

## テーマⅦ. 避難判断・訓練支援等市町村災害対応統合システムの開発

### (1) 研究開発の目的

#### ○社会背景

平成23年3月に発生した東北地方太平洋沖地震では激しい揺れとともに巨大津波が発生し、2万名を超える死者・行方不明者、甚大な経済被害を発生させた。その後も平成28年には短時間に震度7を二度も経験する熊本地震が発生し、活断層直下型地震で大きな被害が発生した。また、南海トラフ巨大地震や首都直下地震は、日本経済を牽引する太平洋ベルト地帯や、政治・経済・金融活動の中核となっている首都圏に人的・物的・経済的に壊滅的被害を与えることが推計されている。さらには、国土に広く分布する活火山や活断層によってもたらされる災害は、全国の自治体と住民に深刻なダメージを与えることとなる。

一方、地球温暖化に伴う気候変動の面からは、平成30年7月の西日本豪雨においては、西日本から東海地方を中心に広範囲で洪水氾濫や土砂災害が発生し、死者・行方不明者あわせて220名以上もの尊い命が失われた。また、2015年の鬼怒川の堤防決壊、2016年には北海道・東北地方で、昨年には線状降水帯が原因の九州北部豪雨など、連年、深刻な水害が発生している。このような最近の激しい雨の降り方やこれまで経験したことの無い台風の動きは、地球温暖化に伴って気象が極端化して猛威を振るう状況が現実になってきたのではないかと懸念されている。このため、国土強靱化や水防災意識社会再構築などハード・ソフトの両面から、自然災害への備えとして取り組んでおかなければならない。

中でも、豪雨等による災害発生メカニズムは、一般的には、降雨、河川への流出、流下、斜面崩壊、氾濫、浸水などが時系列的に発生するいわば進行性の災害であり、降雨から被害の発生までの猶予時間（リードタイム）の災害特性を持っている。この間に、適切な避難行動などをとることにより、洪水や土砂災害が発生しても、人命を守り、被害を小さくできることから、市町村においては、状況に応じて避難勧告・指示等を発令している。

しかしながら、市町村は避難勧告等の発令など災害対策の第一次的な実施主体であるものの、災害対応に当たる職員数が限られていること、災害経験が少なく対応ノウハウが共有できていないことなどから、たとえば、災害発生時の切迫度が高まるとともに災害に関する気象情報、特別警報、洪水警報、土砂災害警戒情報、雨量・水位観測データ等が増加するとともに、水防団員や住民等の通報等の対応に追われて、状況確認・判断、情報伝達、意志決定、現場への指示、避難所開設や運営等が円滑かつタイムリーにできていないのが実情である。その結果、避難を円滑に行うための時間的余裕を持った避難勧告等の発令のタイミングが遅れたり、避難等をすべきエリアの特定ができないまま、住民全員と地域全域を対象に避難勧告が発令されているのが現状である。また、このような局面における意思決定の教訓の体系化や標準化されたものが市町村に共有されておらず、災害対応は市町村によってまちまちなものとなっていることから、市町村職員に大きな負荷が発生する他、市町村間で格差が生じ住民に不公平感を持たせるなど大きな課題となっている。

これらの状況改善のため、市町村では、防災情報システムの導入や他の防災情報システムの活用に取り組んでいるが、膨大な災害・防災情報の中で、避難勧告等の発令にとっての必要かつ重要な情報が届いていなかったり不十分であったりすることで、円滑な避難勧告・指示の発令や緊急活動の優先付け等に利活用し切れていない。

これらのことを踏まえ、必要な情報を取捨選択・抽出し、優先順位や重み付けを行い、判断に寄与する情報を確実に、またできる限り情報内容の簡素化・端的化・指標化するなど、市町村の適切な状況判断を支援するための情報提供の方法と手段が求められている。また、災害対策本部や部局拠点が実際の災害時に的確な意思決定判断ができるようにするためには、平時から様々な状況が発生することを考慮に入れた多様なシナリオを用いて、意思決定訓練を繰り返し行い、市町村の適切な状況判断を支援するための情報提供に応じて適切に判断ができるようにする必要がある。

