

BCS Prize-winning Work

札幌ドーム

Sapporo Dome

所在地 / 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 1

建築主 / 札幌市

株式会社 札幌ドーム

設計者 / (株)原広司+アトリエ・ファイ建築研究所

株式会社 アトリエバンク

施工者 / 大成建設株式会社

株式会社 竹中工務店

シャルル・ボヴィス・インク

竣工日 / 2001年5月26日

Location / Sapporo City, Hokkaido

Owners / Sapporo City

Sapporo Dome Co.,Ltd.

Architects / Hiroshi Hara + Atelier φ

Atelier Bnk Co.,Ltd.

Contractors / Taisei Corporation

Takenaka Corporation

Schal Bovis, Inc.

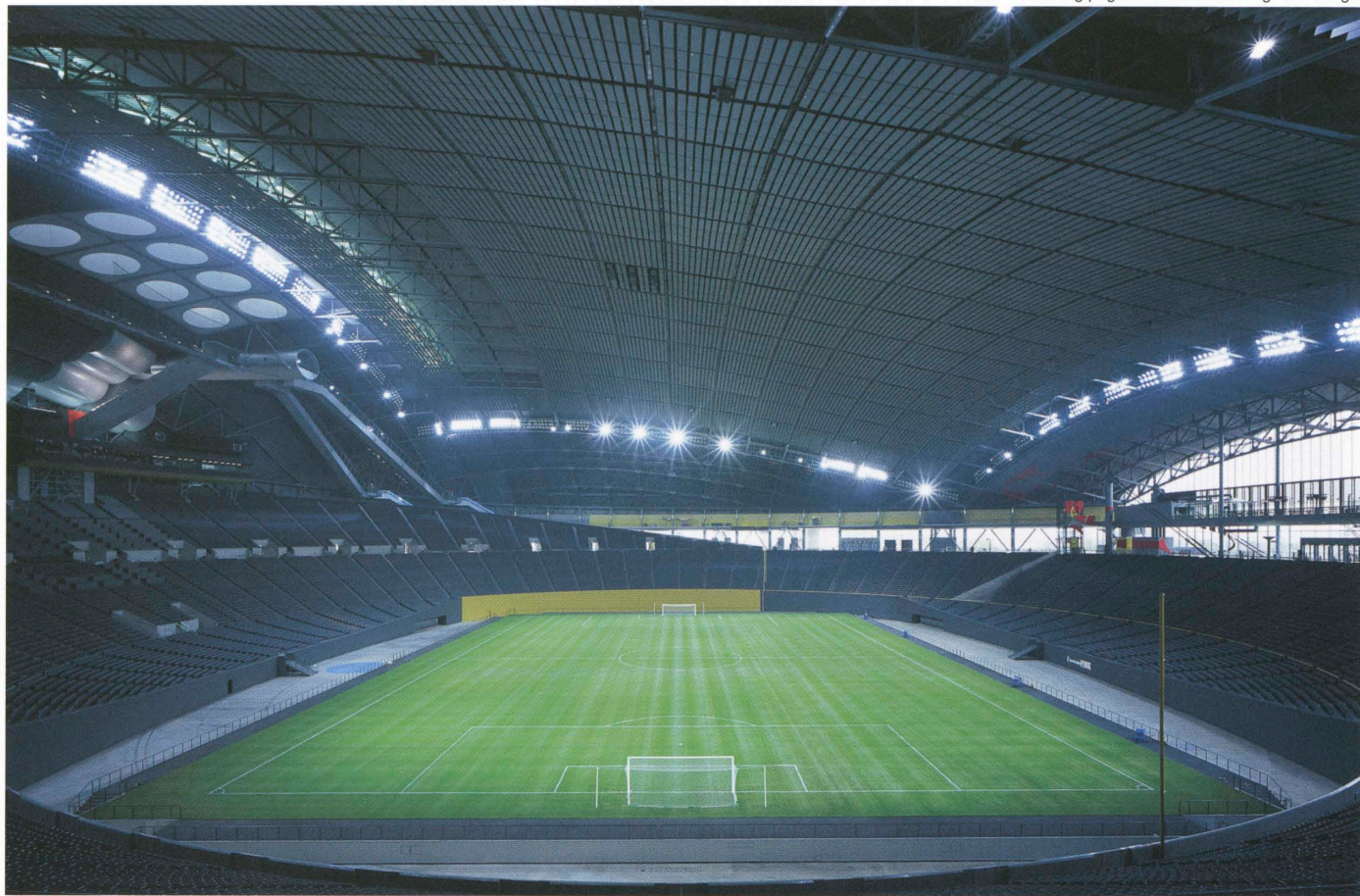
Completion Date / May 26, 2001

右頁：北側に設けられた階段状のアプローチ Facing page: Approach of the steps on the north side.

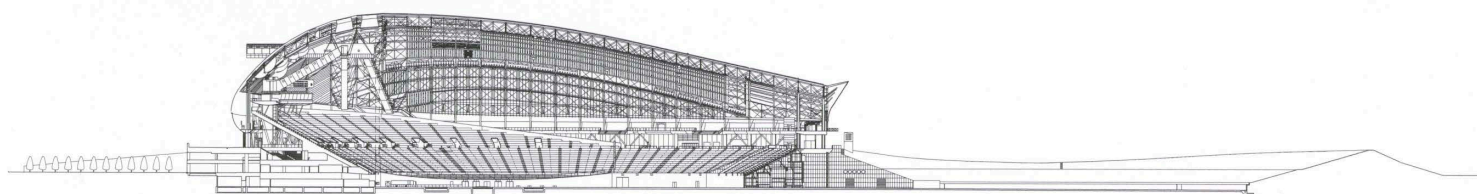


北側より見る ドーム屋根より筒状の展望台が突き出す View from the north. Cylindrical observatory protruding out of the dome.

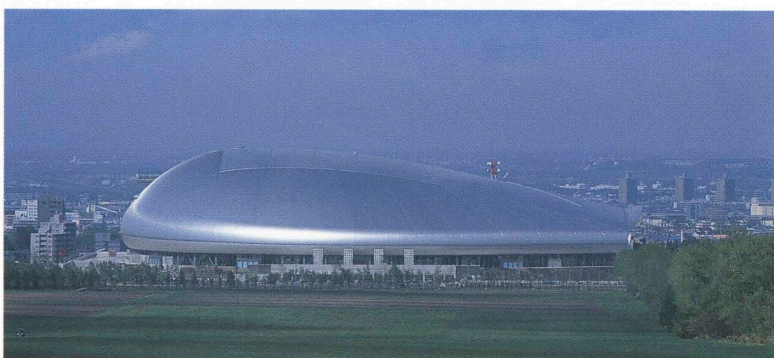




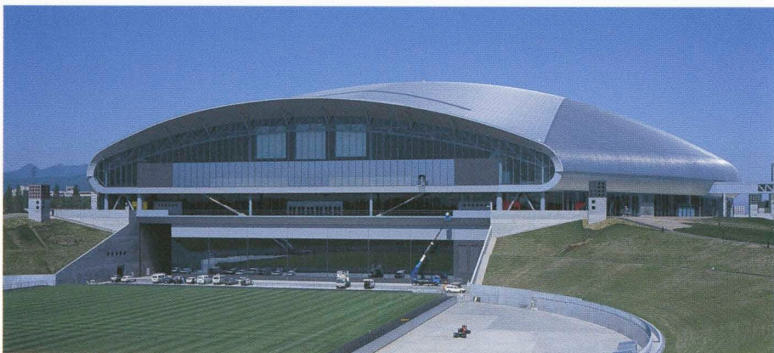
アリーナ内部 左手からホヴァリングステージが入る Indoor arena. The hovering stage moved from the left.



