

CG

CAR GRAPHIC



6
JUNE
2008

アクティヴ・コンパクト大集合
クラウンの常識は世界の非常識か？

狙うはポールポジション! “サルテ最速”を目指す童夢の新ルマンカー



鈴鹿サーキットでシェイクダウンテストを行なった童夢S102。この段階では、まだヘッドランプが装備されていない。コンパクトなキャノピー、極端に低いフロントセクションなどがS102のユニークなプロポーションを形作っている。

2001年にオープンボディのスポーツプロトタイプカーS101を開発し、1986年以来15年振りとなるルマン24時間に挑んだ童夢。その後は、このS101を連綿と熟成しながら参戦を続けてきたが、今年、彼らは久しぶりのニューカーとなる“S102”を完成させ、新たなチャレンジをスタートさせた。ここでは、最新のクローズドボディ・デザインを採用したS102の特徴を、開発責任者である童夢の奥 明栄エンジニアに語ってもらおう。

■ディーゼルレーサーがライバル

S102の開発コンセプトは、ロードラッグを基本としながら、S101よりも空力中心と重心位置をややフロント寄りとしたことにある。その理由を奥エンジニアに質問したところ、ごくごく概略を説明してもらったただけなのに30分以上の時間を要した。ここにそのすべてを再録するのは不可能だが、できるだけ順序だてて、S102の技術的な特徴を解説することにしてしよう。

最初に考えるべきは、S102が何を目的として誕生したかだが、これは比較的簡単に説明できる。プライベートのレーシングカーコンストラクターである童夢は、これまで誰よりも優れたレーシングカーを開発し、製作することを目標としてきた。しかし、優れたレーシングカーを開発・製作しただけでは、ルマンでの優勝は覚束ない。

なぜなら、長丁場のレースを制するには運も味方につけなければならず、このため総合優勝を真剣に目指すのであれば少なくとも2台、できれば3台をエントリーして不測の事態に備えるのが常識と化しているからだ。しかし、純粋なプライベートチームである童夢に、2台もしくは3台のマシンを用意し、レースを戦うのは不可能に近い。ちなみに、ルマンカーの製作コストは直接的な経費だけでも3億円を上回るという。であれば、予選での成功を目指すしかない。つまり、ポールポジションの獲得。これこそが、プライベートチームとしてルマンに参戦する童夢にとっての、究極の目標なのである。

では、S102が挑むべき相手は誰か？ これも答えは簡単で、ライバルはアウディ R10とブジョー908 HDi FAPの2台と言

切ることができる。R10と908は、かたやオープンボディ、かたやクローズドボディという相違点があるが、いずれも5.5ℓのV12ターボディーゼル・エンジンを搭載している点は同じ。なお、ルマンではエアリストラクターによってエンジン出力が調整されているが、全般的にディーゼル・エンジンを優遇するレギュレーションとなっており、R10や908の最高出力は、童夢S102が搭載するジャッドV10エンジン(排気量は5.5ℓ)を150psほど上回っているとされる。

最高出力で150psも差があれば、絶望的な戦いであることはすでに明白だが、ディーゼルレーサーの2台にも弱点はある。その第一は、軽量化が困難なこと。それだけでなく重いディーゼル・エンジンをV12とし、ターボまで装着しているのだから重いのは当然だろうが、一説によれば、エンジンが重すぎるためにレギュレーションで定められた最低重量(925kg)までの減量ができないそうだ。また、巨大なパワーユニットを積むディーゼルレーサーが重量配分的にリアヘビーになってしまうのも当然のことである。

