

## MediorNet で結ばれた IP グローバルネットワーク

### RIEDEL 製品が支える F1 サーカスの舞台裏

Text by 前田 洋介 (ROCK ON PRO)

IP 伝送が広がる可能性は我々が位置する音響の分野のみならず多岐にわたる。音や映像が必要とされる分野であれば IP 伝送によって従来のシステムにとって代わるワークフローのブレイクスルーが起こり得る。そのひとつが今回取材を行った F1 サーカスとも呼ばれる、世界規模のスポーツイベントにおける RIEDEL の取り組みだ。本誌では以前にもご紹介をしたが、あれから 5 年を経てそのバックボーンを支える技術、ソリューションはどれほど進化したのだろうか。

#### ● レースに欠かせない通信のマネジメント



2024 年の F1 カレンダーは大きく変わり、日本グランプリが例年の秋の開催から春開催へと移動された。これまでであれば、秋のレースはその年のドライバーチャンピオンが決まるころのレースであり、テクニカルサーキットして世界にその名を馳せる鈴鹿サーキットが最後の腕試しという側面もあったのだが、今年は桜の季節に開催されシーズンも始まったばかりということもあり、パドックは終始和やかなムードに包まれていた。今回取材に入ったのは木曜日。F1 は金曜日に練習走行、土曜日に予選、日曜日に決勝というスケジュールとなっており、木曜日はレースデーに向けての準備日といったところ。その準備日だからこその見ることができるレースの裏側も多く充実の取材となった。まずは、取材協力をいただいた Riedel Communications の各位に感謝を申し上げたい。

準備日とはいえ鈴鹿サーキットは、レースに向けた準備がしっかりと進められており、木曜日は恒例のパドックウォークが実施されるということで多くの観客が来場していた。パドックウォークは、レースデーには立ち入ることのできないパドックやメインストレートを歩くことができるイベント。入場券もレースが行われない日ということもあり安く設定さ

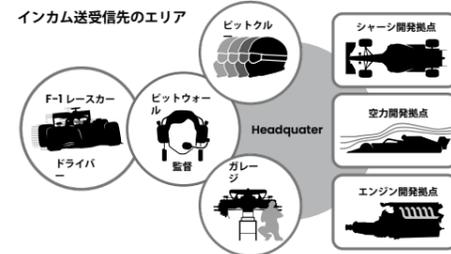
れており、さすがにガレージの中までは入れないものの、レースでピットクルーたちがタイヤ交換などを行うその場に立てる、ということまでこれを目当てに来場される方も多数。また、この日はメインスタンドも開放されていてサーキットの好きなどころに行けるのもパドックウォークの魅力。もちろん、レースデーの高揚感まではないものの、鈴鹿サーキットで F1 の雰囲気を感じたいということであれば、この木曜日の来場にも価値がある。

前置きが長くなってしまったが、まず RIEDEL の F1 における立ち位置を確認しておこう。RIEDEL は FIA (F1 を主催する国際自動車連盟) から業務依頼を受けて、F1 における通信全般をマネジメントしている。通信全般とひとことでも F1 会場では取り扱われている通信は膨大な量となる。各チームのインカム、オフィシャルからの無線連絡、ドライバーとのコミュニケーションなどの音声通信。それに、各車 6 台ずつの車載カメラ映像、審判用にも使われるコースの監視用のカメラ (鈴鹿サーキットでは 20 台以上がコース脇に設置された)、F1 レースカーから送られてくるテレメトリデータ (エンジン情報、燃料残量、タイヤ温度、ドライバーの操作など車に関するデータ) など多種多様。もちろん、その種類の多さから必然的にデータボリュームも非常に大きなものとなる。



インカムがずらりと並んだピット内。よく見るとスタッフ個人ごとに名前が記されており「TSUNODA」との文字も見える。また、下中央は6チャンネルを受信するようになった Bolero のベルトバック。

レース前の木曜日に開催されたパドックウォーク。メインストレートも一般開放され賑わいを見せるこの写真の中に、RIEDEL の回線敷設スタッフが数日間かけて仕込んだアンテナほかの機材も多数あるのがお分かりになるだろうか。既に木曜のこの段階で準備万端となっているわけだ。



### ● コミュニケーションのメッシュを運用する



なぜ、RIEDEL が F1 の運営に関わるようになったのかという部分にも触れておきたい。RIEDEL は Motorola 製トランシーバーのレンタル会社としてスタートした。単に機材をレンタルするというだけでなく、イベント会場などで活用されるトランシーバーのグループライン設計や、運営、無線電波の管理なども行い今日に至っている。

