

1. 建 築 計 画

久保 正年
木村 建治

要 旨

スパンが 200m にもおよぶ開閉式屋根を有する多目的ドーム《THE WING》を設計するにあたり、その基本とした方針と設計概要について述べる。

キーワード

開閉式ドーム／可動屋根／競技場／建築計画／動線計画

目 次

1. はじめに
2. 建物概要
3. 利用形態と収容人数
4. 屋根の開閉
5. 動線計画

1. ARCHITECTURAL PLANNING

Masatoshi Kubo
Kenji Kimura

Abstract

This paper details a design outline and guide for “The Wing”, a multi-purpose dome with a retractable roof spanning 200m.

1. はじめに

この建物《THE WING》は、広い開口面積を確保するため、左右に開閉する移動屋根の回転の中心を、構造物の中心から30%ずらしたところに大きな特徴をもっている。これによって、移動屋根面積の減少とその開閉時間の短縮および駆動部コストの低減を図ることができた。

さらに野球場として使用する場合、内野席上部を固定屋根にすることにより、フィールド部分が100%開放され、気候や天候に応じた快適な眺望・開放感を味わうことができる。また、このドームは、野球場以外にアメリカンフットボール・サッカーなどの各種競技、集会・コンサートおよび各種展示会など多目的な用途にも利用できる。

以下、当試設計建物の建築計画について、その概要を述べる。

2. 建物概要

2.1 計画概要

建物のアリーナ部伏図を図-1に、立面図を図-2に、断面図を図-3に示す。

(1) 用途

- ・主要用途：野球場
- ・その他用途：アメリカンフットボール・サッカーなどの各種競技場、各種集会・コンサート・各種展示会の会場

(2) 規模

- ・建築面積：48,287 m²
- ・延べ床面積：205,137 m²
- ・階数：地下2階、地上4階
- ・高さ：軒高 地上19.0m，最高部 地上76.8m
- ・構造種別：下部構造SRC造，上部屋根構造S造
- ・収容人数：最大約5万人
- ・駐車台数：1,040台（B1階 520台，B2階 520台）

表-1に各階床面積を示す。

(3) 配置計画

各階の構成および建物断面の構成を下記に示す。

① 各階の構成

地下2階……フィールド、機械室、球団関係諸室、駐車場

地下1階……下段スタンド、可動スタンド、仮設スタンド、駐車場

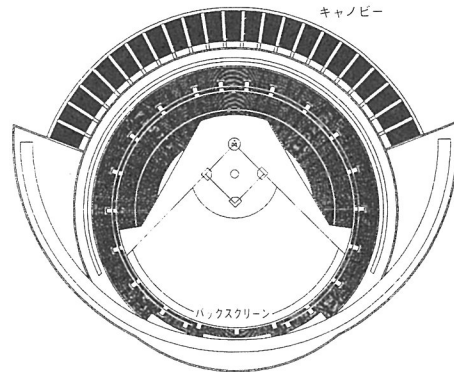


図-1 アリーナ部伏図

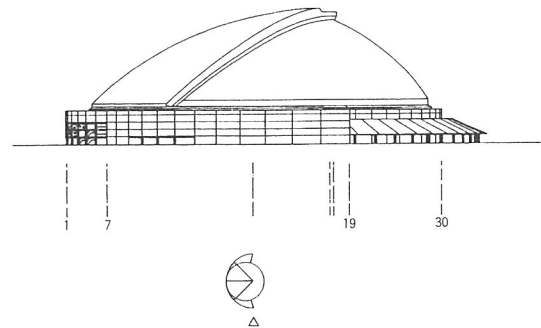


図-2 東立面図

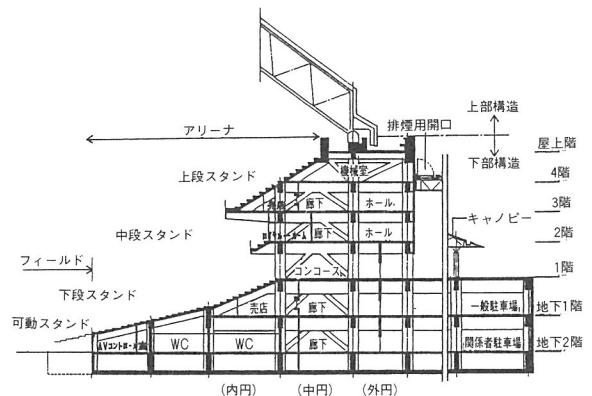


図-3 断面図

表－１ 各階床面積表 単位 m²

階	容積対象面積	駐 車 場	各階合計
R階	2,276.35	——	2,276.35
4 階	19,106.35	——	19,106.35
3 階	20,953.82	——	20,953.82
2 階	19,287.12	——	19,287.12
1 階	29,660.65	——	29,660.65
地下１階	23,537.80	28,073.49	51,611.29
地下２階	36,337.83	25,903.17	62,241.00
合 計	151,159.92	53,976.66	205,136.58

