

/製品紹介/

ニュージョグの開発

大石 明文*
Akihumi Ohishi

奈良一弘**
Kazuhiro Nara

高橋 博幸***
Hiroyuki Takahashi

1. まえがき

ジョグは初代より、スタイル、軽快感、キビキビした走り、手頃な価格等によって若者を中心とした、多数、多層のユーザーに受け入れられてきた。

又、ヘルメット収納機能を備えたスクーターが'85年のボクスンの発売以降各社より発表されて市場に出廻るに至って便利さがユーザーに認識され、強力なセールスポイントの一つとして定着してきた。

そこで、ニュージョグは今後も最量販モデルとしての座を維持し続けるべく、ヘルメットの収納

機能と、従来より支持されてきた数々の特徴との両立を図って開発を進めた。

2. 開発の狙い

ジョグのセールスポイントを整理すると、スタイル、走り、車格感、手頃な価格等が重要項目として挙げられる。

そこで、開発の狙いとして、スタイルについては従来のジョグのイメージを継承しつつ、更に洗練させ、ヘルメット収納を感じさせない外観とした。

エンジンは、発進加速とレスポンスをさらに良くするため、全回転域でパワーアップさせると共にヘルメット収納と、今後のバリエーションモデルの要請に備えて、よりコンパクト化を計った。

車体は、フルフェイスのXLサイズヘルメットを収納しても、ホイールベース、シート高、ボディ幅等の寸法を従来ジョグより太らせず、又、居住性、タンク容量、ホイールトラベル、タイヤサイズ等、他の機能も一切犠牲にせずに成立させることを狙いとした。

手頃な価格設定とするため、車輌と各部品の仕様はユーザー側、製造側双方の観点から、販売価格と市場要望及び製造コストに見合った過不足のないものとした。

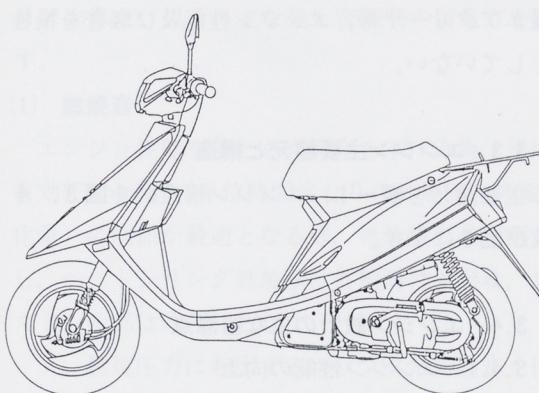


図1

* 第4開発部 プロジェクトリーダー

** 第4開発部 エンジン設計担当

*** 第1開発部 車体設計担当

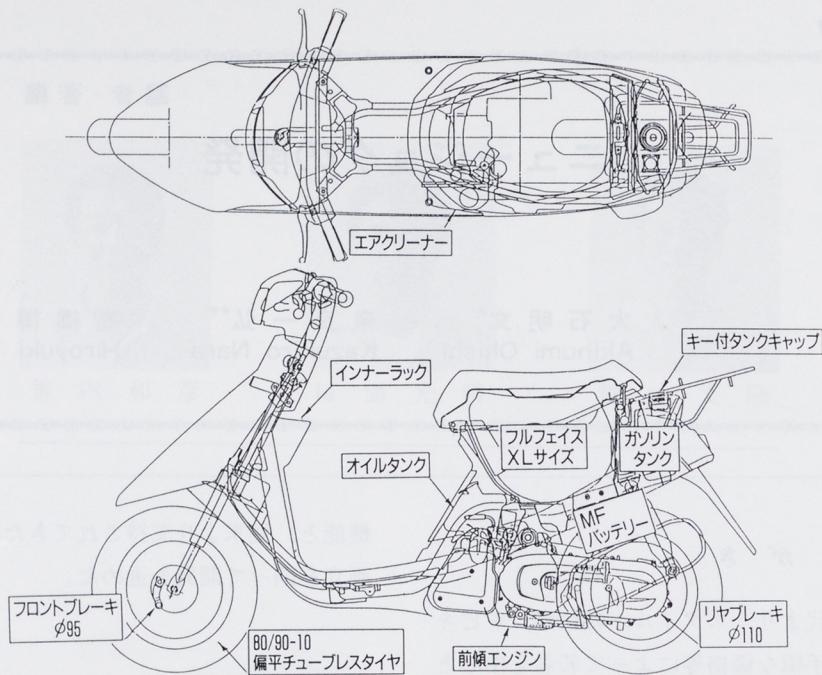


図2 NEW JOG構造図

3. エンジン関係

3.1 エンジン設計の狙い

ニュージョグ用新エンジンの開発にあたっては従来ジョグに対し、大巾なエンジン性能の向上とより静かでスムーズな走りを両立させると共に、ヘルメット収納に備えたコンパクトなエンジン形態を狙った。

