

# 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

名古屋大学 工学部 社会環境工学科  
建築学コース 福和研究室 星野有美

## 1. 研究の背景と目的

日本は地震多発地域であり、地震被害を軽減するためには建築物の耐震化が必要不可欠である。1995年の兵庫県南部地震では、現行の耐震基準を満たさない建築物が数多く被害にあった。これを契機に同年12月には「建築物の耐震改修の促進に関する法律」が制定され、積極的に耐震診断・耐震改修が進められているが、目標の耐震化率90%には未だ届かず、引き続き効率的、効果的に地震対策を進めていく必要がある。特に、公共建築物は多数の者が利用する施設であると同時に、災害時には防災拠点としての機能を発揮することが求められるため、耐震化は極めて重要である。

具体的な耐震化推進のための対策立案には、耐震化の現状を把握する必要がある。本研究では、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を構築し、地図上でそれらの情報が閲覧可能なシステムを構築する。先行して大阪府の事例があるが、本システムではアイコン表現の独自性、他の情報と重ねて容易に分析することを可能とする。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も可能である。本論では、その一例として、これまでの愛知県及び名古屋市の公共建築物の耐震化施策を分析し、その推進における問題点を考察する。

## 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、市販のGISソフト「ArcView」を用いて数値<sup>1)</sup>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。2008年度末における耐震診断率の全国平均は95.7%であり、愛知県は99.2%と全国第7位である。一方、耐震化率の全国平均は67.0%で、神奈川県、宮城県、静岡県が耐震化率90%を超えている。愛知県は86.5%と全国第6位である。

全国における耐震化の進捗状況から、静岡県を始めとする東海4県は積極的に動いていることが明らかである。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地域である東海4県の中でも、早くから取り組んでいたことが分かる。

## 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

愛知県有施設の耐震性能データベースの構築は、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、一般県有施設364棟、県営住宅965棟、県立高校940棟、企業庁施設17棟の計2286棟を対象とした。一方、名古屋市有施設の耐震性能データベースの構築は、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、学校施設1626棟(小学校953棟、中学校535棟、高等学校90棟、特別支援学校16棟、幼稚園32棟)、市設建築物993棟の計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<sup>2)</sup>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。建築物の位置、用途及び耐震性能を把握することは、住民の安全性の確保や防災意識向上につながる。また、具体的な防災対策を考える上で重要なことである。

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表現が可能となる。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。

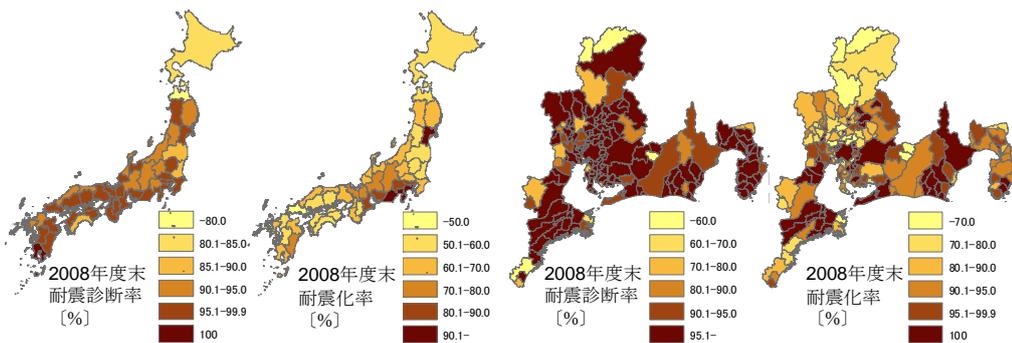


図1 小中学校の耐震診断率と耐震化率

図2 小中学校の耐震診断率と耐震化率

また、構築した閲覧システムでは、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)。

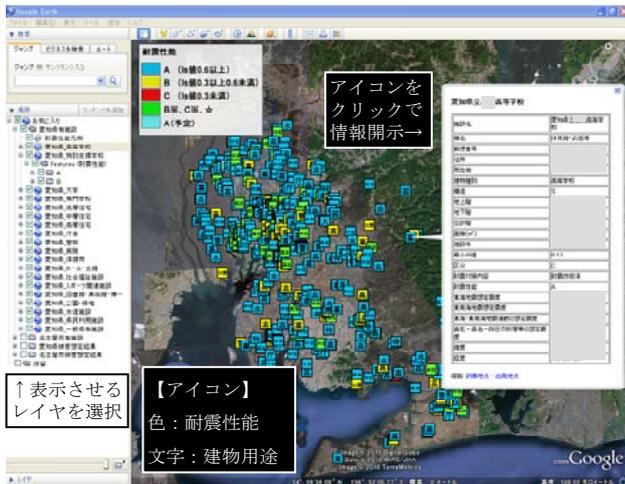


図3 耐震性能閲覧システム表示例

#### 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に愛知県のデータベースから高等学校について、東海・東南海地震連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積極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。

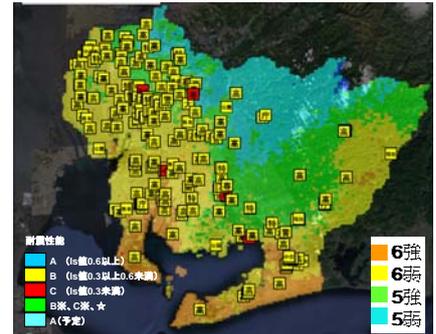


図4 ハザードマップとの重ね合わせ

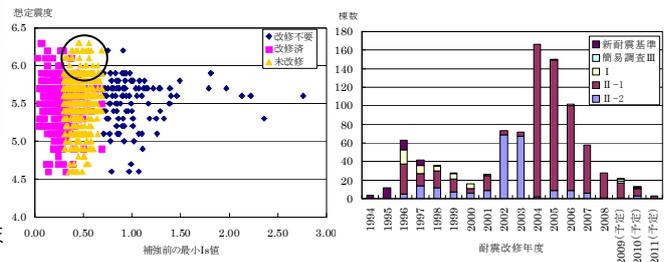
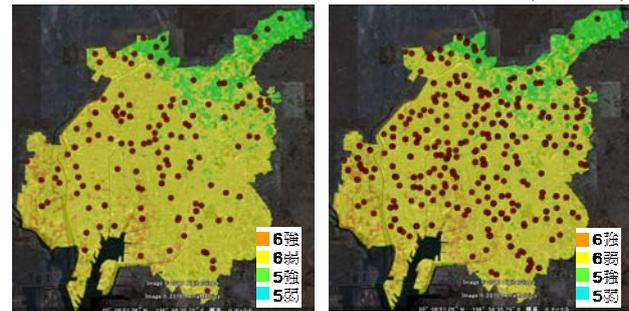


図5 想定震度と補強前の $I_s$ 値の関係

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)

#### 5. まとめ

本研究では、耐震化状況を適切に把握するために、建築物情報、位置情報及び耐震化情報を統合し、データベース化するとともにGoogle Earthを援用したシステムを構築した。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、本システムでは、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、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。

ここでは、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、今後の耐震改修実施における課題を明らかにした。

#### 参考文献

- 1)文科省による公立学校施設の耐震改修状況調査
- 2)愛知県東海地震・東南海地震等被害調査報告書