

天井落下防止対策等検討ワーキンググループによる施設状況調査の中間報告

1. はじめに

東北太平洋沖地震およびその余震によって、一般の建物同様、多くの文教施設も被災した。既報¹⁾では、設置者である自治体等から「顕著な被害が見られたことで、改築するかあるいは補修するか²⁾の判断に迷う建物」として文部科学省を通じて調査依頼のあった文教施設のうち、日本建築学会・文教施設委員会・耐震性能等小委員会・S-WG で調査を行った、147 棟の体育館・格技場を含む 216 棟の鉄骨造文教施設に関する被害調査結果の概要を報告した。しかしながら、この調査は要請を請けて調査を行った被災建物に限定されることから、調査結果が被災地に建てられていた鉄骨造文教施設の被害状況を包括するものではない。そこで、震動被害を受けた体育館を対象を絞ったうえで、東北地方太平洋沖地震及び余震による震動被害の全貌を把握するために、設置者である各自治体から文部科学省へ提出された学校施設の災害復旧資料のうち、東北地方太平洋沖地震で震動被害多くの建物が震動被害を受けた岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県の学校体育館について、被害の有無・程度、建築年、耐震診断・補強の実施状況、Is 値等を取り纏め、震動被害の分析を行った。本報では、構造被害に関する調査結果を報告する。

2. 調査・分析の対象と被害の評価

本報告において調査・分析の対象となったのは、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県の公立小学校、公立中学校および公立高等学校の学校体育館 1584 棟であり、2011 年度に文部科学省からの委託により建築学会耐震性能等小委員会 S-WG で調査を行った鉄骨造文教施設のうち震動被害を受けた学校体育館 110 棟と、2012 年度に文部科学省の災害復旧資料を調査した 1474 棟である。調査・分析の対象とした 5 県の公立小学校、公立中学校および公立高等学校は、平成 24 年現在 3654 校(文部科学省：平成 24 年学校基本調査による)である。1 校に 2 棟以上体育館がある学校もあるが、データベースには 4 割近くの体育館が含まれていると思われる。なお、

本報告では震動被害について調査・分析を行うことから、津波被害を受けた体育館は対象としていない。

災害復旧資料に基づく調査では、被災状況に関する記述、被災状況の写真、図面および施設台帳の写しにより構造部材、接合部、非構造材等の被災状況、建物の建築年、耐震診断・耐震改修の実施状況を確認し、日本建築防災協会発行の震災建築物の被災度区分判定基準³⁾に拠り被災度の判定を行った。また、2011 年度に調査を行った学校体育館についても、その後の詳細調査等で新たな事実が判明したものについては被災度の見直しを行った。

3. 調査・分析結果

3.1 対象地域における震動被害の分布

東北地方太平洋沖地震等による学校体育館の震動被害を分析するにあたり、まず調査・分析の対象とした岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県において学校体育館の震動被害がどのように分布していたかを把握するため、地図上に各施設の被災度をプロットし図 1 に示す。図中●が大破に区分される被害を受け体育館を、●が中破に区分される被害を受けた体育館を、●が小破に区分される被害を受けた体育館を、●が軽微に区分される被害を受けた体育館あるいは被害が報告されていない体育館を表す。この図から、大破・中破に区分される大きな被害を受けた体育館が広範囲に分布しており、今回の震災で広い地域で大きな震動被害が発生していたことがわかる。

3.2 調査・分析対象の属性

本報告における調査・分析の対象となった学校体育館の建築年代を図 2 に示す。1981 年以前に建てられた体育館と 1982 年以降に建てられた体育館がほぼ半数ずつであり、1971 年～ 1981 年に建てられたものが最も多い。

調査・分析の対象とした体育館を、建築年代および耐震診断・耐震補強の有無で分類し、①新耐震基準で建てられた体育館(これ以降「新耐震の体育館」と呼ぶ)、②耐震補強工事が施されている体育館(これ以降「補強済の体育館」と呼ぶ)③耐震診断

の結果 Is 値が 0.7 以上あると判定された体育館(これ以降「補強不要の体育館」と呼ぶ)、③耐震診断が実施されていない、あるいは耐震診断の結果 Is 値が 0.7 を下回っているが耐震補強工事が実施されていない体育館(これ以降「未対応の体育館」と呼ぶ)、⑤建築年代や耐震診断・補強の実施状況あるいは耐震診断は行われているものの診断値が不明の体育館の 5 つのグループに分類した。各グループに属する体育館はそれぞれ 753 棟、270 棟、70 棟、432 棟、59 棟である。

