

公共建築物の耐震性能閲覧システムの構築と愛知県及び名古屋市の施策展開に関する一考察

正会員 ○星野 有美*1 同 倉田 和己*2
同 福和 伸夫*3 同 護 雅史*4
同 飛田 潤*5

公共建築物 耐震性能 GIS
Google Earth ハザードマップ 位置情報

1. 研究の背景と目的

1995 年兵庫県南部地震を契機に、積極的に耐震化が進められているが、引き続き効率的、効果的な防災対策が求められている。具体的な耐震化推進のための対策立案には、耐震化の現状を十分に把握する必要がある。本論では、誰にでも分かりやすく建築物の耐震化情報を示すことを目的として、愛知県有施設及び名古屋市有施設の耐震性能に関するデータベース、及び地図上でそれらの情報が閲覧可能なシステムを構築した。先行して大阪府¹⁾の事例があるが、本システムではアイコン表現の独自性、他の情報と重ねての容易な分析を可能とする。また、本システムは住民への意識啓発における活用だけでなく、行政施策の決定への活用にも資することができる。本論では、その一例として、愛知県及び名古屋市の公共建築物に対するこれまでの耐震化への取り組み方を分析し、今後の耐震化推進における課題を考察する。

2. 建築物の耐震化の地域特性の分析

地域ごとの耐震化状況を把握するために、公立学校施設の耐震改修状況調査結果²⁾を図化し分析を加える。

図 1 に 2008 年度末の全国の公立小中学校の耐震診断率及び耐震化率を示す。宮城県沖地震を経験している宮城県や東海地震に係る地震防災対策強化地域に指定されている県で積極的な動きが見られる。図 2 に、東海 4 県の公立小中学校の耐震診断率及び耐震化率を市町村別に示す。2008 年度末現在で、耐震診断率は東海 4 県のほとんどの地域で 100%である。一方、耐震化率には地域格差が見られる。名古屋市は、2005 年度末の時点で耐震診断率は 100%であり、この時点で耐震化率も 90%を超え、現時点では 99.7%である。耐震化が進んでいる東海 4 県の中でも、早くから取り組んでいた地域であることが分かる。

3. 公共建築物の耐震性能データベース及び閲覧システムの構築

愛知県有施設は、2008 年 9 月末現在における耐震診断・耐震改修状況のデータ(1981 年以前に建築された愛知県が所有する旧耐震基準建築物)の中から 2286 棟を対象とした。一方、名古屋市有施設は、2008 年度末現在における名古屋市有施設の耐震化に関するデータの中から 2619 棟を対象とした。上記の耐震化に関するデータに、位置情報、耐震性能の区分及び複数の想定地震の震度情報³⁾を付加し、データベース化した。

閲覧システムの構築には Google Earth を利用し、データベース化した情報を地図上で閲覧可能にする。本システムでは、Google Earth を用いたことで次の特徴を得た。一地点に複数棟の情報が重なる場合は、クリックすると各棟についての情報が分散的に表示され、全棟に対しての耐震性能を表現することが可能となる。また、レイヤの切り替えが容易である。例えば耐震性能のある建築物のみを表示させるといった求める情報のみを選択し、表示させることができる。建築物は防災拠点施設や災害時要援護者施設など災害時の機能は様々であるため、建築物の用途によりレイヤを分けることで、これを容易に識別することができる。

本システムを利用する際に、地図を見た段階で、建物用途種別及び耐震性能を容易に認識できるよう、アイコンでの表現を利用した。アイコンは、色で耐震性能区分を、文字で建物用途種別を表現し、レイヤを建物用途で分類した。構築した閲覧システムの表示例を図 3 に示す。

また、地図上に想定震度分布や液状化危険度等のハザードマップを表示させ、建築物の耐震化情報と重ね合わせて見せることが可能である(図 4)。

4. 閲覧システムによる公共建築物の耐震化状況の分析

本システムを用いて、愛知県や名古屋市におけるこれまでの耐震化への取り組み方を分析する。図 4 から明らかなように震度 6 強程度となると予測されている地点に未改修の建築物が存在している。図 5 に愛知県が所有する高等学校について、東海・東南海地

