

(総務省調査委託)

国際協力のための総合防災 ICT 研究会

報告書

令和 5 年 3 月

一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力

JTEC

目次

1 はじめに	2
1.1 自然災害のグローバルな状況	3
1.2 ITU ガイドライン	4
2 これまでの取組と課題	6
2.1 地デジ EWBS によるこれまでの国際協力	6
2.1.1 ペルーの事例	8
2.1.2 中米 3 か国の事例（スイス ATTAC との技術協力）	9
2.1.3 トンガの事例（中波ラジオ）	11
2.2 解決すべき課題	12
2.2.1 現地ニーズ把握の重要性	12
2.2.2 上流パートをスコープに入れた国際協力の必要性	13
2.2.3 持続的なサポートの必要性	13
2.3 「国際協力のための総合防災 ICT」基本要件	14
3. 解決方策	15
3.1 国際標準 CAP(EDXL)の採用	15
3.1.1 国際標準 CAP (EDXL).....	15
3.1.2 EDXL に準拠した日本国内システム（L アラート）	18
3.2 放送電波（テレビ／ラジオ）の活用 “EWBS-CAP ハイブリッド伝送”	22
3.3 「総合防災 ICT」望ましい導入方法 - ローカライゼーション -	27
4 「国際協力のための総合防災 ICT」推進にあたって	29
4.1 国際協力の基本的考え方	29
4.1.1 当該国における現況、ニーズ把握	29
4.1.2 プロトタイプ開発と現地における実証実験	30
4.1.3 レジリエントでサステナブルな総合防災 ICT 構築のための国際協力	32
4.1.4 国際標準化の推進	33
4.1.5 国際展開を図るための内外における連携の推進	34
4.1.6 政策支援	34
4.2 今後のスケジュール（提案）	35
5 むすび	36
参考資料	37
1) 各専門家によるプレゼンテーション.....	37
2) 「国際協力のための総合防災 ICT 研究会」開催概要	40

1 はじめに

中南米 14 カ国、アジア 3 カ国、アフリカ 2 カ国が 2006 年～2019 年までに地デジ日本方式 (ISDB-T) を採用、総務省や JICA の予算による支援などを通じて、送信機の整備によるカバーエリアの拡大やセットトップボックス等の支援などを実施してきた。現時点で、ボツワナ及びコスタリカではアナログ放送の停波 (ASO: Analogue Switch Off) が実現し、ブラジル、アルゼンチン、ウルグアイ等において ASO が視野に入る等の進展が見られる。一方、インターネットによる放送の同時再送信の広がりや OTT サービスの普及など放送と通信の融合が進むことにより、地デジ化の進捗が緩慢な国もある。

ペルー、エクアドル、コスタリカ、エルサルバドル、ニカラグア等が、地デジ日本方式の災害情報機能である緊急警報放送 (EWBS) を、各国の防災システムに組み込む形で活用することを志向し、総務省が各種支援を実施してきた。災害情報については、共通のフォーマットで集めた災害情報を地上デジタル放送のみならず様々なメディアに配信したいといったニーズがある。災害情報の共通フォーマットとして CAP (Common Alerting Protocol: 災害情報を一元的に集配信するための共通プロトコル) が途上国を中心に世界的な広がりを見せており、ITU Guidelines for national emergency telecommunication plans (NEPT) においても、CAP の導入は NEPT の重要項目と位置付けられている¹。

ペルーでは、2016 年頃から国の情報通信研究機関 (INICTEL) が CAP を ISDB-T 放送電波に乗せる技術開発、実証実験に取り組んでいる。また、ブラジルでは次世代地上放送技術規格の策定にあたり CAP の活用を要求条件に掲げている。さらにスイス ATTAC² は EWBS に加えて CAP を伝送することで防災無線機能の強化を図ることを希望している。このように海外では、ISDB-T の技術的優位性 (強靭性、信頼性、広域性、同報性など) に着眼し、防災活用の用途拡大に独自に取り組む動きが出ている。

本研究会では、上記の状況を踏まえ、EWBS の一層の活用と CAP による補完 (EWBS・CAP ハイブリッド) により、様々な災害情報を一元的に多様なメディアで伝達することを可能にする、海外において望ましい「総合防災 ICT モデル」について検討を行った。本モデルが発展途上国へ普及し³、これにより地デジ日本方式 (ISDB-T) の更なる定着にも資することを期待する。

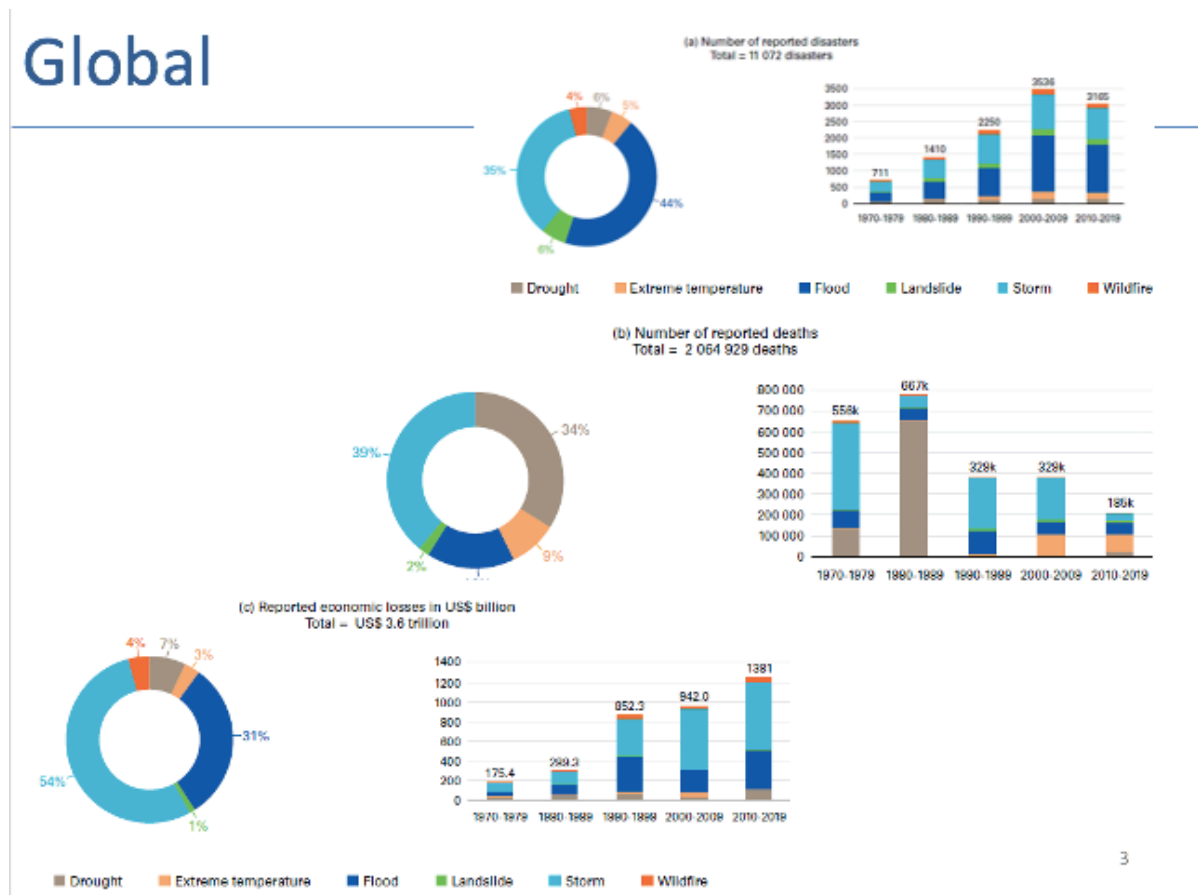
¹ International Telecommunication Union, Telecommunication Development Sector, “ITU Guidelines for national emergency telecommunication plans”, Geneva, 2020, p30

² ATTAC: スイス政府が資金提供する中米における緊急地震速報導入促進プロジェクト (Alerta Temprana de Terremotos en América Central)

³ 前述の ITU Guidelines for national emergency telecommunication plans で、マルチハザード早期警報システムの導入が提言 6 として記載されている。

1.1 自然災害のグローバルな状況

近年、地球温暖化などの影響もあるとみられているが、世界各地において自然災害の頻発化、甚大化がみられる。世界気象機関(WMO)の報告書(2021年8月)によると、気候変動などによる災害の数は、直近50年間で5倍になっている。特に防災インフラが脆弱な発展途上国においては、複数の自然災害により甚大な人的被害等が発生しており、被害を事前に防止するための取組み、復旧、復興などが緊急の課題になっている。また、自然災害への対応は、各国内の対応に留まらず、最近の国境を越えた大規模な自然災害の状況を踏まえると国際連携も極めて重要な取組みとなっている。



WMO レポート(2021年8月)より 世界で増加する自然災害

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer>

1.2 ITU ガイドライン

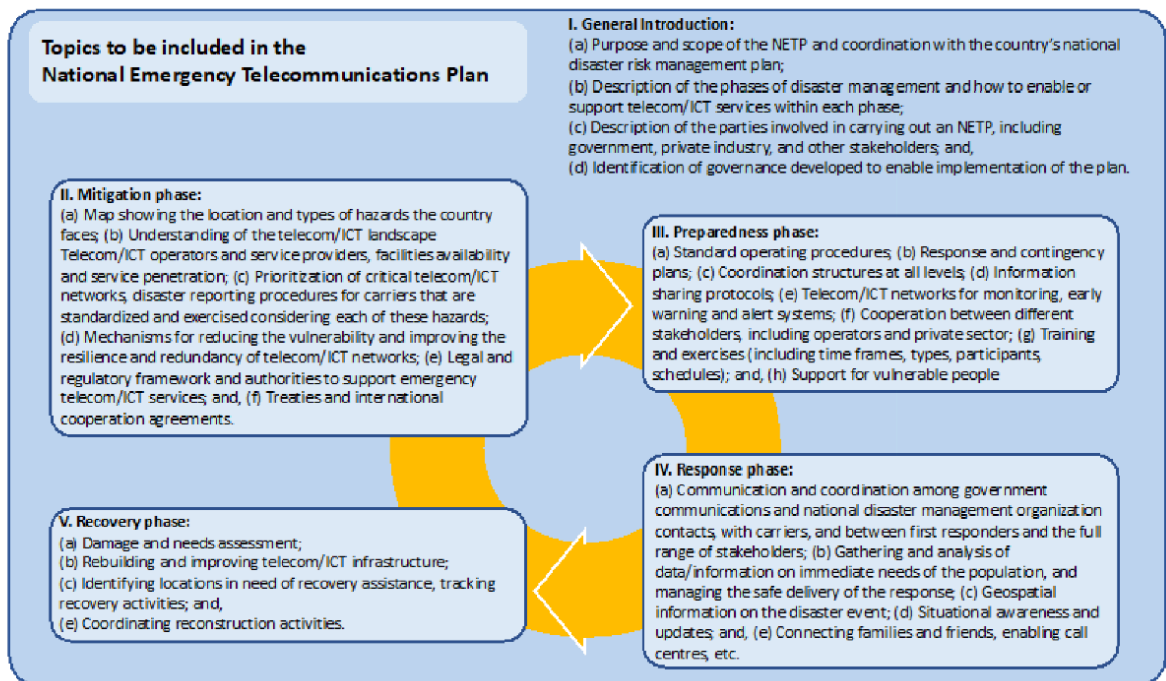
ITU-D⁴は2020年に“ITU Guideline for National Emergency Telecommunication Plans (NETP)”を発行した。

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Emergency-Telecommunications/Pages/Publications/Guidelines-for-NETPs.aspx>

NETPとは、政府のすべてのレベル、公的機関、民間組織、およびリスク地区コローカルコミュニティ等、防災に関わる全ての関係機関の間で連携を図ることにより、災害の Preparedness (準備)、Response (対応)、Recovery (復旧)、Mitigation (軽減)の各段階において、通信手段を確保し可用化するための計画を定めたもの。これによると、各国に導入されるべき防災 ICT システムは、上述の各段階において、①Multi-phase、②Multi-hazard、③Multi-technology、④Multi-stakeholder を基本として運用することが求められている。



Figure 1: Topics to be included in a national emergency telecommunication plan



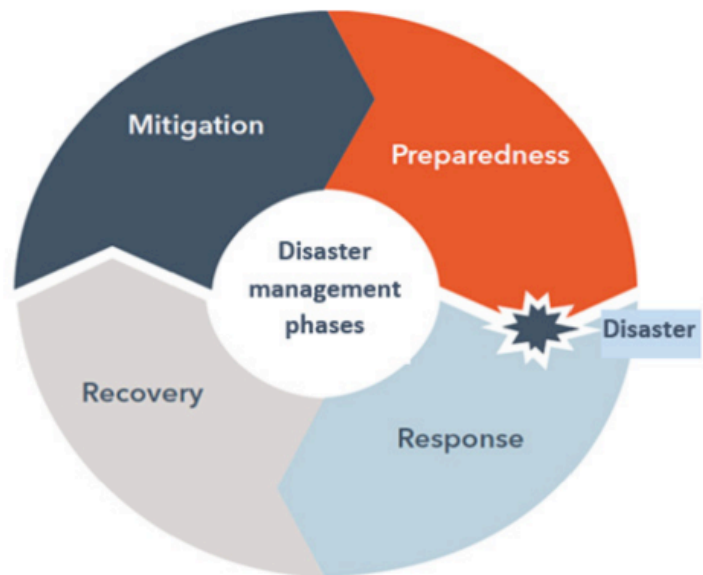
⁴ITU-D (International Telecommunication Union Telecommunication Development Sector) 国際電気通信連合・電気通信開発部門