3.3 学校体育館の建築年代、診断・補強の有無と被災度の関係

①～④の各グループについて、被災度の頻度分布を図 3 に示す。新耐震の体育館では、77%が軽微あるいは無被害であり、耐震補強済みの体育館についても 77%が軽微あるいは無被害であった。一方、補強不要の体育館で軽微あるいは無被害であったものは 70%、未対応の体育館で軽微あるいは無被害であったものは 70%と、新耐震あるいは補強済みの建物より軽微あるいは無被害であった建物の割合がやや少ない。

また、新耐震の体育館においては 17%が小破に区分される被害を受けたほか、中破に区分される被害を受けた体育館が 18 棟(2.4%)、大破に区分される被害を受けた体育館が 29 棟(3.9%)であった。耐震補強済みの体育館では 20%が小破に区分される被害を受け、中破に区分される被害を受けた体育館が 6 棟(2.2%)、大破に区分される被害を受けた体育館が 4 棟(1.5%)であった。一方、補強不要の体育館で小破に区分される被害を受けたものの割合は 26%であり、中破に区分される被害を受けた体育館は 1 棟(1.4%)、大破に区分される被害を受けた体育館は 2 棟(2.9%)であった。新耐震の体育館と、補強済みの体育館、補強不要の体育館では、大破・中破といった大きな被害を受けた体育館はいずれも全体の 5～6%程度であったが、小破に区分される被害を受けた体育館の割合は補強不要の体育館がやや多い。これに対して、未対応の体育館では小破に区分される被害を受けたものの割合は 17%と新耐震あるいは補

強済みの体育館と同程度であったが、中破に区分される被害を受けた体育館は 22 棟(5.1%)、大破に区分される被害を受けた体育館は 33 棟(7.6%)と他のグループよりかなり多く、耐震性能が低いことで大きな被害を受けたものが多くなったことがわかる。

