



情報通信月間

5/15 ▶ 6/15

The Council for Info-Communications Promotion Month

# 非常通信セミナー

平成27年 5月27日（水） 14:30～16:30

KKRホテル熊本「城彩」  
熊本市中央区千葉城町3-31

講演1 「非常災害時における通信手段の確保」

総務省総合通信基盤局電波部基幹通信課

重要無線室長 柳島 智

講演2 「和歌山県の防災・減災対策」

和歌山県総務部危機管理局

防災企画課 情報班長 中内 啓文 氏

主催：総務省九州総合通信局 / 九州地方非常通信協議会 / (一社)九州テレコム振興センター(KIAI)

協賛：情報通信月間推進協議会 / 九州電波協力会

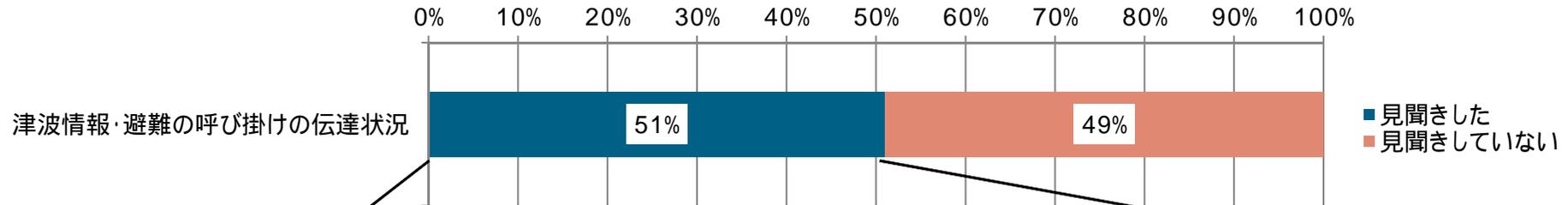
# 非常災害時における 通信手段の確保

平成27年5月27日  
総務省総合通信基盤局  
電波部重要無線室

# 住民への情報伝達の状況

東日本大震災において沿岸部の被災者における津波情報等の伝達状況を以下に整理する。

- 津波情報等に関しては、被災住民のうち、約半数にしか伝達されていなかった。
- 今回の震災では、停電が生じたこと、また被災者が直ちに屋外に避難したなどもあり、特に防災行政無線を情報源とされることが多かったほか、行政機関発信情報の果たす役割が大きかった。
- 予想される津波の高さなど、具体的な情報では、報道機関発信情報をラジオやワンセグ等の持ち運びが容易な機器を通じて伝達される割合が高かった。
- 避難の呼び掛けでは、対面型の情報伝達の役割が大きかった。



	行政機関発信情報				報道機関発信情報				その他			
	防災行政無線から	役場の広報車や人から	警察の車の人から	消防の車や人から	テレビから	ラジオから	車のテレビ・ラジオ(カーナビ)から	携帯電話のワンセグ放送から	携帯電話のメールから	家族や近所の人から	施設の放送	その他
大津波の津波警報	52.0%	6.0%	1.0%	11.0%	7.0%	15.0%	4.0%	4.0%	1.0%	5.0%	1.0%	3.0%
予想される津波の高さ	44.0%	3.0%	0.0%	6.0%	5.0%	25.0%	7.0%	6.0%	1.0%	5.0%	1.0%	4.0%
避難の呼び掛け	45.0%	2.0%	2.0%	22.0%	2.0%	10.0%	1.0%	1.0%	0.0%	13.0%	20.0%	8.0%

5%未満
  5%~10%
  10%~20%
  20%~30%
  30%~

出所:「平成23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査(住民)単純集計結果」(東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 第7回会合資料)より作成

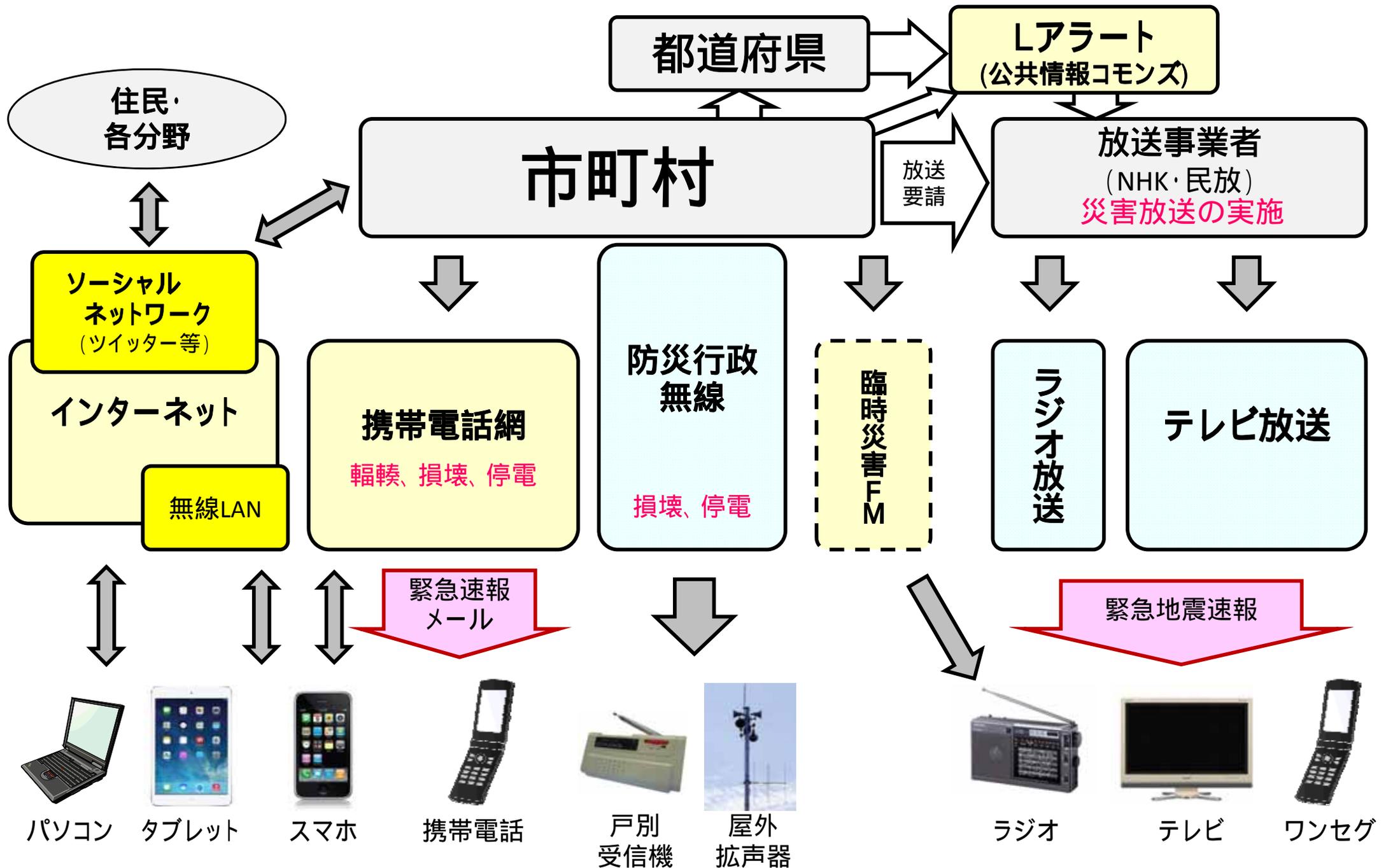
## 地方公共団体における災害情報等の伝達のあり方等に係る検討会報告書（平成24年12月消防庁）

情報の受け手、災害の種別（地震、津波、風水害等）、気象条件等によって、効果的な伝達手段が異なってくる。各市町村における情報の受け手の属性・状況等及び各情報伝達手段の伝達範囲等の特性を考慮し整備する必要がある。

また、いずれの手段も万全なものではなく、長所及び短所があるとともに、地震や津波等の災害の外力により、機能が毀損する可能性がある。

そのため、できるだけ多くの住民に災害関連情報を伝達する観点から、それぞれの手段の特徴を踏まえ、できるだけ複数の手段を組み合わせ、地域の実情に応じた総合的な情報伝達手段を整備することが必要である。

# 住民への災害情報伝達手段の多様化

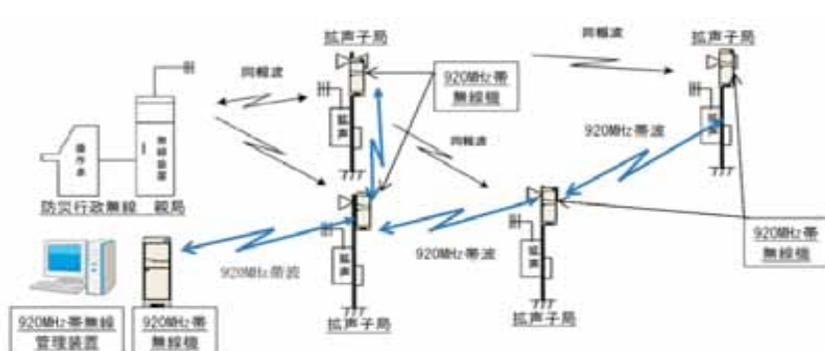


# 住民への災害情報伝達手段の多様化

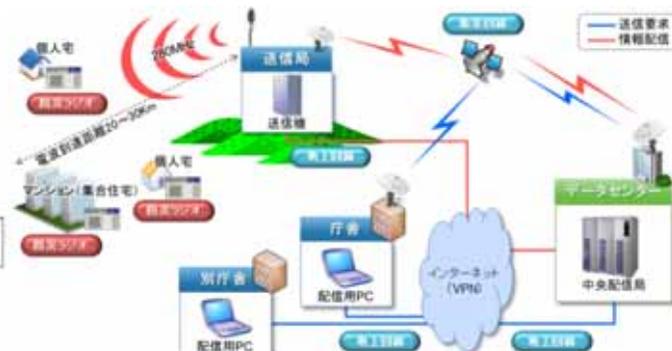
「地震・津波によるハード的な障害により、情報伝達に支障を来した」ことから、  
 「多様な伝達手段を整備する」ことが課題。

(消防庁「災害情報伝達手段の整備に関する手引き」(H25.3))より

システム形態	情報伝達手段
<b>自営通信網</b>	市町村防災無線、エリアワンセグ放送、無線LAN、IP告知システム、5GHz帯無線アクセスシステム、18GHz帯無線アクセスシステム、920MHz帯無線マルチホップシステム
<b>通信会社の通信網活用</b>	デジタルMCA無線、エリアメール・緊急速報メール、登録制による災害情報配信メール、Twitter、Facebook、無線LAN、地域WiMAX、280MHzポケベル波による防災ラジオ
<b>地域放送会社の設備活用</b>	CATV網、コミュニティFM
<b>流通機器を媒体としてその性能を有効活用</b>	デジタルサイネージ、高性能スピーカー
<b>既設設備と連携した情報伝達</b>	百貨店・商業テナントビル・マンション・公共施設等館内放送設備、学校の校内放送設備



920MHz帯マルチホップシステム構成例



280MHz帯ポケベル波による防災ラジオ利用イメージ図



防災ラジオの例

## 代替情報伝達手段の導入状況

代替情報伝達手段		導入市町村数
コミュニティFM		342 (19.6%)
ケーブルテレビ		580 (33.3%)
IP告知等		170 (9.8%)
登録制メール		963 (55.3%)
消防団等による広報		1,632 (93.7%)
緊急速報メール	(一社以上契約)	1,665 (95.6%)
	ドコモ	1,645 (94.4%)
	au	1,592 (91.4%)
	Softbank	1,519 (87.2%)

緊急速報メール以外は消防庁「第1回 突発的局地的豪雨による土砂災害時における防災情報の伝達のあり方に関する検討会」(H26.10)より、平成26年3月31日時点速報値  
 緊急速報メールは各社のホームページより(ドコモ:平成26年9月1日、au:平成26年9月1日、Softbank:平成26年8月13日)

## (1) 同報系

周波数 : 60MHz帯(アナログ方式、デジタル方式)

- ・ 市町村庁舎の親局から子局への一斉通報に活用
- ・ 子局には屋外型拡声方式と各戸ごとに受信機を設置する戸別受信機方式がある

**全体整備率: 77.7% [1,352 / 1,741市町村] うちデジタル整備率: 41.2% [718 / 1,741市町村] (平成26年度末)**

〔平成13年にデジタル方式への移行用として、同じ60MHz帯の中で追加割当てを実施。〕

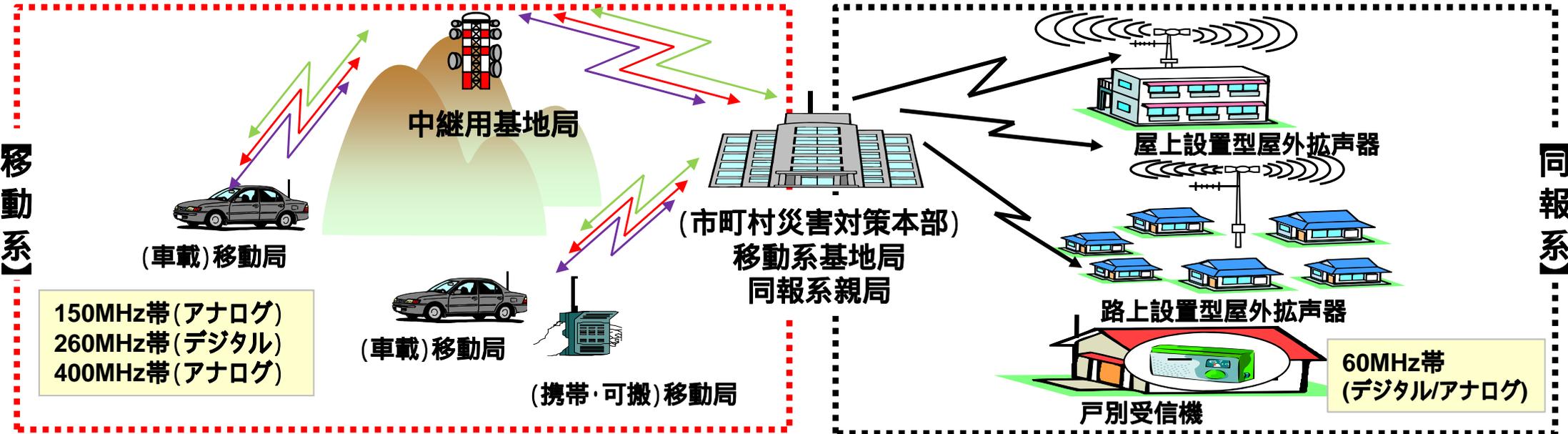
## (2) 移動系

周波数 : 150MHz帯(アナログ方式)、400MHz帯(アナログ方式)、260MHz帯(デジタル方式)