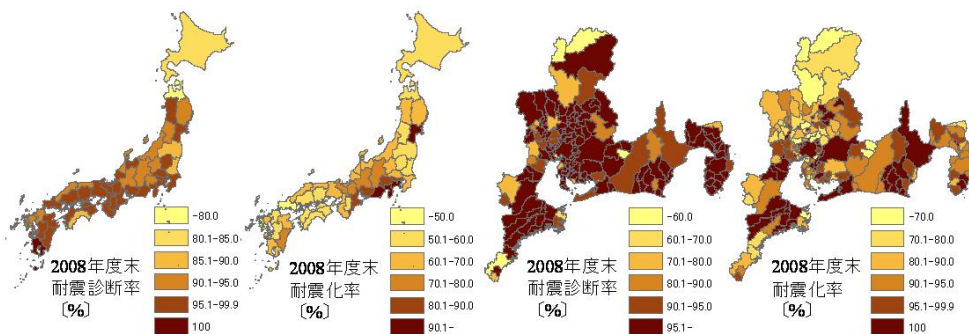


図 1 小中学校の耐震診断率と耐震化率(全国) 図 2 小中学校の耐震診断率と耐震化率(東海 4 県)

Development of Reading System about Seismic Performance of Public Buildings and Problems about Seismic Retrofitting Promotion Policy of Municipality

HOSHINO Yumi, KURATA Kazumi,
FUKUWA Nobuo, MORI Masafumi
and TOBITA Jun

震運動の想定震度と補強前の I_s 値の関係を示す。図より、愛知県では I_s 値の小さい建築物を優先して耐震改修に取り組んできたことが分かる。このため、丸で囲った部分のように、想定震度が大きい場所にも関わらず、耐震性が確保されていない建築物が取り残されている。

一方、名古屋市有施設は耐震化が97%完了しているため、対象建築物の耐震改修年度の推移からこれまでの名古屋市における耐震化への取り組み方について分析し、課題を抽出する。図6に耐震改修年度のごとの棟数を示す。2002年度～2003年度は耐震性能評価Ⅱ-2(I_s 値0.3未満)に、2004年度以降は評価Ⅱ-1(I_s 値0.3以上0.6未満)に取り組んできた。名古屋市は想定震度分布や液状化危険度から、市南西部が地震危険度の高い地域である。図7はGoogle Earthで東海・東南海地震連動の想定震度分布に、各期間に耐震改修が実施された学校施設の位置を重ねて示している。どの期間も市全域で満遍なく改修が行われてきたことが明らかである。そのため、危険度が高い地域にある建築物でも2004年度以降に改修されているケースが多く見られる。もしこの地域で耐震改修が実施される以前に地震が発生していたら、大きな被害となっていた可能性が指摘できる。名古屋市有施設に関しては、耐震改修は早期から精力的に進められてきてはいるものの、このように本システムを用いて時系列で見えていくと進め方の問題が浮き彫りとなる。

建築物自体の耐震性能のみを考えると I_s 値の小さい建築物から耐震性を確保していくことは妥当であるといえる。しかし、建築物本来の耐震性を考えていく上で、ハザード情報を無視してはならない。個々の建築物の耐震性能を的確に判断した上で、予測される地震動の大きさも考慮し、倒壊の危険度の高いものから優先的に対応するという考え方も重要である。以上のことは、Google Earth上で建築物の耐震化情報をハザードマップと重ね合わせて示すことで容易に判別できる。