## ○研究開発の目的 「5つのゼロ」を実現

災害時に大量の災害情報が発生する中で、避難勧告等を発令する市町村長が、信頼性の高いエビデンスに基づいた情報により適切な指示を発令できるよう避難対象エリアと避難タイミングの合理的な抽出を自動的に短時間でを行うなどの避難判断の支援を可能とする、市町村災害対応統合システムを開発することにより、市町村が適切な避難勧告・指示等の発令判断や緊急活動を支援し、また市町村の防災対応能力の向上を図り、避難勧告の発令漏れや不適切な緊急活動指示などを防ぎ、次に示す4つのゼロを可能とし、「犠牲者ゼロ」の社会づくりに貢献することを目的とする。

システムの開発においてはユーザーたる市町村のユーザビリティに最大の力点を置き、かつ、研究課題I「避難・緊急活動支援統合システム」及びII「被災状況解析予測技術」等との情報連携ならびに災害時の府省庁・都道府県と市町村の報告・連絡事項をシステムにより簡素化して市町村の負担を軽減し、次の点において、市町村の災害対応能力の向上を目指す。

- ・ これまでの災害経験や、気象情報・降雨量・水位情報などの情報を個別・独立的に評価した判断だけではなく、ビッグデータ解析やAI技術を活用し、膨大な気象・河川・災害・防災情報など時々刻々と変化するデータの中から、避難判断に必要なと考えられる情報を選別・抽出し、その欠落を防ぐ（「必要情報の欠落ゼロ」）とともに、これらの抽出情報を関連付けて評価・処理することにより、従来は市町村域全域あるいは合併前の旧市町村域で発令されていた避難勧告等を、地域的には学区単位や地区防災計画で活用できる地域単位で、時間的には短時間（10分程度）で、避難勧告・指示等を発令できる支援システムとする。AIモデルの教師データ作成にあたっては、ビッグデータ処理、重要かつ必要情報の選別・抽出、データの種類・品質、面的・時間的な詳細度・緻密度の設定、過去災害を超える未知の災害外力への対応、疑似教師データの活用などに留意する。
- ・ 開発するシステムを現行の発令基準（災害種別、定量的・定性的基準）と一体的にした新システムとして、全国約1,700の市町村に導入・普及することにより、的確なタイミングで適切なエリアに避難勧告等の発令を出し遅れなくすること（「勧告等の出し遅れゼロ」：過去の実態調査結果では約4割程度が出し遅れ）ができ、水害の発生前に時間的余裕をもって避難をすること（「逃げ遅れゼロ」）が可能となり、また、避難所開設や備蓄物資の準備などの緊急活動が事前に円滑にできることから、被災者・避難者への災害対応環境（「対応できないがゼロ」）が格段に向上する。
- ・ 一時的に発生する様々な緊急活動のオペレーションについて、民間企業活動と一体となって産官民の総力を挙げて行うことにより、国民の防災・減災に対する意識の向上はもとより、社会シス