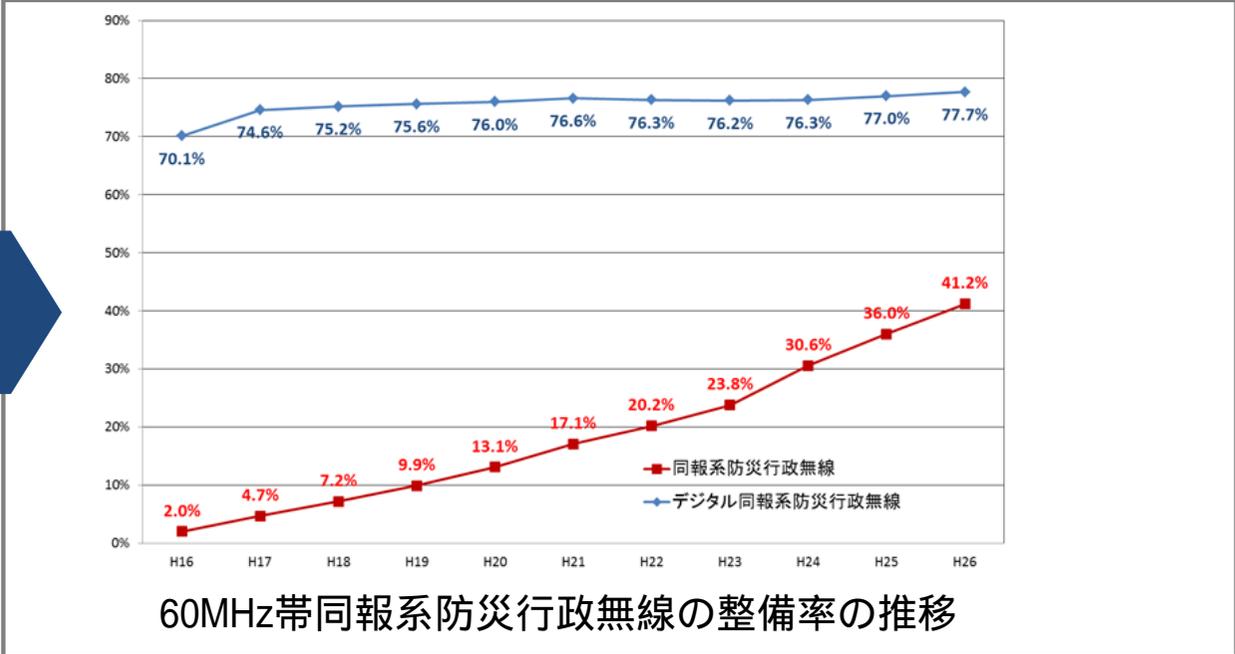
- ・ 市町村庁舎の基地局と移動可能な移動局との相互連絡に活用
- ・ 車載型、可搬型及び携帯型がある

**全体整備率: 77.3% [1,346 / 1,741市町村] うち、デジタル整備率: 17.1% [298 / 1,741市町村] (平成26年度末)**

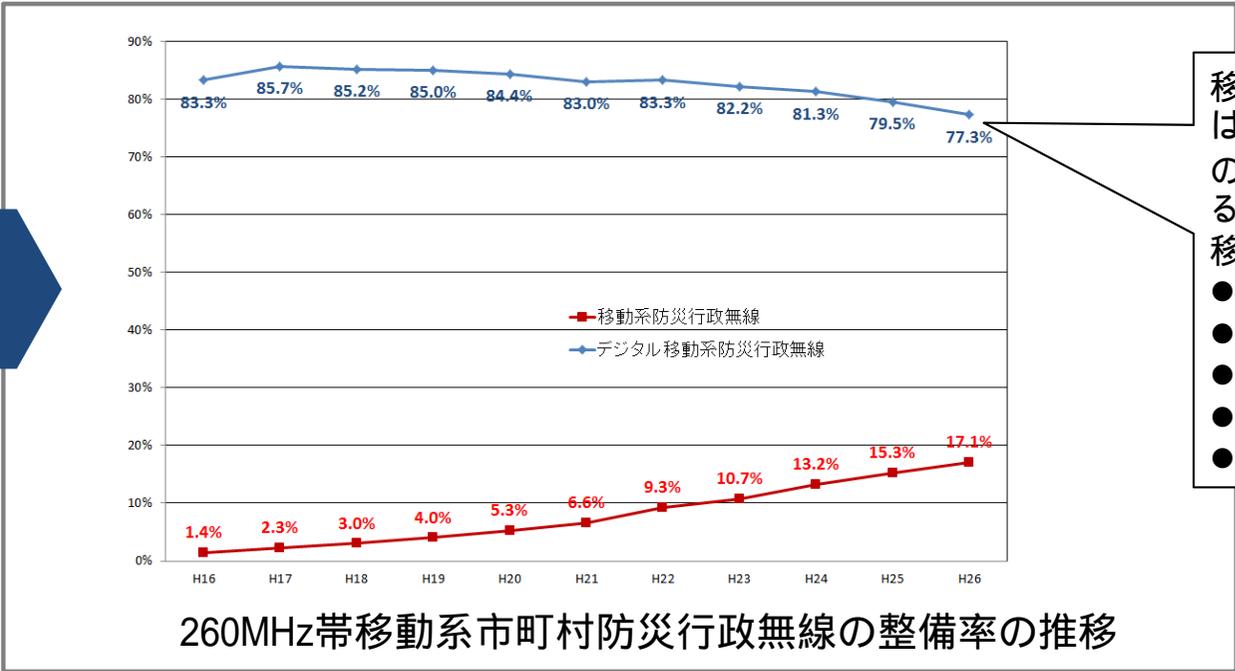
〔アナログ方式用として150MHz帯、400MHz帯を使用。平成13年にデジタル方式への移行用として、260MHz帯の割当てを実施。〕



## 同報系



## 移動系



移動系を廃止した自治体は、MCA、携帯電話等、他の代替手段に移行している。  
 移行先の割合(重複含む)

- MCA:63%
- 携帯電話:13%
- 衛星携帯電話:6%
- 簡易無線:6%
- 不明:19%

(平成27年3月末)

# (参考)都道府県防災行政無線の概要

## (1) 固定通信系

周波数:400MHz帯(アナログ、デジタル方式)、260MHz帯(デジタル方式)、6.5GHz帯、7.5GHz帯、12GHz帯、18GHz帯又は40GHz帯(幹線系、多重通信路 デジタル方式)

- ・幹線系:都道府県庁(災害対策本部)と支部(災害対策地方本部)との通信
- ・端末系:市町村役場、気象台等との通信

**全体整備率(マイクロを除く):63.8%【30/47都道府県】**  
**うちデジタル整備率:19.1%【9/47都道府県】(平成26年度末)**

## (2) 移動通信系

周波数:150MHz帯及び400MHz帯(アナログ方式)、260MHz帯(デジタル方式)

- ・都道府県庁又は都道府県の出先機関と移動局との間、移動局相互間の通信

**全体整備率:95.7%【45/47都道府県】**  
**うちデジタル整備率:38.2%【18/47都道府県】(平成26年度末)**  
 (平成13年にデジタル方式への移行用として新たに260MHz帯の割当てを実施。固定系にも利用。)

## (3) 衛星通信系

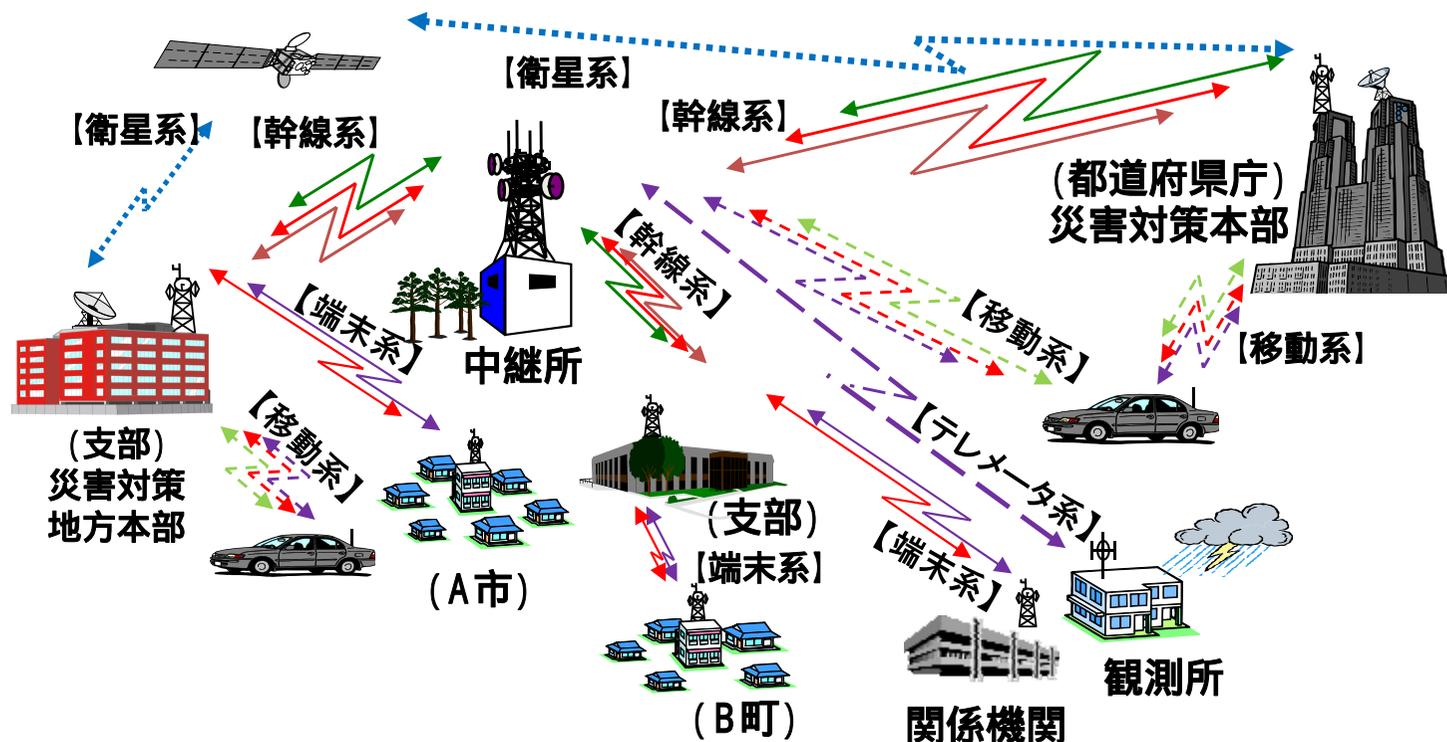
周波数:Ku帯(14/12GHz帯)

- ・地域衛星通信ネットワークを利用した、都道府県と支部、市町村役場、防災関係機関等との通信

## (4) テレメータ系

周波数:70MHz帯及び400MHz帯

- ・河川の水位、流量、降水量等の観測データを伝送するための通信



# (参考)消防・救急無線の概要

## 移動系

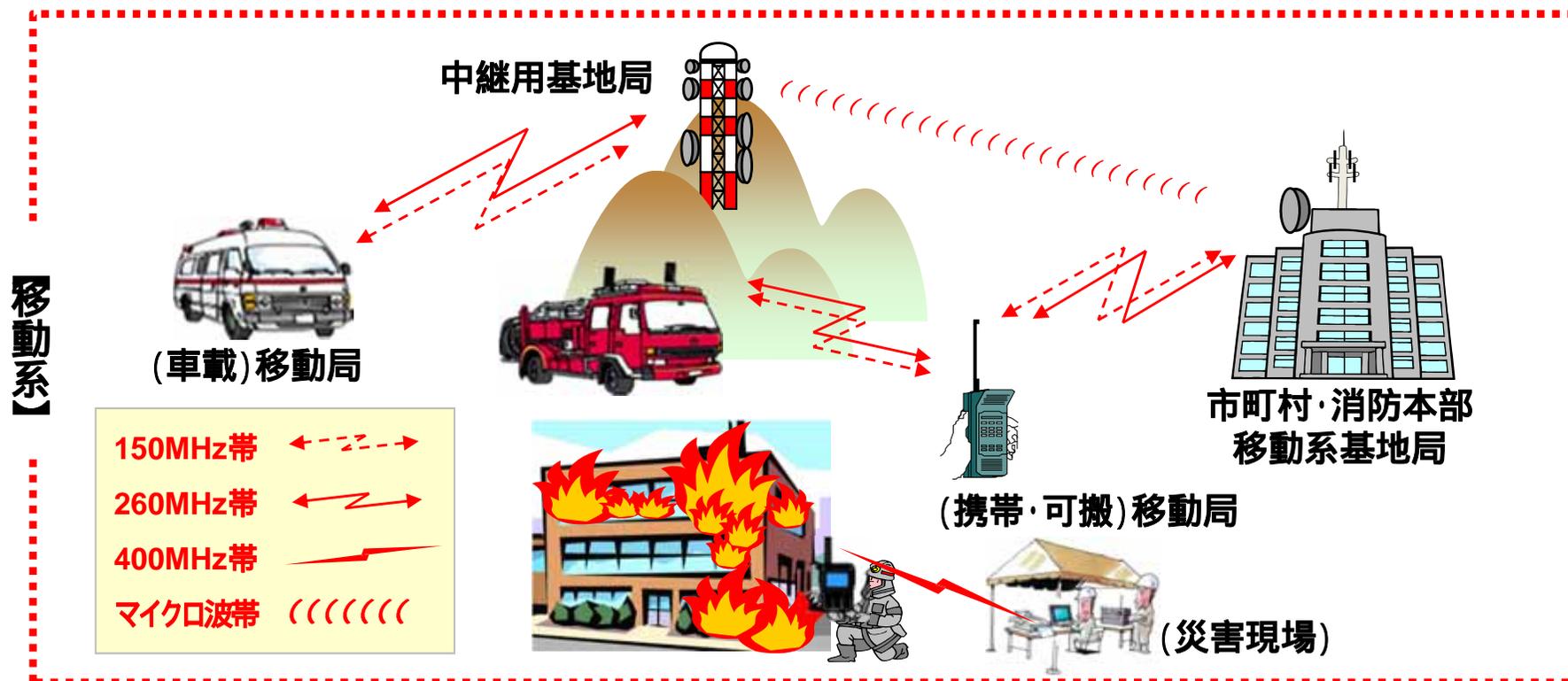
周波数 : 150MHz帯(アナログ方式)、260MHz帯(デジタル方式)、400MHz帯(現場用アナログ方式)

- ・ 市町村等が設置する消防本部の基地局と移動可能な移動局との相互連絡に活用
- ・ 車載型、可搬型及び携帯型がある
- ・ 現場用は、現場にいる者同士での通信に利用

