

imprezza

MAGAZINE

今こそ見直せ!

GD型トラブルシユート

ボン付けでも効果抜群!

最先端過給機仕様

走りがしなやかに変貌!

高効率TUNEUP

吸排気ECUのリセッティングでエンジンフィールが変わる
スポーツと低燃費を両立!? 魔法のデータ公開
重量追求! クルマに負担をかけない軽量チューン
EU200の弱点を補う排気量アップという選択

世界を舞台に大躍進!

スバルモータースポーツ
2011

国内版スペックはどうなる!?

ニューモデルTOPIX



目指せ！究極のストリート仕様

復活

メイク & トライ計画

エンジン編

エンジンのコンプレッションが落ちてきたため
そろそろエンジンオーバーホールかな？
そんなことを考え始めてから約1年
ようやくNEW ENGINEが完成！
ちょっと変わったネタを仕込み
新たなエンジン実験が始まる!?

材協力：アウトストラダ
奈川県相模原市中央区田名3090-6
042-712-9744

「DLC」をエンジンパーツに施すことで どんな効果があらわれてくるのか?



エンジンパーツにDLC
はたしてレスポンスは?

ターボ車なのに圧縮比10・5という、強烈なハイコンプ仕様を試したい! そんな無謀とも思える実験で、ある程度の結果を残せたブローケン号。パワーは約430馬力、筑波2000でのベストタイムは、ラジアルで1分01秒5をマークできた。「何そのクルマ?」という最近読者になってくれた人は……、悪いがバツクナンバーを読んでおくれ。

当時、「次は空力で何か面白いことできないかな?」と考えてたら、酷使してきたエンジンから「オレ、もうそろそろフレッシュしたいっす」という悲痛な叫びが。約6年間、つねに全開走行してきたため、コンプレッションがそろそろなくなってきた。普通に走るなら問題ないが、これからハイブー스트で走り続けることは間違いない! エンジンブローケン号に、オーバードールということになったのだ。次はどんな実験をしてみようか?という話になり、試してみることにしたのが「DLC」という表面金属加工だった。

このDLC(ダイヤモンド・ライク・カーボン)は、一部の高級車高調のロッドやケース部分だったり、高級スポーツカーのエンジンパーツに採用されるなど、これからスタンダードになるかもしれない、という注目の金属処理方法だ。

DLC 表面にできたカーボン被膜が フリクションを軽減する

専用設備が必要なうえ、施工前の処理などにも時間がかかるため、どうしても高価になってしまう。ここがDLC最大のネックとなっている。



施工後

施工前



DLCを施すと写真左のように黒っぽい色になる。ブラックアルマイトのようだ。表面にDLC被膜が付着した証ともいえる。



こちらはDLC処理を施したダンパー(写真左)のロッド部。激しい上下運動を繰り返すパーツなので、フリクションが重要になってくる。

WPC 金属表面をショットして鍛えつつ 摺動性も高める

パーツに固体潤滑剤の二硫化モリブデンを高速度で打ち込み、金属の表面に層を形成。と同時に、打ち込むことで金属を鍛えて強度もアップさせている。



不二WPC

☎042-707-0776

<http://www.fujiwpc.co.jp/>

特殊な金属表面処理を得たとする、不二WPC。チューニングパーツやレースマシンなど、さまざまなジャンルで施工実績を持つ。

高速で回転するクランクなどに 摩擦軽減と耐久性向上を目的に パーツにDLC処理を施工した!

水平対向エンジンは
メタルが最大のキモとなる

インプレッサに搭載されているEJエンジンの最大のウィークポイントは、なんといってもメタルの焼き付きによるエンジンブローだろう。

クランクシャフトを見てもらうとわかるが、同じ2.4気筒エンジンのクランクシャフトと比較すると、約3分の2くらいの長さしかない。直列6気筒用クランクシャフトと比較すると、EJは約半分といっても大げさではない。

これがエンジン全体の軽さやコンパクトさにつながり、EJエンジンのメリットともいえるのだが、逆に短いことで弊害も生まれている。そう、メタルの幅が狭いことだ。

メタルの幅を広げることは、事実上、不可能。では焼き付きを防止するには、どんな方法が考えられるのか? オイル管理をしつかりやりつつ油温の上昇を抑えたり、メタル自体の素材を変えるなどが考えら

