

# 南海トラフ巨大地震発生時の大阪湾圏域における 鉄道駅舎の浸水可能性

## A Possibility of the Submergence of Railroad Stations at the Nankai Trough Great Earthquake

○宇野 宏司<sup>1</sup>, 廣瀬 裕基<sup>2</sup>  
Kohji UNO<sup>1</sup> and Yuuki HIROSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 神戸市立工業高等専門学校 都市工学科

Department of Civil Engineering, Kobe City College of Technology

<sup>2</sup> 三重大学生物資源学部 環境共生学科

Department of Environmental Science and Technology, Mie University

In Osaka bay area, several railroads have been built along coastline. The facilities of railroad companies such as elevated structure and railroad embankments are useful against tsunami disaster. In this study, to grasp the present conditions of railroad facilities in Osaka bay area, the availability of those facility against tsunami disaster by earthquake in the Nankai Trough was examined.

**Keywords :** Osaka bay area, railroad facilities, countermeasure against tsunami, earthquake in the Nankai Trough

### 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、最大20mを超える大津波が沿岸部に襲来し、大きな被害をもたらした。その際、福島県相馬市と相馬郡新地町とを結ぶ全長9.9kmの相馬バイパスのうち、約1kmに及ぶ高さ10mの盛土構造の道路が防波堤の役割を果たし津波の浸水を阻止したり、あるいは遡上を遅らせたという事例が報告されている<sup>1)</sup>。同バイパスは、補修を要する被災があったものの、早期に仮復旧(同年3月18日)し、災害救助、被災地からの瓦礫搬出等に有効に機能した。また、仙台市を含む宮城県の中南部は平地のために海岸から約4km地点まで津波が達したが、盛土構造(7~10m)の仙台東部道路によって、市街地への津波や瓦礫の流入が抑制された。さらに、仙台若林JCTと名取ICの間では、津波から逃げる高台として約230人が避難している<sup>2)</sup>。

一方、鉄道施設においても同様の効果がみられたとして、高知県は、既存の鉄道施設を活かした防災対策を検討している<sup>3)</sup>。また、国土交通省や鉄道技術総合研究所においても、津波発生時における鉄道旅客の安全確保<sup>4)</sup>や鉄道施設の防災対策の効果と今後の取組<sup>5)</sup>、鉄道施設の耐震化<sup>6)</sup>についての報告がとりまとめられている。

本研究で対象とする大阪湾圏域(和歌山県串本町から兵庫県神戸市)においては、近い将来に南海トラフ巨大地震によって甚大な被害が発生すると予想されている。そのため、内閣府は、南海トラフ巨大地震での特に津波対策を中心に当面取り組むべき対策等を取りまとめた中間報告を2012年7月に策定するとともに、建物被害・人的被害等の推計結果を同年8月にとりまとめた<sup>7)</sup>。さらに、2013年3月には、施設等の被害及び経済的な被害が公表されている<sup>8)</sup>。この中で、基本ケースにおいて鉄道施設被害(線路変状、路盤陥没等)は約1万3千箇所、より陸側で発生したケースにおいて、鉄道施設被害は約1万9千箇所が発生すると想定されている。こうした社

表-1 調査対象路線の概要

路線名	調査区間		路線長(km)	駅数
	起点	終点		
阪神本線・なんば線	三宮	大阪難波	32.4	34
南海本線	難波	和歌山市	64.2	41
阪和線	天王寺	和歌山	61.3	35
紀勢本線	和歌山	串本	162.4	40

