大規模公共体育館におけるアリーナ空間の計画要件について (国立代々木競技場第一体育館における施設活用の分析より)

大規模公共体育施設の有効活用にむけた建築計画研究 その1

PLANNING FACTORS FOR ARENA SPACE IN LARGE-SCALE PUBLIC GYMNASIUM (ANALYSIS OF FACILITY UTILIZATION IN DAIICHI-TAIKUKAN OF YOYOGI NATIONAL STADIUM)

Study on architectural planning for effective utilization of large-scale public sports facilities Part 1

矢野 裕 芳*, 若 色 峰 郎**

Hiroyoshi YANO and Mineo WAKAIRO

This study aimed to identify planning factors that relate effective utilization of large-scale public gymnasium for athletic meets. In this topic, the utilization states of the arena space of Yoyogi National Stadium was surveyed. The following items were considered as planning factors to effective utilization of an arena space: 1) Duration of event 2) Features of spectators, number of spectators, number of days of using the facility, the ratio of "number of spectators" to "number of days of using the facility", and period necessary for preparation for each event 3) Kind of temporary equipment and places to install the equipment 4) Load carrying capacity of floor for installing the equipment, view from spectators' seats, methods of using lighting fixtures, and methods for installing scaffolds for the equipment 5) Heavy-duty zone to install large equipment used in the event

Keywords : Large-scale Public Gymnasium for athletic meets, Arena Space, Planning Factors, Yoyogi National Stadium, Facility Utilization, Large-scale Public Sports Facilities, Effective Utilization

大会用の大規模公共体育館、アリーナ空間、計画要件、国立代々木競技場、施設活用、大規模公共体育施設、有効活用

1. 研究背景・目的

オリンピックやワールドカップなどの国際大会や国内選手権を開催する大規模公共体育施設は、大会用に設置され^{※1}、公式のアリーナや多数のスタンド席が整備されている。しかし、これら大会は、一般に、開催頻度が少ないため、施設本来の機能規模を日常的に十分発揮する機会が少ない。そのため、こうした施設では、大会が無いときには、各種のスポーツや催物（以下、開催種目）によって活用していくことが求められている^{※2}。

本研究は、我が国における大規模公共体育施設の初期事例として、1964年に開設された国立代々木競技場第一体育館を対象とし、そこでの施設活用実態を調査分析し、施設の有効活用^{※1}に関わる運営上・設計上の計画要件^{※2}について考察することを目的としている。本研究は三編で構成される。本編ではアリーナ空間（アリーナ・観客席を含めた体育館の競技空間）の使われ方に着目し、アリーナにおける開催種目とアリーナ空間との関係性を明らかにし、アリーナ空間の計画要件について考察する。第二編では主催関係者用のサービス空間^{※3}の使われ方に着目し、開催種目とサービス空間との関係性を明らかにし、その計画要件について考察する。第三編では屋外空間^{※4}の使われ方に着目し、開催種目と屋外空間との関係性を明らかにし、その計画要件について考察する。

各編を通して、開催種目と施設機能との関係性を、運用面や活用面から分析し、建築計画に関する一資料を提供するものである。なお、これまでに大規模公共体育館の事例を紹介する文献^{※3}や変遷に関する研究^{※4}は散見されるが、本研究のように、大規模公共体育施設の有効活用に視座を置く実証的な研究は見当たらない。

2. 研究対象

大規模公共体育館における施設活用の実態を、具体的な資料や施設管理者の証言をもとに調査分析し、施設の有効活用に関わる計画要件を明らかにすることは、これら施設を計画・設計・運営する人々にとって意義あることと思われる。それは長年に渡って各種のスポーツ競技や催物を開催し、その開催技術や運営技術を生かしながら施設を運用し、維持管理している大規模公共体育施設を詳しく調査することによって初めて明らかになるものである。

そうした取り組みを続けているのが、国立代々木競技場第一体育館（以下、第一体育館）である。類似施設は多々あるが、第一体育館を研究対象とした理由は、①我が国初の公式な屋内総合競技場^{※5}であり、そこで競技大会の代表格であるオリンピックを開催し、現在も各種の国際スポーツ競技や選手権などの大会を頻繁に行っていること、②計画当初より、アリーナの場面転換を想定

* 日本大学大学院理工学研究科建築学専攻 博士後期課程

** 日本大学理工学部建築学科 教授・博士(工学)

Graduate Student, Dept. of Architecture, Graduate School of Science & Technology, Nihon University
Prof., Dept. of Architecture, College of Science & Technology, Nihon University, Dr. Eng.