Figure 2: Principles of a national emergency telecommunication plan



Source: ITU

Figure 3: Four phases of disaster management



“ITU Guidelines for national emergency telecommunication plans” より抜粋

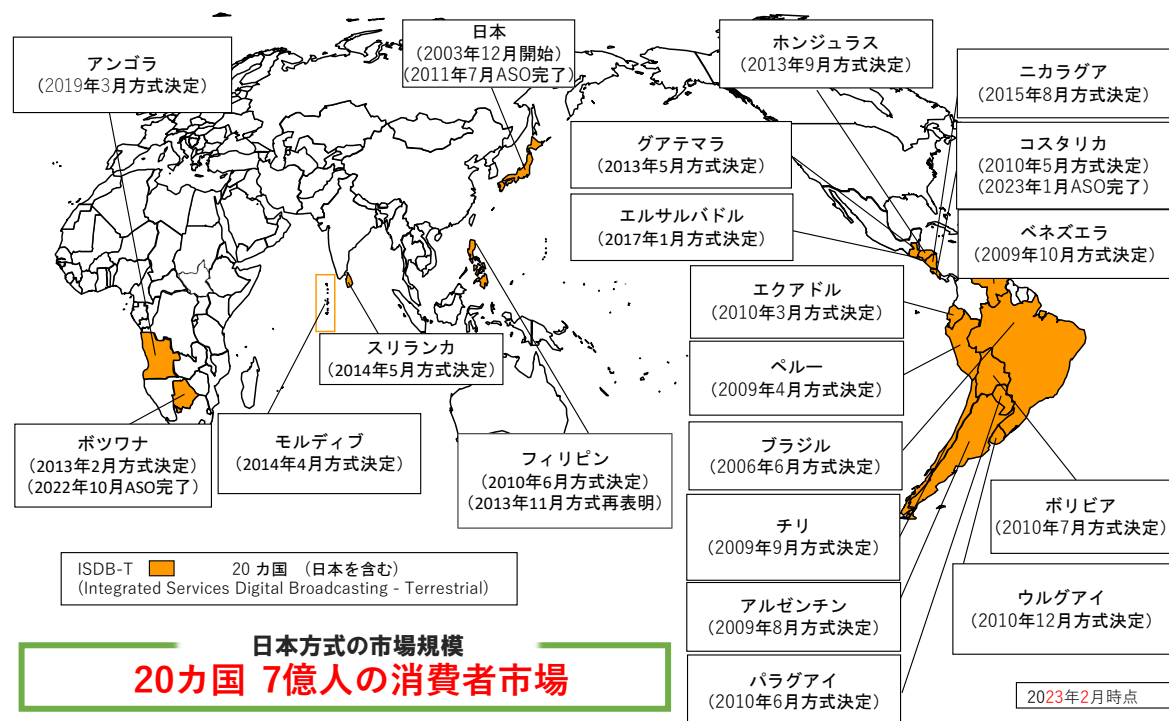
2 これまでの取組と課題

我が国は、これまで、自然災害情報などの迅速かつ的確な伝達に関し、地デジ日本方式 (ISDB-T) の特徴である EWBS (緊急警報放送) を活用した、様々な国際協力を実施してきた。今までの経緯、実績と課題について述べる。

2.1 地デジ EWBS によるこれまでの国際協力

2006 年～2019 年までに、南米 14 カ国、アジア 3 カ国、アフリカ 2 カ国、合計20カ国 (日本を含む) が地デジ日本方式 (ISDB-T) を採用している。総務省や JICA の予算による支援などを通じて、送信機の整備によるカバーエリアの拡大やセットトップボックス等の支援などを実施してきた。現時点で、ボツワナ及びコスタリカではアナログ放送の停波 (ASO: Analogue Switch Off) が実現し、ブラジル、アルゼンチン、ウルグアイ等において ASO が視野に入る等の進展が見られる。

日本方式の地デジの海外展開



地デジ日本方式 (ISDB-T) の特徴の一つである EWBS⁵ (緊急警報放送) は、特に自然災害が多発するペルー等太平洋側の国々、中米の国々等で導入が期待され、我が国は総務省、JICA 等による専門家派遣等による技術移転など、実用化のための支援を実施してきた。

防災情報伝達に係る ISDB-T の技術的優位性 (放送電波の広域性、ワンセグの強靱性など) が高く

⁵ EWBS (Emergency Warning Broadcast System): 津波などの緊急警報が発せられた場合に、放送局が発する緊急警報信号を使用し、待機状態にある放送用受信機 (テレビ、ラジオ) のスイッチを自動的にオンにして警報を伝える放送システム。災害の発生に伴う被害の予防や軽減に役立たせることを目的としている。

評価され、また、一般家庭のテレビ受信機だけでなく、公共スペースのサイレン、サイネージディスプレイ等を自動起動してメッセージを表示する新たなニーズを求められたことから、その都度、技術改良を加えて対応してきた。

緊急警報放送システム (Emergency Warning Broadcasting System, EWBS) 概要

- 地震・津波などの災害時に、放送波に特殊な信号を割り込ませることで、テレビ・ラジオ受信機から警報音を発し、災害の発生と災害情報を早期に伝達するシステム。対応のテレビ・ラジオ受信機は、同信号により自動起動する。
- 日本においては、1985年9月から各放送局によりEWBSを運用。地デジによるEWBSの運用は、2003年12月から実施。
- 日本においては、緊急警報放送の受信機の動作などを確認するため、試験放送を月一回程度放送。



中南米の ISDB-T 採用国における、EWBS 導入に関わる日本の支援は以下のとおり。

中南米における EWBS 技術支援の実施状況

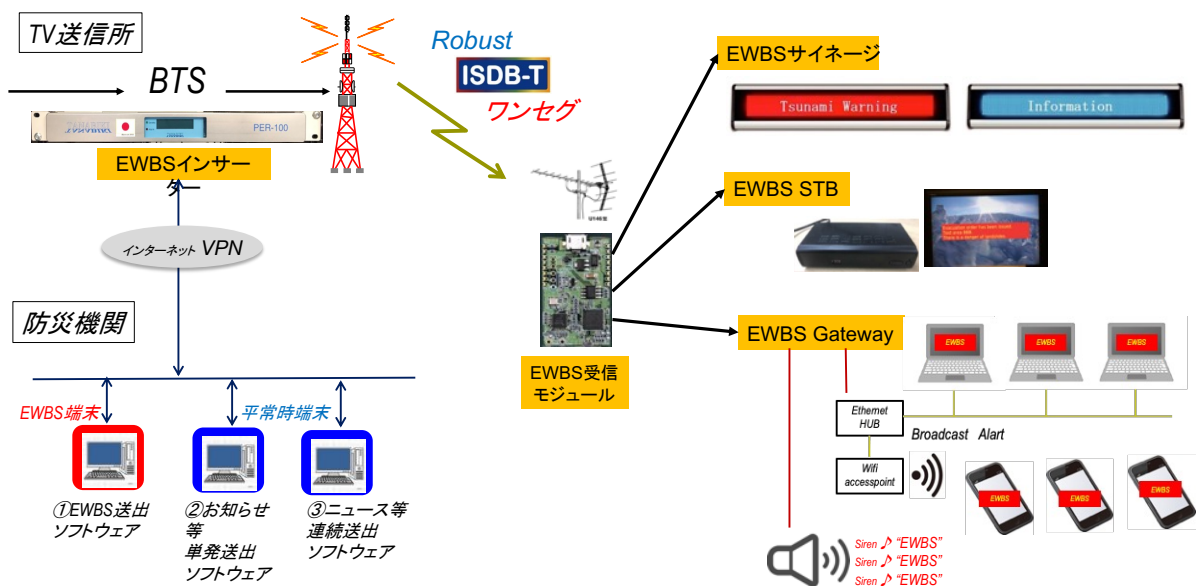
国	日本からの支援状況	現地との技術協力
ニカラグア	2018.3 ハードウェア導入実証 2021.11 防災機関による試行運用、受信機拡大パイロット事業	スイス国際協力プロジェクト(ATTAC)と技術協力して、緊急地震速報(EEW ⁶)をEWBSで伝達するトライアルを実施中
エルサルバドル	2018.10 ハードウェア導入実証 2019.10 防災機関による試行運用、受信調査支援	
コスタリカ	2018.10 ハードウェア導入実証 2019.3 受信調査支援	
ペルー	2016.1 ODAによりEWBS送信設備を整備 2019.1 一部改良に伴うハードウェア導入実証 2019.11 世界津波の日(11/5)大規模避難訓練で活用 2021- EWBS受信機400式の設置拡大実施中	防災庁(INDECI)独自事業(地震/津波対策サイレンのEWBS活用)に協力
ブラジル	2019.12 ハードウェア導入実証	—
エクアドル	2021.01 ハードウェア導入実証	—

⁶ EEW : Earthquake Early Warning 緊急地震速報

2.1.1 ペルーの事例

ペルーは ISDB-T 採用国の中では最も早く EWBS を導入した国である。ペルーは国土が広く、海岸部の広域的な津波災害、また、アンデス山中の大雨・土砂崩れ、アマゾン川の氾濫、高山地区の冷害など、局地的な災害もあることから、EWBS 導入に当たっては多種多様な運用を吸収できるシステムづくりが求められた。また、一般家庭のテレビだけではなくサイレン、サイネージディスプレイなど幅広い受信機への応用が求められた。

これらの要求に対応するために、複数の日本の中小企業と協力して、日本の EWBS に改良を加えたシステムを新たに開発し現地への導入支援を行った。この改良に対しては現地の高い評価が得られ、津波警報について手動で入力する運用が定着し、防災庁 (INDECI) により受信機が 400 式購入されるなどの進展をみた。



現地ニーズに応えるために改良を加え導入した EWBS システム

しかしながら、INDECI が独自にサイレンシステムの導入を図るに及んで、EWBS は受信機器のモニタリング、災害種別情報の伝送、対象エリアの細分化など INDECI が求める要求を満たさなかったことからサイレンシステムには活用されず、機能的な限界を指摘されるようになった。



EWBSによる訓練メッセージがメイン会場(ショッピングセンター)に表示された



リマ市内の区役所でのEWBS活用



防災関係会議におけるEWBSサイネージの活用

ペルー 世界津波の日の大規模防災訓練で活用された EWBS(2019年11月)

2.1.2 中米3か国の事例(スイス ATTAC との技術協力)

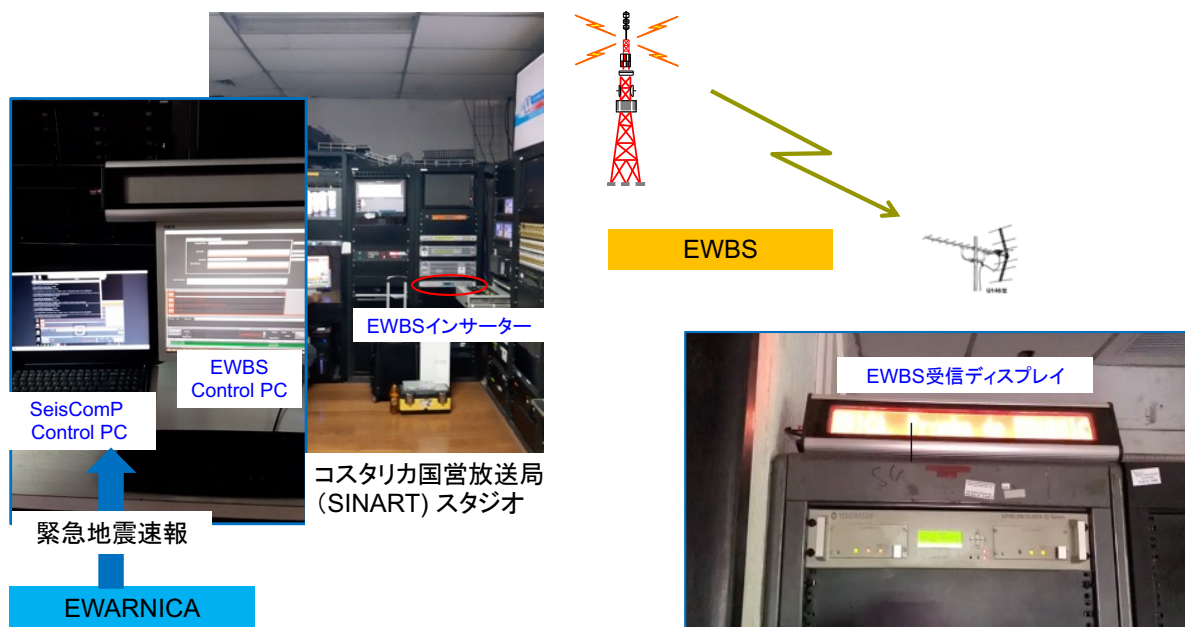
ATTAC はスイス連邦外務省(FDFA)配下のスイス開発協力機構(SDC)が資金提供する、中米における緊急地震速報(EEW)システム構築・実装を目的とした国際協力プロジェクトである。スコープは以下の通り。特に3番目の一般市民への情報伝達の有効手段として EWBS に着目し、日本に対して技術協力を求めてきた(2020年3月)。

ATTAC プロジェクトのスコープ

- ◇ EEW の処理能力を最適化するために、中米地域の地震観測ネットワークの性能を見直し、改善を提案する。
- ◇ 中米の地震特性に合わせた EEW アルゴリズムを開発し、標準的なオープンソース・ソフトウェアで実装し、そのノウハウと運用を現地の観測機関に移転する。
- ◇ 主要エンドユーザー、政府・民間防災関連機関と関係を構築し、公共および民間ユーザーに緊急地震速報を提供するための技術的な手段を探る。また、社会科学者とも協力し、一般市民に対する最も効果的なメッセージおよびコミュニケーション手段を検討する。

ATTAC と日本との技術協力の経緯は以下のとおり。

- ◆ 2020.1 スイス ATTAC より技術協力の依頼を受けて共同研究を開始
- ◆ 2021.1 コスタリカにおいて伝送試験に成功
- ◆ 2021.3 エルサルバドルにおいて伝送試験に成功
- ◆ 2021.5 ニカラグアにおいて伝送試験に成功
- ◆ 2021.7-11 ニカラグアにおいて EWBS 受信機拡大パイロット事業(JICA)を実施
- ◆ 2022.7 コスタリカで合同プロジェクト会議を開催(コロナ禍後の初の対面会議)
(スイス、中米諸国、日本等 10 カ国が参加)
- ◆ 2022 年度 コスタリカにおいて EWBS 受信機拡大パイロット事業を実施調整中



コスタリカにおける EEW-EWBS 接続試験の様子(2021 年 1 月)

スイス ATTAC からは、EWBS が持つ「同報性」「強靱性」「低遅延性」「導入の簡便性」「技術の共通性」等の“Dissemination 能力”が高く評価されている。

一方で、EWBS はメッセージしか伝送しないことから、例えば、大きな震度が予想される地区のサイレンのみ起動するといったきめ細かな地域別の受信機コントロールができないなどの機能的な不足を指摘されている。

