Honda Racing Development 活動紹介

Activities of Honda Racing Development

長谷川　祐　介*　　久　恒　史　郎**　　児　玉　達　也**
Yusuke HASEGAWA　　Shiro HISATSUNE　　Tatsuya KODAMA

要　旨

1998年F1プロジェクトの立ち上げとともに，Honda F1チーム運営のためにイギリスを拠点とするHRD（Honda Racing Development）が設立された．その後計画はエンジン供給，BARチームとの車体共同開発へと変更となるが，プロジェクトのスピーディな運営および意思決定のためHRDはHondaのヨーロッパ前線基地の役割を担うこととなった．本稿ではHRDの役割とその活動実績を紹介する．

ABSTRACT

In conjunction with the launch of our Formula One project in 1998, Honda Racing Development (HRD) was established as the British base for administering the Honda Formula One team. Subsequently, plans were modified to supply engines and joint development efforts with the BAR Team, and HRD came to assume the role of Honda's frontline European base for timely project and decision-making. This article describes the roles and accomplishments of HRD.

1．HRDの役割

エンジン開発はHGT（本田技術研究所四輪R&Dセンター栃木）がメインとなって設計，組立，テスト，発送（実走用エンジン組立，性能チェック，払出し含む）のすべてをおこなっていた．エンジン供給先であるF1チームがUKをベースとしていたこと，実走テストはほぼヨーロッパ圏内で実施されることから，レースおよび実走テストへのタイムリーなエンジンおよびパーツ供給のためHRDは物流補給基地として機能してきた．ここでは日本から送られてくる部品の受け入れ管理，サーキットへの発送のみならず，エンジンの再組立，発送確認，部品の現地調達などがおこなわれた．

実走現場運営のための技術スタッフは，初期には日本からの出張者を中心とした体制をとっていたが，チームとの関わりが強くなるにつれてコミュニケーション強化のためにスタッフをUKの拠点へ常時配置することが必要不可欠となり，エンジン，電装，材料，設計，組立と各領域のスタッフがHRDへ常駐し，チームとの連携ならびに現場運営の中心的役割を果たした．

車体開発はF1チームとHGTで役割や領域を分担しておこなっていたが，技術の共用化やチーム力強化のため，空力，VDG，コンポジット，メカニカル設計などチーム内の各領域へHGTのスタッフが入り，チームの一員として車体開発を進めてきた．

加えてHRDでは，地の利を活かし，ヨーロッパを拠点としている他のF1チームやサプライヤとの人的交流を進め技術情報収集を実施した．

2．ロケーション

HRDはFig. 1に示すようにロンドンから西へ車で約1時間，Berkshireのほぼ中心Bracknellに位置し，Northamptonの Honda F1 チームから 80km，Heathrow 空港から 20kmと移動の多い F1 活動には利便性の良い場所にあった．