- ・所在地 東京都渋谷区神南2丁目
- ・開設年 1964年(昭和39年)
- ・所管先 日本スポーツ振興センター
- ・建築面積 6,149㎡
- ・延床面積 28,754㎡
- ・アリーナ面積 約4,000㎡
- ・アリーナ天井高 約18~28m
- ・収容定員 13,753名
 - スタンド席 9,079名
 - アリーナ席 4,586名
 - ロイヤル席 88名
- ・主な催物
 - ワールドカップバレー、コンサートなど
- ・付属施設
 - 園地(プラザ)、第2体育館など
- ・設計者
 - 丹下健三+都市・建築設計研究所

図-1 第一体育館の建築概要

し^{注6}、大会が無いときには、各種のスポーツや催物を行い、活用していくことを目指した施設^{注7}であること、③約40年に渡る運営実績を持ち、その間の施設管理記録や催物対応記録が整備されていること、④施設活用を進めるにあたり、これまでに様々な施設面・運営面の改善を行っている^{注8}こと、⑤夏季は体育館、冬季はアイススケート場として通年利用されていること、⑥約1万3千人を収容する大規模公共体育館であること、⑦著名建築^{注9}だが、施設活用の実態については殆ど解明されていないこと、⑧本研究への理解と協力が得られたこと、などがある。

つまり、第一体育館は、大会用の大規模公共体育施設であるが、長期にわたり、時代の動きに合わせながら、大会以外の各種催物にも対応し、施設を運用し、活用し続けている類稀な大規模公共体育館^{注10}である。これは、競技大会に基軸を置く大規模公共体育施設をつくり、運営していくときには極めて重要な視点であり、こうした第一体育館の施設活用実態を様々な角度から分析し、施設の有効活用に関わる計画要件について考察することは、今後、競技大会用の体育施設を計画するときの参考になるものと考えた。図-1に第一体育館の建築概要^{注11}、^{注12}を示す。

3. 調査概要(表-1)

大規模公共体育施設は、本来、スポーツ団体などへの施設貸し出しが主たる事業であるため、アリーナ専用利用の開催種目を調査対象とした。調査は、施設管理者が記録保管している運営資料や催物開催資料の分析を中心とするが、それら内容や施設の対応方法を確認するために、施設管理者へのヒアリング調査と施設調査、開催種目の会場見学と記録ビデオの視聴を行った。

4. アリーナ空間の活用状況

まず、これまでの開催種目の変遷を分析し、次に、その延長にある近年(2002年度)の開催種目をケーススタディとして、その種類・観客層や観客数・施設利用日数や利用時間などを分析する。

表-1 調査概要

資料調査(1)	期間	2000年4月~2002年3月
	内容	これまでの開催種目、施設の利用日数・入場者数、施設案内書等
資料調査(2)	期間	2003年4月~9月
	内容	2002年度の催物開催記録(施設の利用日数・利用者数、催物の開催資料、施設図、施設案内書等)
ヒアリング調査	期間	2003年8月~2004年3月
	内容	会場設営時の施設対応について(アリーナ動線、空間の見切り方、床荷重など33項目)
施設調査・見学	期間	2002年7月~2004年6月
	内容	スポーツ大会などの見学、施設管理者同行による施設調査、催物記録ビデオによる開催状況の確認

4-(1) 開催種目の変遷

表-2は、開館以降の運営記録をもとに、過去39年間の開催種目を事業年度別に分類整理したもの^{文5}である。●印は、当該年度に1回以上出現した開催種目であり、表中の「場面」はアリーナの転換場面、「区分」はアリーナの利用区分、「部門」はアリーナの利用部門、「グループ」は開催種目の類型を示す。アリーナ利用の歴史は、アイススケート場と水泳場の2場面を持つ第一期(1964年~1975年)、アイススケート場と水泳場と体育館の3場面を持つ第二期(1976年~1997年)、アイススケート場と体育館の2場面を持つ第三期(1998年以降)に大別する事ができる^{注13}。その間、アイススケート場への場面転換は毎年行われ、水泳場は1998年度以降中止されている。これまでの開催種目(グループ数)は計65種類である。各期における事業年度あたりの平均開催種目数は、第一期が約6種類(64/12)、第二期が約15種類(321/22)、第三期も15種類(72/5)である。開催種目の多い体育館場面がアリーナの活用巾を広げている。一方、30年以上存続する開催種目はアイススケート場の自由滑走(個人利用)やアイスホッケーなど4種類である。また、20年以上(29年以下)はフィギュアスケート・バレーボール・ポップスコンサートの3種類であり、10年以上(19年以下)はミニバスケットやテニスなど8種類である。そして、10年未満は50種類あり、全体の約8割(50/65)を占める。開催種目の多くは存続期間が短く、出現・消滅も激しい事が判る。

