

I-47 高知におけるインフラストラクチャー地震被害想定

その1. 地震被災予測をとりまく地理条件

高知工科大学大学院社会基盤コース 学生員○小八木雅典

高知工科大学社会システム工学科 正会員 中田慎介

1. 研究・調査目的

南海地震は、100～150年周期で発生する、日本でも有数の大地震である。過去、記録に残っている8回の南海地震において、振動による施設の倒壊、火事による建物の焼失、地震の際に発生する津波による施設の流失など、物的、人的とも大きな被害を受けている。

この南海地震が2030年から2050年の間に発生する確率が高いと予知されている。高知における地理情報システム上に建物、道路、電話、ガス配管等のインフラストラクチャーをデータベース化し、来るべき南海地震にどのような被害予測となるのかを、人口推移、都市基盤施設のこれまでの変化をまとめ、その対策を本研究の目的とする。

2. 高知県の過去の地震被害例

ここでは、過去に発生した南海地震、及び阪神大震災での建物被害について調査し、被害状況を把握する。

まず、以下に過去8回発生した南海地震における被災状況をまとめた。(表1)過去の南海地震が発生した際、全ての地震において津波が発生しており、地震の振動による被害だけでなく、浸水や流出、溺死などの水害での被害があることが特徴として挙げられる。

表2に、昭和南海地震における高知市の被害状況をまとめた。高知県全体に対する高知市が受けた被害の割合は、死亡では約34%、負傷では約18%、罹災者では約28%の被害を受けている。建物被害では、家屋の倒壊では約24%、半壊では約21%、浸水では約34%、道路陥没2%、田畑浸水30%となり、高知県下の中でも特に高知市は大きな被害を受けていることがわかる。

3. 高知市の地理条件

3.1. 地盤調査

3.1.1. 沖積層深さ分布と住宅分布状況

図1は、高知市のやわらかく若い地盤である沖積層の分布と深さを示した図である。1923年に発生した関東大震災の報告書によると、沖積層の深さが大きいほど木造の全壊率が高かったことが報告されている。また、高知市の東側は、1946年の南海地震のとき(人口14万人程度)には、それほど建物はなかった。しかし、現在の高知市(人口33万人)は東側にかなり発展しており、この地域も沖積層の地盤が多いので地盤への対応が重要であることが認識される。

3.1.2. 液状化現象

高知市の地盤は、表面部に砂や砂質シルトが分布し

表1. 高知における建物の過去の地震被害

地震名	西暦	M	建物被害状況
白鳳地震	684	8.4	建物の破壊、人畜の死傷が多く、津波により土佐の田畑12km ² が海となる。
—	887	8.6	津波が発生し、死傷者が多く出た。
—	1099	8.0	津波被害甚大
—	1361	8.4	津波被害甚大
慶長地震	1605	7.9	大津波有り、崎浜、甲浦で溺死者続出。
宝永地震	1707	8.4	死者1844人、行方不明者926人。
安政地震	1854	8.4	死者372人。
昭和地震	1946	8.0	死者670人、行方不明者9人、負傷者1836人、家屋に全半壊2291棟に上る。

表2. 高知市の地震被害

高知市	死亡	負傷	罹災者	全壊
	231人	334人	20,405人	1,175戸
半壊	浸水	焼失	道路陥没	田畑浸水
1,957戸	1,881戸	2戸	18箇所	930歩

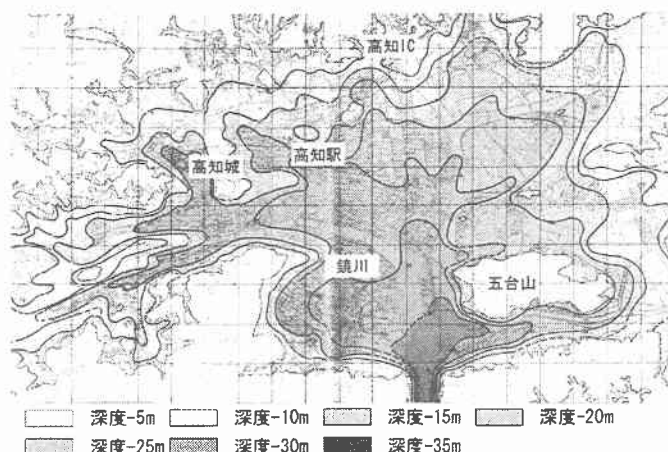


図1. 沖積層深さ分布図

ている所が多い。砂質の地層が多い場合、地震の振動により砂と地下水が混ざり合い、液状化現象を起こす可能性が高くなる。図 2 は地震の際、地盤が液状化する危険性のある地域を表した図である。過去の地震では、地盤が液状化を起こしたために、施設が浮き上がってしまった被害も散見される。図によると、現在の高知市中心市街地は、ほぼ全域が液状化危険度大の地域にあることがわかる。液状化を起こす危険性がある地域とない地域では、防災対策が異なってくるため、図 1 の沖積層深度分布図と併せて考慮しなくてはならない。さらに、沖積層深さ分布図（図 1）と液状化危険度マップ（図 2）で、液状化および沖積層の深さが同時に見ることができ、この二つに起因する施設の被災危険度の分析が容易になる。

