

BIG ROTOR KIT

JIMMY

JB23W



新製品解説書

2017.12.20
VOL_1

開発の狙い

- ・ JB23W型ジムニーでブレーキの効きに不満がある
舗装路面での一般走行時および高速道路等での制動力に不安
特に大径タイヤ装着車
ヒッチ等を装着しトレーラーを牽引した時
フラットダート等で速度が上がるとコントロール性に難がある
ペダル踏力が大きくABS介入のタイミングが判りにくい
- ・ 既に多くのメーカーから様々なタイプのブレーキパッドや純正と同径のディスクローター(材質変更品や熱処理追加・スリット入り等)は販売されておりそれなりの効果はあるものの決定的な改善には至っていない模様。また、汎用の大径ローターを別パーツのベルハウジングでマウントし対向ピストン型のマルチシリンダーキャリパーを装着するキットパーツも販売されており制動面での不満は解消できるものの、ホイールの大径化等も必要となり総費用がかさむ上、軽自動車規格では収まらないタイヤサイズになる等同時に解決しなければならない課題がある。

そこで

1. 純正のホイールが使用できる事 (16インチ)
2. 純正キャリパーおよび純正・純正互換ブレーキパッドが使用できる事
3. 特別な書類等を必要とせず車検が受けられる事
4. 制動力の不満を解消する事
を目標として当ビッグローターキット開発をいたしました。

概要説明

キャリパーサポートとディスクローターのセットです

・キャリパーサポート

ビッグローターキット製作時に純正キャリパーを流用する場合、オフセットステーのみを製作しブレーキキャリパーをキャリパーサポートごとオフセットするものが主流です。

本キットの場合、キャリパーサポートの移動量やアクスル・ハブ周辺のオフセットステー設置の自由度の少なさ等からキャリパーサポートを製作しブレーキパッドを装着、そこに元のキャリパーを装着する方式を採用しました。

製作にあたっては様々な素材・加工方法を検討した結果、スチールのブロックから切削加工によるモノブロック削り出しとし寸法精度とブレーキパッド保持剛性の向上を図りました。

