

IV-30 津波災害における人的被害軽減のための救助支援策の検討

岩手大学 学生員○平柳 圭 岩手大学 正 員 南 正昭
 岩手大学 正 員 安藤 昭 岩手大学 正 員 赤谷隆一
 岩手大学 学生員 中嶋雄介

1. はじめに

自然災害が相次ぐ昨今，地域防災力の向上は急務であり，高齢者等の災害弱者対策は大きな課題となっている。とりわけ津波からの緊急避難という一刻を争う状況を考えると，様々な状況を想定して的確な救助・避難の体制を事前に整えておくことは大変重要である。

そこで本研究では，岩手県田老町田老地区における津波被災時の緊急避難を例として取り上げ，災害弱者の発生位置，避難場所および避難経路の選択性についてシナリオを立てて検証し，災害弱者救助の必要性を考察した。

2. 研究対象地域の概要

岩手県下閉伊郡田老町は，岩手県三陸沿岸のほぼ中央に位置する人口4,847人（平成16年9月現在），総面積約101km²の地方都市であり，恵まれた自然環境の下，農林漁業と観光を主な産業としている。

過去に数十回にもおよぶ津波の被害を受けており，中でも明治29年及び昭和8年の三陸大津波では壊滅的な被害を受けた。その後原地復興を成し遂げ，日本最大級の津波防潮堤の築造をはじめ，全国初の津波監視システムを整備するなど，現在に至るまで様々な対策を講じてきた津波防災の先駆的存在である。しかし，津波防潮堤の建設に伴い市街化が進み，現在も危険区域の市街化が進んでいるほか，少子高齢化の進行が著しく，今後さらに災害弱者対策の充実が求められるなど，津波防災上の課題も多く残っている。

3. 研究の概要

本研究では，田老町において既に，図-1に示すよう

な避難計画支援システムを開発してきた。本システムを用いて避難場所への経路や所要時間について分析を行なってきた。本稿では，津波被災時の多様な状況を想定した分析を可能とするように，支援システムを拡張するため，シナリオ分析の基本スキームを作成した。

(1) 基本シナリオの設定

田老町の津波応急対策の初動体制及び対処時間目標，施設・設備状況をもとに以下の基本シナリオを設定した。

- ①地震発生後の20分後に津波の第一波が来襲
- ②地震発生後の5分後に津波警報（避難勧告）発令
- ③避難開始は津波警報（避難勧告）発令後とし，避難時間は15分以内とする
- ④地震発生後の10分後にひ門閉鎖が完了
- ⑤危険区域における避難速度は0.8m/s（自力のみで行動できにくい人）とし，港からの避難については1.0m/s（位置，経路等に不慣れな人）を用いる。

(2) 分析の手順

災害弱者の発生位置を設定し避難経路の検証をするため，以下の手順で分析を行った。①指定第一避難場所13箇所について，平面図上でこれらを中心とする半径250mの円を描き第一避難場所まで250m圏のゾーンを作る。これよりゾーン以外の危険区域（250m以上離れた区域）を明らかにする（図-2）。

②地理条件，道路状況等を踏まえて第一避難場所を9箇所にしぼり，ポロノイ分割を行う。なお，港地域については，避難の際に通ると思われる，ひ門4箇所についてポロノイ分割を行う（図-3）。ポロノイ分割の線（ポロノイ境界）は2箇所の避難場所から等しい距離にある点の集