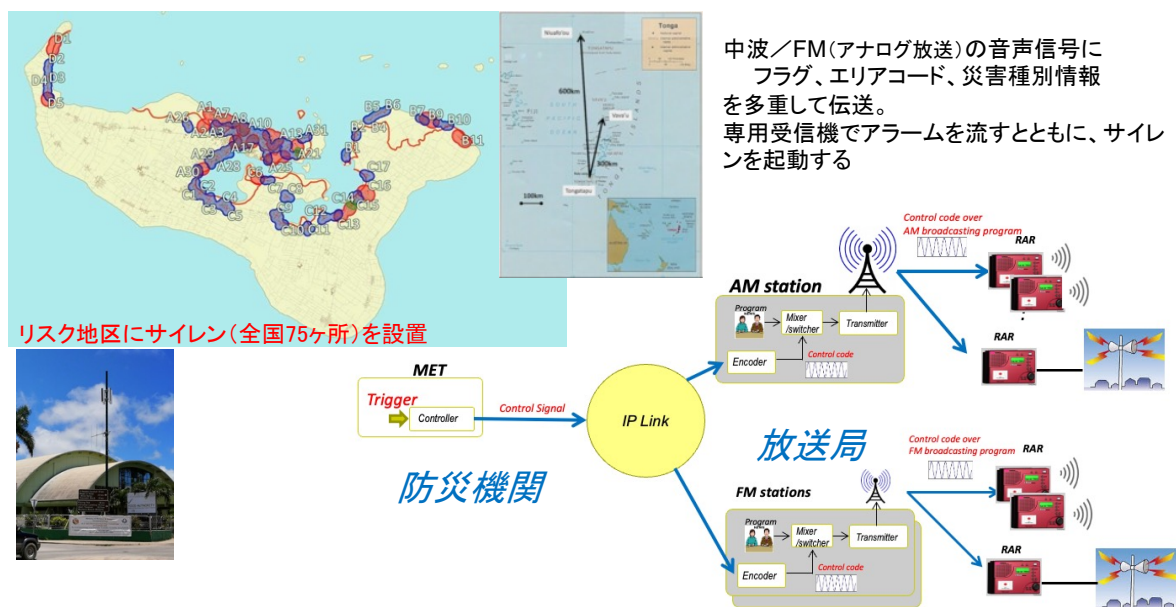
また、現地(コスタリカ/ニカラグア/エルサルバドル)では、EWBS 対応テレビ受信機が市場にないことなどの理由から運用の広がりには繋がっていない。

2.1.3 トンガの事例(中波ラジオ)

トンガでは JICA 無償資金協力事業により中波ラジオを活用した EWBS の導入が図られ、津波リスク地域に設置されたサイレンシステムの起動に活用されている。

トンガは南太平洋の島嶼国で、広大な国土に数多くの離島を抱え、特に本島から遠い条件不利地域の離島では通信インフラが脆弱である課題(デジタルディバイド)を抱え、災害時に情報が得られないことが課題となっている。この解決策として、そのような条件不利地域にもインフラとして存在する中波ラジオの活用が着眼された。中波ラジオによる EWBS は NHK 放送技術研究所で開発され国内でも運用されているが、その技術的特徴として、トンガのような 600km 以上にも及ぶ長距離の海上伝搬においても安定的に受信できる強靭性を有する。導入したシステムは安定的に運用されており、2022 年 11 月 11 日深夜に発生した、大きな地震(M7.3)で発せられた津波警報は、ラジオ EWBS を通じて伝達され、サイレンが正常に起動、深夜、雨天にもかかわらず沿岸住民が円滑に避難行動を行った。

放送電波が持つ“強靭性”が、災害情報伝達に高い効果を発揮する好事例と言える。一方で、中波ラジオ(アナログ放送)で伝送できるデータ量は、ISDB-T 等のデジタル放送に比べて非常に小さく、十分なデータを送れないことから運用に制限が生じてしまう課題が残る。



トンガにおけるラジオ EWBS 導入事例(JICA 無償資金協力事業)

2.2 解決すべき課題

2.1で3つの事例を紹介したが、共通して言えるのは、「放送電波は防災情報の伝達に非常に適しており、そのことが現地から高く評価されている」、ということである。

一方で、EWBS は、運用が定着し、普及が拡大するレベルには至っていない。(なお、トンガについては、整備導入を終えたばかりであり今後の検証を待つ必要がある。)

本項では、この要因について考察する。

2.2.1 現地ニーズ把握の重要性

(1) 放送電波の防災 ICT 活用が現地で評価される理由

放送電波は、特に以下の2点について、他のメディアにはない特徴を有している。

- ・社会的包摂性 (Inclusiveness) : いつでも、どこでも、誰でも 格差なく情報入手できる
- ・持続性 (Sustainability) : 導入コストの低さ、維持管理の負担が少ないこと

前者は、放送電波が持つ技術的優位性である“強靱性”で担保される。

後者は、放送がユニバーサルサービス故、全国あまねくネットワークが既に設置されている⁷ことで、導入コスト、ランニングコストが小さくて済み、導入しやすいことで担保される。

(2) EWBS の普及が広範囲でない理由

防災 ICT システムには現地ニーズにあわせた“機能性”を併せ持つことが求められる。EWBS はもと一般家庭向けの放送サービス機能(放送コンテンツ)として設計されており、サイレンの駆動など防災無線的な機能は想定されていない。ペルーにおいては、現地からの強い要望により、EWBS に防災無線的な機能を持たせる“背伸び運用”を行ってきたが、現地のニーズに応えられていない。

以下に、日本における EWBS と中南米における要求条件の違いを整理する。

日本におけるEWBSと中南米における要求条件

	日本における EWBS	中南米における要求条件
運用主体	各放送局	国の防災機関
放送電波活用の考え方	放送局コンテンツの伝送手段	国の防災情報の伝送手段
キャリア	全ての放送局の電波	特定の一つの放送局電波
対象地域	①全国、②地域	①全国、②地域、③よりローカル地域
配信情報	①緊急警報及びそれに伴う情報	①緊急警報及びそれに伴う情報 ②事後情報
受信者	一般 TV 視聴者	公共の防災拠点(役場、消防、病院など) および一般家庭
受信機タイプ	家庭用 TV 受信機	公共／家庭向けの様々な受信機 ・家庭用 TV／公共サイネージ・サイレン 等

⁷ 世界では、インターネットの普及、ネット技術の進化によって、従来の“テレビ離れ”が進行し地デジ化移行が停滞する国も少なくない。地デジ電波による防災 ICT 活用は、今後、地デジ化移行が各国において進められることが前提となるとともに、地デジ放送波の防災活用が地デジの付加価値を高め、地デジ移行を後押しする可能性も考えられる。

2.2.2 上流パートをスコープに入れた国際協力の必要性

防災情報の伝達の流れとして、情報の生成、分析、分配を行い事業者（通信事業者、放送事業者など）に伝達されるまでを“上流パート”、事業者が一般市民に伝達する部分を“下流パート”と呼んで区別する。

前項では、EWBS が現地で普及拡大しない理由について、現地ニーズに機能的に対応し切れていないことを要因としてあげたが、もう一つ、視野に入れるスコープや支援スコープが不十分であることが要因として考えられる。

これまでの EWBS による防災 ICT に関わる国際協力は、地デジ技術支援のスコープの中で実施してきたことから、放送による一般市民への伝達（下流パート）のみに焦点を当ててきた。しかしながら、これによって、上流パートにおいて他のシステムとの互換運用性が担保できず、運用負担が増えるという問題が生じている（ペルーの事例）。よって、「総合防災 ICT モデル」として、トータルでの運用性を保証できるように上流パートをもスコープに入れた国際協力が求められる。

上流／下流の連携、

他の伝達手段（衛星／インターネット／携帯等）との連携

様々な条件下においても確実に災害情報を関係機関や住民に伝えるためには、インターネット、携帯電話、衛星など複数の伝達手段を整備することが不可欠である。ペルーにおいても、サイレンシステム、EWBS、セルブロードキャスト等の整備、運用が進められている。しかし、特に発展途上国では、個々の伝達手段を先進諸国から個別に調達している例も多く、オペレーションの統一性・統合性が不十分な場合も多い。つまり、同じ情報を伝達する際にも伝達手段ごとに操作しなければならないケースが多い。こうした場合、災害対応に迫られる防災関係者にとって負担が大きい。「放送電波と他の伝達手段との連携」はこのような文脈から導き出される。多様な情報伝達手段に対し一元的に情報発信する仕組みが求められる。

今後、発展途上国において、多様な災害情報やさらには防犯情報、ライフライン情報等が流通するようになれば、「情報の上流機関と下流の連携」が問題になる。つまり、複数の情報発信源（情報の上流パート）と住民への情報伝達（情報の下流パート）を担う複数の情報伝達手段のハブが必要になる。多数の情報発信者が参加し、情報コンテンツが充実するにつれて、日本の L アラートのようなより統合的なシステムの整備が求められる。

（この具体的手法については 3.3 ローカライゼーションの項で後述する）

2.2.3 持続的なサポートの必要性

前々項では、EWBS が現地ニーズに機能的に対応し切れていないこと、前項では視野に入れるスコープや支援スコープが不十分であることを要因としてあげたが、更に、持続的なサポートが十分でない（あるいはできない）ことが要因として考えられることを述べたい。

導入国が十分にその機能を活用できるようにする仕組みの整備（組織体制や運用ガイドラインなど）まで持続的にサポートし続けることが、運用定着のためには求められる。この条件には関連機器の安定的な供給を担保することも含まれる。将来にわたって安定的な機器供給が担保されるように、国際標準に

準拠する、現地での機器生産・提供体制を構築するなど柔軟に対応していくことが望ましい。その際、日本の技術的優位性が発揮される機器やサービスを見出し、戦略的・計画的に展開・供給していくことも重要である。

2.3 「国際協力のための総合防災ICT」基本要件

冒頭述べた ITU ガイドラインを念頭に、これまでの国際協力の実績、課題分析を踏まえて、今後、我が国が推進すべき国際協力のための総合防災ICTモデルについて、基本要件を以下の通りとりまとめた。

国際協力のための総合防災ICT 基本要件

- ① 現地のニーズに適応したシステムであること
- ② 低コストで導入が可能であること
- ③ 運用しやすいシンプルな構成であること
- ④ “いつでも、どこでも、誰でも”確実に情報入手できるユニバーサルなシステムであること
- ⑤ 耐災害性を備えた強靱でレジリエント・サステイナブルなシステムであること
- ⑥ 様々な災害(地震、津波、風水害、火山噴火など)に対応できること
- ⑦ 様々な伝送路(衛星、インターネット、携帯網、放送網など)で情報伝達されること
- ⑧ 様々なフェーズ(予防、災害発生時、復旧、復興)で利用できること

3. 解決方策

発展途上国向けの「総合防災 ICT モデル」を導入するにあたっては、2.2.1 項で述べた現地ニーズに深く根差した方式であることが最優先課題と言える。

その導入手段としては、①日本にある優れた技術、ノウハウを活用する、とともに、関連機器の互換運用性、低廉化を確保する観点から、②世界標準に準拠した方式であることが望まれる。

3.1 国際標準 CAP(EDXL)の採用

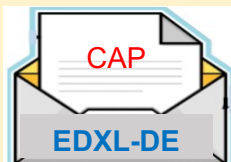
以下、『国際標準』および『国内方式(Lアラート)と国際標準との関係』について考察した上で、発展途上国に望ましい「総合防災 ICT モデル」を提示する。

3.1.1 国際標準 CAP (EDXL)

前述した ITU の ITU Guidelines for national emergency telecommunication plans(NEPT)では、4つの基本要件(“Multi-Hazard”、“Multi-Technology”、“Multi-Phase”、“Multi-Stakeholder”)を満足する標準プロトコルとして、CAP⁸が重要項目として位置付けられている。以下は NEPT 本文より抜粋。

“In recent decades, a standardized emergency messaging format, the Common Alerting Protocol (CAP), has been increasingly adopted. This simple but general format enables all-hazards alerting and warning over all kinds of media, thus increasing warning efficiency and effectiveness. The CAP message communicates the key facts of any hazard threat and the recommended actions. Implementation of CAP is considered an essential part of the NETP.”

CAP は国際標準化機関である OASIS⁹で規定されている。OASIS では CAP および CAP を伝達する一連の災害情報を取り扱う言語を EDXL (Emergency Data Exchange Language) で総称し、コンテンツ本体を EDXL-CAP (通称 CAP)、伝送部分を EDXL-DE (通称 EDXL-DE)として規定している。



EDXL-CAP (Common Alerting Protocol) ITU-T標準
防災情報を統合する共通XMLフォーマット(コンテンツ本体)
EDXL-DE (Distribution Element)
防災情報を伝送する共通XMLスキーマ(伝送部分)

CAP は 2004 年に OASIS で規格化され(2007 年に ITU-T 標準となる)、最新版は 2010 年 7 月に規定された。また、EDXL-DE は 2006 年に OASIS 標準として規定されている。

⁸ CAP (Common Alerting Protocol) : 防災情報を共通的に扱うための標準プロトコル (ITU-T 標準)。米国で開発され、世界の多くの国で運用されている。

⁹ OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) : データ情報共有/交換を支援するための国際標準化団体 (本部: 米国 Burlington, Massachusetts) <https://www.oasis-open.org>



このように、OASIS 標準のもと、コンテンツだけでなく伝送部分も含めた EDXL 全体の考え方が、世界標準として浸透しつつあるが、この EDXL 全体の考え方を一般表現として“CAP”として称されるケースが多い。したがって、本報告書で一般表現として CAP と記載しているケースでは、EDXL を指していると考えて頂きたい。

【CAP データ構造と EDXL-DE による情報伝達】

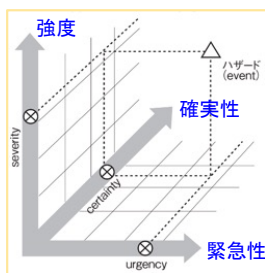
CAP は以下の図の通り、あらゆる災害情報のイベントにおいてデータ毎にタグ付けされて XML フォーマットで記載されたもの。

CAP (Common Alerting Protocol)

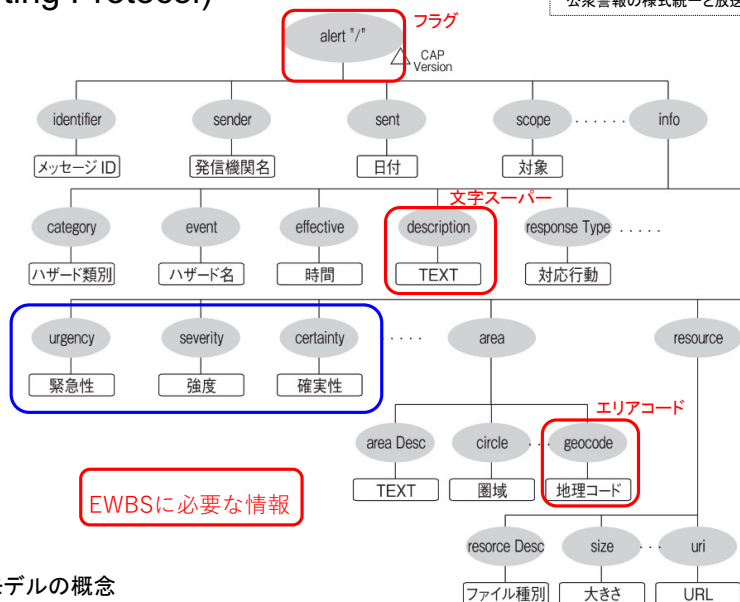
(資料抜粋) NHK放送文化研究所
「放送研究と調査」2010年4月号
“公衆警報の様式統一と放送”より抜粋

