

オートメカニク

“週末DIY”応援マガジン



JUN.2014

No.504 定価820円

6

平成26年6月8日発行(毎月8日発行) 昭和47年8月2日 第3種郵便物認可 第43巻6号通巻504号

特集1

「中古車買ったら」「2年経ったら」

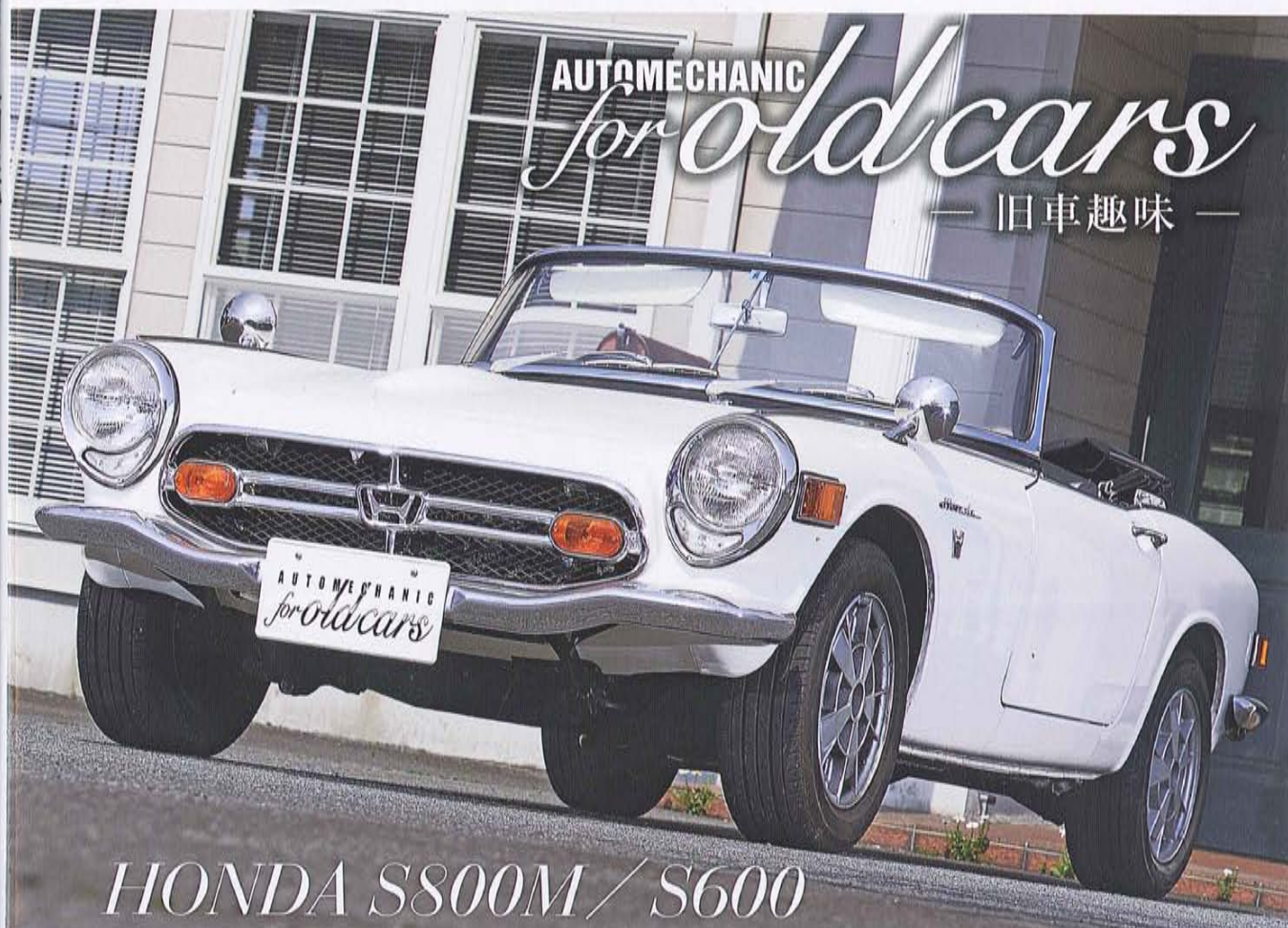
エンジンオイルからブレーキパッドまで、点検&交換ガイド

消耗パーツ

リセットメンテナンス

特集2

TOYOTA 86 エンジン降ろし
&ファインチューン!!