表-2 開催種目の変遷

開催区分		アイススケート場		水泳場		記録競技		球技競技		演劇競技		格闘技		祭典		スポーツ		演劇		ショー		非スポーツ		祭典		集会		展示会			
区分	部門	アイススケート スポーツ	アイススケート 非スポーツ	水泳競技 (個人)	水泳競技 (団体)	陸上 (個人)	陸上 (団体)	バスケット ボール	ハンドボール	バドミントン	テニス	新体操	エアロビクス	社交ダンス	チャリティー イベント	ボクシング	柔道	空手	テコンドー	レスリング	プロレス	アイスホッケー	アイスホッケー 非スポーツ	アイスホッケー 非スポーツ	アイスホッケー 非スポーツ	アイスホッケー 非スポーツ	アイスホッケー 非スポーツ	アイスホッケー 非スポーツ	アイスホッケー 非スポーツ		
第一 期	グループ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1984年	●																													
	1985年	●																													
	1986年	●																													
	1987年	●																													
	1988年	●																													
	1989年	●																													
	1990年	●																													
	1991年	●																													
	1992年	●																													
	1993年	●																													
第二 期	グループ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	1994年	●																													
	1995年	●																													
	1996年	●																													
	1997年	●																													
	1998年	●																													
	1999年	●																													
	2000年	●																													
	2001年	●																													
	2002年	●																													
2003年	●																														
第三 期	グループ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	2004年	●																													
	2005年	●																													
	2006年	●																													
	2007年	●																													
	2008年	●																													
	2009年	●																													
	2010年	●																													
	2011年	●																													
	2012年	●																													

4-(2) 2002 年度の開催種目

①開催種目の種類と観客層との関係(表-3)

開催種目は全部で34種類あり、「スポーツ系の開催種目(以下、スポーツ系)」が6割(20/34)、「非スポーツ系の開催種目(以下、非スポーツ系)」が4割(14/34)である。うち、公認の競技大会は全体の約2割(7/34)、最多はコンサートの約3割(11/34)である。「スポーツ系」は世界リーグから企業の運動会、競技大会から遊びの催物、女性スポーツから障害者スポーツまであり、その施設利用者は、スポーツ団体・学校・企業などで構成され、出場者にはアマチュアやプロがいるなど複雑だが、「非スポーツ系」はポップスコンサートやミュージカル、コンクールや見本市などであり、主な施設利用者は企業で構成され、出場者もプロが多いため、比較的にシンプルである。一方、観客層は、「スポーツ系」では大半(但し、女性スポーツのフットサルや新体操を除く)が男女半々で3才から70才代、そして、10才代から40才代が中心であるのに対して、「非スポーツ系」では大半が10才代から30才代の女性である。アリーナは、スポーツ関係者が多い公認競技大会よりも、幅広い観客層が多い「スポーツ系」や特化した観客層が多い「非スポーツ系」の開催種目で活用されていることが判る。

②観客数と施設利用日数との関係(図-2)

アリーナの年間観客数(有料・無料の一般観客数の合計)は約105万人であり、年間施設利用日数(準備日・本行日・撤去日の合計)は185日である。いずれも約9割が球技・祭典・コンサートの3部門で占められている。一方、年間観客数比率が年間施設利用日数比率を上回るもの、すなわち、施設利用日数の割には観客数が多い開催種目は、コンサート・ショー・格闘技などの興行である。コンサートは、年間観客数や年間施設利用日数が多いだけでなく、年間の客席利用率^{注14}も高いことが判る。そうした年間観客数や年間施設利用日数が多い開催種目、施設利用日数の割には観客数が多い開催種目がアリーナ活用の主体となっている。

