

3.1 減災情報共有データベースシステム（防災科学技術研究所，産業総合技術研究所）

3.1.1 研究の概要と目標

本プロジェクトでは，減災に関わる各種情報システムを連携させるため，情報を共有するためのデータベースを用いて情報共有を行なう枠組みを採用している（図 3.1-1）．本研究では，様々な機関の情報システムを接続し，システム間での情報共有を実現するために必要な情報共有ハブとなるデータベースシステムを構築する．そのため，まずデータベースシステムと各種システムを容易に接続するための共通プロトコルを制定し，これに準拠したデータベースのプロトタイプを作成する．このプロトコル設計にあたっては，現状の技術で容易に実現・連携できることを目指すとともに，将来利用可能となることが容易に想定される各種高度ネットワーク技術やセキュリティ技術の組み込みが可能となるように，先端技術及び世界標準の動向を反映させる．また，実装にあたっては，汎用性を重視するとともに，移植性の高い Java などの環境をベースとして必要十分な機能を持つものを用意する．本年度は，昨年度検討した位相明示型のデータベース構造を持つ減災情報共有データベースのプロトタイプの開発を進め，プロジェクト参画機関による利用を通して評価結果をフィードバックさせ改良を行なう．

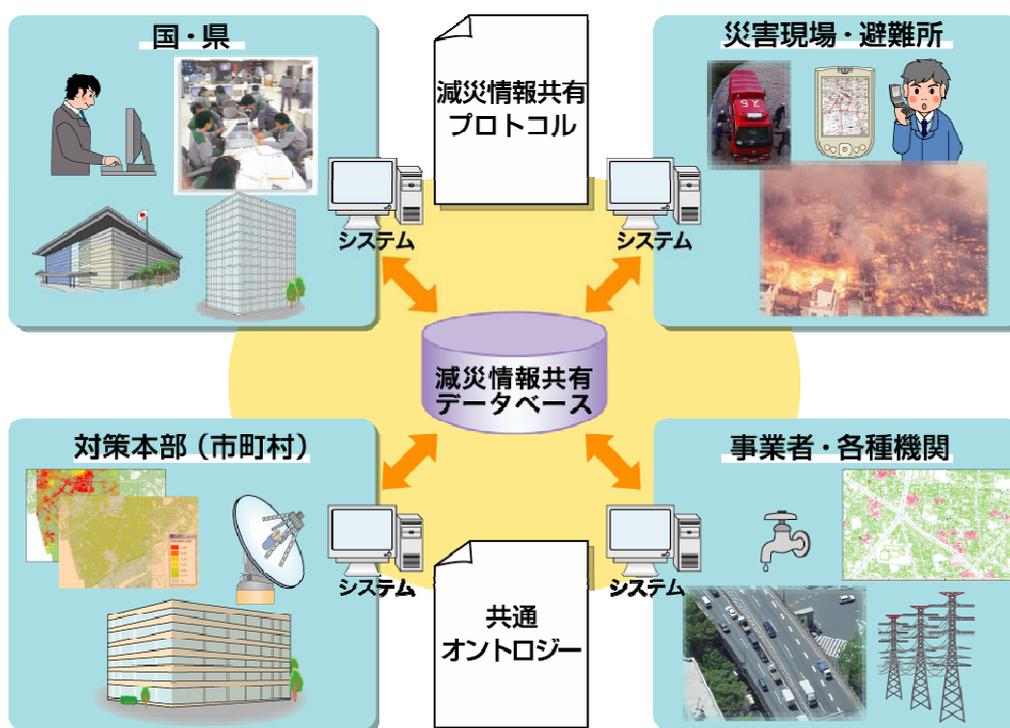


図 3.1-1 減災情報共有プロトコルによるシステム連携

(1) 減災情報共有プロトコル MISP の改良

本プロジェクトの各種情報システムを連携させるための枠組みでは，各種システムは減災情報共有プロトコル MISP を介してデータベースと接続し，共有すべき情報の入出力を行う．このよ