F1 会場でも各チームへ 120 台前後のトランシーバーがレンタルされ、その管理運営を行っているということだ。残念ながらチームスポンサーの兼ね合いもあり全 20 チーム中 17 チームへの提供となっているとのこと。本来であれば全チーム一括での運営が望ましいのは確かであるが、他の無線機器メーカーなどがスポンサーとなってしまった場合はその限りではないようだ。しかしながら、RIEDEL 以外のトランシーバーを使用しているチームの回線も RIEDEL がデータを受取り一括での運営管理を行っていることには変わりない。そのため、各チーム内でのグループラインなどの構築のために RIEDEL から最低 1 名ずつのスタッフが帯同しているそうだ。これは、それぞれのチーム事情を汲み取り、最適な運用を行うと同時に、チーム間の

も配慮した対応だと思われる。

運用は大きく変わらないものの、トランシーバー自体については RIEDEL のベストセラー製品でもある Bolero の導入が進んでいるということだ。従来のトランシーバーでは 2 チャンネルの送受信。チャンネル数がさらに必要なマネージャークラスのスタッフは、2 台のトランシーバーを併用し 4 チャンネルの運用を行っていて、腰の両サイドに 2 台のトランシーバーをぶら下げたスタイルは、チームの中心人物である証とも言えたのだが、Bolero を使えば 1 台のベルトバックで 6 チャンネルの送受信が可能となる。やはりこれは評価が高い、各チームから Bolero 導入へのリクエストも多く寄せられているようだ。

各チームで多少の違いはあるのだろうと想像するが、現場で話を聞いたインカムの送受信先を図にして掲載しておく。ドライバーと会話ができるスタッフは最低限とし、レーシングディレクター（監督）がドライバー、ピットクルー、ガレージのそれぞれへ指示を行うことでレースを進行するというのが基本。そのやりとりを聞くだけのスタッフもいれば、発信を行えるスタッフも必要となり、複雑にコミュニケーションのメッシュが構築されている。

さらに、サーキット外のスタッフもこのコミュニケーションに参加する。世界各国にある各チームのヘッドクォーターへと必要な回線が送られ、車の情報などを監視して現場のスタッフへ適切な指示がリアルタイムに出されているということだ。また、回線が送られるのはヘッドクォーターだけではない。例えば、Visa Cash App RB Formula One Team であれば、ヘッドクォーターがイタリアのファエンツァ、エンジン開発拠点は日本のホンダ・レーシングといったように分かれており、それぞれの国で別のコントロールルームからエンジンの様子などを監視している。

取りまとめると、各チームではサーキットに 80 名程度、それ以外のヘッドクォーターや各開発拠点に 100 名以上という人員体制でレースマネジメントが行われているということ。1 台のレーシングカーを走らせることには想像以上に数多くのスタッフ関わっている。なお、RIEDEL は各チームのヘッドクォーターまでの接続を担当しており、ヘッドクォーターから先の各開発拠点への通信はそれぞれのチームが独自にコミュニケーション回線を持っているということだ。

### ● 年間 24 戦を支える RIEDEL のチーム編成



F1 の運営に関わっている RIEDEL のスタッフは、大きく 3 つのチームに分けられている。1 つが実際のレース日の運営を行うテクニカルチーム。それ以外の 2 チームは、事前に会場内でのワイヤリングを主に請負う回線敷設チームだ。テクニカルチームは基本的に水曜日の現地入り、木曜日にチェック、金曜日からレースデーという流れだが、回線敷設チームは決勝日の 10 日程度前に現地に入り、サーキット各所へのカメラの設置、無線アンテナの設営など機材コンテナが到着したらすぐにチェックが行えるよう準備を行っているということ。また、決勝が終わったら撤収作業を行って速やかに次のサーキットへ向かわなければならない。レースは 3 週連続での開催スケジュールもある。よって交互に世界中を飛び回れるよう回線敷設は 2 チームが編成されているが、それでもかなり過密なスケジュールをこなすことになる。

ちなみに、すべてのケーブル類は持ち込みされており、現地での機材のレンタルなどは一切行われない。これは、確実性を担保するための重要なポイントであり、今後とも変えることはありえないと言っていたのは印象的。質実剛健なドイツ人らしい完璧を求める考え方だ。



