

スタジアム・アリーナの群集安全計画に関する研究

防火研究グループ 主任研究員 峯岸 良和

I はじめに

近年、スタジアム・アリーナと呼ばれる大規模競技・集会施設の計画が盛んである。従来のように、スポーツやコンサートなどの特定のイベント開催日にのみ利用されるのではなく、街に住む人々が日常的に利用する施設となるべく、機能も複合化・複雑化してきている。多くの人々が同じ時間・同じ場所一度に集う施設であることから、群集安全についても万全な考慮が求められる。現状、建物の設計のプロセスにおいて、群集安全は、火災時の避難安全設計の際に考慮されることが多いが、火災時のみならず、日常的な問題として考慮が必要である。本研究では、スタジアム・アリーナのように多くの多様な人が集う施設において、群集安全を考慮しようとした場合に考慮すべき事項を、設計者や建築主、イベント主催者などが手に取りやすい手引きなどとしてまとめることを目指している。

II 群集流の3相—来場・退場・避難¹⁾

来場時は、開場時間の設定や、チケット・指定席の設定により、来場者の到着時間が分散できる。過去の群集事故には、チケット発行のミスや、我先にスタジアムに入場しようとしたことを原因とするものも多いが、事前の対策は取りやすい。

帰宅時は、大半の観客はイベント終了直後に帰宅しようとするため、イベント終了後の比較的直近が時間当たりの帰宅者数のピークとなる。来場時より帰宅時のほうが時間当たり人流量

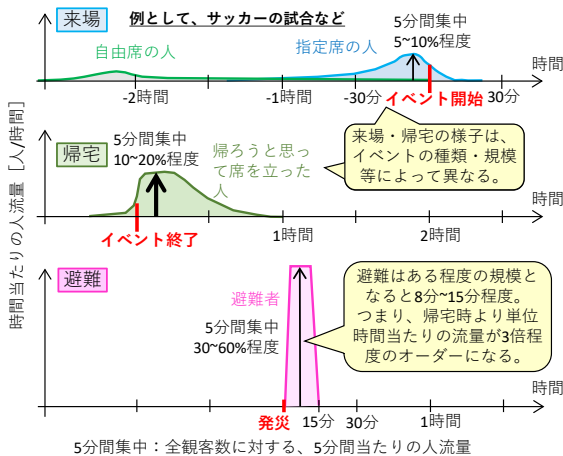


図1 来場・帰宅・避難時の時間当たりの人流量の概念図¹⁾

は多くなる。イベント主催者側は、公共交通機関への負荷を軽減する必要もある一方で、観客をできるだけ早く退出させて、イベントの後片付け・撤収を行いたい。

火災などの避難時は、日本で性能設計により設計された多くのスタジアム・アリーナでは、観客全員が一斉に避難した場合、建物外などに8~15分で避難完了できるようにしているが、これは帰宅時の3倍程度の流量になる。概ね、帰宅時と同じく建物から出る方向の流れとなるが、帰宅時よりも迅速に避難させることに注力した誘導が必要となる(図1)。

III 災害・避難もその種類により異なる²⁾

例えば地震時であれば、建物の堅牢さが確認されているのであれば、建物外に避難する必要性は低く、むしろ建物内に留まったほうが安全を確保しやすいこともある。火災時においては、火災拡大や煙拡散の対策が出来ている場合には、喫緊な避難が必要になるのは、危害に直接的に晒される可能性の高い位置の観客のみとできる場合もある。火災時でも、アリーナのような屋内施設で火災が発生すると、空間内に煙が蓄積するため、多くの人が同時に避難の必要性に迫られる。そうであっても、アリーナ内の用途に応じた火源想定のもと、空間気積や排煙・給気などによる煙制御を工学的に検討すれば、許容できない危害を受けるより早く避難するという計画も立案可能である。一方、テロや爆破予告のような場合は、とにかく在館者全員を迅速に建物外に避難させることが必要となる。例えば象徴的な施設やイベントにおいては、同時に多数の人を避難させることが可能な設計や人的体制を整えることが重要である。建物・敷地内のみならず、敷地周辺のスペースの考慮も重要となる。

IV 施設各部の設計

滞留をどこでどうつくるか・どうつくってはいけないか³⁾

帰宅時でも避難時でも、観客が一度に移動しようとする、どこかに滞留が生じる。例えば、観客席から避難しようとする場合、観客席から迅速に避難できるためには、その先の空間(コンコース)が詰まってしまつては、それも叶わない。コンコースの広さを適切に計画する必要がある。また、階段は避難者の

