

## 東日本大震災被災地における復興事業完了後の津波避難訓練の取り組み -2018年福島県いわき市薄磯区の事例-\*

東北大大学災害科学国際研究所 杉安 和也  
 東北大大学電気通信研究所 高橋 秀幸  
 東北大大学電気通信研究所 横田 信英  
 東北大大学大学院 片山 健太  
 東北大大学 Garcia Fry Martin  
 福島工業高等専門学校 橘 一光  
 株式会社空むすび 小野寺 清美  
 株式会社空むすび 菊地 弘幸

### 1. はじめに

福島県いわき市薄磯区は、東日本大震災の際に同市内では最大の115名の死者(関連死含む)をだし、防潮堤(防災緑地)の整備、居住地の高台移転を含む震災復興土地区画整理事業が実施された地域である。同事業におけるハード面整備は震災メモリアル施設の建設を除き、2018年4月1日をもって完了し、現在は道路ネットワーク・避難場所としても使用される集会所や学校等の公共施設も完成形の状態で使用可能となった。これは、暫定的な避難経路・避難場所によって運用せざるを得なかった地区防災計画を、ようやく現地を歩きながら検証できる状況に至ったことを意味している(写真1)。筆者らは、薄磯区会・薄磯区復興協議会・消防団と連携しながら、2017年度より同地区の津波避難訓練の企画運営支援を行っている<sup>1)</sup>。本稿はその2年目にあたる2018年10月21日に同地区にて開催した津波避難訓練について、報告を行うものである。

### 2. 訓練の方針

2018年における訓練では、「午前8時30分に地震が発生し、大津波警報が発令され、30分後(午前9時)には津波が到達する」という想定のもと、「約10-15分間での避難完了」を目標とした。この10-15分間という避難目標時間の設定は、各地区の避難場所までの移動距離が250mから600m程の範囲であり、地震発生後、自宅



写真1 福島県いわき市薄磯区全景

(2018年10月 筆者ら撮影)



図1 2018年度 薄磯区避難訓練の概要図

\* Action of the evacuation drills of the post recovery project from 2011 Great East Japan Earthquake -Case study at 2018 usiso iwaki city fukushima- by Kazuya Sugiyasu, Hideyuki Takahashi, Nobuhide Yokota, Kenta Katayama, Garcia Fry Martin, Ikkoh Tachibana, Kiyomi Onodera and Hiroyuki Kikuchi

等から 500m 徒歩避難した場合の所要時間が約 10 分間とされることから逆算した設定である<sup>2)</sup>。薄磯区は、2016 年 11 月 22 日に発生した福島県沖での地震時の避難状況を踏まえて、逃げ遅れの確認見回り時間の短縮のため、住民が自宅から避難する場合には玄関に「避難済みサイン」を掲示するという地区独自のルールを設けている。

今回はこの避難済みサインの掲示(図 2)、新たに使用可能となった避難場所までの避難所要時間の確認(自動車避難を含む)、避難後の地区内での情報伝達、車椅子利用の身体障害者や観光客を想定した沿岸部から避難対応、ドローンを活用した沿岸部の逃げ遅れ(残存者)の確認、以上の 5 点を訓練によって確認することとした。なお、薄磯区内での各地区の避難目標地点は下記の 4 パターンに分類される。図 1 はその避難経路を示したものである。

①震災以前からの残存住宅地(小塚・南作地区)からは、最大 600m ほど離れた津波避難場所に指定されている豊間中学校に徒歩避難する。

②震災後に整備された高台移転地(薄磯 2 丁目)からは、安否確認のため、同地区内にある薄磯集会所に集合する。

③震災後に整備された災害公営住宅(薄磯団地 ※津波避難ビルにも指定)からは、3 階以上に避難、もしくは約 300m 離れた高台へ徒歩もしくは自動車で避難する。

④海岸(薄磯交流多目的広場駐車場)からは、身体障害者や観光客を誘導しつつ、防災緑地を越えて、高台に徒歩避難する(直線距離は約 250m だが、スロープの場合には約 450m となる)。



