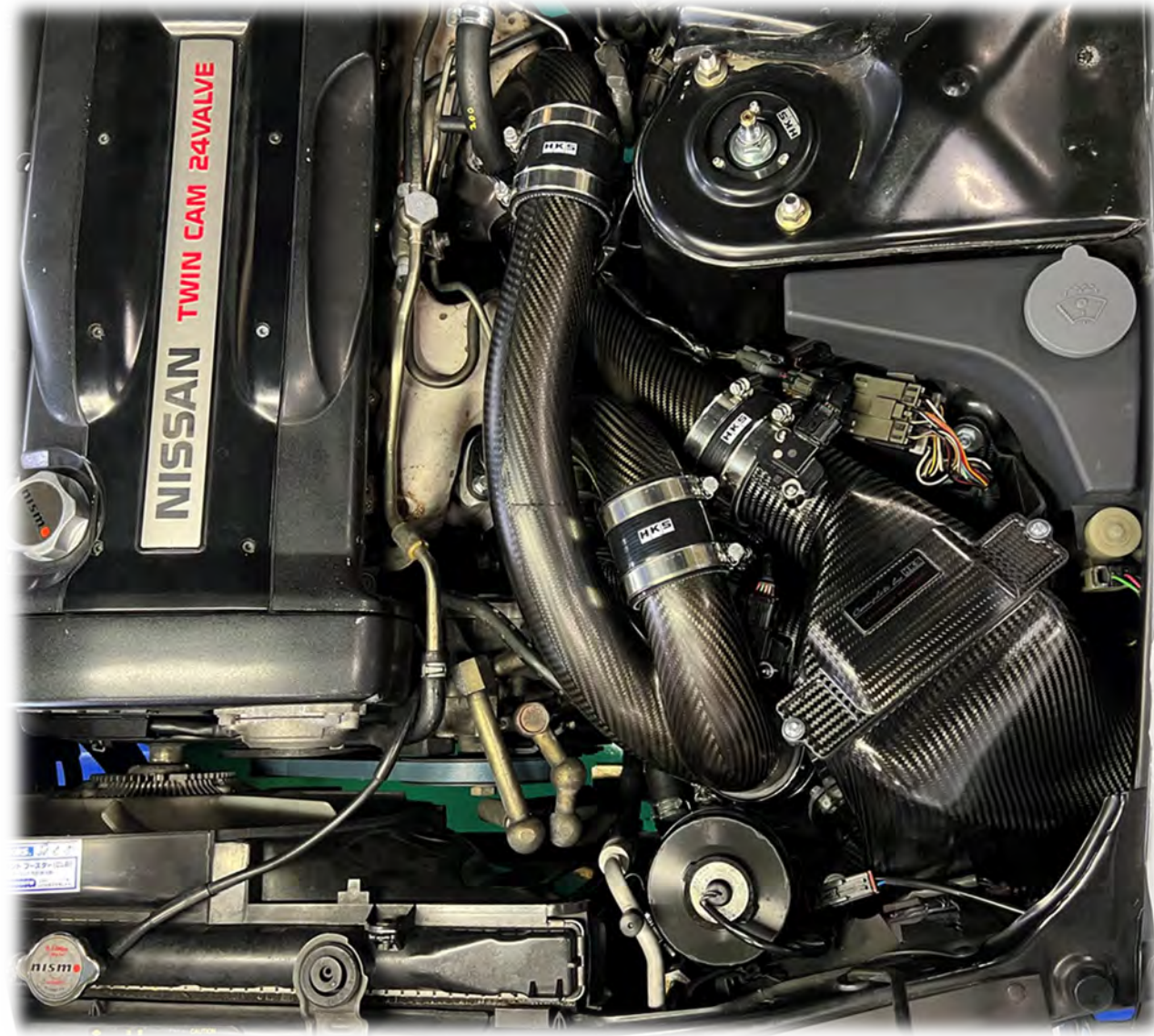


Complete by **HKS**
- ADVANCED HERITAGE -

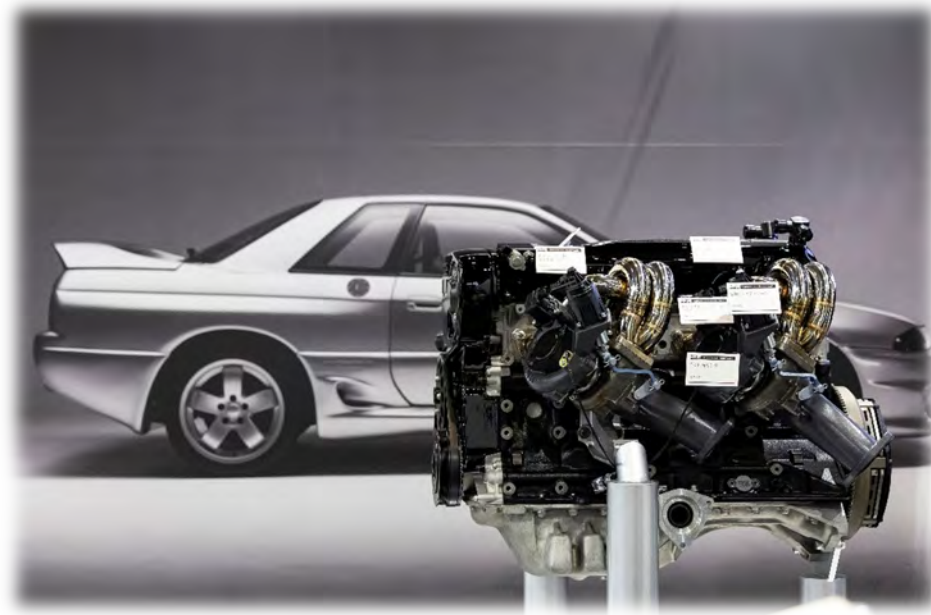
CFRP INTAKE SYSTEM For BNR32





HKS ADVANCED HERITAGEとは

ヘリテージパーツに新たな価値を提案するプロジェクト
「あなたの旧車に最新の技術、未来の技術を」

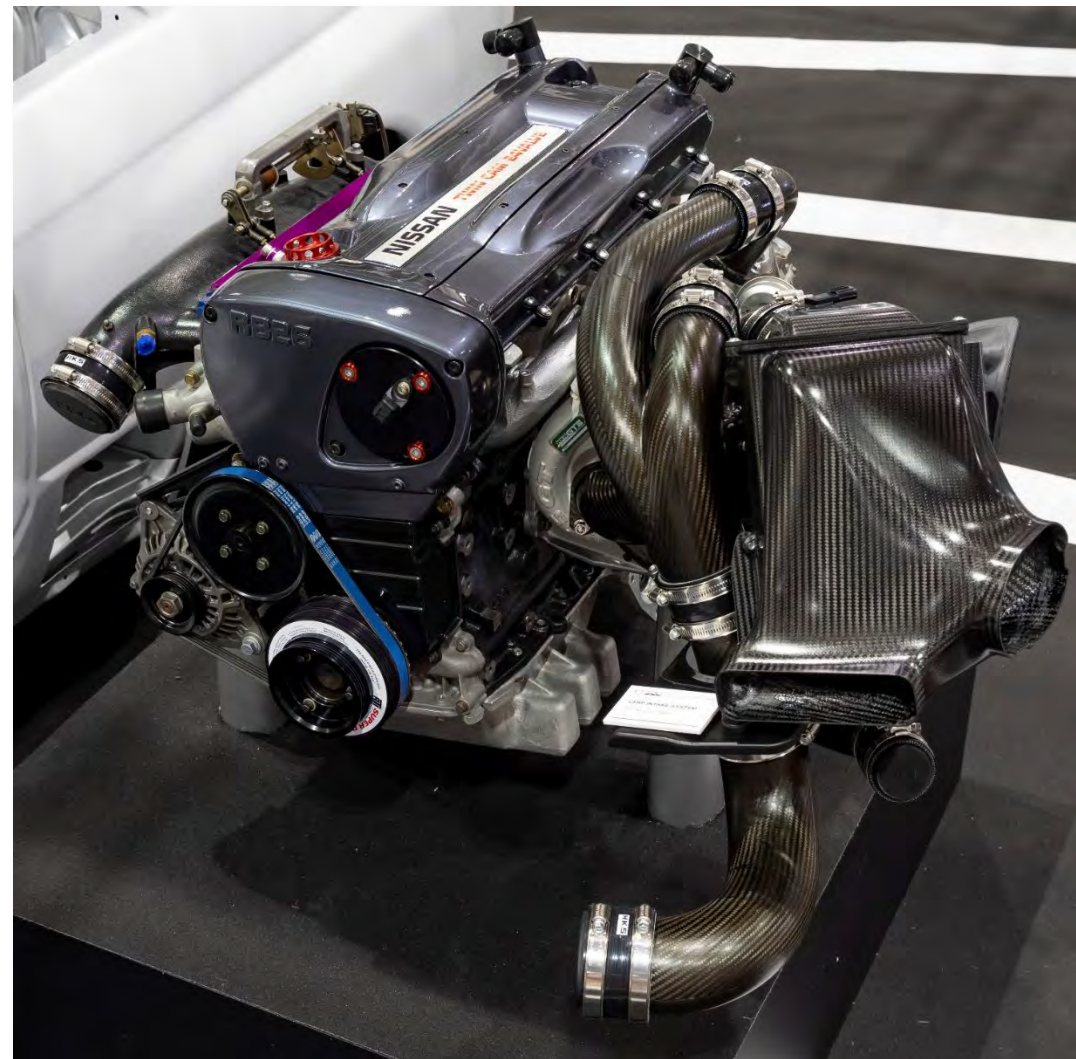




惜しまれつつ生産を終了した旧車をより魅力的に、より安心して長くお使い頂く事を目的に、HKSは最新のパーツ開発技術、未来に向けた技術を取り入れ、より進化したヘリテージパーツの開発を開始しました。

最新技術を投入したRB26エンジンの開発

第1弾商品として、アドバンスドヘリテージコンセプトをBNR32純正レイアウトにフィードバックし、各部の効率を徹底的に追求したカーボンインテークシステムの完成です。



車種	型式	E/G	年式	JANコード	コードNo.	税込価格 (税抜価格)	備考
スカイラインGT-R	BNR32	RB26DETT	1989/8~1994/12	4957266260739	70029-AN001	¥1,738,000 (¥1,580,000)	HKSパフォーマンスディーラー、HKSテクニカルファクトリー、HKSサービスセンターのみでのお取り扱いです。



*写真は試作品のため実際の商品とは異なる場合がありますので
ご了承ください。

HKS ADVANCED HERITAGE CFRP INTAKE SYSTEM for BNR32

■主な特徴

• 吸気抵抗 低減 (P6-7)

サクション容量拡大およびデュアルインテークダクトの採用による外気導入断面積拡大（純正比約2.4倍）により、吸気抵抗を従来のスペシャルパイピングキット装着時と比較して約46%低減しました。（600ps相当時）

• 吸入空気温度 低減 (P8)

クローズド・レイアウト採用により、エンジンルーム内の高温空気取り込みを抑制。WLTCモード走行時における吸気温度上昇をおき出しタイプのスーパーパワーフロー装着時に比べ最大60%低減しました。

• 吸気干渉・サージマージン 拡大 (P9-12)

サクションパイプ内にサージ抑制整流板（アンチサージプレート）を設けることにより、RB26ツインターボレイアウトにおける課題であった吸気干渉発生のマージンを拡大しました。

• 集合管前後バランス 最適化 (P13)

タービンアウト側2in1チャンバーパイプ形状を最適化することにより、前後タービンの作動状態を均一化。前後タービンの流量差を従来のスペシャルパイピングキットと比較して約90%低減しました。

