

第5回気象ビジネス推進コンソーシアムセミナー

緊急地震速報の活用事例

2018年3月16日

富士通エフ・アイ・ピー株式会社

第二システム事業部

環境・科学システム部

廣田 福太郎

1. 会社概要
2. 緊急地震速報とは
3. 当社緊急地震速報関連製品のご紹介
4. 利活用事例
5. PLUM法への期待

1. 会社概要

1. 会社概要



設立	1977（昭和52）年11月28日
代表者	代表取締役社長 米倉 誠人
資本金/発行株式	180億円／312万株（出資：富士通株式会社 100%）
売上高	1,272億円（2016年度、連結）
従業員数	3,973名（2017年4月1日現在、連結）
事業所	東京、川崎、横浜、札幌、仙台、長野、名古屋、大阪、広島、福岡
富士通Grpでの位置づけ	全国16か所富士通Grpデータセンターの運用を一手に担う

1. 会社概要

- 2017年11月28日に創立40周年を迎えました。お客様のデジタル革新のベストパートナーを目指しています。

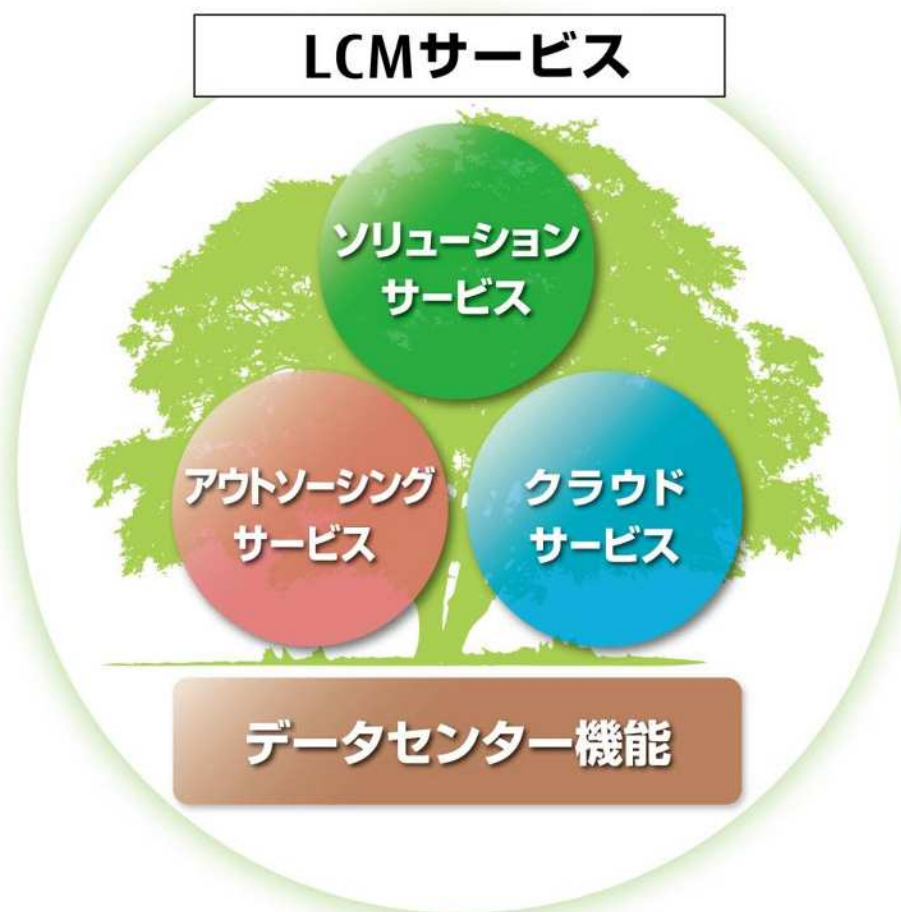
FIP 40th
Anniversary



1. 会社概要

- データセンターをベースにシステムの企画から設計・開発・運用・保守まで、ライフサイクル全般をLCMサービスでサポートしています。

北海道から九州まで全国に展開されている安全性の高い富士通の**データセンター**を基盤に「**アウトソーシング**」、「**クラウド**」、「**ソリューション**」の3つのサービスにおいて、システムの企画から設計、開発、運用、保守まで、ライフサイクル全般を支援し、お客様に安心・安全で、高品質かつ高コストパフォーマンスのICTサービスを提供しています。



