

いま注目のバス・トラック用 リビルドターボチャージャー

株式会社ターボテクノサービスを訪ねて

The use of VGS turbochargers on buses and trucks have been spreading due to the enforcement of stringent emission regulations. Due to its structure, some parts are abrasive, so manufacturers recommend replacement or rebuilding every 500,000 to 800,000 kilometers. Turbo Techno Service which rebuilds turbochargers started to rebuild VGS turbochargers in 2005. They are able to handle VGS turbochargers of every buses and trucks sold in the nation at half the price of new components.

●現代のバスに欠かせないVGSターボ

ディーゼル車は1980年代以降、排出ガス規制が段階的に強化され、現在はポスト新長期(平成21・22年)規制が施行されている。規制の強化につれて、エンジン本体には電子式の高圧燃料噴射装置や過給装置のターボチャージャー(以下ターボ)など様々なデバイスが採用されてきた。このうちターボは同一排気量でも高出力を確保できることから、バスでは1950年代の終わりから採用例が見られたが、1980年代後半にはインタークーラー(吸入空気を冷却してより密度を高めるための装置)付が登場し、1990年代以降に普及が進んだ。

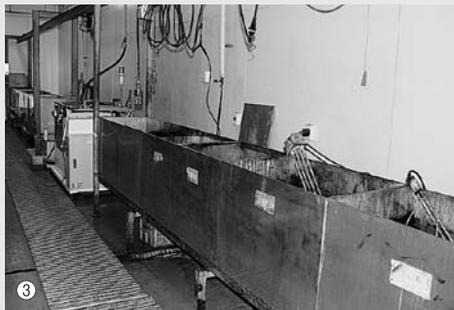
一方、ターボ付エンジンはターボの効く中高速域に対して、ターボ効果が始まらない低速域では低トルクという宿命があったが、これに対して、エンジン回転数に応じ

て常に適切な過給量が得られ低速域でもトルクを確保する「VGS(可変ノズル)ターボ」が開発された。VGSターボは2000年代前半に登場し、2005年施行の新長期(平成17年)規制では中・大型バス・トラックのほぼ100%に採用、現在まで標準的なターボとして位置づけられている。ただしVGSターボは、高温・無潤滑の環境下で可変ノズルが常に摺動するという構造を備えており、それだけに部品の経年劣化・摩耗が発生しやすい。新品交換となれば大型バス用で50万円前後となり、メンテナンスコストに大きく跳ね返ってくる。

こうした状況を踏まえ、株式会社ターボテクノサービスでは2005年から大型バス・トラック用VGSターボのリビルド(再生)を手がけている。同社はエンジンメーカーの技術者であった西和己氏(現在、工場部門などグループ各社を包括する株式会社

TTSホールディングスのCEO)が1995年に、建設機械用ターボのリビルドを端緒に創業したターボ専門のリビルド事業者である。2000年に乗用車用ターボに本格進出し、この間、国産車に採用されているすべてのターボに対応するとともに、バス・トラック用への進出に際してVGSターボはもとより、国内で唯一、電子制御アクチュエーターを備えるVGSターボへの対応も可能にした。

「現代のバス・トラックにおいてVGSターボは欠かせないエンジンパーツです。大型車メーカーはこれまで、ユーザーに対してターボのメンテナンスを特に謳ってこなかったのですが、VGSターボ車の拡大を踏まえ、最近、50~80万kmごとに新品への交換や分解整備を推奨するようになりました。しかし新品は高額ですから、お客様には新品の半額以下で購入できる私共のリビルド品をお勧めします」と西氏。



- ①ユーザーから回収された不具合のある大型車用ターボ。潤滑系統のトラブルでオイルまみれになっているものも少なくない
- ②分解。各部品を損傷しないように進められる
- ③洗浄。何槽もの薬品などを使用し、汚れや錆が徹底的に除去される。この後、必要に応じて研磨が行われる
- ④洗浄・研磨されたパーツ(サンプル)
- ⑤大型車用ターボの組立工場全景。奥の仕切られた部屋がカートリッジの組立工程