AUTOMECHANIC
for old cars

— 旧車趣味 —

HONDA S800M / S600

実は騒音の侵入源! ラゲッジルームの静音対策

こだわりのエキゾーストシステム製造現場

ゴムパーツのメンテナンス / 検証・直噴エンジンの歴史 / ポンコツジムニー内装全バラ

21世紀的ハチロク生活

短期集中連載

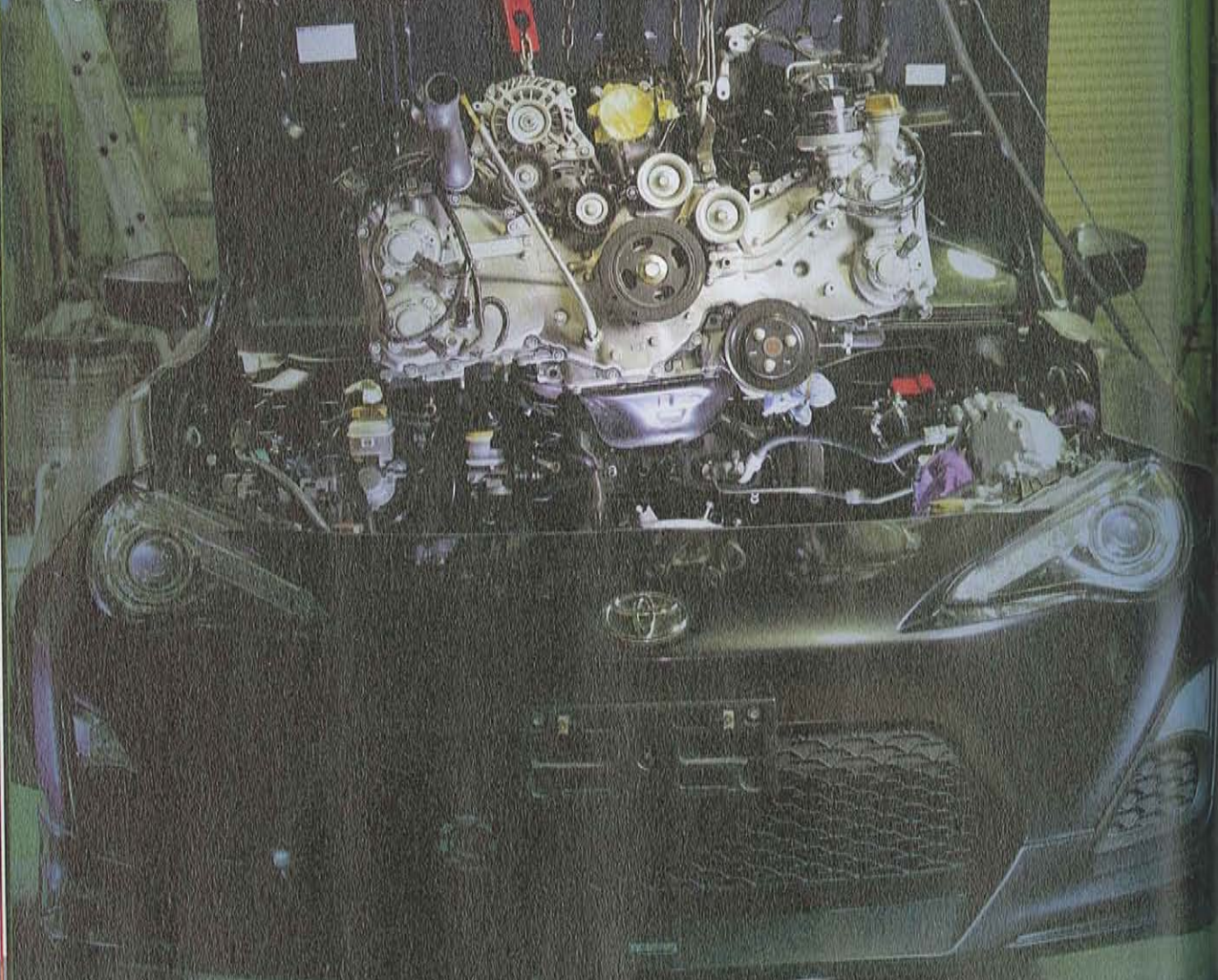
トヨタ86 パワートレイン 完全OH

新世代ボクサー
FA20と6MTを
ファインチューニング

Prologue

現状チェックとパワートレイン降ろし

センセーショナルに登場した、トヨタ86/スバルBRZの登場から2年が経過したが、実際に使ったエンジンの内部はどうなっているのか？ 走行2万kmを間近にしたエンジンをオーバーホールしながら検証していく。



走行約2万kmのコンディションを 全バラで検証します!



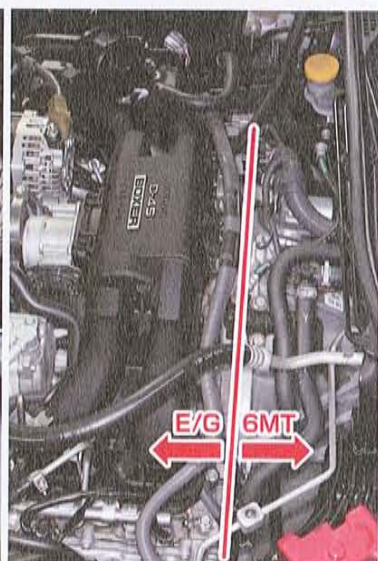
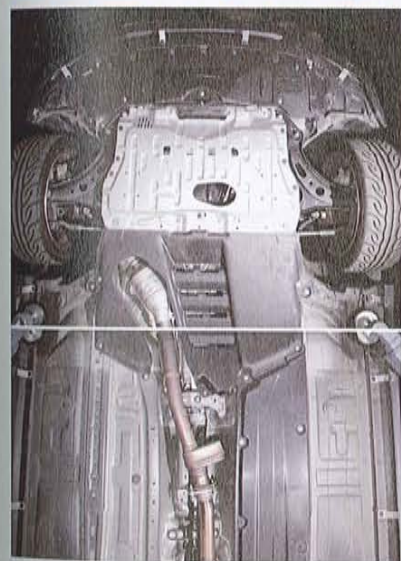
SPEC

トヨタ86 Gグレード 6MT ファイナル:
3.727(RCとも共通。GT系は4.111。トル
センLSDなし) 車重:1210kg JC08モ
ード燃費はRCの13.4km/ℓに次ぐ13.0km/
ℓ。リヤ・ソリッドディスク(GT系はベンチレ
ーテッド) 変更点:ブリッツ車高調&マフラー



H24年式でデビュー後間もない時期の車両。
現在2オーナー目で、サスペンションやマフラーに手が加えられているが、まだ走行2万km弱ということもあり特に目立った不具合はない。

短いエンジン全長ゆえに降ろすのは容易か?



水平対向エンジンは全長が短いので、ミッションとの結合位置は普通のFRよりかなり前側になり、ボルトへのアクセス性も良好だ。それはいいのだが、アンダーカバーを外すと、左バンクのヘッドにオイル漏れ跡がある。やはり水平対向では対策が難しいのか?

左側ヘッドに
オイル漏れ発見



本誌初の直噴 ボクサーエンジン分解?

今回から短期集中連載で取り上げるトヨタ86は、これまでの連載とは違う個体だ。従来はGTリミテッドの6ATだったが、こちらはGの6MTとなる。86の登場から2年が経過し、ワンメイクレースやチューニングも盛んになっているようだが、本誌でも実際に使用された新世代ボクサーがどのようなかオーバーホールしながら

検証していき、リフレッシュすべきところはファインチューニングを施していく予定である。特にこのFA20はトヨタの技術であるD-4Sという直噴とポート噴射を併用した燃料供給システムが装備されている。直噴というのは、特に低中速のトルクアップに効果が高く、ひいては燃費向上やフラットトルク化にも貢献しているが、燃焼室や吸気バルブの傘の汚れが多くなりやすい。以前にも走行2万km台のマークX(直噴のみ)がひどくてビックリしたことがあ

る。FA20はポート噴射があるのでバルブはきれいかもしれない。

また、スバルの第3世代のボクサーエンジンであるFA/FB型はそれまでのEJと比べると、大きく構造が変わっており、その点でのメカニズムや整備性などもチェックしていきたいところである。さらには6MTの分解も行い、構造チェックや摩耗度合いを調べていく。

今回は、独自の視点で調査してOH前のチェックを行い、エンジンと6MTを降ろす作業をレポートする。

Pretest 1

パワーの実効値をOH前にチェック

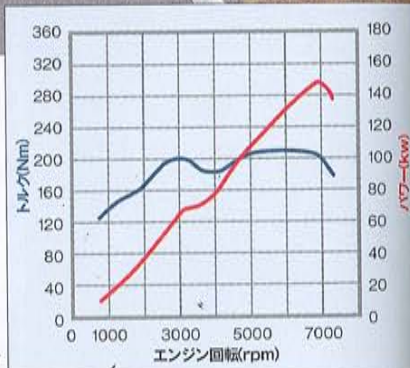
2000→7300rpm中間加速測定



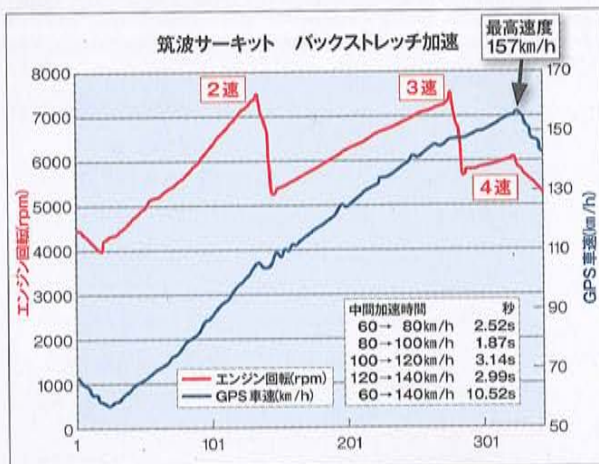
筑波サーキットのバックストレッチ437mを使って、タイムアタックモードでの最高速度(ドライバーの腕でも変わるが)と2速ギヤ固定の中間加速を計測。

サーキットのストレートで全開加速!