表-3 開催種目の種類と観客層

開催種目	性別	年齢層(才)	観客層(●印は主な年齢層)									
			男性 %	女性 %	3 ~ 9	10 ~ 29	30 ~ 39	40 ~ 49	50 ~ 59	60 ~ 69	70 ~ 79	80 ~ 99
スポーツ系	球技	1 YAAレーボール大会										
		2 YBAレーボール大会										
		3 YCAレーボール大会										
		4 YDAレーボール大会										
		5 YA室内サッカー大会										
	祭典・運動会・新体操	6 YB室内サッカー大会										
		7 YC室内サッカー大会										
		8 YD室内サッカー大会										
		9 YAE室内サッカー大会										
		10 YAF室内サッカー大会										
非スポーツ系	コンサート	11 YA運動会										
		12 YB運動会										
		13 YC運動会										
		14 YD運動会										
		15 YAE運動会										
	ショー・格闘技・滑走	16 YAF運動会										
		17 YAG運動会										
		18 YAH運動会										
		19 YAI運動会										
		20 YAJ運動会

③一回あたりの開催時間と観客数との関係

ここで言う一回あたりの開催時間とは、各開催種目の開催一回あたりの開場時刻から終了時刻迄の延時間であり、観客数とは、その間の一般観客数（有料・無料）の合計である。但し、数日間行われる競技などの場合には、各開催時間の合計と各観客数の合計を開催回数で割った数値としている。調査対象は、それら記録が示された開催種目であり、「スポーツ系」が16（一部19）、「非スポーツ系」が14の計30例¹⁵で全体の88%（30/34）である。

「スポーツ系（図-3）」は、開催時間が7時間前後で観客数が4,000人前後のものが多い。また、「非スポーツ系（図-4）」は、開催時間が4時間前後で、観客数が10,000人前後のものが多い。収容定員は、スタンド席が9,079人、アリーナ席が4,586人の計13,665人であることから、平均的には、「スポーツ系」がスタンド

図-3 スポーツ系種目(16例)の1回あたり開催時間と観客数

図-4 非スポーツ系種目(14例)の1回あたり開催時間と観客数

図-5 スポーツ系種目(19例)の1回あたり施設利用日数と本行日数

図-6 非スポーツ系種目(14例)の1回あたり施設利用日数と本行日数

席の約半数、「非スポーツ系」がスタンド席とアリーナ席の約7割を使用していることになる。「非スポーツ系」の開催種目には、アリーナ空間の収容定員を概ね使い切るものが多いことが判る。

④一回あたりの施設利用日数と本行日数との関係

ここで言う、一回あたりの施設利用日数とは、各開催種目における開催一回あたりの設営撤去日数と本行日数（本番日数）の合計である。「スポーツ系（図-5）」・「非スポーツ系（図-6）」の施設利用日数と本行日数との間には、いずれも正の比例関係が見られる。しかし、「スポーツ系」は、施設利用日数と本行日数がほぼ似通っているものが多いが、「非スポーツ系」は、施設利用日数が本行日数の2倍前後であるものが多い。これは、開催種目の設営撤去期間や練習（リハーサル）期間の違いによるものである。設営撤去期間は、アリーナの非公開期間となることから、アリーナの公開性や活用性から見ると少ない方が望ましい。設営撤去期間の短縮化はアリーナ空間活用上の一課題であると思われる。

5、設営機材の設置とアリーナ機能との関係（2002年度の場合）

開催種目の実施には、各種の機器や資材が必要であり、施設側は、それらを受け入れ、十分に設置対応できるかどうかのアリーナ空間の活用には極めて重要である。そこで次は、アリーナにおける設営機材の種類・設置場所・設置方法に注目し、アリーナ機能との関係性を分析する。調査対象は、設営機材の内容が示された25件の開催種目であり、全開催種目の74%（25/34）である。

5- (1) 設営機材の定義

設営機材には、競技用や舞台用、大道具や小道具、移動式や固定式、重量物や軽量物など、様々なものがある。ここでは、そうした中でも、比較的に大型で重量のある機器や資材で、現場組立てを必要とし、アリーナ機能や使い勝手と直接的に関わり合う、例えば、アリーナ計画における開催種目の見せ方や荷重設定に影響を及ぼす仮設の機材や設備のことを設営機材と定義しておく。