又、今後の各種50cc～90ccモデルのベースエンジンとなるよう汎用性にも配慮した。

3.2 エンジンレイアウト

従来ジョグは、シリンダ直立のピストンリードバルブであるのに対し、ニュージョグエンジンでは、シリンダ前傾のクランクケースリードバルブとした。

さらに、エアクリーナをカバーケースの前に配置し、キャブレタのフロートチャンバー部分を、エアクリーナとエアシュラウド及びカバーケース

の、3部品により出来るくぼみ部分に潜り込ませるレイアウトとしてエンジンの高さをおさえた。

この新しい吸気レイアウトのシリンダ前傾エンジンと、逆さヘルメット収納により“従来ジョグの車格でヘルメット収納”という狙いをクリアした。しかも、大型クランクケースリードバルブ、大容量エアクリーナ等、エンジン性能及び騒音を犠牲としていない。

3.3 エンジン主要諸元と構造

主要諸元を表-1、エンジン構造図を図3、4及び図5に示す。

3.4 エンジン設計の主な留意点

3.4.1 エンジン性能の向上

将来の高出力化にも対応できる大型のクランクケースリードバルブの採用と、吸排気系の全面見直しにより、中低速域を重視し、かつ全域で従来ジョグを上まわるエンジン性能とレスポンスを確保した。

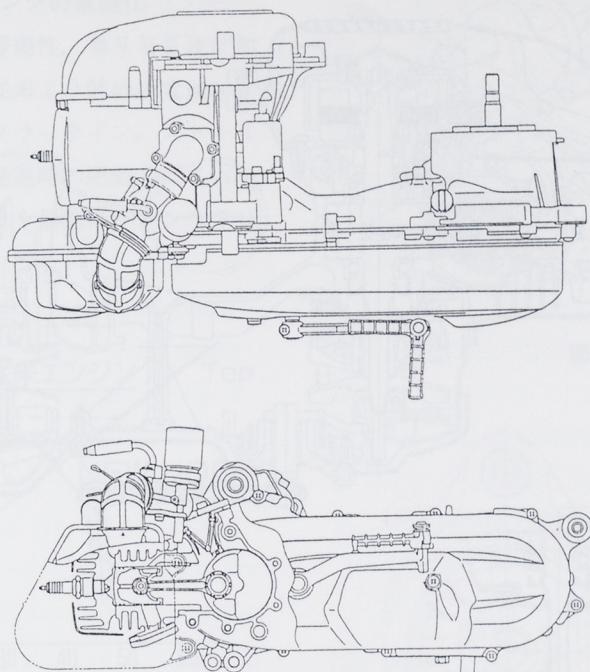


図 3

3.4.2 高出力化を可能とする低騒音化

加速騒音は、Vベルト変速がゆえの厳しさに加え、大巾なエンジン性能の向上によって、さらなる騒音レベルの悪化が予想された。そこで従来よりの対策法と先行開発結果等の徹底した設計織込により、走りを犠牲とする事なく、加速騒音をクリア出来た。以下に主な発生音源別の留意点を記す。

(1) 燃焼音

エンジン性能を落とさず騒音を下げる為、平均有効圧、 $dp/d\theta$ （単位時間当たりの燃焼圧力の変化量）の関係が最適となる様、燃焼室形状を選定し、ヘッドシリング燃焼室は外輪溝付き形状、ピストン頭部は球R85とした。

又、燃焼圧力に起因するクランク系の騒音を低減する為、クランク軸右側に取付のC.D.I マグネット位置を従来ジョグに対し7ミリエンジンセンター側とし、クランク廻りの曲げ、ねじりの固有振動数を向上した。

(2) ケース音

従来ジョグケースの振動モード解析結果等を考慮した肉厚、リブ位置及び形状、そして剛性を配慮した各部のつながり及び、面形状等により、高い剛性が得られた。これにより従来ジョグでは騒音に影響大であった周波数域(2KHz付近)のレベルは低減し、全体騒音低減に大きく寄与した。

(3) 吸気音

エアクリーナは、その全体形状をより球体化し、かつ従来ジョグに対し約20%の大容量化を図った。又、吸気ダクトの位置・寸法及び向き等も配慮する事により吸込音の低減を確保した。さらに壁面放射音低減では従来ジョグに対し、カバーケースへの取付をラバーマウントとし、基本面形状もR面から球面とした。