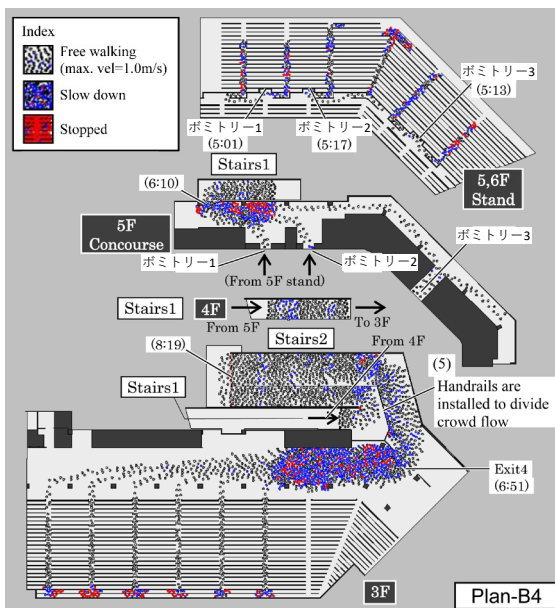


図2 ポミトリー・コンコース・階段の調整例³⁾

合流が起きる場所であり、かつ、足元が安定しない場所であることから、将棋倒しが起きないように、階段上で滞留が生じないようにする必要がある(図2)。

縦通路型と横通路型は何が違ってくるか

多層スタンドとする場合、ポミトリーと呼ばれる「穴」のような出入口を設け、そこに対して通路を設けることになる。従来の国内のスタジアムは、ポミトリーを横につなぐ通路を設けたものが多かったが、近年は、横通路を設けないタイプのスタンドが増えてきている。横通路タイプは、観客が飲食やトイレに席を立ちやすく、縦通路タイプは、席数が多く確保でき、特にサッカーなどではサポーターの一体感を高められる、などが理由であろう。避難を考えると、縦通路タイプは、出口位置の明瞭さがある一方で、横通路は、ある出口近傍で火災や異変が生じた際に、その方向以外にも避難しやすいというメリットが考えられる(図3)。

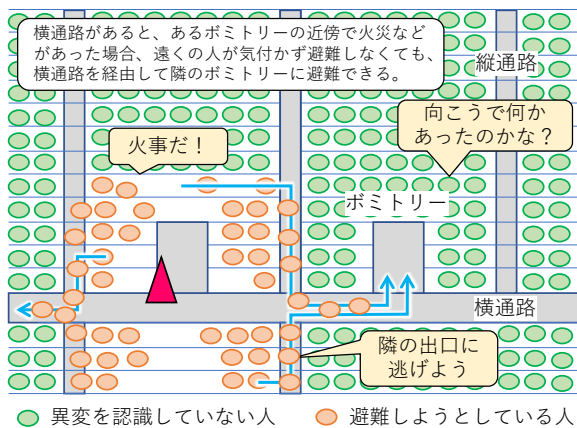


図3 横通路型スタンドの避難上のメリット

車いす利用者の避難⁴⁾

障がい者もスタジアム・アリーナに来場し、楽しめる取り組みがなされてきていることから、避難安全対策も求められる。例えば、車いす利用者の避難を考えると、自力で避難できない人の存在や、階段を下りることが出来ないことの考慮が必要となる。また、多くの健常者の避難行動との兼ね合いを考慮する必要がある。例えば、車いす利用者のための位置避難場所を、健常者の群集流をシミュレーションで予測した上で、干渉しない位置に設けるなどの配慮ができる(図4)。

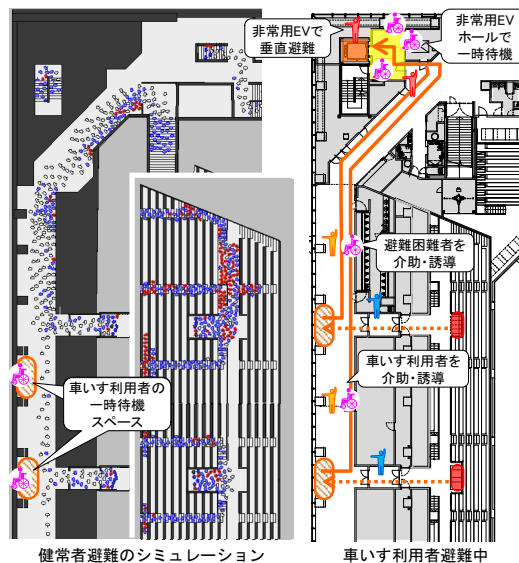


図4 車いす利用者の避難一時待機スペースの計画例⁴⁾

V まとめ

スタジアム・アリーナを始め、新しい建築は、常に既往の概念を越え、その中には、新たな安全上の課題が潜在しうる。過去の事故事例や設計事例を分析し、安全上の問題となる観点の抽出を通じ、最先端の建築の設計に関わる設計者や発注者、ひいては利用者が安全を考えるきっかけを提供したい。

参考文献

- 1) 峯岸良和：スタジアムにおける群集流の3相―来場・帰宅・避難の類似点と相違点と考察，日本建築学会大会学術講演梗概集，建築計画，245-246，2022.7
- 2) 峯岸良和：スタジアムにおける退出・帰宅群集性状のトレーサー観測とそれに見る避難時における群集制御の考察，日本建築学会計画系論文集，88(803)，1-12，2023.1
- 3) 峯岸良和，竹市尚広：滞留の生成・連鎖の発生を制御したスタジアムの群集避難安全設計―スタジアム・劇場等における避難性状のマルチエージェントシミュレーションによる予測 その2，日本建築学会計画系論文集，82(739)，2173-2183，2017.9
- 4) 峯岸良和，竹市尚広，尾崎直哉；車いす利用者のアクセシビリティを考慮した多目的アリーナ施設における火災時の避難安全計画，日本建築学会技術報告集，掲載決定（2023.6以降掲載予定）