3.1.3. 地盤の隆起・沈降

高知は、常時ユーラシアプレートとフィリピンプレートの相対運動により地殻変動を起こしている。その変位は、室戸岬で北西から西北西方向へ年間 35mm、高知も同じ方向へ 19mm 動いている。また、室戸岬と足摺岬では年間約 10mm 沈降し、高知は逆に隆起している。この変動により、長時間かけてストレスを溜め、このストレスが限界になるとプレートの先端がすべり地震が発生するのである。地震が発生すると、地盤は今までの変位とは逆の方向に動く。すなわち、室戸岬、足摺岬の地盤は隆起し、高知の地盤は沈降するのである。高知の地盤が沈降することにより、地震時に発生した津波を引き込みやすくなり、津波の被害が大きくなることが予想される。津波に対する防災対策を行なう場合、地盤の隆起・沈降も考慮しなくてはならない。また、高知の地盤の一部は、こうした変動が繰り返し起きたために土地が隆起してきたものである。高知の地盤の一部が軟弱地盤であるのは、地盤が昔は海の底にあったためである。

4. 人口

図 3 は、高知市の各行政区分における、昭和 25 年からの人口変化のグラフである。昭和 25 年に比べると現在の高知市の人口は約 2 倍に増え、当時、あまり人の住んでいなかった、大津、高須、朝倉、一宮などの地区に多くの人々が住むようになっている。これらの地区も上の沖積層深さ分布図（図 1）、液状化危険度マップ（図 2）において、大きな被害を受ける可能性がある地区であるため、最善の防災対策が必要となってくる。

5. 今後の研究

今回は、南海地震に対する防災対策を考える上で必要となってくる地盤、人口のデータをまとめることができた。今後の研究として、津波に関するデータ、建物以外の都市基盤施設（道路、橋梁、ライフライン施設など）のデータを作成し、GIS を用いた地震被害度予測、及び防災計画を行なっていく。

参考文献 1)「南海大震災誌」高知県 1949 2)「高知地盤図」高知地盤図編集委員会 1992 3)「②高知市地域防災計画震災対策編」高知市 1997 4)「南海地震に備えたまちづくり」高知工科大学 2000 5)「高知市町別人口統計昭和 48 年～平成 4 年」高知市 1993

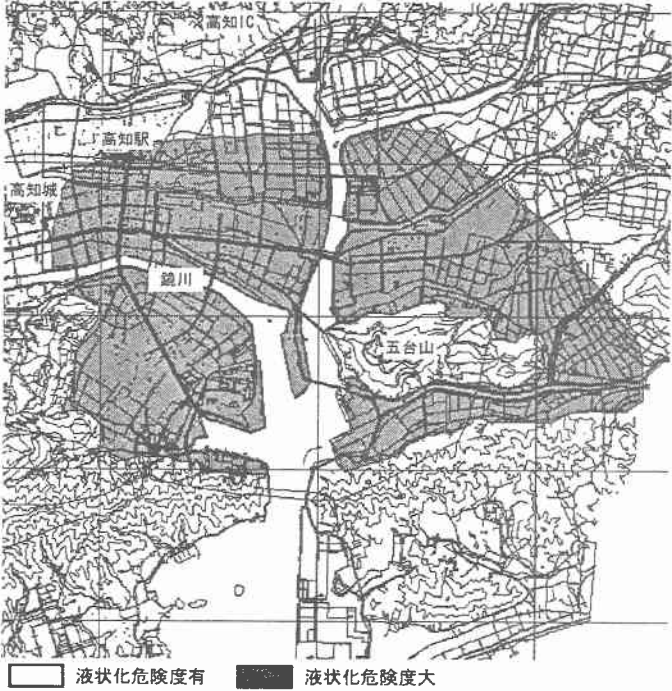


図 2. 液状化危険度マップ

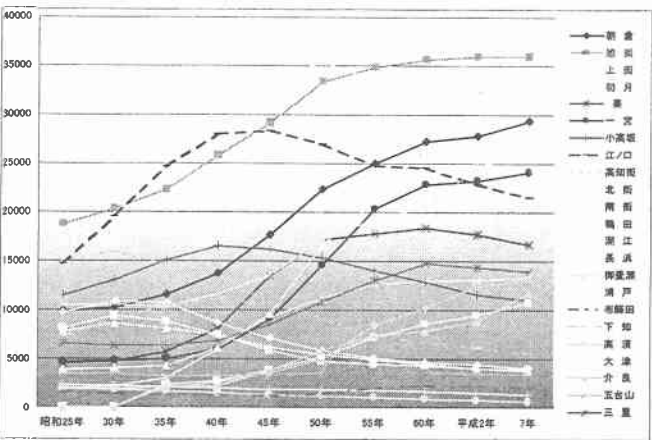


図 3. 高知市の人口変化