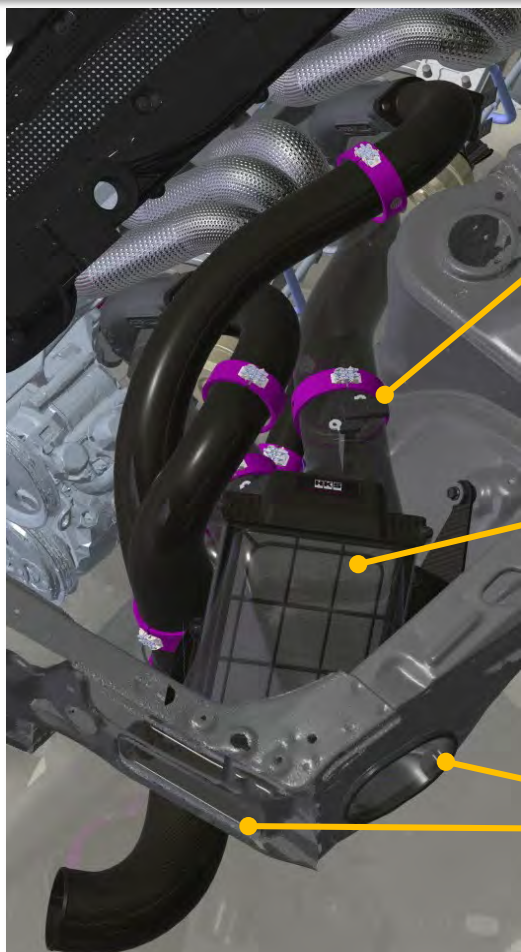
• CFRP採用による軽量化

パイピングやエアクリーナーボックスなどの主要部分にはCFRPを採用することで、純正仕様に対し約65%の軽量化を実現。また、高温となる過給後のチャンバーパイプやタービンに近接するサクションパイプには耐熱温度350℃以上の高耐熱プリプレグを採用し、耐熱性向上を図りました。



◎インダクションボックス(デュアルインテークダクト) + サクションパイプ

純正同様のクローズド・レイアウトにおいてネックとなる外気導入部吸気抵抗増大に対し、**外気導入口を2系統とするデュアルインテークダクト(約140%拡大)**を採用することで外気導入部吸気抵抗を低減。また、**高流量対応エアフローセンサ採用によるサクション容量拡大(約30%拡大)**及び**フィルタ容量の拡大(約6%拡大)**により従来のオープン・レイアウト(おき出し型)エアクリナーに対しても圧力損失を低減。



試作図レイアウト検討

■ サクション配管容量拡大

純正エアフロ出口 $\phi 70$

HKS アドバンスド・ヘリテージ $\phi 80$

約30%拡大

■ フィルタ容量拡大

純正サイズ (278×166)

HKS アドバンスド・ヘリテージ (271.5×180)

約6%拡大

■ デュアルインテークダクトによる外気導入断面積拡大

外気導入口断面積比較

約2.4倍

純正 アドバンスド・ヘリテージ

システム	断面積比較
純正	1.0
アドバンスド・ヘリテージ	約2.4倍

◎インダクションボックス(デュアルインテークダクト) + サクションパイプ

・吸気抵抗低減効果検証(従来品に対する優位性の確認)

吸気抵抗低減効果を確認するため、部品単体にて各仕様における吸気抵抗値[kPa]を計測。①HKS アドバンスドヘリテージ仕様は、②従来仕様(SPL[®]化[®]ングキット)に対して**吸気抵抗を約45%低減**(600ps相当流量時)。

■試験内容

試験装置: SuperFlow SF-1020 (HKS 本社工場内)

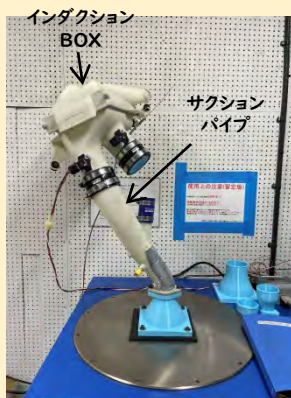
試験時 環境値:

- ・試験温度: 20.0[°C]
- ・試験相対湿度: 40[%]
- ・試験気圧: 96.015[kPa]

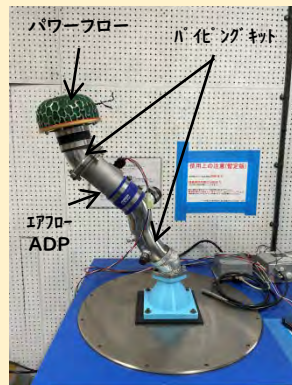


■供試品一覧

① HKS ADVANCED HERITAGE
(インダクションBOX+サクションパイプ)



② HKS 従来仕様
(HKSスーパ[®]ーパワーフロー+HKSス[®]化[®]ングキット+HKSエア770-ADP)



③ 純正仕様
(STDクリーナBOX+HKSス[®]化[®]ングキット+HKSエア770-ADP)

