

耐震診断結果に基づいたものつくり大学諸施設の地震被害想定

長谷川研究室

01712026 UYEDA RAFAEL KENICHI

1. はじめに

ある属性の建物が、ある強さの地震動を受けたとき、どのような被害になるかの簡単な目安があると、施設の保全計画や地域の防災計画の立案に大変便利である。本報では、建物の属性に構造耐震指標 (I_s 値) を、地震動強さに気象庁震度階を用いた簡易な地震被害予測手法を考案し、これを適用して本学諸施設の地震被害想定を実施した。

2. 被害予測マトリックスの作成

地震による建物被害は不確定で、例え同じ規模・構造の建物が同じ地域に存在しても、生じる地震被害にはばらつきがある。したがって、建物被害は確率的に評価せざるを得ない。このような目的に対して、フラジリティー曲線が用意されている¹⁾。これは建物の被害率曲線のことで、ある I_s 値の建物が、ある地表最大速度 (PGV) を受けたときの、ある被害モードの発生確率を示し、図 1(a) のように与えられる。ここに RC 造であれば、建物の被害モードは「無被害・軽微」を除いて図 2 の通りとなる。

つぎに、フラジリティー曲線を用いると、任意の PGV での被害モード発生確率を、図 1(b) の百分率バーチャートで表現することができる。ここで PGV を気象庁震度階に換算することにより²⁾、ある I_s 値・ある震度での被害モードの発生確率が図 1(c) のように与えられる。ここで、同図(c)の被害率バーチャートから、代表被害モードとして (I) 予想最大被害と (II) 予想卓越被害を抽出してみる。(I) は百分率バーチャートで 95% 非超過の被害モードとし、(II) は最頻値の被害モードで与えることにする。すなわち、(I) では 95% はその被害モードを超えない、いわゆる事実上の最大被害に位置付けられる。また、(II) では最も発生する可能性が高い被害モードとして位置付けられる。

このように代表被害モードを定め、「行」に I_s 値

を、「列」に気象庁震度階 (震度 5 強以上) を配置すれば、(I) と (II) について被害予測マトリックスを作成することができる。ここに、 I_s 値は 0~1.2 の範囲を 0.2 間隔で配置した。その代表値は各間隔の中央値とした。ただし、 I_s 値が 0.2 以下の場合には 0.15 を採用した。また、震度階の代表計測震度は、「5 強」で 5.25、「6 弱」で 5.75、「6 強」で 6.25、「震度 7」で 6.75 とした。

3. 地震被害想定とハザードマップ化

耐震診断が実施された管理・図書館棟、中央棟、ドーMITリについて、被害予測マトリックスを適用して、本学施設の地震被害想定を試みた。その結果を予想最大被害と予想卓越被害について図 3 に示す。ここに、各棟の I_s 値は X・Y 方向各階の最小値とした。これから分かるように、本学諸施設では最大震度 7 に見舞われた場合でも、予想最大被害は「中破」を超えることはなく、予想卓越被害は「小破」を上回ることはない。

なお、2011 年の東日本大震災において、本学地点の埼玉県行田市では最大震度「5 強」を記録した。これを被害予測マトリックスに適用してみると、予想最大被害と予想卓越被害は、いずれも「無被害・軽微」にとどまり、実状に即した結果となっている。

4. まとめ

耐震診断結果に基づいた建物の地震被害予測手法を考案し、本学施設に適用して地震被害想定を試みた。被害想定結果は予想最大被害と予想卓越被害についてマップ化した。施設の保全計画や防災計画など、目的に応じた利用が可能である。

【参考文献】

- 1) 林ほか：耐震診断結果を利用した既存 RC 建物の地震被害リスク表示，地域安全学会論文集，No. 2，2000. 11
- 2) 童・山崎：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係，東大生研報告，48 巻，11 号，547-550，1996. 11
- 3) 日本建築学会：1978 年宮城県沖地震被害調査報告書，1980. 2