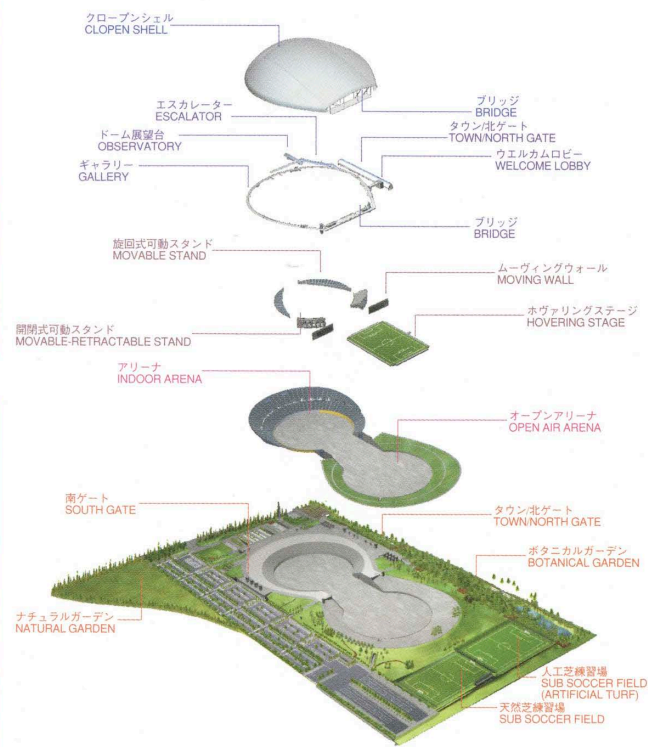
断面 縮尺1/3,000



南西側全景 General view from the southwest.

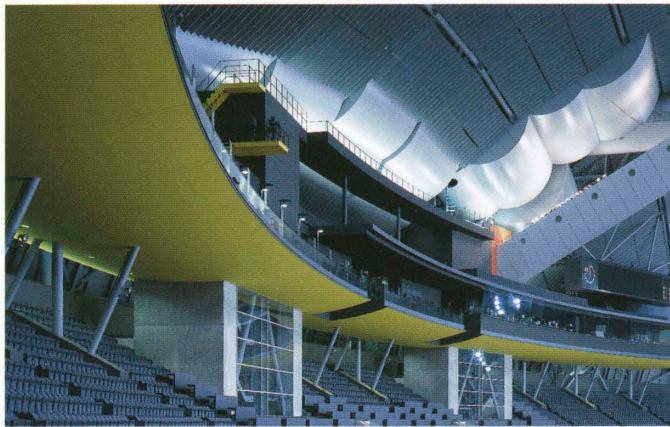


オープンアリーナ側より見る View from the open arena.