➤ 防災機関の間の共有情報

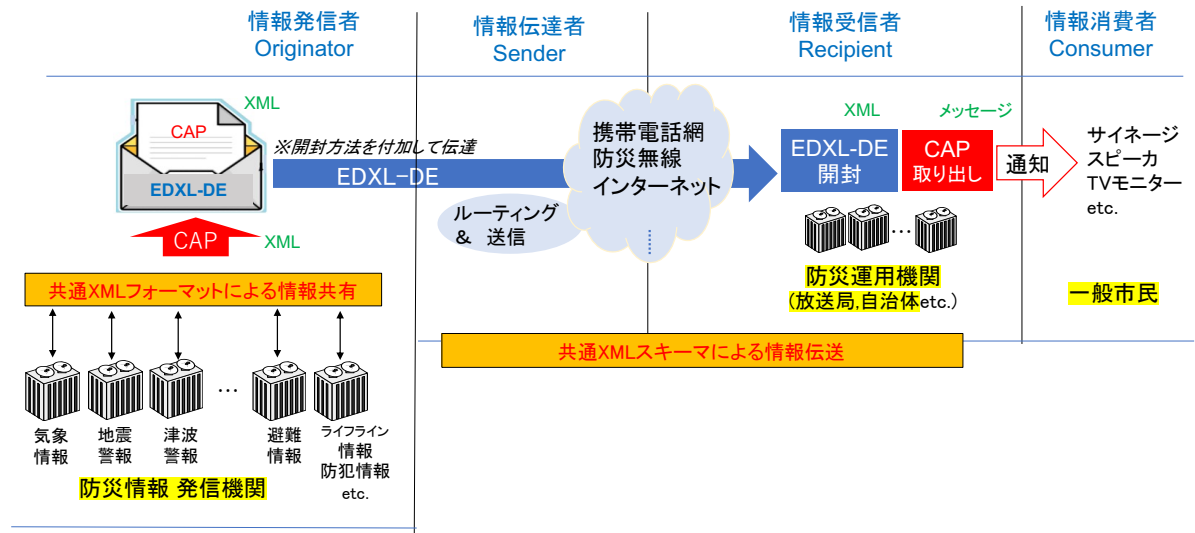
➤ 一般市民へ直接伝えられることを想定したシンプルな共有情報



U/S/Cモデルの概念



- CAP で共通化された防災情報は、メタデータ(開封方法の制御情報、安全セキュリティ対策信号など)が付加されて EDXL-DE スキーマで伝送される。この間のデータフォーマットは XML であり、そのままでは人間は読めない(:表現形)。最終的に一般市民に伝達される際には XML がメッセージ等の人間が読めるフォーマット(:体現形)に変換される。
- EDXL-DE は、防災関係機関での情報共有および一般市民への直接伝達のために、様々な伝送路(携帯、衛星、地上放送など)を通じて運搬、活用することができる。
- EDXL においては、これらの一連の情報伝達プロセスを4つのプレイヤーが、それぞれの役割を分担して担うこととされている。(4ロールモデル)



4 ロールモデルについては、国内の消防庁研究会¹⁰の報告書に記載があり、以下抜粋する。

情報発信者 (Originator)

情報発信の主体(“編集権”者)。CAP を収集し EDXL を生成する責任を担う。

情報伝達者 (Sender)

情報発信者が制作した表現形のコンテンツ (EDXL) を受領し、公衆たる情報消費者に向けて配信する。

情報受信者 (Recipient)

EDXL を受信・解釈する機器。表現形である EDXL を情報消費者属性に応じて様々な形態で提供(体現形)する。例えば、「音声を再生する」「デジタルサイネージに文字情報を表示する」「鍵ボックスを解錠する」等で表現された EDXL を解釈し、その表現のとおり情報を出力する。

情報消費者 (Consumer)

防災情報に対するリアクションを“期待”される人・モノ(公衆／一般市民)。情報受信者によって体現された情報を受け取り、避難行動を取るなどする。

【CAP 世界会合】

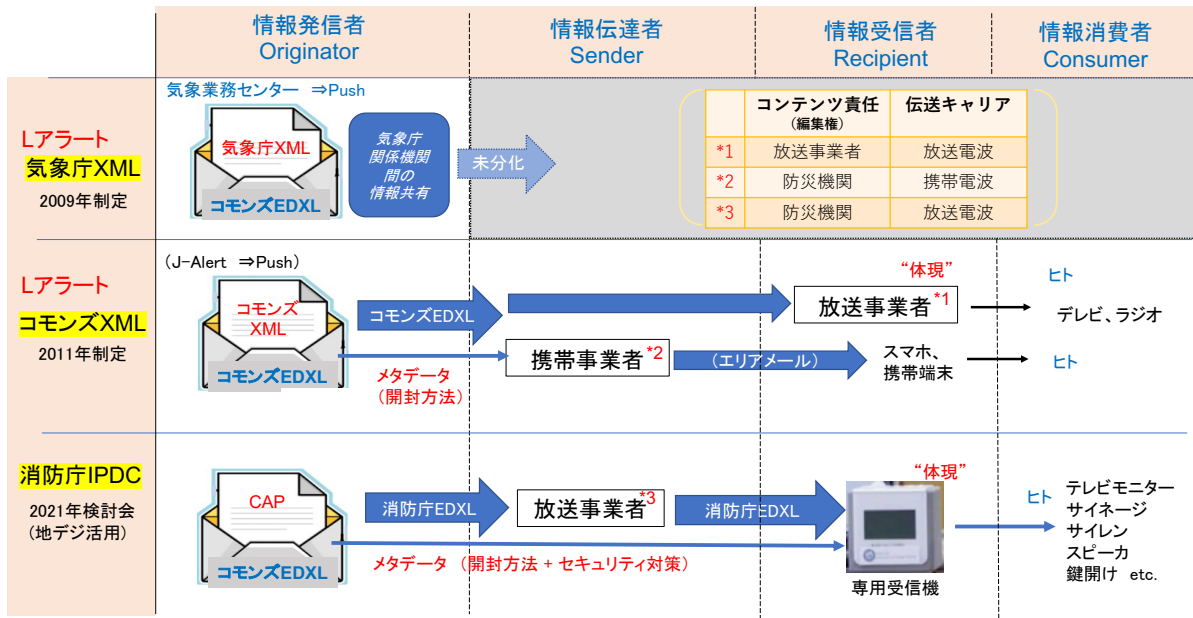
また、ITU、OASIS、IAEM(国際危機管理者協会)、WMO(世界気象機関)などの協賛を得て、世界的な会合(；CAP Implementation Workshop¹¹) が例年開催され導入プロモートが行われている。2022 年はコロナ禍後の対面会議として3年ぶりにオランダ・アムステルダムで開催された。当局の発表による参加者は「事前登録 161 カ国 997 名 (48 国際機関,47 企業) 現地参加 45 名、Zoom 参加約 200 名」。

¹⁰ 総務省消防庁「地上デジタル放送波を活用した災害情報伝達手段のガイドライン策定等に係る検討報告書」(2022 年 3 月) https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-95.html

¹¹ CAP 世界会合 次回 2023 年会合の案内が以下サイトに既に掲載されている。
<https://cap-workshop.alert-hub.org/2023/call-participation.pdf>

“コモンズ XML”)、また、伝送部分は EDXL-DE を拡張したスキーマ(：“コモンズ EDXL”)を採用。

- ☆ V-Low マルチメディア放送(後に廃止)において各種データの伝送方式(IPDC: IP DataCast)の開発が行われた。このうち、防災情報データの機能は地デジに継承され消防庁研究会で検討が続けられている(：“消防庁 IPDC”)。コンテンツ本体は CAP、また伝送部分はより地デジにフォーカスした EDXL 方式(：“消防庁 EDXL”)が策定されている。



日本国内システム(Lアラート)の変遷

注意) ここでは、3.1.1 項で述べた OASIS の4ロールモデルの役割定義に従い、技術的に放送事業者／携帯事業者を分類した。国内運用における規約等の定義を反映したものではないので誤解のないように注意願いたい。

	OASIS標準	国内運用 (Lアラート)
発祥・策定	米国 EAS (Emergency Alert System) において利用する目的で、1990-2000年代で策定・標準化	日本 それまでの多種多様なフォーマットを統一して策定(気象庁が主導してXMLコンソーシアムと協力) 2011年、Lアラートによる統一運用開始
国際標準化	国際組織OASIS標準(2004) ITU-T標準(2007)	日本独自の運用
データフォーマット	XMLフォーマット(共通)	
コンテンツ	CAP	気象庁XML、コモンズXML (CAP準拠)
伝送スキーマ	EDXL-DE	コモンズEDXL (EDXL-DE準拠)
運用目的 (実態)	米国 多様な防災情報を様々な相手(事業者/メディア/一般市民)に幅広く・手際よく伝える	日本 メディアが必要とする(細分化された)防災情報を明瞭に・迅速に伝える。
データ容量 (EDXL)	小	大

OASIS 標準と国内運用(Lアラート) の比較

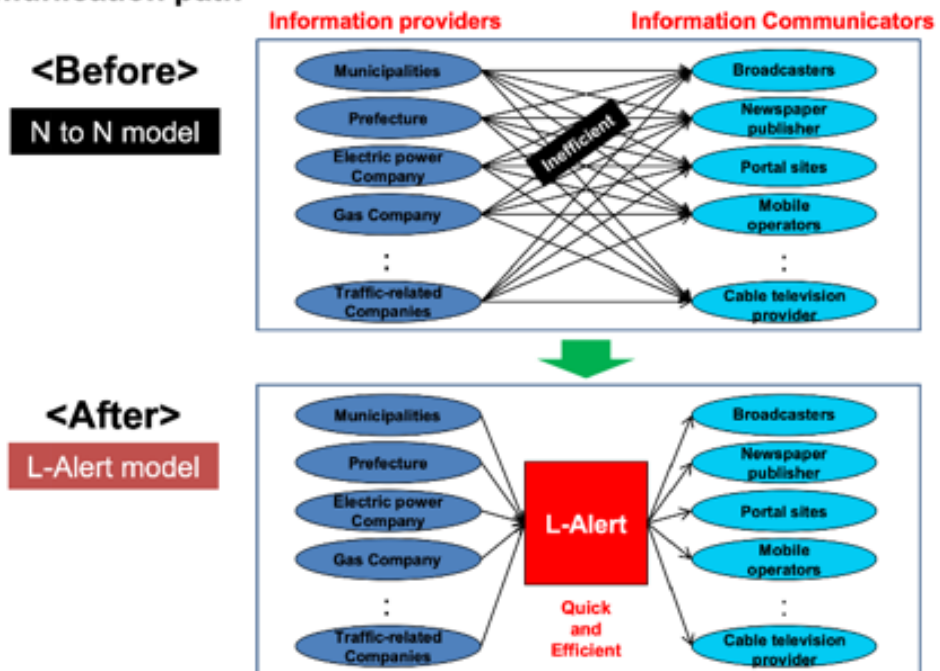
以上、述べてきたように、日本の L アラートは OASIS 標準とは異なるものとの見方があるが、実際には OASIS 標準を日本の固有条件にあわせて適合化したものに他ならない。L アラート開発以前には、日本には多種多様な防災 ICT システムが存在、それらのインターフェースをとりつつ開発されたのが L アラートである(次頁の NICT 作成図を参照)。

発展途上国向けには、日本でのプロセス同様に、シンプルな OASIS 標準をベースとして、各国の実情にあわせてローカライズしていくことが望ましい。CAP 世界会合は、防災情報取扱いのキーファクトとして ITU ガイドラインに準拠した“**All Hazards Aggregation**”および“**All Media Dissemination**”をあげるとともに、各国への導入プロセスの考え方として“**Globalization and Localization**”を推奨している。

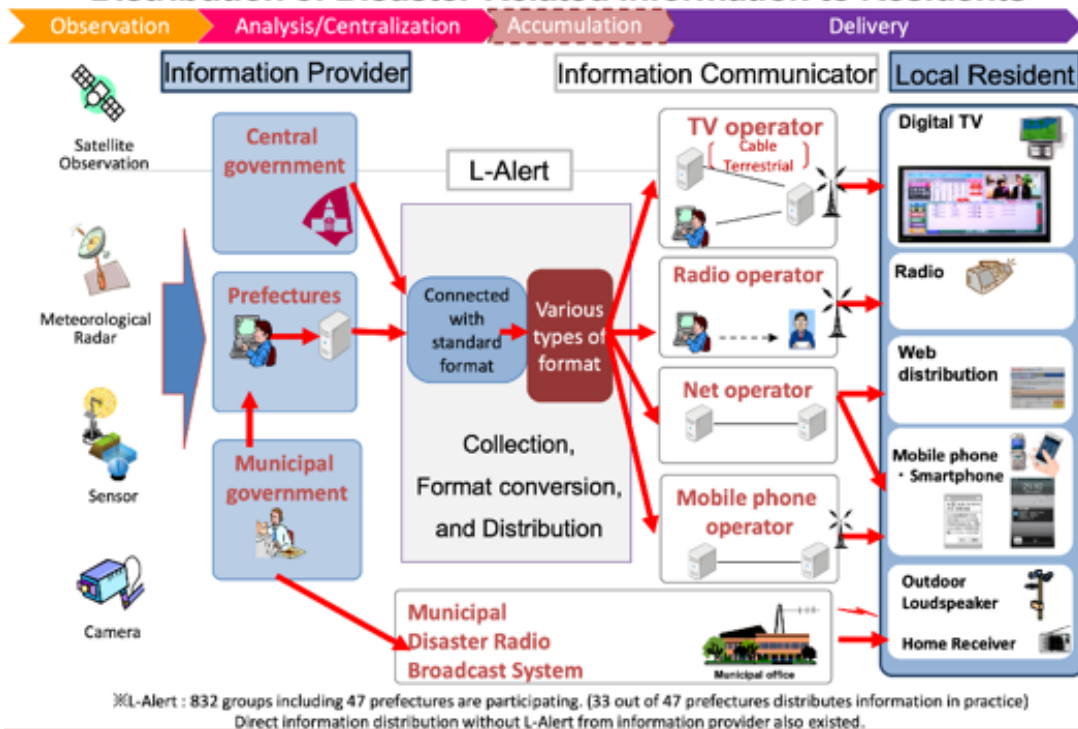
日本は防災 ICT 先進国として、世界の多くの国々からリスペクトされている。世界標準に準拠した L アラートの開発および導入プロセスで培われた技術・ノウハウは、発展途上国向けの総合防災 ICT モデルの導入をリードしていく上で、大きなアドバンテージになると言えよう。

Background of Development of L-Alert in Japan

➤ Communication path



Distribution of Disaster-Related Information to Residents



Lアラートに関する海外向け説明資料¹²

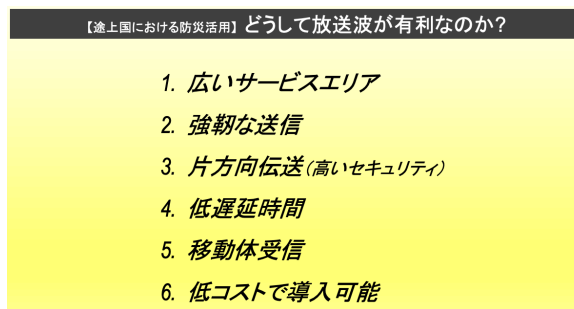
¹² 2016年ITU-D会合“ITU Workshop on Emergency Telecommunications and Disaster Relief”への寄与報告資料（NICT“Current R&D Activities in Disaster-Resilient ICT in Japan”）から抜粋
<https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2014-2018/Pages/side-events/2016/emergency-workshop.aspx>