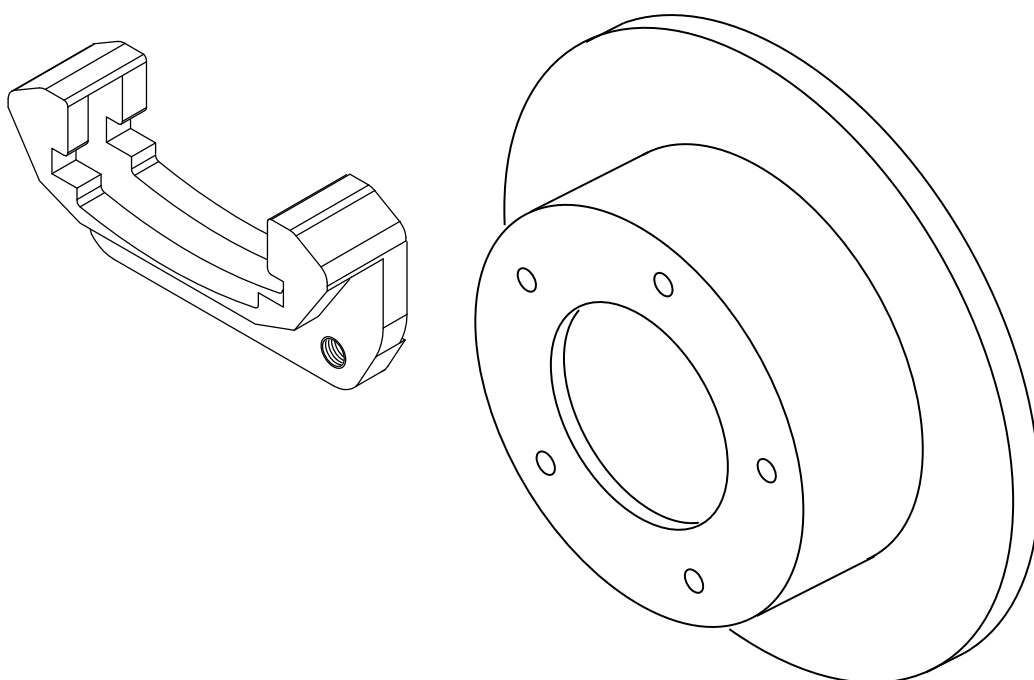
・ディスクローター

純正のローター径289mmに対し約25mm(1インチ)大径化し314mmとしました。純正同様ソリッドタイプになります。

材質はブレーキ用ディスクローターとしては一般的なネズミ鋳鉄を採用、ディスクローター専門工場で炭素含有量や各種添加剤等を最適化し製作しています。

構成部品

- | | | |
|------------|---|---|
| ・キャリパーサポート | × | 2 |
| ・ディスクローター | × | 2 |



JB23Wのブレーキは何故効きが悪いのか

ジムニーのフロントブレーキがディスク化されたのは、おそらくSJ30の中期からでそのころの車重はバンタイプで770kg、幌タイプで690kg程度
 JA71-JA11-JA22と順調に車重は増しJA22Wで920kg
 JB23Wになって980kgとSJ30バンタイプ比210kg増になっています。
 ディスクローター径はSJ30時から289mmのままで変化ありません。
 JA71以降マスターシリンダにマスターバックが装着されサイズもJA71が7インチ・JA22が8インチ・JB23Wになって10インチとマスターバックのサイズはモデルチェンジ毎に大きくなっています。

(※マスターバックのサイズは当社独自調べ)

ペダルの踏力に対してマスターバックでアシストして液圧を上げてブレーキを効かそうとしているのがわかります。

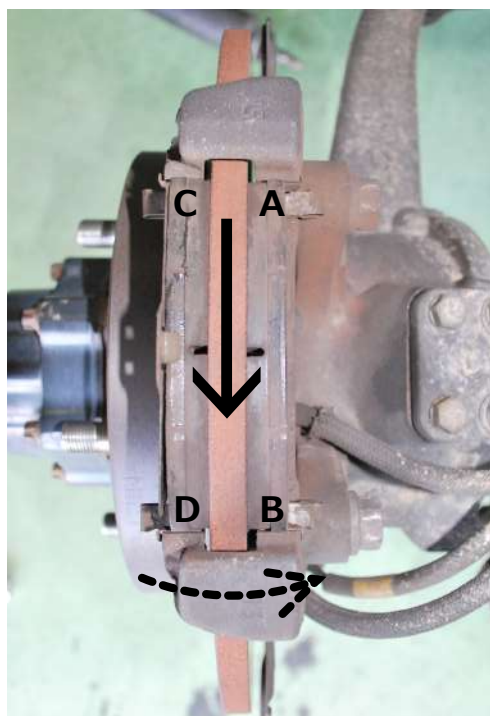
このように、JB23Wのブレーキは液圧系統においてはSJ30比で相当強化されていますが制動力を発生させる摩擦系統においてはさほど性能向上していません。最高出力が28PS→64PS・車両重量200kg以上増という事を考えると不満が残る部分ではありますが、15インチホイールの海外向け車両やシエラの存在、販売台数の点から自動車メーカーとして根本的な設計変更は多額の費用がかかってしまうため致し方ない部分と思われる。 (法に触れるほど制動力が不足しているわけではないので)

キャリパーサポートごと製作した理由

純正品は車体外側（フローティング側）のブレーキパッドサポート部が解放されておりブレーキパッドが受けた荷重を分散できなくなっています。

本来制動力として利用されるエネルギーがキャリパーサポートを变形させてしまい、ブレーキパッドを強くローターに押し付けられていない事が判明しました。

本キットは概要で説明したとおりできる限りブレーキパッドの保持剛性を向上させる事を主眼にキャリパーサポートをスチールブロックから一体で削り出し車体内側（ピストン側）に近い保持剛性を確保しました



左図方→がローターの回転方向

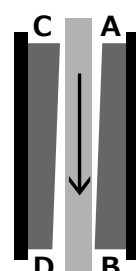
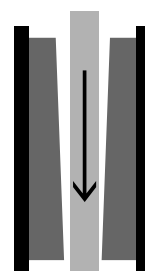
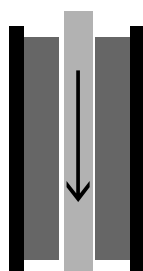
A-B がピストン側のパッド