■ダウンフォースはフロント重視

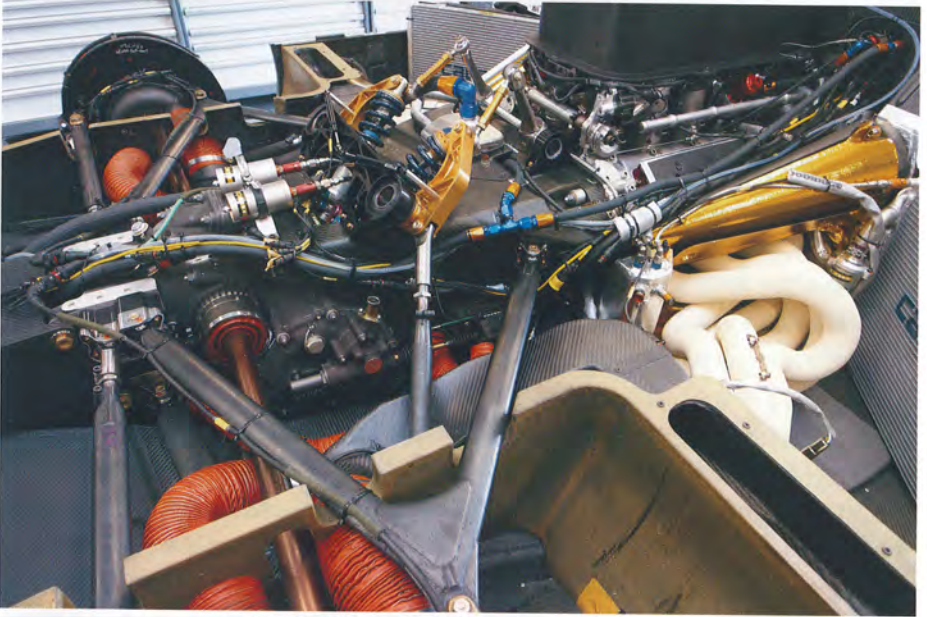
そうしたライバルを破ってポールポジションを勝ち取るには、どうしたらいいのか？ 奥エンジニアに説明してもらおう。「F1などのフォーミュラカーレースでは、数年前からフロントタイヤの性能を積極的に引き出そうとの動きが顕著となっています。駆動力を受け持つリアタイヤのキャパシティはすでに限界に到達しているため、フロントタイヤを有効活用して4輪トータルのグリップ力を高めようとしているのです。ただし、より大きなグリップ力を引き出すには、フロントタイヤの外寸を大きくしなければならず、フロントタイヤを大きくすれば必然的に空力効率が低下する傾向にあります。このため、フォーミュラカーではフロントタイヤのサイズを大きくすることを躊躇してきました。しかし、実際に大きなフロントタイヤで走行してみると、メカニカルグリップの改善による効果が空力上のデメリットを上回ることがわかり、多くのカテゴリーでフロントタイヤを大きくする潮流が生まれています」

ところが、ルマンカーだけはそういう流れから取り残されていたと奥エンジニアは指摘する。「最近開発されたR10や908は、いずれもディーゼル車ですよ。つまり、リアヘビー。そうでなくとも、ルマンのレギュレーションにしたがってデザインしていくと、どうしてもリアヘビーな車になってしまいます。これに呼応して、トップチームがこぞって用いるミシュラン・タイヤの前後バランスもリアヘビー向けの設定とされています。いっぽうで安定した操縦性を得るには、重心の位置と空力の前後バランスで決まる空力中心の位置を、できるだけ近づけておくことが基本となります。したがって、R10や908の空力バランスもリア寄りになっていると推測されるのです」

空力中心がリア寄りだと、どのような結果を招くのか。引き続き奥エンジニアに解説してもらった。「レーシングカーでリアのダウンフォースを増やそうとすると、必然的にドラッグも増えます。これは、リアのダウンフォースがリアウィングに大きく依存しているために起きるもので、ウィングでダウンフォースを得ようとする誘導抵抗が増してしまうので、どうしてもドラッグを伴ってしまいます。いっぽう、フロントのダウンフォースはボディの下面、つまりアンダーカウルによって生み出すことになるため、ドラッグの増大を招かずに



フロントカウルを外すと、様々なパーツが小さなモノコックのなかにぎっしりと取まっている様子がわかる。この部分をいかに小さく作るかで、エアロダイナミクスの効率が変わってくるという。



ジャッド・エンジンが収まったリアセクション。元々F1用だったV10ユニットはVバンク角が72度と狭いため、ヘッドの両側にカーボン製の支柱(金色に見える部分)を渡して剛性を確保している。ギアボックスはXトラック製。童夢がデザインしたケーシングは、上部がカーボンで作成されている。



フロントタイヤのフェアリングとコックピット・サイドの間には、ご覧のように大きな空洞が存在する。フロントで効率よくダウンフォースを発生するための秘密が、ここに隠されている。