5- (2) 設営機材の種類と設置場所との関係（表-4）

設営機材は、計60種類あり、コートやステージなどの項目に分類することが出来、その設置場所は、アリーナやスタンド席などに大別することが出来る。全開催種目に共通する設営機材は、機器用の露出配線・電源盤・施設開口部用の暗幕である。施設側の常設備品は、平置型客席（パイプ椅子）や黒幕であり、それ以外は、主催者側の持込品である。「スポーツ系」では、設営機材の

表-4 設営機材の種類と設置場所

設置場所		アリーナ部分																																			スタンド席部分										ホール(通路・階段)部分					共通																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
項目		コート											ステージ											アリーナ席											吊物(ステージ上部)											機材足場											調整車											その他											未利用席											機材用足場											調整車											受付											ホール(通路・階段)部分											共通																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
種類		1面コート	多面コर्टタイム	拡声用	メインステージ	サブステージ・花道	衣装室・早替え室	映像スクリーン足場	拡声器内蔵型足場	吊物支持用足場	平置型観客席	吊付型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席	観音型観客席

図-7 設営機材の設置場所 (模式図)

種類や設置場所は各所に分散しているが、「非スポーツ系（特にコンサート）」では、それがほぼ同じところに集中している。これは、前者の設営機材は開催種目別に異なるが、後者では照明・音響・映像などの演出機器が共通的な必需品となっているからである。

5- (3) 設営機材の設置場所とアリーナ機能との関係

アリーナ部分の設営機材で設置頻度が比較的高いものは、コート・ステージ、アリーナ席、吊物、調整卓、機材用足場の5項目である。ここでは、それら設営機材を共通的に設置していたバレーボールやコンサートなど6種類の開催種目を取り上げ、その設置場所や設置方法、アリーナ機能との関係性を分析する。（前頁）図-7は、設営機材を平面図に重ねて模式図化したものである。

①「コート・ステージの設置場所と床荷重との関係」：コートはアリーナ中央、ステージはアリーナ西側（渋谷口側）に設置されるものが多い。これはロイヤル席がアリーナ正面に位置すること、メインアプローチが原宿口側に設定されていることに起因する。アリーナの床荷重は、旧プール部分が平方米あたり300kg程度、その周辺が地耐力程度（平方米あたり2〜3トン）である。ステージ全体の重量は、平方米あたり数百キロに及ぶ場合がある。そのため、設置にはなるべく旧プール部分を避けている。しかし、それが旧プール部分に重なり、その重量が平方米あたり300kgを超える場合には、床に荷重分散用の支持部材を設けて対応している。アリーナ床には、設営機材用の耐荷重が必要であることが判る。

②「アリーナ席の設置場所とスタンド席からの視界との関係」：アリーナ席には、既製椅子による平置型客席と、仮設組み立てによる雛段型客席がある。それらは、コートやステージに対して「コの字型」・「口の字型」・「川の字型」に配置されるものが多い。但し、コンサートのようにサブステージや花道を設けるとときには「クラスター型」の場合もある。アリーナ客席は、避難通路として1.5mから6mの通路巾が確保され、うち、雛段型客席は、スタンド席からの視界を妨げない位置や高さで設置される。しかし、アイスショー^{注16}のようにステージを近距離で見せる開催種目では、ステージ前に多数の雛段型客席を設置し、スタンド席の一部は使用しない場合もある。因みに、第一体育館では、通常の雛段客席は9段だが、アイスショーでは約30段である。開催種目の中には、スタンド席からの視界を不要とするものもあることが判る。

③「ステージの設置場所と未利用スタンド席との関係」：スタンド席は全部で44ブロックあり、1ブロックあたり約200人（9,079/44）を収容する。しかし、アリーナに立体的な大型ステージが設置されると、スタンド席の一部には死角が生じ、例えばコンサートの場合は、平均10ブロック（全体の約2割）が未利用スタンド席となる。ステージは未利用スタンド席の範囲を規定することが判る。

④「吊物の設置場所と吊荷重との関係」：トラスなどの吊物は、コートやステージの上部もしくはその周辺に設置される。アリーナにおける吊物の許容荷重は、吊元数が10点、一点あたり800kg、計8トンである。そのため、吊物荷重がそれを超える場合は、表-4の吊物支持用足場を併用し、不足部分を床に負担させている。吊物荷重は、技術的には、床への負担も可能であることが判る。

⑤「仮設照明と建築照明との関係」：照明には、既存の建築照明と主催者が用意する仮設照明がある。建築照明は、主に「スポーツ系」で使用されるが、テレビ撮影を行うときには仮設照明（ステージ