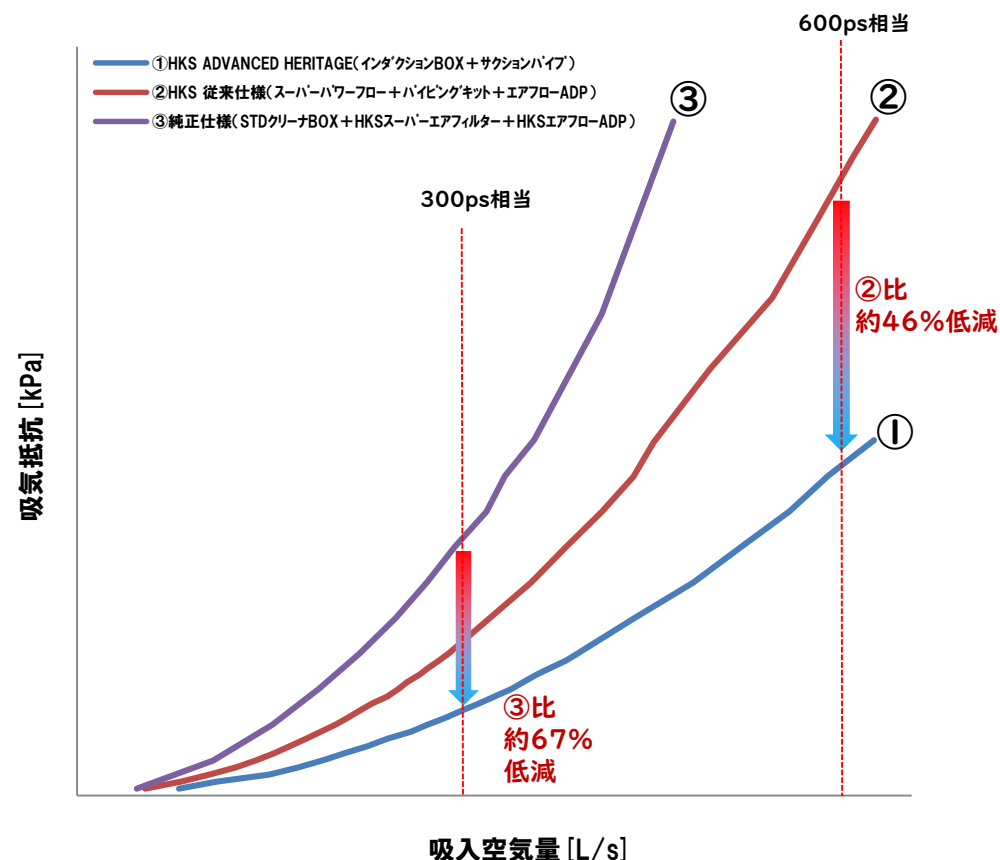


Fig. 吸気抵抗比較

◎インダクションボックス(クローズド・レイアウト)

・吸気入口温度低減効果検証(エンジンルームむき出しタイプに対する優位性の確認)

クローズド・レイアウト採用による吸気温度低減効果を確認するため、WLTCモード走行時の吸気入口温度変化を計測。本条件において、従来仕様(むき出しタイプ)に対して**吸気入口温度を最大35°C(約60%)低減**。

試験装置:AVL社 シャンダイナモメータ(HKS 本社工場内)

試験時 環境値:

- ・試験温度:23.0[°C]
- ・試験相対湿度:17.3[%]
- ・試験気圧:95.0[kPa]

供試品

- ・①ADVANCED HERITAGE(CFRP INTAKE SYSTEM)
- ・②既存品(HKSスペシャルパイピングキット)

試験条件

・**WLTC**モード



①HKSアドバンスド・ヘリテージ(試作)



②HKS既存品(むき出しタイプ)

吸気入口温度計測位置



吸気入口温度計測位置

《試験車両仕様》
 車両型式:BNR32
 エンジン仕様:RB26 2.8L HIGH RESPONSE
 排気量:2711cc
 圧縮比:8.6
 出力:600ps(441kW)