ダウンフォースを稼ぐことができます」

別の言い方をすれば、リアよりもフロントのほうが効率よくダウンフォースを発生できる、となるだろう。つまり、フロントのダウンフォースに重点を置いたエアロダイナミクス(=空力中心が前寄り)のほうがパフォーマンスの点では優れているのだ。「ただし、空力の効率を説明するときに用いるL/D(=ダウンフォースの量をドラッグで割った数値)で考えると、R10や908も決して悪くないと思います。なぜなら、絶対値としてのドラッグの大きいほうがL/Dを改善しやすくなるからです。言い換えれば、R10や908はダウンフォースも大きいけれどドラッグも大きい車だと考えられます」

いうまでもなく、ストレートスピードがモノをいうサルテ・サーキットにおいて、ドラッグが大きいことは命取りになりかねない欠点だが、エンジンパワーの面で優位に立つR10や908には、それを心配する必要があまりない。しかし、彼らに立ち向うべく開発された童夢S102は150psほどパワーで劣っている。ライバルたちとは異なり、わずかなドラッグも許されない。そこで良好なL/Dを保ったまま、ドラッグの絶対値を限界まで低減することに童夢の技術陣は挑んだ。

その成果であるS102のフロントセクションを見ると、実にユニークな形状に仕上がっていることがわかる。まず、フロン



上:S102の開発を指揮した奥 明栄エンジニア。「レーシングカーを一から設計するのは、童夢にとってもう久しぶりのこと」と語った。

右:ドライバーは写真の立川祐路のほか、伊藤大輔、片岡龍也の計3名。奇しくも全員がトヨタ系ドライバーだが、林代表は「3人とも自分から乗りたいといってきた」ことが起用の理由と説明する。



トカウルの上面に流れ込んできたエアフローは、コクピットを覆うキャノピーによって左右に分離され、フロントカウルをカバーするフェアリングの内側に沿って車体の側面に排出される。この気流よりも低いエアフローはフロントカウルの下面に流れ込み、そこでやはり左右に分離されつつ上方に導かれたあと、フロントカウル上面の気流と同じようにボディ側面から排出される。つまり、フロントカウルをフォーミュラカーのフロントウィング、ボディサイドをフォーミュラカーのサイドポンツーンに見立てると、フロントタイヤがフェアリングで覆われていることを除けば、S102とフォーミュラカーで基本的なエアフローは同じといえるのだ。ボディサイドのやや後方から撮影した写真を見れば、フロントカウルの前方に向けて大きな空間が顔をのぞかせていることに気づく。つまり、ここに大量の気流を導くことで、S102はフロントセクションで効率よくダウンフォースを発生しようとしているのだ。

もっとも、奥エンジニアによれば最新プロトタイプカーの多くが同様のコンセプトを採用しているが、そのなかでもS102は車体内部のパーツをコンパクトにまとめることで気流の経路をできる限り大きく確保し、形状も最適化することでドラッグを極限まで削り取ったという。また、ホイールベースの長さやマシン内部のレイアウトを工夫することにより、重心の位置も空力中心にあわせて前寄りとしたようだ。

■クローズドボディの難しさ

話は前後するが、童夢はどうしてオープンボディを捨て、新たにクローズドボディを開発したのだろうか。

オープンボディとクローズドボディには、それぞれメリットとデメリットがある。オープンボディはピットストップ時のドライバー交代がスムーズに行なえるほか、ルーフを持たないために重心を低くしやすく、同様の理由からボディ設計も比較的容易になる。いっぽう、クローズドボディは高度なエアロダイナミクスを実現するのに有利で、ボディ剛性を確保しやすいという。どちらも一長一短だが、車のパフォーマンスを総合的に考えるとクローズドボディのほうがやや上と奥エンジニアは判断したようだ。

クローズドボディを選んだ理由はそれだけではない。ルマンでは2010年に大規模なテクニカルレギュレーションの改正を予定しているが、童夢はこの年に照準をあわせて計画を進めているのだ。奥エンジニアが語る。「混乱に乗じて成績を取めるのは、童夢が得意としているところなんです。まあ、ウチにそれほど技術的な強みがあるわけじゃありませんが、改めて考えてみると、これまで色々な機種を開発してきたこと

