

JKA
中波及びFMラジオ放送を用いた
緊急警報放送の応用に向けた
調査補助事業報告書

2016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



本事業は、JKA の補助を受けて実施しています

<http://ringring-keirin.jp>



Copy Right © 2016, Japan Telecommunications Engineering and Consulting Service (JTEC)
All Rights Reserved.

目 次

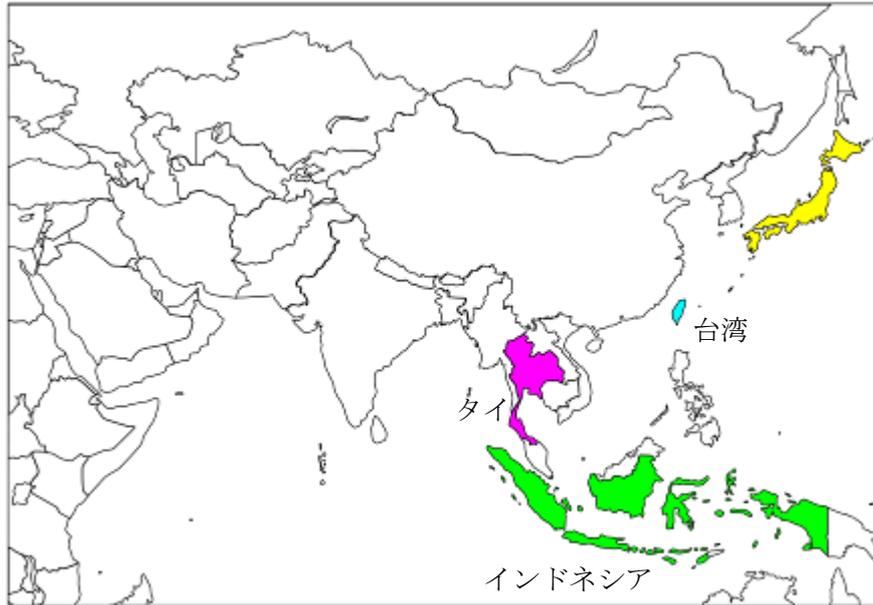
調査対象国	4
略語表	5
謝辞	6
要約	7
1. はじめに	10
1.1 調査の背景と目的	10
1.2 調査の内容	10
1.3 現地調査団の構成と行程	11
2. ラジオ緊急警報放送	12
2.1 緊急警報放送の仕組み	13
2.2 緊急警報放送の技術仕様	14
2.3 緊急警報放送のシステム構成	15
2.4 緊急警報放送の海外展開	16
2.5 緊急警報放送の紹介	17
3. 台湾における訪問調査	18
3.1 過去の大規模災害	18
3.2 警報伝達機関の状況	18
3.3 放送機関の状況	20
3.4 本技術への関心	21
3.5 考察	22
3.6 訪問調査時の写真	23
4. タイにおける訪問調査	24
4.1 過去の大規模災害	24
4.2 警報伝達機関の状況	24
4.3 放送機関の状況	28
4.4 本技術への関心	29
4.5 考察	30
4.6 訪問調査時の写真	31
5. インドネシアにおける訪問調査	32
5.1 過去の大規模災害	32
5.2 警報伝達機関の状況	32
5.3 放送機関の状況	35
5.4 本技術への関心	36
5.5 考察	37
5.6 訪問調査時の写真	38

6. まとめ 39

添付資料

- ・ 訪問調査で使用した緊急警報放送の特徴を紹介するプレゼンテーション資料

調査対象国



調査対象国の比較

	台湾	タイ	インドネシア	(参考) 日本
人口 (万人)	2,343	6,593	24,900	12,682
面積 (km ²)	36,000	514,000	1,890,000	377,900
言語	中国語 台湾語 客家語等	タイ語	インドネシア語	日本語
宗教	仏教、道教 キリスト教	仏教 94% イスラム教 5%	イスラム教 88% キリスト教 9% 他	神道 仏教 他
総 GDP (億米ドル)	5,296	4,048	8,887	46,024
一人当たり GDP (米ドル)	22,600	5,896	3,524	36,222
実質経済成長率	3.9%	0.9%	5.0%	0.6%

外務省の基礎データなどを参照して作成

略語表

略語	正称
ABU	Asia Broadcasting Union
EWBS	Emergency Warning Broadcasting System
ITU-R BT	International Telecommunication Union Radiocommunication Sector Broadcasting service (television)
JTEC	Japan Telecommunications and Engineering Consulting Service
NHK	Japan Broadcasting Corporation
台湾関係	
CTS	Chinese Television System
DVB-T	Digital Video Broadcasting - Terrestrial
DTVC	Taiwan Digital Television Committee
ISDB-Tmm	Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial Television Broadcasting for mobile multimedia
NCDR	National Science and Technology Center for Disaster Reduction
PTS	Taiwan Public Television Service
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
RDS	Radio Data System
SMBT	Smart Mobile Broadcasting Technology
タイ関係	
DAB	Digital Audio Broadcasting
DQPSK	Differential Quadrature Phase Shift Keying
EFW	Emergency Warning & Alert Functionality
HE AAC	High Efficiency Advanced Audio Coding
MPEG	Moving Picture Experts Group
NBTC	National Broadcasting and Telecommunication Commission
NDWC	National Disaster Warning Center
OFDM	Orthogonal Frequency-Division Multiplexing
インドネシア関係	
BMKG	Indonesian Agency for Meteorological, Climatological, and Geophysics, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
BNPB	Indonesian National Board for Disaster Management, Badan Nasional Penanggulangan Bencana
InaTEWS	Indonesia Tsunami Early Warning System
KOMINFO	Ministry of Communication and Information Technology, Kementerian Komunikasi dan Informatika
RRI	Radio Republik Indonesia
WRS	Warning Receiver System

謝辞

今回、JKA 殿より機会を賜り、アジア 3 カ国（台湾、タイ、インドネシア）に関して、中波および FM ラジオ放送を用いた緊急警報放送の応用に向けた調査を実施することができた。本調査の機会をいただいたことに改めて感謝を申し上げる。

今回の調査では、当該 3 カ国における、緊急警報の伝達手段、および、放送事業者の対応の現状を調べ、国内で運用しているアナログラジオ放送を用いた緊急警報放送のニーズ、展開に向けた課題抽出、今後の取り組みの提起を目的としている。したがって、緊急警報の発令内容、緊急警報の伝達手段、放送事業者による緊急警報の提供状況などのヒアリングを実施した。3 カ国ともに、緊急警報を所掌する機関と打合せを持つことができ、いずれの機関においても、迅速な警報情報の提供に向けて、情報収集の一元化、関係機関とのネットワーク構築など、熱心に取り組んでいる状況であることを確認できた。一方、放送事業者における緊急警報への取り組みは様々であった。台湾では、緊急警報の所掌機関と公共テレビ放送事業者が協力しているプロジェクトにより、多種多様な緊急警報の対応手法と放送番組への提示手法が検討されている段階であった。タイでは、緊急警報の所掌機関がテレビスタジオを有し、このスタジオからの映像・音声を主要放送局に割り込むことが可能となるシステムが構築されていた。インドネシアでは、緊急警報の所掌機関が、放送事業者から適切な情報提供が行われたかを確認するため、主要放送局の放送番組をモニターするシステムが構築されていた。いずれの国においても、放送事業者による緊急警報の提供が重要視されていることが確認できた。また、アナログテレビ放送の終了に向けた取り組みが進んでいる国では、移動体向けのデジタル放送が検討されていることがわかった。これらのデジタル放送では、今回の調査対象であるアナログラジオ放送を用いた緊急警報放送の特長である、警報受信による受信機の自動起動、という機能を有している可能性がある。このため、アナログラジオ放送を用いた緊急警報放送に展開に向けて、移動体向けのデジタル放送の動向に留意する必要があることがわかった。また、インドネシアでは、ラジオ受信機のみを対象とするのではなく、モスクなど地域に根付いた共同設備も対象として、緊急警報の情報提供を検討することが望ましいという見解を共有することができた。それぞれの国の事情に合わせて、ネットワーク構成やサービス内容を柔軟に対応させ、より適したソリューションを検討・提案するためにも、今回のような調査が重要となる旨を実感した。

台湾での調査に際し、株式会社コーポレートディレクションの奥村文隆氏に大変お世話になった。また、インドネシアでの調査に際し、JICA 専門家（総合防災政策アドバイザー）の新屋孝文氏に大変お世話になった。両名には訪問調査における調整と同行、更には貴重なご意見も頂いた。ここに改めて深謝の念を表す。

2016 年 3 月
調査団一同

要約

調査名「中波及びFMラジオ放送を用いた緊急警報放送の応用に向けた展開促進調査」

1. はじめに

本事業は、台湾、タイ、インドネシアを対象とした、防災・減災に寄与する中波・FMラジオ放送を用いた緊急警報放送システムのニーズ確認調査である。これらの国では、過去に自然災害による甚大な被害を受けており、この原因のひとつとして、緊急警報が住民に迅速かつ確実に伝わっていなかった可能性が考えられる。このため、緊急警報の伝達手段とその普及状況、放送事業者における緊急警報伝達への取り組みなどを調査し、緊急警報放送システムの展開に向けた課題を調査し、導入に向けた今後の取り組みを提起する。