(4) 排気音

シリンダの排気タイミング及びポート形状、マフラーのエキパイ部分のテーパー角度等は、エンジン性能と騒音の関係が最適なバランスとなる様テストを実施し決定した。マフラーは、従来ジョグと同レベルの容積としたが、つなぎパイプの位

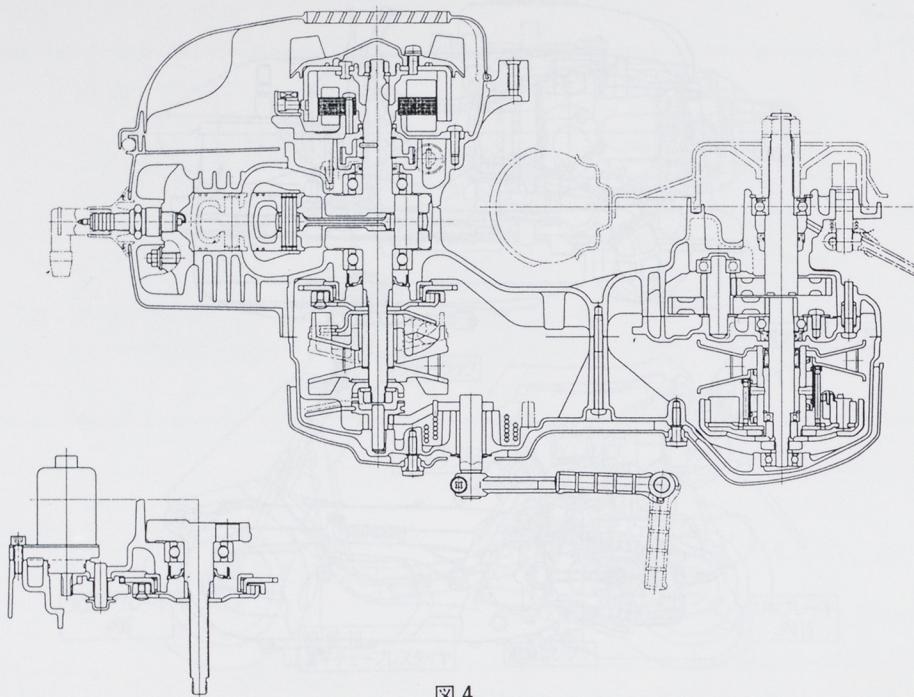


図 4

置、パンチングの開孔率等をさらに最適化する事により、エンジン性能を犠牲とする事なく排気音の低減が図れた。

(5) 冷却系騒音

シリンダ、シリンダヘッドを覆う樹脂製のシュラウド及びファンカバーは、ラバーマウントとし、壁面の放射音を低減した。

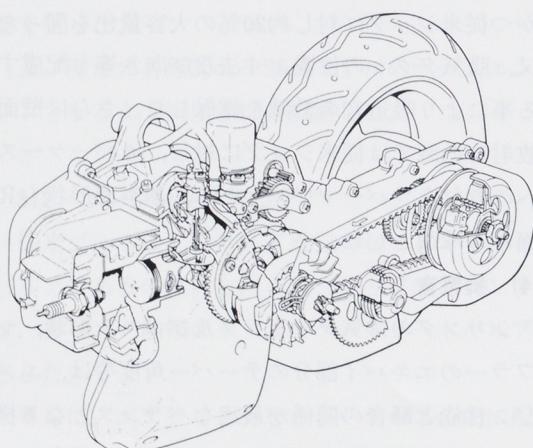


図 5

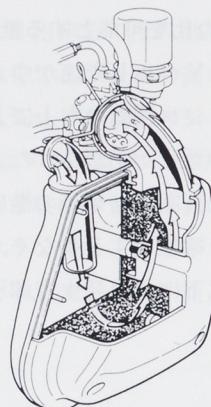


図 6

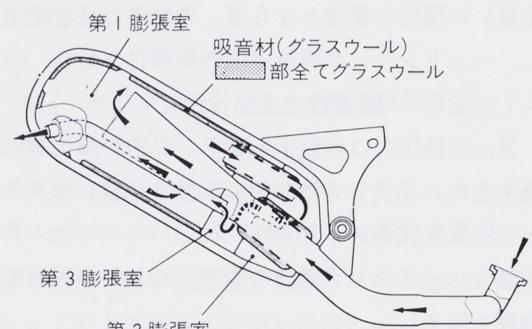


図 7

3.4.3 駆動系セッティングの最適化

駆動系セッティングは静肅性、乗り易さ及び加速レスポンスを考慮し、従来より低めの変速エンジン回転数とした。又、クラッチイン、ストール時のエンジン回転数及び発進時の駆動力はスムーズなつながりとパワフル感を最適にバランスさせる設定とした。