図-1 避難計画支援システム

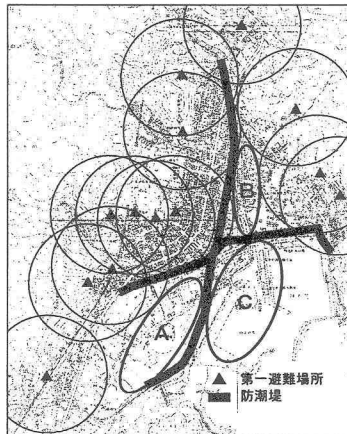


図-2 危険区域A, B, C

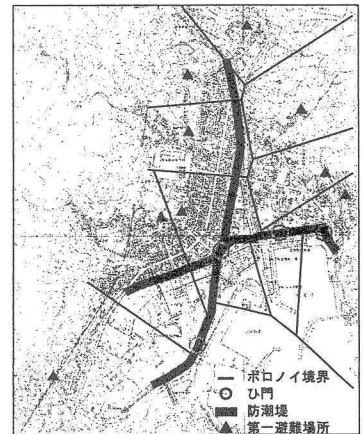


図-3 ポロノイ分割

まりである。

③危険区域にあるボロノイ境界のうち、実際にある家屋または道路と重なる地点を避難開始地点（災害弱者発生位置）として抽出する。

④抽出した点を避難開始地点として、第一避難場所に向かう経路を検証し、救助の必要性を考察する。

4. 分析結果および考察

危険区域A, B,

Cを明らかにした

後、第一避難場所

9箇所とひ門4箇

所についてボロ

ノイ分割を行い、

避難開始地点a～

nを抽出した(図-

4)。抽出の結果、

危険区域Aに2地

点(a, b)、区域B

に8地点(c～j)、

区域Cに4地点(k

～n)となった。各

地点から第一避

難場所に向かう

経路の概要を表-1、表-2に示す。

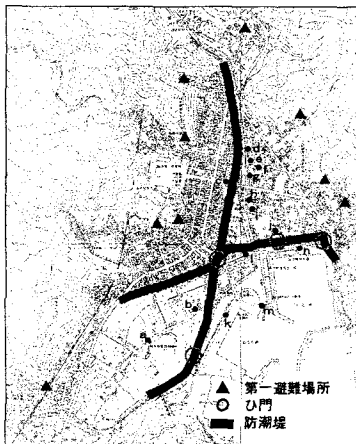


図-4 避難開始地点

表-1 避難開始地点から避難場所に向かう経路の概要
表-2 避難開始地点からひ門に向かう経路の概要

危険区域	避難開始地点	経路数	最長距離	最短距離	最短時間(分)
A	地点a	2	590	575	12
	地点b	1	475	475	10
B	地点c	14	400	300	6
	地点d	2	310	290	6
	地点e	7	460	270	6
	地点f	2	400	225	5
	地点g	6	410	320	7
	地点h	5	410	350	7
	地点i	7	460	370	8
	地点j	2	320	280	6
危険区域	避難開始地点	経路数	最長距離	最短距離	最短時間(分)
C	地点k	2	270	250	4
	地点l	2	160	150	3
	地点m	2	350	300	5
	地点n	2	120	100	2

