ドームのテレビ中継設備と放送について

Abstract of Broadcast Facilities in Dome for Television Field Pick Up Relation

◀キーワード：中継放送設備，恒久線設備，カメラレンズ性能と照明条件，照度と方向性，遮光と演色

1950年生。1972年早稲田大学理工学部電子通信学科卒業。現在、NHK放送技術局報道技術センター（中継制作）副部長。テレビ中継放送のシステム設計と実施を担当。

駒井 春士
Haruji Komai

1. はじめに

ドームは、プロ野球だけでなくコンサート、コンベンション、各種スポーツなど、さまざまなイベントに対応できる映像設備が要求される。ここでは基本的なテレビ、ラジオ放送設備機能について述べる。

テレビ、ラジオ放送室、中継車駐車スペースおよびケーブル敷設、端子盤、各所カメラ、効果音用集音マイクの配線設備、照明、送受信設備、連絡用電話回線網、ドーム内無線設備など各マスコミ取材に対応でき、競合する複数局の報道取材伝送や中継放送機能が求められる。一般的に会場内は法規制により、ケーブルなどの仮設は原

則的に禁止されており、中継・報道取材ケーブル連絡線はすべて恒久線設備化されている。歓声やバッティング音など、効果音の集音マイクや天井吊りマイクの常設やニュース送出や中継報道取材機器の機能を設備している（図1、図2）。

放送用だけではなく、会場観客用の大型ディスプレイ装置は、ドーム映像設備として選手や観客の表情などを伝え、一体感を醸成する効果があり、なくてはならない設備となっている。

2. ドーム設備例

ドーム設備例を表1に示す。

CN 盤	CN 盤	CN 盤
25 中継車盤	3 三塁ベンチ横 (3 カメ)	12 ホームブルペン
26 CS・BS 中継車	14 一塁ベンチ横 (4 カメ)	81 ベースカメラ (リモコン)
24 MDF	15 審判控え室 (ローアングルカメラ)	82 ベースカメラ (リモコン)
27 人工地盤	1 三塁ベンチレポート	83 ベースカメラ (リモコン)
	16 一塁ベンチレポート	
	17 インタビュールーム	
	5 ビジターブルペン	

図1 ドーム球場 CN 盤とカメラ配置図

1 バックネット PC・SE	30 バックネット裏下段1	14 1 塁側ベンチ横	24 MDF
2 バックネット MS	28 バックネット裏下段2	40 1 塁側 SE 1	25 中継車盤室
3 ステレオメイン SE	60 バックネット裏上段	41 1 塁側 SE 2	26 BS-CS 端子盤
4 3 塁側下段 SE	3 3 塁側ベンチ横	42 1 塁側 SE 3	
5 1 塁側下段 SE	34 3 塁側 SE 1	43 1 塁側下段	
6 レフト上段 SE	35 3 塁側 SE 2	62 レフト側上段	
7 ライト上段 SE	36 3 塁側 SE 3	64 ライト側上段	
	6 3 塁側可動席	37 TV 1 放送席	
	33 3 塁側下段	27 人工地盤	

図2 ドーム球場音声 CN 盤・SE 配置図

表 1 ドーム設備例

カメラ配線設備	ニュース取材設備	電源設備	音声・その他
コネクタ盤：30個 野球カメラ数約20ヶ所 天井カメラ 屋上カメラの布線 （1 塁～ 3 塁など） その他 ※ 1	共同代表取材カメラ 1ヶ所 カメラ台数 5ヶ所 連絡線（クリヤーカム対応） 光伝送回線など ※ 3	30～40KvA 対応 テレビ・ラジオ放送用 機器用（5 KvA） 非常用電源の配線 放送室，アナ，解説顔 出し用照明設備	集音設備は原則とし て共同分配 ※ 2 フォーマット化 ※ 4 各社の設備系統

- 1) ドーム内放送室と外部中継車，伝送車との接続，回線盤を設備
2) 公式審判データ，SBO，スピードガンなど公式データ配信設備
3) カメラ映像，音声，汎用ケーブルなどの設備は規格化し，各社や主催者の共用が可能
4) ラジオ・テレビ取材，放送室と競技場内，放送機器室，中継車駐車位置はハイビジョンデジタル，光ケーブルなど，恒久線を配線。

3. 放送設備設計方針

1. 高品位かつ効率的，中継番組制作設備，多機能コンパクト化
2. 伝送設備の複数化とニュース対応，光伝送回線の導入
3. 恒久設備による高信頼性と準備の省力化
4. 商用電源の利用と二重化による電源車の廃止