- 1 階 …… 下段スタンド、コンコース、防災センター
- 2 階 …… 中段スタンド、ロイヤルルーム、スポーツジム、調理店
- 3 階 …… 上段スタンド、ミュージアム、カルチャーセンター
- 4 階 …… 機械室

② 断面構成

建物断面図およびアリーナ部伏図に示すように、上段、中段、下段と３段のスタンドが、同心円状にフィールド周囲を取りまいている。

フィールドの周囲を取りまく建物下部構造の最外スパン（外円）には、階段室、便所、ラウンジを、中央スパン（中円）にはコンコース、廊下を、内側スパン（内円）には売店などを配置している。

2.2 設備概要

（１）電気設備

- 受変電設備 …… 特別高圧受電（常用、予備２回線）
- 発電機設備 …… 屋内型ディーゼル発電機
- 照 明 設 備 …… 固定屋根および下部構造上部に投光器を設置（アリーナ部分）
- 弱 電 設 備 …… 放送設備、ＩＴＶ、構内電話など
- 避 雷 設 備 …… 棟上げ導体を受雷部、接地は構造体方式
- 航空障害灯設備 …… 航空法に基づく障害灯

（２）給排水衛生設備

- 給水設備 …… 上水、中水２系統の圧力給水
- 給湯設備 …… 中央給湯および個別給湯
- 排水設備 …… 汚水、雑排水、雨水の３系統
- ガス設備 …… ボイラー室、厨房に限定使用

（３）空調設備

- 熱 源 設 備 …… 地域熱源より供給
- 冷暖房設備 …… スタンド部分を中心とした冷暖房
- 換 気 設 備 …… 第１種および第３種換気
- 排 煙 設 備 …… 蓄煙方式（アリーナ部分）

（４）防災設備

防災センターにて集中監視をする。

- ・自動火災報知設備
- ・消火器具
- （走査型火災検出器）
- ・放水銃設備
- ・非常電話設備
- ・スプリンクラー設備
- ・ガス漏れ火災警報設備
- ・屋内消火栓設備
- ・消防機関に通報する設備
- ・屋外消火栓設備
- ・非常放送設備
- ・泡消火設備
- ・非常用照明設備
- ・二酸化炭素消火設備
- ・誘導灯および誘導標識設備
- ・消防用水
- ・防排煙設備

（５）搬送設備

非常用・乗用・人荷用エレベータ

3. 利用形態と収容人数

（１）アリーナ

アリーナの利用用途を大きく４つに分けて計画を行った。その利用形態別の収容人数を表－２に示す。

①野球に利用しているとき

上段・中段スタンドは立見席を含め、すべての客席を解放する。下段スタンドのうち、外野のバックスクリーン部分 448席は使用しない。

可動スタンドをホームベース寄りに移動させ、仮設スタンドは使用しない。

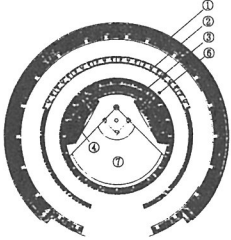
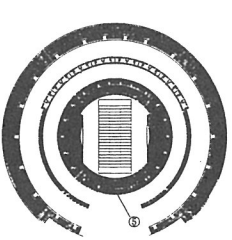
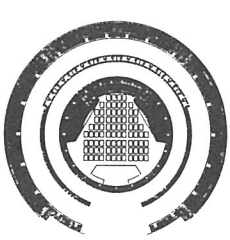
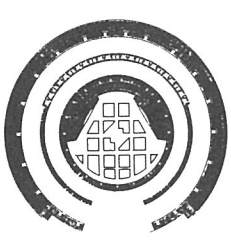
②フットボールに利用しているとき

上段・中段・下段のすべての客席を使用する。また可動スタンドは下段スタンドと平行な位置で利用する。フィールドには下段スタンドに沿って5,886席の仮設スタンドを設ける。