2. 緊急警報放送

緊急警報放送とは、大災害のおそれがあるとき、放送局から特別な信号を送ることで、専用の受信設備が内蔵された受信機では、スイッチが自動的に入り、緊急時の放送が受信できる、というシステムである。国内では、1985年（昭和60年）からNHKが運用を開始し、主たる民間放送事業者も運用を行っている。この背景として、特に、NHKは、災害対策基本法で、指定公共機関に指定され、放送を通じて防災に寄与する責務がある。放送法でも、主たる民間放送事業者に、災害の被害軽減に役立つ放送を義務付けている。

緊急警報放送は中波を使用するAMラジオ放送、超短波を使用するFMラジオ放送および地上／衛星デジタル放送で運用されている。このうち、本調査の対象とするラジオ放送では、国際電気通信連合の勧告に即した技術方式を採用し、音声信号のうち640Hzと1024Hzを使用する周波数偏移方式により、毎秒64ビットの伝送速度で緊急警報信号を伝送している。緊急警報放送に対応するラジオ受信機では、緊急警報信号を検知し、その警報の対象地域と合致する場合、自動的に電源がオンとなるため、聴取中ではない視聴者に対しても、警報の提供を可能とするシステムである。

3. 台湾における訪問調査

台湾では、警報伝達を担当するNCDRが関係機関からの警報を収集し、伝達用プロトコルの共通化を行った上で、放送事業者などのメディア、インターネット、携帯電話への情報伝達を実施している。NCDRと公共テレビ放送事業者のCTSが協力し、NCDRから伝達される多種多様な警報への対応手法と放送番組への提示手法が検討されている段階である。台湾では、2012年6月にアナログテレビ放送が終了し、移動体向けデジタル放送サービスとして、日本が開発した

ISDB-Tmm方式に関心が示されている。ISDB-Tmm方式では、アナログラジオ放送と同様、緊急警報放送の機能を有している。このため、台湾において、アナログラジオ放送による緊急警報放送の展開を検討する場合には、ISDB-Tmm方式の動向に留意する必要がある。

4. タイにおける訪問調査

タイでは、気象情報に関する警報の発令と伝達を担当するNDWCが、放送事業者などのメディア、インターネット、携帯電話への情報伝達を実施している。また、NDWCでは、テレビスタジオを有し、このスタジオからの映像・音声を主要放送局に割り込むことが可能となるシステムが構築されている。タイでは、2018年のアナログテレビ放送の終了後、VHF帯でデジタルラジオを実施することが検討されている。デジタルラジオで検討されているDAB+方式では、近年、アナログラジオ放送による緊急警報放送と同様となる、アラーム信号をトリガーとした受信機の自動起動の可能性が検討されている。また、デジタルラジオは欧州では広く普及していることから、低廉なDAB+方式の受信機が市販される可能性がある。このため、タイにおいて、アナログラジオ放送による緊急警報放送の展開を検討する場合には、デジタルラジオの動向に留意する必要がある。

5. インドネシアにおける訪問調査

インドネシアでは、気象情報に関する警報の発令と伝達を担当するBMKGが放送事業者などのメディア、インターネット、携帯電話への情報伝達を実施している。BMKGでは、BMKGの警報を受信し、警報画面を描画する装置を放送局、メディア、地方政府内などに整備している。また、BMKGでは、警報発令時に適切な情報提供が行われたかを確認するため、主要テレビ放送局の放送番組をモニターしている。放送を所掌するKOMINFOでは、本技術に高い関心を示し、ラジオ受信機のみを対象とするのではなく、モスクなど地域に根付いた共同設備も対象として、緊急警報の情報提供を検討することが望ましいという見解を示した。今後、公共ラジオ放送のRRIとも協力し、インドネシアに適した緊急警報放送システムを検討して、具体的な提案を実施していくことが望ましい。

6. まとめ

3カ国の共通点と相違点、アナログラジオ放送における緊急警報放送の海外展開をまとめる。緊急警報の伝達に関して、各国ともにひとつの機関のみが所掌している体制がとられており、放送事業者への情報伝達が効率的に実施できる。

台湾とタイに関して、検討されている移動体向けデジタル放送の動向に留意する必要がある。インドネシアに関して、本技術に高い関心を示しており、周知用スピーカを既に有する共同設備を活用した緊急警報放送を想定した具体的

なパラメータを検討・提案していく活動が必要となる。

1. はじめに

一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力 (JTEC) は、公益財団法人 JKA 殿より、「緊急警報放送システム展開促進調査補助事業」の補助金交付を受けて、本事業を開始した。本報告書はその実施結果を記すものである。

1.1 調査の背景と目的

台湾、タイ、インドネシアでは、過去に台風、地震、津波、洪水等の自然災害が発生し、甚大な被害を被っている。これらの国では、過去に大きな被害が発生した原因のひとつとして、緊急警報が住民に迅速かつ確実に伝わっていなかった可能性が考えられる。日本の緊急警報放送の導入により、緊急警報が住民に迅速かつ確実に伝わることで、防災・減災効果が期待できる可能性がある。しかし、現在、緊急警報システムの詳細、導入状況等の情報が少ないため、親日的で知られるこれらの国について、我が国のラジオ緊急警報放送導入によるビジネスチャンスは不明な状況である。

防災に対する取組は、日本の国際協力活動の柱のひとつとなっており、積極的に取り組む必要がある。経済的には比較的裕福な上記3か国において、日本の緊急警報放送システムの導入可能性について、現地関係省庁及び放送局等を中心に面談・調査し、現状を把握して、課題及び解決手法をまとめる。その結果を公開し、日本の緊急警報関連機器、ラジオ受信機メーカー等の参入を促し、防災・減災の国際協力を果たすとともに、新たな市場開拓をめざす。

1.2 調査の内容

本事業は、台湾、インドネシア、タイにおけるラジオ放送を用いた受信機の自動起動を特長とする緊急警報放送に係わるニーズと課題確認調査である。台風、津波、洪水等の被害を最小限に食い止めるためには、危険地域の全ての住民に確実に緊急警報を伝達し、住民を避難させることが重要であるが、これらの国々では、過去に、緊急警報が迅速かつ確実に住民に伝達されなかった可能性がある。

そこで、本調査では、緊急警報伝達能力が非常に高い、我が国の中波・FM放送を用いた緊急警報放送システムの導入の可能性と課題について調査するものである。本システムの特徴は、夜間等、ラジオ受信機の電源がオフになっている時であっても、放送波により強制的に電源をオンにすることによって、ラジオ受信機から緊急警報を伝えることが可能な点である。また、本システムは、導入に際して、既存のラジオ送信設備の変更が殆ど必要なく、また、テレビ受信機に比べて安価なラジオ受信機を利用することから、開発途上国においても普及する可能性がある点が特徴である。

本調査では、気象警報発令機関、放送事業者、防災関係者等と面談し、現状

の把握、中波・FMラジオ放送を用いた緊急警報放送のニーズの把握等について現地調査を行い、緊急警報放送システム導入の可能性について報告書としてまとめ、関係機関に国内セミナーを通じて情報共有を図る。

1.3 現地調査団の構成と行程

➤ 調査団（2名）の構成

氏名	担当	所属
亀井 雅	主任調査員	一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力
阪口 安司	調査員	株式会社 NHK アイテック

➤ 調査スケジュール（1月24日～2月10日）

日付	国名	訪問先	
1/25（月）	台湾	Radio Taiwan International（RTI）	
1/26（火）		Chinese Television System（CTS） Taiwan Digital Television Committee（DTVC） Public Television Service（PTS）	
		1/27（水）	National Science and Technology Center for Disaster Reduction（NCDR） Taiwan Association of Disaster Prevention Industry（TADPI）
		1/29（金）	National Broadcasting and Telecommunication Commission（NBTC） Asia Pacific Telecommunity（APT）
2/1（月）	タイ	National Disaster Warning Center（NDWC） Thai Meteorological Department（TMD）	
2/2（火）		Mass Communication Organization of Thailand（MCOT） International Telecommunication Union Development Sector（ITU-D）	
2/4（木）		Radio Republik Indonesia（RRI）	
2/5（金）	インド ネシア	Ministry of Communication and Information Technology（KOMINFO）	
2/9（火）		Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics（BMKG） National Board for Disaster Management（BNPB） ASEAN Coordinating Centre for Humanitarian Assistance on disaster management（AHA centre）	

2. ラジオ緊急警報放送

緊急警報放送とは、大災害のおそれがあるとき、放送局から特別な信号を送ることで、専用の受信設備が内蔵された受信機では、スイッチが自動的に入り、緊急時の放送が受信できる、というシステムである。国内では、1985年（昭和60年）からNHKが運用を開始し、主たる民間放送事業者も運用を行っている。

この背景として、特にNHKは、災害対策基本法で、電気、ガス、通信などの公益事業とともに指定公共機関に指定され、放送を通じて防災に寄与する責務がある。放送法でも、主たる民間放送事業者に、災害の被害軽減に役立つ放送を義務付けている。