れる。もちろん、エンジンを組み上げるときのメタルクリアランスも、重要となってくる。「もつと有効なチューニングはないのか?」ということで、今注目されているのがDLC処理というワケ。

前のページで「ダイヤモンドのような硬い被膜を作る」と説明したが、じつはもうひとつ、DLCにはうれしいメリットが存在する。それは「相手側に対する攻撃性が低い」というところだ。表面はものすごく硬くなるのに、相手側の金属への攻撃性は低い!? ちょっと矛盾しているように感じるが、DLCはこんな変わった特性を持っている。

ということは、クランクシャフトにDLCを施すと、メタルに対する攻撃性が少なくなる。メタルの焼き付きが減少する、ということだ! EJエンジン最大のウィークポイントとなるメタル問題が解決できれば、さらなるパワー&トルクアップや耐久性の高いエンジンに仕上げることもできるようになる。

DLC処理を施したパーツ

・クランクシャフト ・ピストンピン ・ピストンリング(トップリング)



EJ25純正 クランクシャフト

純正クランクをそのまま使うのは不安なので、DLC処理をすることでハイパワーに対応させた。これによりメタルの焼き付き防止も期待できる。

東名パワード 鍛造ピストン用ピストンピン

高速で上下運動するピストンを支え、つねに回転運動をしているピストンピン。この部分のフリクションが減れば、確実にエンジンレスポンスは上がる。



東名パワード 鍛造ピストン用ピストンリング

ここはフリクション軽減というよりも、リング自体の強度を上げて耐久性アップを最大の目的とした。走行距離が進んでも、圧縮を確保したためだ。



フリクションロスの軽減で スムーズなフューリングに

メタルが焼き付く可能性が低くなっただけでもうれしいが、忘れてはならないDLCのメリットがある。そう、フリクションの軽減だ。

今回、ピストンリングのトップリングにDLC処理を施している。よく「回転数を8000まで回す」なんて会話をしているが、これは「クランクシャフトを1分間に8000回転させる」ということ。どれだけ高速で回転しているのか、容易に想像できるだろう。またこの回転と同時に、ピストンが上下に動いているのも忘れてはならない。

ピストンリングは、シリンダーの壁面に押し付けるように動きながら

下運動していることになる。

ちなみに、ピストンを組む前のクランクシャフトは簡単に手で回すが、ピストンリングを装着すると簡単には回らなくなるくらいだ。

不二WPCの実験によると、鉄と鉄同士の場合、一方にDLCを処理すると約半分くらいの摩擦係数になるといふデータがある。さらにオイルなどで潤滑させると、鉄同士に対し25%程度の摩擦係数になるといふ。この数字を聞いただけでも、ものすごくエンジンレスポンスがよくなりそうではないか?