**デジタル整備着手率: 97.6%【732 / 750消防本部】(平成26年度末)**

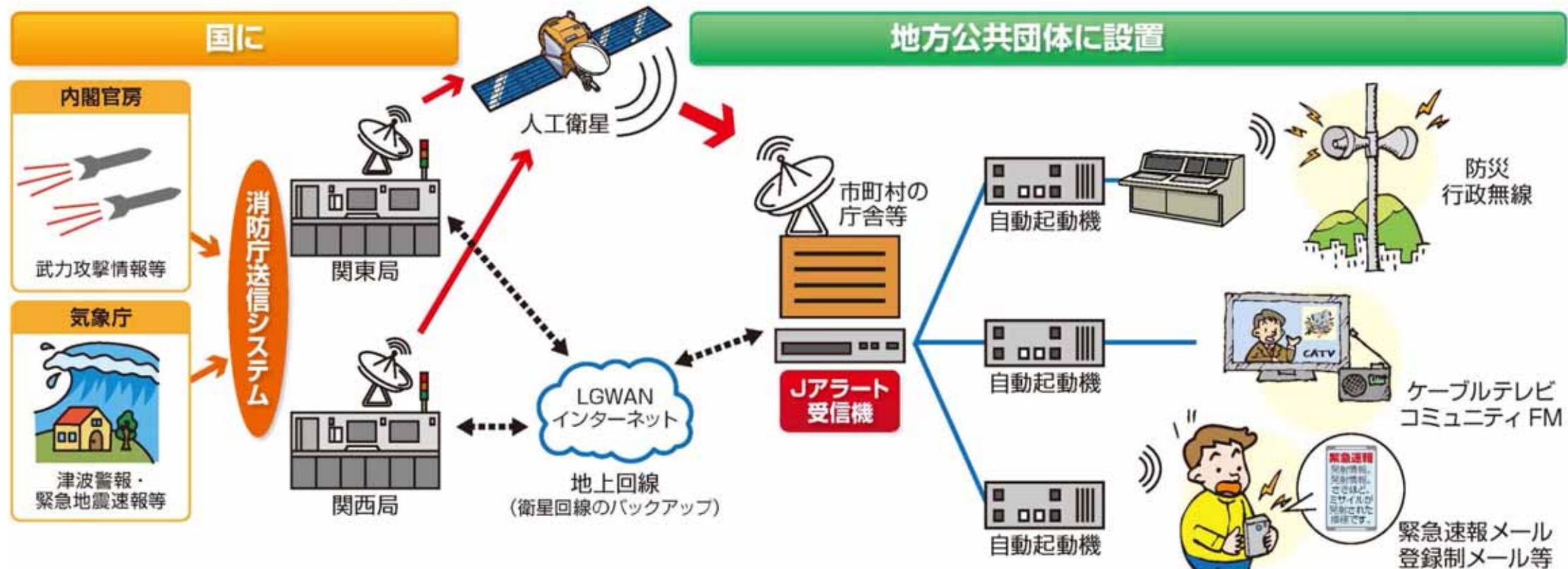
平成13年にはデジタル方式への移行用として、新たに260MHz帯の割当てを実施。

150MHz帯アナログ方式の周波数の使用期限を平成28年5月31日と定めている。(周波数割当計画(H20.5.13総務省告示第291号))



# Jアラートと同報系防災行政無線の接続

- 総務省消防庁では、津波警報、緊急地震速報、弾道ミサイル発射情報等といった、対処に時間的余裕のない事態に関する緊急情報を、国から人工衛星を用いて送信し、市町村防災行政無線(同報系)等を自動起動することにより、住民に緊急情報を瞬時に伝達する「全国瞬時警報システム(J-ALERT)」を整備
- J-ALERTは、地方公共団体が受信した緊急情報を市町村防災行政無線(同報系)等だけでなく他の防災システムと連携させることも可能



広島の大規模土砂災害では、同報系防災行政無線が聞こえない事態が発生



## 【広島土砂崩れ】「防災勧告放送聞こえない」雷、土石流 音かき消す、スピーカー電柱倒れ

2014.8.21 21:33

「避難勧告が出ていたとは知らなかった」。大規模土砂災害に襲われた広島市北部の被災者から、こうした声が多く上がっている。激しい雷や土石流が無線の音をかき消したり、スピーカーを破壊したりしていた。避難勧告の遅れが指摘される一方、そもそも全住民に勧告が届かなかったという根本的な問題が浮上している。

「雷や土石流の音で、放送に全く気づけなかった」。広島市安佐北区の可部東地区で、女性会社員（47）が振り返る。

市災害対策本部によると、同地区で勧告が出たのは、すでに生き埋め被害などが出始めていた20日午前4時15分。勧告は通常、市の防災行政無線を通じて町内会長宅などにある受信機に伝達。そこから町内放送で流れる仕組みだが、可部東地区には放送用の屋外スピーカーは1基しかなかった。別の男性（54）も「朝になって、警察官が一軒一軒に避難を呼びかけるまで勧告が出ていることを知らなかった。避難が遅れ、道路も遮断されてしまった」と憤る。

ほかの地区では、スピーカーが設置された電柱が災害で倒れ、放送が使えない事態も発生。多くの犠牲者が出た安佐南区の八木地区で受信機を設置している女性（67）は「19日深夜には注意を呼びかける無線が聞こえたが、天候が悪化した未明からは聞こえなくなった」と証言。安佐南区の別の地区の自治会長は、20日午前5時すぎに安佐南消防署から無線を受信したが、各世帯に連絡する手段がなく、「朝を待った」としている。



## 防災行政無線の戸別受信機配布状況(消防庁調べ)

市町村数	防災行政無線 整備済団体数 (整備率%)	戸別受信機配布状況		
		全戸配布	一部配布	配布無し
1,741	1,414(81.2%)	401(23.0%)	797(45.8%)	216(12.4%)

(平成26年10月1日現在)

確実な情報伝達のためには戸別受信機の配備が有効だが、普及は進んでいない。

普及が進まない理由として、戸別受信機のコストが挙げられる。

アナログ方式: 約3万7千円(5000台未満ロット時)

デジタル方式: 約4万7千円(同上)

他に設置工事費(約1万円)も必要。

電界強度によっては、外部アンテナも必要

消防庁では「突発的局地的豪雨による土砂災害時における防災情報の伝達のあり方に関する検討会」を昨年10月より開催。4回の会合を行い、4月10日に報告書が公表された。

学識経験者、市町村防災担当者、関係府省(内閣府防災、国土交通省、気象庁、総務省)で構成  
総務省からは地域通信振興課長、重要無線室長が参加

## 同報系防災行政無線に関連する主な記載内容

### エリアを限定したPUSH型情報伝達手段の必要性

同報系防災行政無線、緊急速報メール、自動起動対応の防災ラジオを用いたコミュニティFM、IP告知システム、登録制メールなど

### PUSH型情報伝達手段によるエリアを限定した避難勧告等の伝達

市町村同報系防災行政無線について、エリア分けの機能を活用  
戸別受信機の整備に係る財政措置(下記参照)

### 情報伝達の確実性・実効性を高めるための取組

デジタル方式同報系防災行政無線の屋外子局の双方向通話装置の活用

## 戸別受信機に係る新たな財政措置

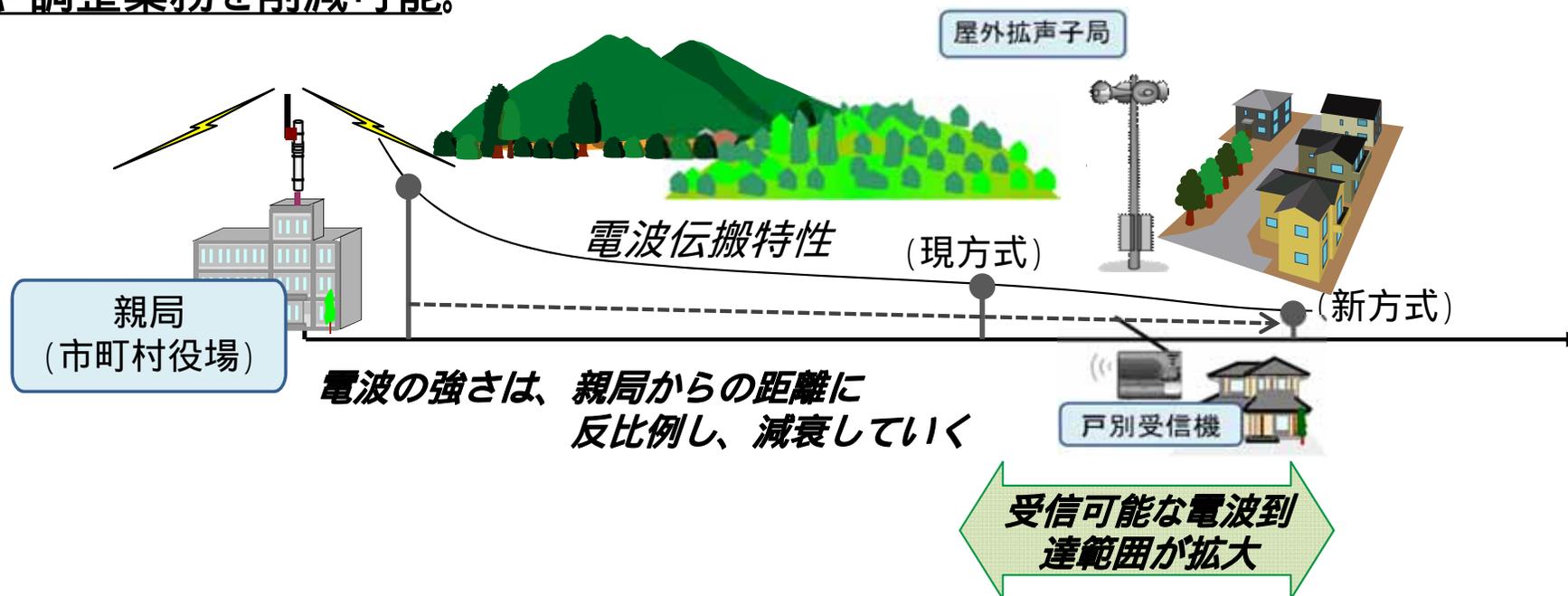
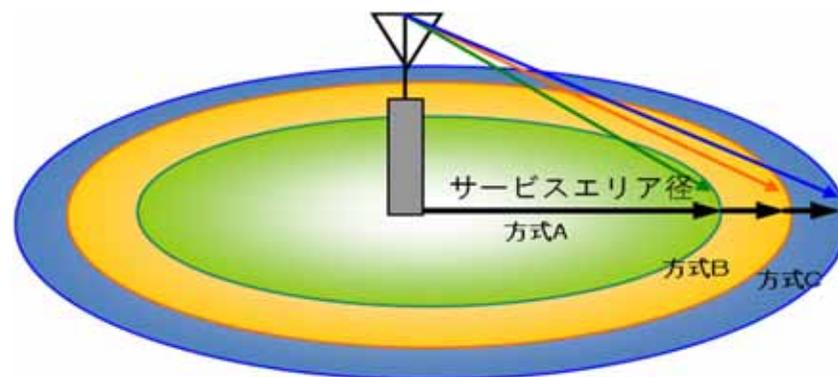
### 戸別受信機の整備に係る特別交付税措置の拡充を平成27年度より実施

無償貸与する戸別受信機の整備を対象としており、有償での貸与、無償譲渡は対象外

現行方式(16QAM)よりも、QPSK方式、4値FSK方式では、機器コストの低廉化要素のほか、現行方式に比べて同一の回線条件(基準BER)における所要C/Nが低く、受信エリアを広くとることが可能。

その結果、戸別受信機受信端での受信機入力電圧に余裕が生じる。

その結果、戸別受信機の外部アンテナ不要箇所を広げることができ、受信宅での取付工事や調整業務を削減可能。



60MHz帯同報系防災行政 → 平成13年からデジタル方式を導入。平成25年3月、普及率が36%

➤ デジタル化の促進に資する新たな方式を検討

方式検討

高額な整備費用がネック

簡素な方式による低廉化を実現

機能については、音声と付加的機能に限定  
 ただし、J-ALERT連動は必須機能  
 所要受信機入力電圧を低減可能な方式を採用  
 戸別受信機の外部アンテナ不要の地域を拡大  
 時分割多元接続(多重化)方式は、採用しない

移動系で実績を持つ  
 QPSK及び4値FSK方式を導入

機能検討

低ビットレート下の音声品質の確保

屋外拡声試験による音質評価の実施結果(日本音響学会関係者参加)

音声符号化方式	評価結果	判定
S方式(16kbps) [現行]	アナログに対比して優位	
AMR-WB+(10kbps)	アナログに対比して優位	
AMR-WB+(6kbps)	アナログに対比して同等	
AMBE+2(2.45kbps)	アナウンスはアナログに対比して同程度。サイレン、ミュージックチャイム、Jアラートは、音源蓄積対策が必要と想定。	

AMR-WB+(6kbps)以上がアナログ方式と同等程度の拡声品質確保が可能

QPSK  
 15kHz → 22.5kbps  
 7.5kHz → 11.25kbps  
 4値FSK  
 15kHz → 9.8kbps  
~~7.5kHz → 4.8kbps~~  
 (採用せず)

新たな方式による所要受信機入力電圧の試算

所要受信機入力電圧 dμV ():審査基準からの改善	16QAM	QPSK (15kHz)	4値FSK (15kHz)	QPSK (7.5kHz)
	25.1	13.2	14.6	10.2
	(0)	(-11.9)	(-10.5)	(-14.9)

同一条件で  
 到達距離を  
 試算  
 親局  
 出力10W  
 空中線高20m等

16QAM	1.04km
アナログ	1.90km
4値FSK(15kHz)	1.91km
QPSK(15kHz)	2.07km
QPSK(7.5kHz)	2.46km

到達範囲の改善において戸別受信機の屋外アンテナ設置数を低減  
 → 導入コスト試算で20%弱まで低廉化

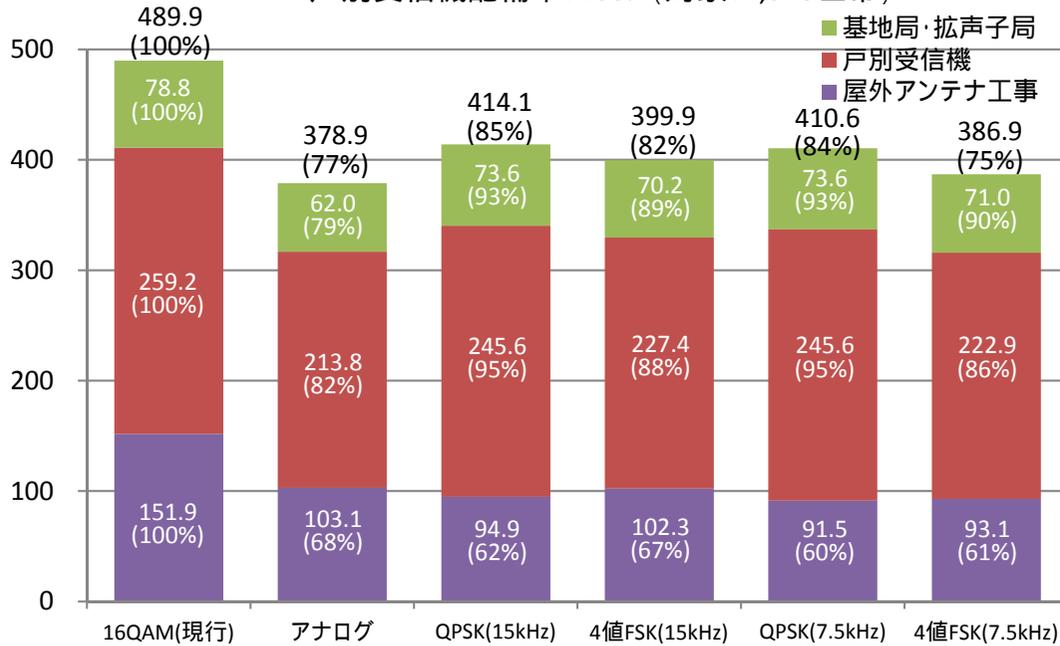
➤ デジタル同報系防災行政無線に【QPSK 15kHz、7.5kHz及び4値FSK15kHz】を新たに追加

