

## 2007年5月 例会レジュメ

開催日時：5月11日（金）18:00～20:30

出席者数：45名

### 講演要約 1

- (1) 名前 高石 武夫氏 (機械部門)  
TAKAISHI Takao Characteristics of Diesel Engines
- (2) 演題 ディーゼルエンジンの特性論
- (3) 所属 高石技術士事務所
- (4) 話&FAX 番号 03-5313-8522
- (5) E-mail [fwpe4520@mb.infoweb.ne.jp](mailto:fwpe4520@mb.infoweb.ne.jp)

### 要約 (日本語)

ディーゼルエンジンが公害問題で悪役になっており、21世紀にこのエンジンが生き残れるかが問題になっている。

筆者は三菱重工業で大型船用エンジンから三菱自動車工業で自動車用エンジンの開発に長年従事した経験から、ディーゼルエンジンの本質的特性について論じる。

(1) **ディーゼルエンジンの優位性** ディーゼルエンジンは故障時には停止するような構造になっており、フェイルセーフ設計になっている。エンジン構造がシリンダ径に比例する相似設計になっており、シリンダ数を変えることによって出力の大小が選べる。よって開発時には1気筒エンジンで試験ができるので低コストでの開発が可能である。

各部寸法は0.1mmの許容誤差でできており、燃料系統以外はミリ単位の摩耗まで許容するので、摩耗部品の適宜交換により使用寿命はシリンダライナーで80,000H、ベアリングで40,000H、吸排気弁は6,000H、ピストンリングは8,000Hと長寿命を有する。精密な加工精度の必要な燃料噴射装置の噴射弁でも3,000Hの耐久性を有する。

点検整備も一人の熟練工の指導の下に多数の未熟練工によって実行可能であるから経済的に運転できる。

### (2) 燃焼特性論

- ディーゼルサイクルは層状噴射燃焼サイクルと高空燃比により、低NO<sub>x</sub>と高効率を同時に達成できる。
- 合理的温度設計により燃焼ガス温度に比較して遥かに低い燃焼室壁温度が得られる。
- 熱のカスケード利用が可能であり、コージェネレーションプラントに適している。
- 多種燃料の利用が可能である。大型船用は粗悪油（高硫黄3%）、中型ディーゼルは重油、小型ディーゼルは軽油またはガスを燃焼するなど、広範囲の燃料で運転できる。

### (3) 人間に似た自然設計

- ディーゼルエンジンは人体に似ており、各部品が人間の臓器に似たところがある。

### (4) 他分野の新技术を取り入れて発展

- ・ 鋳物構造から溶接構造へ（重量軽減，信頼性向上）
- ・ ターボ利用（高出力化，圧力比は船用で 3:1 に達する）
- ・ 電子利用（計測制御）
- ・ 化学利用（潤滑油，排気触媒）
- ・ 材料利用（セラミック新素材）
- ・ 強度計算（FEM = 有限要素法コンピュータ計算法）
- ・ 流体計算（CFD = 計算流体力学コンピュータ計算法）
- ・ 構造設計（CAD = Computer Aided Design 計算法）

#### (5) 他の動力源に対して劣る特性

- ・ 出力に限界がある（原子力，蒸気プラント対比）
- ・ 出力当たり重量が重い（ガソリンエンジン，ガスタービン対比）
- ・ 騒音公害（ガソリンエンジン，ガスエンジン，電気モータ対比）
- ・ 排気公害（ガスエンジン，電気モータ，燃料電池対比）

#### (6) 21世紀に活躍するディーゼルエンジン

- ・ 環境調和型，低公害エンジン，100%リサイクル，安全，経済性，低イニシャルコスト，低ランニングコスト（部分負荷燃費の低減）
- ・ ディーゼルエンジンは省エネ・低 CO<sub>2</sub> 排出，石油エネルギー成分の有効利用などで優れており，今後も各種改良を受けながら動力源として利用が続くだろう。
- ・ しかし，貨物輸送のモーダルシフトなど輸送熱効率の一層の向上が必要だろう。
- ・ 電力問題ではコージェネレーションによる近接・分散型・負荷変動型発電設備が安全であるので今後は世界的に広まるだろう。
- ・ そのためには NO<sub>x</sub>，CO や PM の排出を同時に低減できる後処理技術が 2010 年以降確立するだろう。

### 要約（英語）

**TITLE** : Characteristics of Diesel Engines

**NAME** : TAKAISHI Takeo

**KEYWORDS** : Exhaust emissions, Noise emissions, Advantages of Diesel engines, Thermal efficiency, Co-generation system

### 講演要約 2

- (1) 名前 小安 正史氏（機械部門） KOYASU Masabumi
- (2) 演題 特殊車両を例にした確かなものづくりに繋げる設計のアプローチ
- (3) 講演年月日 2007年5月11日
- (4) 所属 三菱重工業株式会社（MHI さがみハイテック株式会社）  
特殊車両営業部 業務課

( 5 ) 電話番号 042-761-0847

( 6 ) FAX 番号 042-762-0380

( 7 ) E-mail [masabumi\\_koyasu@mhi.co.jp](mailto:masabumi_koyasu@mhi.co.jp)

#### 要約 (日本語)

アンダーバーです

(1) **特殊車両**とは、防衛省殿向けのいわゆる戦闘車両である。特殊車両は、その性能機能として火力、機動力、防護力等をバランスよく構成・配分し、コスト、重量も含めて総合的に最適なシステムとして設計することが求められる。

(2) **従来特殊車両の設計**は、車両全体をよく知るベテランの主任設計者が中心になり、製造メーカーが蓄積した経験やノウハウを駆使して、官の要求に応える構想設計が進められた。この設計手法は、手堅く早期にシステムをまとめ上げられるメリットがある反面、個人の能力に依存するところが大きく、幅広い観点からの検討が不足しがちであり、設計の意志決定過程がわかりづらいきらいがあった。

(3) また**防衛省の進め方も**、最近のIT革命や防衛費の圧縮という時代背景を受け、研究開発のガイドラインとして、“システム設計、トレードオフスタディの実施 モデル&シミュレーションを駆使したスパイラル方式の開発を推進する” との方針が示され、これに基づき進められることとなった。

(4) このように、**特殊車両の設計の進め方**は、時代の変遷とともに大きく変貌しつつあるが、本当に確かなものづくりに繋げるポイントについては、必ずしもシステム設計やシミュレーション等の最近の手法だけが寄与するわけではない。

(5) **昔ながらの経験に根ざし**、実際のデータに基づいた設計手法に、新しいシステムティックな設計の考え方をいかにうまく適用するかが、ポイントになる。

(6) **WBS** ここでは、**システム設計の大きな特徴**である、WBS (Work Breakdown Structure)を用いたシステムのブレイクダウンと機能性能の割付け、トレードオフスタディ、専門工学を取り入れた設計の進め方を紹介する。あわせて実際のものづくりの良し悪しに直結する細部設計を確実に進めるためのキーとなる「設計ドキュメント」「図面チェック法」さらに技術伝承のための「設計顛末書」の作成を紹介し、確かなものづくりに繋げるアプローチとして提案する。

#### 要約 (英語)

**TITLE** : *Design Approach That Enhances Reliable Production*  
of Special Vehicles for an Example

**NAME** : KOYASU Masabumi

**KEYWORDS** : Special vehicles, Design approach, System design  
Work breakdown structure, Drawing check,  
Design settlement documents