またHRDはFig. 2にあるようにオフィスとファクトリーから構成されたレイアウトとなっていた．

スタッフはイギリス人を中心としたローカルスタッフに加えて，半数が先に述べた日本からの駐在員および長期出張者で，ローカルが中心の他海外事業所とはやや異なる構

＊　基礎技術研究センター
＊＊四輪R&Dセンター

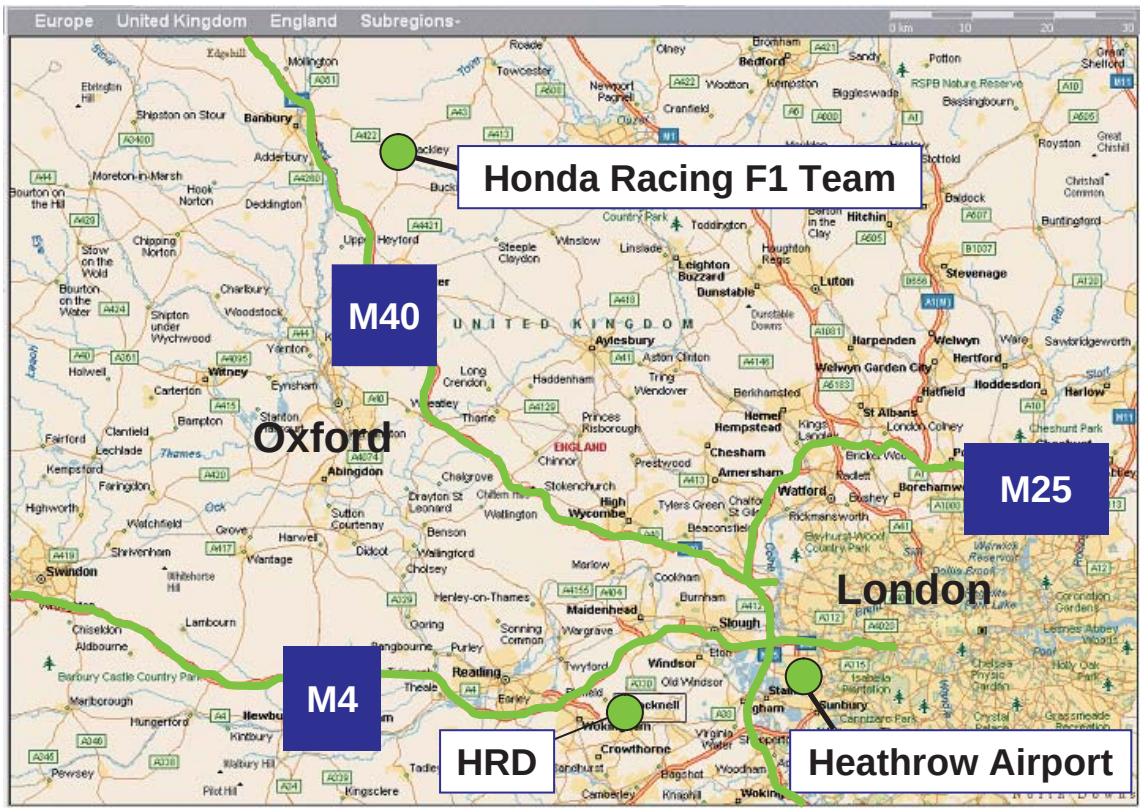


Fig. 1　HRD Location (Source: Microsoft AutoRout)

Fig. 2　HRD Factory and office layout

成となっていた．日本からの出張者も多く，HRDの業務として，プロジェクト推進に加えて，日本人スタッフの社宅，ホテル，トラベル手配なども大きな割合を占めていた．

3．ファクトリー運営

HRD 活動年表を Fig. 3 に示す．F1 チームは BAR から 45%資本参加の BAR-Honda，オール Honda の HRF1 へと進む中で，HRD 機能も逐次進化させていった．

HRF1 と HRD の役割分担は基本的には車体領域，エンジン領域で区分される．

当初，HRD の機能としては BAR および FIA 等 F1 団体の窓口，物流補給拠点であったが，BAR 窓口は HRF1 (Honda Racing F1)へ移行する過程で必要性はなくなり，FIA 等への窓口機能は HRF1 に移行していった．

1999年より開始したファクトリー運営は，補給基地的位置づけからエンジンメンテナンスおよび実走現場へのパーツ補給を中心とした役割を持ってスタートした．

年次ごとにレギュレーション変更やセカンドチーム対応等の変化もあり物流補給拠点から機能拡大方向へと進んだ．2005年からは単にエンジンおよびパーツ供給補給基地からレーステストトラブル対応一次解析判断，実走前パワート

レイン初期確認およびセッティグ，現地部品調達など地の利を生かした機動力を発揮できる組織へとシフトさせていった．また後述する欧州技術探査機能も立上げ情報収集に努めた．

HRD からのエンジン供給台数については，レギュレーション変更等の影響を受けその都度増減したが，日本側と UK 側のエンジン発送台数分担比率は UK 側を増加させていった．背景としては定常業務であるエンジン発送業務をHRDへシフトさせ，日本側の開発業務を強化することが目的としてあった．実際に当初４：１(HGT:HRD)程度であった比率が 2008 年度には１：３とし日本側をエンジン開発の主体として動きやすい環境へと導いた．

HRD機能拡充の軸であるトラブル対応一次解析判断，実走前パワートレイン初期確認およびセッティグに関しては，地の利を最大限活用し新車および新機能シェイクダウン前にイニシャルセッティングを含むベンチ確認を施し対応することで実走初期トラブルを回避させることができた．