C-D がフローティング側のパッド

方	サンプル1方	サンプル2方	サンプル3方	サンプル4
A方	10.9方	11.0方	12.4方	13.0
B方	11.9方	11.9方	13.3方	13.5
C方	11.7方	11.6方	12.4方	12.5
D方	11.2方	11.2方	11.6方	12.5方

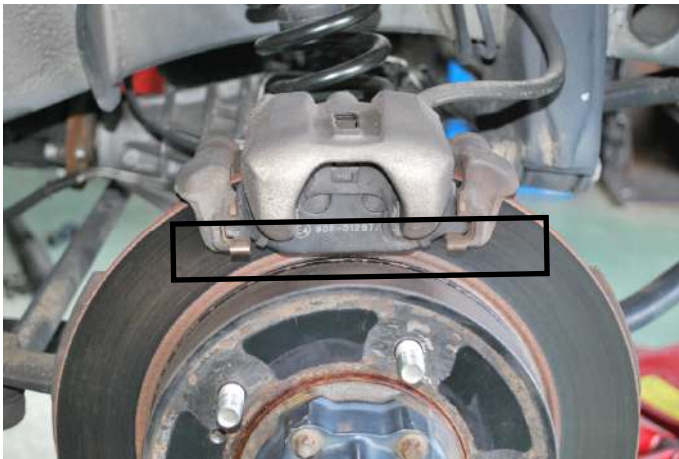
新品時方

通常の摩耗の仕方方 ジムニー



※ブレーキング時に点線の方にねじれていると思われる