3.2 放送電波(テレビ/ラジオ)の活用 “EWBS-CAP ハイブリッド伝送”

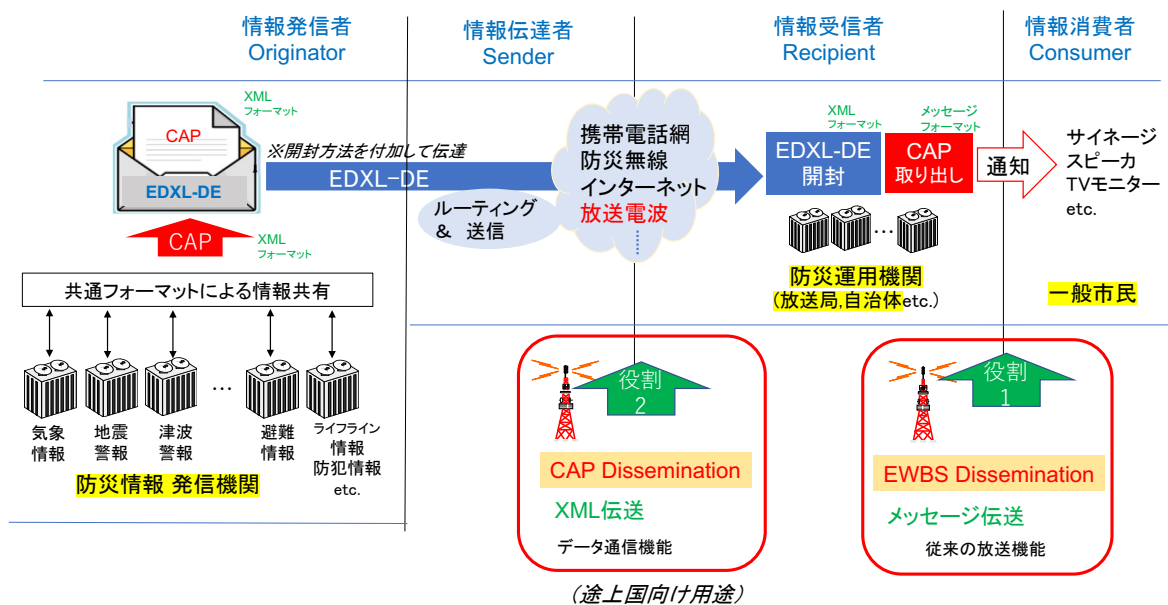
(1) 放送電波の Sender 役割

ここまでは、発展途上国向け総合防災 ICT モデルは、世界標準である EDXL を採用するのが適当であると考えられることを述べてきた。世界では EDXL の導入促進が図られているが、現状では上流パートの CAP Aggregation にフォーカスされていて、下流の Dissemination (OASIS-4 ロールで言う Sender の役割)については一部、衛星/インターネットの導入が図られているが、特に発展途上国においては今後の検討、実装に委ねられている段階にある。

繰り返しになるが、放送電波には以下のような技術的優位性があることから、防災情報伝達における Sender の役割を担うには非常に有効な手段と言える。



基本的には“放送”は Recipient を担い、(日本国内では)Lアラートで入手した防災情報を各放送局の編集権のもとに番組やデータ放送等の“放送コンテンツ”を通じて Consumer(一般視聴者)に伝達するのが役割であるが、海外においては 2.2 項で述べた通り、放送電波をサイレンや防災機関間の情報シェアの用途(防災無線的用途)に用いる Sender の機能を担うことが期待される。つまり、発展途上国において放送電波を主要な Sender の一つとして機能させることで強靱で信頼性高いネットワーク、また、低コストで簡便なシステム導入が可能となる。



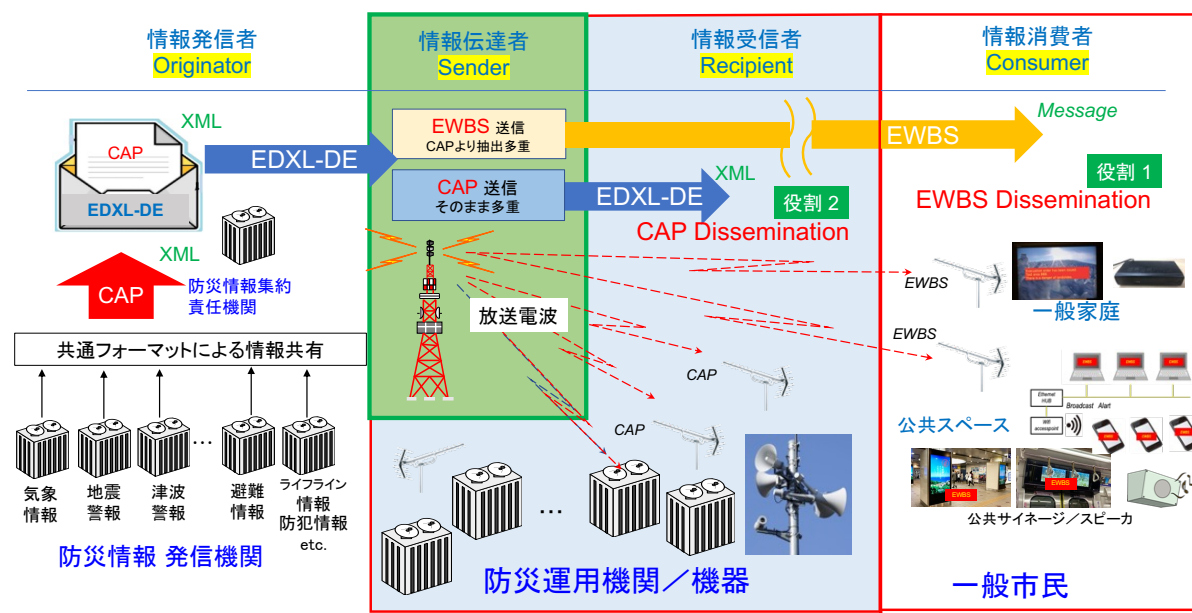
発展途上国向け総合防災 ICT モデル 放送電波の二つの役割

なお、上図で示した役割2については、放送電波の「防災行政無線的利用」にあたる。日本国内においては、放送局の編集権との関係が大きな課題となるが、今回検討対象としている総合防災ICTモデルは、①対象があくまで海外であること、②今までの調査により、途上国においては放送局が関与しない形での放送電波の利用に関して全く抵抗感がないこと、むしろ積極的に活用したいとの途上国の意向が強いこと、などから、海外における災害情報の伝達に関して、放送電波を防災行政無線的に利用することに関して問題はないとのコンセンサスが本研究会で得られた。なお、国により、放送政策、電波政策が異なることも想定されるので、最終的にはシステムを導入する当該国において検討されることが望ましい。

(2) 放送電波を活用した“EWBS-CAP ハイブリッド伝送”構想

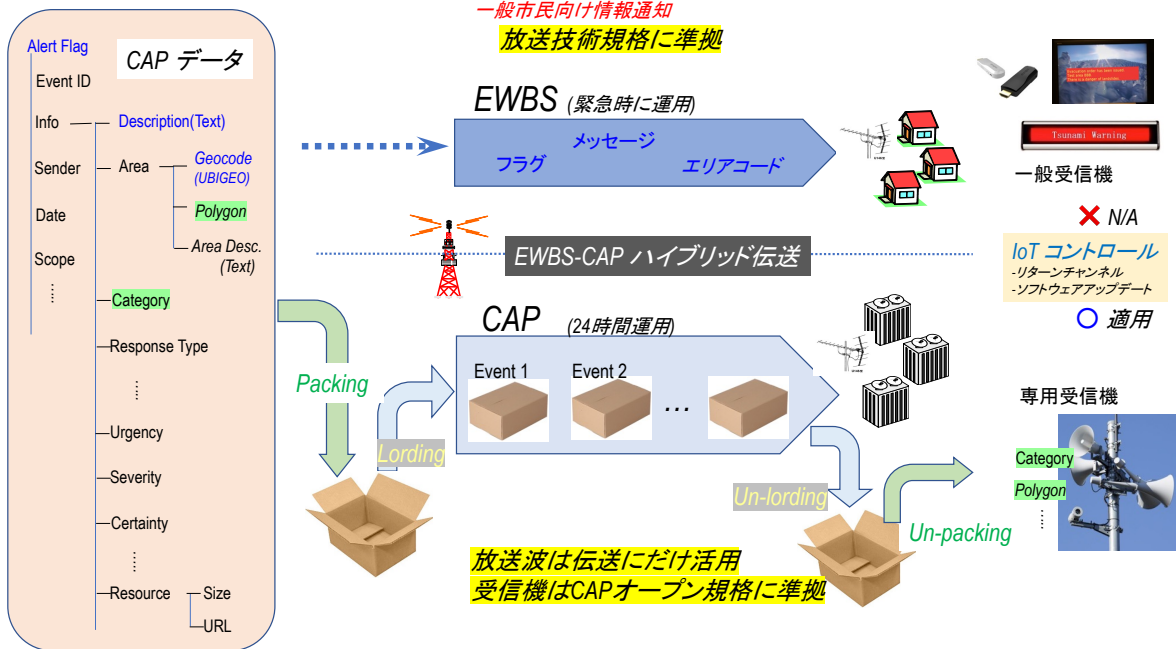
これまでの EWBS はそのままに維持した上で、新たに Sender 役割として CAP を伝送する仕組みを加えたシステム(：EWBS-CAP ハイブリッド伝送)を提唱する。

2.2.1 項で述べた通り、これまで現地の強い要望により、EWBS を“背伸び運用”して防災無線的機能のニーズにも応えようとしてきたが、この機能を Sender の役割(：CAP 伝送)に委ね替えることで、EWBS は本来の一般向け放送コンテンツサービスに専念でき、両者の相乗効果による普及促進が期待できる。



放送電波を活用した“EWBS-CAP ハイブリッド伝送”

※ 従来の“放送コンテンツ機能”である EWBS、および、“防災無線的機能”の CAP の双方を同時伝送(ハイブリッド伝送)して、双方の特徴を活かす。



放送電波を活用した“EWBS-CAP ハイブリッド伝送”

	EWBS for 一般市民	CAP for 専用受信
受信者	一般家庭 公共スペース(公民館, ショッピングモール etc.)	防災機関 (役場, 消防, 警察, マスコミ, etc.)
目的	一般市民向け情報通知	防災機関間の情報共有
タイプ	放送コンテンツ/片方向	データ通信/双方向*
受信機	【一般家庭】テレビ / STB, ラジオ etc. 【公共スペース】サイネージ, スピーカー etc.	専用ディスプレイ, 防災無線機器 警報サイレンシステム etc.
乗せる情報	最低限の情報 (起動フラグ/テキスト情報/エリア情報)	CAP-XML
受信機規格	一般受信機 放送用技術規格に準拠	専用受信機(使用用途に応じてフリー製作) CAPオープン規格
受信機モニター機能	N/A	リターンチャンネル*の実装求められる
エリア制御 (エリアコード)	ISDB-T技術規格に準拠 (最大12ビット4,096通り) 政府が公表→受信機への実装	CAP運用ベースで柔軟に設定可 (細分化可能)

* 上り回線はインターネット接続を想定

EWBS-CAP それぞれの役割と適用

また、CAP 伝送の導入により、これまで機能不足と指摘された技術課題は以下のように解消されることが期待できる。

これまで指摘された EWBS の課題		解決方法
災害種別運用ができない	⇒	CAP で災害種別情報を伝送
エリアコードの細分化できない	⇒	CAP で地図情報(ポリゴン)を伝送
受信機の制御(／モニタリング)ができない	⇒	EDXL により受信機の OTA ¹³ 制御(／監視)が可能

【EWBS-CAP ハイブリッド方式の基本的考え方 “現地ニーズへの適合”の追求】

- ◇ 今般の「EWBS-CAP ハイブリッド伝送」提案は、ATSC3.0-AEA¹⁴など欧米がプロモートしている次世代緊急警報放送方式とは差別化して、“現地ニーズへの適合”を追求したものである。
- ◇ CAP 対応は、現地ニーズにあわせて防災無線機能を強化するものであり、欧米の様に放送コンテンツ機能(データ放送、ネット連携等)の高度化を目的とするものではない。
- ◇ 途上国においては、防災に求められる放送(電波)活用の要求条件は、サイレン活用にみられるように、「緊急情報を確実に伝達する」という、ごくベーシックな機能であり、放送コンテンツ機能の高度化ではない。
- ◇ 途上国においては、一般受信者向けの防災情報は EWBS(:フラグ／文字情報／エリア情報)で十分と考えられる¹⁵。一方、防災無線向け(サイレン等)には CAP が相応しい(現地からの具体的な要望)。この両者を目的、役割分担を明確にして、既設の放送電波を活用して格差なく、低コストで実現するのが「EWBS-CAP ハイブリッド伝送」である。
- ◇ 途上国において、放送電波に CAP を導入することは、下流パート(Dissemination)に対するインパクトとともに、上流パートに対するインパクト(Aggregation)がより大きい。Aggregation では、日本の L アラートのノウハウが有効に移転できる。
- ◇ 上流 Aggregation が進展すれば EWBS に流すコンテンツも充実することになり(All Hazards Aggregation)、EWBS 普及促進につながる。

¹³ OTA (Over-The -Air) : スマートフォンやタブレット端末などで、ファームウェアやオペレーティングシステム (OS) 、アプリなどの更新のためのデータ受信を無線 LAN (Wi-Fi) 、放送電波、移動体データ通信などの無線通信を経由して行うことを「OTA アップデート」というが、これを略して OTA という。

¹⁴ ATSC3.0-AEA 米国の次世代地上デジタル放送方式 (ATSC3.0) でサポートされている、緊急警報放送 (AEA: Advanced Emergency Alerting) の仕組み