用・観客用）がアリーナやスタンド席に配置される。また、ボクシングやコンサートでは、トラスや足場にも設置される。建築照明と仮設照明は、開催種目によって使い分けられていることが判る。

⑥「音響機器・調整卓・テレビカメラ・映像スクリーンの設置場所と設置方法との関係」：音響機器（拡声器やアンプなど）は機材用足場に装備され、コート外周部やステージ上部に設置される。調整卓（照明・音響・映像用）は専用架台に装備され、ロイヤル席やアリーナ中央部またはアリーナ席後方部に設置される。固定式カメラは機材用足場に装備され、コート外周部やスタンド席・アリーナ席後方・スタンド通路部分に設置される。映像スクリーン（6.4×4.9m程度）は機材用足場に装備され、ステージ上部や未利用スタンド席またはサブステージ上部などに設置される。プロジェクターは機材用足場に装備され、スクリーン背面のホール側に設置される。これら機器には機材用足場が必要であることが判る。

6、設営機材と設置領域との関係（2002年度の場合）

以上からは開催種目と設営機材との関係が示された。では、設営機材は、アリーナのどの部分で設置領域を形成しているのかを見てみる。重量ある大型の設営機材は、建築計画におけるヘビードューティゾーン（酷使される部分）の設定に影響するからである。表-5は調査対象とした開催種目と、寸法が確認された設営機材を示し、図-8はそれらを図上に重ねたものである。

①「コート・ステージ」の設置領域：格闘技のリング（コート）はアリーナ中央に、コンサートのメインステージはアリーナ西側（渋谷口側）に集中している。その平均寸法（ステージ上の設営機材を含む）は、巾34m×奥行17m×高さ14.3mである。巾と奥行には2対1のプロポーションが見られ、その高さは天井高（18m）の約8割まで達している。また、設置領域の面積は、アリーナ面積の約14%である。コンサートのメインステージは、大型の設営機材で構成され、その設置領域には定型があることが判る。

②「雛段型客席」の設置領域：スポーツ系は「口の字型」、非スポーツ系は「コの字型」に重なっている。いずれもアリーナ中央部には無く、スタンド席付近に集中する。雛段型客席の平均寸法は、スタンド席に平行配置されるものが巾40m×奥行7.7m×高さ1.4m、直交配置されるものが巾30m×奥行10.8m×高さ1.9mであり、ほぼ同規模である。これら設置領域の面積は、アリーナ面積の約32%に相当する。設置領域には定型があることが判る。

③「吊物用トラス」の設置領域：主にアリーナの西側に集中し、コート・ステージの設置場所とほぼ一致する。一般的な「一文字

表-5 調査対象とした開催種目と設営機材

開催種目				設営機材(表中の数値は調査件数を示す)										計	
区分	部門	グループ	No	名称	①コート・ステージ				②難境		③吊物		④足場・調整卓		
					コート	メイン	サブ	花道	型客席	トラス	足場	調整卓			
スポーツ系	球技	バレーボール	1	YAAレーボール大会					1	1				2	
			3	YCAレーボール大会					1					1	
			4	YDAレーボール大会					1			1		2	
			10	YA2ホールの集い		1				1				2	
	格闘	レスリング	18	YAボクシング	1					1	1			3	
19			YAプロレス	1					1	1			3		
非スポーツ系	コンサート	ポップス・コンサート	21	YAコンサート		1				1	1	1	1	4	
			22	YBコンサート		1				1	1	1	1	5	
			23	YCコンサート		1		1	1	1	1	1	1	6	
			24	YDコンサート		1				1	1	1	1	5	
			25	YEコンサート		1	1	1		1	1	1	1	6	
			26	YFコンサート		1				1	1	1	1	5	
			27	YGコンサート		1	1				1	1	1	5	
			28	YHコンサート		1				1	1	1	1	5	
			29	YIコンサート		1		1		1	1	1	1	5	
			30	YJコンサート		1				1	1	1	1	4	
			31	YKコンサート		1				1	1	1	1	4	
			32	YAアイスショー		1				1	1			2	
計				2	13	2	3		1	15		13	12	71	
				20								25