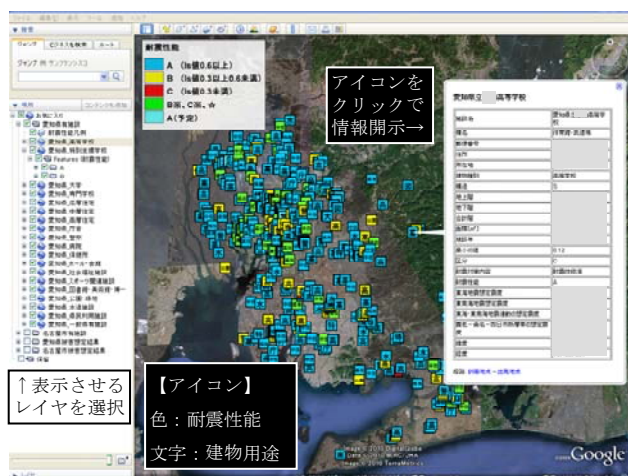


図3 耐震性能閲覧システム表示例

5. まとめ

本論では、公共建築物の耐震性能に関するデータベースと地図上で閲覧可能なシステムを構築するとともに、耐震化への取り組み方について課題を抽出した。

本システムは、Google Earthの簡便さを利用することで、効果的に社会に発信することが可能となり、住民の意識啓発に活用できる。また、これまで別々に存在していたデータを重ね合わせて見ることができるため、これまでの建築物性能による一軸評価から、建築物性能とハザード情報等の自然条件による二軸、さらには人口、産業等の社会条件を加えて多面的に評価することが可能となり、施策の評価や施策決定に有効であると考えられる。

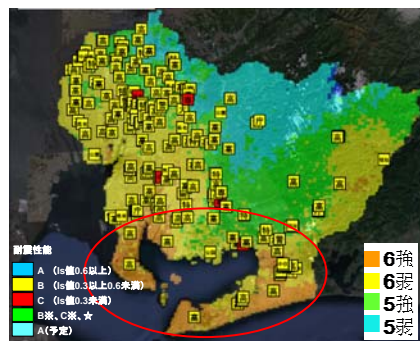


図4 ハザードマップとの重ね合わせ

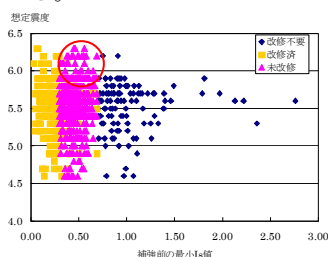


図5 想定震度と補強前の I_s 値の関係

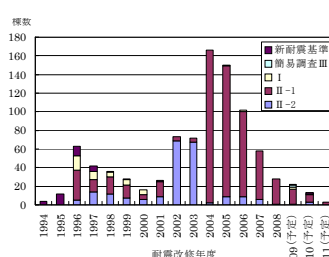
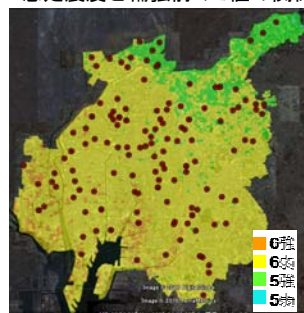
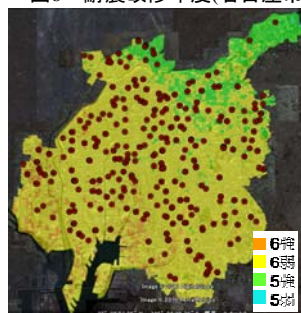


図6 耐震改修年度(名古屋市)



(a)2002～2003年度



(b)2004～2008年度

図7 耐震改修年度推移(名古屋市 学校施設)

謝辞

愛知県有施設、及び名古屋市有施設の耐震化に関するデータをご提供頂いた愛知県建設部山川博幹氏、及び名古屋市住宅都市局石原宏氏に謝意を表します。

参考文献

- 1) 大阪府:府が所有する施設の耐震化(<http://www.taishin.pref.osaka.jp/>)
- 2) 文部科学省:公立学校施設の耐震改修状況調査の結果について(http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/06/1270297.htm), 2009.6
- 3) 愛知県防災会議地震部会:愛知県東海地震・東南海地震等被害調査報告書, 2003.3

*1 名古屋市役所

*2 株式会社ファルコン 修士(工学)

*3 名古屋大学大学院環境学研究科 教授・工博

*4 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授・博士(工学)

*5 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授・工博

*1 Nagoya City Office

*2 Falcon Corporation, M. Eng.

*3 Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.

*4 Assoc. Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.

*5 Assoc. Prof., Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr. Eng.