

自治体域に起こりうる災害リスクの見える化の意義と可能性
ーゲームエンジンの活用による東京都八丈町での取組み例ー

(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○羽賀拓人、正会員 木村美瑛子
正会員 川合伸治、正会員 中尾 毅
東京都八丈町 正会員 土屋瑛博
東京都立大学 非会員 中林一樹

1. 背景・目的

切迫する南海トラフ巨大地震や、激甚化・頻発化する風水害など、我が国には多様な自然災害のリスクが存在している。しかし、当該地域並びに住民の生命や身体及び財産を保護する責務がある基礎自治体は、合併による区域の広域化の一方、防災・危機管理行政を担う職員数が少なく、職員が複数の役割を兼務している場合が多い。そのため、「公助」として全庁体制を構築して災害対応を行う一方で、日頃から地域社会の「自助力」「共助力」を育成し、地域を強靱化して連携する必要がある。

そこで、各主体が災害を「わがこと」として捉え地域の防災力を向上させることを目的に、「災害リスクの見える化」の可能性とその意義を検討することにした。

2. 対象自治体の概要

今回対象とした東京都八丈町（以下、「当町」という。）は、東京の南方海上 286km に位置する火山島である。面積は 72.24km²、人口は 7,030 人であり、そのうち 65 歳以上の高齢人口は 39.9%を占める（令和 5 年 3 月 1 日現在）。また、台風の通過経路となりやすく、強風による災害が多く発生しているほか、地震・津波災害、土砂災害、火山災害など、多くの災害リスクを抱えている。

3. 災害リスクの見える化について

(1) 災害リスクの見える化と DX 技術活用の必要性

各主体の当事者意識向上を図るためには、「行政職員」及び「町民」それぞれの視点からの災害リスクの見える化が重要である。さらに、「行政職員」と「町民」のリスクコミュニケーションの充実を図るという側面からも、災害リスクの見える化は必要である。

そこで本検討では、まずは「行政職員」に対して、行政区域内の災害リスク（主に物的被害の概括）について「見える化」による理解促進の可能性を明らかにするために、DX 技術を活用し、各種災害・防災情報を迅速に、分かり易く、幅広く表現することによる効果を計測することとした。

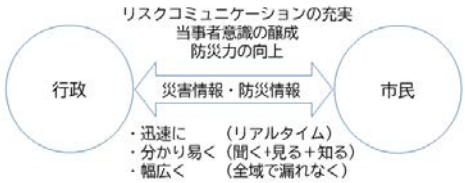


図1 「防災DXの活用」+「見える化」による防災力の向上

(2) 対象自治体で災害リスクを見える化する必要性

これまで、国や東京都等の資料では、島しょ部を対象とした啓発資料は提供されず、災害リスクをイメージすることが困難であった。特に、当町では、津波災害や火山災害により島全体の被災が想定されるが、長年災害発生はなく、被災経験の蓄積はない。そのために、八丈町には、わがこととして災害リスクを理解するには「見える化」に対するニーズは、特に高いと考えられる。

表1 八丈町に想定される主な災害と概要

	八丈町で想定される主な災害	概要
1	地震・津波災害	・南海トラフ巨大地震発生により、震度は4以下だが、最大津波高（島全体）は17.2m、最短津波到達時間は6.2分
2	土砂災害	・土砂災害警戒区域：562箇所 ・土砂災害特別警戒区域：543箇所
3	火山災害	・三原山と八丈富士より形成 ・1605年の噴火以降、噴火の記録はないが、2002年に噴火未遂の兆候があり、気象庁により24時間体制で火山活動が観測。

(3) 活用するDX技術について

従来、基礎自治体における災害リスクは、GIS等を用いて、国や都道府県から提供される災害シミュレーション結果や各種人的/物的情報等を面的に組み合わせて分析・可視化されることが多い。しかし離島での災害対応には、防災・危機管理担当以外の職員も含めた全庁職員の理解促進が必要であり、全島域で、狭域から広域まで、複合的に発生する災害リスクの見える化が必要なことから、視認性、拡張性、操作性等の観点からゲームエンジン（Unity）を活用することにした。

表2 ゲームエンジンと市販GISソフトの比較

	ゲームエンジン(Unity)	市販GISソフト(ArcGIS)
概要	ゲーム開発が主な用途であるが、建築・建設分野でも活用され、リアルティある三次元表現が可能	一般に用いられているGISソフトで三次元情報の管理、編集、計測、検索、可視化、分析が可能
視認性	細部から広範囲までテクスチャやリアルタイム光計算を踏まえた高品質・リアルティの高い描画が可能	広範囲での地理的な情報の可視化が可能
拡張性	自社開発となるため、機能の拡張に制限なし	市販のGISソフトとなるのでカスタマイズに制限あり
操作性	開発段階で操作性・描画機能を最適化することが可能	データ容量や表示内容が増加すると、環境によっては動作が重くなる可能性がある