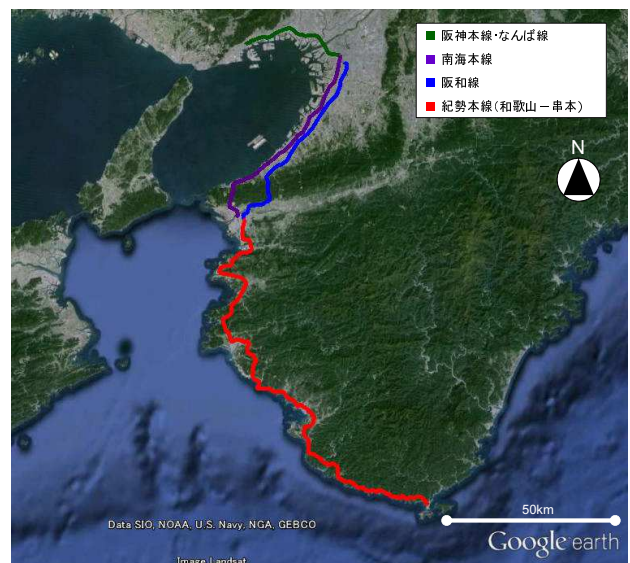


図-1 調査対象路線

会的背景を踏まえて、大阪湾圏域の鉄道インフラ施設の津波防災・減災対策の現状と課題を把握することは、喫緊の課題である。

そこで本研究では、表-1、図-1 に示す沿岸部を走る

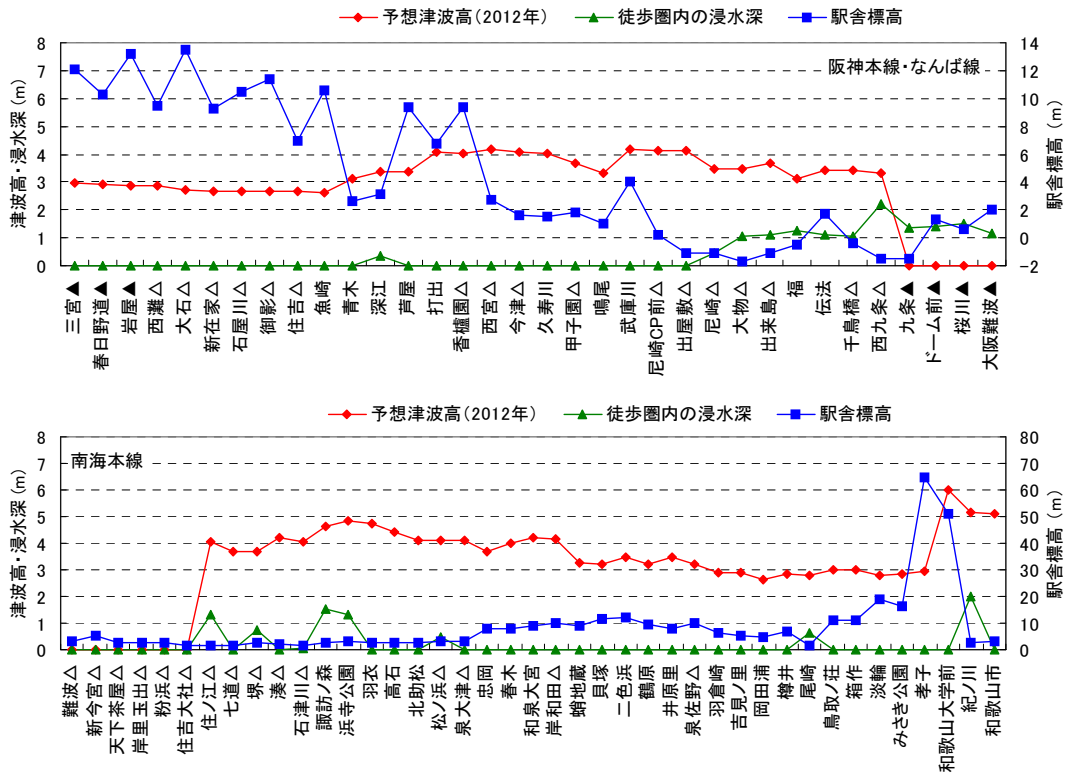


図-2 駅舎標高と予想津波高（2012年）（阪神本線・なんば線，南海本線）  
 （※駅名末尾の記号凡例 ▲：地下駅，△：高架駅，無印：平屋駅）

JR 阪和線・紀勢本線（天王寺～和歌山～串本），阪神本線・なんば線（三宮～尼崎～大阪難波），南海本線（難波～和歌山市）の路線や駅舎（全 149 駅）の標高・構造を調査し，現時点での想定津波に対する浸水可能性を検証した。