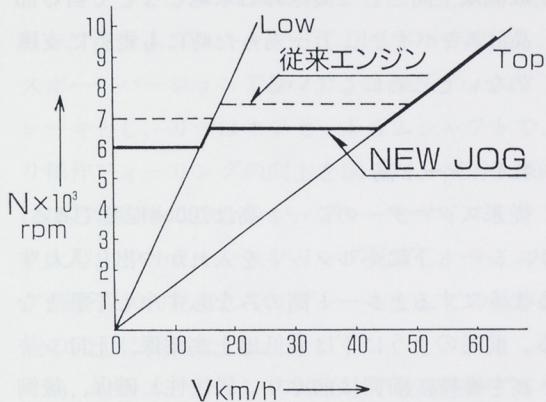


図8 Vベルト変速特性

3.4.4 エンジン冷却性の向上

スムーズな冷却風の流れとなる様、各部通路面積、排風位置及びシリンダヘッドのフィンの向き等を配慮した。又、ファンカバー内に配置したオイルポンプに連結するオイルパイプをファンカバーとエアシュラウドの合わせ部分に取り廻す事により冷却風の洩れを防止した。

さらに、シリンダ、シリンダヘッドのフィンサイズは、低めの温度となる風上側、吸気側フィンのカット等、温度バランスを配慮した。

このような冷却性向上に対する配慮により、大巾なエンジン性能の向上にもかかわらず軽量、低コストで従来ジョグ同様高い信頼性が得られた。

3.4.5 体感振動の軽減

リンク機構の振動軽減効果は従来より定評があるが、さらにリンクとリヤクッション位置を最適化する事により減速時等に生じるわずかな振動をも除去した。

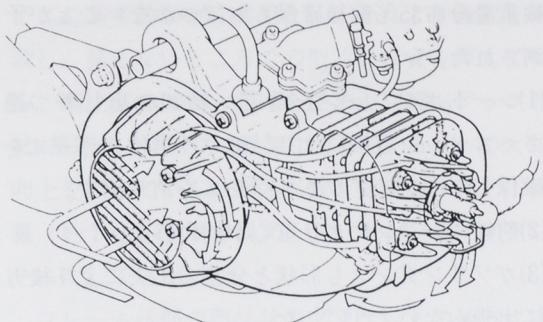


図9

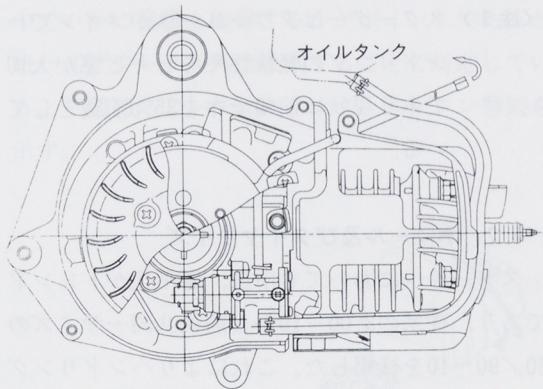


図10

4. 車体関係主要諸元

主要諸元の決定は、ヘルメットを収納しても大型化しない様に2代目ジョグのそれと基本的には同レベルとした。逆に言えば2代目ジョグの大きさ（ボリューム）の中にヘルメット収納しスターの基本機能（居住性、ガソリンやオイルタンク容量、デザイン）と走行機能を向上しようという高い目標とした。

4.1 前後輪重量配分

前輪重量分布（1名重車時）は出来るだけ50%に近付けることが、操安性上好ましい。ヘルメット収納容量（空間）をシート下に設ける為、従来そこにレイアウトしていたガソリン、オイルタンクやバッテリ等の重い部品が追いやられ従来の前

^{注1} 輪重量分布35%前後確保もおぼつかないことが予測された。

- (1)シートポジションを前方へ約20mm出しつつ逆さヘルメット収納により、前ぐり居住スペースを確保しつつレイアウトスペースを創り出す。
- (2)前傾エンジンにより重心が前に移動。
- (3)ガソリンタンクも形状と分割の工夫により後方に出張らないようにした。

これらによりほぼ目標の34%の分布とすることことができた。

〈注1〉スクーターはタウンユースがメインでハンドリングの軽快性やキビキビ感が大切であり現状は前輪分布を35%前後としている。

4.2 ホイール及びタイヤサイズ

スクーターにおいても巾広、偏平化がトレンドであり、従来の3.00-10から前後共同一サイズの80/90-10を採用した。これによりハンドリングの軽快感はそのままに、外径（設計）では約15mm小さくでき、全体のコンパクト化に寄与でき、かつ巾も約10mm大きくなりバランスのとれたタイヤとなった。

