

# 地震時における建物被害評価手法

迫りくる大地震対策に向けて

## Damage evaluation of buildings against earthquake

Disaster prevention against huge earthquakes, which are getting close

(土木建築部 建築G)

東海地震の想定の見直し結果は、公共機関（当社含む）の防災業務計画に反映されることとなるため、数千棟もある自社建物の被害評価を行う必要がある。

そこで、想定地震による震度分布が与えられたとき、多数の建物における個別の建物の被害評価を簡便に行える手法を考案し、建物の被害評価システムを構築した。

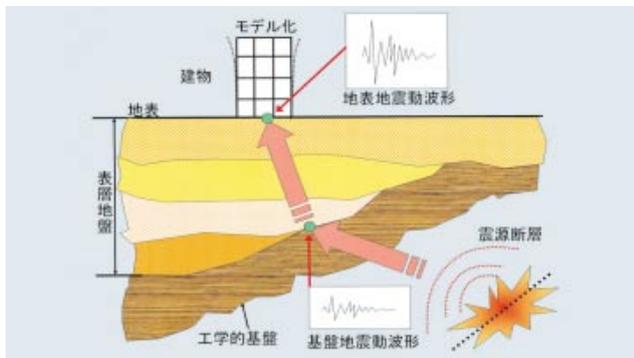
### 1 研究の背景

防災業務計画を見直す際には、当社建物の被害評価を行う必要がある。

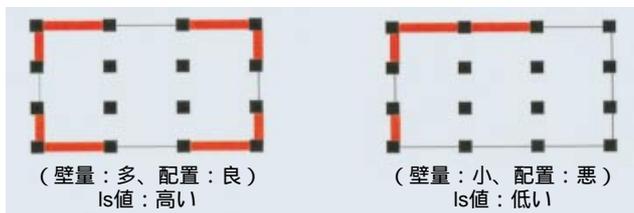
建物地点ごとの地震動の大きさに対する建物の被害程度を解析的に評価する手法（第1図）は詳細に評価できるが、表層地盤による地震動の増幅を考慮し、建物の柱・梁等の全部材のモデル化を行うことは、多くの労力とコストを要する。そのため、数千棟もの当社建物を被害評価することは事実上困難である。

当社では、耐震診断結果（構造耐震指標Is値）等の建物の強さを表す指標のデータを多く保有している。Is値とは、建物の壁量や形状等から算出される指標で、壁の量が多く、配置バランスの良い建物の場合、高い値になる（第2図）ものである。被害は地震の大きさと建物の強さの関係で表されると考えれば、これらのデータを被害評価に利用することが有効であると考えられる。

そこで、防災業務計画に役立てるべく、想定地震による震度分布が与えられたとき、多数の建物における個別の被害評



第1図 解析的評価手法



第2図 壁の量、配置の違いによるIs値の違い

(Architecture Group, Civil & Architectural Engineering Department)

We have to carry out seismic damage evaluation of our company's thousands of buildings, because the reevaluation of the Tokai earthquake should be reflected in disaster prevention planning of not only public institutions but also our company.

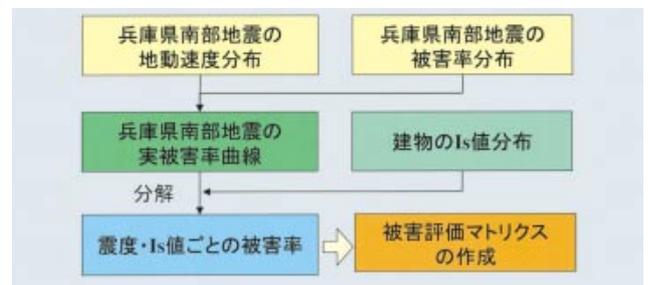
We have built the simplified damage evaluation system of buildings, which evaluate the discrete buildings damage macroscopically, using the seismic intensity distribution of scenario earthquakes and the seismic index of respective buildings.