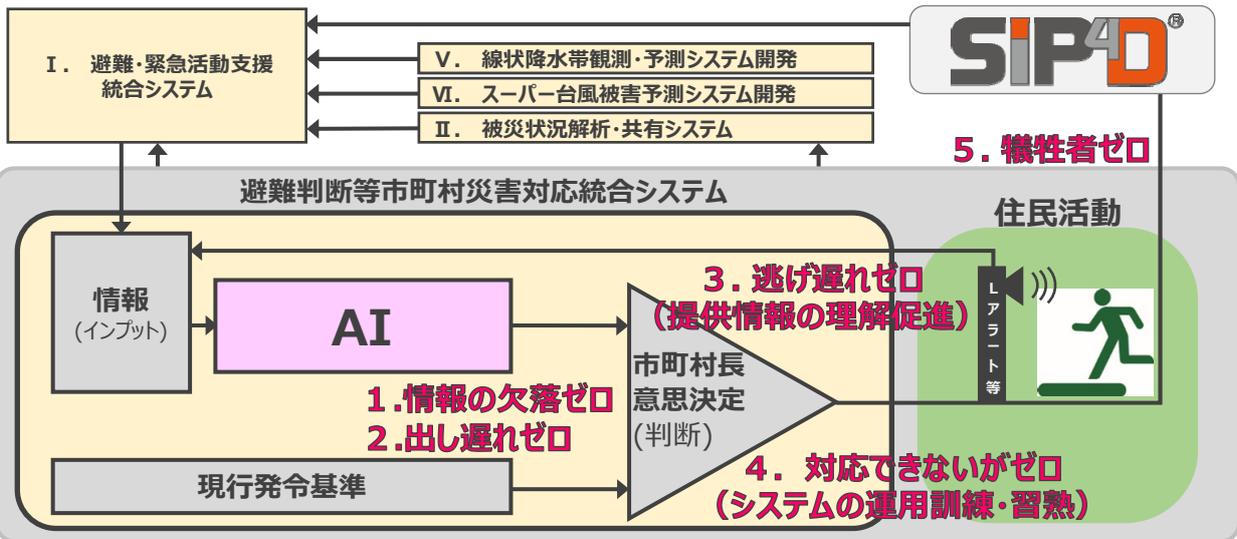
テム全体での防災・減災リテラシーの醸成がなされ、国の経営基盤の強化や国土強靱化の一環として寄与・貢献する。

- ・判断を容易に学習できる環境が市町村にもたらされ、最前線の対応が全国的に高度化され、研究開発項目 I と基盤レベルで連携することにより、市町村と都道府県、国の状況共有や意思疎通が可能となり、円滑かつ効果的な災害対応の実現（「犠牲者ゼロ」）に貢献する。
- ・災害対応という、様々なデータを短時間で統合、意思決定を行う必要がある最もクリティカルな環境下で、市町村長や防災担当者を、データの収集分析やガイドライン等の基準判断、複雑かつ多様な関連機関との情報のやり取り等の煩雑な業務から解放し、真に市町村長や防災担当者が注力すべき業務に専念する体制を確立する。

## 全体像・研究目的

課題：判断に必要なデータが適切なタイミングで市町村長の手元に届いていない

- ・不十分な災害情報の提供
- ・住民へピンポイントな危険度伝達が困難
- ・リアルタイムでの情報共有不足
- ・発令基準との照合が困難
- ・より効果的な訓練の実施が困難



**1700の市町村に、社会実装、普及、運用支援体制の構築**

## (2) 研究開発課題と達成目標 (社会実装)

目標：

洪水・高潮・土砂災害など災害発生前に避難行動を取ることのできるリードタイム付き災害を想定し、市町村長が住民に対して行う避難勧告・指示等の発令判断をする際、タイムリーに、また発令エリアを的確に設定できるよう支援するシステムを開発する。また、災害発生後における緊急活動の実施手順を判断する情報を提供するシステムも合わせて開発する。さらに、市町村（職員、首長）がシステムへの習熟度を向上させるための学習モードを開発し、全国約 1,700 の市町村の特徴・特性に応じ、カスタマイズしながらシステムを社会実装する。