今後の予定:現在、業界団体で標準化作業を進めている。H27頃製品化見込み

# 導入コストの試算結果

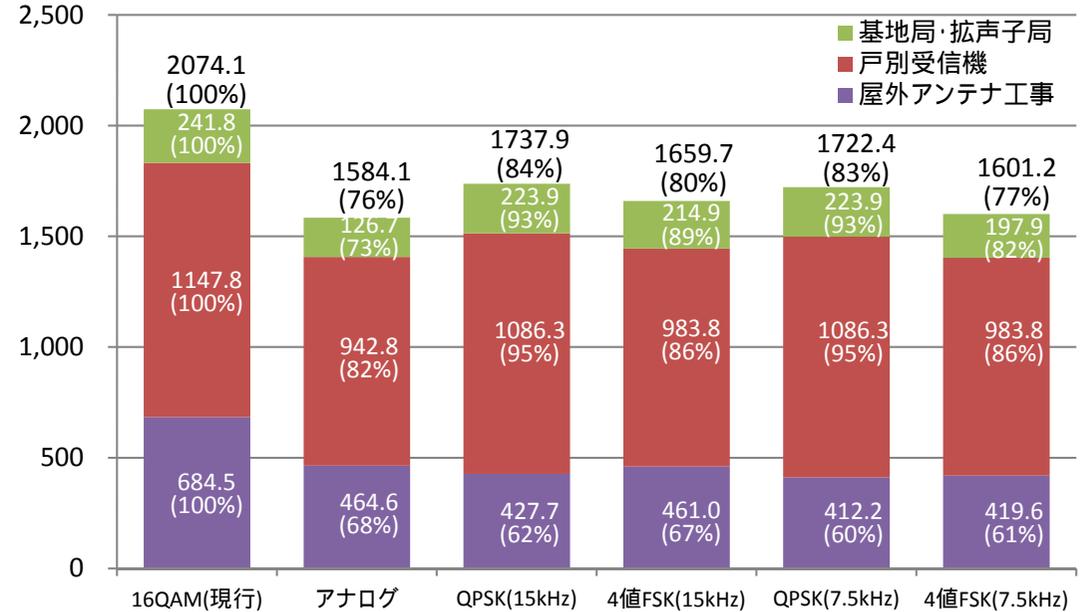
## 町村モデル

戸別受信機配備率: 100% (対象: 4,548世帯)



## 市モデル

戸別受信機配備率: 50% (対象: 20,496世帯)



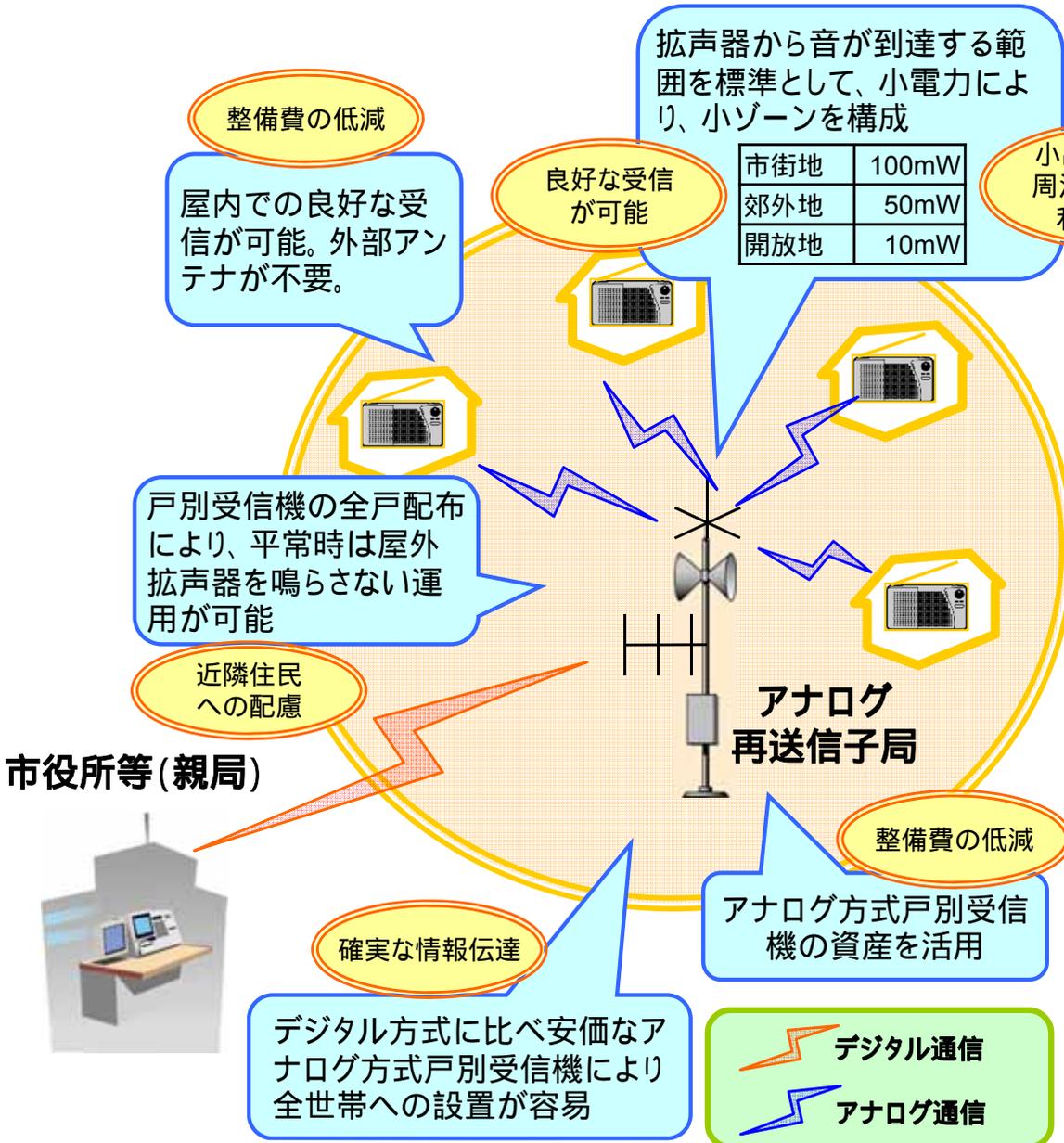
	変調方式	実効入力電圧 (dBμV)	通達距離 (km)	屋内アンテナの戸数	屋外アンテナの戸数	整備費総額 (百万円)	(16QAMとの比較)	屋外アンテナ工事 (百万円)	(16QAMとの比較)	戸別受信機単価 (千円・据付工事費込)	戸別受信機 (百万円)	(16QAMとの比較)	基地局・拡声子局 (百万円)	(16QAMとの比較)
町村モデル	16QAM(現行)	25.1	1.04	1,510	3,038	489.9	-	151.9	-	57	259.2	-	78.8	-
	アナログ	14.7	1.9	2,486	2,062	378.9	77%	103.1	68%	47	213.8	82%	62.0	79%
	QPSK(15kHz)	13.2	2.07	2,650	1,898	414.1	85%	94.9	62%	54	245.6	95%	73.6	93%
	4値FSK(15kHz)	14.6	1.91	2,502	2,046	399.9	82%	102.3	67%	50	227.4	88%	70.2	89%
	QPSK(7.5kHz)	10.2	2.46	2,719	1,829	410.6	84%	91.5	60%	54	245.6	95%	73.6	93%
	4値FSK(7.5kHz)	11.5	2.28	2,686	1,862	386.9	79%	93.1	61%	49	222.9	86%	71.0	90%
市モデル	16QAM(現行)	25.1	1.04	6,806	13,690	2,074.1	-	684.5	-	56	1,147.8	-	241.8	-
	アナログ	14.7	1.9	11,204	9,292	1,584.1	76%	464.6	68%	46	942.8	82%	176.7	73%
	QPSK(15kHz)	13.2	2.07	11,943	8,553	1,737.9	84%	427.7	62%	53	1,086.3	95%	223.9	93%
	4値FSK(15kHz)	14.6	1.91	11,277	9,219	1,659.7	80%	461.0	67%	48	983.8	86%	214.9	89%
	QPSK(7.5kHz)	10.2	2.46	12,253	8,243	1,722.4	83%	412.2	60%	53	1,086.3	95%	223.9	93%
	4値FSK(7.5kHz)	11.5	2.28	12,105	8,391	1,601.2	77%	419.6	61%	48	983.8	86%	197.9	82%

## 各戸受信系（アナログ再送信方式）

## 廉価な戸別受信機の例



- AM/FM放送及びアナログ同報系防災無線（一波固定）の受信に対応
- 市町村での導入事例(市町村ホームページより)
  - 愛知県蒲郡市では約7,000円で販売
  - 福島県南相馬市では17,750台(+室内用アンテナ3,500台)を約1億円で購入(1台あたり約5800円)



## 150MHz/260MHz/400MHzにおける防災行政無線の周波数利用状況

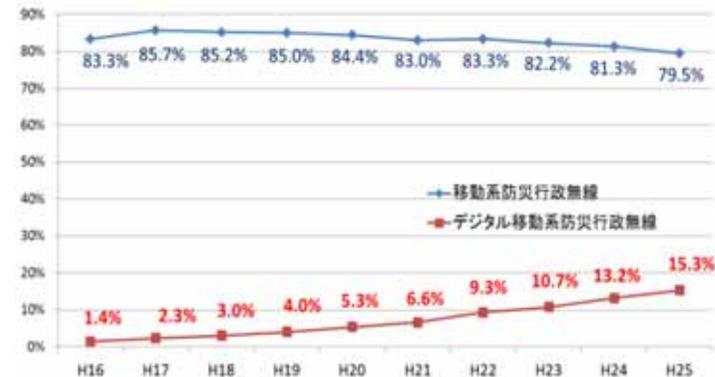
防災行政無線については、従来から150MHz/400MHz帯のアナログ方式が用いられていたが、平成13年に260MHz帯のデジタル方式( $\pi/4$ シフトQPSK)が制度化され、移行が進められている。

現行方式のデジタル防災行政無線は、高機能であるが、整備費が高額であり、普及が進んでいない。

音声中心(アナログと同程度の機能)の簡素なデジタル方式(4値FSK)を導入することによりデジタルへの移行促進を図る「150/260/400MHz帯業務用移動無線の周波数有効利用」(H26.3.25情通審答申)

移動系業務用無線に用いられる周波数帯の主な用途等及び方式

周波数帯	主な用途等	方式
150MHz帯	地方自治体の公共業務、電力・ガス・運輸交通等公共機関、放送事業者の音声放送番組中継、船舶通信、一般私企業の各種業務	アナログ デジタル
260MHz帯	地方自治体の公共業務	デジタル
400MHz帯	地方自治体の公共業務、電力・ガス・運輸交通等公共機関、一般私企業の各種業務	アナログ デジタル



260MHz帯移動系市町村防災行政無線の整備率の推移

## デジタル方式の比較

方式	総伝送速度	移動体への適用実績	特徴
【現行】 $\pi/4$ シフトQPSK	9.6kbps	携帯電話(第2世代)、PHS、タクシー無線、消防無線、警察無線等	狭帯域で比較的高レートの伝送が可能
【追加】4値FSK	4.8kbps	簡易無線、一般業務無線等多くのメーカーで製造可能	やや低レートの伝送となるが、回路構成が単純であり、 <b>機器価格の低廉化が可能</b> 。低消費電力。

期待される効果 : 導入コストの低減

## 試算の条件(システム構成)

項目	条件
サービスエリア	1基地ゾーンシステム
移動局(車載型)	50台 / 市町村
チャンネル数	TDMA:1波(4スロット) SCPC:2波
非常用電源	24時間

## 試算に基づくシステム費用

方式	最小値	平均値 (最大値を除く)
	上段:概算額(単位:千円) 下段:現行方式を100%した比率	
π/4シフトQPSK(現行方式) (260MHz,TDMA)	77,850	89,840
	100%	100%
4値FSK (150MHz,SCPC)	37,760	46,203
	49%	51%

平成24年度技術試験事務「防災無線の高度利用技術等に関する調査検討」において、メーカー5社へのアンケート調査を行った結果に基づき試算

期待される効果 : メーカーの新規参入

4値FSK方式の送受信機は、アナログのFM変調方式と同様に簡単な回路構成で製造可能

既に4値FSK方式簡易無線機等を製造しているメーカーの、防災行政無線分野への新規参入が期待される。

周波数の一層の有効利用を促進するため、デジタル方式の防災ICTシステムの整備の推進を図る。

## ・事業の目的

拡大する電波利用に迅速・適切に対応するため、防災行政無線(移動系)及び消防・救急無線のデジタル化を促進し、周波数の一層の有効利用を図ることを目的とする。

## ・事業概要

150MHz帯を使用する消防・救急無線並びに150MHz帯又は400MHz帯を使用する市町村防災行政無線を260MHz帯に移行させる市町村(消防に関する事務を処理する地方公共団体を含む。)に対し、国がその費用の一部を補助するもの。(補助率1/2)

ア 事業主体：市町村(消防に関する事務を処理する地方公共団体を含む)

イ 対象地域：全市町村(財政力の弱い市町村を優先)

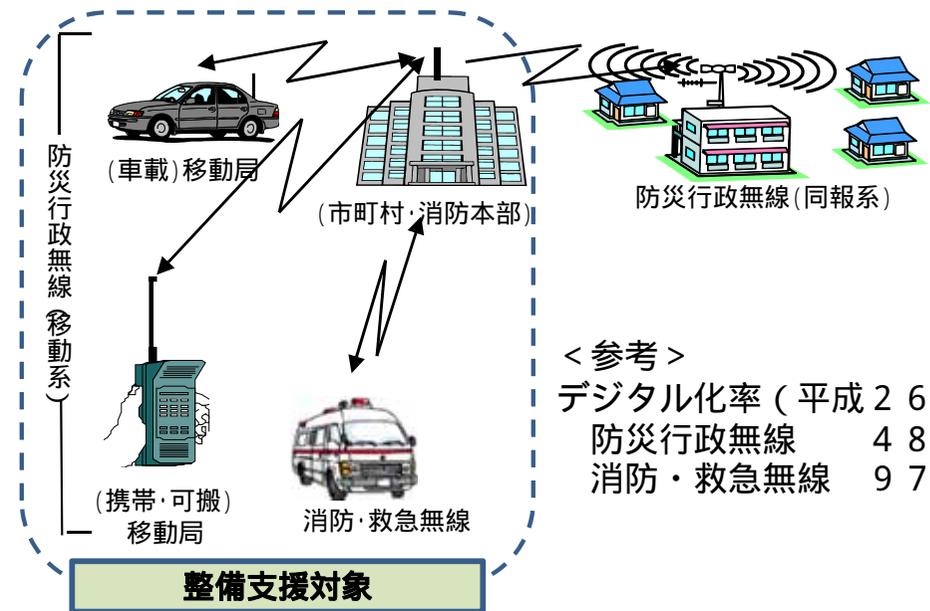
ウ 補助対象：消防・救急無線と防災行政無線を260MHz帯へ移行する無線設備(デジタル無線方式)の整備費工