③集会・コンサートに利用しているとき

上段、中段、下段のすべての客席を使用する。可動スタンドは野球と同じ位置で使用する。フ

表－２ アリーナの利用形態別の収容人数

利用用途	野 球	アメリカンフットボール	集会・コンサート	展 示 会
利用形態				
収容人数	①上段スタンド 11,510人 ②中段スタンド 3,708人 ③下段スタンド 15,656人 ④可動スタンド 2,720人 ⑤仮設スタンド 0人 ⑥立 見 1,890人 ⑦フィールド 0人	①上段スタンド 11,510人 ②中段スタンド 3,708人 ③下段スタンド 16,104人 ④可動スタンド 2,720人 ⑤仮設スタンド 5,886人 ⑥立 見 1,890人 ⑦フィールド 0人	①上段スタンド 11,510人 ②中段スタンド 3,708人 ③下段スタンド 16,104人 ④可動スタンド 2,720人 ⑤仮設スタンド 0人 ⑥立 見 1,890人 ⑦フィールド 10,080人	①上段スタンド 0人 ②中段スタンド 0人 ③下段スタンド 0人 ④可動スタンド 0人 ⑤仮設スタンド 0人 ⑥立 見 0人 ⑦フィールド 11,000人
	総収容人数 35,818人	総収容人数 41,818人	総収容人数 46,012人	総収容人数 11,000人

フィールドには10,080席の仮設席を設ける。また南側には仮設舞台を設ける。

④展示会に利用しているとき

この場合はフィールドだけを使用し、スタンドの客席は使用しない。

(2) 付属施設

付属施設として3階にミュージアムとカルチャーセンター、2階にレストランとスポーツジム、地下には駐車場がある。これらの付属施設はアリーナとは異種用途区画し、日常動線・避難動線とも別となるようにしている。

4. 屋根の開閉

4.1 開閉の形態

2枚のWING（可動屋根）が、固定屋根上の支点を中心に左右が対になって回転して開閉する。片方だけの開閉は行わない。図－4にその全開した状態を示す。

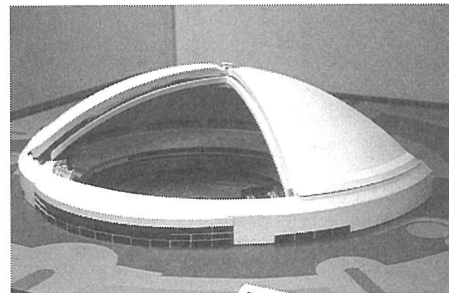
4.2 設計条件

(1) 開閉頻度

屋根の開閉は、年間100回程度行うものとする。

(2) 開閉時間

屋根の開閉は、開状態から閉状態まで、および閉状態から開状態まで8分で行う。



図－4 屋根を全開した状態

4.3 開閉条件

(1) 通常時の開閉の条件

強風時、または強風が予想されるときは閉状態で使用する。開状態中に天候が変化して管理基準を越える場合は直ちに閉鎖する。

(2) 非常時の開閉条件

GL+10mの高さでの10分間の平均風速が10m/s以上になると強風と判断し、可動屋根を閉じ安全を確保する。火災時にはそのままの状態を維持し、移動状態のときには移動を完了させる。

強風・地震など、非常時の屋根の開閉条件を表－3に示す。

(3) 用途別開閉条件

用途別の屋根開閉条件を表－4に示す。

表－3 非常時の開閉条件

	全開状態	全閉状態	移 動 時
強風	閉	維持	閉
降雨	閉	維持	閉
降雪	閉	維持	閉
火災	維持	維持	移動を完了させる
地震	維持	維持	停止

維持：その時の状態を維持する。

表－4 用途別開閉条件

	開状態	閉状態
スポーツ	○	○
集会（コンサート）	○	○
展示会	×	○

5. 動線計画

この建物の基本動線は次の様に大別される。

- ・管理動線 … 施設関係者（事務職員、店舗・販売要員）、施設利用者（選手、報道関係者、舞台関係者）
- ・観客動線 … 一般席、バックネット裏、ロイヤルボックス
- ・搬入動線 … 店舗、施設用物品搬入路
- ・付帯施設動線 … ミュージアム、カルチャー、スポーツジム、レストラン
- ・避難動線
- ・消防隊動線

これら動線計画に当っては次の点を考慮する。

- ・観客動線は各階ごとに分離し、可能な限り外部に開放する。
- ・避難動線は極力日常動線を利用する。
- ・消防隊動線として、フィールドまで消防車が進入できる通路と、各階を繋ぐ非常用エレベーターを用意する。