◆災害対策基本法 第6条（指定公共機関及び指定地方公共機関の責務）

指定公共機関及び指定地方公共機関は、その業務の公共性又は公益性にかんがみ、それぞれの業務を通じて、防災に寄与しなければならない。

◆放送法 第108条（災害の場合の放送）

基幹放送事業者は、国内基幹放送等を行うに当たり、暴風、豪雨、洪水、地震、大規模な火事その他による災害が発生し、又は発生するおそれがある場合には、その発生を予防し、又はその被害を軽減するために役立つ放送をするようにしなければならない。

また、NHKは、気象業務法で、気象庁が地震、津波などの警報をした際には、気象庁から通知を受け、直ちにその通知された事項を放送する義務がある。

◆気象業務法 第15条

気象庁は、(略)、気象、地象、津波、高潮、波浪及び洪水の警報をしたときには、政令の定めるところにより、直ちにその警報事項を警察庁、消防庁、国土交通省、海上保安庁、都道府県、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社又は日本放送協会の機関に通知しなければならない。地震動の警報以外の警報をした場合において、警戒の必要がなくなったときも同様とする。(略)、通知を受けた日本放送協会の機関は、直ちにその通知された事項の放送をしなければならない。

つまり、警報を発令する機関から放送事業者への速やかな情報提供、ならびに、放送事業者から視聴者、すなわち、一般大衆への速やかな情報提供、という2つの流れを連携させる必要がある。

これらを受けて、次の実施基準に則り、緊急警報放送が運用されている。

- ▶ 大規模地震の警戒宣言が発表された場合
- ▶ 津波（大津波）警報が発表された場合
- ▶ 災害対策基本法に基づいて都道府県知事などから要請を受けた場合

2.1 緊急警報放送の仕組み

緊急警報放送はアナログラジオ放送および地上／衛星デジタル放送の双方で運用されている。ここでは、本調査の対象としたアナログラジオ放送の仕組みを示す。

アナログラジオ放送による緊急警報放送の仕組みを図2.1に示す。大規模な津波など自然災害が発生し、気象庁が警報を発令する際、その情報は直ちに放送事業者提供される。放送事業者は、気象庁から受取った情報を基に、上記の実施基準に則り、通常の番組から緊急警報放送に切り替えて、視聴者にその警報を放送する。視聴者は、その放送から警報を認識し、その情報に基づいた行動（避難など）を実施する。緊急警報放送の特長として、緊急警報放送に対応している受信機では、待機状態においても受信した緊急警報放送を自動的に再生する機能を有しているため、その時にラジオ放送を視聴していなかった視聴者に対しても警報を提供することが可能となるシステムである。

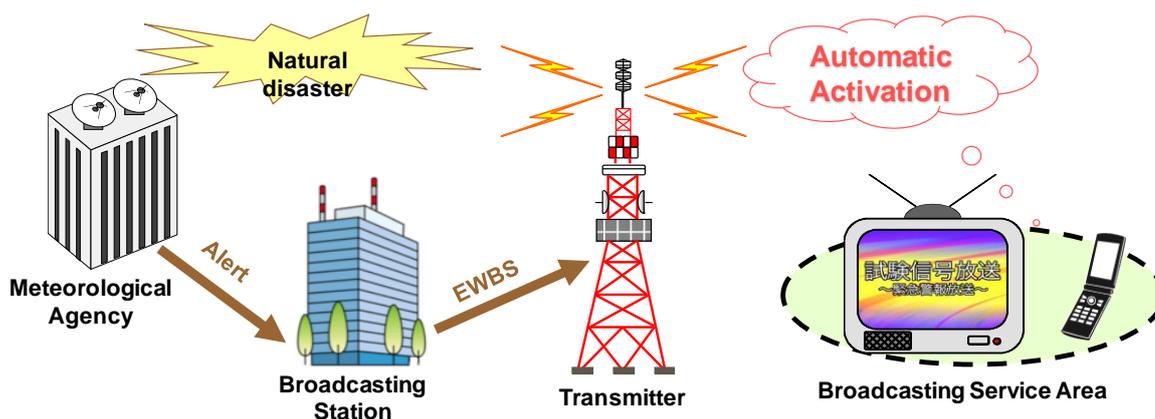


図 2.1 アナログラジオ放送における緊急警報放送の仕組み

なお、ラジオの緊急警報放送は、中波を使用するAM放送、および、超短波を使用するFM放送で実施されている。

2.2 緊急警報放送の技術仕様

国内で実施している緊急警報放送は、電波産業会（ARIB：Association of Radio Industries and Businesses）で作成された標準規格のARIB BTA R-001 “緊急警報受信機に関する技術基準”、ならびに、国際電気通信連合の無線通信部門（ITU-R: International Telecommunication Union Radiocommunication Sector）で作成された勧告（Recommendation）のITU-R BT. 1774 “Use of satellite and terrestrial broadcast infrastructures for public warning, disaster mitigation and relief”に準拠しており、国内標準かつ国際標準の技術仕様である。

音声信号のうち640Hzと1024Hzを使用する周波数偏移（Frequency Shift Keying）方式を採用しており、640Hzを「0」、1024Hzを「1」に割り当て、每秒64ビットの伝送速度を有している。緊急警報放送の開始信号および終了信号の構成を図2.2、2.3、各コードで示す項目を表2.1に示す。

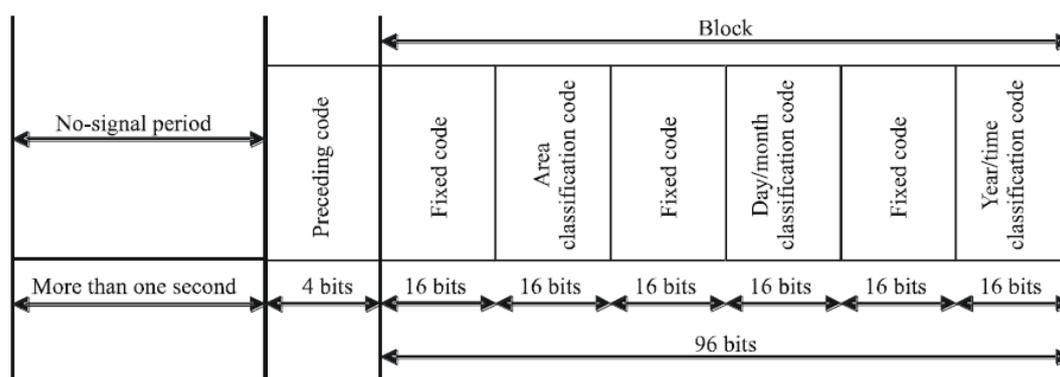


図 2.2 緊急警報放送の開始信号

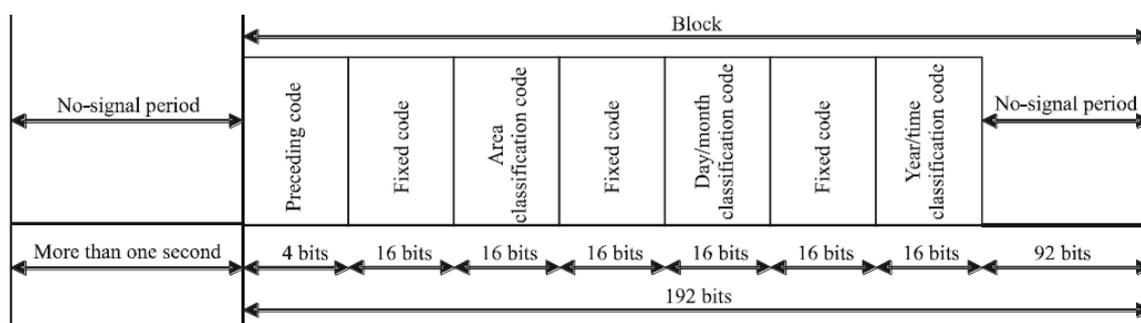


図 2.3 緊急警報放送の終了信号

表 2.1 緊急警報放送の信号項目

Code	Items
Preceding code	Warning category
Fixed code	Start/End
Area classification code	Target area
Day/month classification code	Transmission time
Year/time classification code	(year, month, day, hour)

また、開始信号のブロック（96ビット）と終了信号のブロック（192ビット）は複数ブロックを接続して送出する。これにより、緊急警報放送対応受信機における検出の信頼性向上を図ることが可能となっている。