が、レギュレーションの節目にあたる年に成功を取ってきたことと関係があるようです。F1に始まってF3000、F3、それにフォーミュラ・ドリームやSRS-Fなどのフォーミュラカーも手がけましたし、スーパーGTに参戦するホンダNSXも我々が開発しています。そうした幅広い経験があるから、レギュレーションが変更になったときにどこがポイントとなりそうかが、すぐにわかる。そして限られた時間内に方向を見誤ることなく開発が進められる。だから、2010年は大きなチャンスだと考えているんです」奥エンジニアによれば、2009年はS102の改良版で出場し、2010年には新レギュレーションにあわせたニューモデルを投入する計画という。

「ただし、新しいレギュレーションはまだ発表されていないです」と奥エンジニア。「今年の6月に正式発表される予定なんですが、その情報をできるだけ早く入手して、必要となる基礎研究をいち早く始めることが重要となります」つまり、2010年に向けた開発競争で機先を制するためにも、童夢がこれまで経験したことの無いクローズドボディのプロトタイプカーを開発する必要があったのだ。

いま、「童夢にはクローズドボディの経験がない」と記したばかりだが、現実には1970年代の終盤からルーフ付きのルマンカーを何度か開発したことがある。しかし、当時と現在ではエアロダイナミクスのレベルはまったくといっていいほど異なるし、レギュレーション面でも様々な要件が追加されている。たとえば、クローズドボディにはACOの手でコクピット内に温度センサーが取り付けられ、決勝中にコクピット内の気温が32℃以上になると強制的にピットインしなければならないルール

様々な計器類やスイッチ類が並んだS102のコクピット。FN用と同じZytek社製パドルシフトシステムを採用する。電動パワステはスーパーGTなどで実績のあるKYB製。



がある。また、コックピットの寸法には最小値が規定されているほか、ルーフを含むコックピット周りには厳しいクラッシュテストや静強度テストが課せられる。それらの技術開発を経験するためにも、童夢はクローズボディを選択したのである。

「レギュレーションでコックピット内の最小寸法が決まっているため、クラッシュテストや静強度テストを満たす範囲で、ピラーやルーフをギリギリまで薄くしました。そうすることでキャノピーの外寸を抑えています」奥エンジニアによれば、キャノピーをコンパクトにできれば空力的に有利となるだけでなく、高い位置にある部品を軽量化できることから、重心を下げるうえでも大きな意味があるという。「フロントウィンドーが5kgくらい、ルーフやピラーが8kg、ドアが3kg、ワイパーが2.5kgとオープンに比べて高い位置にこれだけのものが集まっています。このなかで軽くできる可能性があるのはカーボン製の部分、つまりルーフやピラー、ドアで重心高の上昇を極力抑えています」

ただし、マシンが完成したいまになって考えれば、もう少しキャノピーを軽くできたかもしれないと奥エンジニアは語る。「一気には攻め切れなかったですね。テストを行なう検査機関がイギリスにあるので、パスしなかったからといって何度も通うわけにはいかず、少し余裕を見込んでしまいました。断面積はギリギリまで詰められたと思いますが、重量はもう少し軽くできたかもしれません。ただし、これで軽量化のポイントはつかめたので、次に作ると



俯瞰で眺めると、ウィンドー面積がごく小さいことがわかる。ただし、童夢はサルテ・サーキットに関する詳細なデータを有しており、S102のウィンドー形状もドライバーの視線の動きに基づいて決められたという。「シート合わせのときはこれで大丈夫かなと思いましたが、走ってみたら問題なく見えました」とはドライバーの立川選手。

きは大丈夫でしょう」

キャノピー周りのデザインでいえば、前述のとおりレギュレーションで室温の上限が定められているため、ベンチレーションなどを有効に活用する必要がある。S102ではフロントウィンドーの下端に沿って小さな空気取り入れ口をいくつか設け、ここから取り込んだフレッシュエアをドライバーに供給するよう工夫されている。「ベンチレーションが機能していることは確認できましたが、キャビン全体を冷やすのはなかなか難しいですね。けれども、ACOが温度センサーを取り付ける場所はまだ公表されていないので、確実に対応できるかどうかはまだわかりません。これからエアコンを取り付けるといわれても、おそらくすぐには対応できないでしょう。テストで様子を見ながら改良していきます」奥エンジニアはそう語ると、愉快そうに笑い声を