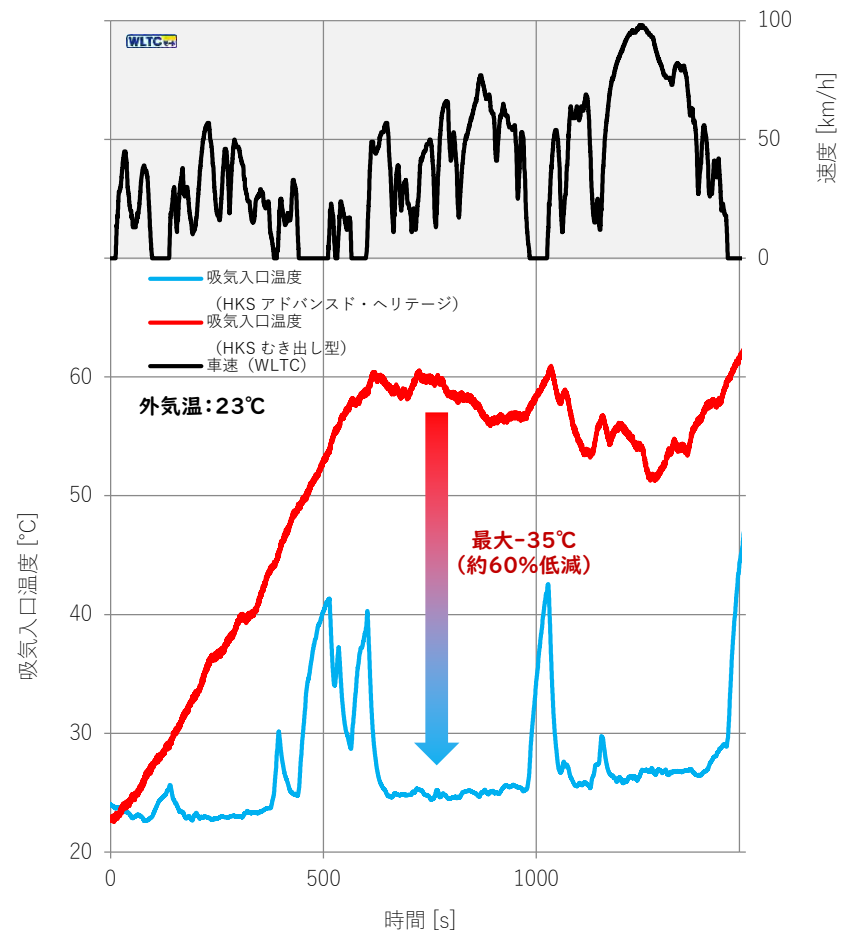


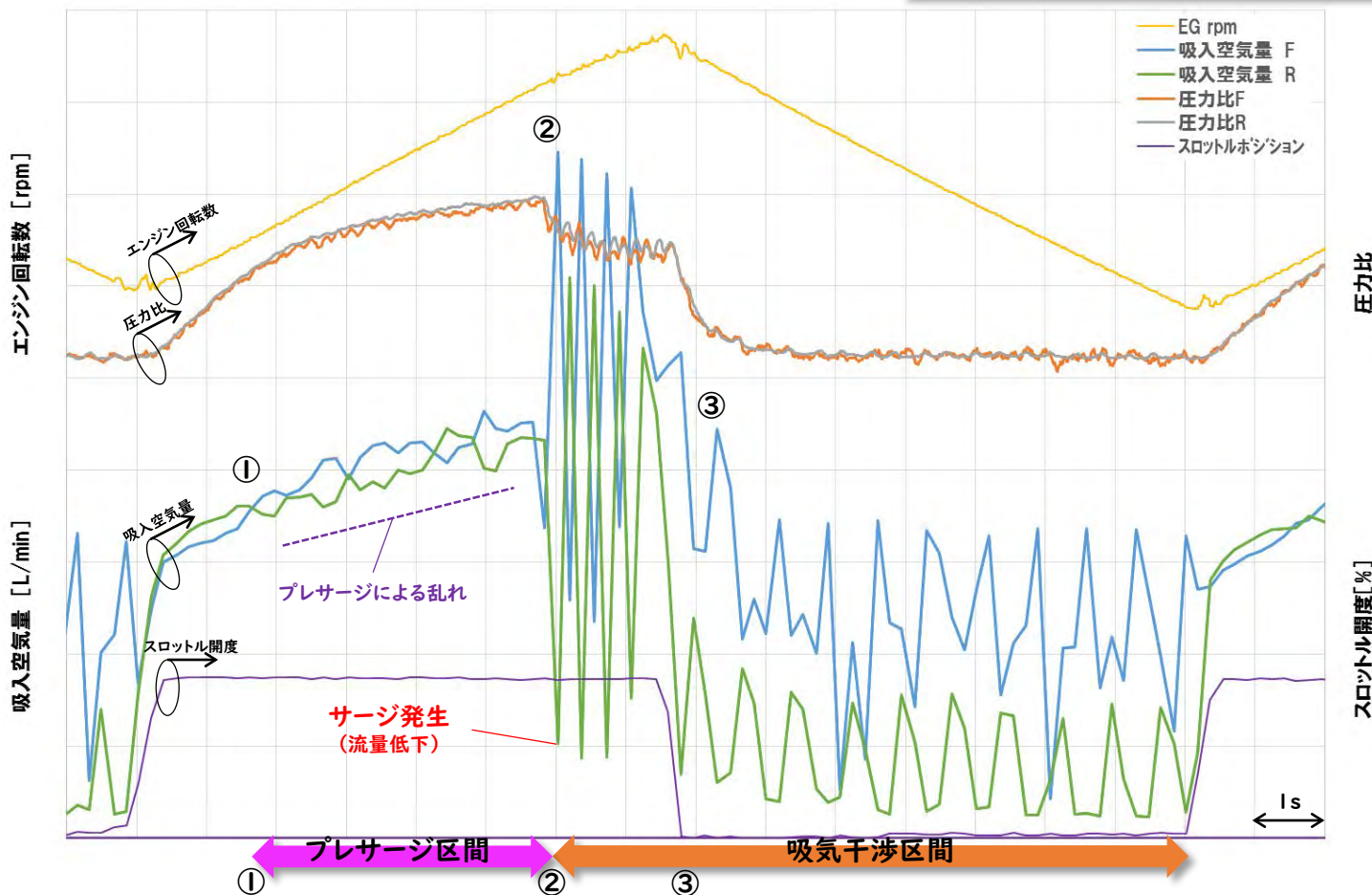
Fig. 各吸気系仕様におけるWLTCモード走行時吸気入口温度推移

■RB26ツインターボ特有の吸気干渉発生メカニズムについて、実機にて検証、評価、考察実施

※1 サージ(サージング)とは

ツインターボ車などの過給器システムにおいてよく発生する現象です。これは、エンジンの負荷が低い状態で急激なアクセル操作を行うと、過給器の圧力バランスが崩れ、空気の流が乱れてしまうことで起こります。サージングが発生すると、エンジンのパフォーマンスが低下し、エンジンや過給器に負担がかかる可能性があります。これを防ぐためには、過給器の負荷を適切に管理することや、吸気システムの最適化等が重要です。

■シャシーダイナモ過渡試験 時系列データ



■試験装置

・AVL シャシーダイナモメータ (HKS 本社工場内)

■試験条件

- ・3000-4000rpm (過渡)
- ・部分負荷 (TP:35%一定) ⇒吸気干渉発生後全開



《吸気干渉発生プロセス》

①プレサージ区間

吸気干渉が発生する直前の領域において、流量の微小低下(プレサージ発生)がみられる。(トルク変動もほとんどないためドライバー検知は難しいが各部状態量を計測することで予兆を検知することができる)

②吸気干渉区間

さらに圧力比が上昇すると片方(概ねリヤ側)のT/Cにてサージ※1が発生し流量(緑線)が大きく低下。これに伴い他方のT/Cの流量(青線)が大きく上昇しサージが発生する。2つのT/Cが互いにサージを助長し繰り返し発生する。

③ 吸気干渉(T/C OUT起因) 区間

スロットル全閉後も吸気干渉(サージ)が継続。これはスロットル全閉によりT/C出口圧力が上昇(圧力比増加)することによりサージ発生条件となってしまうためである(本条件は低過給領域であるためブローオフバルブは作動範囲外)

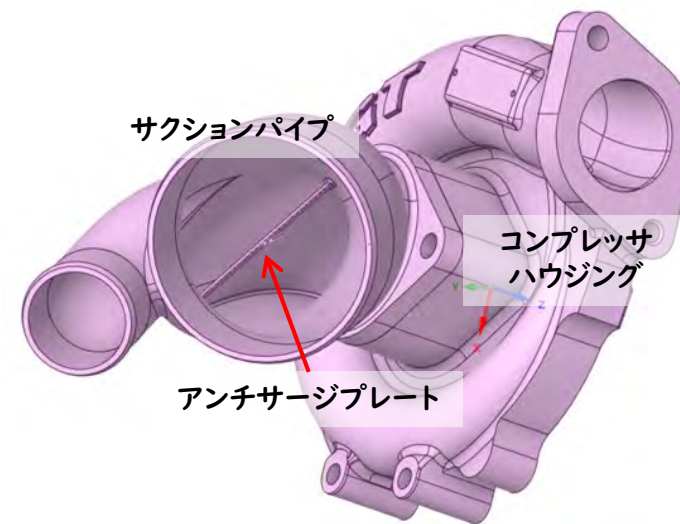
RBの場合、吸気干渉発生の起因となるサージは、ほとんどがリヤ側T/Cより発生している。これは、レイアウト上サクション及びチャンバーパイプの経路が長くなるため、管路抵抗が相対的に増加すること、またリヤ側T/Cは排気に近接しており、輻射による吸気温度の上昇が原因と考えられる。