純正と本キットのキャリパーサポート比較



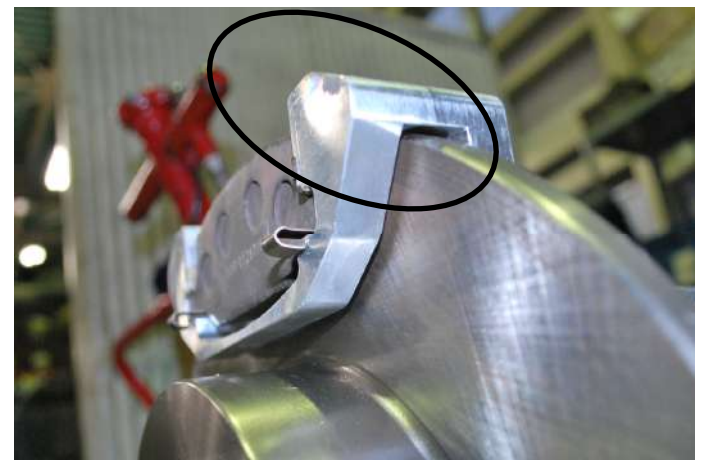
ブレーキパッドのサポートが解放されている



ブレーキパッドのサポート部分を連結



小径ホイール対応のためか肉厚薄い



可能な限り肉厚確保

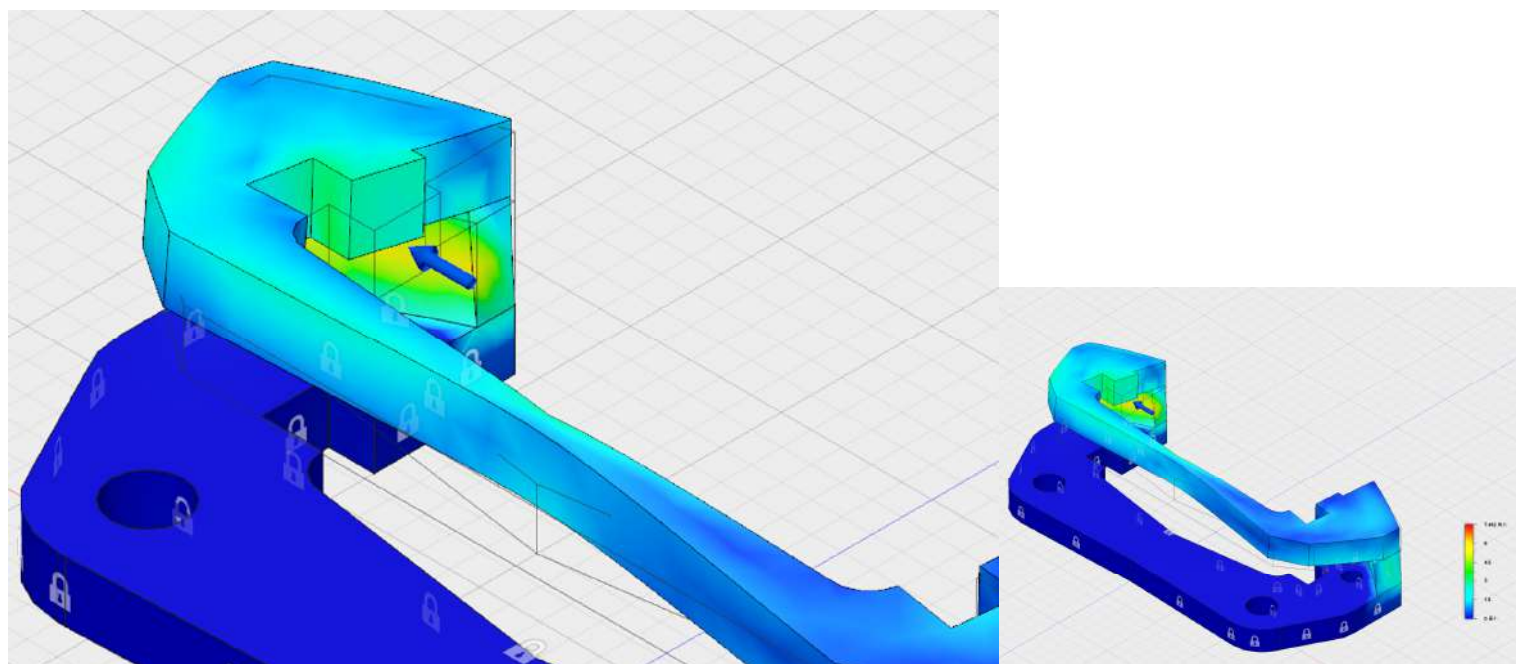
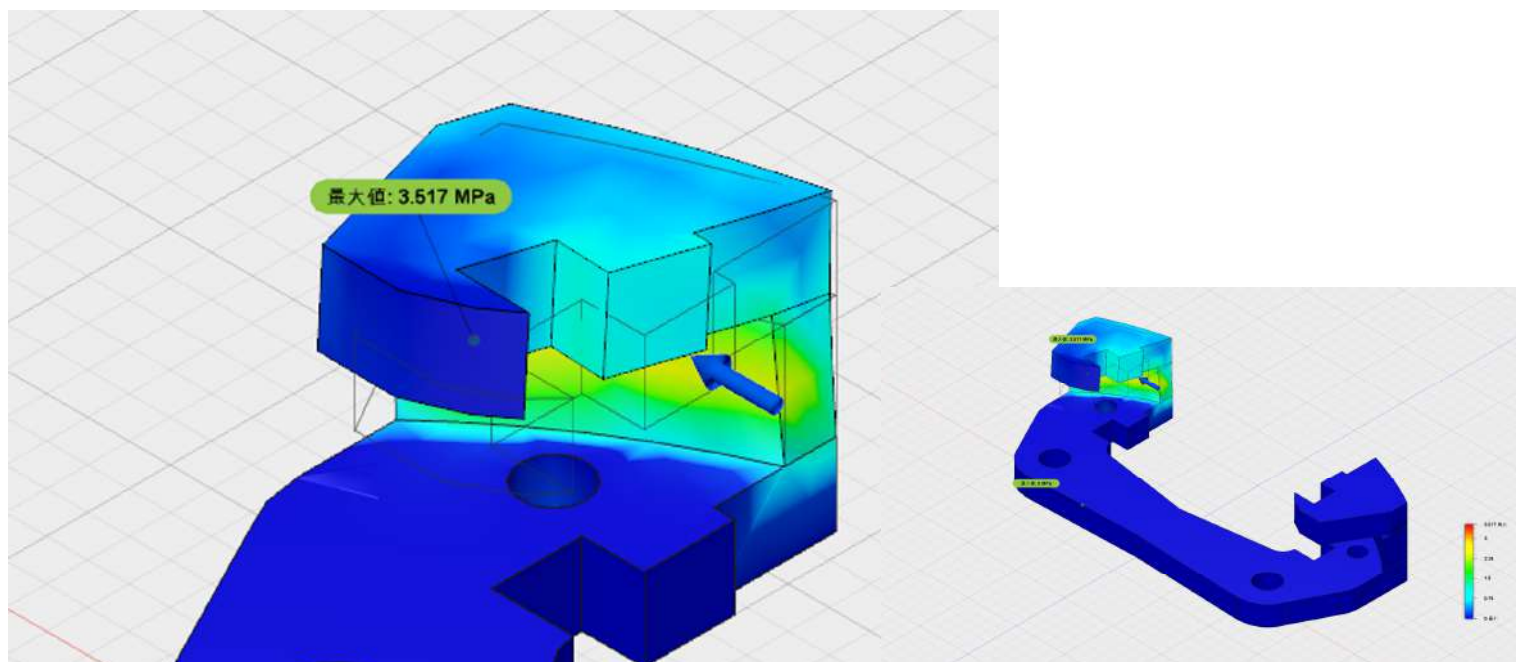