上記のシステム構築に加えて、システムを容易に使えるようにし、普及を促進するため、システムを用いた判断を学習することができる学習モードを開発する。

内容：

過去の災害・防災情報のデータ、実際の災害時の気象情報、河川情報、自動車通行状況、人の移動状況、斜面等の動態状況などのリアルタイム動的情報やテーマ I、II、V および VI が開発し提供する情報等について AI 技術を活用して短時間で分析評価し、状況判断や対応の根拠となる情報を、将来予測も含め、分かりやすく表示することにより、市町村長が住民に対して避難勧告・指示等の発令判断をタイムリーに、またその発令エリアを的確に指示し判断することを支援するシステムを開発する。また、現行の発令基準（災害種別、定量的・定性的基準）と一体的な新システムとすることにより、市町村の避難判断に係る労力や時間等の負担削減を図る。これらのシステムは、全国約 1,700 自治体の特徴・特性に応じてカスタマイズして、既に市町村で利活用されている「川の防災情報」の情報提供システムを活用して実装する。住民への避難勧告等の発令に関しては市町村長の説明責任が伴うことから、市町村長が信頼して判断できるよう AI が提供する判断支援情報の信頼性向上を図る。

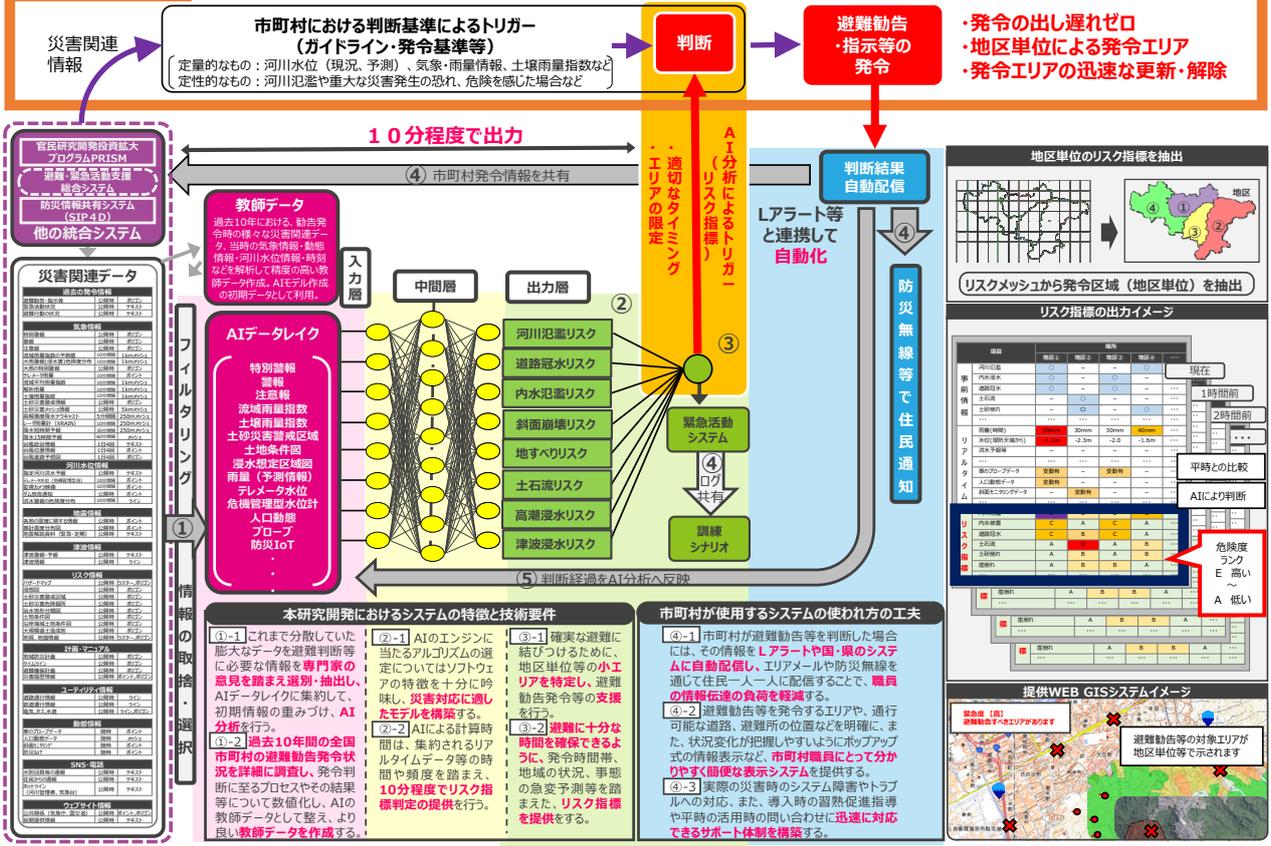
また、災害発生後についても、必要となる緊急活動を判断する情報を提供できるようにシステム開発を行う。市町村では災害発生前後において、様々な第一次的な災害対応が短時間に集中することとなる。災害が拡大進行していく中で、市町村が行うべき緊急活動の一つ一つの対応が確実かつ手順良く行われ、その相乗効果を最大化させるため、テーマ I、II 及び SIP4D 等と連携しつつ、これらの緊急活動の実施を市町村が適切に判断し得るシステムを開発する。