ホイールは板金プレスタイルでターピン形スポーツ形状とした。強度は構造解析と実体テストにより溶接構造体の量産強度バラツキを含めた設定とした。

尚、重量、強度、デザインのバランスより材質は高張力鋼板を採用した。

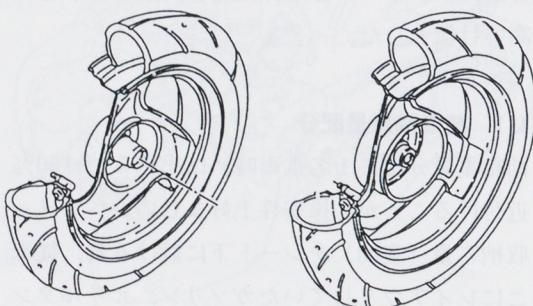


図11

4.3 最低地上高

スクーターはタイヤ径が小さく元来、最低地上高は大きくなかった。今回は前傾水平エンジンとなりシリンダやエアクリーナーが低くなり、縁石乗越し等で不利になることが予測された。

- (1)縁石乗越し時の図面検討（アニメーション）とブリテストによりE/G搭載角（1G'3°）を決めた。
- (2)最低地上高として実際縁石乗越しなどで当る部品はエキパイとし、万一当った時にも走行に支障のないところにしている。

4.4 シート高

従来スクーターのシート高は700mm程度であるが、シート下にヘルメットを入れかつ出し入れするようにするとシート高のみならず巾も不利となる。前述のように下は最低地上高確保、上はシート高を維持、前側は前ぐり（居住性）確保、後側はコンパクト化、巾は足つき性確保で文字通り八方ふさがりの状態であった。

- (1)ヘルメットを逆さ収納とした。これによりヘルメットの内側ヘボトムを下げることができシートクッション厚を確保し、かつシート高を維持できる。又、ヘルメットの中にもグローブやちょっとした上着が入れられるのは周知である。

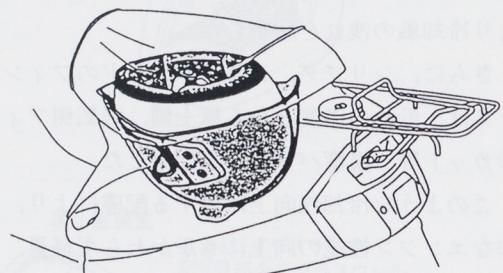


図12

- (2)足つき性に関しては、シート断面形状を可能な限り絞り内モモが当らざかつ外形デザインも成り立つようにした。機能だけからいえば、メイトのような先細（別名ひょうたん）型がよいのだがスクーターボディ（造形）とのマッチング

が折り合わないことが予測された為、採用しなかった。

4.5 ブレーキ、サスペンション

エンジン性能の向上に伴ない、ブレーキ、サス廻りの強化を図った。

(1) ブレーキ

フロント、リヤ共機械式リーディングトレーリングドラムブレーキをSTDモデルで採用し、スポーツバージョンではフロント油圧ディスクブレーキとし、リヤはオフセットカムシャフトにより操作フィーリングの向上を図った。技術仕様的には目新しさは少ないが、ブレーキサイズ1ランク大型化やリターンスプリング見直し、ライニング研磨方式の見直しで、ブレーキとしての基本性能の向上に努めた。

尚、バリエーションの90cc化で最高速がアップしても展開できるようリヤはφ110としている。

(2) サスペンション

フロントは倒立グリスタンパー式テレスコフォークで従来と同一型式とした。インナーチューブ剛性向上やストロークフィーリング向上等、目立たない所の改善を施している。

又、ステアリングについてもボールベアリングタイプで従来と同じ仕様であるが、これについても操作フィーリングの改善を実施している。

リヤは片持ちオイルダンパー式コイルスプリングを採用した。スプリング外径と線径をアップさせハードな走りにも対応できるようにしている。リヤクッションユニットの取付位置（下側）は後輪車軸より若干後方とし、防振リンク式エンジン懸架への負担を軽減させ、体感振動の向上を図った。

4.6 フレーム、タンク

シート下にヘルメットを収納すべく従来のジョグのフレームに比べてロウ（低く）アンドワイドなパイプワークとした。ヘッドパイプからメインパ

イプの基本部は全く共用とし、それより後部を新設し、見えないところでの型治具投資を押えている。剛性面では縦、曲げを従来より数%アップさせ、横剛性をエンジン懸架巾を広くとることで大巾向上を図っている。部品点数も従来より抑え、軽量（約7kg）な鋼管製アンダーボーンパイプフレームにしている。