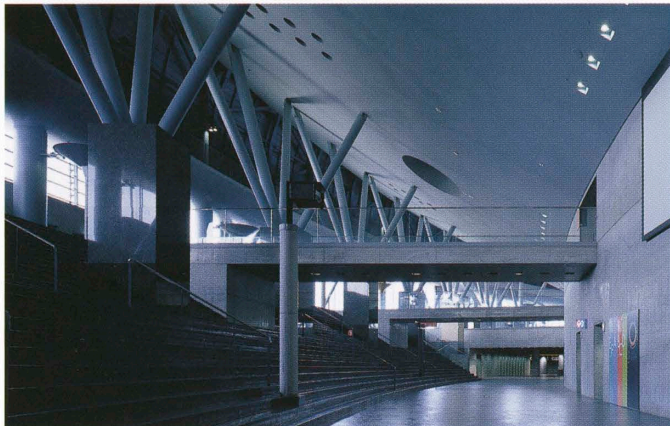


構成図





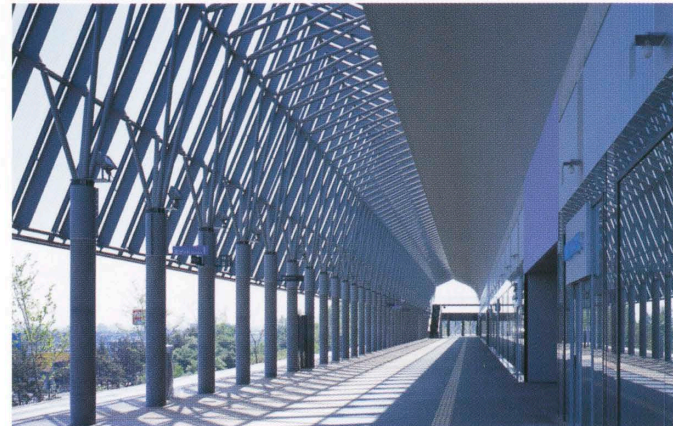
サイト観客席 Special seats.



アリーナ西側のギャラリー Gallery with the arena.



展望台内部 Interior of the observatory.



北ゲートのあるアプローチ空間 Approach to the north gate.

建築概要

敷地面積 306,458㎡
建築面積 55,157㎡
延床面積 98,281㎡

階数 地下2階 地上4階 塔屋2階

構造 屋根構造/鉄骨造 直交2方向鉄骨アーチトラス ケーブルによる吊床構造 屋根支持構造/鉄骨造(柱:コンクリート充填鋼管構造) 下部スタンド構造/鉄筋コンクリート造 鉄骨造 鉄骨鉄筋コンクリート造 プレキャストコンクリート造(客席段床部)

施工期間 1998年6月~2001年5月

仕上げ概要

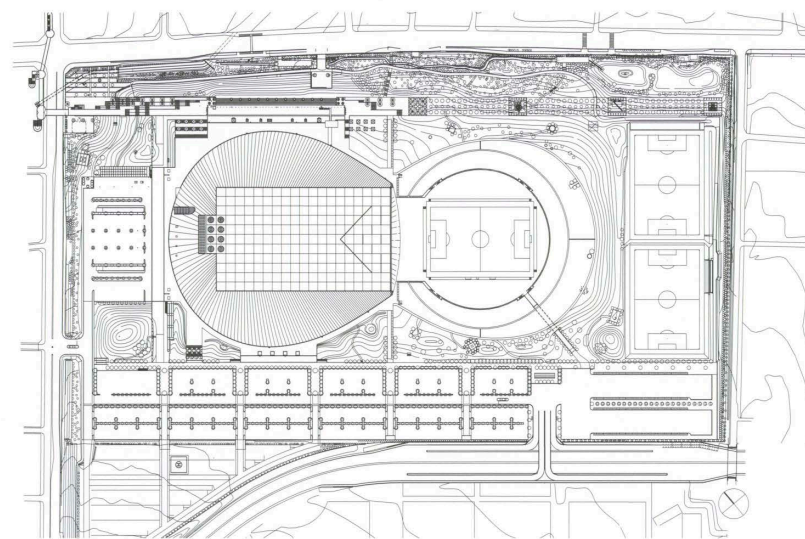
外部仕上げ
ドーム大屋根/フラット領域:ステンレス粘接着工法(ステンレス板 t=0.3mm 非加流ブチルゴム裏打ダル仕上げ) 傾斜領域:ステンレス溶接工法(ステンレス板 t=0.4mm 葺きダル仕上げ) その他/コンクリート化粧打放し 花崗岩貼り アルミパネル
内部仕上げ
[アリーナ]床/コンクリート金ゴテ 常温硬化型2液性エポキシ樹脂塗床材(コーティング工法) t=0.3mm (観客席) 壁/コンクリート化粧打放し
ブチルゴムクッションフェンス t=50mm AE 天井/天井吸音板 屋根トラス間連結スライド用鋼製ワイヤー支持 グラスウール 48kg/m³ t=50mm グラスクロス貼 幅0.6m 長さ約3m 18,495枚 [コンコース]床/ゴムタイル t=3.5mm 壁/コンクリート化粧打放し 鋼板 t=4.5mm UE 天井/GB-R9.5の上岩綿吸音板 t=9mm,15mm (リップ付) EP-II [ギャラリー]床/ゴムタイル t=3.5mm 壁