¹⁵ あくまでも途上国での優先課題にフォーカスして論じているのであり、データ放送やネット連携の放送コンテンツ機能を否定するものではない。

(3)アナログラジオ放送(中波/FM)活用の可能性

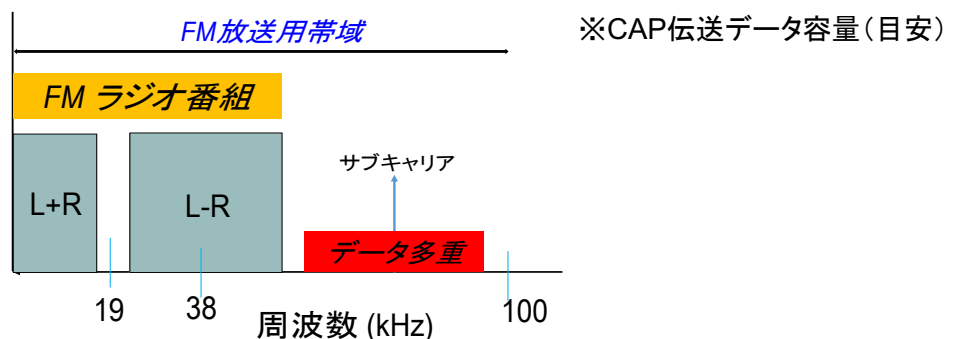
放送電波の有効性(強靭性/信頼性)は、テレビ/ラジオ、デジタル/アナログを問わず放送電波がポテンシャルとして保有する特性である。よって、この特性を活かして、発展途上国においては、広く放送電波を **Sender** として機能させて総合防災 ICT モデルの導入を図っていくことが有効であると考えられる。

有力な手段としてアナログラジオ放送の活用がある。ラジオ放送は欧州など一部地域ではデジタル化移行されているが、発展途上国のほとんどにおいては将来にわたって維持される傾向である。つまり、将来にわたって“既設インフラ”として維持されることから、防災機能の実装がいつでも簡便にできるアドバンテージがある(2.1 項 持続性; Sustainability)。

中波ラジオについては、音声信号に直接多重(ピロピロ方式¹⁶)するので伝送できる容量は限られるが、2.2 項「トンガの事例」で、600km 以上に及ぶ遠距離伝送を紹介したように、使用条件によっては非常に有効な **Dissemination** 手段として活用できる。

FM ラジオでは、帯域内に副搬送波を立ててデジタルデータを多重する **DARC** 方式¹⁷の活用が有望である。FM ラジオ放送は世界統一規格で世界中どこに行っても存在することから、ベーシックな総合防災 ICT モデルとして、特に発展途上国での活用が期待できる。

	欧州 RDS (Radio Data System)	日本 DARC (Data Radio Channel)
標準化	1986 (Rec. ITU-R BS.643)	1995 (Rec. ITU-R BS.1194)
変調方式	DBPSK	LMSK
サブキャリア	57 kHz	76 kHz
データ容量	約 1 kbps	約 8 kbps ※



FM ラジオによるデジタルデータ多重方式(FM 多重放送方式)の比較

¹⁶ 中波ピロピロ方式：音声信号の可聴範囲外に周波数をシフトしてデータ多重する方式。ピロピロという音声が発せられることからピロピロ方式とも呼ばれる。伝送できるデータ容量は限られる(64bps程度)が遠距離伝搬等で非常に強靭性を有する。

¹⁷ DARC 方式(DAta Radio Channel)：FM ラジオ放送の帯域内に副搬送波を立ててデジタルデータを多重伝送する方式。国内では道路交通情報(VICS)サービスの伝送に活用されている。

3.3 「総合防災 ICT」望ましい導入方法 - ローカライゼーション -

ここに、2.2 で述べた「国際協力のための総合防災 ICT モデル」に求められる基本要件を再掲する。

国際協力のための総合防災 ICT 基本要件

- ① 現地のニーズに適応したシステムであること
- ② 低コストで導入が可能であること
- ③ 運用しやすいシンプルな構成であること
- ④ “いつでも、どこでも、誰でも”確実に情報入手できるユニバーサルなシステムであること
- ⑤ 耐災害性を備えた強靱でレジリエント・サステイナブルなシステムであること
- ⑥ 様々な災害(地震、津波、風水害、火山噴火など)に対応できること
- ⑦ 様々な伝送路(衛星、インターネット、携帯網、放送網など)で情報伝達されること
- ⑧ 様々なフェーズ(予防、災害発生時、復旧、復興)で利用できること

このうち、①～⑤については、国際標準 **CAP** の導入、放送電波の活用等の技術的方策によって満足してきた。最後の3つ⑥⑦⑧(ITU ガイドラインの原則)については、運用に関わる要件であり、国際協力のスコープを上流パートに伸ばした上で、現地条件にあわせてローカライゼーションしなければならない(OASIS コンセプトで言うところの“Globalization and Localization”)。

⑥については、国によって直面する自然災害が異なる。例えばペルーでは、固有災害としてエルニーニョによる被害を OASIS 標準にプラスして定義することが検討されている。また、ブラジルでは、自然災害のみならず、原発事故などの人的被害、防犯への応用などさまざま考えられている。こうした様々な運用ニーズに対して、**CAP** テーブルを構成、策定する必要がある。

⑦について、発展途上国においては、さまざまな自然災害に対してさまざまな伝送路がバラバラに整備されている実態があり(例えばペルーでは携帯電話システム、対地震サイレンシステム、対津波サイレンシステムが別々のベンダーによって別々の仕様で導入が行われた)運用互換性がなくなっている。これを解消するために、総合防災 ICT モデルの導入にあたっては、各伝送路への制御方法(EDXL によるネットワーク透過機能)を適正に設定する必要がある。

⑧についても同様で、各段階での防災情報の種類、伝送方法などを明確にして、**CAP/EDXL** に反映して行く必要がある。

以上のようなローカライゼーションを、後述する現地実証実験等で実施していく必要があり、逆にこのステージがないと望ましい「総合防災 ICT モデル」の導入は図れないと言ってよい¹⁸。

特に発展途上国では、災害種別ごとに所掌機関が分かれているケースが多く、ステークホルダー間での情報シェア、運用ルール(ガイドライン)を統一規定することがローカライゼーションの前提となる。このような運用支援はもともと日本が得意とする支援であり、例えばペルーでは INDECI(防災庁)が日本側

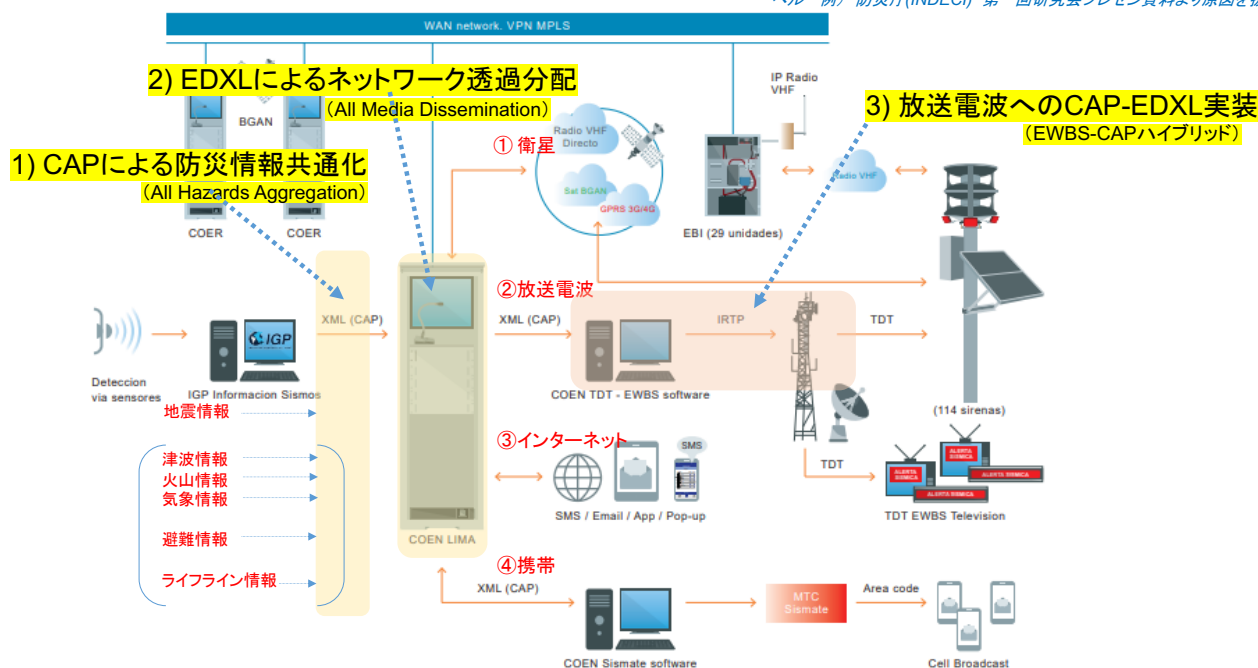
¹⁸ このステージの支援は、CAP 世界会合もまだ手が及んでおらず、欧米先進諸国ドナーによっても実態として行われていない模様。

に大いに期待している項目である。

また、警報検知(海底光ケーブル検知、土砂崩れ検知など)、気象レーダ、サイレンなど日本が得意とする技術をデータ連携のためのシステムに位置づけて展開を図ることが有効と考えられる。

国際協力のための総合防災ICT 調査研究スコープ

ペルー例) 防災庁(INDECI) 第一回研究会プレゼン資料より原因を抜粋



ローカライゼーションにあたり考慮すべき技術事項は以下のような項目が想定される。

- 多様な発信元からの防災情報の一元化(All Hazard Aggregation)
- CAP で一元化する防災情報の選別(OASIS 共通/ローカライズ部分の区分け)
- OASIS(CAP/EDXL)を EWBS と連携させるための技術的手法
- CAP 受信機のモニタリング(OTA アップデート、リターンチャンネルなど)
- 他の伝送路(携帯, ネット網等)との運用互換性の確保(All Media Dissemination)
- 放送電波への OASIS(CAP/EDXL)積載/荷下ろしの手法
(衛星による放送信号中継伝送 を含む)
- 従来の地デジ送信機/受信機への影響(機能追加有無とコスト)
- セキュリティ確保のための方法
など

また、多くの国において並行してローカライズを検討していく段階に至っては、ローカライズのあり方についていくつかの種類化して進めることで、機器仕様の共通化、他国への展開の円滑化を図っていくことも効果的であると考えられる。

4 「国際協力のための総合防災 ICT」推進にあたって

発展途上国向け総合防災 ICT を構築するためには、そのローカライゼーションの過程で発生する様々な課題を解決しなければならない。本項では、推進方策や具体的な解決方策などを含む国際協力の方法について述べる。

4.1 国際協力の基本的考え方

発展途上国向け「国際協力のための総合防災 ICT」の国際展開を図るためには、以下の6つの過程に取り組む必要がある。

- ① 当該国におけるニーズを把握する。
- ② プロトタイプを開発し対象国において実証実験を実施する。
- ③ 対象国における運用定着を図るための持続的なサポートを実施する。
- ④ 対象国を拡大するために国際標準化を推進する。
- ⑤ 国際展開を図るための推進体制(ビジネス連携含む)を整備する。
- ⑥ 政策支援を行う。

特に ISDB-T 採用国においては、放送波の防災情報伝達手段としての付加価値を高めることは地デジ日本方式の普及の後押しにつながると期待される。

4.1.1 当該国における現況、ニーズ把握

防災 ICT システムに求められる要求は各国ごとに異なる。現在の防災システムにどのような課題があり、それをどのように解決するのか、また、災害情報などの伝達システムに対するニーズなどを把握するため、現地調査を実施する。その際、本研究会が提唱する「国際協力のための総合防災 ICT モデル」の適用可能性を中心テーマとする。また、発展途上国に対しては、欧米等先進諸国の政府、国際協力機関、ベンダーによりさまざまな形で防災 ICT に関する国際協力、プロモートが実施されている。このような他国によるアプローチについても調査を行なって、既存システムとの互換性を確保した総合防災 ICT を見出す。

現時点における、国際展開の対象国及び想定される導入アプローチは以下の通りである。現地調査の結果などを踏まえ、修正することが望ましい。

(1) 中南米など ISDB-T 採用国への展開

前述したように、EWBS は、スイス ATTAC から、地震警報を伝達する手段として遅延時間が短いなど有効であるという評価を得ており、ペルー、コスタリカ等、地上デジタルテレビ放送日本方式 (ISDB-T) を採用している国々では EWBS の整備・普及を進めているところであるが、これらの国々では、EWBS を一般視聴者への警報伝達だけでなく、防災関係機関間の情報伝達にも活用したいというニーズがある。このニーズを満たすには EWBS では十分ではない一方、防災情報インフラとして既存の放送インフラを活用したいという要望がある。したがって、まずは ISDB-T 採用国に対し、地デジ放送を活用した EWBS・CAP ハイブリッド伝送の仕組みを提供、実証する。その後、各国のニーズにローカライズした総合防災 ICT モデルを展開する。

(2) アジア、太平洋島嶼国、アフリカ等の非 ISDB-T 採用国への展開

CAP はコンテンツレイヤーで規定される国際標準であり、いかなる通信・放送の伝送路にも応用できる。したがって、本 EWBS・CAP ハイブリッド伝送は ISDB-T だけに限定されるわけではなく、ラジオ放送(中波、FM)でも活用できる。発展途上国では、ルーラル地域において通信インフラが脆弱である一方そうした地域においてもラジオ放送のネットワークは存在する。既存のラジオ放送を活用することで低コストで簡便に EWBS・CAP ハイブリッド伝送を導入できるメリットがあり、発展途上国に広く受け入れられる可能性が高い。アジア、太平洋島嶼国、アフリカ等の非 ISDB-T 採用国では、ラジオ放送(中波、FM)を活用して展開を図ることが適当と考えられる。その後、各国のニーズにローカライズした総合防災 ICT を展開する。

太平洋島嶼国においては、既にトンガで、中波ラジオを活用した EWBS の導入が図られ、サイレンシステムの起動に活用されているが、他の太平洋島嶼国においても同様のニーズがあることが予想されるので、調査を実施する。

また、アジアにおいては、既に、JTEC により、ASEAN 防災標準化に関する調査も実施されている¹⁹。また、ベトナムでも避難行動アプリのニーズがあることが判明しているため、それらを踏まえてアジア地域における調査を実施することが望ましい。

4.1.2 プロトタイプ開発と現地における実証実験

(1) プロトタイプ開発

まずは、「EWBS・CAP ハイブリッド伝送方式」を有効に機能させるための各種プロトタイプを開発する。このプロトタイプは、現地のニーズに適合化させることを前提に、OASIS 標準に則った、シンプルなもので構成する。プロトタイプの開発が必要なのは、CAP 生成シミュレーター、ネットワーク透過分配ルーター、放送電波多重装置 (EWBS-CAP ハイブリッド) 等である。放送電波多重装置については、主に中南米の ISDB-T 採用国への展開と、アジア、太平洋島嶼国、アフリカの非 ISDB-T 採用国への展開に対応するため、伝送媒体として地デジを利用するものと、ラジオを利用するものの 2 種類の開発を行う。これらのプロトタイプの開発にあたっては、別途、開発チームを組成し、あらためて開発方針、スケジュール等を企画する。

なお、プロトタイプについては、グローバルクラウドなどを活用してリモートで現地国に紹介していくことも可能である。できる限り早期に、タイミングを逃さずに現地国に情報提供していく取り組みが必要である。