フレーム後部の門柱状のブラケットの後方には3.5ℓの鋼板製燃料タンクがレイアウトされている。限られたスペースの巾でかつ現有生産技術の中でいかに容量を確保するかがポイントであるが略パイプワーク直角に分割することで対応している。下図13にフレーム、タンク、エンジン懸架を示す。

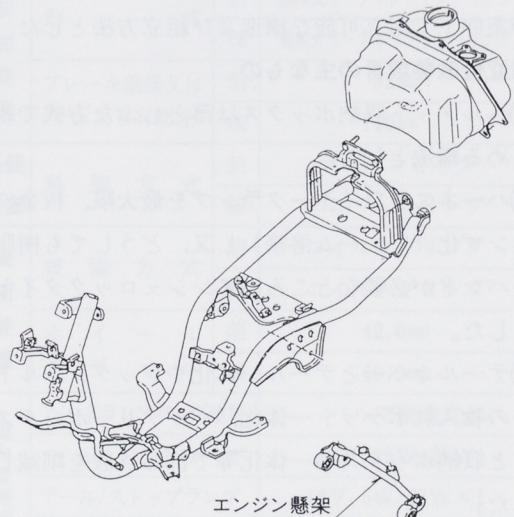


図13

4.7 ヘルメット収納ボックス

エンジンを図14の様に搭載しシート下にヘルメット収納ボックスをレイアウトした。収納スペースはフルフェイスのXLサイズヘルメットまで入る広さとした。これによって、特殊形態を除く大多数のヘルメットが収納可能となった。容量は17ℓである。

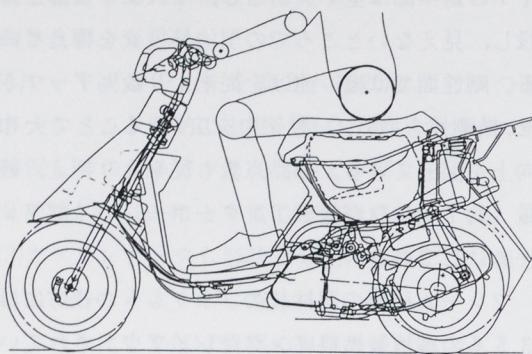


図14

5. 組立性（整備性）

組立ラインタクトの目標値を25秒以下とし、その条件下で組立可能な構造及び組立方法とした。

組立性改善項目の主なもの

- (1)ヘルメット収納ボックスは落としぶた方式で組める構造とした。
- (2)ハーネス+ワイヤークランプを最大限、板金クランプ化（フレーム溶接）し又、どうしても樹脂バンドが必要なところはインシュロックタイとした。
- (3)テールカバーとテール一体化やレッグシールドの物入れポケット一体化、バッテリーボックスと収納ボックスの一体化等で部品点数を削減した。

今後は、ますますロボット組立化の比率が高まってくる為、部品レイアウトや取付方法をより単純化し、組み立て易い設計ができるようもっていかねばならない。

5.1 実用性及び信頼性の向上

ヘルメット収納は言うに及ばずこのジョグには多くの実用性向上が折込まれている。

- ①レッグシールド一体のインナーポケット（+物入れ）
- ②操作力の小さいメインスタンド

（先代ジョグの1/2以下、女性でも楽々）

- ③インナーフェンダー一体式のアンダーカウルによる収納ボックスへのホコリ、ドロの巻上げ防止。
- ④収納ボックス内中じき（成形不織布による絞りとトリム工程による製品）による収納物の保護。
- ⑤振動軽減：リヤサスペンション、エンジン懸架巾見直し。,
- ⑥外出しタンクキャップ（シートやリッド内にあるタイプはタンク容量が小さいスクーターでは給油頻度が高く煩わしいことが多い）。
- ⑦収納ボックスシールを利用したイニシャルタイプのポップアップ機構。
- ⑧前後のブレーキフィーリング（剛性感、タッチ、効力）の改善。
- ⑨メインテナンスフリーバッテリの採用