2.3 緊急警報放送のシステム構成

アナログラジオ放送で緊急警報放送を実施する場合には、通常の番組から緊急警報放送に切り替える構成となる。このシステム構成を図2.4に示す。

通常のアナログラジオ放送で使用される機器に対して、放送事業者では緊急警報放送用信号発生器、視聴者では緊急警報放送用信号検出部が必要となる。

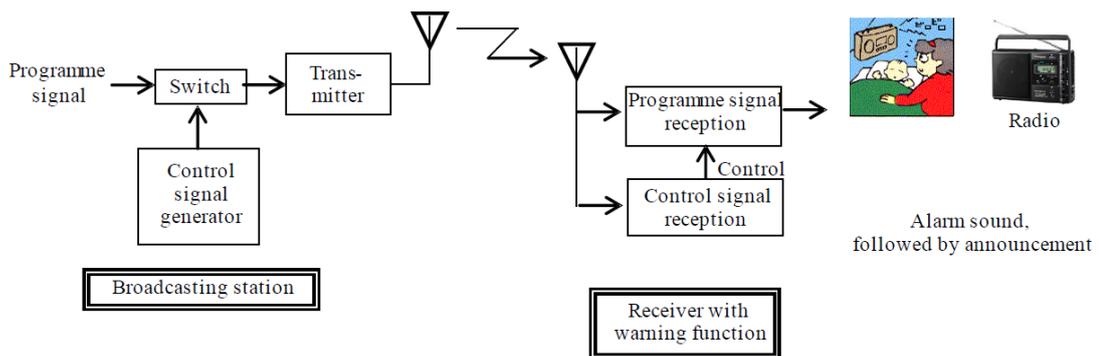


図 2.4 アナログラジオ放送における緊急警報放送のシステム構成

緊急警報放送用信号発生器の例としては、アサカ社から製品¹が市販されている他、PC上のソフトウェアで構築した開発例の報告²などがある。

¹ <http://www.asaca.co.jp/products/aea300/aea-300.html>

² 第51回民放技術報告会【ラジオ・音声部門】No.7 ソフトウェアによる緊急警報放送（EWS）システムの構築

緊急警報放送用信号検出部の例としては、これを内蔵したラジオ受信機が、パナソニック社³、ヤマゼン社⁴、ユニデン社⁵、ロジテック社⁶などから市販された。日本カスタム社ではこの機能を有するデバイスが製品化⁷されている。

2.4 緊急警報放送の海外展開

海外の放送関係者では、大規模な自然災害などに対する防災・減災に向けたライフライン維持の重要性はこれまでも認識されている。アジア太平洋地域の放送局、および放送関連団体の連合体であるアジア放送連合（ABU：Asia Broadcasting Union）においては、ABU Declaration “Implementation of Emergency Warning Broadcasting Systems (EWBS) in the Asia-Pacific region”が2006年に決議され、緊急警報放送のハンドブックが2009年に発行されている。また、ITU-Rにおいても、放送業務を所掌する研究会により、上述した勧告 ITU-R BT. 1774 “Use of satellite and terrestrial broadcast infrastructures for public warning, disaster mitigation and relief”が2007年に作成されている。

一方、アナログラジオ放送による緊急警報放送は、上述したように、比較的簡便なシステム構成で実現可能となるシステムであるのに対し、現時点で運用している国は日本のみである。この背景・理由を調査し、ラジオ緊急警報放送の海外展開の検討に向けて、以下の項目を確認するため、関係機関の訪問調査を実施した。

- 警報を発令する機関の状況
- 警報を伝達する機関と放送事業者間の伝送状況
- 放送事業者の取り組み
- 本技術による緊急警報放送への関心

また、訪問調査の対象国として、アジア放送連合との関係、大規模災害の経験などを考慮して、台湾、タイ、インドネシアの3か国を選択した。

³ http://panasonic.jp/radio/p-db/RF-U350_spec.html

⁴ <http://www.yamazen.co.jp/yamazenbook/product/qriom/category/others/yew-r100.html>

⁵ <http://www.uniden.jp/products/ewr/ewr200.html>

⁶ <http://www.logitec.co.jp/products/audio/lrter100/>

⁷ <http://www.kyastem.co.jp/products/EWS430-IPW-outline.html>

2.5 緊急警報放送の紹介

上記3カ国の訪問調査に際し、ラジオ緊急警報放送の特徴として以下の項目を紹介するとともに、図2.5に示す機器を使用したデモンストレーションを実施した。

- ◆ 緊急警報放送の特徴
 - 災害対策に関する法令に基づいた責務を有し、緊急警報放送を実施
 - 国際標準（ITU-R勧告）の技術方式を適用
 - 音声信号を使用した受信機の自動起動が可能
 - 日本では30年の運用実績があり、対応ラジオ受信機、対応チップが販売

- ◆ 緊急警報放送のデモンストレーション
 - 微弱FM波によるデモンストレーション
 - 緊急警報放送対応の受信機において、開始信号の検知による起動、終了信号の検知による終了（スタンバイ）を実施



図 2.5 微弱 FM 波による緊急警報放送のデモンストレーション

3. 台湾における訪問調査

3.1 過去の大規模災害

過去、台湾では、1999年9月21日に台湾中部を震源地としたマグニチュード7.3の地震（921地震）、2009年8月7日から8日にかけて台湾に上陸したモーリコット台風（日本では台風8号）により、表3.1に示すような大きな被害を経験している⁸。

表 3.1 台湾における大規模災害

名称	921 地震	モーリコット台風
発生日時	1999年9月21日	2009年8月7～8日
犠牲者	約2460人	約760人
被災者	約11000人	約25000人
被害家屋数	約8.4万世帯	約14万世帯

また、本調査で台湾を訪問した後の2月6日、台湾南部を震源地としたマグニチュード6.4の地震が発生している。

3.2 警報伝達機関の状況

台湾では、NCDR (National Science and Technology Center for Disaster Reduction、國家災害防救科技中心) という行政法人が警報の伝達を担当している。NCDRは、2003年に防災および災害対応技術を専門とした、政府への技術アドバイザーとして設立され、2014年に防災および災害対応技術の効率的な促進および実行を担う行政法人に変わっている。

現在、NCDRでは、以下の組織から発出される警報を受信し、オープンデータによるプラットフォームを構築して警報を伝達する。

- DGPA (Directorate-General of Personnel Administration, Executive Yuan、行政院人事行政總處)

⁸ 日本防災士会、「台湾の大規模災害」垂水英司：海外社会保障研究 Summer2014 No.187

- CWB (Central Weather Bureau、交通部中央氣象局)
- SWCB (Soil and Water Conservation Bureau, Council of Agriculture, Executive Yuan、行政院農業委員會水土保持局)
- WRA (Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs、經濟部水利署)
- THB (Directorate General of Highways、交通部公路總局)
- TRA (Taiwan Railways Administration、台灣鐵路管理局)
- THSRC (Taiwan High Speed Rail、台灣高鐵)

警報の種類としては、地震、津波、台風、降雨などの気象情報、土石流、洪水、河川水位など地域限定情報、列車異常、道路封鎖などの交通情報、防空警報など多種多様な項目が対象となっている。

NCDR で収集された警報は、NFA (National Fire Agency、内政部消防署) を経て放送事業者、NCDR Alert Platform を経てインターネット、第4世代LTEのアプリケーションを通じて伝達する構成が検討されている。この構成を図3.1に示す。

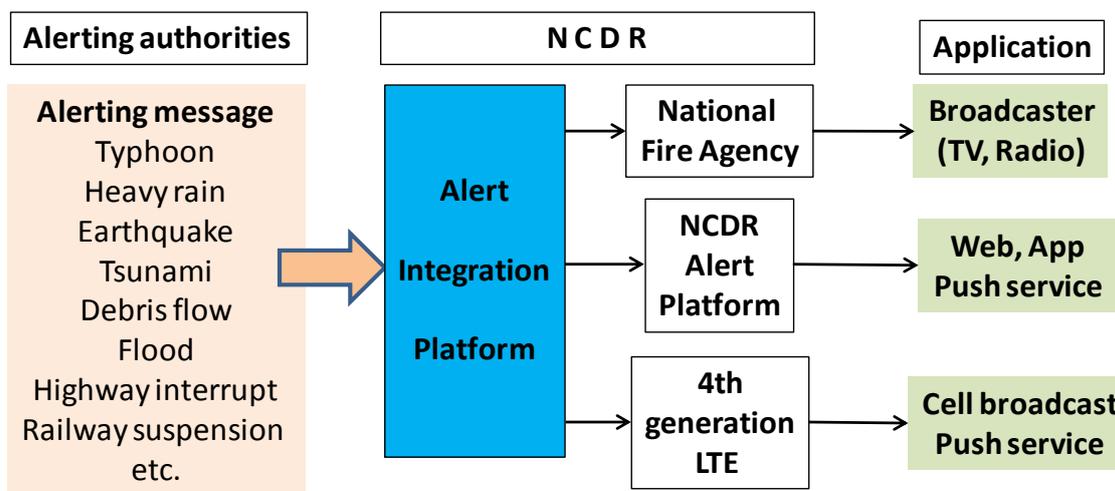


図 3.1 NCDR で検討している警報伝達の構成

NCDR の計画として、2015 年度に中央および地方政府との調整に基づくオープンデータプロトコルの作成、2016 年度に NCDR Alert Platform を経たインターネットによるプッシュサービス、2017 年度に第4世代LTEのアプリケーションによるプッシュサービスを実施していく予定が示されている。

3.3 放送機関の状況

台湾ではアナログテレビ放送が 2012 年 6 月に終了されている。台湾の地上デジタルテレビ放送では、固定受信を対象とした技術方式である DVB-T 方式が採用されている。このため、新しい放送サービスとして、移動体向けデジタル放送サービスが検討されている。

