

徳島市沿岸部における津波避難ビルの利便性に関する調査と改善について

徳島大学 賛助会員 ○久野紘揮 徳島大学 正会員 田村隆雄 徳島大学 正会員 武藤裕則

1. はじめに：津波避難ビルは、津波が来る恐れのある場合に緊急的に避難することができる建物である。徳島市では国が示したガイドラインに従い、その拡充が進められている。津波避難ビルの指定要件は、(1)鉄筋コンクリート造等の堅牢な建物、(2)津波の作用に対して安全なものとして国土交通省が定める構造方法を用いている建物、(3)津波の基準水位以上の床高さを有する建物、(4)避難に有効な階へ入り口から自由にアクセスできる建物、の4つであり、階段の形状や手すりの有無等は要件に含まれない。しかし、甚大な津波被害を受けた東北地方太平洋沖地震での死者は、その半数以上が65歳以上の高齢者であったことから、津波による死者を減らすために津波避難ビルを高齢者にとって避難しやすいものにする必要があると考えた。そこで、本研究では、徳島市沿岸部の津波避難ビルが高齢者の避難にどの程度適した環境になっているか調査し、その結果から津波避難ビルの利便性改善に最も効果的な手段を考察し、提言することを目的とする。

2. 研究手法：図1は、本研究の調査対象範囲である。範囲内に含まれる津波避難ビル287施設のうち共同住宅212施設を調査対象とする。共同住宅を調査対象としたのは、指定数が多く、また、学校や病院施設等と比べて、建築基準法の規定寸法や設備の基準が緩く、施設によってその差が大きいと予想したためである。表1は、バリアフリー法等をもとに作成した調査項目である。



図1 調査範囲

表1 調査項目

①津波避難ビルプレートの有無	有(建物上層部大型標識)・有・無
②施錠の状態	施錠なし・鍵保管庫*の鍵で開錠可能・施錠あり
③階段入り口・内部の照明設備	非常用照明・通常の照明・判別不可・無し
④共有階段・廊下の障害物の有無	有り・無し
⑤階段各部分の寸法	
⑤-1蹴上げ寸法(R)	$R \leq 16\text{cm}$ ・ $16\text{cm} < R \leq 18\text{cm}$ $18\text{cm} < R < 20\text{cm}$ ・ $20\text{cm} \leq R$
⑤-2踏面寸法(T)	$T < 26\text{cm}$ ・ $26\text{cm} \leq T < 30\text{cm}$ ・ $30\text{cm} \leq T$
⑤-3幅の寸法(W)	$W < 120\text{cm}$ ・ $120\text{cm} \leq W < 140\text{cm}$ ・ $140\text{cm} \leq W$
⑥階段の手すりの有無	両側に有り・片側に有り・無し
⑦段鼻のノンスリップ加工	タイヤ*有り・タイヤ・金属・無し

*ノンスリップの樹脂やゴムでできた部分のことを「タイヤ」という

3. 調査結果・改善案の提言：

3.1 調査結果：表1の調査項目①～⑦の結果を順に示す。①津波避難ビルプレートの有無：7%に当たる14施設でプレートの設置が確認できなかった。プレートの設置は義務ではないため、施設管理者の意思によるものだと考える。②施錠の状態：212施設の内、210施設には施錠がなく、残り2施設は鍵保管庫による開錠が可能であった。調査項目③～⑦は鍵保管庫による開錠が必要な2施設を除いた210施設で調査した。③照明設備：階段入り口では43%に当たる90施設が非常用照明、22%に当たる46施設が通常の照明を使用しており、残り35%に当たる74施設は判別ができなかった。階段内部では、45%に当たる94施設が非常用照明、19%に当たる41施設が通常の照明を使用しており、残り36%に当たる75施設は判別ができなかった。非常用照明は、停電が発生しても一定時間点灯するが、通常の照明は点灯しない。夜間の避難を想定すると非常用照明が望ましい。④共有階段・廊下の障害物の有無：38%に当たる80施設で住人の自転車や植木鉢などの私物が置かれており、避難時の障害になることが予想される。⑤階段各部分の寸法の調査結果を示す。⑤-1 階段の蹴上げ寸法(図2)：18cm以下の施設が56%を占める一方で、20cm以上の比較的高い施設が22%に当たる46施設存在する。⑤-2 踏面寸法(図3)：全体の83%に当たる175施設は26cm未満で、大多数の施設は踏み外しの危険があることが分かった。⑤-3 幅の寸法(図4)：2人が並んで通れる120cm以上の幅の施設が全体の48%に当たる101施設存在することが分かった。⑥階段の手すりの有無(図5, 図6)：手すりのない施設の割合は、210施設全体では56%であったが、蹴上げ寸法が20cm以上の46施設では74%であった。このことから、蹴上げが高い階段の施設ほど手すりが無い傾向にあることが見えた。⑦段鼻のノンスリップ加工(図7)：全体の27%に当たる57施設で、金属製のノンスリップが使用されていた。金属製のノンスリップは濡れると滑りやすくなるため、雨天時の避難を想定すると、防滑効果を持った樹脂やゴムでできたタイヤを持つタイプのノンスリップが望ましい。