## 2. 調査方法

各路線の駅舎標高に関しては，国土地理院が公開している web サイト「電子国土ポータル」<sup>9)</sup>から求めた。調査対象域は，標高点の格子間隔が約 5m の航空レーザ測量結果が得られており，対象点の近傍 4 点のデータを平滑化して求められる。なお，当該地域の標高点データの測定精度（標準偏差）は，0.3m 以内とされている。

また，駅舎構造の種類（高架・平屋・地下）及び駅舎間の路線構造（高架区間・盛土区間・平野区間・地下区間）については，各路線を実際に乗車して状況を確認した。

## 3. 調査結果

### (1) 駅舎標高と予想津波高・浸水深

図-2 に阪神本線・なんば線，南海本線の駅舎の標高と現時点で想定されている南海トラフ巨大地震の予想津波高（最大値），徒歩圏内（1.5km 以内）の浸水深を示す。予想津波高（最大値）については，内閣府中央防災会議のモデル検討会による検討ケースのうち，大阪湾圏域の鉄道インフラに深刻な被害をもたらすと考えられるケース 3（紀伊半島沖～四国沖に大すべり領域を設定。津波が乗り越えたら破堤すると仮定した場合）の試算結果から各駅舎の最寄の海岸線メッシュの津波高さ（最大値）を求めた。ただし，海岸線を有しない市町に位置する駅舎は，津波高さをゼロとして扱った。

阪神本線・なんば線が走行する神戸市・芦屋市・西宮

市・尼崎市・大阪市は大阪湾奥部に位置し，調査した路線の中では南海トラフ巨大地震による津波の到達が最も遅く，避難時間に余裕のある地域である。しかし，人口と資産の集中する地域でもあり，ひとたび被災すればその損害は著しいものになることが予想される。この路線の沿岸部に到達すると予想される津波高は 0～4m となっている。地形的な特徴としては，標高分布に東低西高の傾向が何え，特に尼崎市（出屋敷・尼崎・大物の 3 駅）と大阪市西淀川区（出来島・福の 2 駅）では地盤が著しく低く，標高が 0m 以下となっている。また，同じ地下駅でも三宮～岩屋間よりも標高の低い九条～大阪難波間での浸水リスクが高くなっている。

南海本線は，大阪市中央区から和歌山市にかけての 10 市 3 町をまたぐ路線で，後述する JR 阪和線よりも沿岸寄りを走行する。この路線区間での予想津波高は 0～5m であるが，駅舎から徒歩圏内で浸水するのは，住之江，堺，石津川，諏訪ノ森，浜寺公園，松ノ浜，尾崎，紀ノ川の 8 駅である。このうち，諏訪ノ森，浜寺公園，尾崎，紀ノ川の 4 駅はともに駅舎が平屋構造となっており，津波避難施設としての活用は期待できないものと思われる。

図-3 に JR 阪和線と紀勢本線の駅舎の標高と現時点で想定されている南海トラフ巨大地震の予想津波高（最大値），徒歩圏内の浸水深を示す。

JR 阪和線は，大阪市天王寺区から和歌山市にかけての 11 市 1 町をまたぐ路線で，和歌山駅（和歌山市）で紀勢本線と接続する。南海本線より内陸寄りを走行するために標高が高く，徒歩圏内（1.5km 以内）の浸水は皆無である。そのため，沿線住民の津波からの避難の目安として，阪和線より内陸側への避難を促すことは有効な手立てのひとつであると思われる。

