的인 反應을 보이고 있으

며 머지않아 좋은 結果를 가져 올 것으로 期待한다.

(3) 金屬 素材

一般 鋼材類 品質은 그 동안 國內에서도 相當한 水準 以上에 達하여 汎用 製品은 그런대로 需要에 맞추어 가고 있지만 center piece와 같은 大型 鑄鋼品, 또는 piston rod, Con. rod, crosshead pin, camshaft等의 大型 鍛造品을 鍛造하기 爲한 ingot 國內 調達은 現今까지 어려우며 特히 特殊 合金類는 國際 水準에 이르려면 相當한 期間이 經過해야 하리라고 본다. 그러나 머지않아서 KISCO를 비롯한 國內 多數 業体들의 特殊 合金 素材類에 對한 急進的인 開發이 이루어져 量産体制時代가 到來하리라고 믿는다. 무엇보다도 엔진 部品類는 金屬 素材의 國內調達이 容易하며 價格面에서나 質的인 面에서 有利해야 한다.

現在 當社의 鑄·鍛造 施設로서는 特殊 鑄造品인 cylinder jacket, cylinder liner, piston crown, end shieled guide bar 및 鍛造品인 piston rod, Con. rod, camshaft, crosshead pin 素材 製作이 可能하며 各船級協會의 正式 承認을 받았다. 이의 素材 開發을 爲해서는 關聯 業体와 國內 金屬 材料 研究所와의 緊密한 協同下에 꾸준한 努力이 先行되어야 한다.

(4) 機械裝備 維持管理

導入한 最新式 大型 加工機械類를 보면 CNC system으로 되어 있어 이에 따르는 操作 方法의 訓練 또는 加工을 爲한 programming, 精密하고 複雜한 電裝品으로 된 機械 裝備 維持 管理에도 많은 隘路가 있으나 當社에서는 그間 꾸준히 엔지니어의 海外研修 또는 licensor의 consulting engineer로 부터 指導를 받아 거의 正常에 達하였다고 본다. 그러나 하루 빨리 加工時間 短縮 또는 精度維持를 爲한 努力이 繼續되어야 한다. 또한 spare 部品의 備蓄에도 留意해야 한다.

(5) 特殊 治·工具 確保

特殊 切削 및 治·工具類는 거의 大部分이 導入에 依存하고 있는 것도 問題이며 汎用 切削工具는 國內에서도 어느 程度 水準級에 達하였다고는 하지만 高速 強力切削時의 壽命이 顯著히 떨어지고 있는 實情이다. 이 또한 早速 開發의 對象이 되지 않을 수 없다. 特殊 治·工具類 導入 期間이 最少 6~8個月에 이르고 보면 國産開發이 工期 短縮이나 原價面에서 얼마나 重要하다는 것을 느끼게 된다.

(6) 多機種과 船主의 選好度

當社의 境遇 Sulzer, B&W, MAN 및 Pielstick과 技術 提携下에 65種 以上의 多樣한 엔진을 6,000~66,000馬力에 걸쳐 生産이 可能하다. 그러나 大型 船用 엔진에 있어서는 計劃 生産品이 아닌데다 受注 生産品이며 또한 船主들의 選好度에 따라야 한다는 難点도 있다. 따라서 國內 初期製作 段階에 있어서는 先進國과 달라서 相當한 製作 準備期間이 必要하다. 超大型 木型, 特히 特殊 治·工具의 事前準備期間을 줄여야 하고 船主들을 說得하는 데도 相當한 期間이 所要된다. 이를 爲해서도 自体에서 많은 努力을 하고 있지만 時間이 經過해야 할 것 같다.

(7) 技術 蓄積

特히 大型 船用 엔진의 製作에 있어서는 長期間의 技術 蓄積이 必要하다고 본다. 그 例로 Europe의 엔진 메이커들이 1世紀 以上의 技術蓄積을 하였으며 가까운 日本에서도 半世紀 以上의 實績을 가지고 있다. 今日에 와서는 勿論 技術의 吸收力은 그 템포가 빠르겠지만 어느 期間의 끊임없는 技術 蓄積을 이룩해야 할 것이다. 나일론을 開發한 뒤퐁社는 2次大戰直後 日本 "도오요 레이온"社에 나일론 製造 技術을 2千7百萬弗에 팔았다. 뒤퐁社側은 技術을 팔아도 日本이 제대로 消化하지 못해 競爭이 되지 않을 것이라고 判斷, 技術을 팔았는데 不過 3年만에 日本 나일론이 世界 市場을 支配하자 唐慌했었다. 日本이 뒤퐁의 技術을 消化한 것은 2次 大戰中 이 方面에 對한 研究를 했기 때문이었다. 이처럼 研究 開發은 비록 最終 製品까지는 成功을 하지 못했다고 하더라도 技術을 받아들여 재

빨리 消化시키는데 큰 몫을 하게 된다. 따라서 이를 爲해서는 山積한 各種 技術情報를 早速히 各者가 消化하고 海外 關係社에 技術訓練, 外國 技術者의 招聘等 積極的인 액션이 또한 必要하다. 또한 産學協同에 依한 研究開發, 同業者間의 技術情報 交換도 이루어져야 한다.

· (8) 實需要者의 理解와 支援

政府 當局의 國産化를 爲한 積極的인 努力도 重要하고 實需要者의 充分한 理解와 協助 또한 早期 國産化의 길이기도 하다.

7. 結 言

以上 大型 舶用 엔진 國産化에 따른 몇가지 問題를 들었지만 그 外에도 許多한 諸般 隘路가 우리 앞에 가로 놓여 있다.

要는 이를 克服하고 短時日內 品質과 價格面에서 國際 競爭力을 쌓기 爭해서는 "王道"는 없을 것이다. 우리의 技術 蓄積을 爲한 不斷한 最善의 努力만이 있을 뿐!