さらにピストンピンにもDLC処理を。ピストンが上下運動するということは、ピストンとコンロッドをつなぐピストンピンも回転している



WPC処理を施したパーツ

鍛造ピストン ・カムシャフト&カムキャップ
ピストンリング(セカンドリング) ・メインメタル

東名パワード 鍛造ピストン

全体的な強度アップに加え、摺動抵抗の軽減をねらってWPCを施している。とくにピストンスカート部への施工は効果的で、純正採用しているメーカーもある。



東名パワード ピストンリング

トップリングはDLCだが、セカンドリングはWPCをチョイス。本当に必要な部分のみDLCを処理したいと考えた結果こうなった。



スバル純正 メインメタル

メインメタルへのWPC処理は、もはや定番中の定番といったところ。スバルはとくにメタルの幅が狭いので、この処理は必須ともいえる。



カムシャフト本体もそうだが、とくに回転するカムを受け止めるカムキャップ部の、フリクションロス軽減をねらっている。



右側が施工前で左が施工後。WPCを施すと、細かなキズなども消え再使用できるようになる。こういったメリットも大きい。



HKS カムシャフト

クランクシャフト同様、高速で回転するカムシャフト。ここでのフリクションロスは、バルブの動きに直結してくる。また駆動ロスも軽減し、レスポンスがアップする。



鍛造ピストンは東名パワード製を選択 総合的なバランスを考えた結果だ



東名パワード SUBARU EJ22鍛造ピストンキット

ボア径: 92.5φ
排気量: 2123cc
価格: 13万4400円
問い合わせ先: 東名パワード ☎042-795-8411



国産メーカーはもちろん、海外メーカーからもインプレッサ用の鍛造ピストンは数多くリリースされている。そんななか選んだピストンは、東名パワード製だった。その理由は「過去、何度も東名パワードのピストンを使ってきたけど、不具合が発生したことがないのが最大の理由だね。強度や重さなど、バランスよく設計されていると思うよ」とアウトストラダの佐々木さん。ブローケン号には、2.2ℓ用の92.5φを組み込んでいる。



ピストンリングの薄型化によって、フリクションの軽減を実現。さらに最適なプロフィールを追求することで、異常摩耗の少ない形状となっている。

ピストントップには、ハイカムを装着しても対応できるようなリセスを設けている。デザインはスタンダードなタイプで、重量は355gとなっている。

ピストンの内側を見ても、中央部にリブを2本設けることで、強度アップさせている。よけいな肉を削り込み、耐久性と軽さを両立している。

ピストンピンやピストンリングなど、必要となる付属品はすべてセットとなる。もちろん、補修用として、単品販売にも対応してくれる。

排気量アップに合わせて補機類も進化 モアパワーを求めて各部をリニューアル

コンプレッサーのサイズはいっしょだが
アルミ削り出しの鍛造ブレードに変更!

予算を抑えてパワーアップ
むちゃな願いかなうか?

DLCの効果进行测试するなら、
本来は以前のエンジンの仕様とまっ
たく同じにしないてはならないのだ
が、オーナーであるブローくんの強
い要望で、排気量を2.2ℓにしている。
みんなスマン！正直、DLCのみ
のテストはできなくなった。

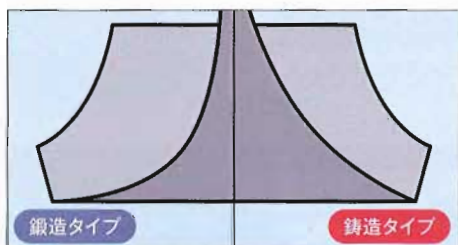
排気量アップ+DLC処理という、



さんから、「タービンはどうする？
排気量を上げると、今装着している
タービンだと容量不足になるよ」と
のこと。うーん、困った。

装着されているタービンは、トラ
スト製TD06・20Gの8cmだ。ター
ビンの風量からいくと、約430馬
力が限界。なお以前の2ℓのハイコ
ンブ仕様のときで使いきってしまっ
ていたくらいサイズは小さい。

いろいろ考えたが、もっとも最小



羽根の土台部分を削り込めることになり、結果羽根の面積が大きくなり風量がアップする。なお羽根の外径はまったく同じだ。



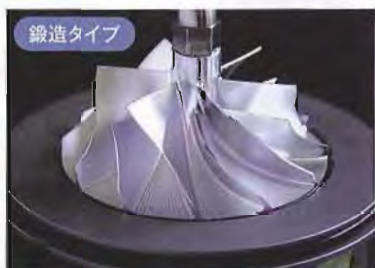
PARTS DATA

SPEED BOX 5次元削り出し鍛造コンプレッサーホイール

素材：アルミ合金7075 重量：70gから65gへダウン(TD06・20Gの場合) 価格：要問い合わせ
問い合わせ先：スピードボックス ☎098-974-6505 <http://speed-box.jp/>