これらの細部については紙面の都合上、割愛させて頂くが、マップにしたもののが図15である。図中の風船内の英数字は文面中のそれを示す。

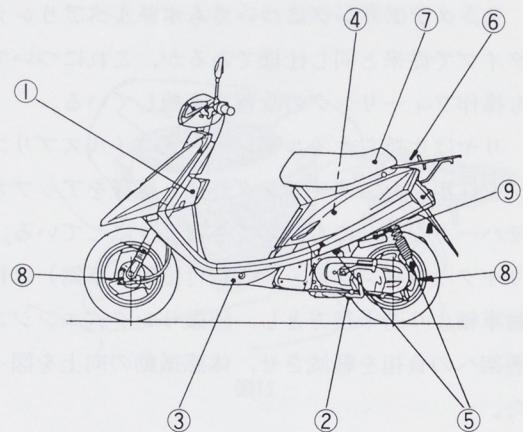


図15

表1. 仕様諸元表

機種名	ヤマハ CY50																				
認定型式	A-3KJ																				
登録型式	3KJ1																				
車体打刻型式	3KJ																				
原動機打刻型式	3KJ																				
寸法及質量	<table border="1"> <tr><td>全長</td><td>1600 mm</td></tr> <tr><td>全幅</td><td>610 mm</td></tr> <tr><td>全高</td><td>960 mm</td></tr> <tr><td>シート高</td><td>710 mm</td></tr> <tr><td>軸間距離</td><td>1115 mm</td></tr> <tr><td>最低地上高</td><td>95 mm</td></tr> <tr><td>乾燥質量</td><td>60 kg</td></tr> <tr><td>装備質量</td><td>63 kg</td></tr> </table>	全長	1600 mm	全幅	610 mm	全高	960 mm	シート高	710 mm	軸間距離	1115 mm	最低地上高	95 mm	乾燥質量	60 kg	装備質量	63 kg				
全長	1600 mm																				
全幅	610 mm																				
全高	960 mm																				
シート高	710 mm																				
軸間距離	1115 mm																				
最低地上高	95 mm																				
乾燥質量	60 kg																				
装備質量	63 kg																				
性能	<table border="1"> <tr><td>最高速度</td><td>60 km/h</td></tr> <tr><td>舗装平坦路燃費</td><td>70 km/l (30km/h)</td></tr> <tr><td>登坂能力 ($\tan \theta$)</td><td>0.40 ($\theta=22^\circ$)</td></tr> <tr><td>最少回転半径</td><td>1.6 m</td></tr> <tr><td>制動停止距離</td><td>3.5 m (20km/h)</td></tr> </table>	最高速度	60 km/h	舗装平坦路燃費	70 km/l (30km/h)	登坂能力 ($\tan \theta$)	0.40 ($\theta=22^\circ$)	最少回転半径	1.6 m	制動停止距離	3.5 m (20km/h)										
最高速度	60 km/h																				
舗装平坦路燃費	70 km/l (30km/h)																				
登坂能力 ($\tan \theta$)	0.40 ($\theta=22^\circ$)																				
最少回転半径	1.6 m																				
制動停止距離	3.5 m (20km/h)																				
原動機	<table border="1"> <tr><td>原動機種類</td><td>2\simクランク室リードバルブ</td></tr> <tr><td>気筒数配列</td><td>単気筒</td></tr> <tr><td>総排気量</td><td>49cm³</td></tr> <tr><td>内径×行程</td><td>40.0mm×39.2mm</td></tr> <tr><td>圧縮比</td><td>7.2:1</td></tr> <tr><td>最高出力</td><td>6.8 PS(7000r/min)</td></tr> <tr><td>最大トルク</td><td>0.71kgf·m(6500r/min)</td></tr> <tr><td>始動方式</td><td>セル・キック併用式</td></tr> <tr><td>潤滑方式</td><td>分離給油</td></tr> <tr><td>オイルタンク容量</td><td>0.8 l</td></tr> </table>	原動機種類	2 \sim クランク室リードバルブ	気筒数配列	単気筒	総排気量	49cm ³	内径×行程	40.0mm×39.2mm	圧縮比	7.2:1	最高出力	6.8 PS(7000r/min)	最大トルク	0.71kgf·m(6500r/min)	始動方式	セル・キック併用式	潤滑方式	分離給油	オイルタンク容量	0.8 l
原動機種類	2 \sim クランク室リードバルブ																				
気筒数配列	単気筒																				
総排気量	49cm ³																				
内径×行程	40.0mm×39.2mm																				
圧縮比	7.2:1																				
最高出力	6.8 PS(7000r/min)																				
最大トルク	0.71kgf·m(6500r/min)																				
始動方式	セル・キック併用式																				
潤滑方式	分離給油																				
オイルタンク容量	0.8 l																				
燃料装置	<table border="1"> <tr><td>エレメント種類</td><td>湿式ウレタンフォーム</td></tr> <tr><td>燃料タンク容量</td><td>3.5 l</td></tr> <tr><td>キャブレタ型式</td><td>3KJ(Y14P)</td></tr> </table>	エレメント種類	湿式ウレタンフォーム	燃料タンク容量	3.5 l	キャブレタ型式	3KJ(Y14P)														
エレメント種類	湿式ウレタンフォーム																				
燃料タンク容量	3.5 l																				
キャブレタ型式	3KJ(Y14P)																				
電気装置	<table border="1"> <tr><td>点火方式</td><td>C.D.I</td></tr> <tr><td>点火プラグ型式</td><td>BPR6HS, BPR7HS, W20FPR-U, W22FPR-U</td></tr> <tr><td>バッテリ容量</td><td>12V, 4Ah(10h)</td></tr> <tr><td>バッテリ型式</td><td>YT4L-BS(ユアサ), GT4L-BS(GS)</td></tr> </table>	点火方式	C.D.I	点火プラグ型式	BPR6HS, BPR7HS, W20FPR-U, W22FPR-U	バッテリ容量	12V, 4Ah(10h)	バッテリ型式	YT4L-BS(ユアサ), GT4L-BS(GS)												
点火方式	C.D.I																				
点火プラグ型式	BPR6HS, BPR7HS, W20FPR-U, W22FPR-U																				
バッテリ容量	12V, 4Ah(10h)																				
バッテリ型式	YT4L-BS(ユアサ), GT4L-BS(GS)																				