4. DX 技術を活用した災害リスクの見える化の結果

(1) 見える化の結果

ゲームエンジン (Unity) を基盤として、町全域 (島全域) を対象として、3D 地形上に、津波、土砂災害、火山災害の被害想定の時系列変化等を「災害リスクの見える化」として表現した。また、町の重要拠点である港、空港、道路網や被災範囲内の住宅等を表現した。

これらを「3D アイランドマップ」として、行政職員がノート PC で動作可能な形式としてモデル化した。さらに、本モデルを用いて全庁職員及び関係機関職員向けの啓発動画を作成した。

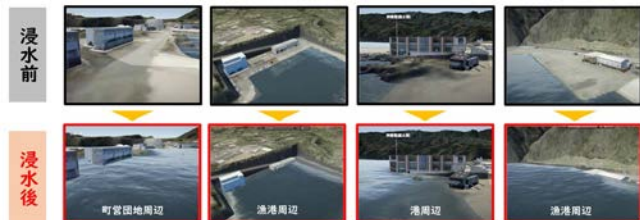


図2 津波災害の見える化例

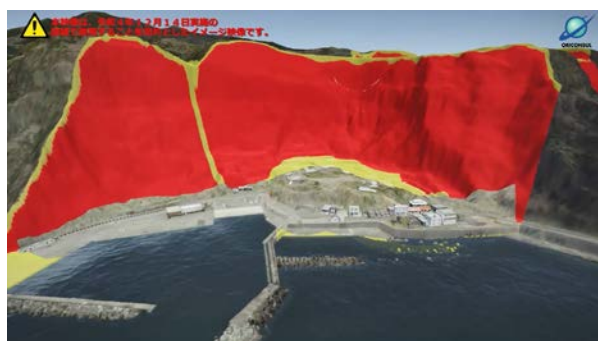


図3 土砂災害の見える化例



図4 火山災害の見える化例

(2) アンケート結果

災害リスクの見える化を踏まえた説明動画は、国土強靱化地域計画の理解浸透を図る全庁職員及び関係機関職員向けの訓練の場にて、視聴してもらった。

訓練には 40 名の様々な分野の職員が参加したが、訓練後のアンケートによると、「災害イメージの 3D 映像の視聴」により、93%の方が災害リスクを具体的に把握できた (図5) とし、各職員が町のリスクを知り、リスクコミュニケーションの深化が可能となったといえる。

また、今後見てみたい災害リスクについて、図6に示すが、「④人的 (避難・孤立状況等) 被害に関する映像が見たい」が 57%と最多であった。このことは、今回

は物的被害を中心とした「災害リスクの見える化」を行ったが、起こりうる災害によってどのような事態が発生し、それにより避難経路のどの区間が混雑するかなど「被災状況の見える化」の必要性も明らかになった。

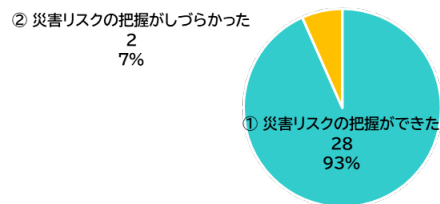
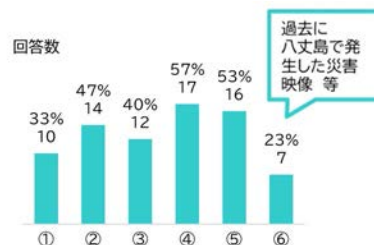


図5 災害リスクの把握に関するアンケート結果



①	各災害のリアリティを上げてほしい (津波の襲来、土砂の流出、火山の噴火等)
②	他の地域 (神湊漁港、底土港、洞輪沢漁港以外) における被害映像が見たい
③	物的 (住宅・インフラ施設等) 被害に関する映像が見たい
④	人的 (避難・孤立状況等) 被害に関する映像が見たい
⑤	他の災害 (台風等) や複合災害が発生した場合の映像が見たい
⑥	その他

図6 今後見てみたい災害リスクに関するアンケート結果

5. まとめと今後の課題

今回は、「行政職員」の当事者意識向上を目的に、DX 技術を活用しながら、当町に起こりうる津波災害、土砂災害、火山災害について、主に物的被害を中心に「災害リスクの見える化」を行った。また、国土強靱化地域計画の理解浸透を図ることを目的にした全庁町職員、関係機関職員を対象にした「地域強靱化訓練」にて、作成した災害リスク映像の視聴による災害リスクの理解促進を目指し、その成果を明らかにした。

今後は、避難シミュレーションの重ね合わせ等による被災状況 (人的被害等) の見える化など多様な見える化の開発、「町民」の当事者意識向上による「行政職員」及び「町民」のリスクコミュニケーションの充実など、今回構築したツールの効果的な活用方策を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 東京都八丈町：八丈町国土強靱化地域計画、令和 4 年 3 月策定
- 2) 東京都八丈町：八丈町津波避難計画、平成 30 年 1 月策定
- 3) 東京都八丈町：八丈町土砂災害ハザードマップ、令和元年 10 月策定
- 4) 八丈島火山防災協議会：八丈町火山ハザードマップ、平成 29 年 5 月策定