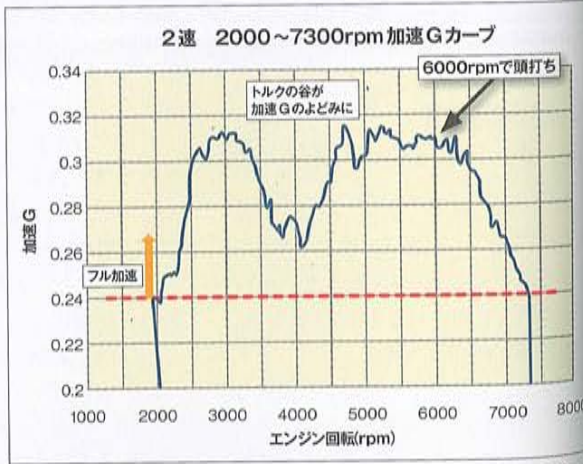
オーバーホール前後の動力性能に変化があるかあとで確認したいので、走行テストを行ってみた。体感しやすいのは加速性能だが、安全に複数回のサンプルを効率よく採取するため、サーキットのストレートでアクセルベタ踏み時の中間加速特性をデータロガーで測ってみた。テストパターンは、タイムアタックモードと、2速2000rpmからレッドゾーン手前の7300rpmまでの2パターンとした。右の図はエンジン性能曲線で、トルク特性に注目すると、3000rpmで200Nmを発生した後、4000rpmで180Nmへ低下。再び盛り上がって5000~7000rpmまでほぼフラットに200Nm超を発生することになっている。しかし、2速2000~7300rpmの中間加速では、6000rpmで加速が鈍り始める。公称値のパワーは200PS/7000rpmだが、実効値としては恐らく175~180PS程度と思われる。



トルク特性に注目



これは普通のタイムアタックモードで、第2ヘアピンから最終コーナーまでフル加速した時の車速とエンジン回転。4000rpm以上を使用。



中間加速テスト。加速のGカーブでトルク特性が分かり、3000~4500rpm付近の谷がGに現れている。6000rpmで伸びが止まることも判明。

Pretest 2

直噴エンジンはバラつきやすい傾向か？

プラグ焼け診断 / 圧縮圧力測定

M12 アダプターを用意

左バンクは狭くて大変なのだ

エンジン本体のコンディションを推測するのに便利な圧縮圧力(コンプレッション)測定。FA20エンジンは、ネジ径がM12のプラグなので、それに合うアダプターを用意した。



ノーマル径:M14

M12

左バンク(助手席側)は2・4番だが、右バンクに比べると後方へずれていて、ボディの骨格とのすき間が狭い。手のひらがやっと入る程度なので、プラグを抜くだけでも四苦八苦。トヨタの整備書だとエンジン吊る方法が指定だ。

プラグは#1がやや黒い



異例に高熱価の専用プラグ(27番 NGKで9番相当)。サーキット走行後の点検のため、直噴にしては焼けている。1番の絶縁体がやや黒い。

測定結果

マニュアルの基準値

圧縮圧力(2500r/min時)[MPa(kgf/cm ²)]	
基準値	1.40(14.3)
限度	1.05(10.7)
気筒差	0.10(1.0)以下

実車での測定値 {kgf/cm ² }		
シリンダー	測定値	気筒差
1(右)	14.8	14.8-14.0=0.8
2(左)	14.0	
3(右)	14.5	
4(左)	14.8	

直噴エンジンは燃焼室内のカーボン発生が多く、シリンダーが偏摩耗しやすく、ピストンリング周辺のカーボン噛み込みも多めと推測できる。そうすると圧縮圧力がバラつきやすい。このような測定では、測定精度のバラつきも多少あるものだが、2回測定して安定した時のデータを読み取っている。2番シリンダーは2回とも数値が低く、ほかと比べると落ち込みが目立ち、これだけ基準値を下回っている。開けてみて原因が分かるか興味があるところ。

あつ熱っつー...



測定は暖機後に行うのが基本。否が応でも熱いヘッドに触れるので、熱いのなんの。整備書の指定だとエンジンを吊るわけだから冷間なのかも。右写真にはインジェクタードライバー外し。

コンプレッション測定



コンプレッションゲージはホースタイプでOK。ホースを曲げながら回すが、ねじ込みは案外うまくいく。アクセルを全開にした状態でスターターを回し、やや長めの10回圧縮後のデータを読み取った。

Pretest 3

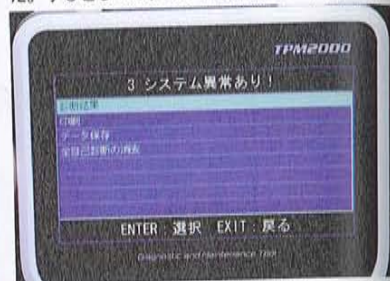
センシング技術の進んだクルマでこそ活用したい ダイアグ & ライブデータチェック

ダイアグで3つも異常が出た

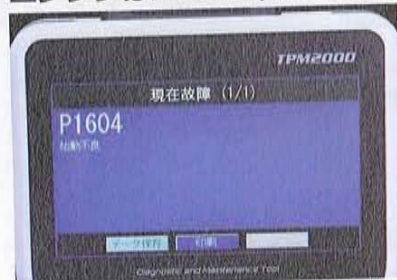


ツールブラネットのスキャンツール TPM2000でエンジンからボディ系に至るまですべてのシステムのダイアグノシスを行った。86も診断可能車種に登録されている。また、データモニター機能を使い、アイドリングなどのデータを記録し、PCに取り込んだ。

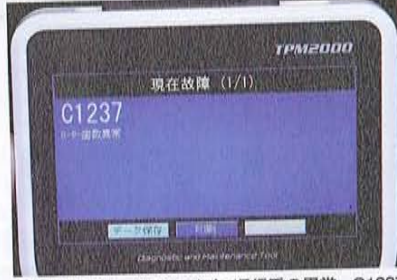
最初の入庫なので、全自己診断を行い、車両の電子システムで通信可能な部分をすべてスキャンした。すると3つのシステムで故障コードが出た。



エンジン系はP1604(始動不良) シャシー / ボディ系にも異常

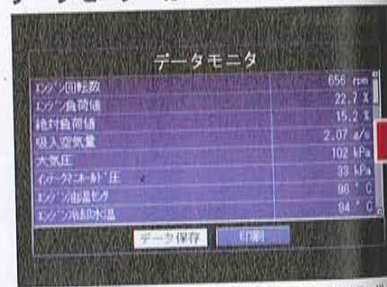


まだ、新車に近いコンディションだと思っていたら、エンジンでは始動不良が。確かに朝の冷間始動でクランクが長かった。直噴だから?



予想外はブレーキ系とボディ通信系の異常。C1237はローター歯数異常とのことだが、車輪速センサーの故障? ボディではU1201でCAN系異常が。

データモニターはエンジンで209項目!



データモニターでは保存もできる。とりあえずなにが変化するか分からないので、全項目を保存する。一定間隔でサンプリングされる。

新しいクルマこそダイアグ チェックは欠かせない!

ダイアグについては、念のためという程度で読んでみたが、想定外のトラブルが3つも出た。エンジンはP1604。これは確かにクランクが長いという印象があったので納得でもあるが、原因はなんだろう? 直噴だとこのエラーが出やすい気がする。ブレーキ/ボディ系にも故障があり、これは手強そうな内容だが、エンジン搭載後に再診

断して必要なら修理に出す予定。

データモニターについては、FA20に関係がないものも含め209項目もある。採取したのはアイドリングとサーキットでの全開走行時だ。これだけのデータをサンプリングすると、全項目を読み取るのに3秒程度掛かりタイムラグが発生する。データによっては変化中のものもあることに注意したい。

OH前後で注目しておきたいのは、吸入空気量、ISC関連、燃料噴射量である(右表はOHの前後比較で注目した

いところは青、参考値はオレンジとした)。さらにデブリット損失空気量がカウントされているので、吸気バルブやポートが汚れているかもしれない(当然、ゼロのエンジンもある)。

サーキットのデータでは、高回転になるとスロットル開度が小さくなっていくようだ。表中のスロットル開度は恐らく過渡のもので63.46度だが、ほかのサンプルでは低中回転域で82度程度の開度が、高回転で76度台になっていた(再確認の必要あり)。