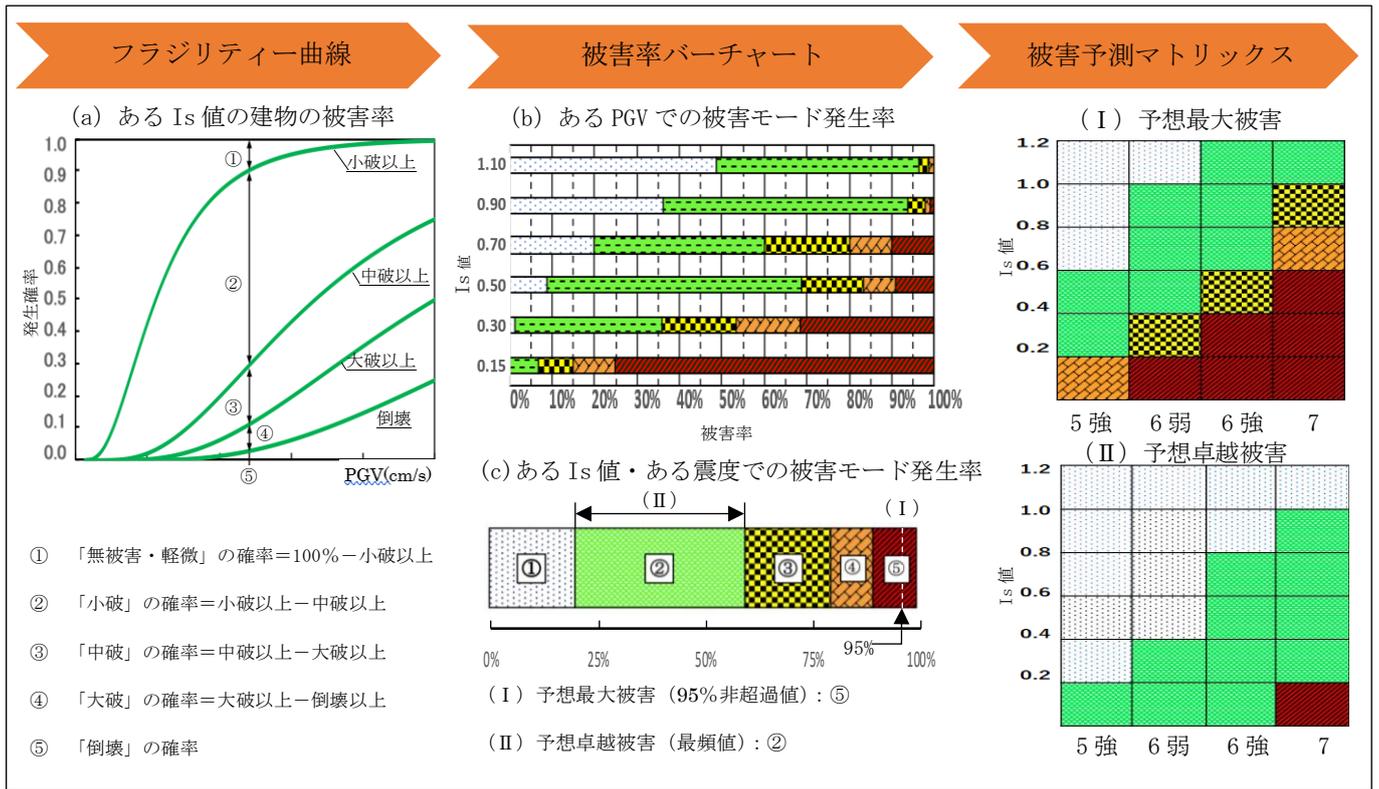


図 1 : 確率論的の評価に基づいた建物の被害予測マトリックスの作成

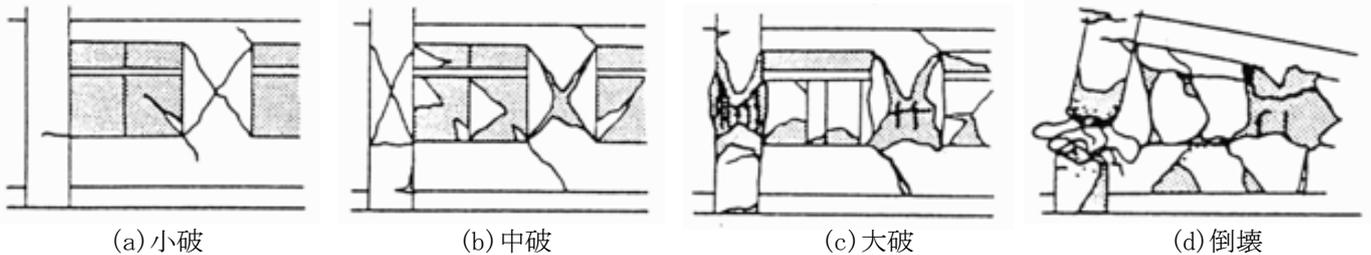


