

地震保険研究 29

災害科学研究会 火災部会
平成 25・26 年度報告書

東北地方太平洋沖地震の事例に基づく 津波火災のリスクモデルの構築

平成 27 年 11 月

損害保険料率算出機構

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、広域が津波によって浸水し、多くの被害が発生した。特に被害の大きかった岩手県から福島県までの沿岸部では、津波そのものによる被害に加えて、津波火災による被害も目立った。

将来の発生が懸念される南海トラフの巨大地震では、東北地方太平洋沖地震と比べて、より広域が津波によって浸水し、より多くの被害が発生する場合が想定される。その場合、津波火災による被害が東北地方太平洋沖地震を上回る可能性も考えられる。

しかし、現時点では津波火災による被害を予測する手法が確立されているとは言いがたく、より多くの研究の蓄積が望まれる。

そこで、当機構では、津波火災による被害の予測に関する基礎的な研究として、東北地方太平洋沖地震の事例に基づくリスクモデルの構築を検討した。本報告書はこの研究結果をまとめたものである。

本報告書が津波火災のリスクに関する知見を深める上で参考となれば幸甚である。

平成 27 年 11 月

損害保険料率算出機構

平成 25・26 年度 災害科学研究会

委員長 菅原 進一 東京理科大学

火災部会 委員名簿

主査 関澤 愛 東京理科大学

副主査 北後 明彦 神戸大学

委員 越村 俊一 東北大学

樋本 圭佑 建築研究所

(委員は五十音順)

事務局 損害保険料率算出機構 リスク業務部

災害科学研究会火災部会の開催日および議事

回	開催日	内 容
1	平成 25 年 7 月 25 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究対象および研究方針 (関澤主査) ・ 東北地方太平洋沖地震以前の津波火災、東北地方太平洋沖地震の津波火災に関する文献整理 (機構)
2	平成 25 年 9 月 20 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山田、大槌、石巻、気仙沼、大船渡の津波火災の記録 (調査結果・写真・証言)、津波火災に関する今後の課題 (北後副主査) ・ 研究計画 (機構)
3	平成 25 年 12 月 3 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空写真と航空レーザ測量データによるガレキのマッピング、建物の津波被害関数、大型船舶の挙動シミュレーションに関する研究成果 (越村委員) ・ 研究計画 (機構)
4	平成 26 年 3 月 18 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガレキ堆積状況の把握 (機構)
5	平成 26 年 6 月 30 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガレキ堆積状況と津波火災の関係の考察 (機構) ・ 事例に基づく統計的なモデルの構築 (機構)
6	平成 26 年 10 月 9 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事例に基づく統計的なモデルの構築 (機構)
7	平成 27 年 1 月 8 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事例に基づく統計的なモデルの構築 (機構)
8	平成 27 年 3 月 5 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究の取りまとめ (機構)

本報告書の要約

1. 背景および目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、広域が津波によって浸水し、多くの被害が発生した。特に被害の大きかった岩手県から福島県までの沿岸部では、津波そのものによる被害に加えて、津波火災による被害も目立った。例えば、17ヘクタールが焼失した山田町の事例や避難先の小学校が焼失した石巻市の事例、湾上で発生した気仙沼市の事例が挙げられる。

将来の発生が懸念される南海トラフの巨大地震では、東北地方太平洋沖地震と比べて、より広域が津波によって浸水し、より多くの被害が発生する場合が想定される。その場合、津波火災による被害が東北地方太平洋沖地震を上回る可能性も考えられる。

しかし、津波火災については、事例の少なさや燃える前の状況を把握することの難しさなどの制約により、十分なメカニズムの解明が進んでいない。現時点では津波火災による被害を予測する手法は確立されているとはいいがたく、より多くの研究の蓄積が望まれる。

そこで、当機構では、津波火災による被害の予測に関する基礎的な研究として、東北地方太平洋沖地震の事例に基づくリスクモデルの構築を検討した。

2. 研究方針

東北地方太平洋沖地震では津波浸水域の至るところで小規模な火災が発生したが、その全数を把握することができない。そこで、全数のある程度分かる、津波浸水域で発生した建物間の延焼火災に焦点を絞って、リスクモデルの構築を検討することとした。

3. 研究成果

東北地方太平洋沖地震の津波によるガレキ堆積状況を把握し、津波火災との関係を考察したところ、女川地区から北側の三陸海岸と石巻東地区から南側の大規模な平野部ではガレキ堆積状況が異なり、津波火災のリスクが前者と後者と異なっていたと考えられることが分かった。

そこで、東北地方太平洋沖地震の津波火災事例を三陸海岸とそれ以南の大規模な平野部で区別し、津波火災の発生確率や延焼面積などについて、回帰モデルの構築を検討した。

その結果、三陸海岸の事例について、まず津波火災の発生確率を考え、次に津波火災が発生した場合の延焼面積を考える2段階の回帰モデルが構築できた。この参考として、津波火災の発生件数の回帰モデル、地区内の津波火災のリスクの大きい場所の目安の分かる回帰モデルも構築した。実際の事例と構築したリスクモデルを比較した例を図1、図2に示す。