径や枚数などはまったく同じ。ただし削
り込んだことで約5g軽くなっている。10万回
高速の世界では、この軽量化は大きい。



同じ角度で鍛造と鋳造を比較するとよくわかる。
鍛造仕様は、羽根の奥側まで削り込んでいるのに
対し、鋳造は羽根が短いのがわかるかな？



エキゾースト側は、ハウジングを交換することでA
/Rを8cm²から10cm²に拡大。排気量をアップさ
せてもスムーズに排気を流したいからだ。



オーバーホールついでに仕様変更したため、外側
から見たらまるで新品同様。より効率よく吸気でき
るよう、インテークパイプも太くした。

インテークポートも全体的に拡大 より多くの空気をエンジン内に入れる

**効果は大きくないけれども
インテークポートも拡大**

今時のエンジンは、しっかりとしたデーターのうえでメーカーがエンジンを設計しているため、ノーマルのヘッドでもしっかりとパワーを出せる。バリやちよつとしたポート部の段差を修正するレベルですましてしまうことが多い。だが……

「正直、苦勞して加工した手間の割には、出力に繋がらないのですが。今回は、少しでもレスポンスアップにつながるのであればやっておきたい、というコンセプトだったので」と佐々木さん。

以前のハイコンプ仕様では、燃焼室形状とエキゾーストポートの拡大のみだったが、今回はさらにインテークポートも全体的に拡大しつつ、バルブガイド周辺の段差を修正した。

下の写真に注目してもらいたい。右側の修正済みと比較すると、明らかに大きさや段差に違いが出ているでしょ？ より大量の空気をエンジン内に送り込み、スムーズに排出する。この少しの効率を求め続けるのが、チューニング本来の姿だと思う。



燃焼室に関しては、以前のハイコンプ仕様のときとまったく同じ。ただし圧縮比を下げるため、ガスケットの厚みは変更している。



こちらはノーマルヘッド。ポート径が小さくバルブガイド部の段差が大きい。高回転域になればなるほど、この差が影響してくる。



バルブガイド近辺を見ると、ポートの壁面に沿ってガイドがあるのがわかる。それだけ拡大しガイドを短くカットしているのだ。

そのほかにも細かな部分を見直し 大幅なパワーアップを目指す

**目標馬力は500オーバー
各部の仕様を見直した**

タービンの羽根を鍛造削り出しにしたことで、500馬力オーバーを目標に定めたブロッククランク。これまでの430馬力だったなら問題なかったところでも、500馬力を超えると心配になってくる部分も出てきた。

まずはヘッドボルトを、より強度の高いAPR製に変更。さらに増大したトルクをしっかりと受け止めたいということで、フライホイール&プッシュシャフトプレートにWPC処理を