さらに、全国約 1,700 の市町村への社会実装を促進するため、市町村（職員、首長）がシステムの運用方法、および提供される情報を十分に理解し、システムへの習熟度を向上させるための学習モードの開発を行う。システムの普及促進、習熟度向上のためには、災害時に実際に使用する環境・システムで、実際の災害の状況を模擬しながら学習を行うことが重要である。そのため、避難判断システムに学習モードを搭載するようにシステム開発を行う。

各市町村の災害特性と職員の能力段階に応じて、学習のために使用する災害シナリオを開発する。具体的には、コア技術として①各市町村の災害特性に応じた災害シナリオを想定する技術、②職員の能力段階に応じた学習カリキュラムと評価指標体系、③各市町村の災害特性に応じて段階的に判断習熟度を向上させるための学習モードを開発する。そして、被災経験のない市町村でも、過去の全国の災害対応知見を統合したシナリオで学習できるようにする。また、学習者が適時判断力を自己評価できるようにし、システム導入のインセンティブと容易性を向上させ普及促進方法を確立する。

# ⑧ 避難判断・誘導支援システム

## 市町村における対応



# 緊急活動支援システム (災害支援マッチング機能の研究開発)

市町村と支援企業等がリアルタイムで情報共有し、需給を支援マッチングする機能を開発

## 社会実装

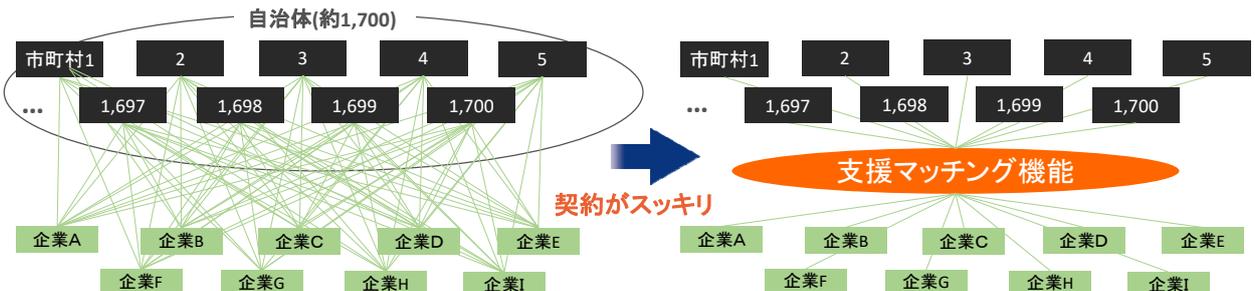


\* 緊急活動優先順位判断支援システムの一機能として、表示画面に需給対応の「支援マッチング」を表現  
 \* 「緊急活動情報」や「要請情報」は地図の他にタイムラインで確認可能とし、状況変化はメール等で通知