図 2 「避難済みサイン」

### 3. 各地の避難の様子と昨年度との比較

前述の方針に基づき実施した本年度(2018 年 10 月 21 日開催)の訓練結果を、昨年度(2017 年 9 月 24 日開催)での訓練結果と比較しながら以下に示す。

#### (1).徒歩避難の様子 :

小塚・南作地区では、避難場所から最遠に居住する住民(区役員)が、消防団とともに逃げ遅れを確認しつつ、避難完了後、区長へ電話で避難人数を報告するという流れとなった。避難時間は約 15 分(昨年 15 分)であった。同地区は昨年度から特段の避難経路変更・人口変動が生じていないため、避難時間についても差異はみられなかった。

災害公営住宅では、住民の避難後、消防団や隣組長らが各棟の避難状況を確認後、高台の集会所に向かい、区長へ直接報告するという流れとなった(※実際の災害時には、消防団や隣組長らや歩けない住民は、各棟の 3 階以上に避難し、電話報告をすることとなる)。避難時間は約 23 分(昨年 45 分)であった。この 23 分という避難時間が、今回の避難訓練での最長所要時間となった。昨年度の避難時間からの大幅な短縮がみられるが、これは災害公営住宅自体の住民数が昨年度より減少していることと、明確な訓練の終了タイミングを示していなかった昨年度から、各隣組長からの報告をもって終了とした今回の訓練のシナリオ変更による影響が大きいものと考える。

海岸(薄磯交流多目的広場駐車場)からの避難は、住民の誘導に従い、身体障害者役を介助者が車椅子で運搬しつつ、車椅子が通行可能な道路・スロープ・防災緑地を経由して、高台までの避難(移動)時間は約 6 分であった。この訓練では、身体障害者役は事前に車椅子に乗り、介助者も住民もすぐ側にいる状況で訓練に参加しているため、避難行動を開始するまでの準備時間はほぼ皆無である。なお事前の試走では、同じ経路の避難で移動時間は約 8 分 30 秒であり、昨年は徒歩避難で約 7 分の移動時間が必要であった。このため訓練時でのこの避難時間は、

介助者がかなり急いで行動した場合の参考値であることを添えておく。この他に、避難途中、防災緑地の前に敷設された車道と歩道を分断する縁石が、車椅子移動の支障になるといった課題が確認された。この訓練時の計測結果の他に、訓練開始前に地区内の7経路を車椅子で試走した結果、車椅子での平均避難所要時間は8.8分（最短7.3分・最長11分）となった（図3）。

**(2).自動車避難の様子:**自動車での避難車両数は、昨年度は33台であったが今年度は11台へと大きく減少に転じた。これは主たる自動車避難需要者である災害公営住宅の住民が、高台地区や他の地域への転出が昨年より進行したためと考えられる。一方で、昨年は誘導係からの指示もあって、避難先である高台地区内に分散して車両を駐車できていたのに対して、今年度は集合場所としていた集会所周辺への路肩駐車が集中し、巡回する消防車両の通行に支障が生じていた（図4）。今後、移転による新築住居が増えることもあり、災害時の駐車ルールの見直し・徹底が必要となるだろう。

### **(3).ドローンによる逃げ遅れ確認の様子 :**

今回の避難訓練では、逃げ遅れ確認を行うドローンを2台（DJI社製 Inspire1およびPhantom4）運用し、高台から死角となる約250m先の防災緑地の向こう側（多目的広場駐車場および海岸）の様子を観測した。1台は操縦難易度の低い高台上空を垂直飛行し、残りの1台は、電線や住宅等への配慮が必要なため、操縦難易度が高くなる水平飛行での観測（※高台から海岸方面へ移動）を試みた。結果としてはどちらのアプローチでも駐車場・海岸に残存する車両・人々を十分に視認可能なレベルで観測が可能であった（写真2,3）。

ただし水平飛行し、現地の様子を直接観測した方が解像度は高く、残存者側からもドローンの存在を飛行音と目視で確認でき、避難の注意喚起を施せる可能性がある。また、垂直飛行の場合、防災緑地と多目的広場の観測には支障はないが、防潮堤から海岸までの間に生じる死角の範囲が広くなるため、観測

