



エンジンの燃焼をサポートする ガスケットの進化

CASE 08 | ▶▶▶ 石川ガスケット

ガスケットは一見地味に思えるがエンジンの性能を引き出すためにはなくてはならない存在だ。そんなガスケットを長年開発している石川ガスケットに、ガスケットの持つ重要な役割と進化の変遷を伺った。
TEXT: 牧野茂雄 (Shigeo MAKINO) PHOTO: 松沼猛 (Takanu MATSUNUMA) FIGURE: 石川ガスケット

↓ スチールラミネートガスケット



ガスケットは気密性や液密性を持たせるために使う固定用シール材である。内部のものを外に漏らさず、外部からの異物侵入を防ぐという役割を持つ。自動車ではエンジンブロックとシリンダーヘッドの間に挟む「薄い板状の部品」というイメージが強いが、回したり前後に動かしたりといった可動部分に用いるパッキンを除く固定部のシールはすべてガスケットである。

今回、燃焼というテーマを取り上げるに当たり、石川ガスケットを訪れた。同社は1932年(昭和7年)創業の老舗であり、旧国鉄時代から鉄道用ディーゼルICEのガスケットを開発・製造してきた。現在、国内OEM(自動車メーカー)向けの自動車用ではおもにディーゼルICE用を取り扱っている。



現在の直6ディーゼル用ガスケット。黒い部分は特殊な塗料をスクリーン印刷してある。変形したときの動きを吸収するため、やや硬めで耐摩耗性のいい塗料を使う。ステンレス材への印刷なので割れにくい塗料である。

「当社のガスケットの歴史を振り返ると、さまざまな変遷があり、世代を重ねてきた。電化が進む前の国鉄時代に特注「はつかり」用ディーゼルICEのガスケットを担当した。ブロックもヘッドも鋳鉄の時代だったが、当時からディーゼルICEはガソリンICEよりも筒内の燃焼圧力が高く、それを受け止めるボルト軸力も大きかった。当時の主流だったシート材では難しいので金属製に取り組んだ」

最初の金属製ガスケットは銅板単体だった。国鉄向けは金属被覆タイプと呼ばれるもので、アスベスト板を銅板でくるんだ構造だったという。アスベスト(石綿)は現在では使用が禁止されている素材だが、かつては工業用から建築用まで、さまざまな分野で重宝された。ガスケッ

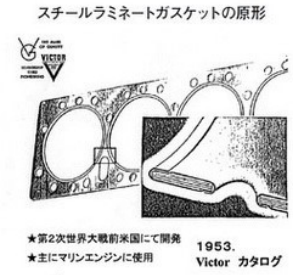
トにも用いられた。しかしICEの進歩で燃焼圧力はどんどん高くなり、アスベストではその圧力とボルト軸力に耐えられなくなり、全金属製へと移行する。これがスチールラミネートタイプと呼ばれるガスケットだ。「スチールプレート1枚にビードを金型成形したタイプが第1世代。当社はフチの部分を巻いているのが特徴。この部分は単にプレートを留めているだけでなく、折り返し部分の厚みをやや大きくして締め付け時にゆがみを抑制していた。ヘッドを締め付けるとボアが変形する。そうするとオイル消費量が増えたりガス漏れになったりするので、ボア変形をガスケットで抑制できるようチューニングしていた」

OEM(自動車メーカー)に訊くと、ガスケットの設計は専門性が高く、ICEのスペックと性能要求を伝え、どのような設計にするかは「お任せする」のだという。その設計手順について、石川ガスケットはこう説明する。「ヘッドボルトの場所や本数といったガスケット面のレイアウト、ボア径、ボアピッチ、最大筒内圧(Pmax)、最高回転数などのスペックをもらって開発に着手する。OEMによっては筒内圧でどれくらい浮き上がるかというデータも提供してくれる。こうしたスペックからガスケットとしての目標値を設定する。最低面圧はどれくらい、ピーク面圧時の変形、面圧の平準化などはICEのスペックで変わる」

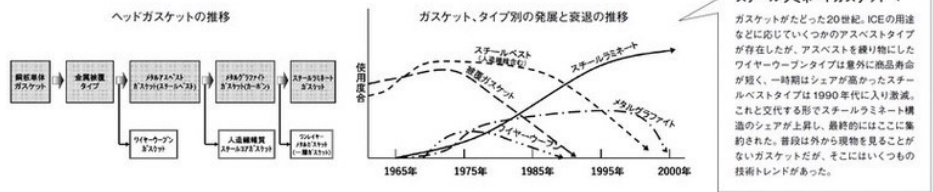
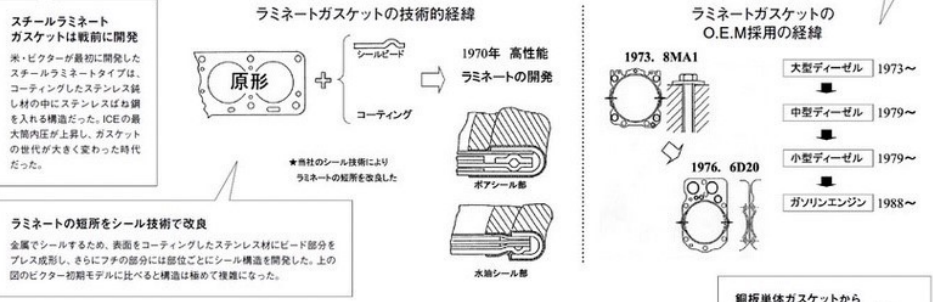


国鉄のディーゼルエンジンに正式採用
1955年にディーゼルエンジン用ガスケットが国鉄に純正指定された。1960年に登場したキハ80系特急形気動車に搭載されたDMH17H型エンジンにも石川ガスケットのガスケットが使用されている(北海道鉄道技術館)。

大型ディーゼルからガソリンに発展
石川ガスケットの製品を採用する例が増えるにつれて研究開発は活発になった。1976年の6D20型用は、シリンダーボアの上にプッシュロッド用の穴が空いている。当然、この部分もしっかりシールされていた。



1953. Victor カタログ
★第2次世界大戦前米国にて開発
★主にマリンエンジンに使用



銅板単体ガスケットからスチールラミネートガスケットへ
ガスケットがどっぴった20世紀。ICEの用途などに応じていくつかのアスベストタイプが存在したが、アスベストを被り物にしたワイヤーウープタイプは意外に商品寿命が短く、一時期はシェアが高かったスチールベスタイプは1990年代に入り激減。これと交代する形でスチールラミネート構造のシェアが上昇し、最終的にはここに集約された。音階は外から現物を見ることのないガスケットだが、そこにはいくつかの技術トレンドがあった。