負担割合

国 1/2	市町村等 1/2
----------	-------------

当初予算額 (億円)

H25年度	H26年度	H27年度
25.0	33.6	34.7



< 参考 >  
 デジタル化率(平成26年度末)  
 防災行政無線 48.9%  
 消防・救急無線 97.6%

2001年(平成13年)度から、150MHz帯又は400MHzアナログ防災行政無線(移動系)については、260MHz帯デジタル方式への移行を推進、60MHz帯防災行政無線(同報系)についてもデジタル方式の導入を推進しています。

デジタル方式はアナログ方式に比べ、周波数の有効利用に優れ、確実な通信が可能、秘匿性が高まる、多様な通信機能を具備できるといった特徴を有しています。

また、アナログ機器については、既に生産が中止されていたり、修理が困難なケースが多く、災害対応時に支障が出る可能性もあります。

以上の点をご勘案いただき、アナログ方式を使用している市町村におかれましては、機器の更新等の際には、積極的にデジタル方式への移行をお願いします。

なお、移動系については、財政力の弱い市町村に限り、電波利用料財源を活用した「周波数有効利用促進事業」による補助金スキームを準備しています。

「電波政策ビジョン懇談会 最終報告書」(平成26年12月)において、LTE方式の導入による共同利用型の防災無線ネットワークの構築について記載。

## 第1章 新しい電波利用の姿

### 2 我が国における電波利用の将来

#### (3) 2020年以降に実現が期待される無線システム

このような電波利用の姿を実現していくためには、  
安心安全のためのネットワークの多様化・多層化  
～ 業務無線の活用と衛星インフラ活用の拡大

#### 安心安全の確保のためのネットワークの多様化・多層化

また、携帯電話システムに係る国際標準化団体である 3GPP において、LTE システム上に Public Safety 向けの機能を標準化するための作業が進められており<sup>26</sup>、米国では FirstNet において、この LTE 技術の導入が進んでいる<sup>27</sup>。我が国においても、これらの国際的動向も踏まえ、平時にも利用できる LTE を活用したシステムの導入について検討を推進していく必要がある。

例えば、現行の「公共ブロードバンド移動通信システム」<sup>28</sup>の利用が開始されたところであるが、**LTE 方式の導入による共同利用型の防災無線ネットワークの構築を促進**することにより、災害現場の映像を伝送し救助活動を適切に実施できるようにしていくべきである。この際、災害時における防災目的だけでなく、平時から様々な目的にも利用できるようにすることにより普及を後押し<sup>29</sup>することを検討すべきである。

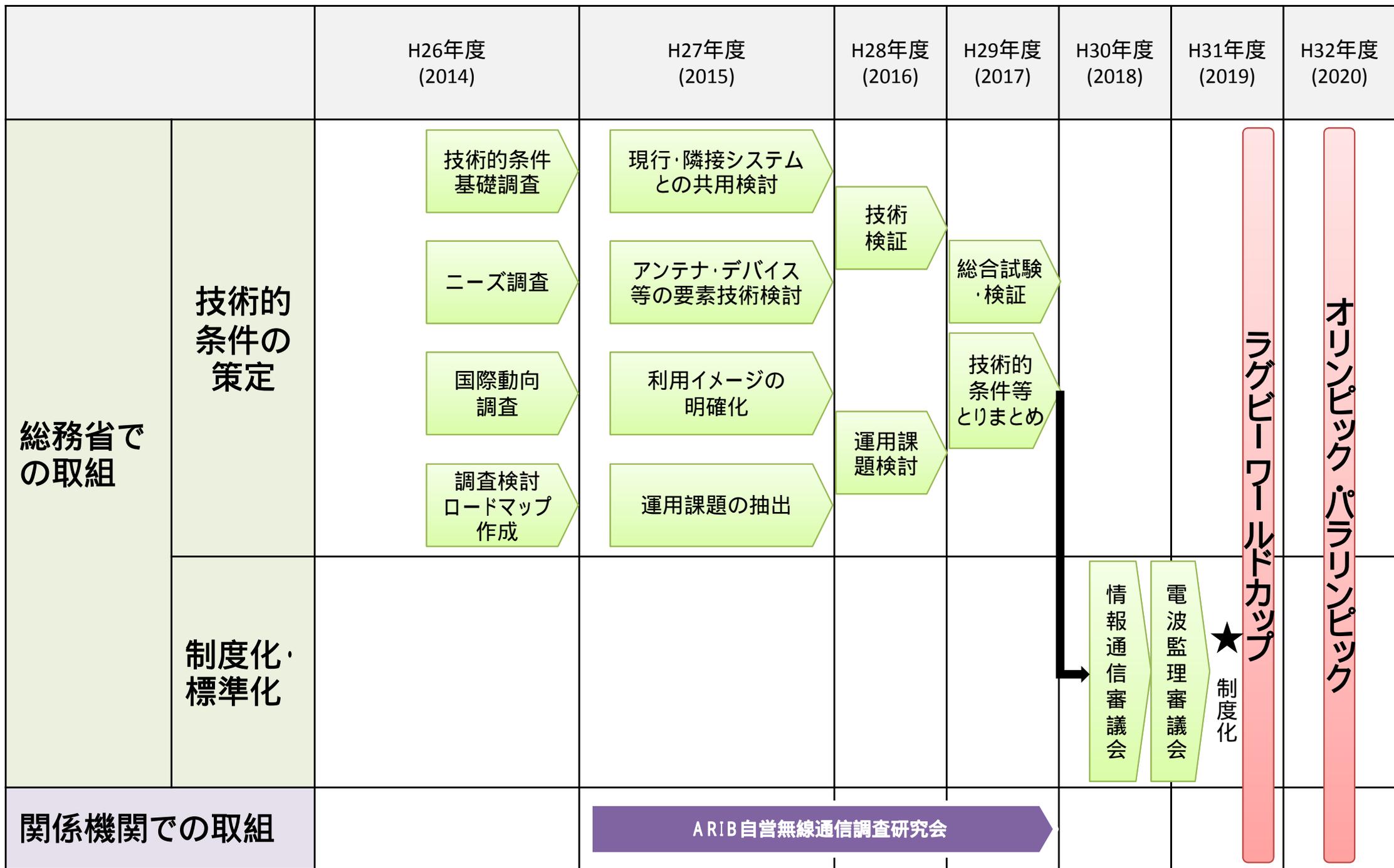
<sup>26</sup> 3GPP はパブリックセーフティー機能の標準化を進めており、基本的機能は 2015 年(平成 27 年)3月に完了予定。今後、LTE 技術をベースにしたシステムの導入が欧米等で進むと考えられる。

<sup>27</sup> 米国は 2012 年(平成 24 年)に商務省を中心に FirstNet 設立。韓国では、2017 年(平成 29 年)までに LTE 技術を用いて Public Safety 向けの全国網を構築することを決定した。

<sup>28</sup> アナログ TV 跡地(170-202.5MHz)に導入。2010年(平成 22 年)8月に技術基準の策定等を行い制度化されている。

<sup>29</sup> このネットワークを電気通信事業者が運営し、共同利用することにより、効率的な周波数の利用が可能となるとする意見もあった。

# 共同利用型防災無線ネットワークの実現に向けた取組

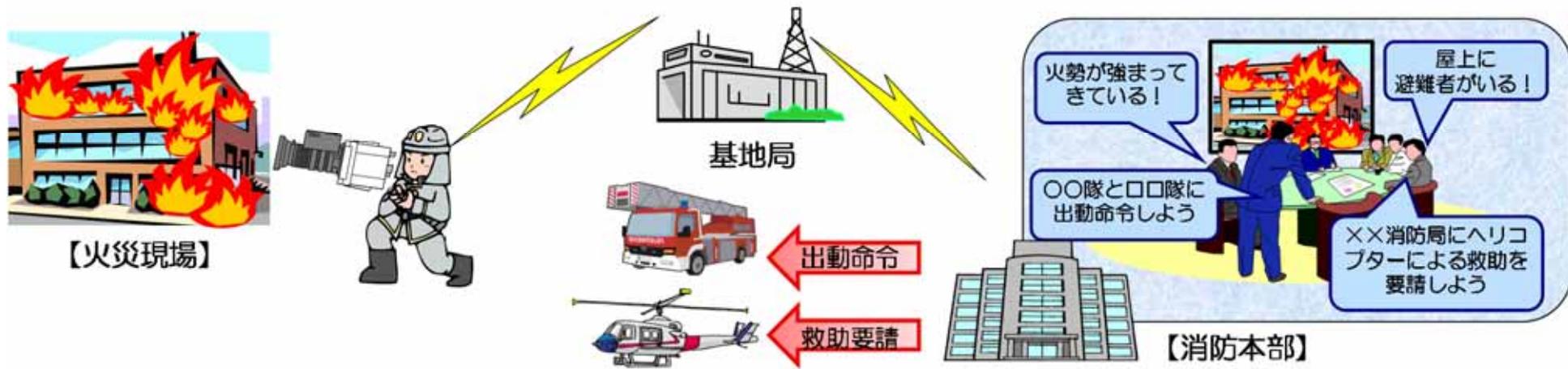


# 共同利用型防災無線システムの利用イメージ



## 利用方法・導入効果

【火災現場】  
◇ 火災現場の映像情報が火災規模、出動体制の判断・指示に活用され、災害被害が軽減



【救急搬送中】  
◇ 救急搬送中の患者の画像情報、医療データを確認しながら、医師が救急隊員に対し適切な処置を指示



## 導入事例・実証事例

埼玉県から千葉県にかけて発生した竜巻とみられる突風による被災現場の映像配信活動の様相  
(平成25年9月2日 埼玉県越谷市)

関東管区警察局情報通信部機動警察通信隊



(警察庁提供資料)

総務省技術試験事務「公共・公益分野における移動無線システムのブロードバンド化等に関する調査検討」(H19-H21)における実証実験の様相 (沼津市)



移動局



基地局(沼津市役所)

((独)情報通信研究機構提供資料)

総務省北海道総合通信局「公共ブロードバンド移動通信システムの周波数割当方式等に関する調査検討会」(H23)における実証実験の様相 (帯広市)



基地局(帯広の森コミュニティセンター)



移動局

(日本無線(株)提供資料)

## 経費事例

経費		価格	備考
機材導入経費		700万円	公共BB無線装置一式(防水塵加工) (映像配信・閲覧等制御ソフトウェア、付属装置込み)
運用経費	部品交換	7万円/年	経年劣化によるバッテリーの交換 (交換時期は機材導入から5年後を想定)
	その他	- 円	バッテリー充電のための光熱水費、災害現場への運搬費等(一般業務経費でまかなうことを想定)
合計		707万円	注:経費はあくまでも目安です。無線機器メーカーや運用状況により異なります。

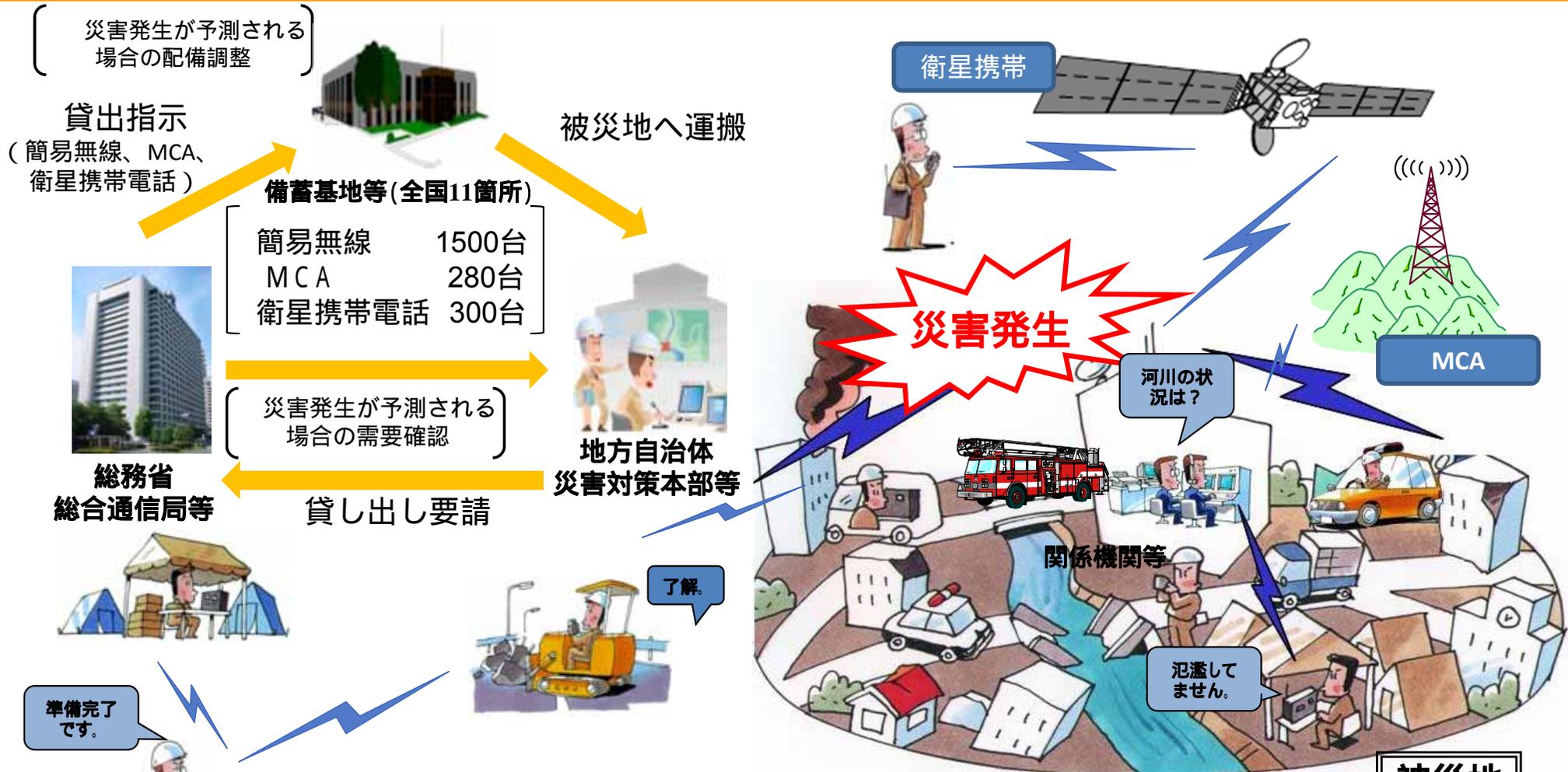


項目	諸元
周波数	175MHz ~ 200MHz
送信出力	5W
チャンネル間隔	5MHz
伝送速度	500kbps以上(最大7Mbps)