価を簡便に行うための手法を考案し、建物の被害評価システムを構築した。

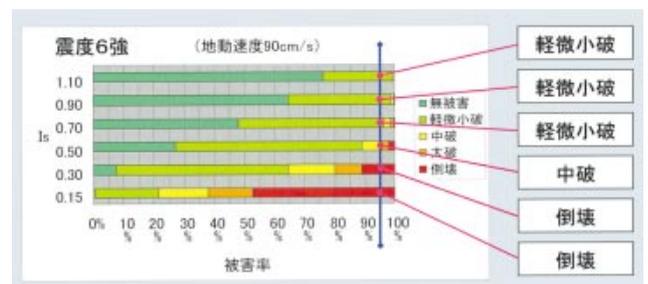
### 2 研究の概要

#### (1) 被害評価マトリクスの作成

被害評価手法の検討にあたり、兵庫県南部地震に着目した。この地震は近年起きた大地震であり、各地域の地動速度分布と被害率分布が各機関の調査により、明らかになっている。これらのデータから第3図に示すフローで、震度・Is値ごとの被害率を求めた。一般的にIs値0.6以上の建物は「地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性が低い。」と判定されている。Is値が1.2以上の耐震性が高い建物の頻度分布は少ないため、Is値0~1.2を対象範囲とし、震度・Is値ごとの被害率を読みとった。第4図に示すように同一震度下では、Is値が大きくなると大破、倒壊の被害率は減少していくことが分かる。被害は、「防災計画を予想される最悪に近い被害に基づいて考える」という観点に立ち、95%の建物がそれ以下となる被害程度（第4図中の青線位置での



第3図 被害評価手法の検討フロー



第4図 震度・Is値ごとの被害率（例：震度6強）

被害程度)で代表させた。

以上のことから、第5図に示すような被害評価マトリクスを作成した。

また、資金調達観点から、第5図に示すそれぞれの升目ごとに、平均的な被害費用比(期待被害費用比)も算出した。それらに建物の再調達建設単価(円/m<sup>2</sup>)と延床面積(m<sup>2</sup>)を乗じることで被害費用を算出できる。

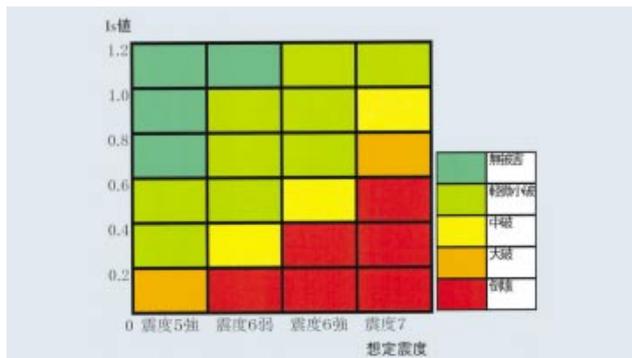
## (2) マトリクスを用いた被害評価システムの構築

各建物のIs値、想定地震による震度分布を各建物の緯度・経度で関連付けることにより、被害評価マトリクスから被害、期待被害費用を算出するシステムを構築した。(第6図)