台湾の公共放送である PTS (Taiwan Public Television Service、公共電視台) では、現在、移動受信を考慮して 16QAM 変調による SD 品質の番組を 3 チャンネル分提供しているが、これを固定受信向けの HD 品質の放送に切り替える計画である。

台湾の社団法人 DTVC (Taiwan Digital Television Committee、台灣數位電視協會) によると、移動体向けデジタル放送サービスとして、SMBT (Smart Mobile Broadcasting Technology) 社が、日本が開発した技術方式である ISDB-Tmm (Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial Television Broadcasting for mobile multimedia) に関心を示している。ISDB-Tmm の特徴としては、ISDB-T と同様に、周波数帯域の柔軟な分割使用、移動受信に対する耐性向上、緊急警報放送の提供が可能となる⁹。

緊急警報などによる受信機の自動起動機能を有する放送システムは運用されていないとのことであるが、現在、2006 年に公共放送となった CTS (Chinese Television System、中華電視公司) では、NCDR と協力し、オープンデータプロトコルを活用した警報の抽出手法、放送番組への提示手法の検討を進めている。

PTS によると、台湾では、FM のネットワークで、RDS (Radio Data System) が運用されている。RDS では、FM 放送において、モノラルおよびステレオ音声信号の伝送に使用される 53kHz までの帯域よりも高域側の帯域を使用することで、テキストなどのデータ伝送を可能とする技術方式である。勧告 ITU-R BS. 643 “Radio data system for automatic tuning and other applications in FM radio receivers for use with pilot-tone system”によれば、図 3.2 に示すよう、57kHz の副搬送波を使用するシステムである。なお、FM 放送のチャンネル毎の周波数は 100kHz 刻みで割り当てられている。

⁹ ARIB STD-B46 セグメント連結伝送方式による地上マルチメディア放送の伝送方式

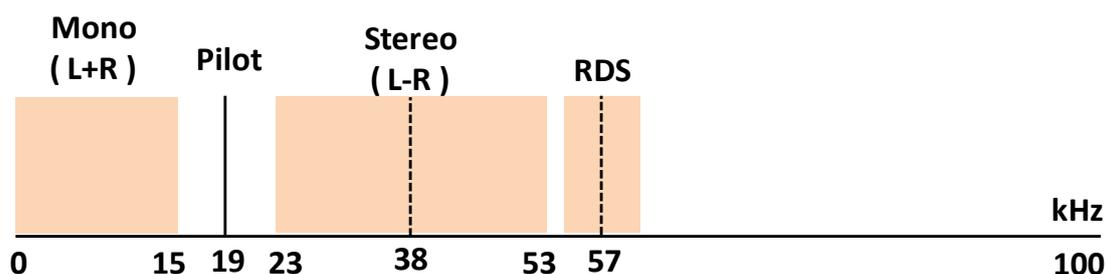


図 3.2 RDS の周波数配置

Voice of Han 放送局（漢聲廣播電臺）により、RDS で規定されている機能のうち、交通情報（Traffic Message Channel）、2014 年からは緊急警報（Emergency Warning System）が使用されている。ただし、この緊急警報では、警報のメッセージ表示のみが可能である¹⁰。

なお、日本においても、NHK の FM 放送の周波数帯で伝送されている VICS（Vehicle Information and Communication System）により、交通情報が提供されている¹¹。

3.4 本技術への関心

警報伝達を担当している NCDR では、本技術による受信機の自動起動に高い関心を示した。図 3.1 に示した NCDR で検討している警報伝達の構成において、インターネットおよび携帯の第 4 世代 LTE アプリケーションではプッシュサービスによる情報提供が提示されているが、放送事業者では示されていない。CTS では、テキストによる警報情報のテレビ画面へのスーパーインポーズが検討されている。

また、NCDR と CTS で発行している CAP（Common Alerting Protocol）と呼ばれているオープンデータプロトコルに関するパンフレットで提示されている警報伝達の構成を図 3.3 に示す。放送ネットワークの最終段の受信機器として、テレビのみならず、目覚まし時計（NHK 放送技術研究所で開発した試作品と類似）とラジオも示されており、ラジオ放送による緊急警報の伝達も対象とされているものと考えられる。

¹⁰ <http://www.rds.org.uk/2010/Glossary-Of-Terms.htm>

¹¹ <http://www.vics.or.jp/know/structure/beacon.html>



図 3.3 警報伝達の構成 (NCDR パンフレットから抜粋)

3.5 考察

警報伝達を担当している NCDR では、上述したように、本技術による受信機の自動起動に高い関心を示している。放送ネットワークを通じた警報伝達は、NCDR と CTS が協力して検討が進められているが、CTS はテレビ放送事業者であるため、テレビによる警報伝達の検討が優先され、ラジオによる警報伝達の検討があまり進んでいない状況にあるものと推測される。

また、PTS と CTS によると、放送事業のポリシーは NCC (National Communications Commission、国家通信放送委員会) が所掌しているため、技術方式の導入に当たっては、放送事業者および NCC の双方へのプロモーションが望ましいとのことである。なお、本調査では、スケジュールの都合により、NCC の訪問調査は実施していない。

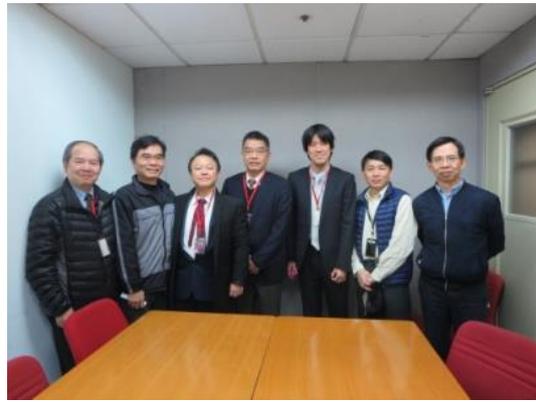
一方、SMBT 社では、移動体向けデジタル放送サービスとして、受信機の自動起動という同じ機能を特長とする、日本で開発した ISDB-Tmm に関心を示している。ISDB-Tmm の検討が進み、その際に緊急警報放送が検討される場合には、その運用条件をアナログラジオ放送の緊急警報放送の運用条件として参照することも可能となるため、台湾の状況に沿ったシステム提案が可能になると考えられる。

アナログラジオ放送に適用する本技術の展開に当たっては、SMBT 社が関心を示している ISDB-Tmm の動向に配慮しながら、CTS で検討されている放送ネットワークによる警報伝達との協調を図りつつ、NCC へのプロモーションを実施していく必要がある。

3.6 訪問調査時の写真



Radio Taiwan International



Chinese Television System



Taiwan Digital Television Committee



Public Television Service



National Science and Technology Center
for Disaster Reduction



Taiwan Association of
Disaster Prevention Industry

4. タイにおける訪問調査

4.1 過去の大規模災害

過去、タイでは、2004年12月26日にインドネシアのスマトラ島を震源地としたマグニチュード9.0の地震によるインド洋大津波、2011年8月から11月にかけて発生した大洪水により、表4.1に示すような大きな被害を経験している¹²。

表 4.1 タイにおける大規模災害

名称	インド洋大津波	タイ大洪水
発生日時	2004年12月26日	2011年8月～11月
犠牲者	約8200人	約820人
被害額	約22億USドル	約457億USドル

4.2 警報伝達機関の状況

タイでは、NDWC (National Disaster Warning Center) という政府機関が警報の発令と伝達を担当している。NDWCは、2004年12月のインド洋大津波による災害を受けて、2005年5月から運用が開始された。NDWCの役割と責務として以下の6つのミッションを有している。

- 自然災害で生じる災害警報
- 自然災害情報およびメッセージの伝達
- 国内および国際関係機関からのデータ受信、リスク評価・解析と関連組織への情報提供
- 自然災害に関する知識の還元
- 関連組織と協調した災害警報時の訓練、練習
- 緊急時における通信危機管理センターの設立

上記のミッションに基づき、NDWCでは、以下の組織から情報提供されるデータを受信し、リスクの評価・解析を行う。

¹² 内閣府 平成18年度防災白書 <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h18/index.htm>

○国内機関

- TMD (Thai Meteorological Department)
- DMR (Department of Mineral Resources)
- RTN (Navy Hydrographic Department, Royal Thai Navy)
- DWR (Department of Water Resources)
- DDPM (Department of Disaster Prevention and Mitigation)
- RID (Royal Irrigation Department)
- DPC (Department of Pollution Control)
- EGAT (Electricity Generating Authority of Thailand)
- RFD (Royal Forest Department)
- DPWPC (Department of Parks, Wildlife and Plant Conservation)

○国際機関

- PTWC (Pacific Tsunami Warning Center)
- JMA (Japan Meteorological Agency)
- USGS (United States Geological Survey)
- EMSC (European - Mediterranean and Seismological Center)
- MMS (Malaysian Meteorological Service)
- IMGGA (Indonesian Meteorological and Geological Agency)
- IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO)
- GFZ (German Research Centre for Geosciences)
- GDACS (Global Disaster Alert and Coordination System)

NDWC では、現状、津波と地震における運用手続き基準を作成し、Advisory (No effect on life and asset)、Watch (Potential effect on life and asset)、Warning (High potential effect on life and asset in large area) の 3 種類に分けて情報提供を行っている。一例として、タイ西部のアンダマン海で起きた地震で生じる津波は以下の基準で運用される。

- Advisory
Magnitude 6.0 off the Andaman coast, Thailand.
A Tsunami is not expected.
- Watch
Magnitude 7.5 off the Andaman coast of Thailand.
A destructive Tsunami may have been generated. Prepare to evacuate persons to higher ground & follow further information from TMD and NDWC.

