

■5 群 (通信・放送) - 8 編 (放送・CATV)

4 章 放送設備

■5 群 - 8 編 - 4 章

4-1 番組制作設備

(執筆者：新川 力) [2009年9月受領]

本節では番組制作設備として、フジテレビジョンの「湾岸スタジオ」(図4・1)を例に記述する。



図4・1 フジテレビジョン湾岸スタジオ外観

4-1-1 概要

この湾岸スタジオは、番組事前収録専用のスタジオ機能に特化して、番組制作面をはじめ、スタッフの生活環境面、スタジオ運行面、設備費用面など様々な効率化を図り、使い勝手が良く、良質な放送番組の制作に寄与することを目指して建設されたものである。

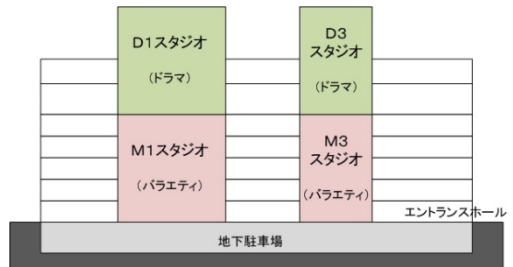


図4・2 湾岸スタジオ立面構造

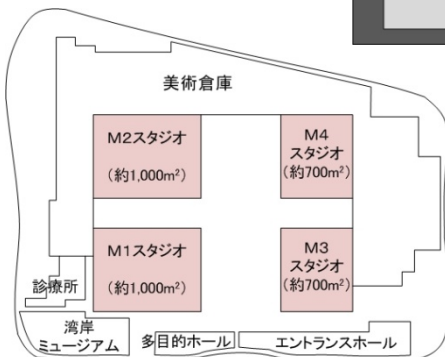


図4・3 1階バラエティ用スタジオ配置

場所はフジテレビジョン本社から至近距離の臨海副都心青海地区（江東区）にあり、2005年3月に着工し、2007年9月から本格稼働を開始している。

敷地面積は約15000m²、地上7階建て（+ 塔屋3階）に相当する建物内に、上下2層構造でドラマ専用スタジオを四つ、バラエティ専用スタジオを四つ、それぞれの広さが700m²×2、1000m²×2で、合計八つの中型・大型スタジオを有している（図4・2、図4・3）。このクラスの大きさのスタジオが上下に積み重なっている構造は世界的にもほかに例を見ない。建物内スタジオ周辺部には大道具倉庫が配置され、更にスタッフ動線への配慮のもと、番組のスタッフルームや食堂、コンビニ、クリニック、簡易宿泊施設、出演者控室、メイク・衣裳室、リハーサル室、ポストプロダクションなど、あらゆる関連施設を併設して、企画から収録、編集、仕上げまでを効率的に一貫して行える「デジタルコンテンツファクトリー」として企図されている。

また、建築物としては、省エネ対策や緑化対策など、CO₂削減や周辺環境にも十分に配慮された社会貢献型スタジオであり、2009年「第50回建築業協会賞」を受賞している。

4-1-2 設備の設計コンセプトと特徴

湾岸スタジオの番組制作設備は、以下3点の設計コンセプトに基づきながら構築されており、その特徴を以下に記す。

(1) 収録専用スタジオ

湾岸スタジオの建設目的を明確化し、生放送などの放送局としての機能要件設備を完全排除することで、費用投下を効率的に抑制している。具体的には、標準時計装置、局内同期結合設備、中継素材などの集配信設備、APC、APSなどと称される自動番組送出制御関連設備、テロップ生成装置やスーパーインポーズする外部DSK（ダウン・ストリーム・キヤー）、アナログ放送向けダウンコンパート設備などなど、生放送対応とすることによる付帯設備を一切排除している。また放送局であれば必須とされる放送設備用UPS（無停電電源装置）をも排除したことで、広大な設置面積と複雑な電源配線系統、高額な保守維持費用の効率化にも寄与している。

なお、目前に迫った地上波放送の完全デジタル化への移行を踏まえて、すべての設備をHDTV信号方式のみで統一し、SDTV信号での制作設備を排除することで効率化をも図っている。