設備は Fig. 3 に示すようにエンジン供給増加，早期トラブル解析判断およびエンジン品質向上等の役割変化にリンクし，ダイナモ，材料検査機器等を備えるようにした．ダイナモは当初定常ダイナモが一機であったが，役割変更と共にトランジェントダイナモを増設しパワートレインセッティングを進め，材料部門も電子顕微鏡等の設備を強化し実走現場トラブル等に対する要因解析および一次判断を可能とした．組立機械検査機器等に関しても５軸マシニングセンタ，３次元計測器，クリーンルームを導入しパーツ検査および組立の品質と効率を向上させるように努めた．

これらの活動をもって，レースおよび実走テスト運営に対し前線基地としての HRD ファクトリーの基本役割を遂行させた．

４．レースおよび実走テスト

2008 年は年間 18 戦のうち，日本や中国などへの遠征 GP が８戦，ヨーロッパラウンドが10戦，実走テストは一部のチームがバーレーンテストを実施したが，Honda はスペインを中心としてすべてヨーロッパでテストをおこなった．

このうちヨーロッパ圏内へのパーツの運搬はトレーラやトラックを使用した陸路での物流となり，日本からのエンジンは UK へ空輸されたのち，HRD エンジンと共にサーキットへ陸路で搬送されていた．

海外遠征となると，トレーラで運搬していた機材を通称黒箱と呼ばれる遠征用の梱包へ詰め替えて，空輸で各地へ送ることとなる．遠征専用の機材もありこれらは普段HRDにて保管されていた．

レーススタッフはエンジニアやメカニックに加えて，トラックドライバなどのサポートメンバで，多いときには HRD だけで 30 名以上，レーシングチームと合わせると総

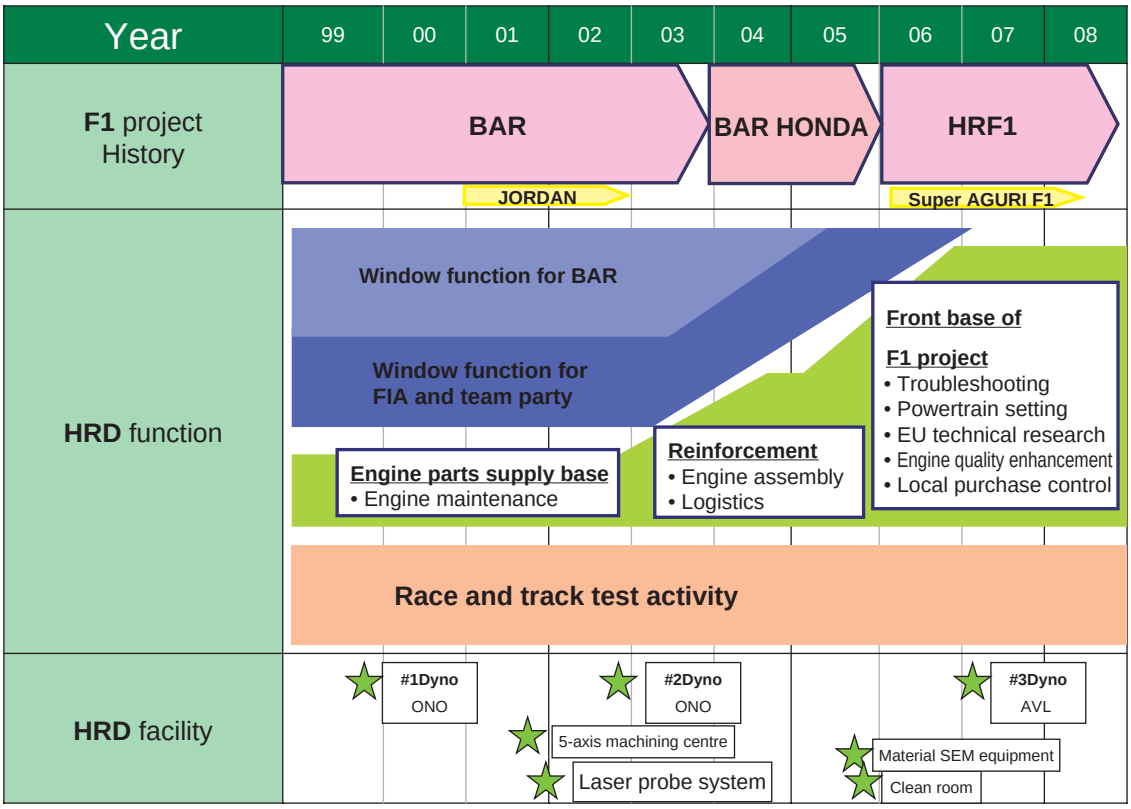


Fig. 3　HRD history

勢 100 名近いグループでひとつのチームを構成していた．サーキットでは基本チームごとに自分達で食事を準備するため，チームメンバやゲストのために食事を準備するスタッフも含まれていた．