(参考)バッテリー持続時間は、連続送信時で1.5時間

# 災害対策用移動通信機器の備蓄・貸出

総務省では、被災地域の通信確保を目的に、災害対策用移動通信機器として、簡易無線(200台)・MCA無線(180台)を備蓄。東日本大震災を受け、簡易無線(1300台)及びMCA無線(100台)を追加調達。また、新たに衛星携帯電話300台を緊急調達。これらの通信機器(簡易無線1500台、MCA無線280台、衛星携帯電話300台)を被災地域に対し、速やかに無償貸与する取組を実施。



既存の通信インフラが途絶等した場合の被災自治体等における緊急の連絡手段として使用(復旧状況把握、現場作業連絡、被災者安否確認等)

平成26年度  
貸出実績

業務用無線(MCA)	簡易無線	衛星携帯電話
3台	37台	13台

「無線局の監督及び指導方針」平成23年6月28日 総合通信基盤局長通達

## 消防・救急無線及び市町村防災行政無線について

### 【無線局管理体制】

無線局管理責任者を配置するとともに、非常災害時において迅速に対応できるよう指揮命令系統及び連絡体制を整備

無線局の運用形態、規模等に照らした無線従事者の適正な配置

他自治体等との連携の確立

無線設備の機能を十分維持するための保守点検の定期的実施

### 【非常災害対策】

非常災害対策上適当と認められる無線設備の設置状況及び設置場所の確保

非常災害時において、商用電源の障害が起きた場合でも、無線局が運用可能となるような予備電源の確保

特に重要と認められる通信回線を構成する無線局に対する予備装置の備え付け

非常通信協議会が実施する訓練等、非常災害時に備えた訓練の定期的実施

災害発生時においても通信が円滑に行えるよう、定期的に回線構成を見直し、改善が必要な場合は、地域防災計画に盛り込むなどした、非常災害時における通信回線の確実な確保

# 電波法の一部改正

以下の制度整備(電波法の一部改正)を盛り込んだ、「電気通信事業法等の一部を改正する法律案」を、今国会に提出。

## (1) 訪日観光客等が持ち込む無線設備の利用に係る規定の整備 (改正電波法第4条、第103条の5)

- 訪日観光客等が我が国に持ち込む携帯電話端末やWi-Fi端末等について、電波法に定める技術基準に相当する技術基準に適合<sup>1</sup>する等一定の条件を満たす場合<sup>2</sup>我が国での利用を可能とする
  - 1 国際電気通信連合(ITU)が勧告した**国際標準等に準拠した外国の法令に適合していることが確認されていること**(米国のFCC認証や欧州のCEマーク等)を想定。
  - 2 **携帯電話端末** 海外から持ち込まれた外国の無線局の無線設備について、**総務大臣の許可を受けた国内事業者の基地局の制御の下で(国内事業者のSIMに差し替えて)利用可能とする。**
  - Wi-Fi端末等** 海外来訪者が我が国に入国してから滞在する一定期間(90日以内)の間の**利用を可能とする。**

## (2) 技術基準に適合しない無線設備への対応の強化 (改正電波法第102条の11、第113条)

- 無線設備の製造業者・輸入業者・販売業者に技術基準に適合しない**無線設備を販売しないように努力義務**を新たに規定
- 技術基準に適合しない無線設備を製造・販売する者に対する**総務大臣の勧告の要件を見直す**

**現在**

他の無線局に混信等を与えた無線局と「同一の設計」の無線設備が販売されている場合のみが勧告対象



**改正後**

「類似の設計」の無線設備が販売されるおそれがある場合も勧告の対象とする

- 勧告に従わない者に対して、勧告に従うよう**命令を行うことを可能とする**(罰則規定有)

## 政府全体の動き

**日本再興戦略**  
平成25年6月策定、平成26年6月改定

- 日本が抱える課題解決の柱として、ロボット革命の実現を提言
- 地域活性化・地域構造改革の実現を提言

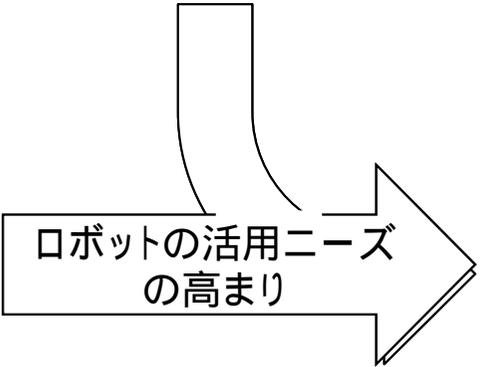
**ロボット革命実現会議** 事務局：内閣官房  
**ロボット新戦略** 平成27年1月策定

- 2020年にロボット革命を実現するための5カ年計画を策定
- ロボットの利活用を支える新たな電波利用システムの整備についても言及

**近未来技術実証特区検討会**  
事務局：内閣府

- 自動飛行、自動走行等の「近未来技術に関する実証プロジェクト」と、その実現のための規制改革等を検討
- プロジェクトの実施主体となる民間企業等の提案を公募、採用すべき技術実証プロジェクトや、その実現のための規制改革について検討

## 社会への普及

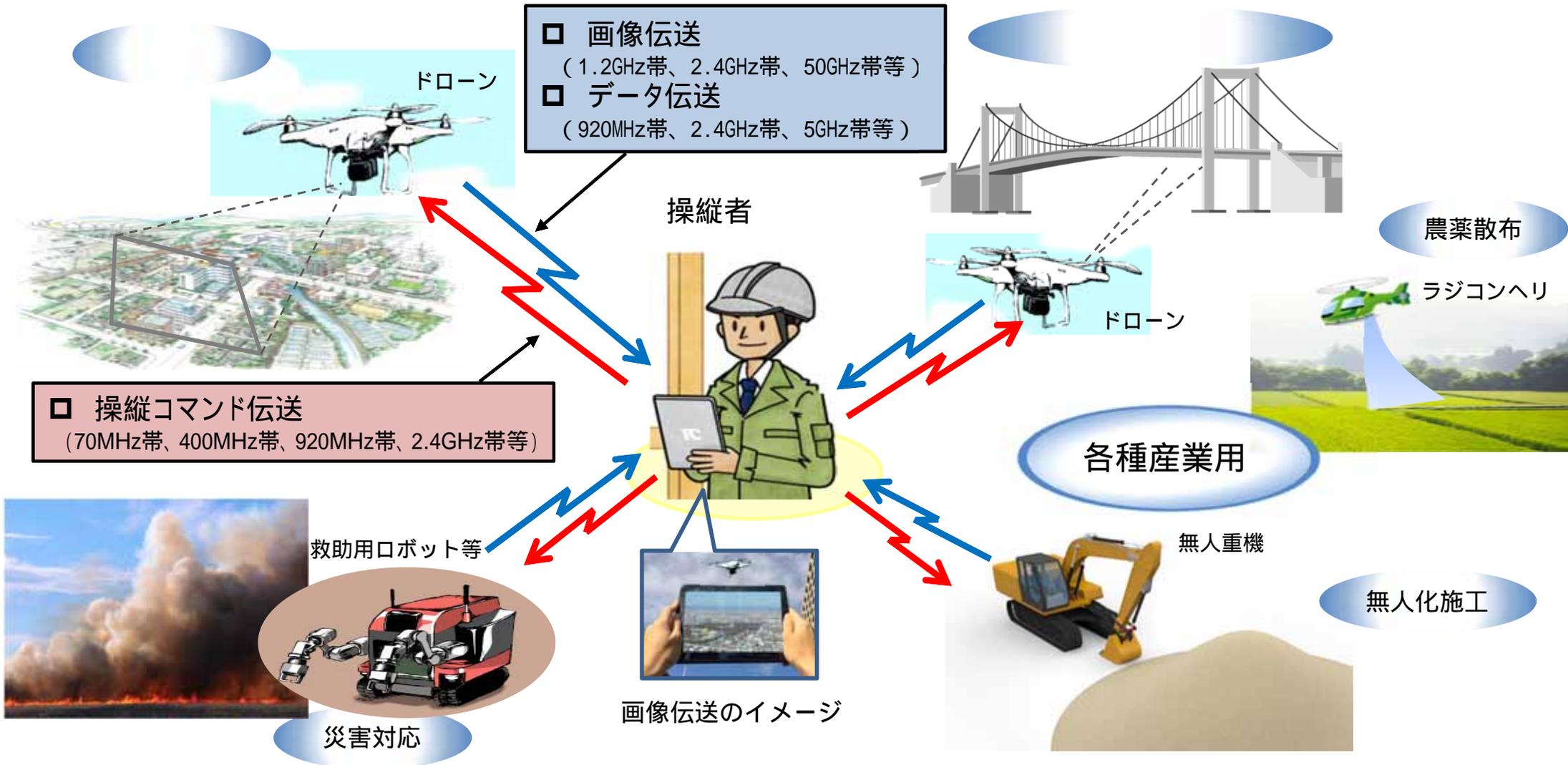


## 総務省

ロボットにおける電波活用ニーズの高度化に因るため、電波利用に係る環境整備について、技術的検討が必要。

- 人が立ち入れない場所において作業を行うためのロボットの重要性
- 手軽に入手可能な新しいタイプのロボットの登場
- 様々な分野へのロボットの活用可能性

## ロボットの利用イメージと電波の利用イメージ



現在でも、ロボットの運用（画像伝送、データ伝送、操縦コマンド等）に使用可能な周波数帯は複数存在するが、ドローンの普及等により、特に高画質や長距離の画像伝送用途等についてのニーズが高まっており、利便性向上のため、使用可能周波数の拡大、最大空中線電力の増力などに向けた検討が必要となっている。

- 本年3月12日に開催された情報通信審議会技術分科会において、「ロボットにおける電波利用の高度化に関する技術的条件」の検討につき新規諮問
- 情報通信審議会における具体的検討課題
  - ロボットの用途（災害用、産業用、レジャー用等）に応じた電波利用の要求条件
  - ロボットにおける電波利用の高度化に関する技術的条件（ロボットにおいて使用される無線システムの使用周波数、空中線電力等）
  - 既存無線システムとの周波数共用条件
- 検討体制
  - 情報通信審議会技術分科会の陸上無線通信委員会に「ロボット作業班」を設置して検討
- 検討スケジュール
  - 平成27年3月 陸上無線通信委員会において検討開始（提案募集を実施）
  - 平成27年4月～ 提案募集の結果等も踏まえロボット作業班において検討
  - 平成28年3月頃 （一部）答申を予定
- 答申が得られた際の行政上の措置
  - 省令改正等、所要の制度整備を速やかに実施

# (参考)ロボット等に利用可能な周波数帯(主な無線設備)

注:下表の伝送速度や通信距離の値は、一般的な設備を想定した参考値であり、無線設備の仕様や利用環境等により異なる。

## 無線操縦 (操縦者 無人機器)

周波数帯	送信出力	伝送速度	通信距離	無線局免許	備考(システム名称、無線局種)
73MHz帯 *	1	5kbps	1 ~ 5km	不要	微弱無線 *ラジコン専用波
350MHz帯	1W	5kbps	2 ~ 10km	登録	簡易無線局
400MHz帯	10mW	5kbps	500 ~ 3km	不要	特定小電力無線
920MHz帯	20mW	~ 1Mbps	1 ~ 3km	不要	特定小電力無線
1.2GHz帯	10mW	20kbps	500 ~ 2km	不要	特定小電力無線
2.4GHz帯	10mW/MHz <sup>3</sup>	200kbps	500m ~ 3km	不要	小電力データ通信システム
150MHz帯	50W	9.6kbps	~ 10km以上	要	携帯局(狭帯域デジタル無線)
400MHz帯	50W	9.6kbps	~ 10km以上	要	携帯局(狭帯域デジタル無線)

## 画像伝送等 (無人機器 操縦者)

周波数帯	送信出力	伝送速度	通信距離	無線局免許	備考(システム名称、無線局種)
200MHz帯	5W以下		~ 10km	要	陸上移動局(公共BB移動無線)
1.2GHz帯 <sup>2</sup>	1W	アナログ	1 ~ 3km	要	携帯局
2.4GHz帯	10mW/MHz <sup>3</sup>	3Mbps	~ 300m	不要	小電力データ通信システム
50GHz帯	30mW	アナログ	1 ~ 5km	要	簡易無線局

1: 500mの距離において、電界強度が200μV/m以下。

2: 他の無線局へ妨害を与えず、かつ、他の無線局からの混信を許容することが運用条件。

3: FH方式の場合は1MHz当たり3mW以下。

**ご清聴ありがとうございました。**



# 和歌山県の防災・減災対策

平成27年5月27日(水)  
「非常通信セミナー」

和歌山県 総務部  
危機管理局防災企画課  
情報班長 中内 啓文



# I . 平成23年台風12号災害を 教訓とした取り組み等

# 県内の被害状況

8/30～9/4の5日間の解析雨量  
(約2,000mm)は、県の年間降水量とほぼ同じ。

<県年間降水量> 紀北地域 1,500～2,000mm  
紀南平地 2,000mm  
山地 3,500mm以上

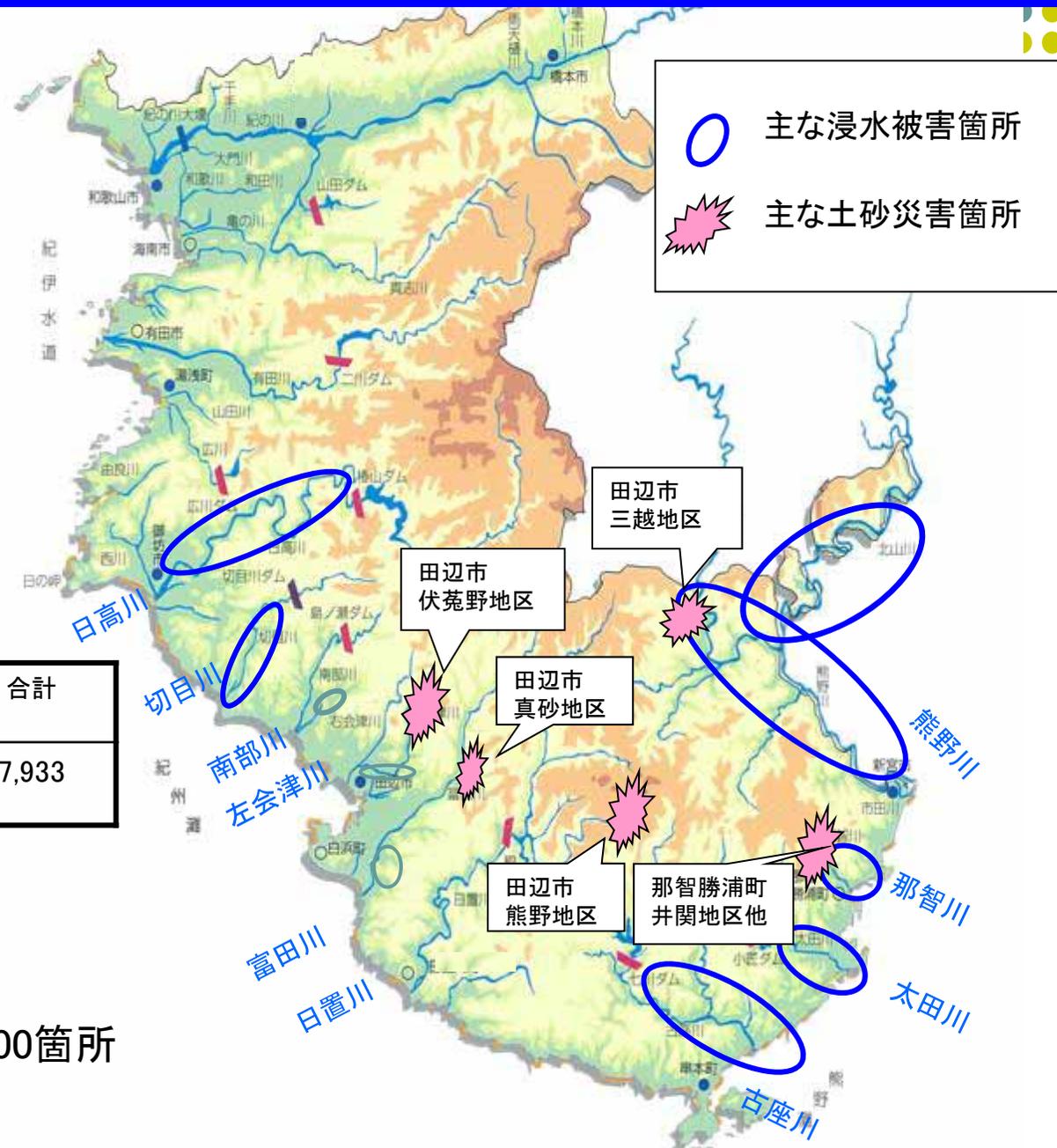
## 人的被害の状況 (人)