/グラスウール 48kg/m³ t=25mm グラスクロス巻 (一部LGS下地) アルミ無機質繊維混入フェノール系積層板(不燃) 天井/GB-R9.5の上岩綿吸音板 t=9,15mm (リップ付) EP-II

設備概要

空調 方式/AHU単一ダクト+客席段床(蹴上部)スリット吹出し方式 熱源/ガスおよび電気
衛生 給水/加圧給水方式 雑用水:井水(既存井戸2本)トイレ洗浄・空調・芝散水に利用 排水/合流式 汚水放流調整槽 雨水貯水槽
電気 受電方式/受電電圧:66kV (50Hz) 本・予備2回線受電 特高変圧器:8000kVA サブ変電所5カ所 予備電源/自家発電設備 常用発電機ガソリンエンジン発電機300kW×2基(排熱は冷暖房に利用)

非常用発電機/ディーゼルエンジン発電機1500kVA (防災・保安) アリーナ照明器具/高演色型メタルハライドランプ1.5kW主体 電気音響/センタースピーカー サテライトスピーカー アンダーバルコニースピーカー アリーナ映像設備 大型映像 フルカラーLED方式(H7.04m×W24.96m) サブスコアボード LED方式(H2.56m×W13.12m)
防災 消火/アリーナ防災設備 走査型火災検出器:4台 可動式放水型ヘッド:4基(最大射程105m) 排煙/機械排煙 自然排煙 蓄煙方式(アリーナ)
その他 ゴミ処理設備(ダストシュート+コンパクト方式) イベント対応設備 ITV設備 融雪設備 モビールシステム 天然芝ヒーティング



配置 縮尺1/8,000

BCS Prize-winning Work

選評

Review

高橋志保彦 Shiohiko Takahashi
三栖邦博 Kunihiro Misu
成瀬嘉一 Kaichi Naruse

FIFAワールドカップ大会を契機に建設されたドームであるが、サッカーだけでなく野球、コンサート、展示場など多目的に利用できる。特に日常的に市民が利用できることはその利用率を高め、多雪寒冷地の人びとの有効な施設になっている。

「機能から様相へ」と設計者が述べるように、多目的にモード転換させ、いわば「コト(出来事)」を設計している。モード転換は、構造・設備・環境にも深く関わることになる。デュアルアリーナとして屋外と屋内にふたつのアリーナがあり、太陽や風を浴びて生育した良質な天然芝のあるサッカーフィールドがホヴァリングによって移動・回転し、モビールシステムにより観客席の1部が移動する。北国のスポーツ施設として卓越したアイデアと技術が駆使されている。

周辺環境との調和にも創意が見られ、大景観の中における見事な造形、31haの敷地が庭として捉えられてガーデニングされ、従前の景観の継承を図って植生を移植保全して生かしている。フィールドのレベルを地下水脈に影響を及ぼさない程度に下げて屋根を低くし、ヴォリュームを抑える工夫がなされている。

構造的には、ホヴァリングステージがドーム内外を移動するために90mの大きな開口を設ける必要から開いたトラスシェルが採用され、開口部に渡されたブリッジのところで、力学的に閉じながら形態的、空間的に開くことを、「クローブンシェル」で可能にしている。