HRD 現場スタッフの主要業務は，サーキットにおけるエンジンの信頼性とパフォーマンス保証で，エンジン性能を最大限に発揮するため，気象，コース特性，レース戦略に応じ，またドライバの運転特性に合わせてエンジンハードおよびデータのセッティングを実施してきた．

実走テストは，単体やベンチで性能確認がおこなわれてきたアイテムの最終実走確認と位置づけられ，ドライバコメントやデータによる性能確認，レースマイレッジの信頼性確認，温度や振動など実車適合性確認がおこなわれた．

点火時期設定は外気温，湿度，エンジン油水温によって 0.5 deg刻みでセッティングを変更，レース中ピットインなどでエンジン温度が高い条件ではその都度ドライバに指示するなど，きめ細かい運用をしていた．

シフトタイミングやストレートエンドスピードはラップタイムとエンジン最高回転数，使用頻度に影響を与えるため，ギヤレシオの選定はサーキット特性や風向きを考慮し，車体エンジニアと相談し決定した．2008年からはギヤレシオ交換が１レース１回と制限されたため，予選とレース本番をにらんだレシオの選定を事前に決定することとなり，金曜日の練習走行後は慎重な議論がおこなわれるようになった．

冷却性能はハードウェアの信頼性に直結するため，特に新車仕立ての段階で各部の冷却性能を見極めることが重要であり，シーズン中の外気温と使用環境条件を考慮して冷却性能を調整していった．しかし実際には，ウィンターテストの低外気温下ですべてを決定するのは難しく，想定外の猛暑や天候不順などによって，現場でのセッティングに苦労したこともたびたびあった．

エンジンセッティングの良否はデータだけでは判断が困難なことも多く，ドライバや車体エンジニアとのコミュニケーションによって，改善ポイントやセッティングの方向性を見定めセッティングを進めた．例えば燃料セーブのためのリーン運転限界は，ライバルとの混走の中で，あるいはセーフティカー導入の中でエンジンのレスポンスが問題となるかドライバの判断で決定してきた．Fig. 4にあるドライブバイワイヤ方式のペダルとトルクの特性はドライバコメントに応じてサーキットごとにチューニングしていた．

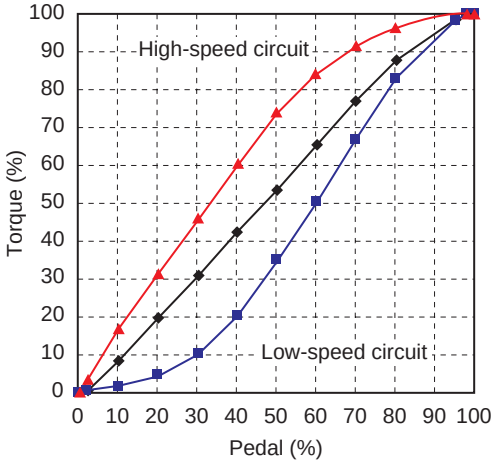


Fig. 4　Pedal-to-torque characteristics

エンジンブローなどの発生に際しては，サーキットにて一次要因解析を実施し，さらなる調査の緊急度に応じて二次解析を HRD にて実施した．特にレース中やレース直前のテストで発生したトラブルに対しては，HRDでの緊急対策がしばしばおこなわれた．

５．ヨーロッパ技術探索

現場サイドのもうひとつの役責としては，レギュレーション動向や対他競争力，技術情報の収集があった．オフィシャル，アンオフィシャルを含め HGT では把握しにくい，技術の方向性の見極めを開発へフィードバックすることは現場の大きな役割と考えていた．

ヨーロッパにおける F1 拠点としての地の利を生かした活動として，2006 年より HRD ローカルメンバを中心としたF1 エンジンヨーロッパ技術リサーチ，メーカ共同開発プロジェクトをスタートした．