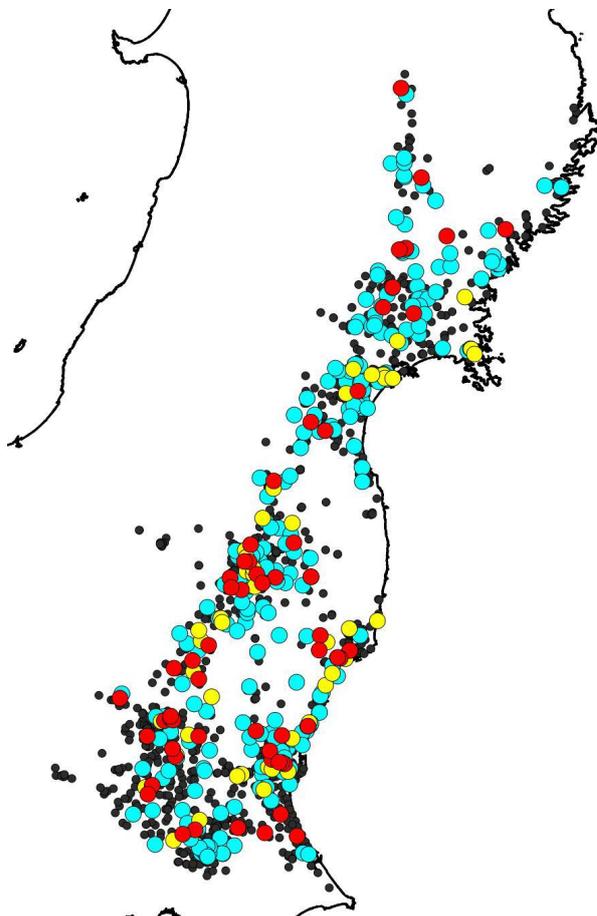


図1 調査対象とした学校体育館の被災度分布

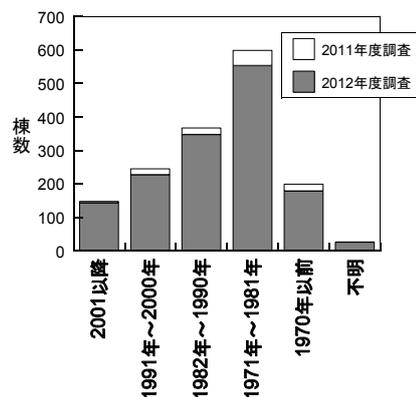
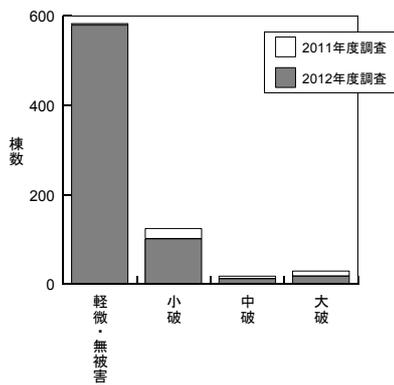
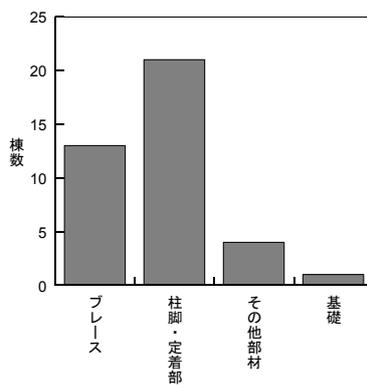


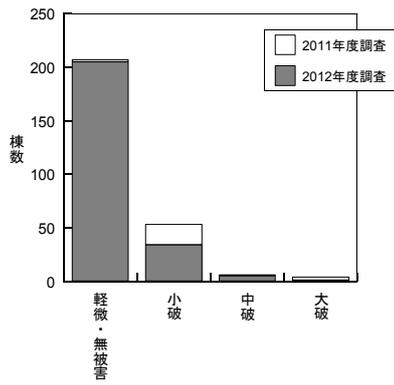
図2 調査対象とした体育館の建築年代



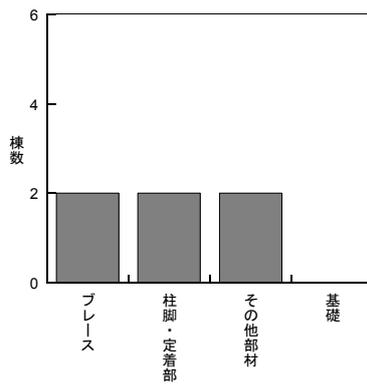
(1) 新耐震



(2) 補強済



(3) 補強不要



(4) 診断あるいは補強未対応

図3 建築年代ならびに耐震診断・補強の実施状況で分類した各グループごとの体育館の被災状況

参考文献

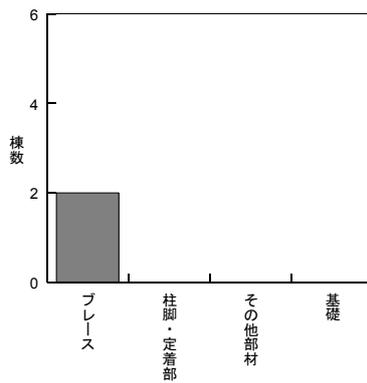
- 1) 山田 哲 他：東北地方太平洋沖地震等で被災した鉄骨造文教施設の調査 -調査の概要-, 日本建築学会技術報告集 第18巻 第40号, 935-940, 2012.10
- 2) 日本建築防災協会：震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針 第2版, 2002.8

今後の予定

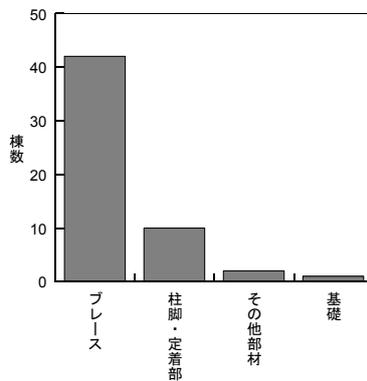
- 大きな被害が発生した部位に関する検討
- Is値と被害状況の分析
- 非構造被害と構造被害との関連についての分析(非構造グループと共同で実施)

構造グループ(下線は文科省WG委員)：

山田 哲(主査：東工大), 松本由香(幹事：横国大), 伊山潤(東大), 島田侑子(千葉大), 中野達也(宇都宮大), 吉敷祥一(大工大), 小山毅(東大), 浅田勇人(神戸大)



(2) 補強済



(3) 補強不要

図4 大破あるいは中破に区分される被害を受けた学校体育館でIVsあるいはVsの被害を受けた構造要素