ブロックは排気量アップに合わせて、ボーリング&ホーニング加工を行った。前回同様、ブロックはオープンデッキを使う。



コンロッドメタルは、東名パワードの「コンベクションベアリング」を選択。ちなみにこれでは純正メタルを使っていた。



ラッチをばらしたついでに、フライホイールとプッシュシャフトプレートにWPCを施した。ターボとの相性を試してみたかったため。



ヘッドボルトは、耐久性の高さで実績のあるAPR製を採用。大きくパワーアップさせる予定なので、耐久性をアップさせた。

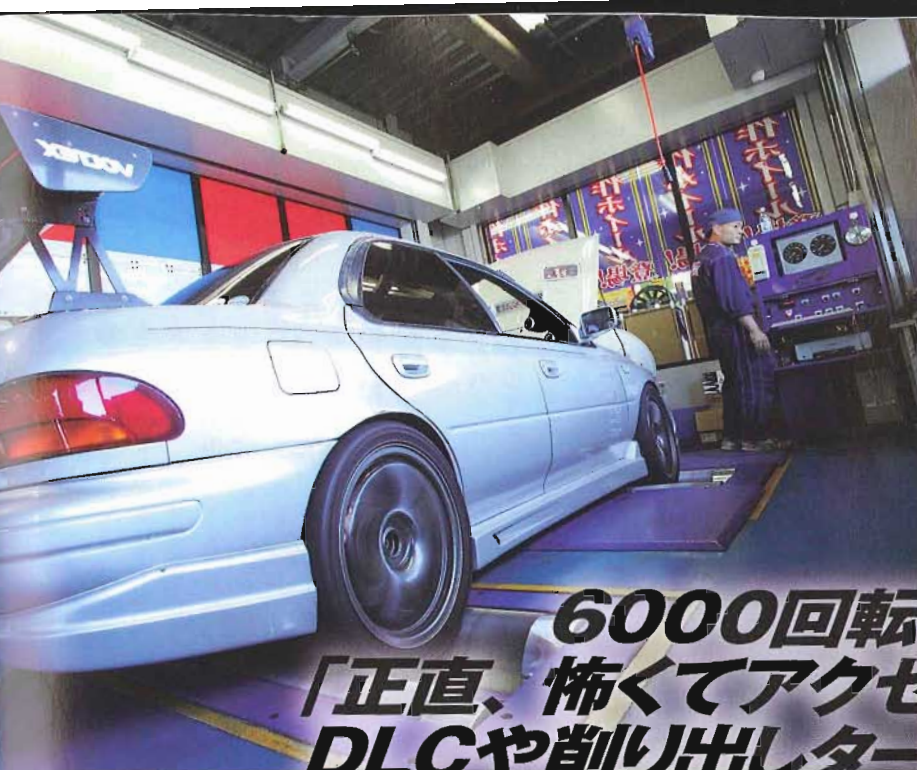


コンロッドはイーグル製のH断面を、そのまま使い回す。ただし、レスポンスアップをねらって、シビアに重量合わせをした。

施した。プレート部が均一になることで、しっかりとカーボンプレートと密着してくれるのを期待している。

またコンロッドはこれまで使っていたイーグル製のH断面をそのまま装着。ただし、100分の1g台まで詰めて重量合わせを行っている。組み合わせるメタルも、東名パワード製にした。

これまでのパーツはできるだけ使い回し、最低限のパーツ変更でリニューアル。クランクシャフトもフォレスト用純正……。これで500馬力オーバーならいいです(笑)。



実走である程度セッティングを決定し、最終的にシャシダイでパワー＆トルクを確認する。手間をかけていないに煮詰めていく。



6000回転付近の加速感は 「正直、怖くてアクセルを踏めない!!」 DLCや削り出しタービンのおかげで 491馬力、57.6kg mを達成! でも各部にトラブルが……!?

まだまだ煮詰める余地あり
解決したらさらによくなる
いよいよエンジンが完成し、まづは3000回転をリミットに慣らしを行う。300kmほど走りオイル交換をしたら、4000回転キープでさらに300kmほど走行した。

理想はこのまま徐々に負荷をかけ
いき、3000kmほど走ってから
全開走行開始!
「ボクは基本的に実走でセッティングを煮詰めていきます。負荷のかかるシャシダイのほうが楽ですが、なんらかのトラブルが発生したとき、実走だと加速のフィードバックや体感に伝わってくる感覚で、どこに不具合が出ているのが判断しやすい。計算でどれくらいのパワーが出て

空燃比計はフロントパイプ部とマフラー出口の2カ所で計測。得られるデータは多ければ多いほど、コンピュータセッティングはやりやすい。



点火系もちょっと不具合が発生。プラグ交換によりある程度よくなったが、やはり完璧にはならなかった。このあたりは今後の課題となった。



EVCでセットしたブースト圧と、実際に計測したブースト圧が異なるというトラブルが発生。最終的にはEVCのソレノイドバルブが壊れてしまった……。



車体にセットした空燃比計や各メーター、Vプロのロギングデータとシャシダイデータを見比べ、何回も何回も修正し最適化していく。

高効率を求めてニューパーツを導入



トラスト ブローオフバルブRZ

価格: 2万3100円(本体のみ)

問い合わせ先: トラスト

☎0479-77-3000 <http://www.trust-power.com/>

トワイライトメッキがいかにトラストらしい雰囲気を醸し出している、新製品のブローオフバルブを装着した。写真の太気開放仕様に加え、オプションでリターンタイプもラインアップする。ネジを締め込むことでスプリングのセット荷重を変更し、エアの排出を調節できる。



トラスト エアインクスRZ

価格: 1万3440円~1万5540円(汎用KITの場合)

問い合わせ先: トラスト

☎0479-77-3000 <http://www.trust-power.com/>

中央部からもエアを導入できる、独特の形状を採用したエアインクスRZ。エアダクトで走行風を引き込むことで、ラム圧効果も期待できる。肝心のフィルターは5層構造の湿式タイプを採用し、専用メンテキットで洗浄することが可能だ。手ごろな価格も魅力のひとつ。

木さん。

クルマをスーパーオートボックス
厚木店に持ち込み、最終チェック
計測を行った。だが、いろいろとト
ラブルが発生してしまっ

もっとも困ったのが、6000回
転付近からブースト圧が落ち込んで
しまう点だ。いくらEVCの設定を
変えても垂れてしまう。原因として



復活! DLCはフィーリングアップに貢献 値段以上の効果が期待できる!

