

既往地震の再現に関する取り組み, 1987年千葉県東方沖地震(M6.7)における地震被害と地震動レベル

応用地質株式会社 (元長岡技術科学大学大学院生)

正会員 ○池田 綾華

長岡技術科学大学

正会員 池田 隆明

1. はじめに

日本での地震災害は後を絶たない。たびたび、多くの被害地震が発生し、多くの犠牲が伴っている。「地震被害は繰り返される」ことから、地震防災・災害軽減のためには被害を含め過去の地震の様々なデータを収集し、分析することが重要である。

近年、地震に関する情報収集・分析手法は多様化している。広域な地震観測網や、GPSによる位置情報を持った観測記録などは近年、急速に発達したものである。一方、過去の地震では、調査は行われていても情報量が少なく、アナログ的に保存され、情報の逸脱が見受けられる。この傾向は、過去の地震になるほど顕著になるため、限りある貴重な残存記録の収集は、逸散が進む前に早急に取り掛かるべきである。

本研究で対象とするのは、1987年千葉県東方沖地震である。現代地震観測網が未整備の時代にも関わらず、本研究において、3種の地震観測記録を確認した。この記録は、たいへん貴重な記録であると同時に一元的な整理・管理が行われていない。そのため、地震情報を可能な限り収集し、貴重なデータをアーカイブ・デジタル化していく。また、首都圏に広く被害を与えた地震であるため、地震被害に着目し分析を行う。

2. 千葉県東方沖地震の概要と地震被害

対象地震は、1987年12月17日11時8分に千葉県東方沖(35°21'N, 140°29'E, 深さ58km)を震源として発生した。地震規模はM6.7で、千葉、勝浦、銚子で最大震度5を観測した。近代東京の都市構造になって以降の被害地震であり、比較的規模が大きいことも特徴である。また、地震動の観測記録が残存していることも踏まえて重要な地震といえる。当該地震は、地震の規模に対し、千葉県内外の広域で被害が生じた。千葉県内で地震による死者が発生したのは、1923年発生に関東大震災以降、初である。特徴的な被害の、ブロック塀の倒壊、

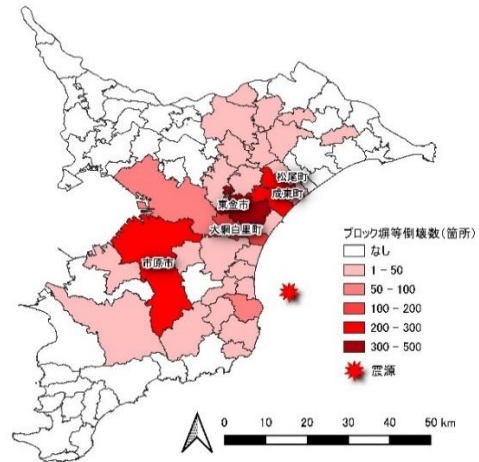


図1 被害分布の整理一例

屋根瓦の崩落を含めた一部破損住宅、斜面災害などは、山武地域から長生地域にかけての市町村と、市原市を含む千葉地域で多く確認された。また、液状化被害も特徴的な被害であり、東京湾岸地域、九十九里平野、利根川下流域など特定の地域に被害が分布した。これらの被害分布と計算値による地震動分布の相関も検討する。

3. 観測記録による地震動分布の把握

本研究において、地震動の観測記録で、①強震観測事業推進連絡会議による記録¹⁾(以下、強震記録)、②港湾地域強震観測による記録²⁾、③防災科学技術研究所による記録³⁾の3種類が得られている。いずれも、広域地震観測網が未整備の環境で貴重な記録である。しかし、246地点463記録と最も記録数の多い強震記録は、地震計の設置位置が設置対象の施設名で記されており、座標や住所などの記載がない。そこで、全地点の地震計設置位置の調査を行い、観測記録による地震動分布の再現を行った。地表と基盤の実記録で地震動分布図を作製したうち、一例として地表実記録で作成した分布図を図2に示す。当時の実観測記録は、現代地震観測網のように等間隔の分布でない。東京23区周辺の記録と郊外地域においては記録の分布に偏りが見られる。首都圏の地震防災対策のため、関東8都府県を包括す

キーワード 1987年千葉県東方沖地震, 地震動, 距離減衰式, 地震被害

連絡先 〒330-0854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町1-10-2 応用地質株式会社 TEL 048-778-7789

