

名古屋市三の丸地区における耐震改修用の地震動作成
(その1) 全体概要

名古屋市 耐震改修 強震動予測
プレート境界地震 活断層 直下地震

正会員	中田 猛 *	同	福和伸夫 **
同	藤川 智 ***	同	壇 一男 ***
同	佐藤俊明 ***	同	柴田昭彦 ****
同	白瀬陽一 *****	同	斉藤賢二 *****

1. はじめに
名古屋市の三の丸地区では、国土交通省中部地方整備局、愛知県、名古屋市の3者が、各庁舎の耐震改修を計画している。本検討は耐震改修に用いる地域波としての地震動作成を目的とした取り組みであり、本稿(その1)では本事業の全体概要について、次稿(その2)では想定新東海地震による地震動計算結果について、次々稿(その3)では推定伏在断層に起因する想定地震による地震動計算結果について示す。

2. 背景と目的
近年の被害地震の分析などから、地域固有の地震環境と地盤環境を反映させた強震動予測の重要性が認識されている。政府の取り組みとしては、中央防災会議による東海・東南海地震の強震動評価や、地震調査研究推進本部によるシナリオ地震地図の公表がある。一方で、地域の取り組みも進められている。愛知県設計用入力地震動研究協議会¹⁾²⁾³⁾(以下「協議会」と示す)では、地元の設計者等がその設立の出資者となり、地域特性を踏まえた設計用地震動策定を目指した事業を進めている。また、豊田市では建築行政推進のための基礎的資料作成を目的として、想定地震による強震動予測を行っている⁴⁾。

このような動きの中、中部地方整備局、愛知県、名古屋市は、名古屋市三の丸地区において各庁舎の免震構造化を含む耐震改修をほぼ同時期に計画し始めた。法制上は地域波の作成は必ずしも必要ではないが、性能規定化への対応と、建物使用者や住民への説明責任のため、地域波の作成が求められてきている。このような背景から、耐震改修に用いる地域波を上記の公的機関3者が共同して作成する運びとなった。

以上のような経緯から、本検討では名古屋市三の丸地区における免震構造化を含む耐震改修用の地震動作成を目的としている。

3. 実施体制
本検討では、「協議会」と連携し互いに情報と成果を提供しながら作業を進めた。このため、実施体制は「協議会」での地震動作成事業の枠組みに倣った。具体的には図1に示すように、設計業務を担当する3社のうち梓設計(日建設計、NTTファシリティーズは協力)から(財)愛知県建築住宅センターに業務委託され、同センター内

の耐震構造委員会の指示の下に開催される検討部会で内容が審議された。検討結果は同委員会に報告され、最後に同センターで承認された。検討部会の指示の下に設置されたワーキンググループ(WG)には、学識経験者として名古屋大学福和教授の指導のもと、設計3社と同センターから地震動作成業務を委託された大崎総合研究所が参加し検討を行った。

4. 地震動計算の方針
a) 基本方針
上述のように、地震動計算に際しては「協議会」の成果を利用する。それに加えて、最新の知見を反映させることとする。

b) 地震動評価地点
計算地点は、三の丸地区の名古屋合同庁舎の位置(図2、図3中に示す)とする。この地点では複数の地震観測記録が地表面で得られており、地震動の計算に利用する。

c) 想定地震の設定
想定地震は表1に示す6地震を考えた。これらのうち、推定伏在断層に起因する想定地震以外は、「協議会」で想定されたものである。「協議会」での選定方法は、過去の被害地震や活断層の分布状況などに基づく周辺の地震活動の特徴と、確率論的想定地震⁵⁾の考え方にに基づいている。本検討では、計算地点直下の推定伏在断層⁶⁾も考慮することとし、それに起因する地震を想定地震の一つとして加えた。表1には各想定地震の生起確率も示した。

d) 断層モデル
公的機関が公表したモデルを採用することで、説明の容易さを考慮した。想定新東海地震は、中央防災会議による

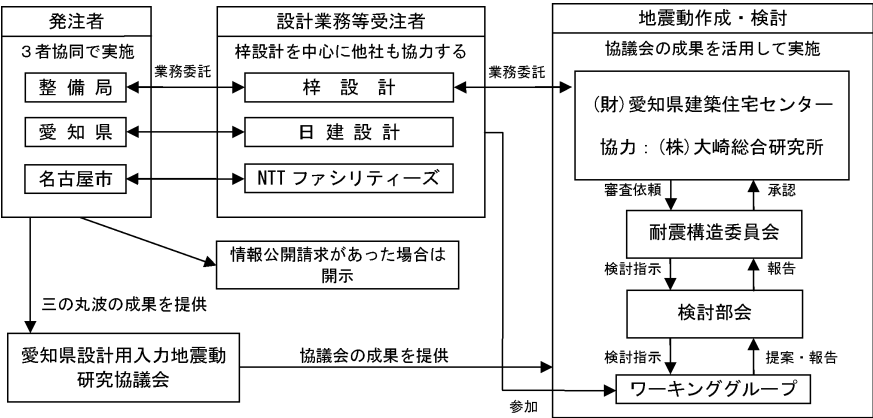


図1 検討の実施体制

想定南海地震と想定東海地震の連動モデル⁷⁾に合わせた。また、想定濃尾平野西縁地震は、愛知県が被害想定のために設定した養老-桑名-四日市断層帯の震源断層モデル⁸⁾に合わせた。その他の想定地震は、「協議会」モデルを利用した。想定地震の断層面位置を図2と図3に示す。