うな枠組みを採用する利点は、各種情報システムを再構築する必要がなく、既存のシステムを速やかに連携させることが可能であるところにある。このため、MISP は既存システムと容易に接続できるよう各種標準を採用し、連携が円滑に行えるように設計されている。また、3.2 節で述べる MISP に準拠した各種ツール群を用いることで、既存システムの改良を最小限に抑え、トータルのシステムとして、減災情報共有プラットフォームを利活用する情報システムが、容易に開発できるようにした。

一方、この MISP に対して、本年度の実証実験に向けていくつかの修正すべき点、不十分な点が明らかになってきた。これらを踏まえ、本年度は MISP に以下のような変更・追加を行った。

a) トランザクション ID の導入

もともとの MISP では、トランザクションの順序関係はデータベースへのアクセス時刻などを元にして決定してきた。しかし災害時の情報共有においては、ほぼ同時に複数のシステムがデータベースへのアクセスを行うことが予想される。コンピュータシステムで扱える時刻は離散値のため、扱える最小の単位時間内にデータベースに対する複数のアクセスがあった場合、それらのアクセス順を厳密に保存、管理することは困難である。これらを解消するために、データベースの改変などを伴うトランザクションについて、アクセス時刻とは別にトランザクション ID を発行し、システムによってその順序を保障する機構を導入した。特に、複数の減災情報共有データベースが連携し、かつそれらのデータベースの間での時計が厳密にそろっていないという状況を想定し、複数の減災情報共有データベースの間では独立した基準によりアクセス順を管理することとし、それを基本としたトランザクション ID の発行および順序関係の判定を行うこととした。このトランザクション ID は、MISP による各問い合わせにすべて情報として付加され、現在の問い合わせがどのトランザクション ID と時間的に一致しているかを判定できるように管理することが可能なプロトコルとした。

b) エラー処理返答情報

MISP は、SOAP に準拠した通信プロトコルを採用しているが、エラー時の返答など、一部詳細な部分で完全に定義されていない部分が存在した。これを踏まえ、MISP に SOAP 準拠のエラーメッセージ規定を追加し、汎用性の確保を目指した。

c) 検索条件記述の追加

MISP では、WFS の Filter 記述に準拠して検索条件を指定することになっているが、WFS の仕様だけではいくつかの点で不足あるいは不十分な機能が存在した。これを解決するため、以下のような仕様の拡張を行った。

- `misp:limit`: 検索件数の条件を指定する属性。これにより、検索件数が膨大になる場合のシステムの速度低下を解消でき、システムのスケーラビリティを担保することができる。
- `misp:mode`: 検索のタイプを指定する属性。“features”、“count”、“bbox”のいずれかの値をとる。通常は“features”である。この指定により、検索件数の事前のチェックや、地物の存在範囲を知ることができる。これらは、データベースに保存されている情報の管理などを行う際に有用あるいは必要となる機能である。

d) 検索用キーの指定

情報を実際にデータベースに格納する際には、どの要素で検索を行うかを指定しておけば高速なアクセスが可能となる。これを統一的にプロトコルに反映させるために、misp:RegisterFeatureType でスキーマを登録する際、そのスキーマ中のどの要素をインデックス化するかの指定の記述法を規定し、検索用インデックスの作成を明示的に行えるよう仕様を拡張した。

(2) 減災情報共有データベースプロトタイプシステムの改良

MISP に準拠したデータベースシステム(減災情報共有データベース)のプロトタイプとして、本プロジェクトでは DaRuMa を作成している。本システムは、図 3.1-2 に示すように、通常の関係データベースシステムである MySQL に Java によるミドルウェアを重ねて、MISP によるデータベースアクセスを可能としたものである。