システムテストに用いられていたセーフティーカーの様子。トランク内にレースカーと同様の機材が積み込まれている。

そのほかにもルーフ上には各種アンテナが据えられているが、そのどれもがレースカーに搭載することを前提にコンパクトな設計がなされている。

### ● セーフティーカーに備えられた通信システム

今回の取材は木曜日ということもあり、レースカーの走行はなくセーフティカーでは、実際に用いられている通信の運用について見ていこう。イーカーによるシステムテストが行われていた。セーフティカーには、それぞれのチームの無線チャンネル数は各チーム6～8チャンネルF1のレースカーと全く同様の車載カメラ、テレメトリー、ラップ等の計前後、そこへオフィシャルの回線やエマーゼンシーの回線などを測装置が搭載されており、これらを使って各種テストを行っている。な加え、サーキット全体では200チャンネル前後の無線回線が飛び交いと、今回はそのセキュリティカーに搭載されたこれらの機器を見させている。これらの信号はすべてIP化され、ネットワークセンターに送られていく。と紹介しておきたい。と呼ばれるバックヤードのサーバーラックへと送られている。これらF1で今年使われているセーフティカーはAMG GT。そのトランクルームに各種データの送受信装置、データの変換装置が備え付けられている。こちらと同じ機器がレースカーにも備えられ、レースカーに搭載された6台目のカメラの映像データも車上で圧縮され無線で送信されている。アンテナもインカム用のアンテナと、それ以外のデータ用のアンテナ、さらには審判用の装置、これらもレースカーと同様だ。これらはF1レースカーの設計の邪魔にならないようそれぞれが非常にコンパクトであり、パッケージ化されていることがよく分かる。ちなみに、トランクルームの中央にある黒い大きなボックスは、セーフティカーの灯火類のためのボックス（赤色灯等など）であり、こちらはレースカーに搭載されず、その左右の金色だったりの小さなボックス類が各種計測装置である。右手の金色のボックス類がカメラの映像を圧縮したりといった映像関連、左側がテレメトリーとインカム関連だということだ。

### ● 航空コンテナの中に設置されたサーバーラック

すべての回線は不正のチェックなどにも使用されるため、全回線がレースデイを通して記録されているとのこと。また、サーキットに持ち込まれたサーバーでの収録はもちろん、RIEDEL本社にあるサーバールームでも併せて収録が行われるような仕組みになっている。なお、サーキットに持ち込まれたサーバーはあくまでもバックアップだそう。レース終了とともに次の会場への移動のために電源が落とされパッキングが始まってしまうからである。2019年にもこのネットワークセンターのサーバーラックを見せてもらったのだが、このラックに収まる製品は大幅に変わっていた。まず取り上げたいのは、インカムの総合制御を行うための機器がAll IP化されたことに伴い、最新機種であるArtist 1024の1台に集約されていたことだ。従来の最大構成機種であったArtist 128は、その機種名の通り128chのハンドリングを6Uの筐体で行っていたが、Artist 1024はたった2Uの筐体で1024chのハンドリングを可能としている。このスペックによって予備回線のサブ機までもも含めてもわずか4Uで運用が事足りてしまっている。ラックには従来型の非IPの製品も収まっているが、

これらは機材の更新が済んでいないチームで使用されている機器の予備機だということ。3本のラックの内の1本は、予備機材の運搬用ということになる。

他には、テレメトリー・映像データ送信用のMediorNet、多重化された電源、現地のバックアップレコーディング用のストレージサーバーといったところ。前回の取材時には非常に複雑なシステムだと感じたが、2024年版のラックはそれぞれの機器がシンプルに役割を持ち動作している。それらの機器のことを知っている方であれば、ひと目見て全貌が（もちろん、概要レベルだが）把握できるくらいにまでスリム化が行われていた。

これらのラックは、飛行機にそのまま積めるように航空コンテナの中に設置されている。コンテナは2台あり、回線関連の機器が収められたコンテナと、もう1台がストレージサーバー。航空輸送を行うということで、離陸、着陸のショックに耐えられるようかなり厳重な仕掛けが行われていたのも印象的。コンテナの中でラックは前後方向に敷かれたレールの上に設置され、それがかなりのサイズのダンパーで前後の壁面と固定されている。基本的に前後方向の衝撃を想定して、このダンパーでその衝撃を吸収しようということだ。2024年は24戦が世界各地で予定されており、そのたびに飛行機に積まれて次のサーキットへと移動される特殊な環境である。着陸のたびにダメージを受けることがないように、これまでの経験を活かしてこのような構造を取っているということだ。