図-8 設営機材の設置領域

型トラス」の平均設置高さは、スポーツ系ではFL+13.8m、非スポーツ系ではFL+15.3mである。非スポーツ系の方がやや高いが、これは、トラス下に飾り物（オブジェ）・照明器具・拡声器などを設置するものが多いからである。それ以外のトラスには、「ロ・日・目の字型トラス」や「三角型トラス」がある。そうした各種トラスの設置領域は、アリーナの短辺寸法に対して概ね 1/3 の範囲に集中しており、その設置領域の面積は、アリーナ面積の約 36%に相当する。トラスの設置領域には定型があることが判る。

④「機材用足場・調整卓」の設置領域：機材用足場は、左右対称に設置され、アリーナの東側やスタンド席の西側に集中する。前者の寸法（巾×奥行×高さ：単位m）は、2×2×4 から 4×15×8 まであり、アリーナ面積の約 3%に相当する。後者の寸法は、2×1.5×5 から 2×3×10 まであり、その面積はスタンド席の約 20 席分に相当する。「調整卓」は、平均 2 台設置され、アリーナの中央や東側に集中する。5×3×1.2 から 7×6×1.2 まであり、アリーナ面積の約 2%に相当する。寸法は様々だが設置領域には定型があることが判る。

7. まとめ：4、5、6 で得られた知見をまとめ、アリーナ空間の有効活用に関わる計画要件について考察し、今後の研究課題を示す。

「4- (1) 開催種目の変遷」からは、アリーナにおける開催種目は、体育館の場面に多数存在し、それがアリーナの活用巾を広げていたが、滑走競技などの一部の開催種目以外は出現・消滅が激しく、長期間存続するものは少ないことが明らかになった。これは、同一施設で毎年行われる開催種目は限られていることの現われと見ることが出来よう。開催種目の存続性の検討は、アリーナ空間を活用していくときの一計画要件であると考えられる。「4- (2) 2002 年度の開催種目」からは、アリーナ空間はスポーツ関係者が多い公認競技大会よりも、幅広い客層が多い「スポーツ系」や特化した客層が多い「非スポーツ系」の開催種目で活用され、年間観客数や年間施設利用日数が多い開催種目・年間の客席利用率の高い開催種目がアリーナ空間の活用主体になっている。「非スポーツ系」の開催種目には収容定員を概ね使い切るものは多いが、設営撤去や練習（リハーサル）に日数を要するものも多い。以上が明らかになった。これは、開催種目の観客層・観客数・施設利用日数・客席利用率・設営期間等は様々だが、中にはアリーナや観客席を効率良く使用する開催種目もあることの現われと見ることが出来よう。開催種目の観客層や観客数・施設利用日数・客席利用率・設営期間などの検討は、アリーナ空間を活用していくときの一計画要件であると考えられる。「5- (2) 設営機材の種類と設置場所との関係」からは、全開催種目に共通する設営機材は、露出配線・電源盤・施設開口部用の暗幕である。施設側の常設設備品は少ないが主催者側の持込機材は多い。「非スポーツ系（特にコンサート）」の設営機材の種類や設置場所には類似するものが多い。以上が明らかになった。これは、開催種目には、アリーナ空間の各所に電力供給と暗転装置が必要であること、常設設備品と持込機材の使い分けがあること、類似機材の設営が多いことの現われと見ることが出来よう。設営機材の種類と設置場所の検討は、アリーナ空間を活用していくときの一計画要件であると考えられる。「5- (3) 設営機材の設置場所とアリーナ機能との関係」からは、アリーナ床には設営機材用の耐荷重が必要である。アリーナ上の雛段型客席

は、スタンド席からの視界を妨げない位置や高さで設置されるが、ステージを近距離で見せる開催種目ではステージ前に多数の雛段型客席を設け、スタンド席の一部は使用しない場合もある。コート・ステージの設置場所はアリーナの正面や玄関の位置で決まるが、逆に未利用スタンド席の範囲を規定する。吊物はコート・ステージの上部周辺に設置されるが、吊荷重は仮設の吊物支持用足場を用いて床に負担させることが出来る。建築照明と仮設照明は開催種目によって使い分けされる。音響機器・調整卓・固定式カメラ・映像スクリーンの設営には機材用足場が必要である。以上が明らかになった。これは、開催種目には床の耐荷重・観客席からの視界・照明の使い分け・機材用足場が必要であることの現われと見ることが出来よう。開催種目に必要な床の耐荷重・観客席からの視界・建築照明の使い分け・機材用足場の設置法などの検討は、アリーナ空間を活用していくときの一計画要件であると考えられる。「6. 設営機材と設置領域との関係」からは、「コート・ステージ」・「雛段型客席」・「吊物用トラス」・「機材用足場・調整卓」などの大型設営機材の設置領域には、ほぼ定型がある。その平均的な設置領域の面積は、アリーナ面積に対して、「コート・ステージ」が約 14%、「雛段型客席」が約 32%、「吊物用トラス」が約 36%、「機材用足場」が約 3%、「調整卓」が約 2%である。以上が明らかになった。これは、アリーナの床面（約 51%^{注 17)}や天井面（約 36%）には、大型設営機材の設置によって、ヘビーデューティゾーンが発生することの現われと見る事が出来よう。大型設営機材の設置に伴うヘビーデューティゾーンの検討は、アリーナ空間を活用していくときの一計画要件であると考えられる。