吸気干渉抑制
に関する考察

吸気干渉を抑制するためには、主要因であるサージ※1を抑制する必要がある

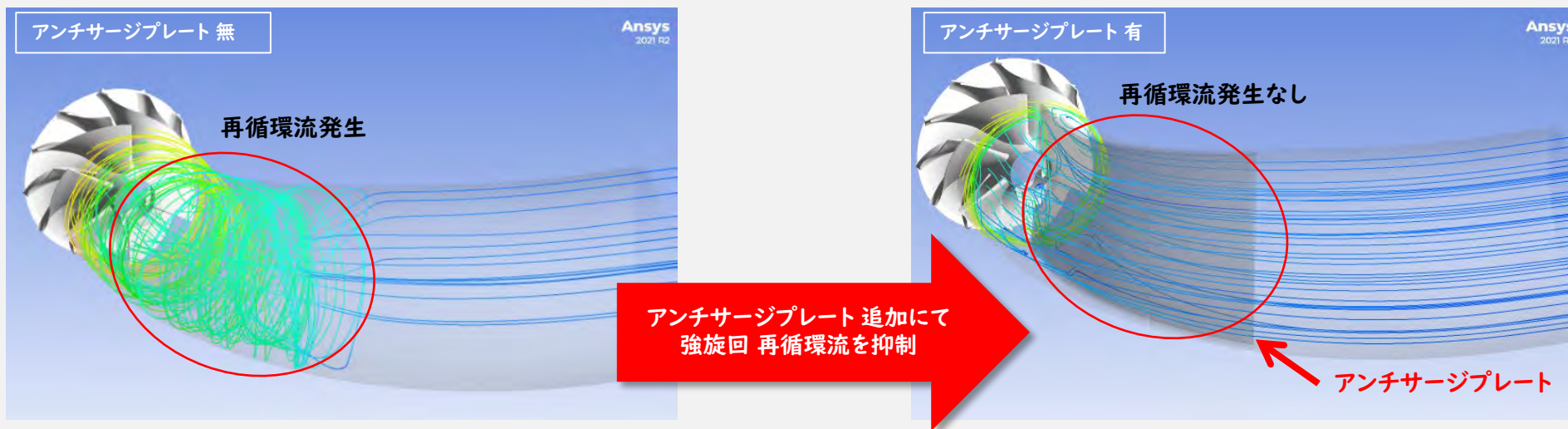
◎サクシオンパイプ (アンチサージプレート)

ターボチャージャ直前のサクシオン配管内にサージ抑制整流板 (アンチサージプレート) を設置。
 アンチサージプレートにより、サージ発生の要因となる強旋回を伴う再循環流を抑制することで、広い圧力比領域においてサージ限界流量を低減。これまでRB26ツインにおける課題であった吸気干渉の発生マージンを拡大しました。また、従来の対策手法であるポータッドシュラウドに対して、本仕様は高流量域でのコンプレッサ効率低下もありません。



◎CFD解析比較

■アンチサージプレート有無による流動解析結果 (計算条件 供試品:HKS GTⅢ-RS、TC回転数:123,000 rpm、圧力比:2.3)



■CFDによるアンチサージプレート サージマージン拡大効果の予測

アンチサージプレートのサージマージン拡大効果を確認するため、サージ発生領域におけるT/C入口サクシオンパイプ内部流れを汎用熱流体解析ソフト (ANSYS CFX) を用いて数値シミュレーション解析を実施。

CFD解析にて、アンチサージプレートによりサージ発生時に生じる強い旋回を伴う再循環流 (逆流) を抑制する効果を確認できた。また、コンプレッサ入口付近のサクシオンパイプ曲がりによる内部流れの偏りを均一化する効果についても確認することができた。