エンジンのデータモニター全項目をアイドリングと全開加速で測定

TPM2000 故障診断レポート メーカー:トヨタ 209項目

	アイドリング	全開加速
車速	0 km/h	126 km/h
エンジン回転数	663 rpm	6303 rpm
エンジン負荷値	23.9 %	100.0 %
絶対負荷値	15.6 %	94.9 %
吸入空気量	2.15 g/s	122.06 g/s
大気圧	101 kPa	102 kPa
ウォーターポンプ圧	33 kPa	95 kPa
エンジン油温	88 °C	113 °C
エンジン冷却水温	90 °C	89 °C
吸入空気温度	53 °C	21 °C
外気温度	22 °C	21 °C
エンジン始動後経過時間	83 s	671 s
始動時水温	88.7 °C	76.2 °C
始動時吸気温	61.2 °C	43.7 °C
補機バッテリー電圧	14.089 V	14.030 V
アクセル開度	0.0 %	56.1 %
アクセルNo.1電圧比	12.9 %	37.2 %
アクセルNo.2電圧比	13.3 %	38.4 %
アクセルNo.1電圧	0.644 V	1.933 V
アクセルNo.2電圧	0.644 V	2.031 V
アクセル全開状態	ON	OFF
アクセルNo.1全開学習値	5.3 deg	5.3 deg
アクセルNo.2全開学習値	5.8 deg	5.8 deg
アクセルNo.1電圧比	13.7 %	58.8 %
アクセルNo.2電圧比	30.9 %	70.5 %
アクセル全開状態	ON	OFF
アクセル要求開度	0.703 V	3.203 V
アクセル開度(ECU認識値)	1.9 %	51.3 %
アクセルNo.1電圧	0.683 V	3.203 V
アクセルNo.2電圧	1.523 V	3.593 V
アクセル開度指令電圧	0.703 V	3.476 V
アクセルNo.1全開開度	0.859 V	0.859 V
アクセルNo.2全開開度	0.839 V	0.839 V
アクセル出力	0.0 %	72.9 %
アクセル開度Duty比	0 %	11 %
アクセル開度Duty比	16 %	0 %
アクセル全開学習値	0.585 V	0.585 V
+8M電圧	14.062 V	14.062 V
電圧センサー電源出力	ON	ON
アクセル開度	0.00 °	63.46 °
ISC流量	2.74 g/s	19.21 g/s
ISC開度	2.63 °	9.91 °
ISCアイドル位置	-0.01 g/s	0.00 g/s
ISC流量学習値	0.23 g/s	0.00 g/s
ISC電気負荷補正量	0.00 g/s	0.03 g/s
ISCアイドル補正量	0.00 g/s	0.00 g/s

燃料損失空気量	1.02 g/s	1.02 g/s
燃料圧力	4050 kPa	19240 kPa
燃料ポンプDuty	65.1 %	82.9 %
噴射時間 #1(スタート)	0 μs	4046 μs
燃料消費量10回噴射分	0.095 ml	0.758 ml
高圧目標燃圧	4.004 MPa	19.78 MPa
高圧燃料ポンプ1吐出量	0.012 ml	0.080 ml
噴射方法	筒内	噴き分け
噴射方法切替	切替不可	切替可
メインポンプ噴射時期 #1	320.0 ° CA	370.0 ° CA
最終噴射時間 #1(直噴)	1243 μs	3758 μs
ポンプ VSV 駆動 Duty 比	0.0 %	49.8 %
ポンプ率	0.0 %	0.0 %
ポンプ濃度学習値	0.000 %/%	0.000 %/%
ポンプ VSV(30%以上)	OFF	ON
ポンプカット VSV	0.0 %	50.0 %
目標空燃比	0.997 倍	0.744 倍
実空燃比入 B1S1	0.993 倍	0.827 倍
A/Fセンサー電圧 B1S1	2.181 V	1.034 V
A/Fセンサー電流 B1S1	-0.02 mA	-0.97 mA
A/FセンサーDuty比 #1	25.2 %	10.3 %
O2センサー電圧 B1S2	0.690 V	0.945 V
O2センサーB1S1	ON	ON
O2センサーB1S2	ON	OFF

F/B補正値 バック1	-0.782 %	0.000 %
F/B学習値 バック1	5.468 %	3.125 %
F/B実施状態 バック1	実施中1	未実施2
点火時期 #1	10.5 °	23.0 °
ノック制御値	0.0 ° CA	0.0 ° CA
ノック補正学習値	0.0 ° CA	3.1 ° CA
アイドル安定化進角(1気筒)	-1.375 ° CA	0.000 ° CA
アイドル安定化進角(2気筒)	-1.375 ° CA	0.000 ° CA
アイドル安定化進角(3気筒)	-1.375 ° CA	0.000 ° CA
アイドル安定化進角(4気筒)	-1.500 ° CA	0.000 ° CA

VVT保持Duty バック1	58.8 %	59.0 %
VVT変位角 バック1	0.38 ° FR	11.09 ° FR
OCV駆動Duty比 バック1	57.6 %	58.7 %
VVT保持Duty バック2	60.0 %	60.6 %
VVT変位角 バック2	-0.14 ° FR	10.14 ° FR
OCV駆動Duty比 バック2	59.6 %	62.3 %
排気 VVT 変位角 バック1	0.0 ° FR	20.1 ° FR
排気 OCV 駆動 Duty バック1	49.9 %	51.9 %
排気 VVT 保持 Duty バック2	54.9 %	54.2 %
排気 VVT 変位角 バック2	0.0 ° FR	19.4 ° FR
排気 OCV 駆動 Duty バック2	51.8 %	55.8 %
VNターボ種類	無	無
燃焼温度 B1S1	238.8 ° C	674.1 ° C

スター信号	OFF	OFF
スターSW	OFF	OFF
ACCリレー	OFF	OFF
ニュートラルスタートSW	ON	OFF
クラッチSW	OFF	OFF
スター/クラッチSW	OFF	OFF
アイソ信号	OFF	OFF
アイソ正常圧	OFF	OFF
アイドルSW	ON	OFF
F/C実施状態	OFF	OFF
モード状態	ノーマル	ノーマル
ニュートラル	未完了	完了
バック1/A/Fセンサーモード結果	完了	完了
構成部品メモ	有効	有効
燃料システムメモ	有効	有効
失火テスト	有効	有効
EGRシステムメモ	有効	有効
EGRシステムテスト結果	完了	完了
O2センサーテスト	有効	有効
O2センサーテスト結果	完了	完了
O2センサー(A/Fセンサー)テスト結果	完了	完了
A/Cシステム冷媒テスト結果	完了	完了
2次空気システムメモ	無効	無効
2次空気システムテスト結果	完了	完了
ILシステムメモ	無効	無効
ILシステムテスト結果	完了	完了
加熱触媒テスト	無効	無効
加熱触媒テスト結果	完了	完了
触媒テスト	有効	有効
触媒テスト結果	完了	完了