JR 紀勢本線は和歌山市駅から亀山駅（三重県亀山市）間の総延長 384.2 km の幹線鉄道であるが，本研究では，

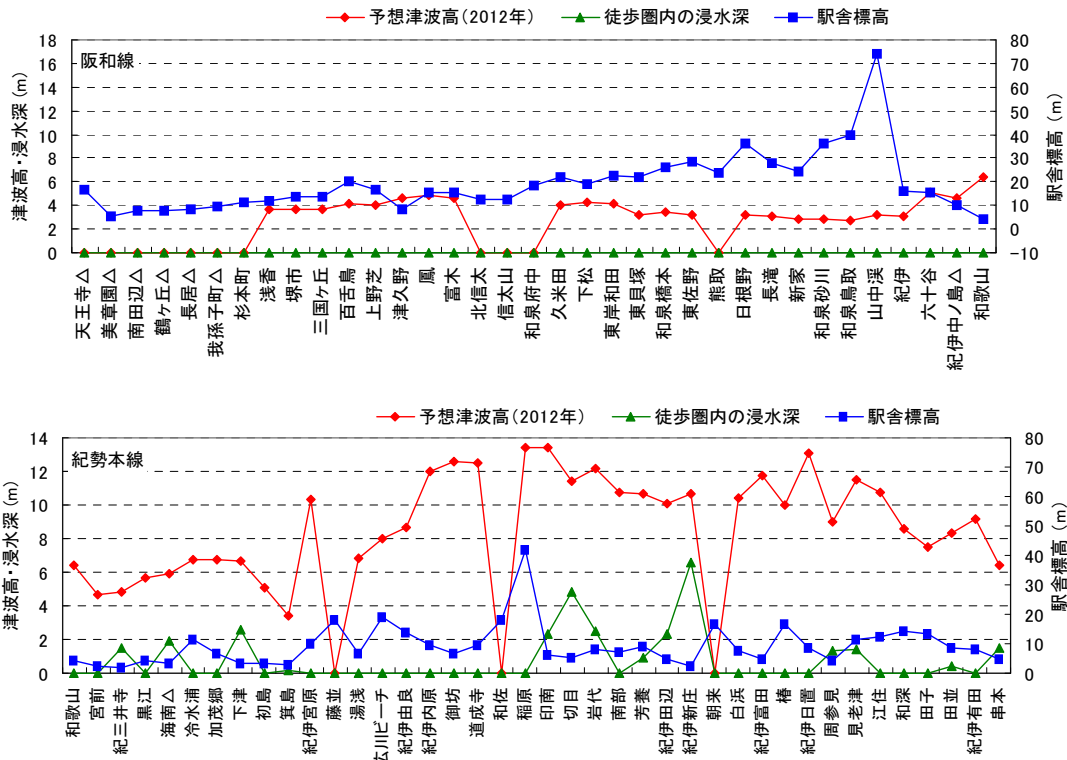


図-3 駅舎標高と予想津波高(2012年)(JR阪和線・紀勢本線) ▲:地下 △:高架 無印:平屋 (※駅名末尾の記号凡例 ▲:地下駅, △:高架駅, 無印:平屋駅)

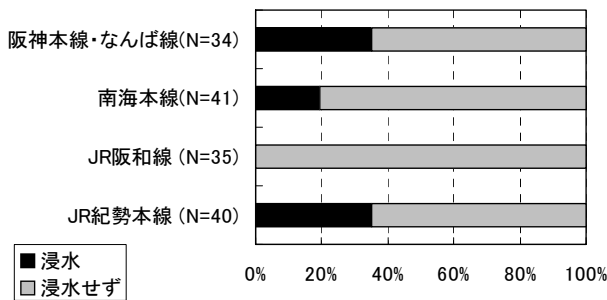


図-4 駅舎から徒歩圏内の津波浸水率 (%)

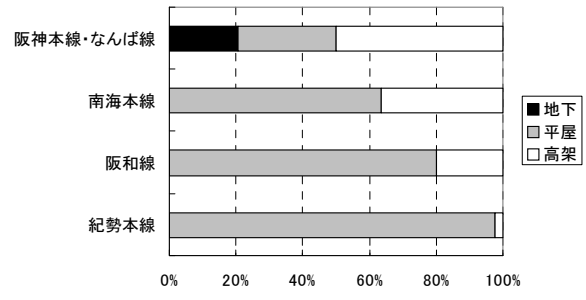


図-5 駅舎構造の内訳 (%)