1次減速機構	はすば歯車								
同上減速比	48/13 3.692								
2次減速機構	平歯車								
同上減速比	38/11 3.454								
クラッチ形式	乾式内括重錐式								
変形式	Vベルト式無段変速								
速度操作方法	自動遠心式								
機変速比	2.530~0.900								
フレーム形式	鋼管バックボーン								
走行装置	<table border="1"> <tr><td>キヤス</td><td>タ 26°30'</td></tr> <tr><td>トレーリル</td><td>72mm</td></tr> <tr><td>タイヤサイズ</td><td>前 80/90-10 34J 後 80/90-10 34J</td></tr> </table>	キヤス	タ 26°30'	トレーリル	72mm	タイヤサイズ	前 80/90-10 34J 後 80/90-10 34J		
キヤス	タ 26°30'								
トレーリル	72mm								
タイヤサイズ	前 80/90-10 34J 後 80/90-10 34J								
制動装置	<table border="1"> <tr><td>形式</td><td>前 機械式リーディングトレーリング 後 機械式リーディングトレーリング</td></tr> <tr><td>ブレーキ胴径又はディスク有効径</td><td>前 95mm 後 110mm</td></tr> </table>	形式	前 機械式リーディングトレーリング 後 機械式リーディングトレーリング	ブレーキ胴径又はディスク有効径	前 95mm 後 110mm				
形式	前 機械式リーディングトレーリング 後 機械式リーディングトレーリング								
ブレーキ胴径又はディスク有効径	前 95mm 後 110mm								
懸架装置	<table border="1"> <tr><td>懸架方式</td><td>前 テレスコピック 後 ユニットスイング</td></tr> </table>	懸架方式	前 テレスコピック 後 ユニットスイング						
懸架方式	前 テレスコピック 後 ユニットスイング								
緩衝装置	<table border="1"> <tr><td>緩衝方式</td><td>前 コイルスプリング 後 コイルスプリング</td></tr> <tr><td>ホイール</td><td>前 42.0mm</td></tr> <tr><td>トラベル</td><td>後 40.0mm</td></tr> </table>	緩衝方式	前 コイルスプリング 後 コイルスプリング	ホイール	前 42.0mm	トラベル	後 40.0mm		
緩衝方式	前 コイルスプリング 後 コイルスプリング								
ホイール	前 42.0mm								
トラベル	後 40.0mm								
燈火及照明	<table border="1"> <tr><td>ヘッドランプバルブ種類</td><td>バルブ脱着式</td></tr> <tr><td>ヘッドランプ</td><td>12V, 25W/25W</td></tr> <tr><td>テール/ストップランプ</td><td>12V, 5W/21W×1</td></tr> <tr><td>フラッシュランプ</td><td>12V, 8W, ×4</td></tr> </table>	ヘッドランプバルブ種類	バルブ脱着式	ヘッドランプ	12V, 25W/25W	テール/ストップランプ	12V, 5W/21W×1	フラッシュランプ	12V, 8W, ×4
ヘッドランプバルブ種類	バルブ脱着式								
ヘッドランプ	12V, 25W/25W								
テール/ストップランプ	12V, 5W/21W×1								
フラッシュランプ	12V, 8W, ×4								

あとがき

狙い通りの市場評価と販売状況等、大変満足できる結果となった。開発にあたり惜しみない協力をいただいた関連部署と担当諸氏に感謝し、今後さらに皆様の期待にこたえた製品作りに努力する所存である。

■著者■



大石明文



奈良一弘



高橋博幸