失火カウンタ #1	0	0
失火カウンタ #2	0	0
失火カウンタ #3	0	0
失火カウンタ #4	0	0
スターOFF時エンジン回転数	1134 rpm	1258 rpm
現在トリップ中スターON回数	1 回	1 回
前トリップ走行距離	655.35 km	655.35 km
エンジン始動時間	0 ms	0 ms
前トリップ時エンジン冷却水温	90 °C	87 °C
前トリップ時吸気温度	47 °C	33 °C
エンジン油温	88 °C	114 °C
前トリップ時エンジン油温	104 °C	88 °C
外気温度	18 °C	19 °C
前トリップ時外気温度	87 °C	19 °C
始動時間不良履歴	無	無
始動後回転数低下履歴	無	無
高回転後経過時間	0 sec	0 sec
始動時エンジン油温	81 °C	68 °C
A/Fアイドル学習値 #1	0.0 %	0.0 %
A/F低負荷学習値 #1	0.0 %	0.0 %
A/F中負荷1学習値 #1	0.0 %	0.0 %
A/F中負荷2学習値 #1	0.0 %	0.0 %
A/F低負荷学習値 #1Dual	2.3 %	2.3 %
A/F中負荷1学習値 #1Dual	0.3 %	0.3 %
A/F中負荷2学習値 #1Dual	0.3 %	0.0 %
バッテリー電流	5.3 A	0.2 A
バッテリー液温	47.3 °C	38.5 °C
オルタネーター駆動時電圧	14.499 V	14.499 V
オルタネーター駆動時電圧	0.000 V	0.000 V
アイソネットワークリレー	OFF	OFF
電動ファン	OFF	OFF
ブレーキ/パドル制御	OFF	OFF
アイドルON時F/C	OFF	ON
低負荷時F/C	OFF	OFF
イビフェイルカ状態	OFF	OFF
イビフェイルカ履歴	OFF	OFF
燃料希釈量推定値	0.0 ml	0.0 ml
気筒停止エンジン回転数 #1	0 rpm	0 rpm
気筒停止エンジン回転数 #2	0 rpm	0 rpm
気筒停止エンジン回転数 #3	0 rpm	0 rpm
気筒停止エンジン回転数 #4	0 rpm	0 rpm
全気筒平均エンジン回転数	0 rpm	0 rpm
燃料インジェクタ抵抗値	248.5 Ohm	228.0 Ohm
リブ/フォック-SW	OFF	OFF
アロファンSW	OFF	OFF
ラトSW	OFF	OFF
ラバSW	OFF	OFF
テリルバード端子	OFF	OFF
IG SW	ON	ON
A/Fセンサー抵抗値(Bank1-Sensor1)	49.0 Ohm	48.6 Ohm
VDCヒルクラック要求	OFF	OFF
VDC協調ヒルクラック要求	OFF	OFF
VDCヒルクラック禁止出力	OFF	OFF
VDC協調ヒルクラック禁止出力	OFF	OFF
スターカットリレー	OFF	OFF
O2ヒューズコティ	29.46 %	0.00 %
ラプアッフル1	OFF	OFF
ラプアッフル2	OFF	OFF
モーター電源リレー	ON	ON
ALTヒューズ	65 %	66 %
スター制御モード	0	0
VVT バック1 目標変位角	0.00 ° FR	30.00 ° FR
VVT バック2 目標変位角	0.00 ° FR	30.00 ° FR
排気 VVT バック1 目標変位角	0.00 ° FR	20.00 ° FR
排気 VVT バック2 目標変位角	0.00 ° FR	20.00 ° FR
VVTバック1 OCV電流	0.74 A	0.76 A
VVTバック2 OCV電流	0.76 A	0.72 A
排気 VVTバック1 OCV電流	0.64 A	0.64 A
排気 VVTバック2 OCV電流	0.64 A	0.65 A
A/Fアイドル学習値 #1(Dual)	5.8 %	2.7 %
スターSW	OFF	OFF

Removal 1

クルマの保管中の安全確保

タンクに残っているガソリンを抜き取る

このクルマのドライバーは通勤や仕事の外回りで毎日乗り、普段はレギュラーガソリンを使うそうだ。レギュラーも使用可能なのだが、高圧縮NAだけに坂道発進などでノッキングが出るなど弊害もあるので、サーキットテスト前にハイオクと入れ替えることになり、燃料の抜き取りを実施した。しかし完全な抜き取りは難しい。というのも燃料タンクがプロペラシャフトをまたぐ鞍型なので、ポンプだけ動かしたのでは左側しか抜けないのだ。そのため、半分抜けたら配管を戻してエンジンを掛け、内部のジェットポンプで右側を吸わせるのを数回繰り返した。一番手っ取り早いのはタンクのフタをSSTで外し、別のポンプで吸い出すことだろう。

燃料ポンプのヒューズを抜いてエンストさせる



燃料系の配管を外す前に燃圧除去作業を行う。エンジンルームのジャンクションボックスにあるヒューズを抜き、エンジンを掛けて燃料を消費させる。これでも多少のガソリンは出るので注意。



燃料タンク内の圧力を抜くため、タンクのキャップは外しておく。燃料ポンプは左後席下であり、座面を外すとサービスホールのフタが見える。フタは貼り付け。

タンクのメンテナンスホールは貼り付け

軽く温めてから（冬以外は温めないほうがべたつかないだろう）、内装剥がしてゆっくりフタを持ち上げて開けると、燃料ポンプユニットの上面が見える。このリングキャップは樹脂製でSSTがないと緩められない。



ゴムホースを接続



クイックカプラーを外し（ガソリンがかなり出る）、抜き取り用ゴムホースを接続。モーター駆動用の配線を繋いでやる。両ドアは開けておき車内の換気を十分行う。

外部電源で駆動して排出



スイッチ付きプラグを利用した配線（ポンプ側はスピーカー用端子）を接続しバッテリー駆動。完全に抜くには右半分（ガソリンを左に流すか、直接サービスホールから吸い取る）

Removal 2

パネルの噛み合わせ部のツメ破損に注意

センターコンソールの取り外し

6MTもOHするのでリフトで上げる前に作業に関係する内装を取り外す。これは主にセンターコンソール部で、最初にエアコンスイッチ下のトレイやサイドにあるカバーを外してから、センターコンソール本体の取り外しを行う。この内装の樹脂はあまり強くないので、外す方向をマニュアルなどでしっかり確認することが大切。

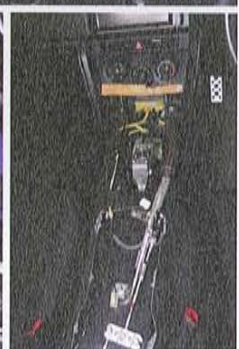


(上) プレート状のカバーは外側にこじりクリップを外す。(下) エアコンスイッチ下のトレイを外す。裏から押すとの指示があるが、うまくいかないでガムテープで引き出した。



(上) シフトノブは左に回すと外れる。(下) シフトレバーのブーツはリング状のプレートを上へ引き上げて外す。さらにサイドブレーキレバー部のカバーを上へ持ち上げて外す。

(上) センターコンソールを外すとレバーとブーツが見えてくる。ボディと固定するプレートを外す。(下左) シフトレバーを外したが、外さない方がいい。(下右) 除去後。



さすがスバル製!? ボンネットは垂直開きが可能

スバル車はボンネットが2段階で開くが、86でも同様のことが可能で、2段目を使うと垂直近くまで開きエンジンルームに光がよく入るほか、このままエンジン吊り上げも可能となる。ボンネットを外さなくていいのは、保管場所確保やキズの心配がない上に、建て付け調整もいらないのでありがたい。

通常の角度



整備モード(?)の角度



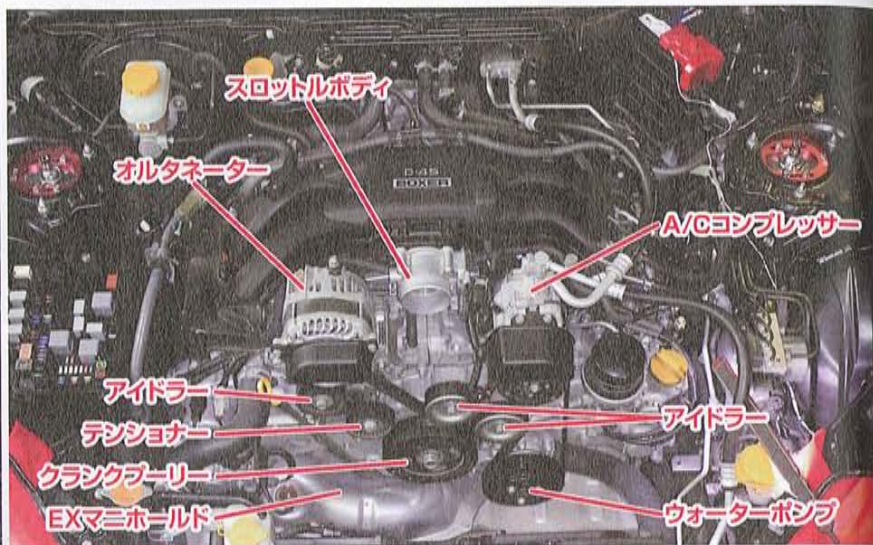
ロッド位置を変える

Removal 3

大型コネクターで脱着能率良好

エンジン制御とバッテリー配線の切り離し

エアクリーナーボックスを外すと、エンジン前面がよく見える



燃料ホース3本を外す



左バンク上側にある燃料ホース3本のバンドを緩めて、きれいな栓(ここでは洗浄済みのボルト)を入れる。エンジン側はホースを被せておきゴミが浸入しないようにしておく。

(上左) エアクリーナーボックスをスロットル前までのダクトやサウンドクリエーターごと外す。(右) エンジン前面がよく見えるようになる。エキゾーストマニホールドはエンジン下の前まで取り回されており、A/Fセンサーも見える。

