

2) 簡易・広域センシングを用いた広域被害把握・危険度判定

長江 拓也（名古屋大学准教授）

私からは、①の簡易・広域センシングを用いた広域被害把握・危険度判定についてご説明します。

1.実験の概要

この実験は来年度の後半に実施を予定しています（図表1）。地盤上に建つ3階建ての住宅が対象で、これは新しい現行基準に従っており、耐震等級は2とします。そこに地中配管設備、鉄筋コンクリート造りの基礎を実際の手順で施工します。そして、住宅用のシステムキッチンやユニットバスを可能な限り忠実に組み込みます。そういった住宅システムとモニタリング技術を融合させていくことを視野に入れています。実際の条件を再現するために、家具、什器等を過不足なく設置します。

1

首都圏レジリエンスプロジェクト
Tokyo Metropolitan Resilience Project

Subject 111
Tokyo Metropolitan Resilience Project - 2017
PC9/2017年度 広域被害把握・データ活用が促す新たな防災の創造 - 2018.03.01

地 C 国土交通省 国土政策局 国土政策課 国土政策部 国土政策課

2018 E-Defense 木造住宅実験（首都圏レジリエンス）

- ✓ 損傷・機能に関するモニタリング技術を検証
- ✓ 地盤上の3階建て住宅を実験（耐震等級2）
- ✓ 地中配管設備、RC基礎を忠実に再現
- ✓ 住宅用システム機能を可能な限り充実
- ✓ 家具什器等を過不足なく設置



図表2は、同じ文科省系列プロジェクトの過去実験です。大都市大震災軽減化特別プロジェクト（大大特）では、既存不適格の古い木造住宅の性能不足や耐震補強の有効性を実証しています。こうした貴重なデータを活用して系統的に考察していきます。国交省系の実験では、現行基準に従う場合の注意点も示されていて、公的な機関による他の実験も参照します。最終的には数値解析に反映して、網羅的に精度の高い再現解析を実施して、それをモニタリング技術の精度の検証にも援用していくことを考えています。古い建物から新しい建物までを包括的に評価するモニタリング技術ということで、過去実験も含めて分析していく方針を活動の基盤に置いています（図表3・4）。

2

過去のE-Defense 木造住宅実験 (文部科学省系, 国交省系)

- ✓ 構造性能について多くの知見を蓄積
- ✓ 古い既存不適格建物の能力
- ✓ 耐震補強効果の実証
- ✓ 現行基準に従う場合の注意点
- ✓ 数値解析による構造性能評価

兵庫耐震工学研究センター
Hyogo Earthquake Engineering Research Center

【1】木造住宅 - 在
基礎掘削法の一
(2007年2月)

【2】木造住宅 - 在来
基礎掘削法二
(2009年11月)

【3】新築で木造
掘削法一
(2008年10月)

【4】新築で木造
掘削法二
(2008年10月)

【5】新築で木造
掘削法三
(2008年10月)

【6】新築で木造
掘削法四
(2008年10月)

【7】新築で木造
掘削法五
(2008年10月)

【8】新築で木造
掘削法六
(2008年10月)

【9】新築で木造
掘削法七
(2008年10月)

【10】新築で木造
掘削法八
(2008年10月)

【11】新築で木造
掘削法九
(2008年10月)

【12】新築で木造
掘削法十
(2008年10月)

【13】新築で木造
掘削法十一
(2008年10月)

【14】新築で木造
掘削法十二
(2008年10月)

【15】新築で木造
掘削法十三
(2008年10月)

【16】新築で木造
掘削法十四
(2008年10月)

【17】新築で木造
掘削法十五
(2008年10月)

【18】新築で木造
掘削法十六
(2008年10月)

【19】新築で木造
掘削法十七
(2008年10月)

【20】新築で木造
掘削法十八
(2008年10月)

【21】新築で木造
掘削法十九
(2008年10月)

【22】新築で木造
掘削法二十
(2008年10月)

【23】新築で木造
掘削法二十一
(2008年10月)

【24】新築で木造
掘削法二十二
(2008年10月)

【25】新築で木造
掘削法二十三
(2008年10月)

【26】新築で木造
掘削法二十四
(2008年10月)

【27】新築で木造
掘削法二十五
(2008年10月)