本編では、アリーナ空間の有効活用に関わる計画要件について、その一端を考察したが、これ以外にも計画要件はあると思われる。類似施設を更に調査分析していくことが、今後の研究課題である。

謝辞 本研究への機会を与えてくださった国立代々木競技場の皆様、各種調査でご指導をいただいた信平扶美子様、松田幹弘様、白木義雄様に謝意を表します。

参考文献・注釈

- 文1 文部省 保健体育審議会答申 21 世紀に向けたスポーツの振興方策について 1989 年 11 月
- 文2 文部省 保健体育審議会答申 生涯にわたる心身の健康の保持増進のための今後の健康に関する教育及びスポーツ振興の在り方について 1997 年 9 月
- 文3 (財) 日本体育施設協会 体育館—プランニングから管理まで (株) 体育施設出版 2000 年 5 月
- 文4 上和田茂 わが国の戦後における公共体育館計画の変遷に関する研究 第 15 回地域施設計画シンポジウム 日本建築学会 建築計画委員会 地域施設計画小委員会 P.153~160 1997 年 7 月
- 文5 「矢野裕芳 大規模公共体育施設における多目的利用空間の経年変化に関する研究 (国立代々木競技場第一体育館におけるアリーナ利用の変遷) 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北陸) 建築計画 I P.371~372 2002 年 8 月」をもとに再整理したものである。
- 注1 本研究では「競技大会用の施設各部を各種の開催種目で活用していくこと」を有効活用と言う。
- 注2 本研究では「施設の運営条件・設計条件を設定する際の要件のこと」を計画要件と言う。
- 注3 本研究では「主催関係者が使用する会議室・更衣室・選手控室など」を主催関係者用のサービス空間と言う。それら諸室を各種の開催種目で多目的利用する場合の対応法は第二編で詳述する。
- 注4 本研究では「屋外の園地 (プラザ)・駐車場・バックヤードなど」を外部空間と言う。
- 注5 建設当初の施設名は、国立屋内総合競技場であった。
- 注6 オリンピックの後利用として、水泳場・アイススケート場・体育館が想定されたアリーナである。
- 注7 施設活用により収益を上げることを目指している。(月間国立競技場第 1 号 P.2 1958 年 12 月)
- 注8 施設面では防火設備や空調設備を整備している。運営面では施設利用規定を改定している。
- 注9 建築学会特別賞・建設業協会賞などを受賞している。
- 注10 当初より一企業体としての運営が求められているという点で類稱な大規模公共体育館である。
- 注11 旧プールは現在使用されておらず、アリーナは体育館として恒久的に模様替えされている。
- 注12 倉庫・機材搬入口・機械室などの管理諸室は、スタンド席下部や下屋部分に位置している。
- 注13 区別は資料の分析結果による。主な変遷理由は利用者の減少や施設利用規定の改定である。
- 注14 本研究では「開催種目別の施設利用日数に対する観客数の割合のこと」を客席利用率と言う。
- 注15 本文中の事例数と図中のプロット数は異なっているが、図中では重複箇所があるからである。
- 注16 体育館の床は、コンクリート床・根太パネル・仕上パネルの 3 層で構成される。アイスリンクへは、仕上パネルを撤去後、根太パネル上に冷媒管を敷設し、散水・製氷し、場面転換している。
- 注17 「吊物用トラス」を除く合計値である。残り 49%は避難通路や平置型客席などで使用される。

(2004 年 9 月 9 日原稿受理, 2005 年 2 月 8 日採用決定)