まずヨーロッパに拠点を構える F1 エンジンコンストラクタ，デザインコンサルタント，部品製造メーカ，シミュレーション開発メーカにコンタクトを取り調査を進める中で，ヨーロッパの F1 エンジン技術トレンドと Honda F1 エンジンの彼我比較をおこなった．

比較調査の結果，ヨーロッパの F1 エンジントレンドは，ハイリフト狭角カムプロフィールと軽量動弁系およびカムギヤダンパを軸としたシステムであり，特にカムギヤダンパについてはダンパ特性の仕様決定をギヤトレインシミュレーションにておこなっている点において優位性が見られた．

Fig. 5，Table 1 に HRD が共同開発をおこなったメーカ名とロケーションを示す．結果的に UK 内のメーカとの開発が多数を占めた形となったが，これは Mercedes high performance engine，Cosworth，Ilmor など多くのレーストップコンストラクタが UK に拠点を置いていることと無関係ではないと思われる．

これらの共同プロジェクトより，HRDとしては前述のハイリフト狭角カムプロフィール，カムギヤダンパシステムおよびシミュレーションの提案をおこない，HGTと共同でおこなった先行テストにおいて，その効果が実証された．その後，2009 年 F1 エンジンプロジェクトにこれらの技術を適用すべく部品製作等の準備を進めていたところで，F1撤退が決定となった．

Table 1　Supplier and development items

Supplier	Company profile	Development item
IST	Consulting company for F1 engine design and material	EU concept cylinder head assy
		Inlet valve (Ti3Al) (high stiffness / light weight)
		High-lift + narrow-duration cam profile
		EU concept cylinder block assy
		Light-weight piston (5-axis machine)
		Twin oil circuit system (piston jet - crank)
		EU concept air box
Ilmor	Ex. F1 engine design and manufacturer	8-cylinder LAF sensor +Real-time mapping
		EU style head-port design
		High-energy IG coil
Cosworth	Ex. F1 engine design and manufacturer	Tortional damper for cam gear-train
		Gear train (+damper) simulation
Grainger Worrall	F1 casting parts manufacturer	Forced-air chill-casting for cylinder head
CD-Adapco	CFD simulation development	Port / Expi / Airbox 3D CFD simulation

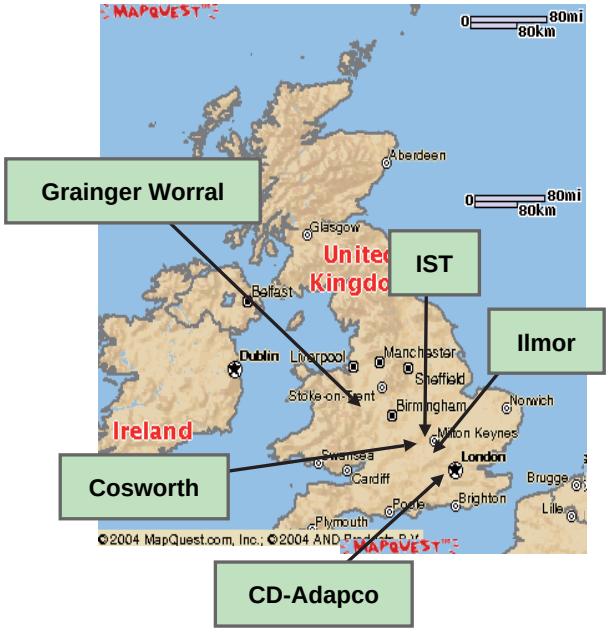


Fig. 5　Supplier location (Source: MapQuest)

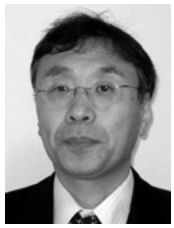
6．あとがき

日本を離れ前線基地として機能してきた HRD では，出張，駐在を問わず，海外であるがゆえの業務環境，あるいはレース活動特有の厳しさがあった．レースやチームにダイレクトに接する最前線で攻め守りしてきた中で，われわれも多くのことを学び，成長することができた．

現場活動を常に優先しご支援ご協力をいただいた社内外の皆様にこの場を借りてお礼を申し上げます．

■著　者■

長谷川祐介


久 恒 史 郎

児 玉 達 也