■アンチサージプレートによるサージマージン拡大 CFD検証結果

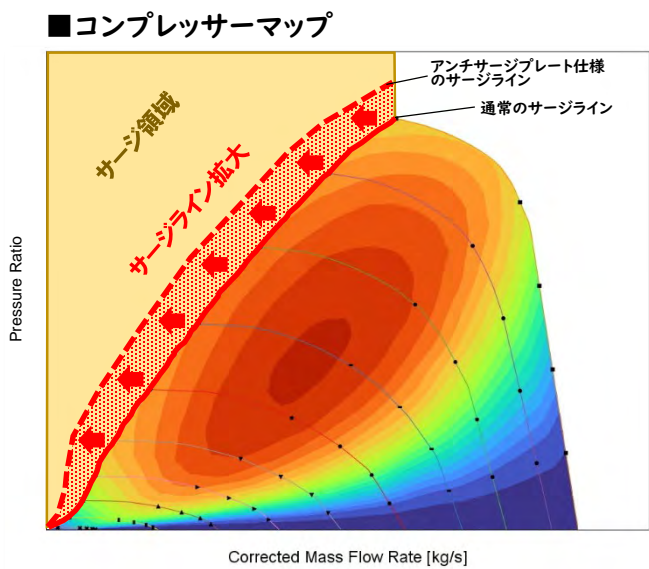
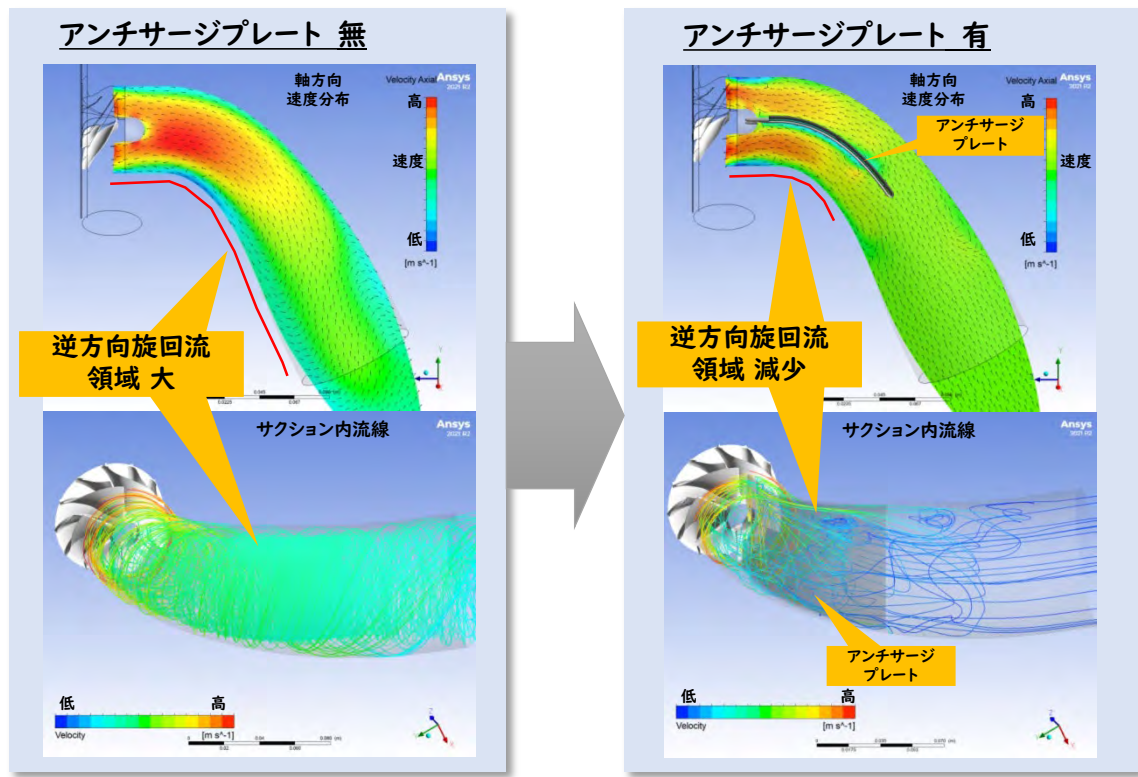


Fig.サージライン※2拡大概念図

※2 サージラインとは

サージが発生する境界線となります。このため、コンプレッサの作動条件がサージラインより低流量及び高圧力比 (図の左上側) となる場合、サージが発生します。

CFD
解析結果

アンチサージプレートによりサージ発生時に生じる再循環流の抑制 (=サージ抑制) 効果を確認

■実機でのサージライン評価試験結果 (過渡条件)

■試験設備

- ・AVL シャシーダイナモメータ (HKS 本社工場内)

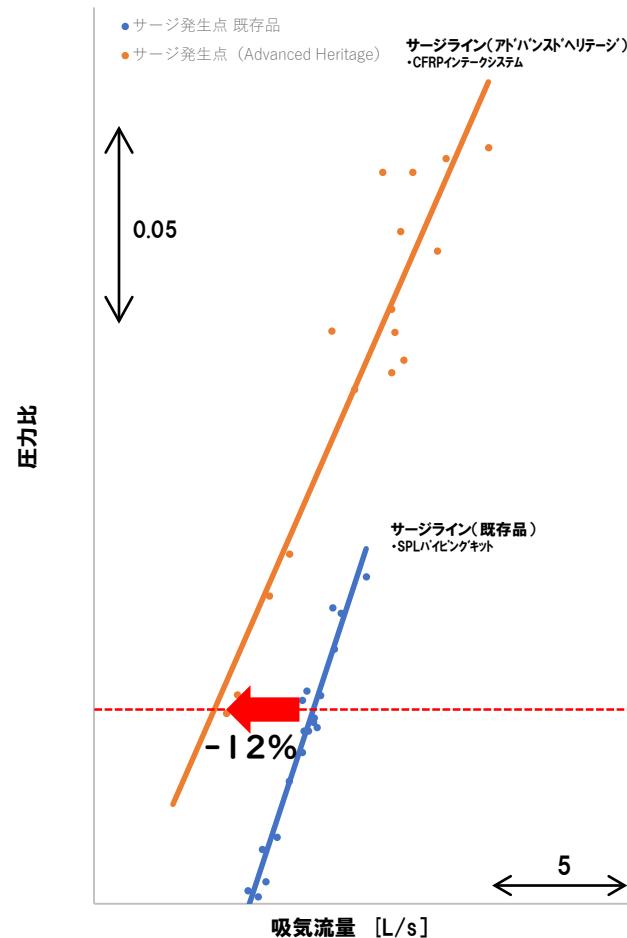
■試験条件

- ・3000-4000rpm (過渡)
- ・部分負荷 (TP:35%一定)

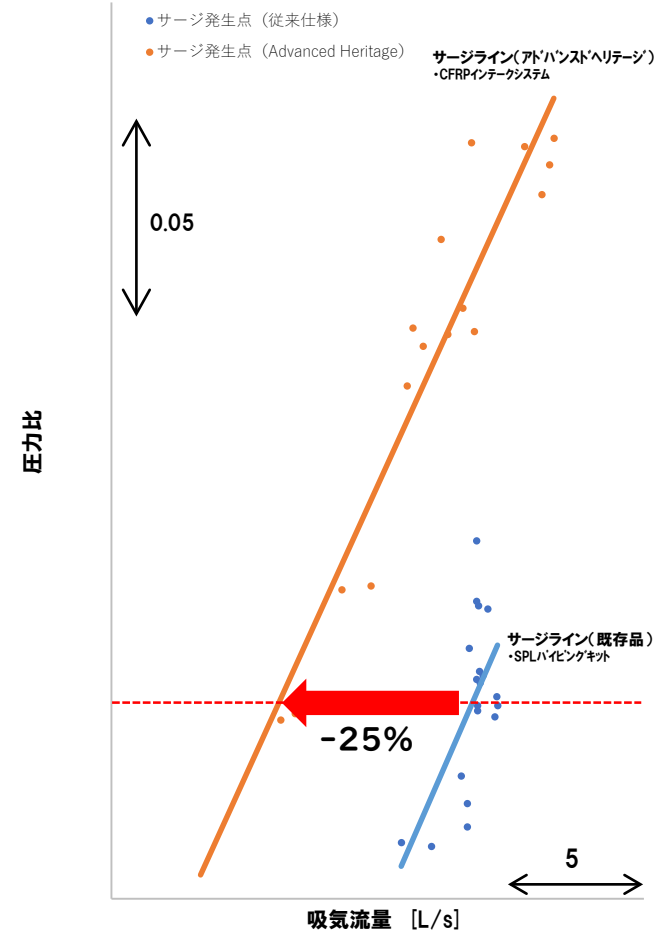
■サージライン実機検証 (シャシダイナモ)