大阪湾圏域に該当する和歌山～串本(路線長 162.4km)を調査区間とした。南海トラフ巨大地震の震源に近いため、10mを超える津波の到達が予想されている。徒歩圏内が浸水する駅舎は14駅あり、このうち海南駅をのぞいては平屋構造となっており、浸水リスクも他路線と比較して相対的に高いと判断される。

図-4に各路線の駅舎から徒歩圏内の津波浸水率を示す。4路線の中で津波浸水率が最も低いのはJR阪和線で0%、次いで南海本線(約20%)、JR紀勢本線、阪神本線・なんば線(約35%)となっていた。ただし、JR紀勢本線と阪神本線・なんば線は同程度の浸水率ではあるが、前述のとおり、被災リスクには大きな差異があることに留意する必要がある。

駅舎が高架であれば直接の浸水を免れる可能性は高いが、その場合でも、周辺が浸水し孤立した場合を想定し物資の備蓄等を検討しておくことが望ましい。

(2) 駅舎および路線構造の種類別内訳

津波に対する一時避難施設等の活用の可能性を検証するため、現地調査の結果をもとに駅舎及び路線構造の種

別内訳を整理した。

図-5に各路線の駅舎構造の内訳を示す。調査の結果、種別としては、津波浸水リスクの高い「地下」構造、周辺の標高と差異がなく現時点では津波災害に対する避難施設にはなりえない「平屋」構造、高架化等によって周辺標高よりも高く、切迫時の一時的避難所としての活用が期待できる「高架」構造の3つに分類した。

地下構造の駅舎を有するのは阪神本線・なんば線のみであった。ただし、同路線では半数の駅舎が高架化されており、一時的な避難所としての活用が期待される。

一方、南海トラフ巨大地震による津波被災リスクの高い紀勢本線は高架化がほとんど進んでおらず、海南駅以外は平屋構造となっており、現状では駅舎を津波襲来時の避難施設として活用することは期待できない。

また、大阪府内での津波浸水リスクの比較的高い南海本線においても60%以上が平屋構造となっている。これらの駅舎の高架化が進めば、津波襲来時の切迫避難に対する拠点が增多することが期待される。

図-6に各路線の駅舎間の線路構造の内訳を示す。調査の結果、種別としては、津波浸水リスクの高い「地下」

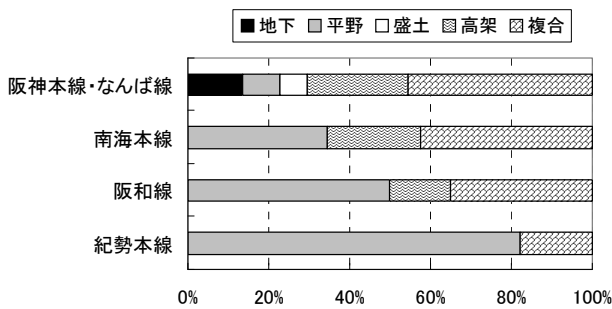


図-6 全区間の路線構造の内訳 (%)

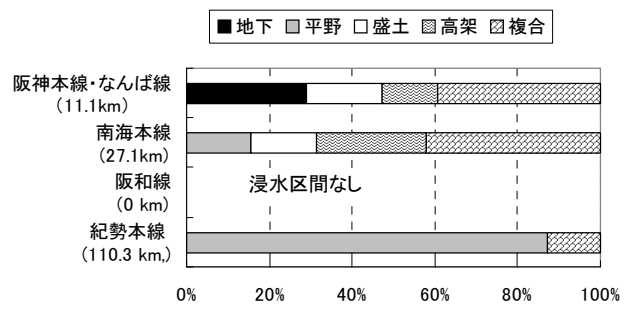


図-7 浸水区間の路線構造の内訳 (%)