(2) 番組ジャンルに特化したスタジオ設備

バラエティ制作用途とドラマ制作用途とでは番組制作設備の要求要件が大きく異なる（図4・4）。ロケスタイルのワンカット撮りを基本にするドラマ収録の場合、カメラ台数は1台から多くても5台程度、スイッチング設備も高度な切替え効果は不要である。音声設備は数本のマイクロフォンからの質の高い集音ができればよく、小規模で歪みに強いアナログ音声卓で事足りる。ドラマ制作用途では極論すると、映画スタジオのように照明設備だけでもよい場合がある。

また、ドラマの照明設備については、繊細な明かりを演出する必要性から、小容量の調光回路を潤沢に必要とする。そしてこの設備規模と正反対の対極にあるのがバラエティ収録で

ある。したがって、番組ジャンルの混在した汎用的なスタジオ設計では、費用面から設備の平準化をまねき、結果、その運用においてはドラマでは過剰設備、バラエティでは過小設備となり、使い勝手が悪く非効率である。



(a) バラエティ用副調整室



(b) ドラマ用副調整室

図 4・4

また、バラエティ番組ではその収録サイクルから1日単位で美術セットの建て替えを行うが、ドラマでは3か月程度は同じ美術セットを使うので、一度建てた美術セットはその期間建てたままにした方が美術費用の削減に絶大な効果があり、セットの傷みも発生しない。更に建てたままであれば、比較的不規則な収録スケジュールの変更にも柔軟に対応できるメリットがあり、スタジオ運行や番組制作の効率が良くなる。

上記の観点から八つのスタジオをすべて汎用スタジオにすることはせず、四つずつドラマ用途とバラエティ用途とに専用化し、運用面の効率化だけでなく設備投資の選択と集中を図っている。

(3) ポストプロダクションを併設

番組の企画から仕上げまでを一貫して行うデジタルコンテンツファクトリーとして、ポストプロダクション機能は欠くことができない。この湾岸スタジオではスタジオに併設できるメリットを最大限に生かして、近い将来のファイルベースワークフローを視野に入れた

テープレスを図っている。

HDTV でのノンリニア編集システムの運用については、ドラマ編集ではすでに主流となっているため、ポスプロエリアに 192 TB (DN×HD 145/1200 時間相当) の収録・編集用素材共有サーバを導入し、ドラマスタジオでは VTR 収録せずにダイレクトにこのサーバへ収録し、ファイルのまま編集、仕上げまでを行うことでテープレスを図っている (図 4・5)。これにより VTR テープの編集所への運搬や取り込み作業、スタッフ移動のロスがなくなり、作業効率の大幅な向上が図られている。現時点では完成形を VTR テープにプリントして納品しているが、放送局側送出関連設備のファイル対応への進捗に合わせて、ファイルのままでのオンライン納品を検討しており、企画から収録、編集、放送、アーカイブまでトータルでのファイルベースワークフローの実現を目指している。



図 4・5 ドラマ用ノンリニア編集室

バラエティ番組においては字幕放送にカウントできるほどテロップでの演出が多用されることから、膨大なレンダリング時間を必要とする HDTV でのノンリニア編集は現時点ではかえって非効率となり、当分の間リニア編集に依存せざるを得ない。しかし、特に多数のカメラを同時収録する番組のオフライン編集 (本編集を効率良く行うために低画質画像を使用して大まかな編集データを作成する事前作業) では、複数カメラ映像の同期再生の点など、やはりノンリニアが有利である。そのため、バラエティ番組においては、低解像度 (DV 25 相当) の収録編集サーバをポスプロエリアに設置し、スタジオにて VTR 収録すると同時にダイレクトに低解像度サーバへも収録してデジタイズ時間をなくし、オフライン編集での効率化を図っている。

4-1-3 スタジオ構造

バラエティ用スタジオの特徴として、まずグリッド天井には、従来のスタジオにはない「ダブルグリッド構造」を採用している (図 4・6)。照明用昇降装置など機械を設置するエリアと照明器具の吊り替え作業などが作業するエリアとを上下 2 層構造で分離し、作業の効率化や安全性の向上を図っている。