本システムを用い、想定東南海地震の震度分布で、多数の建物の被害評価を行った。建物入力データ例を第1表に、被害評価結果例を第2表、第7図に示す。

## 3 研究の成果

兵庫県南部地震における建物の実被害率曲線から、被害評価マトリクスを作成した。



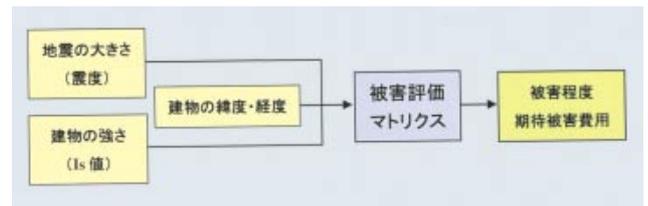
第5図 被害評価マトリクス

作成した被害評価マトリクスに基づく被害評価システムを構築した。

建物データを整備すれば、シナリオ地震(想定東南海地震等)の震度分布のみを入力することで、多数の建物における個別の被害評価を簡便に行うことができる。

## 4 今後の展開

今後の想定東南海地震等の被害想定においても、このマトリクスおよびシステムを用いて被害評価を行う予定である。



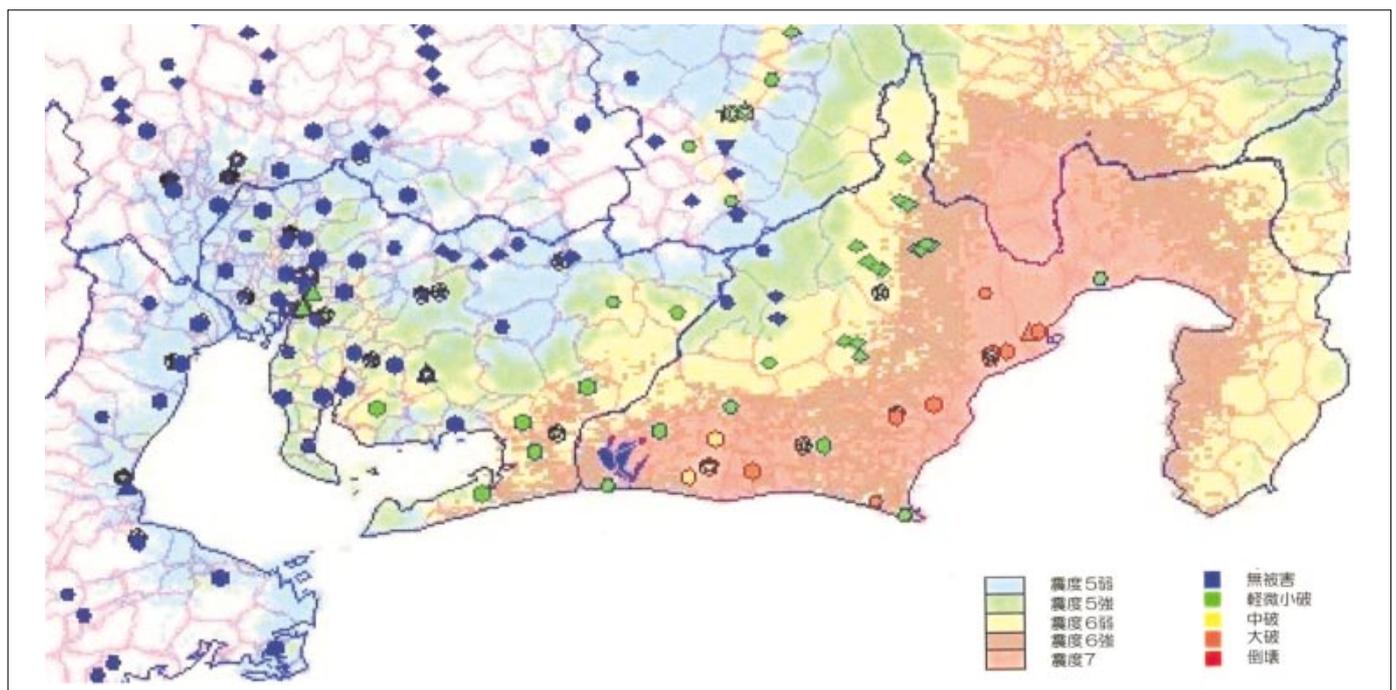
第6図 システムのフロー

第1表 建物入力データ例

建物名称	緯度	経度	Is (Xmin)	Is (Ymin)	延面積 (m <sup>2</sup> )	再調達建設単価 (円/m <sup>2</sup> )
営業所 本館	35-****	137-****	0.62	0.77	11,000	250,000
営業所 本館	34-****	138-****	0.83	0.85	12,000	300,000

第2表 被害評価結果例(表)

建物名称	震度	被害	期待被害費用比	期待被害費用(百万円)
営業所 本館	5強	無被害	0.00	0.0
営業所 本館	7	中破	0.09	324.0



第7図 被害評価結果例(図)



執筆者 / 大久保浩光  
Okubo.Hiromitsu@chuden.co.jp