上げた。

なお、後日、林代表から聞いたところによれば、走行中はキャビンにフレッシュエアが流れ込むために問題とならなかったが、スピンなどで止まるとベンチレーション機能が停止し、湿気の多い日は瞬間的にフロントウィンドーが曇ってしまうことが判明したようだ。これなどは、実際にクローズボディを製作してみなければわからなかったことだろう。

4月7～8日に鈴鹿でS102のシェイクダウンテストを行なった童夢は、富士や菅生でテストを重ねてからヨーロッパに移動。その後は主にスパ-フランコルシャンで走り込み、6月14～15日に開催されるルマン24時間レースに備える予定だ。

(report=大谷達也/photo=田村 弥/
layout=町田典之)

鈴鹿の翌週に富士で行なったテストではストレートで325km/hをマーク。童夢のこれまでの経験によれば、ルマンのエノディエールでは340km/h以上が期待できるという。





壇上にずらりと並んだJMIAの理事会メンバー。米原の童夢本社内に本部を置くJMIAは、近くNPO法人としての認可を得る。名誉会長として、国土交通副大臣の平井たくや衆議院議員が名を連ねる。(JMIA)

“モノづくり”の火を絶やすな! 日本自動車レース工業会が発足

2008年3月11日、日本のモータースポーツ界でモノづくりに関わる著名人がずらりと壇上に並んだ。その顔ぶれを紹介すると、童夢の林 みのるを筆頭に、トムスの大岩湛矣、ムーンクラフトの由良拓也、ウエストの神谷誠二郎、ケン・マツウラ・レーシングサービスの松浦 賢、戸田レーシングの戸田幸男、東京アールアンドデーの間宮 篤、東名パワードの鈴木修二など。いずれも、古くからのCG読者であれば一度は名前を聞いたことのあるビッグネームばかりだ。これまでライバル関係にあった彼らがそれぞれの利害関係を乗り越えて一堂に会したのは、日本自動車レース工業会(Japan Motor-Racing Industry Association = JMIA)の設立を高らかに宣言するためである。では、このJMIAとは何を目的として、どんな活動を行なう組織なのか? ここでは主要メンバーのインタビューを通じ、JMIAの本質に迫ってみることにした。

■日本の“モノづくり”への危機感

「この国に、モノづくり以外の何がありますか?」発起人のひとりである林 みのる代表が、穏やかな口調でモノづくりの重要性について語り始めた。ただし穏やかなのはその語り口だけで、いつもにも増して強い確信を胸に秘めていることは歴然としている。「資源もなにもないのに悠長に構えていたら、あっという間に中国やベトナムに抜かれていくよ」

同じ思いは、日本を代表するエンジンチューナーのひとつである戸田レーシングの戸田幸男代表も抱いていた。「これまで日本が成長してこられたのは自動車産業や家電産業などのおかげ。そういう製品を作って世界にマーケットを広げてきたから、日本はここまでこられたんです。それらの技術開発を海外に依存するようになったら、もう日本にはなにも残らなくなります。できれば、日本のレーシングコンスト

ラクターと自動車メーカーが協力しながら開発を進め、日本の技術の世界に向けて発信していくような枠組みができるといいんですが、現状は少し物足りないように思います」

周知のとおり、日本のレース界は海外のレーシングコンストラクターに大きく依存してきた。これまでローラのワンメイクだったフォーミュラ・ニッポンは来季よりアメリカのスイフト製シャシーにスイッチすることが決まっているし、F3は相変わらずダラーラの独占状態にある。そしてF1に参戦するホンダやトヨタは、程度の違いこそあれ、レーシングチームの運営は基本的にヨーロッパ任せにしている。救いは、スーパーGTに参戦する車両の多くが日本製であること、そしてF4やFJなどの底辺カテゴリーを支えているのが日本のコンストラクターである点だろう。