また、水平は対向する面をそれぞれ三度外側に傾斜させた立面傾斜水平面を採用し、かつ天井面での吸音を強化して音楽番組収録時などでの残響性能の向上を実現している。

なお、スタジオの目標遮音性能は、バラエティ用が NC-25、(Noise Control : 室の静けさを表す指標) ドラマ用はセリフなど小さな音を集音する必要からワンランク上の NC-20 とし、目標値が実現されている。



図 4・6 ダブルグリッド天井

4-1-4 連絡端子盤

単なる八つのスタジオの集合体ではなく、建物すべてが収録スタジオとなるように館内に連絡端子盤を 39 箇所設置している。各端子盤へは回線室を起点としてカメラ (光)、音声・同軸ケーブルが敷設されており、回線室で各副調整室と接続することができる。また、連絡端子盤に隣接して仮設電源盤も設置しており、照明などの電源として利用できる。

4-1-5 インカム (インターカム) システム

従来のワイヤレスインカムは、スタジオ内部のみでの運用で設計しているが、制作 AD (アシスタントディレクター) の負担軽減をすべくサービスエリアを強化している。そのために、音声用、照明用のインカムをデジタルシステムとし、使用場所をスタジオ内に限定し、制作 AD 用にはアナログシステムを開放して、スタジオ内だけでなくスタジオ周辺部やタレントクロークなどにもサービスできるようにチャンネルプランを設計している。

4-1-6 設備諸元

最後に、この湾岸スタジオの設備諸元の概略を一覧表で記す (表 4・1)。

表 4・1 湾岸スタジオの設備諸元の概略

	スタジオ名称	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4
	フロア面積	1035 m ²	1035 m ²	665 m ²	665 m ²	1050 m ²	1053 m ²	674 m ²	676 m ²
		313坪	313坪	201坪	201坪	318坪	319坪	204坪	204坪
	用途	バラエティー	バラエティー	バラエティー	バラエティー	ドラマ	ドラマ	ドラマ	ドラマ
映像システム	フォーマット	HD	HD	HD	HD	HD	HD	HD	-
	SW'er入力	32	32	32	32	40	40	40	-
	鉤数	24	24	24	24	16	16	16	-
	MK	3 M/K	3 M/K	3 M/K	3 M/K	2 M/K	2 M/K	2 M/K	-
	DSK	0	0	0	0	0	0	0	-
	DVE	2 ch	2 ch	4 ch	4 ch	1 ch	1 ch	1 ch	-
カメラ	スタンダード	4	4	4	4	3	3	3	-
	ハンディ	3	3	3	3	2	2	2	-
	VTR	7	7	7	7	4	4	4	-
音声	Mixing	Digital	Digital	Digital	Digital	Analog	Analog	Analog	-
	Console	Mic 96+40	Mic 96+40	Mic 72+28	Mic 72+28	Mic/Line 24	Mic/Line 24	Mic/Line 24	-
	Pro-Tools	48 I/O×2	48 I/O×2	48 I/O×1	48 I/O×1	8 I/O×1	8 I/O×1	8 I/O×1	-

(D4 スタジオは照明とインカム設備のみ)

■5 群 - 8 編 - 4 章

4-2 番組送信設備

(執筆者：柴田 豊) [2009年12月受領]

放送ネットワークには、系列間の放送局で番組信号を伝送する放送局間番組伝送回線、放送局から送信所まで放送信号を伝送する STL (from Studio to Transmitter Link), TTL (from Transmitter to Transmitter Link), 送信所から送信機のステータス情報などの監視信号を放送局に返す TSL (from Transmitter to Studio Link) などがある。ここではそれらの概要について解説を行う。

4-2-1 放送局間番組伝送回線

放送局間番組伝送回線は、系列関係にある放送局間で同じ番組が放送できるよう、主として番組制作を行うキー局からネット局への番組信号を配信する回線である。伝送回線の構成は、放送メディアにより異なり、地上テレビジョン放送では、アナログ放送用、デジタル放送用の回線がある。

地上テレビジョン放送では、番組の映像/音声のほか、字幕放送用のデータ信号、民放においてコマーシャル (CM) を地域ごとに差し替えるタイミングを示すネット Q 信号、NHK において発局を制御する番伝信号などを、アナログ放送では映像のブランキング期間、デジタル放送では映像のアンシラリー領域に多重し伝送している。アナログ放送では、民放、NHK で互換性がなかったが、デジタル放送では、ネット Q 信号、番伝信号が統一され、放送局間制御信号として ARIB^{1),2)}にて規定され、運用を行っている。伝送回線は、それぞれ通信キャリアの専用線を用いている。また、障害時に備え異ルート二重化などの冗長系で構成されている。