図 2 : RC 造被害モードのイメージスケッチ

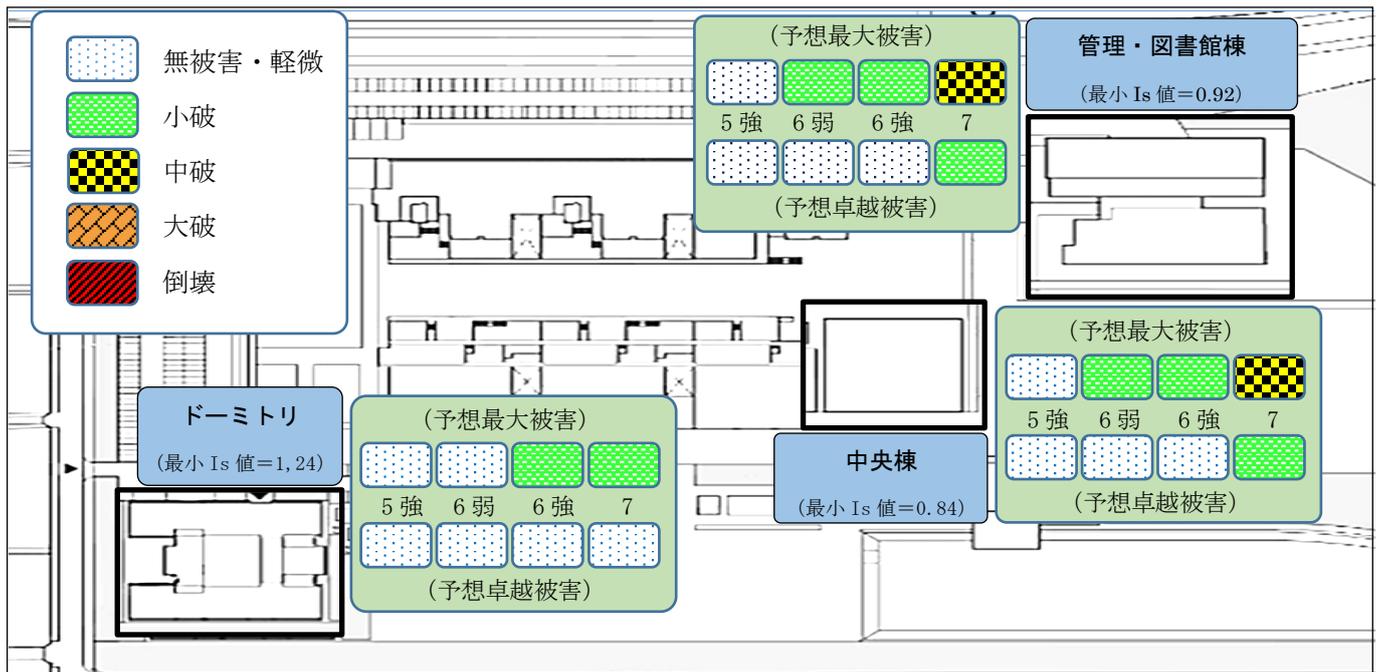


図 3 : ものづくり大学建物施設の地震被害想定