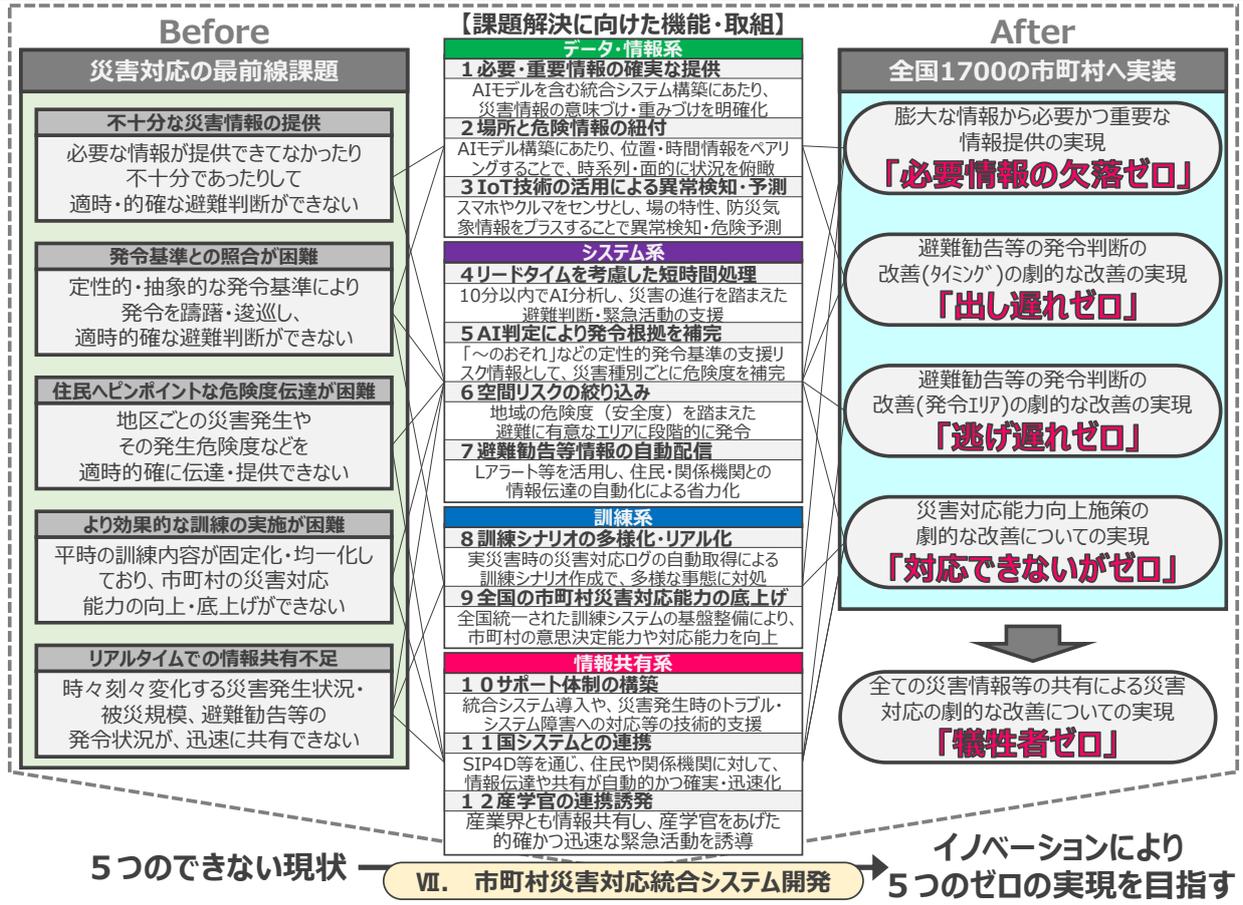
\* 支援マッチング機能による連携

## 最大の効果と価値

市町村と各支援企業等は個別の情報のやり取りを不要とし、画期的に業務量が削減。市町村と支援企業等はシステムで納品・役務提供実績を管理できるため、担当者の異動に伴う契約の「迷子」も防げるようになります。



# 本研究開発の効果



## 社会実装先と効果（波及効果）