他のメディアでは、中波ラジオ放送、FM ラジオ放送では、伝送信号が音声信号であることから、番組の音声信号を、それぞれの音声帯域に応じた音声専用回線 (光, メタル, 衛星) を用いて系列局に伝送している。ラジオ放送においても CM 差し替え信号は必須であるが、音声信号に重畳できないことから、別の専用回線を用いて伝送している。

4-2-2 STL/TTL

テレビジョン放送では、親局と呼ばれるメインの送信所だけではサービスエリア全体に電波を届けることができないことから、多数の中継局を設置しエリアを確保している (図 4-7 参照)。各放送局の演奏所から親局送信所までの放送信号の伝送は、STL と呼ばれる回線で伝送される。一般に親局送信所はサービスエリアを広くとるために山頂など、有線の回線が容易に構築できない場所にあることから、STL はマイクロ波を用いた無線系で構築される場合が多い。アナログ放送では、親局-中継局、中継局-中継局にてサービスエリア内で互いの放送波が干渉する場合、放送チャンネルを変更している。このため、親局から中継局、中継局から中継局への放送信号の伝送は、上位局の電波を下位局で受信し、所定のチャンネルに変更し再送信する放送波中継が、ほぼすべての局で行われている。このため、放送信号を伝送するための設備は受信設備のみとなり、低コストで設備構築が行われている。

一方、デジタル放送では、送信所間の放送信号の伝送として放送波中継のほか、SFN 遅延

調整の関係、放送波の多段中継による放送品質劣化を避けるために専用の TTL が用いられる。TTL には、マイクロ波にて TS 信号を伝送する TS-TTL 方式、放送波の OFDM 信号を周波数変換し、直接マイクロ波で伝送する IF-TTL 方式がある^{3),4)}。表 4・2 に STL/TS-TTL の諸元を示す。

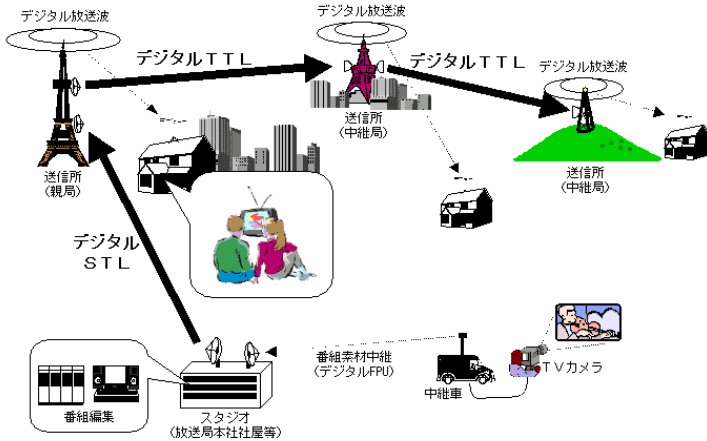


図 4・7 STL/TTL の構成例 (総務省ホームページより)

表 4・2 STL/TS-TTL の諸元

項目	諸元
伝送帯域幅	7.6 MHz 以下
変調方式	64 QAM
誤り訂正	トレリス 5/6+RS の接続符号化方式
伝送ビットレート	39.996 Mbps

4-2-3 TSL

TSL 回線は、送信所から送信機のステータス、系統構成、送信機出力、各種アラーム情報などを放送局へ伝送する回線であるが、送信所には、野球場やサッカー場、事件現場などの中継現場から映像や音声素材を受信する設備を構築している放送局もあり、その受信した映像、音声信号を放送局へ送り返す回線としても利用している。

■参考文献

- (1) ARIB STD-B39, “補助データパケット形式で伝送される放送局間制御信号の構造”
- (2) ARIB TR-B23, “放送局間の伝送に使用する補助データ運用規定”
- (3) ARIB STD-B 31, “地上デジタルテレビジョン放送方式の伝送方式”
- (4) ARIB STD-B22, “地上デジタルテレビジョン放送用デジタル STL/TTL 伝送方式”