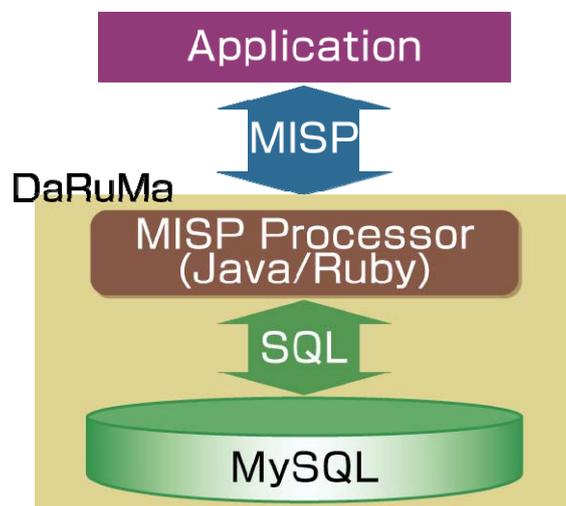


図 3.1-2 DaRuMa の構成

本年度は、この DaRuMa に対し、実証実験に耐えるようにするため、システムの全面的な改良および再実装を行った。具体的には以下のような点の改良を行った。

- 関係データベースインターフェースを汎用的なものに変更した。これにより、MySQL 以外の関係データベースへの移植が容易となった。関係データベースは市販のもの、オープンソースのものなど様々なものがあり、用途や OS によって性能などに違いがある。よってこのような可搬性の向上は、システムの実用性を高めるものとなる。
- MISP プロトコル解析部をリクエストのタイプごとにモジュール化を行い、プロトコルの拡張等を統一的に行える環境整備を行った。これにより、将来、プロトコルの拡張などを行う場合に、整合性を保った拡張を行うことができる。
- 地理検索の精密化を行い、従来、boundary box で粗く判定していた地理条件検索を、厳密に行う形に変更した。これにより、より MISP が採用している WFS の定義に準拠した機能を提供することになった。

- d) 名前空間および XML Schema の扱いをより標準に準拠させ、一般の XML アプリケーションとの整合性を確保した。
- e) データベースへのアクセスおよびメモリ消費を全面的に見直し、高速化および多量データに対するスケーラビリティを改善した。

図 3.1-1 に示したように、DaRuMa は各種システムを連携するハブとして利用することを想定している。ただしこの図において、DaRuMa のようなデータベースは統合システム中にただ 1 つ存在するのではなく、実際には図 3.1-3 に示すように、複数の DaRuMa が統合システムに存在してもかまわないものとしている。

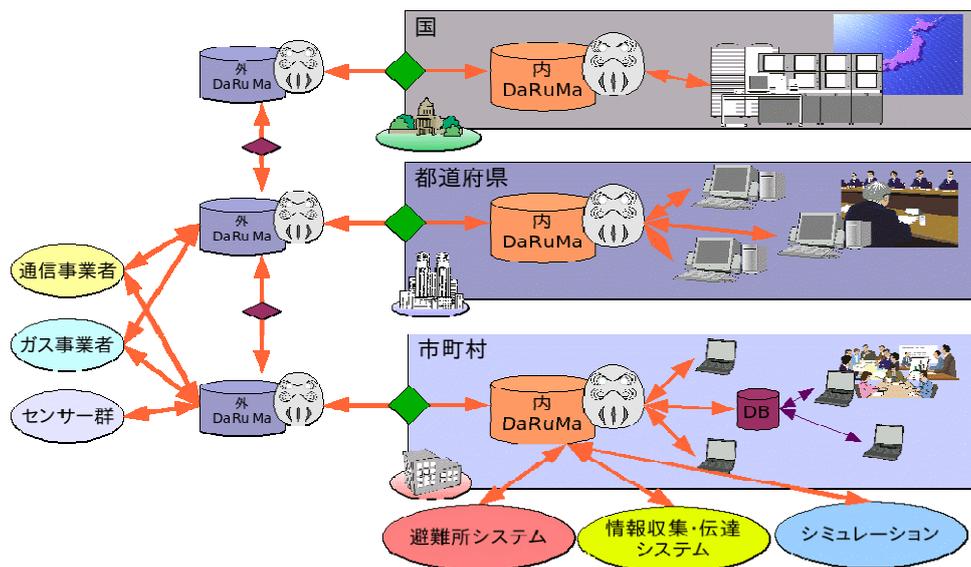


図 3.1-3 DaRuMa を用いた減災情報システム統合

この場合、各 DaRuMa 間はミラーリングを行う必要があるが、MISP の改良のところでも述べたトランザクション ID を利用することで、容易にミラーリング機能を実現することができる。