DLCを行ったことで、メタルタービンからボールジョイントに似たようなフィーリングになっていきました。一定の回転をキープした状態から、アクセルをふっと踏み込んだだけでしっかりエンジンが反応してくれる。ちょっと高価な金属処理ですが、オーバーホールついでに施工すれば、確実にフィーリングが向上することがわかりました!



インプマ・ブローン号 NEW ENGINE SPEC

車両型式:	GC8A
エンジン型式:	EJ20K
ピストン:	東名/ワードEJ22鍛造ピストンキット(WPC&DLC処理)
コンロッド:	イグール・鍛造断面コンロッド
クランクシャフト:	スバル純正・EJ25クランクシャフト(DLC処理)
カムシャフト:	HKS・カムシャフト(IN&EX 264°)
ヘッドガスケット:	GC8純正・メタルガスケット(1.5mm)
圧縮比:	8.2
燃焼室加工:	アウトストラダー・オリジナル
ポート加工:	アウトストラダー・オリジナル
タービン:	トラス・TD06・20G 10cm(鍛造削出し羽根仕様)
ウェストゲート:	トラス・ウェストゲート
インジェクター:	パワー・インタープライズ・850cc
燃料ポンプ:	アウトストラダー・燃料ポンプ(エボ純正)
燃料タンク:	サド・コレクタータンク
サージタンク:	アウトストラダー・オリジナル
インタークーラー:	アブリッ改・ワンオフインタークーラー
オイルクーラー:	HKS・16段式
ラジエーター:	アルミ3層
エアクリ:	トラス・エアインクスRZ
フロアバルブ:	トラス・フロアバルブRZ
インタークーラーパイプ:	アウトストラダー・オリジナル
エキマニ:	スバル純正・GDB用
コンピュータ:	HKS・F-COM V Pro

計測協力: スーパーオートバックス厚木

ブローン号の計測に協力してもらったのは、東名自動車道・厚木インターからクルマで約10分のところにある「スーパーオートバックス厚木店」だ。「オレのクルマも計測してみたい」という人は、事前にクルマで来店し、計測可能かチェックしてもらいたい。車高や牽引フックの位置などによっては、計測できないクルマもあるからだ。



シャシダイの計測料金は2回で5250円。なおブースト計測を希望する人は、追加料金として1050円となる。愛車の状態をしっかりと把握できるのでオススメ。

SHOP DATA

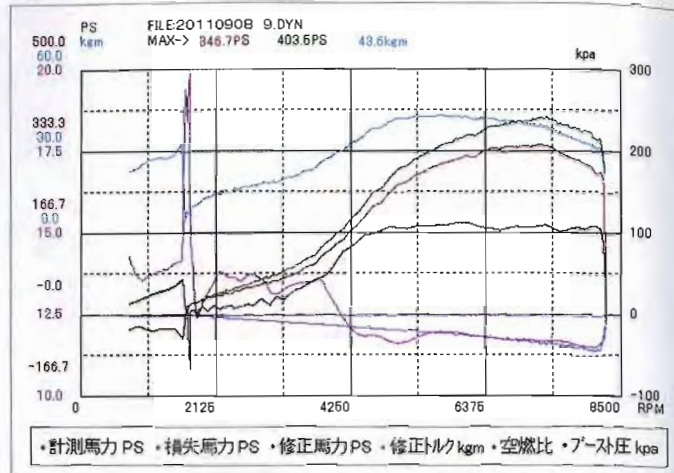
スーパーオートバックス厚木
神奈川県厚木市船子55-1
☎046-248-0331