(1) 危険区域Aについて

a, bどちらから

避難を始めた場

合も避難所入口

まで10分以上か

かってしまう。

また避難経路も

少ないため非常

に危険である。

特に役場付近高

台へ避難する場

合は、ひ門通過

と国道横断の障

害がある。避難

勧告を待たずに自主避難をするか、車両等による救助・

避難が必要と考えられる。

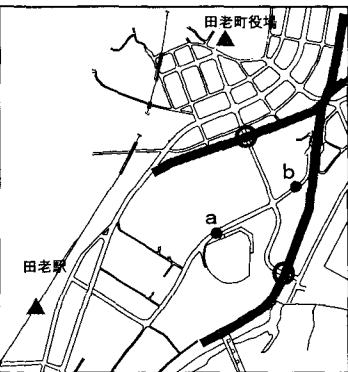


図-5 危険区域Aの概略

(2) 危険区域Bについて

危険区域Bは、

昭和8年の津波

被災後の復興事

業として行われ

た区画整理によ

り、道路が格子

状に整備されて

いる。抽出数が

最も多かった

が、避難が10分

を超えるような

著しく危険な地点は無かった。経路数については、地点

c, e, g, h, iで比較的高い値となった。道路の構造上の

特徴から、防潮堤東側にある避難場所へ向かう場合は、

直線的に通じる道がなく、一部海岸方向に進むことにな

る。また地点eと地点iでは、ボロノイ分割をした2箇所の

第一避難場所とは別の避難場所に向かう経路が最短とな

った。しかしこの経路で避難する場合、海岸方向に最

大で約100m近づくため、個人の身体状況や避難時にかか

る身体的負担などを考慮して、状況に応じた経路の選択

が必要となる。

(3) 危険区域Cについて

危険区域Cに

ついては、観光

客等の避難を想

定し、避難速度

1.0m/sとして分

析を行った。港

内に適当な高台

はなく、ひ門を

通って、堤外の

避難場所に避難

しなければなら

ない。ひ門から最寄の避難場所までは、概ね5分以内に

到達できる。

5. まとめ

本研究では、災害弱者発生位置と避難経路についてシ

ナリオを立て、避難速度と距離（時間）の関係を明らか

にすることで、津波被災時の救助の必要性を考察した。

その結果、救助が不可欠な地域、経路選択によっては避

難時間を短縮できる地域があることなどが分かった。救

助が必要となる地域を前もって検討することは、的確な

救助体制の整備を促進するものと考えられる。

【参考文献】

1) 国立社会保障・人口問題研究所：「日本の市町村別将来推計人口」

2) 岩手県津波避難計画策定指針

3) 田老町地域防災計画 津波災害対策編

4) 南正昭・内蔵学・安藤昭・赤谷隆一・中嶋雄介：積雪寒冷地における救急搬送

道路網の確保について一盛岡市を事例として、平成15年度土木学会東北支部技

術研究発表会講演概要

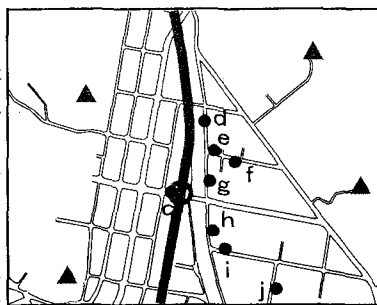


図-6 危険区域Bの概略

著しく危険な地点は無かった。経路数については、地点

c, e, g, h, iで比較的高い値となった。道路の構造上の

特徴から、防潮堤東側にある避難場所へ向かう場合は、

直線的に通じる道がなく、一部海岸方向に進むことにな

る。また地点eと地点iでは、ボロノイ分割をした2箇所の

第一避難場所とは別の避難場所に向かう経路が最短とな

った。しかしこの経路で避難する場合、海岸方向に最

大で約100m近づくため、個人の身体状況や避難時にかか

る身体的負担などを考慮して、状況に応じた経路の選択

が必要となる。

(3) 危険区域Cについて

危険区域Cに

ついては、観光

客等の避難を想

定し、避難速度

1.0m/sとして分

析を行った。港

内に適当な高台

はなく、ひ門を

通って、堤外の

避難場所に避難

しなければなら

ない。ひ門から最寄の避難場所までは、概ね5分以内に

到達できる。

5. まとめ

本研究では、災害弱者発生位置と避難経路についてシ

ナリオを立て、避難速度と距離（時間）の関係を明らか

にすることで、津波被災時の救助の必要性を考察した。

その結果、救助が不可欠な地域、経路選択によっては避

難時間を短縮できる地域があることなどが分かった。救

助が必要となる地域を前もって検討することは、的確な

救助体制の整備を促進するものと考えられる。

【参考文献】

1) 国立社会保障・人口問題研究所：「日本の市町村別将来推計人口」

2) 岩手県津波避難計画策定指針

3) 田老町地域防災計画 津波災害対策編

4) 南正昭・内蔵学・安藤昭・赤谷隆一・中嶋雄介：積雪寒冷地における救急搬送

道路網の確保について一盛岡市を事例として、平成15年度土木学会東北支部技

術研究発表会講演概要