しかし、日本には高い技術力を備えたレーシングコンストラクターが少なから

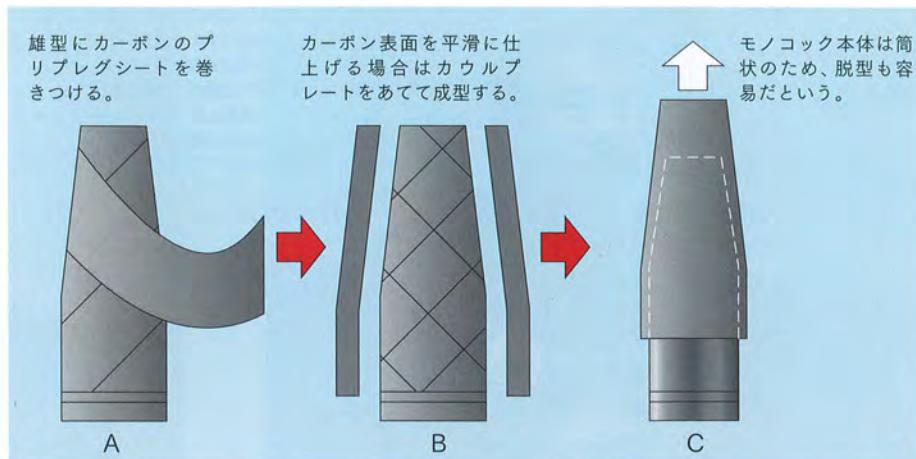
ず存在する。かつてF1カーを試作し、オリジナルシャシーでルマンに挑戦し続けている童夢を筆頭に、ユニークな造形力やカーボンコンポジット部品の製作で実績があるムーンクラフト、先ごろ設立35周年を迎えてレーシングカーの生産台数が通算1000台に達したウエストのほか、前述の戸田レーシングやケン・マツウラ・レーシングサービスは世界的なレーシングエンジンチューナーと肩を並べる存在として知られている。いずれにせよ、国内レーシングコンストラクターのポテンシャルは決して低くないのだ。

にもかかわらず、JMIAの推計で約1200億円にもなる予算が海外に流出しているという。こうした資金を国内需要に振り向けると同時に、モータースポーツ関連の輸出拡大によって貿易収支を改善することを、JMIAはその目標としている。では、彼らはそれをどうやって実現しようというのか？ 以下、JMIAの発表内容に沿って、彼らの活動計画を紹介していこう。

■汎用カーボンモノコックの可能性

JMIAの基本がモノづくりにあることは前述のとおりだが、彼らは、国内レーシングコンストラクターの発展育成を促す環境作りにも関わっていくという。具体的には、JMIAの理念に沿った自動車レースの企画や運営に取り組むほか、各カテゴリーのレギュレーション策定への関与、ホームページや雑誌を通じての広報活動などを行なう。それらとともに注目されるのが、汎用のカーボンモノコックおよびレーシングエンジンの開発・製造である。

これまでフォーミュラカーのモノコックといえは、F3より上級のカテゴリーはカーボン製、それ以下の入門クラスはパイプフレームかアルミモノコックというのが常識だった。これは主にコストの都合で決まっていたことだが、であれば、もしも低廉なカーボ



ンモノコックを開発・製造すれば入門クラスのフォーミュラカーをより安全なものにできる。そう考えたJMIAは、これまでにない低廉なカーボンモノコックの開発と製造を手がけることを決めたという。

汎用カーボンモノコックの開発を指揮する童夢の奥 明栄エンジニアによれば、モノコックの構造と生産工程に工夫を凝らすことでコストの低減を図るつもりようだ。「従来のカーボンモノコックは、アルミハニカムをカーボンでサンドイッチする構造をとってきました。この方法は高剛性かつ軽量のモノコックを製作するには有利ですが、これだとアルミハニカムや接着剤などの材料費がかさむほか、カーボンとアルミハニカムを張り合わせるのに熟練が必要となります。また、オートクレーブで2回焼き上げなければならない点もコスト

的には不利です。そこでアルミハニカムを使わずにカーボンを分厚く重ねる工法を考案しました。この場合、アルミハニカムを使う方法に比べて重量は多少重くなりますが、張り込み工程を簡略化できるうえ、オートクレーブの使用は1回だけで済みます。また、従来のようにモールドの内側にカーボンなどを貼り込んでいく方法ではなく、モールドの外側にカーボンを巻きつけていくことで、熟練工でなくても短時間で成型することが可能となります」このような生産工程とすることで、モノコック単体で100万円前後の価格設定が可能となるといえる。それでもパイプフレームやアルミモノコックより割高になってしまうが、より高い安全性が期待できることにくわえ、耐久性の面でも有利なため、商品化するメリットは充分にあると彼らは考えている。



岡山県小田郡矢掛町に建つ戸田レーシングの新社屋。これまで3カ所に分かれていた施設を集約した。いちばん手前に4基分のエンジンベンチが設置されている。(CG)