区間、周辺の標高と差異がなく津波遡上の線的防御が期待できない「平野」区間、周辺よりも標高が高く津波遡上の線的防御が期待される「盛土」区間、周辺よりも標高が高いが津波遡上の線的防御は期待できない「高架」区間として分類された。ただし、盛土構造であっても、沿線の宅地とほぼ同等の高度の場合には「平野」区間として区分した。また、区間内に複数の線路構造が見られたところは、「複合」区間と判別した。

調査の結果、地下区間を有するのは阪神本線・なんば線のみであった。同路線では調査対象路線中、盛土区間と高架区間の占める割合が最も高く、津波の線的防御（盛土区間）や一時的な避難所（高架区間）としての活用が期待される。

一方、南海トラフ巨大地震による津波被災リスクの高い紀勢本線はほとんどの区間で平野構造となっており、現状では鉄道施設による津波の線的防御は期待できない状況となっている。

図-7 に各路線の浸水区間における線路構造の内訳を示す。本図において、路線名の下にあるカッコ内の数値は浸水区間の線路長を示している。南海本線は浸水区間の約 30%が高架化されており、切迫避難時の一時的な活用が可能である。一方、紀勢本線は 80%近くが平野区間となっており、現時点では津波の線的防御や一時的な避難所としての活用はほとんど期待できない。また、阪神本線・なんば線においては、地下区間への津波の進入対策について検討しておく必要がある。

#### 4. 結論

本研究では、大阪湾圏域沿岸部を走る JR 阪和線・紀勢本線（天王寺～串本）、阪神本線・阪神なんば線（三宮～大阪難波）、南海本線（難波～和歌山市）の路線構造や駅舎（全 149 駅）の標高・構造を調査し、内閣府中央防災会議の試算結果を用いて現時点での想定津波に対する浸水可能性を検証した。その結果、震源に近い紀勢本線では津波による浸水被災リスクも他の路線と比較して高く、また平野構造の駅舎が多いため、現状では津波防波堤や切迫時の一次的な避難所としての活用は困難であると判断された。一方、南海本線や阪神本線では高架化されている区間も多く見られ、こうしたところでは切迫時の一時避難所としての活用が可能である。

#### 参考文献

- 1)国土交通省磐城国道事務所：一相馬バイパスの整備効果（津波防止）—津波被害から地域を守った『相馬バイパス』，  
[http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/kisya/kisyah/images/35691\\_1.pdf](http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/kisya/kisyah/images/35691_1.pdf)（2014年4月9日確認）。
- 2)国土交通省東北地方整備局：忘れない。—東日本大震災と救命・救援ルート確保，復旧への記録—，p.24，2012。
- 3)高知県：地震・津波に強く、避難・防災機能を併せ持つ鉄道施設整備への支援，  
[www.pref.kochi.lg.jp/uploaded/attachment/58119.pdf](http://www.pref.kochi.lg.jp/uploaded/attachment/58119.pdf)（2014年4月9日確認）。
- 4)国土交通省：津波発生時における鉄道旅客の安全確保に関する協議会報告書，37p.，2013。
- 5)国土交通省：東日本大震災における鉄道施設の防災対策の効果と今後の取組について，第8回交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会資料，  
<http://www.mlit.go.jp/common/000163084.pdf>（2014年4月9日確認）。
- 6)館山勝：鉄道施設の震災復興・耐震化に向けて，RRR（鉄道総研定期刊行物），Vol.70，No.3，pp.4-7，2013。
- 7)内閣府：南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定公表について，  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough\\_info.html](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html)（2014年4月1日確認）。
- 8)内閣府：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告），  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku\\_wg/index.htm](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/index.htm)（2014年4月1日確認）。
- 9)国土地理院：電子国土ポータル，  
<http://portal.cyberjapan.jp/site/mapuse4/>（2014年4月1日確認）。