死者	行方不明者
56	5

## 物的被害の状況 (棟数)

全壊	半壊・一部破損	床上・床下浸水	合計
240	1,838	5,855	7,933

- ・道路通行止め・・・180箇所
- ・河川被害・・・31水系、約1,000箇所



# 従来の枠組みを超えた災害対策本部の設置

◆平成23年9月4日：**和歌山県災害対策本部を設置**

◆関係機関の総動員体制で対応

## 【災害対策本部組織】

○本来、国の機関(自衛隊、海上保安庁、内閣府、地方整備局)や公共機関(関電、NTT、JR西日本など)は入っていないが、今回は特別に参加を要請

○発災直後、防災担当大臣に電話し、「ありったけのヘリコプターを送って欲しい。」  
と要請 ⇒ **直ちに、各機関から20機程度投入された。**

○発災直後から積極的に孤立集落の状況を把握し、ヘリコプターによる救助活動や  
県職員を派遣

## 【災害対策室】

○自衛隊、警察、消防の専用ブースを確保

○関西広域連合と情報を共有化

# 迅速な災害復旧のための取り組み(例)

## ＜職員派遣＞(延べ約6千人)

- ・停電や固定電話回線の切断、携帯電話基地局の被災などにより、情報の伝達・共有が困難な状況となった。
- ・市町村からの連絡を待っている間は、その後の支援活動の遅延に繋がるため、**平時の県と市町村の役割分担にこだわらず、初動期から県職員を異例の規模で派遣**

### 主な業務内容

- ・避難所支援業務
- ・避難所等健康管理、健康調査業務
- ・市町村役場支援業務(り災証明書発行事務等)
- ・公共土木災害復旧工事支援業務
- ・住家の被害認定業務
- ・道路啓開、道路規制業務
- ・災害廃棄物処理業務
- ・瓦礫、土砂撤去等清掃業務
- ・農地農業用施設災害状況把握業務
- ・緊急治山事業査定書類作成業務
- ・林道(市町村管理)被災状況調査業務
- ・下水道施設(市町村管理)被災状況調査業務
- ・ボランティアセンター支援業務
- ・日高川へ流出した牛の処理業務 等

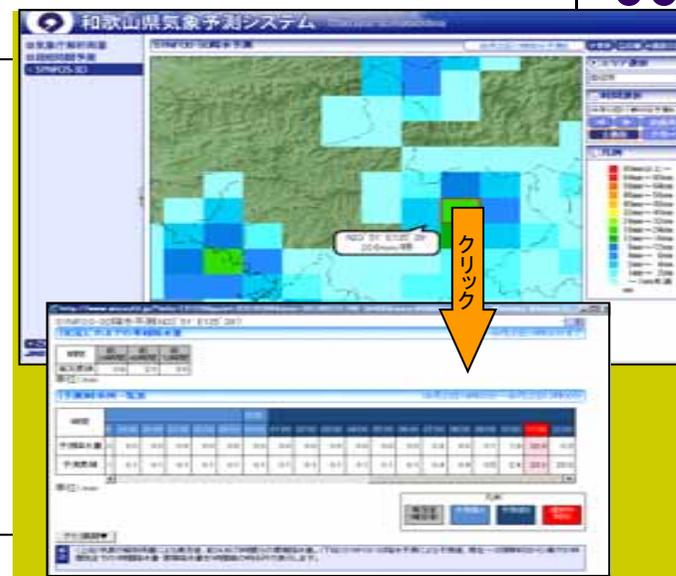
特に被害の大きかった新宮市、那智勝浦町へは9月7日から派遣

これらを教訓に**災害時緊急機動支援隊**を編成 (P11参照)

# 和歌山県気象予測システム、避難勧告等の判断・伝達モデル

## 和歌山県気象予測システムの導入

- ・豪雨時に市町村が避難勧告等の発令判断を早期かつ的確に行えるよう、(財)日本気象協会の短長期の降水予測情報を基に、和歌山県独自の気象予測システムを整備



## 避難勧告等の判断・伝達モデル基準の策定

- ・全国的に避難勧告の発令が遅れ、夜間での避難になることや避難勧告が伝わっても住民が避難しないことなどがあった
- ・県ではさらに具体化し、市町村が判断しやすい実用性の高いものとして、和歌山県版のモデル基準を策定

- (1) 被害が発生する前の段階で避難勧告・指示の発令ができるよう、**気象情報等を分析した予測ベースでの発令**
- (2) 予測ベースの発令となるが、**空振りをおそれず避難勧告等を発令**
- (3) **土砂災害が発生した場合や、前兆現象が確認された場合には、直ちに発令**
- (4) 夜間の避難は危険性が高まるため、**避難が夜間になりそうな場合には、明るいうちに避難準備情報等を発令**
- (5) **住民伝達時における緊迫感のある表現**

3時間後、12時間後までの情報を基に、避難準備情報・避難勧告の発令を意識させる基準を設定

内閣府が見直した全国版の避難勧告ガイドラインにほぼそのまま盛り込まれるなど、全国に先駆けた取組



## Ⅱ. 地震・津波対策

### 確実な避難に向けての取り組み

1. 緊急避難先の安全レベルの設定
2. 県民への啓発事業

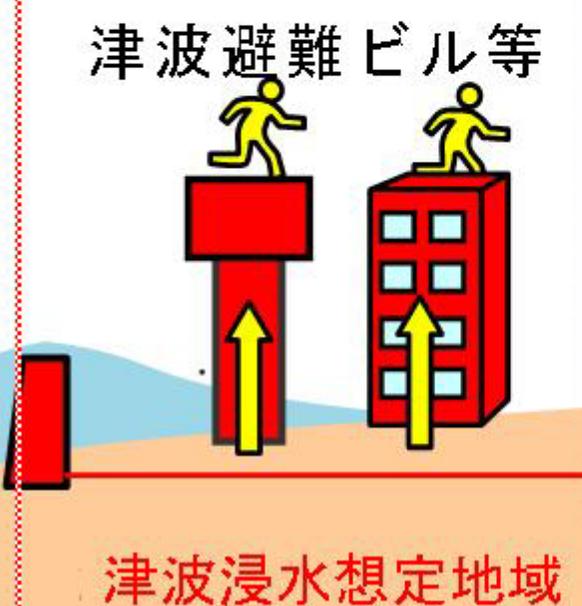
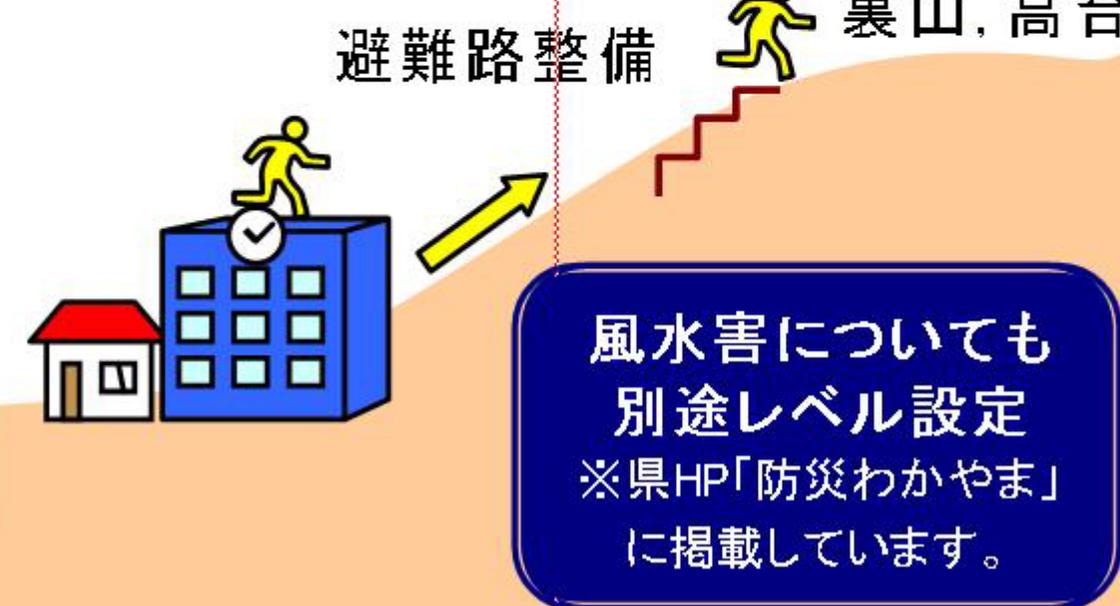
### 訓練・支援体制等の取り組み

3. 実践的防災訓練の実施
4. 災害時の市町村支援体制の整備
5. 防災情報・避難情報発信の多角化・複線化
6. 紀伊半島一周高速道の整備促進
7. 津波から『逃げ切る！』支援対策プログラム策定

### その他の取り組み

8. DONET観測情報の活用
9. 総合防災情報システムの再構築

# 緊急避難先 安全レベルの設定

緊急避難先レベル1 (☆)	緊急避難先レベル2 (☆☆)	緊急避難先レベル3 (☆☆☆)
浸水の危険性がある地域に、時間的に[レベル2・3]へ避難する余裕がない場合の緊急避難先として指定	浸水想定近接地域に、[レベル3]へ避難する余裕がない場合の緊急避難先として指定	浸水の危険性がない地域に、より標高が高くより離れた安全な場所を指定
<p>津波避難ビル等</p>  <p>津波浸水想定地域</p>	<p>避難路整備</p>  <p>裏山、高台</p> <div data-bbox="1361 1029 1971 1372" style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #003366; color: white;"> <p>風水害についても 別途レベル設定 ※県HP「防災わかやま」 に掲載しています。</p> </div>	

# 県民への啓発事業

## 出張！減災教室

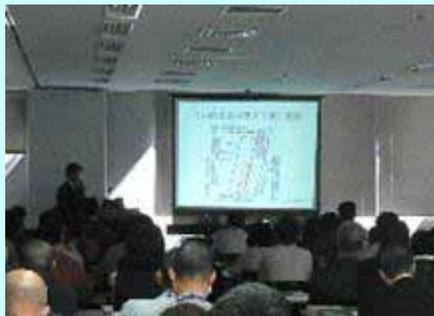
県内の学校や地域の防災イベント等に委託業者スタッフを派遣し、防災・減災に関する啓発活動を実施

- ・地震体験車「ごりょう君」による地震体験
- ・地震・津波についての基礎講座
- ・家具固定に関する講座・実習
- ・避難所運営ゲーム等を用いた防災学習
- ・構造模型を用いた住宅の耐震化講座



## 出張！県政おはなし講座

防災・減災に関する基礎知識と県の防災対策について、県職員（振興局防災担当者等含む）が地域や企業に赴き、県民に講義を実施



## 地域防災リーダー育成講座

### 「紀の国防災人づくり塾」

毎年、県内2会場で、各5日間にわたり防災の知識・技術に関する講義や実習を実施し、「地域防災リーダー」を育成

（修了者には防災士資格取得試験の受験資格付与）



まち歩き実習（フィールドワーク）

# 実践的防災訓練の実施



## 津波避難訓練

◆平成26年11月(39,900人参加)

○沿岸19市町が参加し、情報伝達、被害情報収集、避難訓練等を関係機関と連携して実施。

## 津波災害対応実践訓練

◆平成26年10月19日実施

○南紀白浜空港を拠点にSCUの開設を初めとし陸・海・空からの人命救助や物資輸送の実践訓練を実施

118機関、6,400人の参加

近畿地方整備局や緊急消防援助隊、海上保安庁、自衛隊からは、護衛艦「いせ」、在日米軍からはオスプレイ2機が参加。

・航空機34機

・艦船8隻



## 物資輸送・災害情報収集伝達訓練

◆平成27年1月21日実施

○県庁南別館に災害対策本部を設置、新宮市佐野体育館に広域防災拠点を開設し、救援物資を受け入れて搬出するまでの手順を確認。



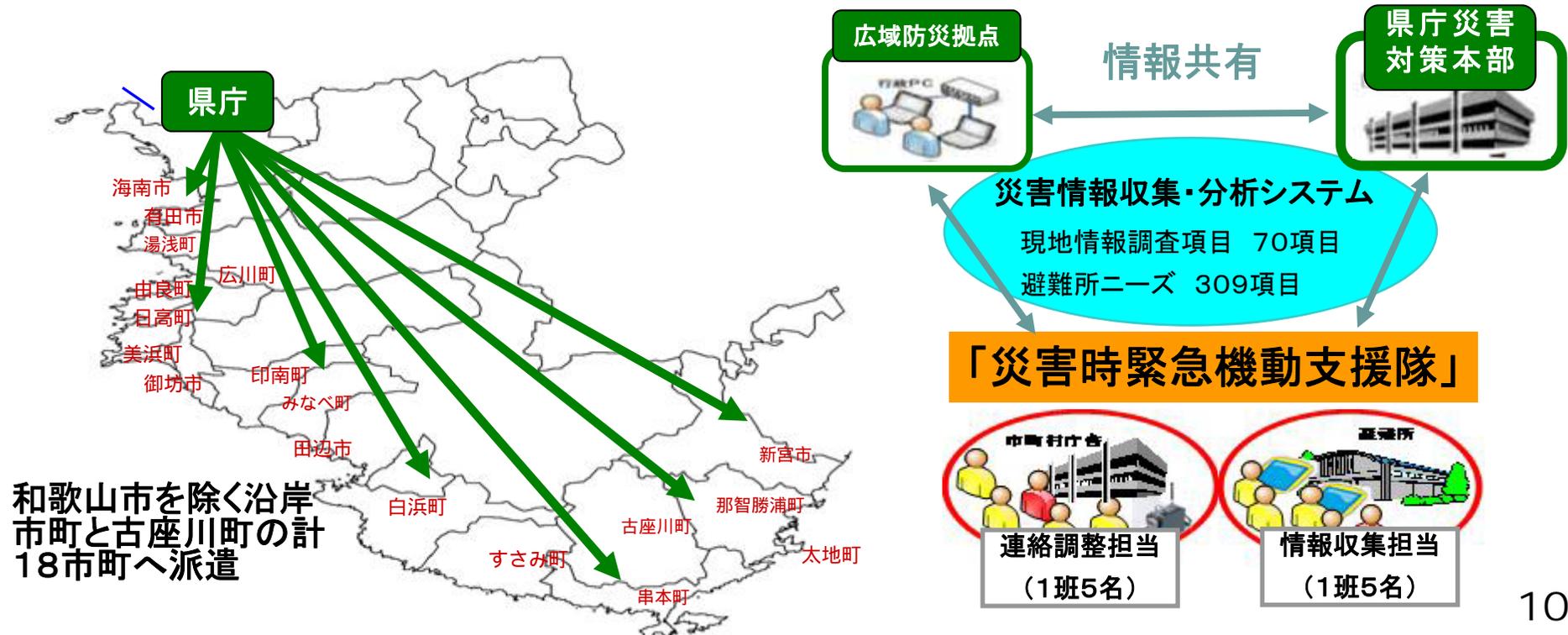
## 孤立集落通信訓練

◆平成27年1月17日実施

○孤立集落に設置している防災行政無線などを使い、操作の習熟などのため、全県一斉の通信訓練を実施。

# 災害時の市町村支援体制の整備

- ・市町村役場機能が著しく低下し、迅速かつ十分な災害対応が出来なくなることを想定し、災害初期から市町村を支援する体制を整備
  - ⇒ **あらかじめ職員720名を災害時緊急支援要員に任命し、「災害時緊急機動支援隊」を創設**
- ・支援要員が市町村役場や避難所で収集した情報を、県災害対策本部と迅速かつ正確に共有できるよう、**パソコンやタブレット端末を配備し**、現地情報や避難所ニーズ等の災害情報を収集し分析できるシステムを整備