### ● 自社専用ダークファイバーで世界中へ

これらのコンテナ・ラックに集約された回線は、RIEDEL Networkの持つダークファイバー回線でRIEDEL本社へと送られる。RIEDEL NetworkはRIEDELのグループ会社で、世界中にダークファイバーの回線を持ち、その管理運用を行っている。その拠点まではそれぞれの国の回線を使用するが、世界中にあるRIEDEL Networkの回線が接続されているデータセンターからは自社回線での運用となる。各国内の回線であれば問題が起きることはそれほど多くない、それを他国へ送ろうとした際に問題が発生することが多い。そういったトラブルを回避するためにも自社で世界中にダークファイバーを持っているということになる。また、RIEDEL本社の地下には、核シェルターに近い構造のセキュリティレベルが高いデータセンターが設置されている。ここで、F1のすべてのデータが保管されているそう。各チームからのリクエストによる再審判や、車載カメラ、コースサイドのカメラ、各チームの無線音声などすべての情報がここに保管されている。FIAから直接の依頼を受けて業務を行っているRIEDELは、さながら運営側・主催者側のバックボーンを担っているといった様相だ。ちなみに、F1のコントロールセンター（審判室）は、リモートでの運営となっている。RIEDEL本国に送られた回線は、ヨーロッパに設置されたコントロールセンター、そして、各チームのHQへと送られている。まさにRIEDEL本社がF1サーカスのワールドワイドのハブとなっているということだ。一旦レースの現場でデータを束ねて、確実なファ



ラックサーバーが収められているという航空コンテナ。このコンテナごと世界各地のF1サーカスを巡っていく。一番右は数多くのインカム回線をハンドリングするArtist 1024。見ての通りArtist 1024を2台、わずか4Uでの構成だ。

### RIEDEL MediorNet

2009年に登場した世界初となるFiber-BaseのVoIPトランスポート。さらにAudio、GPIO、もちろんRIEDELインカムの制御信号など様々な信号を同時に送受信できる。ファイバーケーブルを使った長距離伝送という特長だけではないこの規格は、世界中の大規模イベントのバックボーンとして使われている。本誌でも取り上げたF1以外にも、世界スポーツ大会、W杯サッカー、アメリカズカップなどが代表的な事例となる。ひとつのトランスポートで現場に流れるすべて（と言ってしまっても差し支えないだろう）の信号を一括で送受信することができるシステムである。





ラックサーバーが収められた航空コンテナの中。写真の下部にレールが見えるのがお分かりになるだろうか、前後方向の衝撃を吸収できるように設計されている。



木曜日とはいえ、全チームのバドック前に人垣が延々と続く活況であった。また、左は今回取材にご協力をいただいたスタッフの面々。熾烈なレースの裏側を支え、年間 24 戦をともに戦っているとも言えるのではないだろうか。改めて感謝を申し上げたい。

シリティ、バックボーンのある本社拠点へ送る。それを必要なものに応じて切り出しを行い、世界中へを再発信する。世界中を転戦する F1 サーカスならではの知恵と運用ノウハウである。

ちなみに、我々が楽しんでいる TV などの中継回線は、コースサイドの映像などが会場で共有され、中継用の別ネットワークとして運営されているということだ。前回取材時の 2019 年はこの部分も RIEDEL の回線を使ったリモートプロダクションが行われていたが、サーキット内での回線分岐で別の運用となっていた。これらの設備を見ることはできなかったが、サーキット内に中継用のブースがあるような様子はなく、RIEDEL のスタッフもそのような設備がサーキット内に準備されているのは見たことがないということだったので、リモートプロダクションでの制作が行われているのは確かなようであった。別のネットワークを通じて行われるリモートプロダクション、2024 年度の放映権を持つのは DAZN だが、どのようなスキームで制作されているのか興味尽きないところだ。

総じてみると、2019 年と比較してもシステムのコンパクト化、コロナを乗り越えたことによるスタッフの省力化、リモートの活用範囲の拡大などが随所に見られた。そして、バックボーンとなる回線の IP 化が進み、Artist 1024 のような大規模ルーターが現実のものとして運用されるようになってきている。目に見える進化はそれほど大きくないかもしれないが、そのバックボーンとなる技術はやはり日進月歩で進化を続けている。

IP による物理回線のボリュームは劇的に減っており、要所要所は一对のファイバーケーブルで賄えるようになってきている。ある意味、この記事において写真などで視覚的にお伝えできるものが減っているとも言えるのだが、これこそが IP 化が進化した証左であり次世代のシステム、ソリューションの中核が現場に導入されているということに相違ない。

10 年以上も前から一对のファイバーケーブルで、映像・音声・シリアル通信まで送受信できるシステムを提案している RIEDEL。やっと時代が追いついてきているということなのだろうか。F1 のような世界規模の現場からのリクエストで制作され鍛え上げられてきた RIEDEL の製品。国内でも活用が多く見られるインカムは、RIEDEL の持つテクノロジーの一端でしかない。トータルシステムとして導入して本来のバリューを発揮する RIEDEL の製品群。今回のような事例から次世代のシステム・ソリューションにおけるヒントを見つけていただければ幸いである。