るように、距離減衰式による推定値を用いた当該地震による地震動分布で特に最大加速度分布を推定する。

4. 距離減衰式による地震動分布の再現

地震動分布を明らかにした観測記録から、千葉県東方沖で発生する地震についての距離減衰特性を検討した。図3にその概形を示す。横軸に断層面最短距離、縦軸に最大加速度(cm/s^2)としたとき、断層面最短距離が大きくなるほど、最大加速度は小さくなることから、実観測記録の観測地点の特定が妥当であることが示される。また、黒の実線が司・翠川らの提唱し、現代も広く活用されている距離減衰式⁴⁾で算出される距離減衰特性を示し、破線はその誤差の範囲を示す。発生日時、最大震度、震央地、地震規模の条件から当該地震と類似の傾向をもつ地震を選別し、同様に距離減衰特性を検討した。その結果、既往の距離減衰式では、千葉県東方沖で発生する地震の特性を考慮できないことが確認できた。そのため、距離減衰式を基盤面の最大加速度を算出するものとして再構築を行い、算出数値に地盤増幅率を考慮することで各地点の最大加速度を推定した。地盤増幅率は地震ハザードステーション J-SHIS⁵⁾より取得する。図4は、再構築済の式により、首都圏の当該地震による地震動分布である。検証として、震源から中程度離れた、浦安・千葉・市原エリアにおいてFL法による簡易液状化判定を行った結果、一部の地層で液状化する結果となり、実被害である軽微な液状化と整合性が確認できたことから推定地震動の妥当性が示された。

5. 推定地震動と実被害の関連性の検討

推定地震動と実被害を比較した結果、高い関連性が見られた。被害の集中した、山武・長生・千葉地域において大きい地震動分布が集中し、また、液状化被害の集中した利根川下流域なども同様である。また、東京都内の地震動は千葉県内で観測されるものより小さく、M6.7の中規模地震において大きな被害が発生しなかったことと関連付けられる。

6. まとめ

本報告では、1987年千葉県東方沖地震を対象として、当該地震における首都圏の観測記録による地震動分布再現、距離減衰特性の把握、推定地震動分布を明らかにし、当該地震についてアーカイブ・デジタル化を行った。

参考文献

1) 強震観測事業推進連絡会議：1987年12月17日千葉県東方沖地震 強震速報，1998。

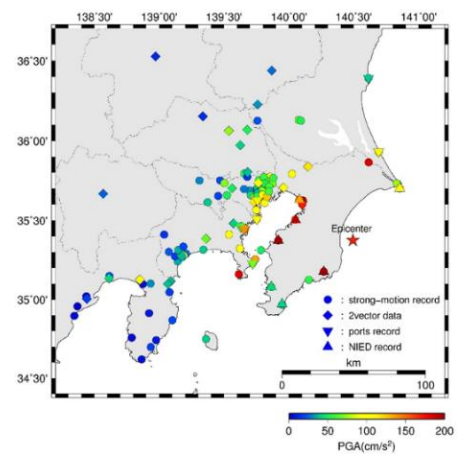


図2 実観測記録による地震動分布

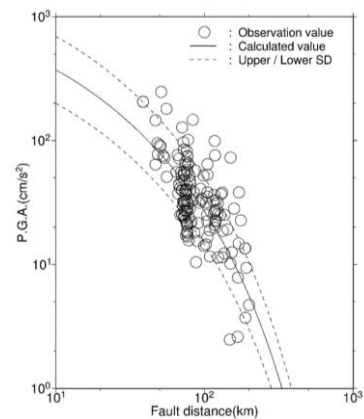


図3 1987年千葉県東方沖地震の距離減衰特性

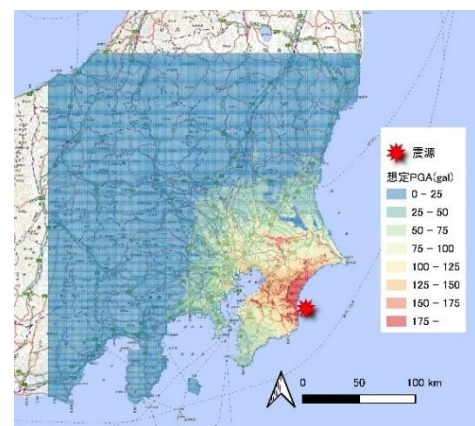


図4 当該地震の推定地震動分布

2) 港湾空港技術研究所：港湾地域強震観測システム<<https://www.eq.pari.go.jp/kyosin/>>(参照 2022-03-04)

3) 防災科学技術研究所：研究資料<http://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nied_tech_note/>，No.144，強震記録数値集(4)—1987年千葉県東方沖地震—(参照 2021-01-24)

4) 司宏俊，翠川三郎：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式，日本建築学会構造系論文集，第523号，p63-70，1999。

5) 防災科学技術研究所：地震ハザードステーション J-SHIS<<https://www.j-shis.bosai.go.jp/>>(参照 2022-03-04)