【28】新築で木造
掘削法二十六
(2008年10月)

【29】新築で木造
掘削法二十七
(2008年10月)

【30】新築で木造
掘削法二十八
(2008年10月)

【31】新築で木造
掘削法二十九
(2008年10月)

【32】新築で木造
掘削法三十
(2008年10月)

3

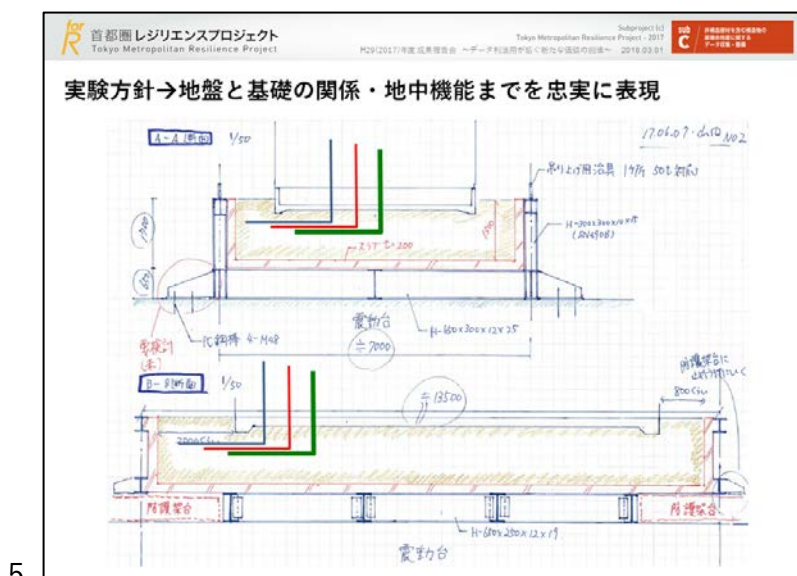
住宅が密集する地域→過去実験・本実験による広範分析

凡例

- 実験地域 (約7,000ha)
- 防災重点地域
- 国小海
- 行政区域境界線
- 道路

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

基礎の位置に着目して、実験の条件をご説明します（図表5）。まず土槽を作り
ます。土槽の広さは 14m×7m あって、これを二つ並べて振動台上に設置し、合
計 1100t を超える実験システムを構築します。この土槽の中に土を締め固めて、
そこに実際の手順で鉄筋コンクリート造りのベタ基礎を施工します。その上に木
造住宅を立ち上げていくということで、周辺地盤を含めて、実際に非常に近い条
件を再現します。同時に、ガス、水道、排水まで含めた配管システムを施工します。
近年の新しい強い建物だと、大地震時に基礎位置がかなりずれることが予測され
て、配管システムのレジリエンス限界もしっかりと検証していく必要があります。特
にガスについては火事にも関係してくるので、大変重要な問題です。一方、従来
のモニタリング技術は、基礎が固定されていることを前提にすることが多く、精
度の向上のためには、そういった前提が成り立たない場合の考察も重要だと考え
ています。



今年度は既に土槽の製作を開始しています。並行して、E-ディフェンスで予定の木造住宅の2層分を切り出してきた外構面について予備実験しました（図表6）。非構造材に着目しているため、外装や内装、開口部材まで通常手順で施工して、損傷過程を記録しました。構造骨組の様子は現行の最新の金物等を採用しています。今後建築される建物では、こういうものが多くを占めると想定しています。例えば、シャッターが雨戸に取って代わります。戸袋に入れる類の雨戸はなくなっていくのですが、こういうシャッターが電動で制御できるようになっています（例えばスマートフォンでも）。関係の装置とシステムが周辺に付いてきますので、関連させてモニタリング装置の導入をという取り組みも実施いたしました。



6

2.まとめ

このように、現在一般的な軸組構法（在来工法）と枠組壁構法（ツーバイフォー工法）の二つについて実験します（図表7）。モニタリング技術については、過去の実験で多くの知見が出ているので、そういうものを有機的に組み合わせていきます（図表8）。減災連携研究センター（名古屋大学）に寄附部門を長年置いている東邦ガスが関連の技術について相談にのってくれており、そういうところは十分に参考にさせていただき、可能な限り実物に近いものになりたいと考えています。