➤ Warning

Magnitude 7.9 off the Andaman coast of Thailand.

A destructive Tsunami will be generated. Immediately evacuate persons to higher ground (evacuate at once to higher ground) & follow further information from TMD and NDWC.

NDWC では、解析・評価した情報を、様々な手段で伝達している。主な伝達手段を表 4.2、NDWC 内のネットワーク構成を図 4.1 に示す。NDWC では、衛星回線および地上回線の双方を使用して、情報伝達を実施している。また、NDWC 内のネットワークでは、内容に応じて、警報音が使い分けられている。警報音のリストを表 4.3 に示す。

表 4.2 NDWC の主な伝達手段

Tool	Numbers
SMS (Short Message Service)	More than 20 million mobile phones
Fax	16 ports
E-mail	
TV station	2 (TV Pool, Spring News)
Warning Tower	344 Towers
Warning BOX	180 boxes
Local Government's Relay station	287 stations
Local Dissemination Network	654 small towers, 1590 special radios
Government Radio Station	
Call Center 192	70 agents
Smart Phone server	600,000 licenses

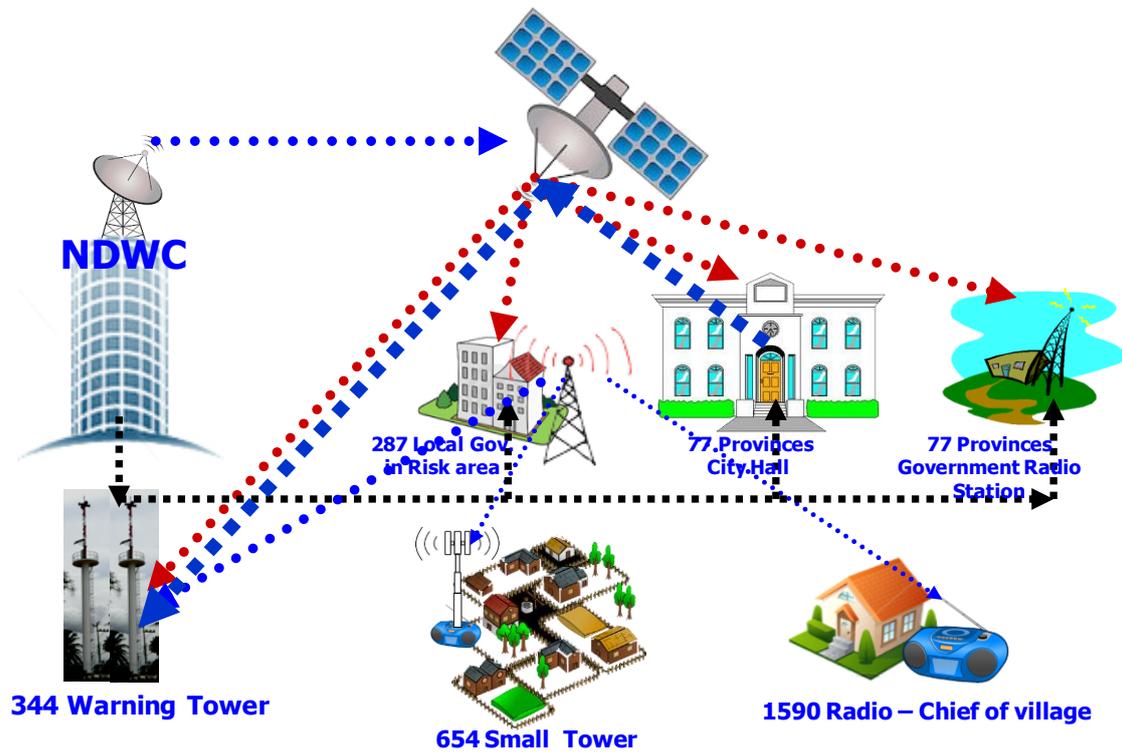


図 4.1 NDWC の伝達手段のネットワーク構成

表 4.3 NDWC 内ネットワークの警報音リスト

No.	Item
1	Earthquake Warning
2	Tsunami Warning (Precaution)
3	Tsunami Warning (Disaster Warning)
4	Forest Flood Warning
5	Storm Disaster Warning
6	Warning of Flood from Defective Dam
7	Warning of Tidal Wave From Storm
8	Alarm Test
9	Situation Aborted
10	National Anthem
11	Rain Advisory
12	Flood Warning
13	Flood Alert
14	Summer Storm Alert
15	Rain - All Clear

また、NDWC では、テレビ放送用のスタジオ設備を整備しており、Watch と Warning の警報において、このスタジオからの映像と音声を主要放送局の番組として放送するという運用が可能となっている。NDWC のスタジオ設備を図 4.2 に示す。



図 4.2 NDWC 内のスタジオ設備

以前、陸軍が所有・運営しているテレビ放送局のチャンネル 5 を通じて、NDWC のスタジオからの放送が実施されていた。現在、2012 年 4 月 11 日にインド洋で発生したマグニチュード 8.6 のスマトラ沖地震での経験を踏まえて、主要テレビ放送局で構成する TV pool を経て、主要テレビ放送局全てによる放送が可能となっている。なお、主要な放送局内に、NDWC からのコンテンツを受信する機器を NDWC が設置し、NDWC が放送局の番組をこのコンテンツに切り替える機能を有する設備を整備している。ただし、制度が十分に整備されておらず、NDWC が切り替える運用を実施した例はない、とのことである。

4.3 放送機関の状況

タイの放送事業を所掌する NBTC (National Broadcasting and Telecommunication Commission、国家放送通信委員会) によると、現在、2018 年までのアナログテレビ放送終了に向けた取り組みが最優先に実施されている。また、アナログテレビ放送終了後には、VHF 帯でデジタルラジオを実施することが検討されている。

タイにおけるデジタルラジオの方式として、開発された欧州などで普及している DAB+ (Digital Audio Broadcasting) が検討されている。変調方式に OFDM

(Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) の DQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying)、チャンネル周波数 1.712MHz、誤り訂正符号にリードソロモン符号が使用されており、HE AAC (MPEG-4 High Efficiency Advanced Audio Coding) によるサラウンド音声、テキスト情報ならびに静止画などの提供が可能となっている¹³。また、近年、DAB+では、EWF (Emergency Warning & Alert Functionality) という機能により、アラーム信号をトリガーとした受信機の自動起動の可能性が検討されている¹⁴。

NBTC は、テレビおよびラジオを含めた放送を所掌しているため、アナログラジオを含めて、新しい制度の作成に関与している。今回、紹介したアナログラジオによる緊急警報放送に関して、まずは放送事業者からの要望を踏まえることが必要という見解であった。

タイの民間放送事業者であり、テレビ（地上・衛星）、ラジオ（AM・FM）を運営する MCOT (Mass Communication Organization of Thailand) 社は、アジア太平洋放送連合 (ABU) のメンバーでもあることから、紹介したアナログラジオによる緊急警報放送を十分に理解していた。本方式の展開に向けては、非常災害時における放送事業者の役割など、NBTC による制度作成が必要という見解であった。また、NDWC の主導によるコンテンツ切替に関して、実際に設備が整備されているが、実運用はされていない。また、現在、アナログテレビとデジタルテレビのサイマル放送を実施しているため、アナログテレビのネットワークに付随する NDWC のコンテンツ切替が有効であるが、アナログテレビが終わり、デジタルテレビのみとなった場合の運用は未確定であるという見解であった。

4.4 本技術への関心

警報の発令と伝達を担当している NDWC では、本技術による受信機の自動起動に関心を示した。ただし、放送ネットワークでの展開には政府による制度整備、NBTC の協力が必要であるとの見解であった。また、NDWC 内ネットワークで設置している 1590 式の special radio の整備が高額であったため、本技術を適用することで整備経費が抑えられれば興味があるという見解であった。

放送を所掌する NBTC では、本技術の緊急警報放送対応受信機の価格に関心を示した。既に緊急警報放送に対応したチップがあるため、市場での需要が増加することで、受信機の低価格化が期待できる旨を返答した。タイで検討されている DAB+方式のデジタルラジオ受信機は US20 ドル程度から市販されており、これを考慮した低価格な受信機の検討が必要となるという見解があった。

¹³ ETSI TS 102 563

¹⁴ <http://www.iis.fraunhofer.de/ja/ff/amm/prod/digirundfunk/digirundf/dabdbmcontentserver.html>