(2) 現地における実証実験・体制整備など

対象国において、開発したプロトタイプを用いた実証実験を実施し、総合防災 ICT モデルのローカライズを図っていく。

¹⁹ ASEAN 事務局 ICT 基金 (総務省が拠出) による調査プロジェクト「ASEAN10 ヶ国の防災に関わるデータ交換やシステムの標準化検討(Establishment of the standard to exchange data and information related to disaster in the ASEAN region)」において、日本からプロジェクトコンサルタントを出して協力している。

現地で実施すべき事項として、①現地での受け入れ体制(：実施検討委員会)の組成、②現地実装、デモンストレーションなどが挙げられる。

実施にあたり、現地関係機関との意識合わせが重要となる。例えば、EWBS を防災システムとして導入するにあたっては、導入国側では EWBS の本来の目的や機能について十分な知識を持っていなかった。また、日本側でも、一般視聴者向けの EWBS が防災関係機関の防災無線的用途に使われるということを当初は想定していなかった。そのため、EWBS は機能不足という「誤解」が生じた。EWBS・CAP ハイブリッド伝送方式は、EWBS ではカバーできないニーズを充足するために本研究会として提案するものであるが、現地国と日本の間で十分に意思疎通を図り、実現すべき内容に関して共通認識を醸成することが求められる。

現地での受け入れ態勢の整備に関しては、現地関係機関による実施検討委員会のようなものを設置することが有効である。委員会は、システムを導入、運用するにあたっての調整が必要な機関で構成される。災害情報の発信機関、予警報を住民や関係機関に伝達する機関(EWBS・CAP ハイブリッド伝送を運用する機関)、放送に関する監督官庁、放送局、受信機設置関係者といった機関のメンバーが想定される。ここで、現地ローカライズ(CAP テーブルの策定、ネットワーク透過方法、受信機普及の考え方など)、導入スケジュールや運用ガイドラインを策定する。また、システムの定着・普及およびビジネス環境の生成にはコンテンツの拡充が重要であることが指摘されており、広く情報発信者を巻き込んでおくことが有益である。システム導入時は、例えば津波・地震警報のみを発信するといったスモールスタートであったとしても、将来的なコンテンツの拡充を見据え、関係者を巻き込んでグランドデザインを描くことが重要である。

調査やプロトタイプ開発、実証実験は民間企業等が主体となって実施すべき事項であるが、カウンターパートは主に政府機関になるため、日本国と被支援国間で、必要に応じて覚書の締結なども含め、協力体制が構築され、民間企業等が活動しやすい環境が整備されることが望ましい。

国内調査

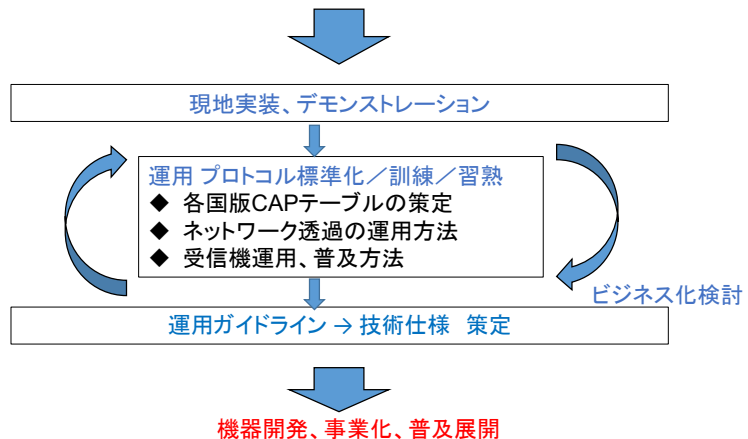
- 防災ICT現況調査**
- ◆ 各国現況調査
 - ◆ 過去の日本からの支援調査
 - ◆ 海外ドナー動向調査

プロトタイプ開発

- ◆ CAP Origination シミュレータ
 - ◆ EDXL シミュレータ
 - ◆ 放送電波多重装置 (EWBS-CAPハイブリッド)
- ①地デジISDB-T版(送信/受信機)、②FMラジオDARC版(送信/受信機)

現地調査

- 「実施検討委員会」構成**
- ・ 防災情報発信機関A,B,C----
 - ・ アグリゲーター
 - ・ ネットワークプロバイダー
放送局、通信キャリア等
 - ・ 受信機設置機関
 - ・ 各所掌政府機関
 - ・ 現地インテグレーター
など



国際協力のための総合防災 ICT 調査研究イメージ

4.1.3 レジリエントでサステナブルな総合防災 ICT 構築のための国際協力

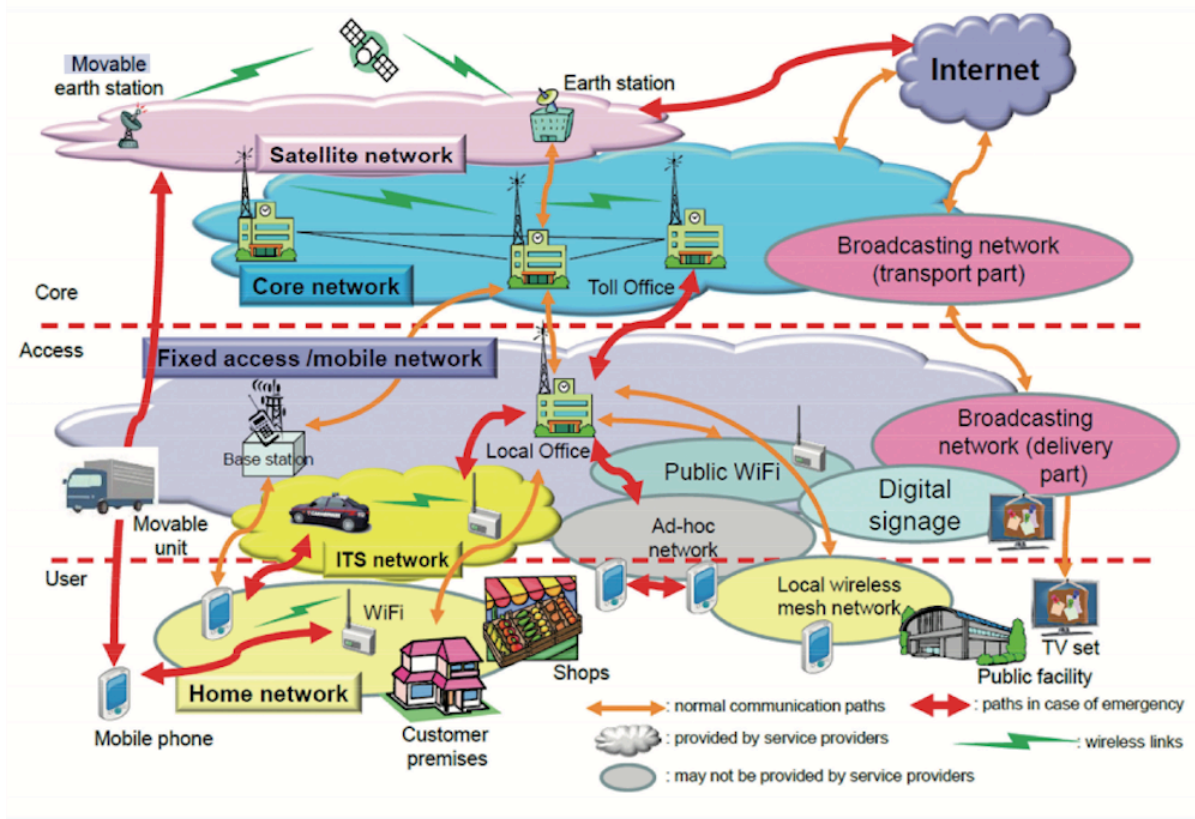
3.3 項で「総合防災 ICT モデル」の望ましい導入方法・ローカリゼーションについて述べたが、ICT 分野は技術革新が著しくもあり、防災分野において積極的に活用することでより一層レジリエントでサステナブルなものにすることができると考えられる。一度構築したモデルも当該国のニーズや今後の技術動向などを踏まえて継続的に改良していくことが重要であり、できる限りそれらが可能なシステム構成や運用体制であることが望ましいと考える。

我が国においては、防災 ICT 分野において様々な取り組みが行われている。それらの例を列挙する。

- ① SIP4D (Shared Information Platform for Disaster Management: 基盤的防災情報通信ネットワーク)
- ② ナーブネット(自律分散型のエッジコンピューティング機能を内蔵し有線・無線で構成する災害や障害に強いネットワークシステム)
- ③ ダイハードネットワーク(各拠点や車両等に設置されたサーバ間を複数の通信手段(LTE、簡易無線、Wi-Fi)で接続し、データを移動体が運んで届ける機能も取り入れた遅延耐性のあるデータ同期・連携システム)
- ④ ドローン無線技術、端末間通信技術
- ⑤ 移動式 ICT ユニット(MDRU: Movable and Deployable ICT Resource Unit)
- ⑥ 5G、ローカル5G の活用
- ⑦ 成層圏プラットフォーム(HAPS)の活用
- ⑧ レジリエント自然環境計測技術(自然現象の急変を検知するために、環境計測センサー群から情報収集し、データを総合的に可視化・解析する自然環境計測技術)
- ⑨ DISAANA(災害時に溢れる膨大なツイッターの投稿を分析する対災害 SNS 情報分析システム)、D-SUMM(災害状況要約システム)
- ⑩ 防災チャットボット SOCD(A)(SOCial-dynamics observation and victims support Dialogue Agent platform for disaster management)
- ⑪ 位置情報を活用した被災者支援 など

全てが網羅できているわけではないが、今後特に、技術進歩の著しい AI の活用も大きなテーマになると考えられる。以下は、ITU のレポートの図であるが、今後、各パートにおいて高度化が図られると予想される。

このような我が国の状況も参考に、途上国において当該国のニーズを踏まえたレジリエントでサステナブルな「総合防災 ICT モデル」が構築され、継続的に進化していくことができるように、持続的な国際協力を推進していくことが重要である。



緊急通信システムの全体像(出典 ITU)²⁰

普及展開のためには、例えば地デジ日本方式(ISDB-T)の海外展開の際に実施したJICA 専門家など人的支援も含め、当該モデルが定着するまで、運用面での継続的なサポートを具体的に検討していくことが望ましい。総合防災ICTの構築に当たっては、日本企業の貢献が期待されるが、将来的な持続的な運用を考慮し、当初から現地の企業や大学などとの連携していくことも有効であると考えられる。

4.1.4 国際標準化の推進

「総合防災ICTモデル」については、標準的に展開されるように国際標準化を考慮することが重要である。CAPについてはCAP世界会合が定期的で開催され、CAPの普及促進活動が展開されている。また、EWBSについては、前述のように、スイスATTACから警報システムとしての技術的優位性(強靭性、広域性、低遅延性等)が高く評価されているところである。また、前述したようにASEANでは防災情報の標準化に取り組む動きがある。これらの動きも踏まえ、CAP世界会合、ITU、OASIS等と連携して、国際標準化の取り組みを推進することが重要である。

²⁰ ITU-D 文書 https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG02.05.1-2017-PDF-E.pdf

4.1.5 国際展開を図るための内外における連携の推進

(1)内外における連携の推進

取組を推進して行くにあたり、国内においては、内閣府防災、消防庁、気象庁、JICAなどの関係省庁等、NICTなどの関係国立研究開発法人、大学、民間企業、NPOなどとの国内における連携を強化していくことも重要である。また、国際連携を強化することも重要である。当該国政府機関との連携は元より、CAP世界会合、スイスATTAC、ASEANなどの国際機関・組織が実施する防災関連事業とも連携して取り組むことが望ましい。

(2)ビジネス展開との連携

総合防災ICTモデルの展開が持続的なビジネスとして発展していくには、2, 3ヶ国で採用され普及し、ある程度のボリュームで製品・サービスが売れることが必要である。そのためには早くても数年を要する。実証実験からビジネスになるこの数年間、どのような活動をどのように進めていくか、その活動を支える支援として何が必要かということ、以下の意見(注)などを参考に、引き続き検討する必要がある。

【研究会において民間企業から出された主な意見】

- ビジネス活動の継続のために企業は担当者をアサインする必要があるが、売り上げのないチームを数年維持することは困難である。最初の実証実験だけでなく、そのシステムが定着するまでの数年間、日本政府もしくは現地政府が継続的にプロモートを続けることで、民間企業としては取り組み体制を維持しやすくなると考えられる。
- 民間企業がビジネスとして取り組むには、この事業の収益性がどれだけの確度で見込めるのかが重要。特に防災という分野は収入を得にくい領域であり、事業として成り立つためには、機器購入に関するシステム導入国からのインテンションレターを取り付けるなどの工夫も必要。
- 防災システムは災害時にのみ利用されるので、もともと一般住民にとって身近な存在ではない。自治体のローカルな情報を伝達するなど平時から利用することで、住民の認知度やメリットが高まり、受信機需要が高まってくる。情報コンテンツを拡大することが、防災情報システムの定着、普及、についてはビジネス拡大に有効である。

4.1.6 政策支援

前述したように、総合防災ICTモデルの国際展開を図るためには、継続性を持って様々な取り組みを行う必要がある。そのためには、日本政府による政策支援が行われることが望ましい。

政策支援に関して、

(1)まずは、①当該国におけるニーズ把握、②プロトタイプの開発と現地における実証実験で述べたように、標準的なプロトタイプを開発し、現地ニーズに適合化、運用定着を図るための現地実証等の調査研究*について、日本政府が主導して実施されることが望ましい。

【*調査研究の内容】

国内調査：現状調査、プロトタイプ開発(地デジ方式/ラジオ方式)