サーペンタインベルト外し



補機駆動ベルトはサーペンタイン式でオートテンショナーによる張り調整だ。ベルトの装着向きをベインマークでマークしてから外す。これは簡単。

インマニ上部カバーは前側から外す



今やる必要はなかったのだが、インタークマニホールド中央にあるオーナメントを外す。ツメが3か所にあり、前側のほうをードライバーなどで軽く押し持ち上げる。

センサー個々の配線切り離しは不要。排気センサーは外す

水平対向やV型ではヘッドが2つあるので、センサーやアクチュエーター数も直列の倍になり、配線やコネクターが増加する部分がある。主にはカムシャフトが4本になることから、カム角センサーや可変バルブタイミング用のソレノイドが増えてくる。V型では

排気センサーも増えることがあるが、FA20は合流部で計測しているため、A/Fセンサーと触媒後のO₂センサーの合計2つであり、これは直列4気筒(直6だと前後で2系統に分けたりする)などと同じ装着数だ。そのような理由や制御の高度化で配線数は増える傾向なのだが、エンジン脱着時には集中コネクターが設けられているので、基本的には個々の配線を切り離す必要はな

くスピーディーに作業ができる。

ただし、今回はエンジンを上に吊り上げる関係でエキゾーストマニホールドを先に外さなくてはならない。そのため、A/Fセンサーはコネクターを外し、O₂センサーはセンサーそのものを外しておく。これらのコネクターは右バンクの前にあるのだが、O₂センサーは配線の中間を固定するクリップを外すのが大変なので、ネジ部を外した。

レバー付きの大型コネクターを切り離す



(左上) 右バンク後方の大型コネクターを外す。レバーのストッパーを上上げる。(左下) レバーを後方に持ち上げると抜ける。(中央) ほかのコネクターも合わせて外す。(右) ミッション側のコネクターも切り離す。



バッテリーの太いコードを外す



スターターやアースの太いケーブルはバッテリー端子にナットで固定されている。結構固いが、ハンドツールでやるよりインパクトで一瞬で回したほうが端子をゆがませずに分解できる。

A/Cコンプレッサーは脇へ



整備書では冷媒を抜き取ってA/Cの配管を外すことになっているが、コンプレッサーをエンジンから外せばいい。ボディ側に寄せる時にホースがねじれて表皮にシワがよるが大丈夫。

O₂センサーコネクターは固い クラッチリリース



右バンクのヘッド先端にあるA/FおよびO₂センサーのコネクターを切り離すが、ロックが固い。仕方がないので、ペンチでロック部を押さえる。



クラッチリリースはエンジン後方のミッション側上部にあり、ボルト2本を緩めて外す。これはMT横にある車種と比べると非常に簡単。

アンダーカバー外し



アンダーカバーなどに使われているクリップは最低。砂ボコリが入って動かないのだ。面倒だがエアブローやパーツクリーナーを吹き込んでから抜き取る。欧州車にあるようなスピードスクリュー(90度回すネジ)を採用してほしい。



Removal 4

エンジンを上に吊るための準備

排気系とプロペラシャフトの取り外し

やや複雑な排気系

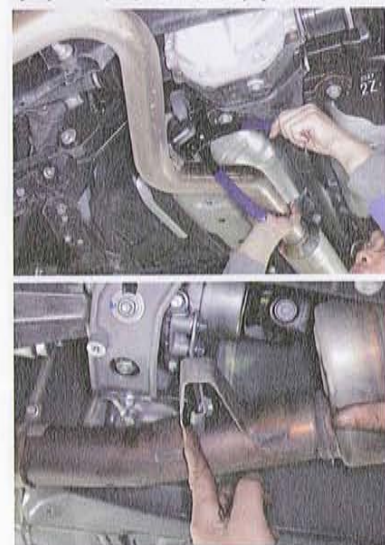
エキゾーストマニホールドは左右バンクからの排気をまとめ、触媒を通してミッション右側へ送る。マニホールドと2番目の触媒(キャタライザー)の間にサブフレームをかわすための中間パイプ(フランジ1~2間)がある。

アースケーブルを外す

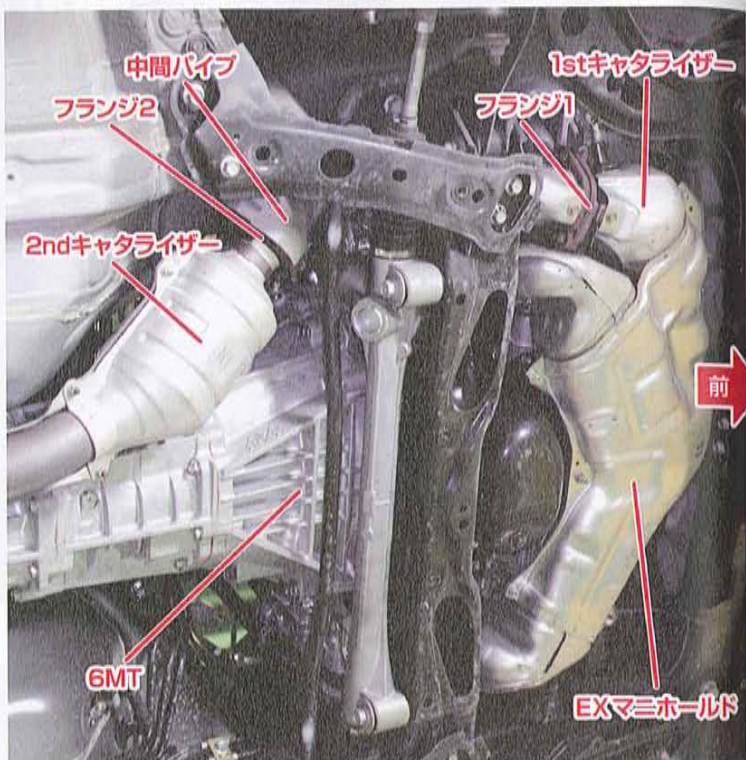


左右それぞれのヘッドに細めのアースケーブルが繋いである(恐らくボンディングケーブル)。エンジンを吊り上げるまで気づかないと困るので、最初に外しておく。

サブマフラーから外す



マフラーはエキゾーストマニホールド以降、4分割となっているが、中間パイプの次にあるサブマフラーを外す。ミッション下はフック付きのステーがあり、脱着時に保持しやすくなっている。



O₂センサーを取り外す



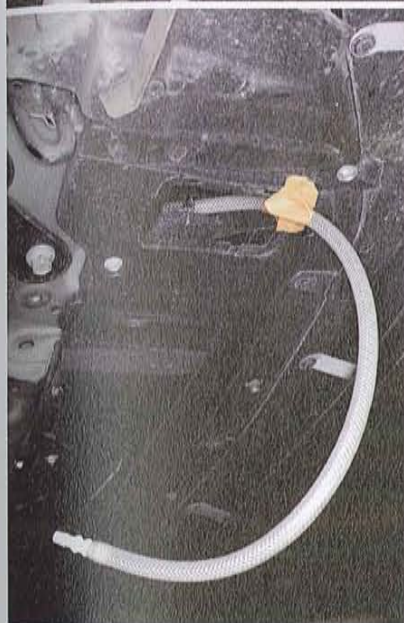
(左) 中間パイプとマニホールドの接続部を緩める。(右) O₂センサーは本来エンジン側のハーネスクランプを外すべきだが、面倒なのでそのままセンサーを緩める。