4.5 考察

警報の発令と伝達を担当している NDWC では、NDWC 内ネットワークで設置している 1590 式の special radio の整備が高額であったため、本技術を適用することで整備経費が抑えられれば関心があるという見解であった。ただし、表 4.3 に示すように、NDWC 内ネットワークで運用している警報の種類は多種多様である。現行の special radio で提供されている警報のパラメータも多種に渡る場合には、表 2.1 で示した本技術における緊急警報放送のパラメータでの対応可否、もしくは、本技術を応用したパラメータの拡張手法などの技術的な検討がまずは必要となる。

また、NDWC は、主要な放送局内に、NDWC からのコンテンツを受信する機器を設置し、NDWC が放送局の番組をこのコンテンツに切り替える機能を有する設備を整備している。この事例からも示される通り、非常災害時における情報伝達への関心・寄与は NDWC が高いことがわかる。NDWC からは、放送ネットワークでの展開には政府による制度整備、NBTC の協力が必要であるとの見解が述べられたが、アナログラジオ放送への本技術の展開に向けても、NDWC の協力が重要になると考えられる。

放送関係では、2018 年のアナログテレビ放送の終了後、VHF 帯でデジタルラジオを実施することが計画されている。また、デジタルラジオで検討されている DAB+ の方式では、近年、EWF という機能により、アラーム信号をトリガーとした受信機の自動起動の可能性が検討されている。この EWF 機能を含むデジタルラジオをタイで運用することが検討される場合には、その運用条件をアナログラジオ放送の緊急警報放送の運用条件として参照することも可能となるため、タイの状況に沿ったシステム提案が可能になると考えられる。一方、デジタルラジオに受信機の自動起動が含まれない場合には、本技術の特徴である受信機の自動起動を可能とするアナログラジオによる緊急警報放送のプロモーションを NDWC、NBTC、放送事業者に実施するとともに、具体的なパラメータの要件をヒアリングし、実現性を示していく必要がある。なお、タイにおけるデジタルラジオの市販受信機の価格を踏まえた上で、本技術に対応したアナログラジオ受信機の検討、開発が重要になると考えられる。

4.6 訪問調査時の写真



National Broadcasting and
Telecommunication Commission



Asia Pacific Telecommunity



National Disaster Warning Center



MCOT

5. インドネシアにおける訪問調査

5.1 過去の大規模災害

過去、インドネシアでは、2004年12月26日にスマトラ島を震源地としたマグニチュード9.0の地震とこの地震によるインド洋大津波、2006年5月27日にジャワ島を震源地としてマグニチュード6.3の地震、2009年9月30日にスマトラ島西部パダン沖を震源地としたマグニチュード7.5の地震により、表5.1に示すような大きな被害を経験している¹⁵¹⁶¹⁷。

表 5.1 インドネシアにおける大規模災害

名称	スマトラ島沖 大規模地震 インド洋大津波	ジャワ島中部地震	パダン沖地震
発生日時	2004年12月26日	2006年5月27日	2009年9月30日
犠牲者	約168000人	約5800人	約1200人
被害額	約45億USドル	約31億USドル	-

また、インドネシアは上記以外の地震、津波、噴火などによる災害の影響を多く受けた経験を有しており、本調査でインドネシアを訪問した後の3月2日、スマトラ島沖を震源地としたマグニチュード7.8の地震が発生している。

5.2 警報伝達機関の状況

インドネシアでは、BMKG (Indonesian Agency for Meteorological, Climatological, and Geophysics, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) という政府機関が警報の発令と伝達を担当している。BMKGは、1947年から気象観測を担当している唯一の公的機関である。BMKGでは、気象データの監視、観測、解析、評価を行い、これらの情報伝達ならびに警報伝達を実施している。

¹⁵ 内閣府 平成18年度防災白書 <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h18/index.htm>

¹⁶ 内閣府 平成19年度防災白書 <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h19/index.htm>

¹⁷ 内閣府 平成22年度防災白書 <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h22/index.htm>

インドネシアは、インド・オーストラリアプレート、ユーラシアプレート、および、パシフィックプレートの3種類のプレートが交差する地域にあり、地震の発生が多く、また、この交差するポイントが海中に位置していることから、地震に伴う津波の発生につながる可能性が高い。

このため、地震情報と津波警報を生成する InaTEWS (Indonesia Tsunami Early Warning System) を開発し、2008年11月11日から運用している。InaTEWSでは、地震検知後の5分以内に、津波警報の発令が可能となっている。なお、津波警報の種別は表5.1に示す3種類とされている。

表 5.1 BMKG における津波警報の種別

Estimated tsunami height (h)	Category
$3.0\text{ m} < h$	Major warning
$0.5\text{ m} < h < 3.0\text{ m}$	Warning
$0.5\text{ m} < h$	Advisory

また、BMKGにおいて、津波警報の伝達に際して検討された5つの要件を以下に示す。

- ▶ エンドユーザが警報を受け取ること
- ▶ ひとつ以上の通信システムを使用すること
- ▶ ひとつ以上の通信網を使用すること
- ▶ 通信システムの定期的なテスト
- ▶ 設備をマルチパスで設計すること

上記の要件を基にした、BMKGからの警報の主な伝達先を以下に示す。

- ▶ 携帯キャリア
- ▶ インターネットプロバイダ
- ▶ 政府機関
 - ◆ BNPB (Indonesian National Board for Disaster Management、Badan Nasional Penanggulangan Bencana)
 - ◆ 警察、軍
 - ◆ KOMINFO (Ministry of Communication and Information Technology、Kementerian Komunikasi dan Informatika)
- ▶ メディア (テレビ、ラジオなど)
- ▶ 地方政府

上記の伝達先におけるエンドユーザへの伝達手段を表5.2に示す。

表 5.2 InaTEWS による警報の主な伝達手段

Tool	Remarks
SMS (Short Message Service)	Thousands users
Internet	Email, Website, Social network
Satellite broadcast	
VSAT IP	
Fax	Hundreds
TV, Radio, Media	16 Stations
Sirens	
WRS (Warning Receiver System)	209 clients

これらのうち、WRS は、BMKG の警報を受信し、警報画面を描画する装置であり、BMKG が、放送局、メディア、地方政府内などにその装置を整備している。例えば、テレビ放送局では、この警報画面をコンテンツとして放送することで、警報の迅速な提供が可能となっている。WRS による警報画面の例を図 5.1 に示す。

図 5.1 WRS による警報画面の例



また、BMKGでは、警報発令時に適切な情報提供が行われたかを確認するため、主要テレビ放送局の放送番組をモニターしている。BMKG内のモニター設備を図5.2に示す。

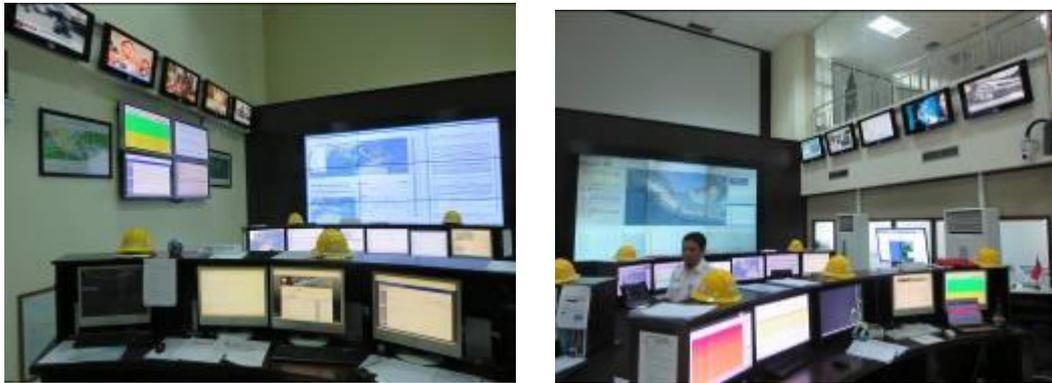


図 5.2 BMKG 内のテレビ放送モニター設備

5.3 放送機関の状況

インドネシアでは、緊急警報などによる受信機の自動起動機能を有する放送システムは運用されていない。インドネシアのラジオの公共放送であるRRI (Radio Republik Indonesia) では、BMKGから受信した警報を基に、2分以内に、その情報を解析した上で放送として送出する運用を実施している。BMKGから受けた情報から自動的にアナウンス用コメントを作成するフローが現状の課題であるという見解であった。

また、RRIではDAB+方式によるデジタルラジオの実験放送を実施している。RRI内に設置していたパナソニック製のデジタルラジオ受信機を図5.3に示す。



図 5.3 パナソニック製デジタルラジオ (DAB+) 受信機

本技術によるアナログラジオ放送の緊急警報放送に関して、微弱FM波によるデモンストレーションを受け、音声信号のみによる制御であり、簡素な設備構成で実現できる可能性があること、例えば、マスターコントロールのひとつの音源リソースとして整備することで、より低廉な送出設備が構築可能であること、などの見解が示された。また、RRIでは、ジャカルタから全国向けの放送を行っているネットワーク、各地域局からローカル向けの放送を行っているネットワークがあり、音声信号による制御を考慮すると、各地域局に緊急警報放送の送出設備を整備し、ローカル向けのネットワークを利用する方が適しているのではないかと、この見解が示された。