また、MISP は基本的にクライアント-サーバ形式を仮定しており、クライアント側が自律的にデータベースにアクセスする必要がある(図 3.1-4 左図)。よって、クライアントを受動的に動作させる場合、図 3.1-4 の中央の図のように定期的にポーリングを行うことで擬似的に実現する必要がある。この場合、図 3.1-4 右図のように、途中にプロキシを介することで、クライアント側の受動性を変更することなく、連携を実現することができる。

ただし、これらの機能については、DaRuMa 本体の機能として実現するのではなく、外部ツールとして実現することとした。これは、DaRuMa 自身が複雑化することを防ぐとともに、プロトコルの変更や他の MISP 準拠データベースとの連携を容易にするように、配慮した結果である。

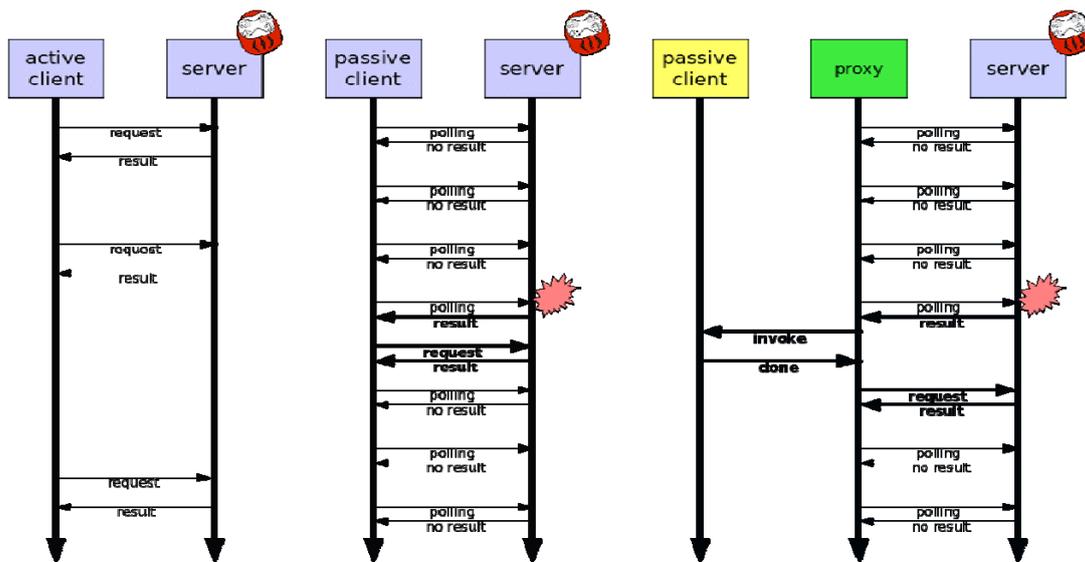


図 3.1-4 DaRuMa とアプリケーションの各種接続形態

3.1.3 まとめ

本年度は、減災情報共有プロトコル MISIP、およびその仕様に準拠した実装システムである DaRuMa に対して、実証実験などを通じてプロジェクト内の利用者のフィードバックをもとに、不足している機能の分析、拡張を行なった。減災情報共有データベースの実装に関しては、プロトコル仕様の拡張に応じるのみならず、システムの全面的な改良、再実装を行い、減災情報共有データベースのプロトタイプとなるシステムを構築した。