

津波避難円滑化に向けた鉄道線路横断の方策に関する研究

—線路横断必要地区の抽出—

Research on measures for crossing railway tracks to facilitate tsunami evacuation

—Extraction of areas required for railway crossing—

○阿部拓真¹, 寺口敬秀², 桜井慎一²

*Takuma Abe¹, Takahide Terakuchi², Shin-ichi Sakurai²

Japan has a history of laying railway lines along the coastline, and there are still many railway tracks along the coastline. For safety during normal times, fences are installed on the railroad tracks to prevent people from entering without permission, and in the event of a tsunami, it is necessary to detour to railroad crossing facilities such as level crossings and overpasses, which may require a lot of evacuation time. Therefore, in this study, we will conduct a survey with the aim of facilitating tsunami evacuation involving crossing railroad tracks and considering countermeasures.

1. 研究背景および目的

日本は国土の約7割を山地が占めているため、海岸線に沿って鉄道線路が敷設されてきた歴史があり、現在も海岸線に沿った線路が多く存在している(図1)。線路には平常時の安全のため、人が無断で立ち入らないよう柵などが設置されており、横断するためには踏切や跨線橋などの線路横断施設まで迂回する必要がある。津波発生時においては、最短距離で避難所や高台へ避難できることが望ましいが、鉄道線路より内陸側に避難所がある場合は、迂回によって避難時間を多く要する恐れがある。

そこで本研究では、線路横断を伴う津波避難の円滑化、対処方策の検討につなげていくことを目的に、線路横断をしなければ津波避難することができないと考えられる地区を抽出し、線路が津波避難の阻害要因になる恐れがある地区を把握する。

2. 研究方法

調査対象とした38都道府県において、重ねるハザードマップの津波リスク情報¹⁾による浸水想定区域内において、線路と海岸線の間にならでも住宅とみられる建築物が立地している地区を調べ、線路より海側に位置する避難場所への避難可能圏を算出し、津波避難時の線路横断必要地区を抽出した(表1, 図1)。

3. 研究結果および考察

3-1. 線路横断必要地区の抽出手順

①: Googleマップの航空写真モードを用いて、線路が海岸線に沿っている地域のうち、線路と海岸線の間にならでも住居とみられる建築物が立地している地区を調査対象から抽出する。このとき線路が高架線である場合は、高架下が自由に通行でき、線路が直接的

表1. 調査概要

調査対象	38都道府県の沿岸部
調査方法	Googleマップ, ハザードマップを用いた地図分析
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> 線路と海岸線の間に住居とみられる建築物が立地している地区の把握 把握地区の津波浸水想定の有無 対象地区において、線路より海側に立地する避難場所への避難可能圏を算出
調査期間	2023年12月1日~2024年7月15日

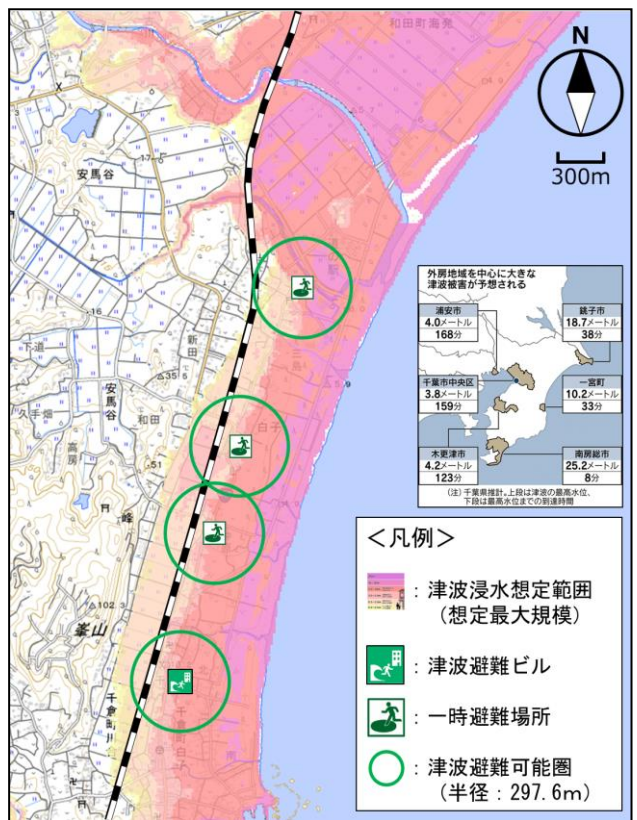


図1. 線路横断必要地区の抽出イメージ

に津波避難行動を妨げるとは考えにくいいため、Googleマップのストリートビューモードを用いて、長距離に

1: 日大理工・院(前)・海建 2: 日大理工・教員・海建

わたって高架線である場合は対象から除くものとする。

②：手順①で把握した地区を重ねるハザードマップの津波リスク情報より、浸水想定区域内に含まれているかを調査する。この条件に該当した地区（判別対象地区）は、避難時に線路を越えなければならない可能性が高い。