■フロントT/C サージライン比較 (既存品 vs アドバンスドヘリテージ)



■リヤT/C サージライン比較 (既存品 vs アドバンスドヘリテージ)



シャシーダイナモ
実機評価結果

本試験において、サージ発生点の吸気流量が12%~25%低減 (サージマージン拡大) する事を確認

◎チャンバーパイプ

・集合管前後バランス検証(従来品に対する優位性の確認)

T/C OUT チャンバーパイプ 集合管前後バランスを確認するため、部品単体にて各仕様における前後流量バランスを計測。①HKS アドバンスド・ヘリテージ仕様は、②既存品(HKS SPL[®]化[®]キット)に対してチャンバーパイプ集合管流量差を約90%低減(600ps相当流量時)できることを確認。

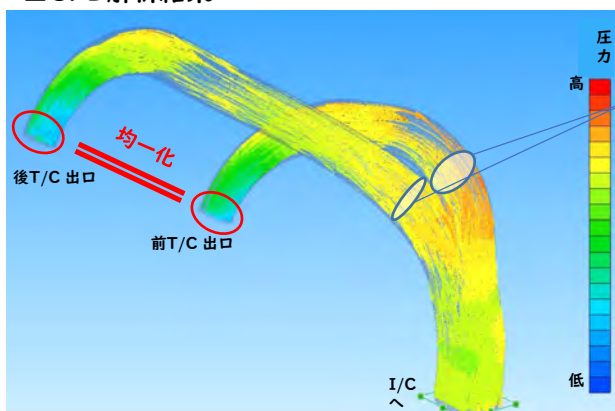
試験装置: SuperFlow SF-1020 (HKS 本社工場内)

試験時 環境値:

- ・試験温度: 24.4[°C]
- ・試験相対湿度: 73.6[%]
- ・試験気圧: 95.306[kPa]



■CFD解析結果



各断面積を変化させチャンバーパイプ集合管バランスの最適化を実施。
(通常レイアウトでは管長の長いリア側の吸気抵抗が相対的に高くなる傾向にあるためフロント側の流量が増加する)

■改善ポイント

チャンバーパイプ集合管前後バランスを最適化することにより、前後T/Cの作動状態が均一化され、サージマージン拡大、T/C効率改善に繋がる

■フローベンチによる流量計測(2-1集合管)

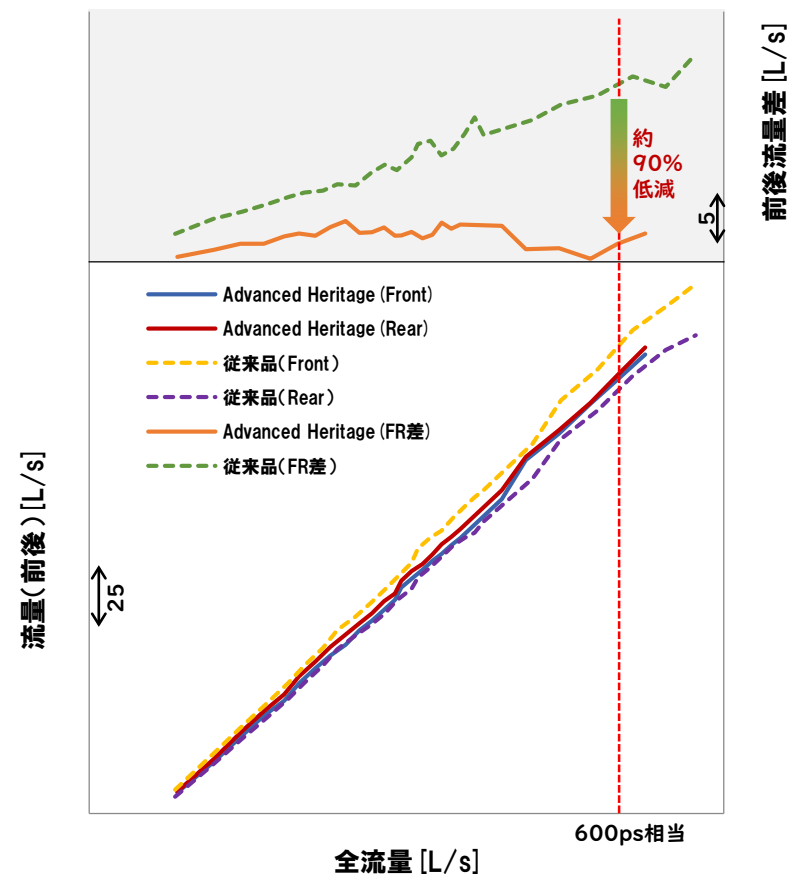
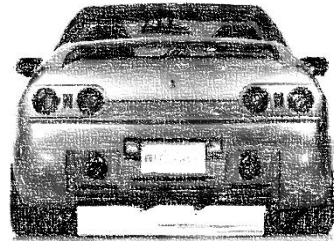


Fig. チャンバーパイプ 前後流量差比較

フローベンチ
評価結果

チャンバーパイプ集合管前後流量差を約90%低減(600ps相当流量時)



Complete by **HKS**

- ADVANCED HERITAGE -