# 災害廃棄物処理、住家被害認定の市町村支援体制

## 災害廃棄物処理支援要員の派遣

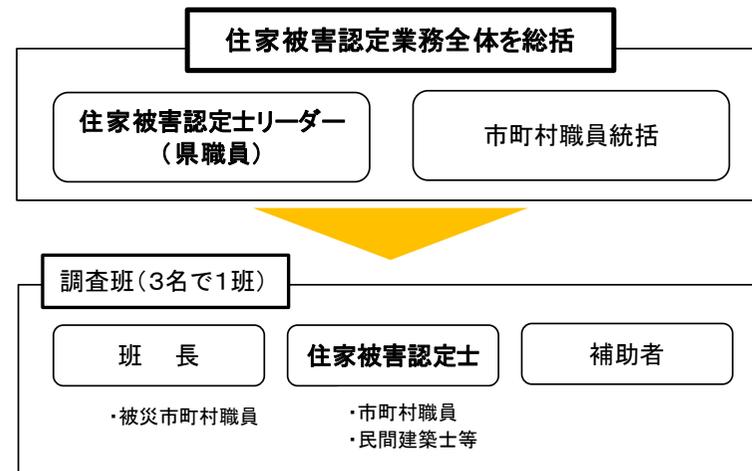
- ・台風12号時に県職員を派遣し、産業廃棄物協会と協力した廃棄物処理支援体制を制度化
- ・被災市町村へ派遣するため、台風12号被災地に派遣された職員など廃棄物行政の経験豊富な県職員16名を災害廃棄物処理支援要員を任命

### <台風12号時における災害廃棄物処理>

和歌山県南部を中心に11市町で約7万1千トンの災害廃棄物が発生したが、約2ヵ月後の10月末には被災地から廃棄物は姿を消し、主要集積場へ集約した。

## 住家被害認定支援要員の派遣

- ・県職員を住家被害認定士リーダーとして派遣  
※36名任命(沿岸18市町×1名×2交代)
- ・3名1班体制の調査班のうち住家被害認定士を派遣できる体制を構築
- ・県が市町村職員や民間建築士等を住家被害認定士として、平成28年度までに1,000人以上を養成



住家の被害程度(全壊・半壊等)に基づいた罹災証明書が交付され、各種支援制度が受けられるようになります。

# 防災情報・避難情報発信の多角化・複線化

## 防災わかやまメール配信サービス



## スマートフォン等を利用した避難場所検索アプリ

### ファーストメディア(株) 「全国避難所ガイド」



### イサナドットネット 「逃げナビ~和歌山防災~」



## ラジオ通じるプラン

災害時の重要な情報収集手段となるラジオについて、  
防災の視点から難聴取世帯の解消に向けた支援を実施

ラジオ難聴取に関する相談窓口

難聴取要因を現地調査

防災の視点から  
外部アンテナ設置補助

あわせて実施

放送事業者間の連携による  
サービスエリア補完  
(コミュニティFM放送局や  
県外放送事業者との連携)  
代替メディアの利活用促進  
(インターネットラジオの活用等)

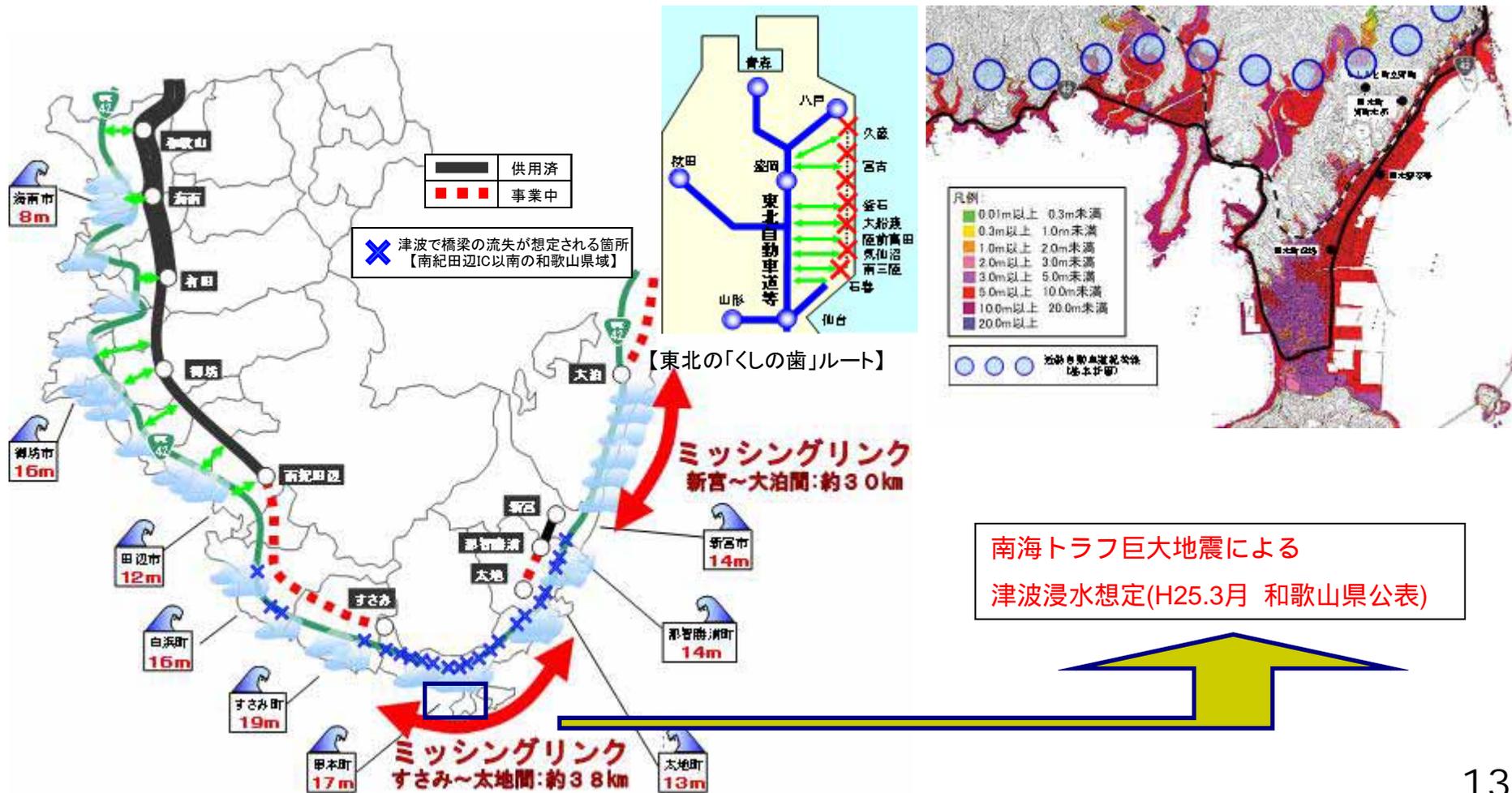


# 紀伊半島一周高速道路の整備促進



## ○大規模災害に備え、強靱な高速道路は「命の道」

- ・紀南地域は、くしの歯の「歯」も「歯の根本となる部分」もない
- ・寸断される国道42号の代替路となる、紀伊半島一周高速道路が必要



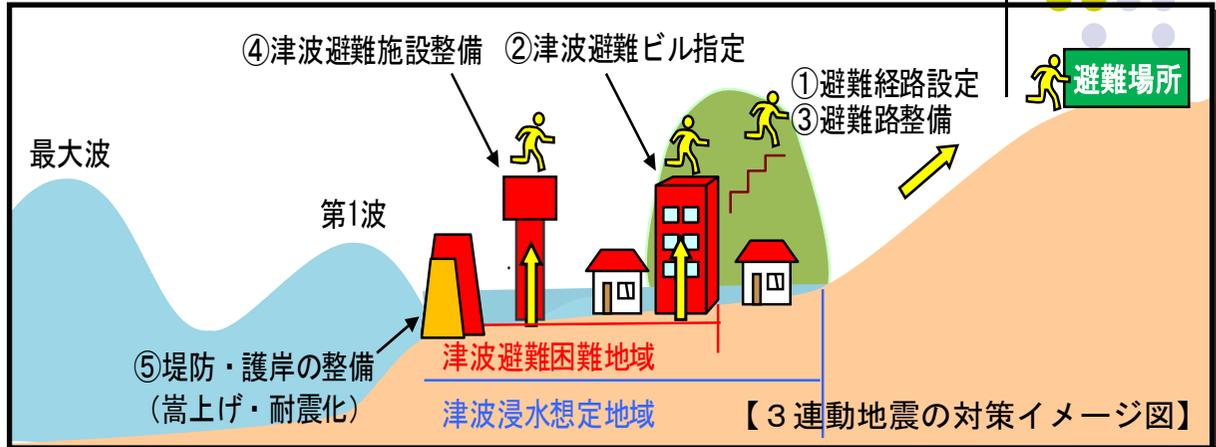
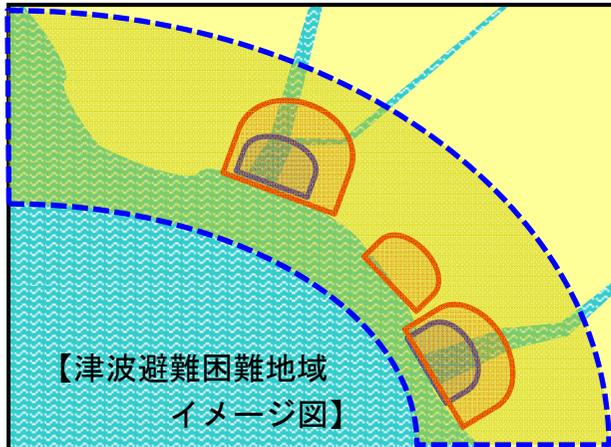
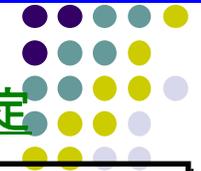
# 津波から「逃げ切る！」支援対策プログラム (平成26年10月策定)

津波到達までに安全な場所への避難が困難な

**津波避難困難地域**を抽出

「津波から住民の命を救い死者をゼロ」とするため、

**津波避難困難地域の具体的な解消策を策定**



**3連動地震の津波避難困難地域**  
【4町22地区(約4,000人)】

発生頻度が高く最優先に推進し、  
**概ね10年で避難困難地域の解消**  
を目指す(上図①~⑤)

津波避難困難地域以外の  
3連動地震津波対策

経済被害を抑えるため、  
10年を目途に推進  
(公共施設の高台移転、  
港湾・漁港の堤防整備等)

**南海トラフ巨大地震の津波避難困難地域**  
【12市町61地区(約22,700人)】

**まずは3連動地震津波対策を実施**  
それだけでは解消が困難な地域は、  
**高台移転等の地域改造も含め市町と協議していく**

すべての県民の命を守るための基本的な地震津波対策

早期避難の徹底  
~ 揺れたら逃げる

県条例を活用した  
避難路の確保

住宅の耐震化・  
家具固定の推進

# 総合防災情報システムの再構築

## 次期総合防災情報システム（総合防災情報システムの再構築）

東日本大震災など大規模災害の備えや紀伊半島大水害の課題解決のため新たな技法を取り入れた新しいシステムで刷新（平成27.4開始）

## 【刷新した機能】

### 1 紀伊半島大水害時の問題点への対応

#### ① 専用端末の廃止

専用端末限定ではなくインターネット回線を用い、防災関係機関の各組織から多くの情報を収集し、一元化を図る。

復旧復興時にも活用できるシステム

被害状況の報告だけでなく、復旧状況や復興状況など整理し共有する。

### 2 大規模災害への備え

被害報告型システムから災害対応型システムへ

様々な情報を整理し分析した上で、アウトプットする方式に変更し、被害の全体像把握、消防庁報告、主題図出力、通行規制地図作成、住民への情報提供など多岐にわたる用途に活用する。

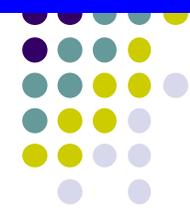
被害状況の的確な把握と情報共有

従来の消防庁報告に限定された情報から様々な被害を想定し集計などできる仕組みを取り入れる。



# DONET観測情報の活用

全国初



## ○地震・津波観測情報の収集強化

- ・ 海洋研究開発機構（JAMSTEC）が持つ地震・津波観測監視システム（DONET）の観測情報をリアルタイムに入手できる体制を整備（津波予報業務許可取得）
- ・ 津波の規模や到達予測をいち早く県が把握し、避難のための情報を県民に提供
- ・ 平成26年度からJAMSTECに職員を派遣し、専門的な知識を習得させる

### 〈避難情報の提供〉

海底観測網

尾鷲陸上局舎

海洋開発  
研究機構

- 通信設備の設置
- データ解析ソフト開発

和歌山県

- エリアメール
- 緊急速報メール

市町村・住民へ周知

### 〔地震津波観測監視システム(DONET)〕

熊野灘沖の海底に設置されたリアルタイム観測網（地震・水圧計）