同社のリビルドターボは乗用車用の場合、業販を基本に流通しているが、バス用では事業者との個別対応が主体である。バス事業者では計画整備・予防整備の一環として、走行距離などに応じてターボをリビルド品に交換するケースが増加しつつある。またトラブルが発生した時にリビルド品に交換し、外した不具合ターボはターボテクノサービスにコアとして返却されるケースも少なくない。大型車用リビルドターボの価格は18~20万円、在庫は工場のある埼玉のほか、北海道・岡山・福岡・沖縄の国内5拠点到に置かれ、全国どこでも発注した翌日の午前中に届くシステムを構築している。

●ハードとソフト両面の技術を極めた工場

TTSグループのターボリビルドの工場である、株式会社ターボテクノエンジニアリング（埼玉県桶川市）を、同社代表取締役の井上勇之介氏のご案内で見学した。事務所・倉庫を併設した工場棟と、顧客への技術トレーニングを行うテクニカルセンター“T-Tec”のある別棟から成るが、工場棟は事業拡張も踏まえて近々隣接地に移転が予定されている。

工場内は大きく乗用車用ターボのリビルドと大型車用ターボのリビルドに区分けされ、いずれも組立工程は精密部品を扱うだけに防塵対策が施されている。リビルドのおおまかな作業工程は、分解～洗浄・研磨～破損・摩耗部品の交換～組立～検査とい

ユーザーへの技術トレーニング施設も完備している。テクニカルセンター“T-Tec”

うもの。大型車用ターボは乗用車用（現在は軽自動車主体）に比べて機種が多いこともあり、1台ずつ作業を進めている。

先述のように同社の特徴は、すべてのVGSターボがリビルドできることである。VGSターボはタービンブレード外周に配置された可変ノズルの開閉で排出ガスの流速を変化させ、ターボ回転数をコントロールしている。コントロールする方式は、長期規制時代はダイヤフラム式、新短期規制ではエアシリンダー式といずれも機械式のアクチュエーターが基本だったが、新長期規制から電子制御アクチュエーター方式となった。電子制御アクチュエーター方式はメーカーが制御値を設定するため、メーカー以外がそれを再現してリビルドに反映することは困難とされてきたが、同社では独自のソフト開発などによりリビルドを実現した。一方、VGSターボは可変ノズル部と接するリンケージが摩耗しやすいが、同社では自製部品も使用して対応している。さらに、ターボのコンプレッサーホイールは基本的にアルミ鋳造製で、金属疲労が破損につながるケースも少なくない。同社では破損したり、破損



しやすい機種のコンプレッサーホイールは、ムクの鍛造アルミから削り出した自社製の新品に交換し、耐久性を保証している。このほか電子制御アクチュエーターは高温の環境下でモーターのトルク低下が起きやすいため、モーターのトルク試験も欠かせない工程である。

各工程は写真をご覧ください。ターボのハード・ソフトすべてに通じた技術と経験で高品質のリビルドターボが生まれている印象を受けた。ターボテクノサービスの技術は海外のターボメーカーからも高く評価され、認定工場に選ばれていることも納得できよう。今後、新長期規制車・ポスト新長期規制車の走行距離が伸びるにつれ、VGSターボのメンテナンスは避けて通れないと思われるが、そうした時に同社のリビルドターボは、品質・価格の両面で参考になるとと思われる。



⑥金属疲労で破損した鋳造製コンプレッサーホイール(左)と、内製によりムクの鍛造アルミから切削した新規部品(右)

⑦タービンホイールの研磨。大型車用ターボの部品はコンピュータによる検査を受け、適正なバランスが得られるまで1つずつ手作業で研磨や切削が行われる

⑧VGSターボで常に摺動している可変ノズルのリンケージ部は摩耗しやすいため、新規部品(矢印)に交換される

⑨組立工程。軸受など小さな部品が多く、慎重に進められる

⑩電子制御アクチュエーター式VGSターボの制御値の設定。これはターボテクノサービスだけの技術である。なお製品は6カ月保証付で、三次元バーコードにより納入先が管理されている