4. ドーム番組の制作技術

ドームという多目的大空間施設は，全周観客に囲まれ，死角が少ないという優れた特徴を生かすために，照明のフラット性や，方向性，必要照度の確保が観客と取材映

像に大きく左右する。

一般的に水銀灯，ハロゲン灯，カクテル光線で照度および演色性や自然性を高める照明が取り入れられている。建築構造では天窓による自然光の利用や，遮光装置や，屋根開閉式のドーム，屋根材の材質の自然光の取入など，さまざまな試みが施工されており，テレビカメラの性能向上と相まってドーム内でも自然な演色を求めることができる（表 2）。

人工照明は，グラウンドの人工芝やグラウンドによる反射で輻射光による着色やフレアが強く発生することがあり，カメラ位置の高低差や方向の違いによって強い違和感のある映像となることがあり，カメラ調整には注意が必要である。

表 2 放送用 CCD カメラの性能

カメラ本体性能	
撮像素子	FIT（Frame Interline Transfer）CCD
画素数	40万画素（60万画素）
水平解像度	700TV 本（900TV 本）
感度	レンズ絞値 F 8.0 測定条件 色温度3000K 2000 lx の照明において 反射率89.9%のグレースケールを撮像
S/N 比	60dB
ダイナミックレンジ	規定レベルの 6 倍（600%）まで映像再現可能
レジストレーション	画面全域 0.05%以下 ただし，カメラ出力は規定の70%
ズームレンズ	（70倍高倍率フィールド用）の性能
焦点距離	9.5～670mm （19～1340mm× 2 EXT 使用時）
最大口径比	1：1.6（～315mm） 1：3.4（670mm） EXT 使用時は，1：3.2（～630mm） 1：6.8（1340mm）

5. プロ野球中継放送時のカメラ配置

野球で使用する一般的なドーム球場の広さは、両翼約100m センタ120m 程度であり、カメラの設置位置は観客席の後方が一般的で、選手など撮影対象からさらに遠い位置から撮影している。センターからバッター、ピッチャー、キャッチャーを見せるカメラの中に2000mm～4000mm 程度のレンズを使用して球の握り方やサイン、選手の目線など特殊な映像も撮影しており、望遠レンズによるF値の増加に対応して特殊な高感度カメラがを使用している場合もある。

プロ野球でのドーム照明例

ピッチャーキャッチャー間	2500 (lx)
内野フィールド	2000 (lx)
外野フィールド	1700 (lx)

照度の確保ができれば照明の影は3方向または4方向からのゆるやかさと分散が求められている。

ボールと照明の方向性の一致はプレーヤーにとっても永遠の課題であり、最近はサングラスなどで軽減している選手も多い。

スピードあるプレーをジャストピントで撮影するには、被写界深度が大きい方が有利である。テレビカメラはシャッタースピードが一定であり、感度はイメージデバイスで決定される。長焦点レンズの使用はF値の小さい高級レンズが必要で一般的に開口部の大きいレンズが使用されている。

通常はF5.6程度の運用となるようカメラ感度を調整するが、ズームレンズによっては最大焦点使用時にF値ドロップにより映像レベル低下となる場合がある。

今後、機器の性能向上により、低照度でも十分な撮影できる可能性もあり、全天候ドームの利点を「放送」は

十分享受しているといえる。

6. イベント制作

イベントやコンサートでは、スポーツと異なる特殊な照明が使用されることが多く、また使用電力も大電力が要求され、ドームの設備機能では一般的に不足である。このため地明り以外はほとんどの器具を持ち込み仮設で対応しており、会場の照明効果として成功している例は多い。音声はドームの空間において距離による到達時間差が発生し、聴感に不自然さが発生する。この補正のため、スピーカから出た音がSEマイクに到達する時間差を考慮し、ディレイを挿入、調整することでクリアランスを確保している。閉空間の中で反響、回折、反射などの現象で明瞭度の低下が発生する。

(遅延時間例)	場内アナウンス	200ms
	BGM	200ms
	ヒーローインタビューなど	100ms

音声の到達距離によって遅延時間を決定している。

7. おわりに

- ・カメラの感度性能の向上により、数千ルクスという極端な照度が要求されなくなった。数百ルクスでも自然な映像が得られる状況にあり、会場の中にとけ込む制作方式が模索されている。
- ・ドーム内の位置によってはカメラポジションやアナウンス席からグラウンドが見えないデッドポイントが発生しており、放送制作にとっても課題である。今後もドームの多目的空間としての可能性を探りながら照明と映像技術の融合を図り、より良い放送番組の制作をめざしたい。