CAE(有限要素法) によるシミュレーション

ブレーキパッドサポート部が解放されているのが、制動力に悪影響を及ぼしている事は想像できましたが具体的にどの程度なのか判断するために、CAE(有限要素法)シミュレーションを行ってみました。設計途中のキャリアサポートを開放型(純正品型)と連結型(製品型)で比較してみました。

上段開放型、下段連結型です。変形している量は目視でわかるよう補正をかけていますので実際の変形量ではありません。

連結型の方はブレーキパッドサポート部全体に応力が分散している事が見て取れると思います。なので、実際のブレーキング時にブレーキパッドを保持する全体の剛性は向上しています。

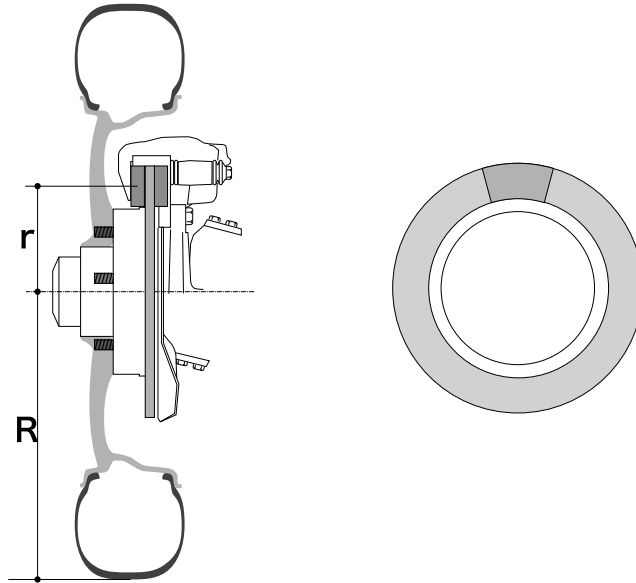


なぜ大径ブレーキの方が効くのか

・回転モーメントの話でよく出てくるバットの回し合いと同じと考えて良いと思います。

ホイール内のブレーキとタイヤの接地面の関係ですとバットのグリップ付近をブレーキ、バットの太いところをタイヤの接地面と考えていただくと解りやすいと思います。

なのでタイヤ外径を大きくしてブレーキがそのままと同じように制動しようとするすると弱くなり、タイヤ外径そのままにブレーキを大きくするとより制動力が強くなるわけです。



図の“r”を大きくすると制動力アップ

“R”を大きくすると制動力ダウンとなります。

・次に熱容量で優位になります

ブレーキパッドの面積は同じでも円周上の有効なローターの面積は増大します。ローターの有効面積×ローターの厚みが熱容量になります。また径を大きくする事で内側のブレーキパッドの接触しない面積が増えますので外周の熱が伝わり受け取る体積が増大します。

ブレーキは自動車の運動エネルギーを熱エネルギーに変換し、大気中等に放出する事で制動しています。

大径ローターの方がブレーキ

パッドの当たり面の有効な面積

(=ローターの体積)が大きいたくさんの熱を受け、放出することができます。また、ブレーキパッド接触面の内側に熱を受ける事のできるスペースができるのでその部分からの熱の放出も期待できます。