また、構築したリスクモデルの活用に関して、他の地震や地域に適用するための方法などを考察した。

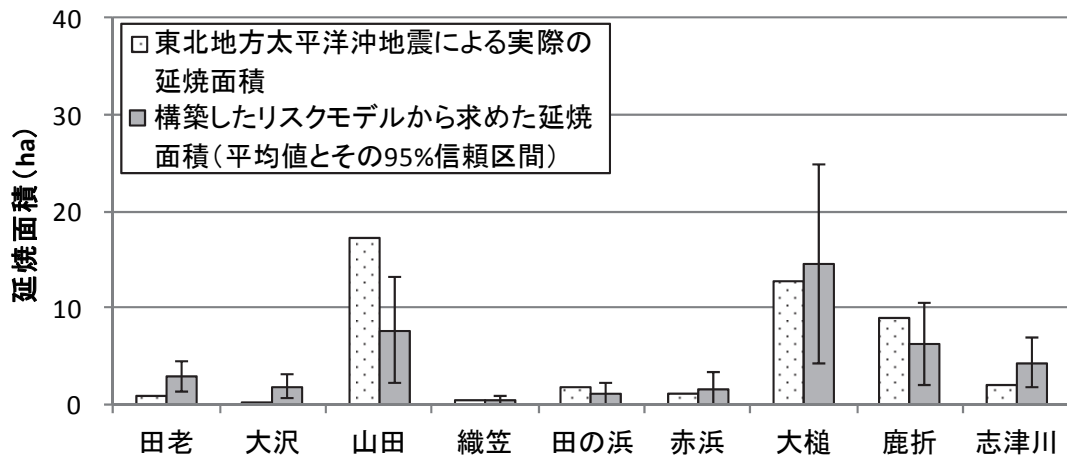


図 1 実際の事例と構築したリスクモデルの比較例
(津波火災が発生した場合の延焼面積)

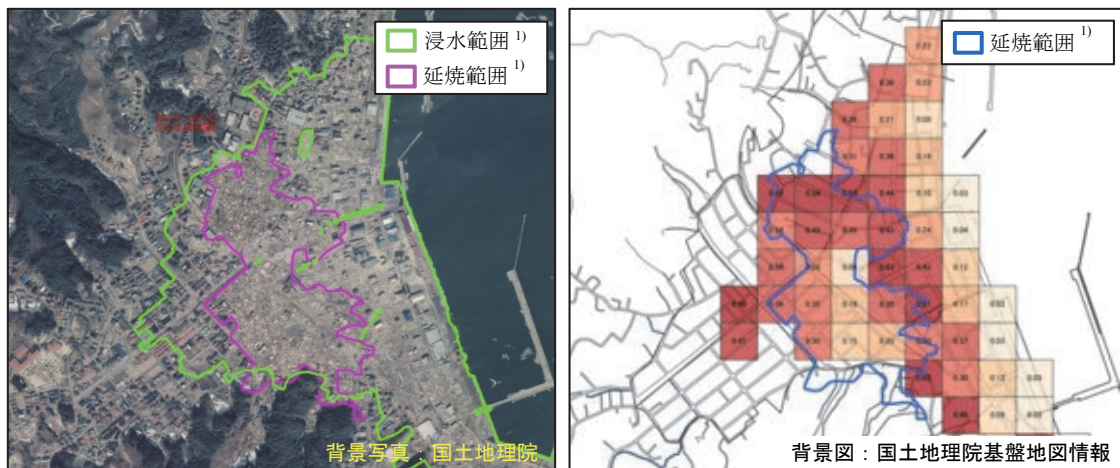


図 2 実際の事例と構築したリスクモデルの比較例
(地区内の津波火災のリスクの大きい場所の目安、岩手県山田町)

4. 今後の課題

津波火災の研究の蓄積や技術の発展に伴って、大規模な平野での再現性の良いリスクモデルや東北地方太平洋沖地震との風向・風速など条件の違いが考慮できるリスクモデルを構築する必要がある。また、湾上で発生した気仙沼市の事例や製油所で発生した仙台市の事例など本研究の対象外とした津波火災のリスクについて、その大きさを評価可能なモデルを構築する必要がある。

以上

目 次

第 1 章 研究の概要	1
1.1 背景および目的	1
1.2 研究の概要	1
1.2.1 研究の方針	1
1.2.2 報告書の構成	2
第 2 章 ガレキ堆積状況と津波火災との関係の考察	3
2.1 ガレキ堆積状況の把握	3
2.1.1 ガレキ堆積状況の把握方法	3
2.1.2 分析対象地区	5
2.1.3 ガレキ堆積状況の把握結果	13
2.2 ガレキ堆積状況の分類と定性的な考察	14
第 3 章 事例に基づくリスクモデルの構築	17
3.1 リスクモデルの構築方針	17
3.1.1 リスクモデルの構築方針	17
3.1.2 本研究で用いる記号・略称	19
3.1.3 本研究で用いるデータの出典	21
3.2 本研究で用いるデータの特徴	22
3.2.1 地区単位 of データ	22
3.2.2 メッシュ単位 of データ	34
3.3 リスクモデルの構築	37
3.3.1 発生確率 (地区単位)	37
3.3.2 発生件数 (地区単位)	44
3.3.3 延焼面積 (地区単位)	49
3.3.4 延焼確率 (メッシュ単位)	60
3.4 構築したリスクモデルの活用に関する考察	72
3.4.1 他の地震や地域への適用方法の提案	72
3.4.2 他の地震や地域への適用時の留意事項	72
3.4.3 津波火災の減災に向けた考察	75
第 4 章 まとめ	77
4.1 まとめ	77
4.2 今後の課題	77

参考文献	79
謝辞	81
付録	83
【付録 1】 ガレキ堆積状況の回帰分析と考察	85
【付録 2】 構築したリスクモデルの南海トラフの巨大地震への適用例	89