マニホールドを取り外す



(左) O₂センサーのネジ山は少ないので、4回転ほどで外せてコードがねじられても大きな負担にならない。(右) マニホールドとヘッドのナットを緩めて外す。ジャッキでサポート。

クーラント/ミッションオイルの抜き取り



バンパー後ろのアンダーカバーにクーラント抜き取り用のサービスホールがある。そこから手を入れてドレン部に内径10mmのホースを接続してバケツなどに導き、ドレンコックを緩める。ちょっとやりづらい。



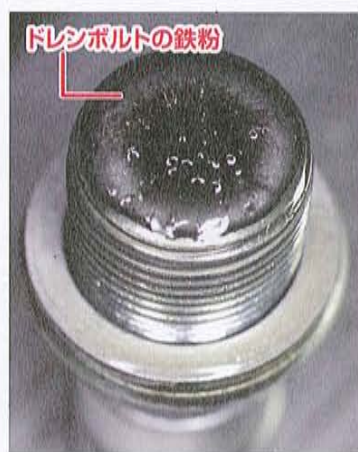
ラジエーターホースのロウとバイパスホースを外し残っているクーラントを抜き取る。少しずつ垂れてくるので、落ち着いたところでゴムキャップを被せてポタ落ちを止める。



10mm Hex 使用



フィラープラグ外し



ミッションも降ろすがプロペラシャフトを外す前にオイルを抜いておく。ドレン/フィラープラグは10mmのヘキサゴンビットで回す。フィラー側も外すと勢よくオイルが抜ける。

プロペラシャフトの取り外し



(左上) デフとプロペラシャフトの間のコンパニオンフランジにはメーカーで組み付けのマーキングがされていた。(左下) フランジのボルトを緩めて外し、1本だけ仮留めで残しておく。(右) センターベアリングのマウントを外す。ここもボルトを外す直前にしておく。



シャフトを降ろす準備ができれば、コンパニオンフランジ部をこじって浮かせてやる。いきなり落下しないようシャフト自体を保持しておく。



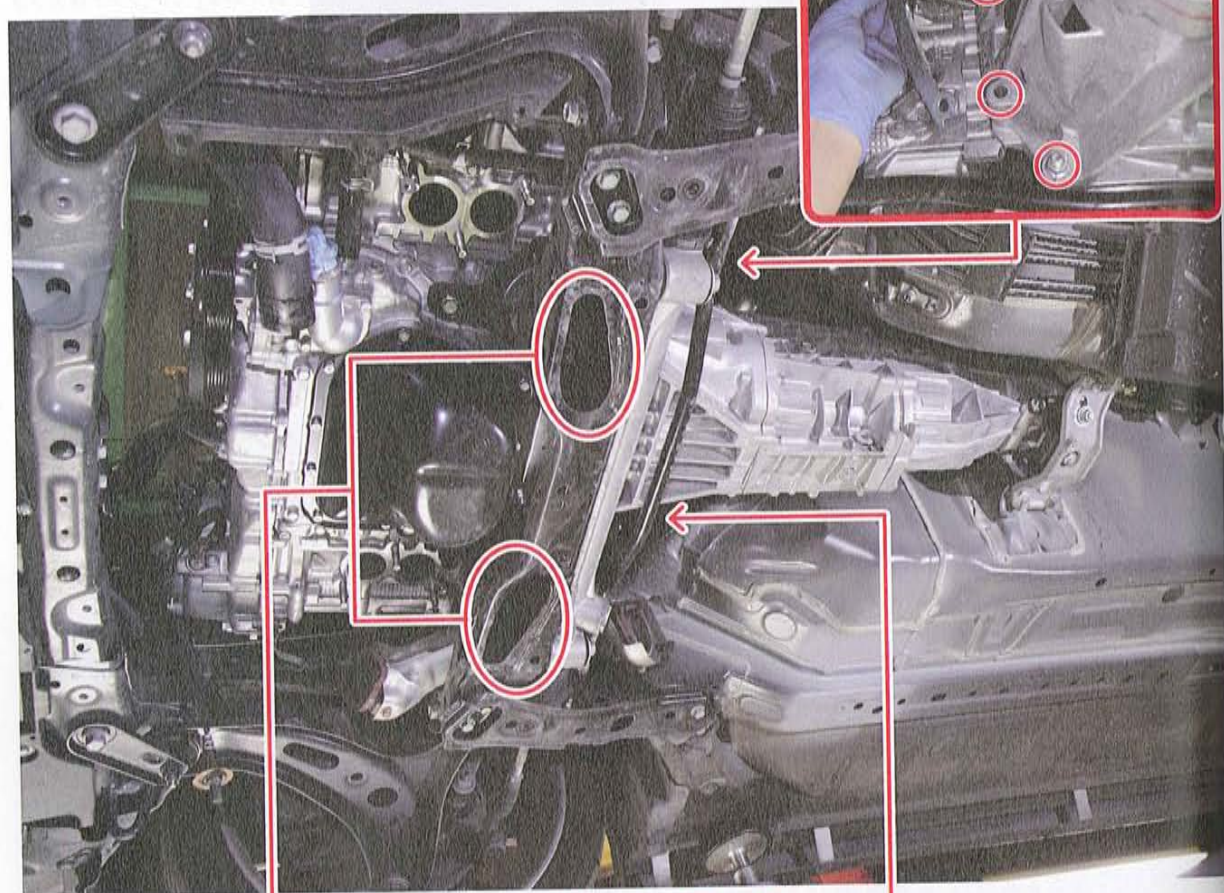
ジョイント部でクネクネ曲がるので、バランスを取りながらシャフト全体をし込み部をこじらないこと。

Removal 5

ここまで来れば通常のFR車と同じ手順 エンジンの吊り上げ準備

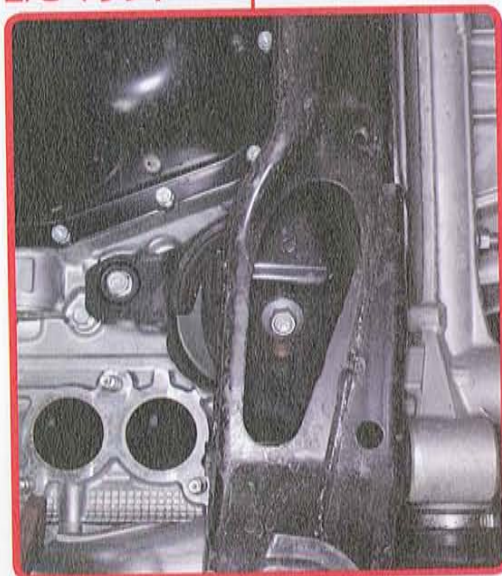
6MT 結合部(左)

ミッションとエンジンの固定ボルトはスターター用2本を含めた8本。左側はクーリングホールらしきものと、その上を覆うカバーが共締め。



E/Gマウント

スターターモーター



エンジン下の左右に広がるエキゾーストマニホールドまで外せば、エンジン降ろしは普通のFR車と同様の作業内容になる。エンジンマウントはエンジン側が2か所、ミッション側が後端で1か所であり、スバルの4WDに見られるミッション上部を吊るブラケットはない。エンジンとミッションの接続は8本のボルト(下側の2本はスタッドボルト/ナット)で行われており上の1本を残した状態ですべて外しておく。エンジン側のマウントもナットを取り外す。