DLCによりスムーズにエンジンが回り、鍛造削り出しの羽根のおかげで下からブーストが立ち上がり、排気量アップでトルクフルな特性になった。今わかっていくトラブルをすべて解消できたら、ラジアルで筑

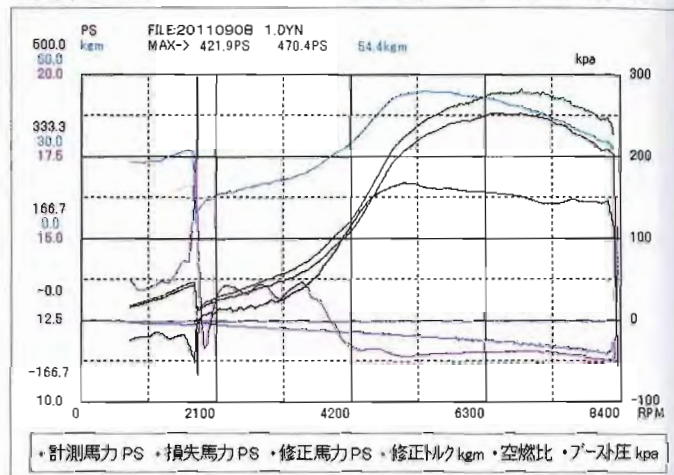
「EVCが壊れたから、ブースト1.2kg/cmしかかからないよ」と佐々木さんに言われ試乗してみると、「速くて全開にできません!」というのが、ブローン号の第一印象。計測結果からパワーはたった403馬力しかないのに、踏めないくらい暴力的な加速をする。ブースト2kg/cmの世界って……。オレの運転レベルでは筑波で全開にできないかも?

計測結果は上記のとおり。ブースト2kg/cmで491馬力、トルクは57.6kgmだった。目標は500馬力オーバーだったので、「惜しい!」って感じた。ブースト圧を2kg/cmに設定しても6000回転くらいから落ち込み、最終的に1.7kg/cmとなっている。これが解消できたら、間違いなく500馬力は確実だろう。

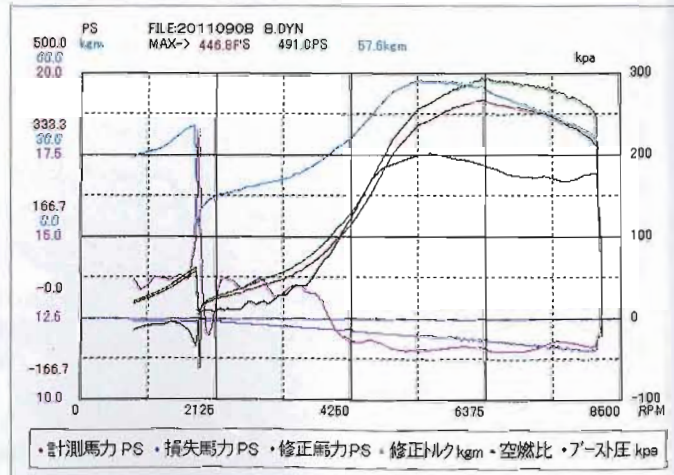
最高出力:403.5馬力 最大トルク:43.6kgm ブースト:1.2kg/cm



最高出力:470.4馬力 最大トルク:54.4kgm ブースト:1.7kg/cm



最高出力:491馬力 最大トルク:57.6kgm ブースト:2.0kg/cm



まだまだ排気の逃げが不十分のよう。カットバックを入れるなどの対策を施したいところだ。

なおブローン号のEVCはバージョンⅢとかなり古い。EVCⅤ以降だったら細かくブースト圧を調整できるうえ学習機能が優れているので、もしかしたら高回転での落ち込みが解消するかもしれない。最終的にはEVCが壊れてしまうという、嫌なオチまでついてしまった。

もうひとつ問題が発生している。それはアクセルをほんのちよっと乗せるくらいのレベルで、失火のような症状が発生してしまう。Vプロのロガーを確認すると、ブーストが立ち上がりと同時に、電圧がドロップしている。点火系に何か不具合が生じていると判断。このあたりは今後の課題となった。