放送を所掌しているKOMINFO（Ministry of Communication and Information Technology、Kementerian Komunikasi dan Informatika）では、本技術によるアナログラジオ放送の緊急警報放送に関して、2つのシナリオが提起され、その可能性を議論した。

ひとつめは、現存するラジオ受信機の外付け品として、緊急警報放送の検知部分を追加するというシナリオである。この場合、緊急警報放送の検知部分の前段に、受信アンテナと復調部が必要となり、現存するラジオ受信機と重複する機器が増加するため、本技術の特徴である待機電力の低減が困難となり、あまり有効ではないという議論を行った。

ふたつめは、ラジオ受信機のみを対象とするのではなく、ルーラル地域などでは、市民が集合するモスクなどの周知用スピーカを既に有する施設に本機能を付加することで、緊急警報の伝達に役立てるというシナリオである。緊急警報放送対応のラジオ受信機を各家庭で整備することは、特にルーラル地域では困難となる可能性があるという認識から、市民が共同で使用する設備への整備であれば、整備費と有効性を考慮すると実現性が高いのではないかと、この共通見解が得られた。

5.4 本技術への関心

警報の発令と伝達を担当しているBMKGでは、関係機関への情報伝達に向けたネットワークには、衛星回線を使用して、堅牢性を確保しているが、BMKGからエンドユーザである市民への情報伝達に使用しているサイレンなどでは、経費の観点から、携帯電話やインターネットなどの公衆回線を使用している。このサイレンなどへの情報伝達に放送回線を使用することで、堅牢性が向上する可能性がある旨の説明に関心を示した。

ラジオの公共放送である **RRI** では、上述したように、本技術によるアナログラジオ放送に関して、より低廉な送出設備の構築手法、**RRI** の放送ネットワークを考慮し、各地域局に緊急警報放送の送出設備を整備し、ローカル向けのネットワークを利用する手法など、具現化する際に必要となる項目を議論しており、高い関心を示した。

放送を所掌している **KOMINFO** では、上述したように、本技術によるアナログラジオ放送の緊急警報放送に関して、2つのシナリオが提起されるなど、高い関心を示した。このうち、ラジオ受信機を対象とするのではなく、ルーラル地域などで市民が集合するモスクなどに本機能を付加することで、緊急警報の伝達に役立つというシナリオの継続的な検討が要請された。

5.5 考察

警報の発令と伝達を担当している **BMKG**、および、放送を所掌している **KOMINFO** の双方において、ラジオの放送ネットワークを活用しながら、ラジオ受信機を対象とするのではなく、**BMKG** が設置したサイレンや市民が集合するモスクなど共同設備に本技術による緊急警報放送の受信設備を設置するシナリオにより、整備費と有効性の両面から見て、実現性の高いシステムが構築できる可能性があるとの共通見解が得られている。特に **KOMINFO** からは継続的な検討の要請も受けている。

ラジオの公共放送である **RRI** において、より低廉な送出設備の構築手法、各地域局に緊急警報放送の送出設備を整備し、ローカル向けのネットワークを利用する手法に高い関心が示されている。

これらの機関の関心を踏まえると、ひとつの地域局からの放送エリアがある程度限定される **FM** 放送のネットワークを活用し、上述した共同設備への受信設備の設置を含めた緊急警報放送システムを提案していくことが有望であると考える。今回の訪問調査により、本技術の有効性は十分に理解していると考えられるため、関係機関に更なるヒアリングを実施し、具体的な運用を想定したパラメータを検討し、提案していく活動が必要となる。

5.6 訪問調査時の写真



RRI
(Radio Republik Indonesia)



KOMINFO
(Kementerian Komunikasi dan Informatika)



BMKG
(Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika)



BNPB
(Badan Nasional Penanggulangan Bencana)

6. まとめ

台湾（台北）、タイ（バンコク）、インドネシア（ジャカルタ）を訪問し、放送を所掌する主管庁および放送関係者、災害警報を所掌する主管庁などと打合せを行い、日本の緊急警報放送の紹介、各国の状況・取り組みの把握、意見交換等により、緊急警報放送のニーズを調査した。各国別の状況、本技術への関心、考察は上述した通りである。ここでは、3カ国の共通点と相違点、アナログラジオ放送における緊急警報放送の海外展開をまとめる。

まず、警報を発令・伝達する機関に関して、台湾のNCDRでは関係機関の発令した警報を収集して伝達する、タイのNDWCとインドネシアのBMKGではデータの観測・解析を実施して警報を発令・伝達する、という役割に違いはあるが、各国ともにひとつの機関のみが所掌している体制がとられている。なお、日本においても、この役割は気象庁のみが所掌している。緊急警報放送のネットワーク構成を考える場合、この機関と放送事業者との間を堅牢なネットワークで構築すればよいため、効率的な体制をとることが可能となる。

一方、警報の種類に関して、台湾とタイ・インドネシアの2カ国では状況が異なる。台湾では、地震、津波、台風、降雨などの気象情報、土石流、洪水、河川水位など比較的地域限定の情報、列車異常、道路封鎖などの交通情報、防空警報など多種多様な項目が対象となっており、放送において緊急警報として情報提供する項目の抽出が必要となる。現在、NCDRと台湾のテレビ放送事業者であるCTSが協力して、この検討が進められている。ただし、CTSはテレビ放送事業者であるため、ラジオによる警報伝達の検討があまり進んでいない状況と推測される。タイとインドネシアでは、気象情報のみが対象となっている。特に、インドネシアでは、地理的な条件も踏まえて、地震と津波に特化した警報が対象となっており、日本の緊急警報放送と近い要件で運用されている。

警報の伝達対象に関しても、台湾とタイ・インドネシアの2カ国では状況が異なる。台湾では、放送事業者などのメディア、インターネット、携帯電話が対象となっているが、タイとインドネシアでは、これらに加えて、タワーやサイレンなどの共同設備も対象となっている。これら2カ国では、国土面積、ルーラル地域の開発状況などを考慮し、共同設備を通じた警報の情報提供が有効な手段として機能しているものと考えられる。

次に、放送事業に関して、台湾・タイの2カ国とインドネシアでは状況が異なる。台湾では2012年6月にアナログテレビ放送が終了、タイでは2018年のアナログテレビ放送の終了が計画されており、今後の展開として、移動体向けのデジタル放送が検討されている。

台湾では日本が開発した技術方式であるISDB-Tmm、タイでは欧州で開発された技術方式であるDAB+によるデジタルラジオに関心が寄せられている。

ISDB-Tmmでは、緊急警報放送に対応しており、受信機の自動起動という同じ機能を有しており、DAB+では、アラーム信号をトリガーとした受信機の自動起動の可能性が検討されている。これらは本技術の特徴である受信機の自動起動と重複している。従って、本技術によるアナログラジオ放送による緊急警報放送の台湾・タイへの展開に向けては、各国における移動体向けのデジタル放送の動向に留意する必要がある。

インドネシアでは、2020年までのアナログテレビ放送終了が検討されているが、新しいデジタル放送サービスに関する大きな動きもないように見受けられる。このため、アナログラジオ放送による緊急警報放送へのニーズは、他の2カ国と比較して、高いものと考えられる。実際、訪問調査を行った公共放送のRRI、放送を所掌するKOMINFOの両者からも、本技術による緊急警報放送の具現化に向けた検討課題、システム構成などが起案されており、高い関心があることが示されている。さらに、KOMINFOからは、警報の伝達対象として、ラジオ受信機に限定せず、BMKGが設置したサイレンや市民が集合するモスクなど共同設備を含めることで、本技術による緊急警報放送を有効的に活用していくシナリオの継続的な検討が要請されている。

アナログラジオ放送における緊急警報放送の海外展開に関して、まずは、ラジオ放送事業者、放送を所掌する政府機関の理解が得られ、かつ、具現化に向けたシナリオの提起まで議論が進んだインドネシアを対象とすることが望ましい。なお、インドネシアでは、大小約80万のモスクが存在しており、緊急警報の伝達ならびにビジネスとしての市場規模として、十分に有益になるものと考えられる。今回の訪問調査により、本技術の有効性は十分に理解していると考えられるため、関係機関に更なるヒアリングを実施し、具体的な運用を想定したパラメータを検討・提案していく活動が必要となる。また、インドネシアで議論した、共同設備における緊急警報放送の有効活用というシナリオは、宗教・文化などにより、周知用スピーカを有する共同設備が数多く設置されている途上国には共通して有効なシステムになりうると思われる。

一方、台湾のように、アナログテレビ放送が終了するなど、放送のデジタル化が進んでいる国においては、移動体向けのデジタル放送が検討されている可能性が高く、また、移動体向けのデジタル放送では受信機の自動起動を含めた緊急警報の提供が機能として含まれる可能性がある。このため、移動体向けのデジタル放送の動向に留意するとともに、本技術のアナログラジオ放送における緊急警報放送に関しても、緊急警報として伝達される情報が日本と異なる場合には、送出するパラメータの増加、伝送速度の向上など、30年前から運用されている技術仕様を見直した上でのプロモーションを検討する必要があるのかもしれない。