夏期や中間期は自然換気を大規模に行い、冬期には屋根の高断熱化・アリーナ空間の半地下化、開口部のエアシール・エアバランス制御などで冷気侵入防止、段床の連続スリットを利用した空調送風システム、客席空調ゾーンの細分化など、随所に快適な温熱環境の形成と省エネルギーを両立させる工夫が盛り込まれている。また、地域エネルギーを考慮したコジェネレーション、深夜電力利用蓄熱空調、搬送動力低減システムなどによりランニングコストや環境負荷を大幅に削減している。ルーバーによって天井懐を音響上効果的に利用していることもわかる。

工期は36カ月でも3度の冬季をはさみ、高所・外部での作業は実質24カ月という状況の中、屋根をサポートする外周躯体とスタンドなどの内部躯体とに分けて屋根架構を早める計画を立てながら厳しい工程管理が行われた。3D測量と3DCADのリンクにより難易度の高い幅90mの開口をもつトラスシェルのドームを高品質で完成している。

ただ、完成後の落雪飛散防止対策として新設された防護フェンスが当初のデザインをやや損ねているように見受けられるのが残念ではある。

全国に建設されたサッカー場が軒並みその運営・維持管理コストで困窮しているなか、モード変換のさまざまな仕掛けの成功が稼働率向上につながり、運営上の好成績をもたらしている点は注目に値する。

Sapporo Dome was constructed for the FIFA World Cup tournament but can be used for not just soccer but baseball, concerts and exhibitions. The fact that it is open everyday to the public increases its rate of use; it has become a highly effective facility for people in a cold region of heavy snows. The architect describes this work as representing a shift from "function to modality." He has indeed designed "events," making the building multipurpose through mode conversion. Mode conversion is closely connected to structure, mechanical systems and the environment. The facility is a "dual arena" possessing both an indoor arena and an outdoor arena. A soccer field with natural, high-quality grass that has been grown in sunlight and fresh air can, through "hovering," be moved and rotated; a part of the spectator seats can be moved by a mobile system. Both the idea and the technology are ideally suited to a sports facility in northern Japan.

Creativity is also shown in the way the facility has been made to blend into the environment. The structure is a magnificent design in the landscape. The 31-hectare site has been conceived as a garden, and plants have been preserved and replanted in order to maintain the preexisting scenery. The roof and field level have been lowered but without disturbing the water table; the apparent volume of the facility has thus been minimized.

An open truss shell was used for the structure because a large 90-meter opening was needed to move the hovering stage in and out of the dome. A "closen" shell makes it possible to close structurally yet formally and spatially keep open the part of the dome that is bridged.

Measures have been taken throughout the facility to form a comfortable, warm environment and to conserve energy. Natural ventilation is used on a large scale in summer and the intermediate periods. In winter, the high heat insulation of the roof and the lowering of the arena space half below ground level prove effective. The intrusion of cool air is prevented by the air seal/air balance control of the opening; the air conditioning ventilation system makes use of the continuous slits of the stepped floor; the air conditioning zones of the seating areas have been subdivided to make fine control possible. The running cost and environmental loads have been greatly reduced by cogeneration, which takes the district energy needs into consideration, a heat storage system for air conditioning, which uses late-night electricity, and a system for reducing the power needed for conveyance. The ceiling space is also used for acoustical effect by means of louvers.

The construction process was rigorously managed. The construction period was 36 months but included three winters, and there were 24 months of work in high places and outdoors. The structure was divided into the peripheral building frame, which supports the roof, and the interior building frame such as the stands to speed up the framing of the roof. Construction of a truss shell dome with a 90-meter wide opening was a quite difficult problem, but high quality was achieved by linking three-dimensional surveys with three-dimensional CAD.

Unfortunately, the protective fence erected afterwards to prevent fallen snow from scattering seems to spoil the original design somewhat.

Soccer fields constructed throughout Japan have all run into problems of operational, maintenance and management costs. Here, however, the various measures taken to make mode conversion possible have succeeded in improving the rate of utilization and are resulting in a favorable record of operation.