E/Gオイルを上抜き

リフトを下限レベルまで下げてミッションの下をガレージジャッキで軽く支えておく。エンジンオイルは上抜きして、下抜きに対する差を調べる予定。



ステーを外す

忘れちゃいけない(忘れてた)のが左側のステー。エアクリナーボックスの下部を支える部品だが、エンジンが前に出ると干渉する。

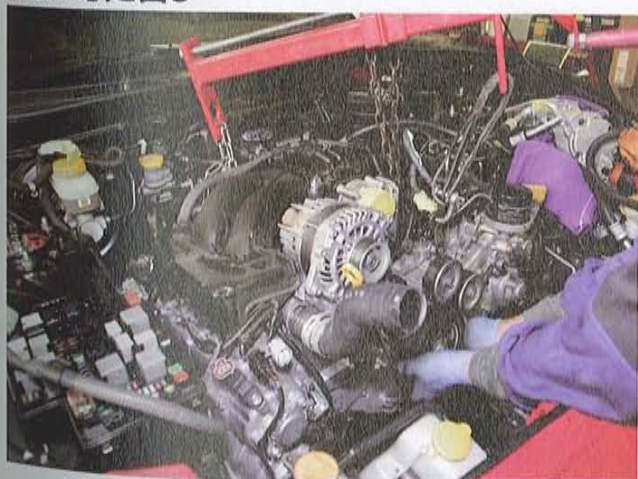


前にフックを付ける

エンジンの後ろには吊り下げ用フックがあるが、前側は別途装着。エンジン中央寄りのボルト穴にスペーサーを介して固定。



手前に引き出し

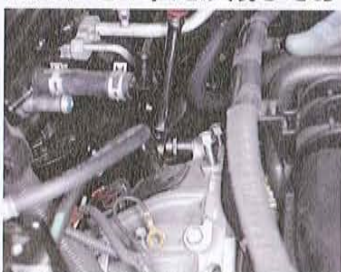


ラジエーター/ヒーターのホースを外す



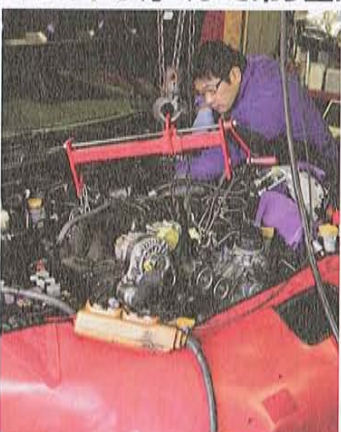
ラジエーターのアップパーホースを外す。バンドは拡大状態で保持できるタイプ。ヒーターホースは今回はボディ寄りを外したが、エンジン側のほうがいいかも。

ボルトを1本だけ残しておく



ミッション取り付け部の上側左にあるボルト1本を一旦外してから、5山ほどねじ込んでおく。これにより、急激にエンジンが前に移動するのを防ぐ。

マウントが浮くまで吊り上げる



チェーンブロックのワイヤーを取り付け、エンジンマウントのネジ部がサブフレームより離れるまで吊る。この時ミッションも持ち上がるので、支えのジャッキも上げる。

6MTとの間が空いた



エンジンを手前に引っ張り出すと、簡単にミッションとのすき間が空いた。クルマが新しいこともあるが、ボクサーは全長が極端に短いため、手でピッチング方向に動かしやすく姿勢の制御がしやすい。

Removal 6

前方に十分なクリアランス。ラジエーターはそのまま エンジン&6MTの取り外し

ギリギリまで前に出ると、ミッション側と完全にセパレート



とりあえず、エンジン前側のウォーターポンププリーが電動ファンのフレームに接近するまで前に出す。移動量は10cm以上あると思われる。



気がつく、エンジンとミッションは完全に離れており、クラッチカバー後端とミッションのインプットシャフト先端も見える。これは直列エンジンよりラク。

ゆっくり上に吊り上げる

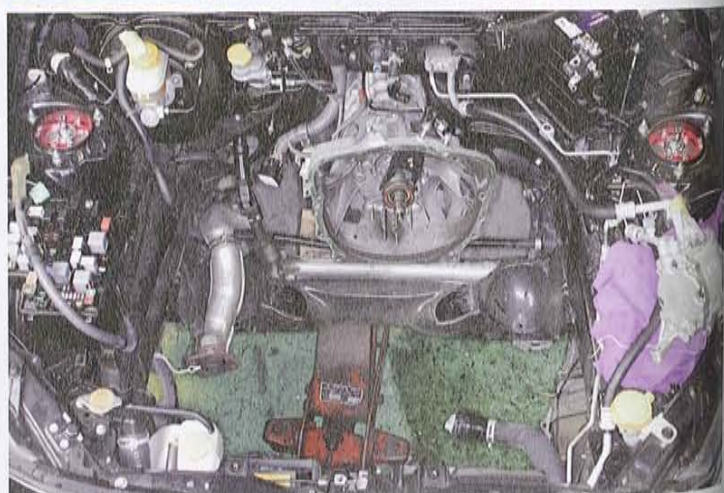


配線、配管の外し忘れがないのを確認しながら上げていく。特に左右のクリアランスは狭いので、ボディと干渉しないよう周辺を確認しながらフェンダー上面まで上げる。

エンジンの取り外しでしばしば苦勞するのが、ミッションとの切り離しだ。エンジンを吊る際に重心位置と吊り下げ位置がずれていると、傾く力が発生してミッションから外れなくて困ることがある。しかし86では全長の短いエンジンで吊った時の左右バランスも良かったためかミッションと簡単に切り離すことができた。これなら搭載時の組み付けもスムーズに進められそうだ。ミッションは設計が新しいためなのか42kgと比較的軽量で、これなら「腹ジャッキ」でも支えることができそうだ。



いくつかの問題はあったが、取り外し作業はおおむね順調だった。(下) 空き家になったエンジンルーム。中間パイプはまだサブフレームに載せたまま。



6MTを降ろす



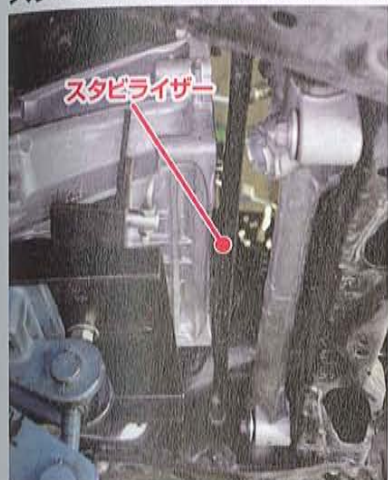
ハウジングの下にウエスを入れ、サブフレーム側で前端を支えるようにしておく。シフトレバー部後ろの固定部を外す。

ギリギリまで後方へずらす



リフトアップ後ミッションジャッキで軽く支えておき、リヤハウジング側のマウントを外す。ゆっくり後方に移動し、リヤハウジングとボディ側マウント部が干渉する直前まで下げる。今回は安全面を考慮して水平のまま後退させた。

スタビライザーをかりうじて避けて下に降ろせた



スタビライザーの後ろまでミッション前端が下がり、真下に下ろせるようになった。これは車上で脱着作業を意図したレイアウトなのだろうか？ 絶妙な配置である。

エンジン重量 138kg +EXマニ

フライホイール&クラッチ込みの重量。エキマニは外れているが9.5kg。A/Cコンプレッサーもあるから、全装備で150kg程度か。

ここまで取り外しました！



中間パイプを取り外す。(右) エンジンからデフの先までのパーツが降ろされたので、下回りはスカスカの状態に。(下) MTは非常に軽い。こちらも開けてみる予定。



6MT重量 42kg

次回より分解レポートがスタートです！