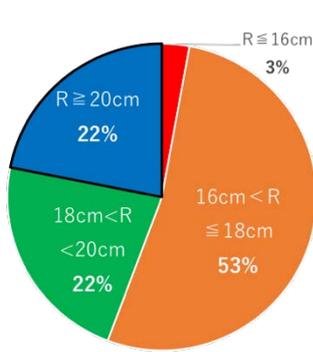


図 2 蹴上げ寸法

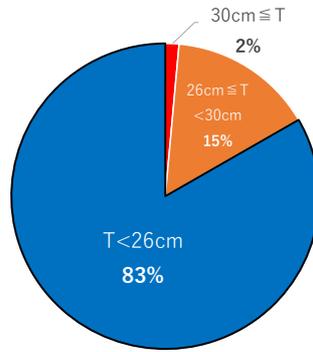


図 3 踏面寸法

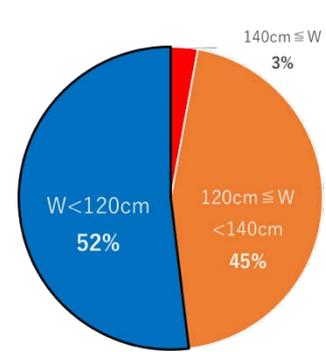


図 4 幅の寸法

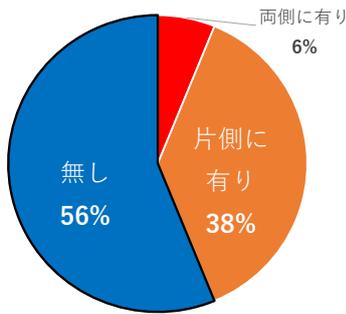


図 5 階段の手すりの有無

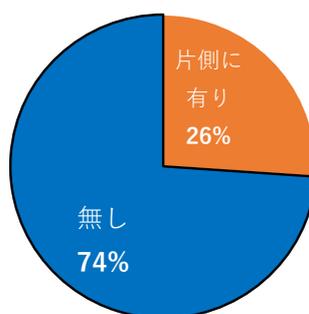


図 6 蹴上げ 20cm 以上の施設の手すりの有無

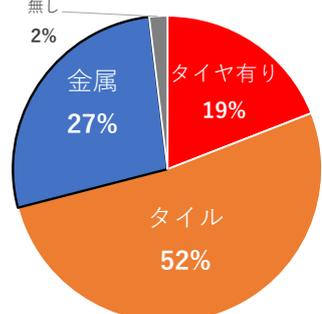


図 7 段鼻のノンスリップ

3.2 改善案の提言：設備の改善による恩恵をできるだけ多くの人を受けられるように、収容人数が 100 人以上の比較的多くの人々が避難可能な津波避難ビルの設備を改善することを提案する。調査した設備の内、「階段内部の照明設備」、「階段の手すり」、「段鼻のノンスリップ」を改善する設備の候補として考えた。これら優先順位を検討するため、既往研究と津波避難ビル指定のための補助金制度の調査を行った。まず既往研究からは、手すりの使用が階段を昇る際の腰部負担を大きく減少させること¹⁾や暗闇条件では階段を昇るのに時間がかかるが、段鼻に蓄光テープを設置すれば通常の照明と同じ程度の避難時間で済むこと²⁾が分かった。次に補助金制度については、補助金制度を設けている全国 12 市町の内、8 市町で対象工事が確認でき、非常用照明の設置と手すりの設置がそれぞれ 4 市町で対象にされていたが、段鼻のノンスリップの改良はどの市町にも含まれなかった。また、段鼻のノンスリップについては身体負担や避難時間と関連する研究は見つからなかった。以上のことから「階段内の照明設備」と「階段の手すり」の改善は優先度が高いと判断した。図 8、図 9 はそれぞれ収容人数 100 人以上の津波避難ビル 71 施設の「階段内部の照明設備」、「階段の手すりの有無」を整理したものである。図 8 より、71 施設の内 17%に当たる 12 施設は通常の照明が使われており、改善が必要である。図 9 より、71 施設の内 55%に当たる 39 施設に手すりが無い。さらに、この 39 施設の内、8 施設は蹴上げが 20cm 以上あり(図 10)、手すりの必要性が特に高い。以上のことから、(1)階段内で通常の照明が使用されている 12 施設は非常用照明に取り替える、または蓄光テープを段鼻に設置すること、(2)階段に手すりが設置されていない 39 施設、特に蹴上げが 20cm

4. 参考文献：(1)勝平ら：バイオメカニズム学会誌, Vol.29, No.2, 95-104, (2005)
 (2)坪井, 小川：日本人間工学会大会講演集 42spl(0), 86-87, 2006

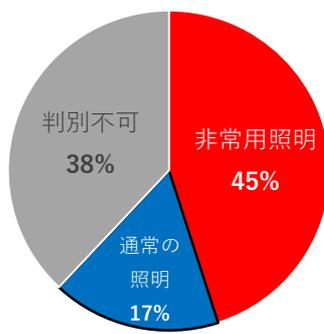


図 8 照明設備

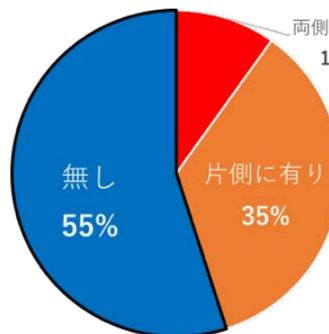


図 9 手すりの有無

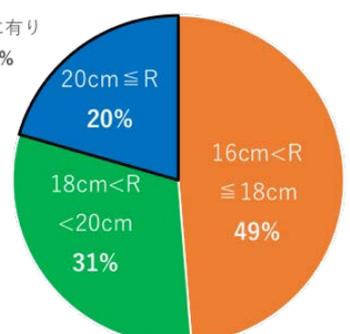


図 10 手すりの無い施設の蹴上げ寸法