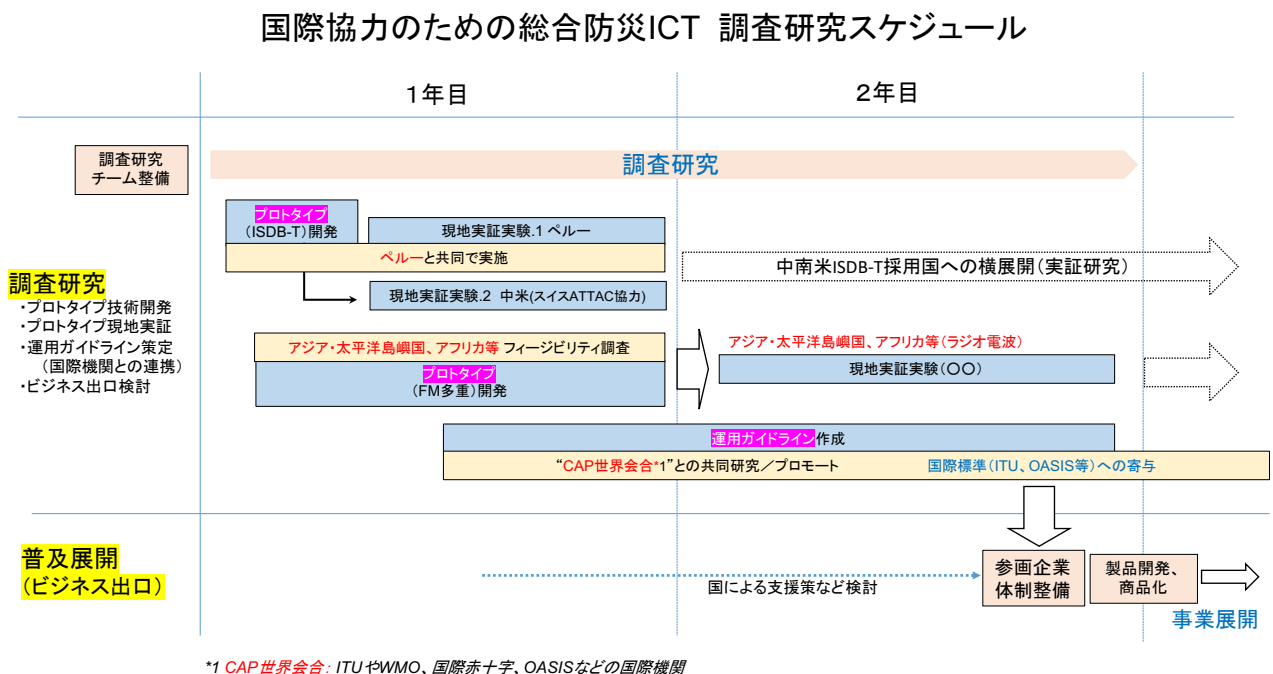
現地調査：現地のニーズ調査、関係機関による実施検討委員会の構成、現地実装/デモンストレーショ

ン、運用サポート(プロトコル標準化、受信機普及促進など運用定着のための協力)

- 上記調査を踏まえ、当該国の総合防災 ICT 普及を図るためのグランドデザイン・ロードマップを作成するとともに、日・当該国間で、必要に応じた覚書の締結など協力体制を構築する。
- 総合防災 ICT の構築、運用のため、当該国に対する経済協力(技術協力、人材育成、無償資金協力、有償資金協力)の可能性を検討する。また、防災は多国間に跨る課題でもあるので、二国間協力のみならず、多国間協力の可能性も検討する。
- 世界銀行、アジア開発銀行など国際機関との連携を模索する。
- 現地調査などを行いつつ、日本政府による効果的な海外ビジネス展開支援方策、スマートシティ政策の中における位置づけ、防災以外の分野とのデータ連携についても引き続き検討する。

4.2 今後のスケジュール(提案)

当面、上述の「調査研究」が十分な期間をもって進められることが望ましく、想定するスケジュール案は以下の通り。



その後の展開は、当該国による推進が原則であるが、「中期的な総合防災 ICT ロードマップ」の作成 PDCA サイクルを回し、適切に見直して行くなどのサポートが有用と考えられる。

5 むすび

本報告書に書いてきたとおり、地デジ日本方式や EWBS は様々な強みをもっており、国際的にも高く評価されてきた。しかしながら、その強みは、ICT やデジタル分野における環境変化や技術の動向を踏まえ、各国のニーズに不断に適合させていかなければ、受入れられ続けることは難しい。

国際協力のための総合防災 ICT 研究会では、学術機関や研究機関の学識者や関係企業等からなる構成員の皆様の知見や、政府や政府関係機関も合わせたオブザーバーの皆様のインプット、JTEC の研究員の日頃の取組の成果等を結集して、総合防災 ICT について川上から川下までのシステムとしてのモデルを示し、また EWBS-CAP ハイブリッド伝送方式を地デジ日本方式採用国に提供するといった方法論、ローカライゼーションのあり方等の提言をとりまとめ、来年度以降における政府や関係者の取組についても具体的な提案を行った。

「持続性」も本研究会の議論で何度も登場したキーワードであった。本研究会の提案を踏まえた更なる政府による取組みやそれに伴う開発、実証、調査、各種検討に、できる限り多くの ICT 防災や地デジ日本方式に関わる政府機関や政府関係機関、学術機関、民間企業等が参画し、その後の総合 ICT 防災モデルの本格普及段階も含め、関係国の関係者とともに持続的に総合的エコシステムを形成していくことが、本研究会のモデルを広げていく上で肝要であることを強調したい。

参考資料

1)各専門家によるプレゼンテーション

本研究会では、防災情報システムに求められる要件、CAP/EDXL の技術概要、放送電波の強靱性など総合防災 ICT の実現に向けて鍵となるテーマについて、各分野の専門家からプレゼンテーションを頂いた。いずれのプレゼンテーションも本研究会の論点の整理、議論の活性化に非常に役立った。

各プレゼンテーションの概要は以下の通り

『レジリエントな情報通信の在り方』

国立研究開発法人 情報通信研究機構 レジリエント ICT 研究センター

研究センター長 井上真杉

【概要】

- ・ 東日本大震災を教訓に、総務省主催により様々な検討会で通信の輻輳対策・耐災害性強化策が議論され、この 10 年間、我々が普段利用する公衆通信網設備の強靱化、重層化、冗長化のための様々な対策が施されてきた。
- ・ しかし、設備要因だけでなく、ソフトウェアの更改やサイバーアタック等様々な要因で通信の不具合が生じており、社会の多方面にわたって影響を及ぼしている。社会基盤としての情報通信にはより一層のレジリエンスが求められている。しかしながら、現在の情報通信アーキテクチャは、枝分かれ形状、クラウド必須、中央制御型という点で本質的な脆弱性を持っており、ネットワークそのもののレジリエンスの向上と重層化(=多重化+多様化)を実現する必要がある。
- ・ 第 1 回検討会で提案のあった EWBS を活用した災害情報伝達は、災害情報伝達に求められる重層化に即しており効果的だが、特に EWBS 中継の前後のネットワークやシステムのレジリエンス向上と重層化を実現することで、情報伝達がより確実になる。特に受信側のネットワークのレジリエンスと端末の電源確保に留意すべきである。
- ・ NICT のレジリエント ICT 研究センターは平成 24 年に設立され、主に、電波、光通信、自然環境計測を研究対象としている。研究成果の一例として、自律分散型のエッジコンピューティング機能を内蔵し有線・無線で構成する災害や障害に強いネットワークシステムである「ナーブネット」があり、和歌山県白浜町に導入されている。また、各拠点や車両等に設置されたサーバー間を複数の通信手段(LTE、簡易無線、Wi-Fi)で接続し、データを移動体が運んで届ける(すれ違い通信)機能も取り入れた遅延耐性のあるデータ同期・連携 システムである「ダイハードネットワーク」は高知県高知市等に導入されている。その他、ドローン無線技術や端末間通信技術にも各方面から関心が寄せられている。
- ・ レジリエント ICT の方向性としては、大規模自然災害や障害などのインシデントが発生しても、①情報通信能力の低下を最大限に抑制し、かつ②発生前の能力への回復が最大限に早く、さらに③発生前に比べてむしろ能力向上も可能な性能や機能を備えていることを実現することであるが、そのためには、技術だけでなく、基準・検査・認証や、導入推進に向けた法令と助成といったことが必要であり、社会全体による研究開発から導入までの一貫通貫の取り組みが求められる。

『CAP/EDXL を中心に放送波を利用した防災情報伝達の現状』

神戸市立外国語大学 総合文化教授 芝勝徳

【概要】

- CAP は OASIS による EDXL セットの一つで、EDXL には目的に応じた様々な種類がある。また、各国で実装化するにあたりプロファイルを与えた CAP-CP や CAP-AUS などがある。本プレゼンで CAP という場合は、主に CAP および EDXL-DE を指す。
- 2011 年から運用されている公共情報コモンズ(現在のLアラート)は、自治体が発信する住民避難に関する情報などを、OASIS EDXL-DE を日本国内向けにローカライズしたコモンズ EDXL を用いて、放送メディアやネットメディアへ配信する間接広報システムである。コモンズ EDXL は、ニュース記事を配信するための XML である TVCML の流れをくむ PCXML や気象庁 XML といった XML 文書のエンベロープとして機能する。
- 公共情報コモンズは、中央省庁やライフライン事業者などの情報をアグリゲートし、EDXL(封筒)でエンベロープしてシステム間連携できるように送出するものなので、第 1 回検討会で示されたペルールのニーズに応えられるものであるが、文書管理の考え方など、自治体視点でメディア向けに「現状がどうなっているか」を表現する間接広報手段として設計・運用されており、直接広報手段である防災行政無線の運用用途には適していない。
- 直接広報手段への応用にあたっては、EDXL の 4 ロールモデルに従って、情報発信者(自治体等)が伝達しようとする意味・内容・意図を標準言語で記述し、XML の伝送路(ネットワーク)透過性(伝達経路や方式に依存しない)を生かして多種多様な受信機へ伝達し、受信機上のアプリケーションで XML 文書进行处理することによって、体現形の多様化と個別化を実現する。消防庁の地上デジタル放送波を活用した同報系システムは、ISDB-T 放送インフラに IP 伝送機能をもたせた IPDC で EDXL を送出するものである。
- 考慮すべきリスクとして、CAP/EDXL 運用における情報セキュリティがある。消防庁仕様 EDXL では情報発信者(自治体)による電子署名の付与と受信機での署名検証によって真正性を確保している。また、受信機製造が公開仕様によるオープンなものになるため、限定受信機能やコンテンツ保護機能を持たない。この条件に伴うリスクがある。情報が正しくても、第三者が、情報発信者が意図しない妨害的な体現化を行う恐れがある。記述が高度化すれば、そのリスクは高まる。

『地上デジタル放送日本方式(ISDB-T)の強靱性』

日本放送協会 技術局 管理部 副部長 齋藤進

【概要】

①地上デジタル放送日本方式(ISDB-T)の概要

- ・ 1チャンネル(6MHz)を13のセグメントに分割し、12セグメントを使ってハイビジョン放送、1セグメントを使ってワンセグ放送を行っている。高画質なハイビジョン放送と、エリアが広く雑音に強いワンセグ放送を同時に放送できる階層伝送機能を有している。これによって、放送局はハイビジョン放送とワンセグ放送を1つの送信設備で実施できる。これは、日本方式を諸外国に展開するにあたってのPRポイントになった。
- ・ 文字スーパーによる緊急地震速報の迅速化機能など、緊急地震速報など緊急情報を即座に伝えることが可能な低遅延伝送技術、周波数を有効活用するための放送波中継技術、等化技術、単一周波数ネットワーク(SFN)技術を採用している。
- ・ ITUが推奨する地上テレビジョン放送の標準方式の1つであり、現在、日本を含め20ヶ国が採用している。

②東日本大震災でのNHKの対応

- ・ 地震直後から気象庁が発した津波警報を逆L字画面なども使い画面をフルに活用して全国に放送した。
- ・ 緊急地震速報、緊急警報放送、緊急ニュースを当時のNHK8波を全て使って放送した。障害のある方々向けにニュース字幕、外国人のために2カ国語放送で情報を伝えた。
- ・ 番組を届けるだけでなく、被災状況の撮影、中継など番組の制作にも電波を活用した。
- ・ 山谷の小学校体育館などの避難所でも地デジの電波は受信できたため、避難所にテレビを設置し、住民の生活を支援した。またワンセグで災害の最新情報を把握して避難に生かしたなどの情報が伝えられている。
- ・ 以上のように、地デジ日本方式の強靱性は東日本大震災でも効果を発揮した

2)「国際協力のための総合防災 ICT 研究会」開催概要

「国際協力のための総合防災 ICT 研究会」開催要綱

1 目的

総合防災 ICT システムを構築する観点から、緊急警報放送システム(EWBS)を活用及び深化させた国際協力の在り方を議論し、早期に実装可能な総合防災 ICT モデルとその海外展開の方策について検討を行う。

2 名称

本研究会は、「国際協力のための総合防災 ICT 研究会」と称する。

3 検討事項

- (1) 中南米、アジア諸国等における防災情報伝達の現状と課題、地上デジタルテレビジョン放送日本方式(ISDB-T)の普及状況を踏まえた各国のニーズと課題の整理
- (2) 総合防災 ICT の海外展開に向けた基本戦略(基本的考え方)
- (3) 海外展開すべき総合防災 ICT システムの具体化に関する事項(EWBS-CAP ハイブリッド方式の検討等)
- (4) 海外展開の具体的方策(各国のニーズを踏まえた普及支援策や今後のスケジュール等)

4 構成及び運営

- (1) 本研究会は、中南米等における地上デジタルテレビジョン放送方式の普及促進に関する技術調査の請負仕様書の4の(3)の③のエに基づく会議とする。
- (2) 本研究会の構成員は、第1回研究会資料2のとおりとする。
- (3) 本研究会には、座長を置く。
- (4) 座長は、必要に応じ、本研究会の構成員又はオブザーバーを追加することができる。
- (5) 座長は、必要に応じ、構成員以外の出席を求め、その意見を聴くことができる。
- (6) 座長は、必要に応じ、本研究会の下にワーキンググループを開催することができる。
- (7) その他、本研究会の運営に必要な事項は、座長が定めるところによる。

5 議事・資料等の扱い

本研究会は非公開とし、また、本研究会で使用する資料は、研究会開催中は公開しないことを原則とする。

6 その他

本研究会の庶務は、一般財団法人海外通信・放送コンサルティング協力(JTEC)が行う。

「国際協力のための総合防災 ICT 研究会」 構成員

(敬称略)

	氏名	所属	役職
座長	都竹 愛一郎	名城大学 理工学部 電気電子工学科	教授
委員	井上 真杉	国立研究開発法人 情報通信研究機構 レジリエント ICT 研究センター	研究センター長
	桑原 航	株式会社 NTT データ 公共統括本部 社会 DX 推進室防災レジリエンス推進担当	部長
	小林 正典	日本工営株式会社 エネルギー事業統括本部 プラント事業部 情報通信技術部	課長
	芝 勝徳	神戸市立外国語大学	総合文化教授
	高田 政幸	日本電気株式会社 都市インフラソリューション事業部門	主席技師
	土屋 陽一	株式会社ピクセラ 法人営業本部 第一営業部	部長
	宮下 敦	株式会社日立国際電気 グローバル事業推進部	シニア チーフ エンジニア

その他、オブザーバーとして、総務省国際戦略局国際経済課、国際展開課、国際協力課、情報流通行政局放送技術課、消防庁、国土交通省気象庁、独立行政法人国際協力機構、日本放送協会、株式会社タナビキ、マスプロ電工株式会社、八千代エンジニアリング株式会社が参加した。

事務局は、一般財団法人海外通信・放送コンサルティング協力が務めた。

本研究会は、以下の日程で全 4 回開催した。

開催日時	開催方法	
令和 4 年 12 月 1 日 14:00～16:10	オンライン会議	
令和 4 年 12 月 22 日 13:25～15:45	オンライン会議	
令和 5 年 1 月 11 日 14:00～16:20	オンライン会議	
令和 5 年 2 月 24 日 14:00～16:00	オンライン会議	