③：手順②で抽出した地区が避難時線路を横断する必要があるかを把握するため、津波ハザードマップに記載されている線路より海側に位置する避難場所への避難可能圏を算出する。算出手順は避難歩行速度^[2]を0.62m/sとし、これを該当地区から最も近い地点の最短津波到達予想時分だけ積算する。なお、津波到達時間の記載がない地区は、各県が作成した避難計画、あるいは近隣地区の津波ハザードマップに記載されている津波到達時間を指標とする。

④：各地区の線路と海岸線の間設置されている津波避難施設（津波避難タワー、津波避難ビル、命山等）より、手順③で算出した避難可能距離を半径とした円を描き、線路を越えずに避難が可能な範囲を特定する。

⑤：手順④で描いた円に収まらない部分が存在する場合、線路を越えて内陸に移動しなければ避難できない地区であるため、線路横断必要地区として抽出する。なお、線路と海岸線の間津波避難施設が無い場合は、手順④⑤を省略し、それらの地区を線路横断必要地区として抽出する。

⑥：線路を越えなくとも津波浸水想定区域外となる場所が存在する場合、Google マップのストリートビューモードを用いて津波浸水想定区域の境となる場所を確認する。そのうえで、境が道路や丘など歩行に支障がない場合は避難が可能と判断し、津波浸水想定区域の境を中心に手順③と同様に円を描いて線路横断必要地区を抽出する。一方で、崖や柵があり移動が困難と思われる状態の場合、津波浸水想定区域外へは移動できないものとする。

3-2 線路横断必要地区の抽出結果

前述した調査手順により、調査対象とした38都道府県において、線路と海岸線の間わずかでも住宅とみられる建築物が立地し、かつ津波浸水想定区域内である地域は、先行研究の結果^[1]とあわせて224市町村819地区が抽出された。このうち避難可能圏による判別を行い、線路横断必要地区は、137市町村344地区存在することが明らかとなった（表2）。線路横断必要地区が最も多かったのは、北海道の18市町66地区で、線路より海側に避難場所がない地区が多く、洞爺湖町は市街地全体で津波被害が想定されているが、線路敷を

表2. 全国の判別対象・線路横断必要地区数

	①判別対象の地区	②線路横断必要地区
都道府県	市町村・地区	市町村・地区
北海道	22市町96地区	18市町66地区
青森県	10市町村53地区	10市町村37地区
岩手県	10市町村27地区	7市町12地区
宮城県	11市町35地区	6市町11地区
秋田県	7市町26地区	6市町11地区
山形県	2市町11地区	2市町8地区
福島県	3市町15地区	2市5地区
茨城県	5市町村14地区	4市町8地区
千葉県	8市町27地区	4市町13地区
東京都	該当なし	該当なし
神奈川県	6市18地区	3市5地区
新潟県	5市33地区	3市24地区
富山県	3市3地区	該当なし
石川県	1市2地区	1市1地区
福井県	2町2地区	2町2地区
静岡県	6市11地区	3市6地区
愛知県	5市11地区	2市4地区
三重県	12市町60地区	6市町11地区
京都府	1市2地区	該当なし
大阪府	4市町18地区	該当なし
兵庫県	8市町12地区	3市3地区
和歌山県	13市町47地区	9市町24地区
鳥取県	該当なし	該当なし
島根県	2市6地区	1市4地区
岡山県	6市町20地区	2市2地区
広島県	11市町67地区	8市21地区
山口県	12市町43地区	7市19地区
徳島県	7市町20地区	4市町6地区
香川県	6市町25地区	5市町10地区
愛媛県	5市町21地区	1市1地区
高知県	4市町16地区	3市町5地区
福岡県	2市4地区	1市2地区
佐賀県	2市町7地区	2市町2地区
長崎県	5市9地区	3市3地区
熊本県	3市町7地区	該当なし
大分県	5市町19地区	2市2地区
宮崎県	10市町32地区	7市町16地区
鹿児島県	該当なし	該当なし
合計	224市町村819地区	137市町村344地区

越えなければ避難場所にはたどり着けない。

日本海側の地域でも線路横断必要地区が確認でき、青森県の2市町13地区を含め、秋田県、山形県、新潟県、石川県、福井県、島根県で計14市町63地区が明らかとなった。とりわけ多かったのは新潟県村上市で、17地区もの線路横断必要地区が存在した。

【参考文献】

- [1] 国土交通省：重ねるハザードマップ ポータルサイト、<https://disaportal.gsi.go.jp/index.html>, 2023年12月1日参照
- [2] 総務省消防庁：第2章 市町村における津波避難計画策定指針、東日本大震災時の平均避難速度、避難開始時間、http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h24/tsunami_hinan/houkokusho/p02.pdf, 2024年5月15日参照
- [3] 唐崎雄亮・桜井慎一・寺口敬秀：鉄道線路が津波避難に及ぼす影響に関する研究、日本沿岸域学会誌, Vol.33 No.2, pp.43-52, 2020年9月