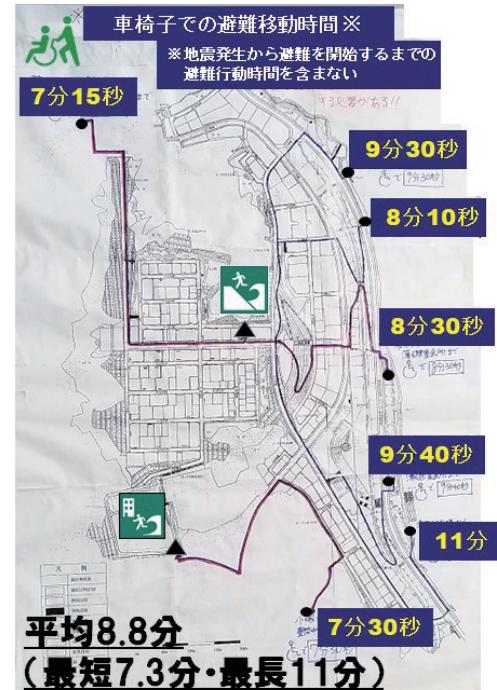


図3 車椅子での避難時間（事前の試走結果）

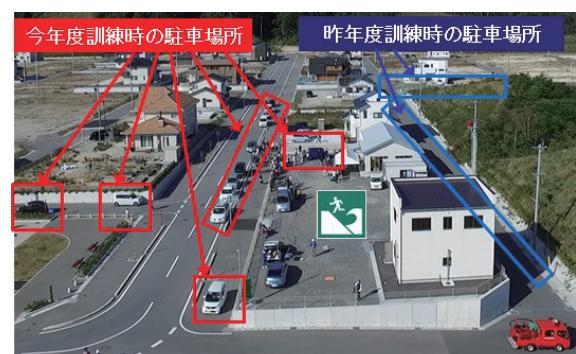


図4 避難訓練会場周辺の駐車状況



図5 防災緑地による死角範囲



写真2 高台からのドローンによる垂直飛行観測



写真3 ドローンによる水平飛行観測

精度を上げる（死角を狭める）という観点では水平飛行で現地を観測することがより望ましいといえる。

#### 4. 訓練後の総括

最終的に今年度の訓練には126名が参加（昨年145名）し、地震が発生してからの平均での避難開始時間は4.4分（昨年3.4分）と微増する一方、平均での避難完了時間は11.5分（昨年12分）、避難を開始してからの避難所要時間は7分（昨年8.6分）と、高台移転が進んだことで短縮された。この訓練前に、筆者らは各地から車椅子で避難した場合の避難所要時間を計測しており、車椅子での平均避難所要時間は8.8分（最短7.3分・最長11分）であった。これらの数値を参考に、訓練当日に、振り返り事項として「本地区での避難所までの移動時間は約10分必要」であること、「避難目標時間を15分とする場合、遅くとも5分以内には自宅を出発（避難を開始）する必要がある」という『5分以内に出発・移動時間は10分必要』という地域胸中の時間感覚を共有してもらうことを本訓練での総括とした。今後、この結果をもとに具体的な地区防災計画を検討していく予定である。

#### 謝 辞

本研究の一部は文部科学省リスクコミュニケーションのモデル形成事業（学協会型）による地域安全学会の取組み「行政・住民専門家の協働による災害リスク等低減を目的とした双方向リスクコミュニケーションのモデル形成事業」、および平成30年度東北大学若手研究者アンサンブルグラント第2ステージ「IoT機器を活用した人と環境調和型の防災・減災機能とジオデザインに関する共同研究」によるものである。記して御礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 杉安和也、班目佳小里、松本行真 2016年福島県沖地震津波における福島県いわき市内沿岸自治会の避難状況とその後の津波避難施策の検討、東北地域災害科学研究 No.54, p263-266
- 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、津波避難対策推進マニュアル検討会 [http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi\\_kento/h24/tsunami\\_hinan/houkokusho/p02.pdf](http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h24/tsunami_hinan/houkokusho/p02.pdf)  
最終閲覧日 2019年1月15日