e) 地下構造モデル

地下構造モデルが必要となる計算手法を用いる場合には、「協議会」で作成された濃尾平野の三次元速度構造を用いる。また、工学的基盤以浅の地盤は、計算地点近傍で得られたPS検層データを用いてモデル化する。

f) 地震動の計算手法

ここで作成する地震動は、短周期成分から免震周期に対応する周期3秒以上までの広帯域地震動とする。「協議会」では、広帯域ハイブリッド法(長周期帯域は理論的方法、短周期帯域は統計的グリーン関数法)を用いたが、名古屋合同庁舎では地表面で地震観測記録が得られていることから、適切な記録があれば経験的グリーン関数法を用いることを基本とする。適切な観測記録がなければ、広帯域ハイブリッド法を用いる。最終的なアウトプットは工学的基盤上の地震動波形であるため、経験的グリーン関数法を用いる場合には、地表で合成した波形から工学的基盤の

波形を計算する。

g) 計算結果の検証

地震動計算結果の検証は、過去の地震の震度との比較、及び距離減衰式との比較などにより行う。

6. まとめ

地域波作成を目的として、異なる公的機関が協力し合うことは稀なケースであり、ここで検討された内容は、耐震設計のみならず地域の地震防災の推進にも寄与する基礎資料となるものと考えられる。

謝辞 本検討結果を審議いただきました愛知県設計用入力地震動研究協議会の検討部会の東京大学久保哲夫教授をはじめ各委員の皆様、事務局を担当いただきました(財)愛知県建築住宅センターの皆様、ほかの関係諸氏に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 福和・他(2001): 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-2, pp.81-94.
- 2) 佐藤・他(2002): 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-2, pp.129-134.
- 3) 藤川・他(2003): 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-2, pp.155-160.
- 4) 藤川・他(2004): 日本建築学会大会学術講演梗概集(投稿中)
- 5) 亀田・他(1997): 土木学会論文集, No.577/I-41, pp.75-87.
- 6) 中田・今泉(2002): 活断層詳細デジタルマップ
- 7) 中央防災会議(2003): 東南海・南海地震等に関する専門調査会
- 8) 愛知県防災会議地震部会(2003): 愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書 - 想定地震に基づく被害想定 -

表1 想定地震と生起確率

想定地震の分類	想定地震	マグニチュード Mj	100年生起確率
フィリピン海プレートの沈み込み帯で発生する巨大地震	想定新東海地震	8.3	0.99
特定の活断層の活動に起因する地震	推定伏在断層に起因する想定地震	6.7	0.013
	想定濃尾平野西縁地震	7.7	0.011
	想定伊勢湾地震	7.5	0.014
	想定猿投山北地震	7.0	0.016
活断層の知られていないところでも発生する地殻内地震	想定名古屋浅発直下地震	6.8	0.17 *

注) *印は50km四方のどこかで発生する確率。

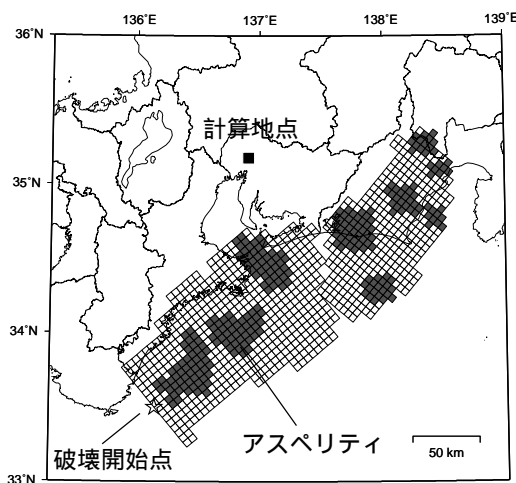


図2 想定新東海地震の断層モデル

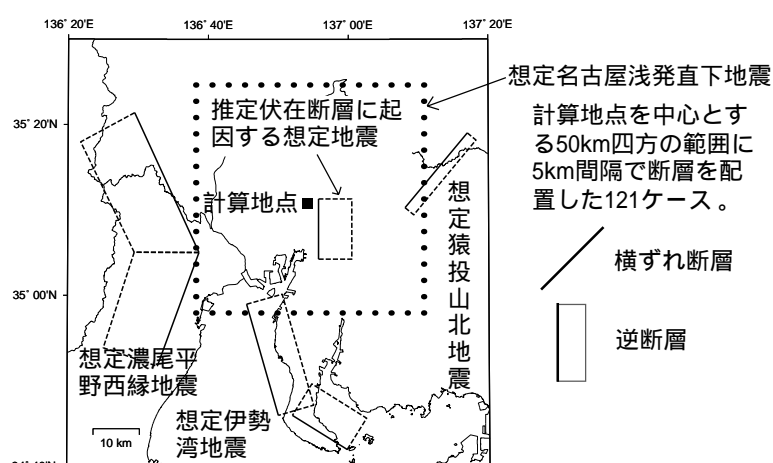


図3 特定活断層による想定地震と想定名古屋浅発直下地震の断層位置

* 国土交通省 中部地方整備局 営繕部
 ** 名古屋大学大学院 環境学研究科
 *** 株式会社 大崎総合研究所
 **** 株式会社 梓設計
 ***** 株式会社 日建設計
 ***** 株式会社 NTTファシリティーズ

* Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Chubu Regional Bureau, Government Buildings Department
 ** Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University
 *** Ohsaki Research Institute, Inc.
 **** Azusa Sekkei Co., Ltd.
 ***** Nikken Sekkei, Ltd.
 ***** NTT Facilities, Inc.