1. 会社概要

- 1900年代後半から地震関連システムの開発に携わり、2007年に緊急地震速報システムの販売を開始しました。

1977年	富士通（株）の全額出資により（株）エフ・アイ・ピー設立
1980年	社名を富士通エフ・アイ・ピー（株）に変更
<u>1998年</u>	<u>某電力会社向け地震計ネットワークシステムの開発</u>
<u>1999年</u>	<u>某電力会社向け地震被害予測システムの開発</u>
2001年	某資源管理機構向け強震記録収集・分析システムの開発
<u>2007年</u>	<u>緊急地震速報システム「AlertStationEQ Ver1.0」の販売開始</u>
<u>2008年</u>	<u>地震動の予報業務許可を取得</u>
2018年	「AlertStation EQ PLUM法オプション」の販売開始予定

2. 緊急地震速報とは

2. 緊急地震速報とは

■ 緊急地震速報とは

地震の発生直後に、各地での強い揺れの到達時刻や震度を予想し、可能な限り素早く知らせる情報です。

■ 期待できること



身の安全を守る



被害を減らす



初動を素早く

2. 緊急地震速報とは

■ 緊急地震速報を発表する仕組み

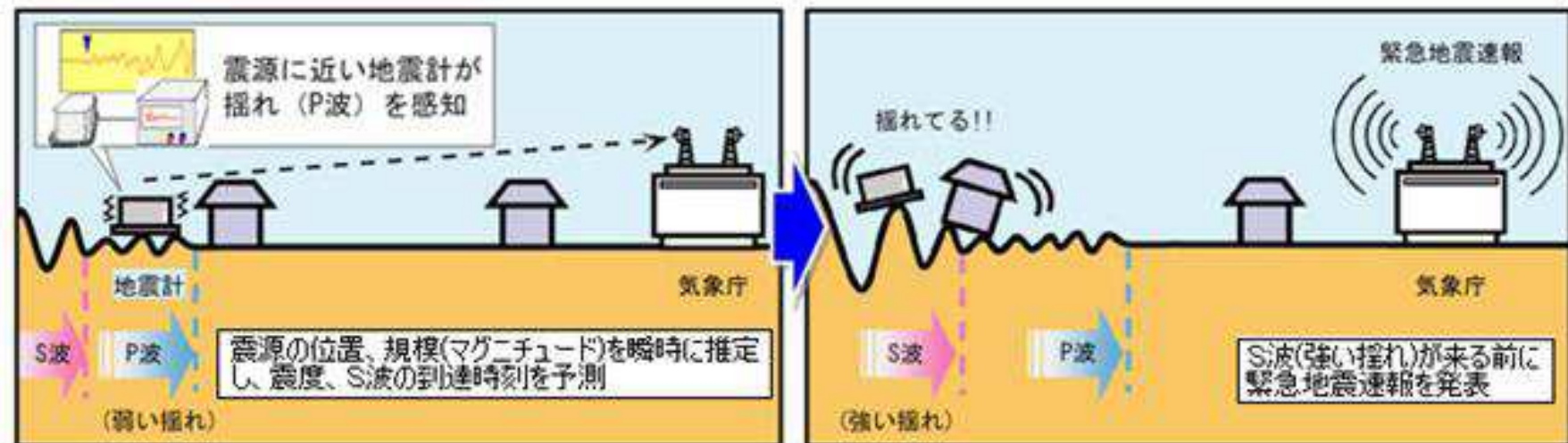
震源に近い地震計で観測した地震波のデータを解析



震源の位置や地震の規模（マグニチュード）を推定



各地でのS波（強い揺れ）の到達時刻や震度を推定

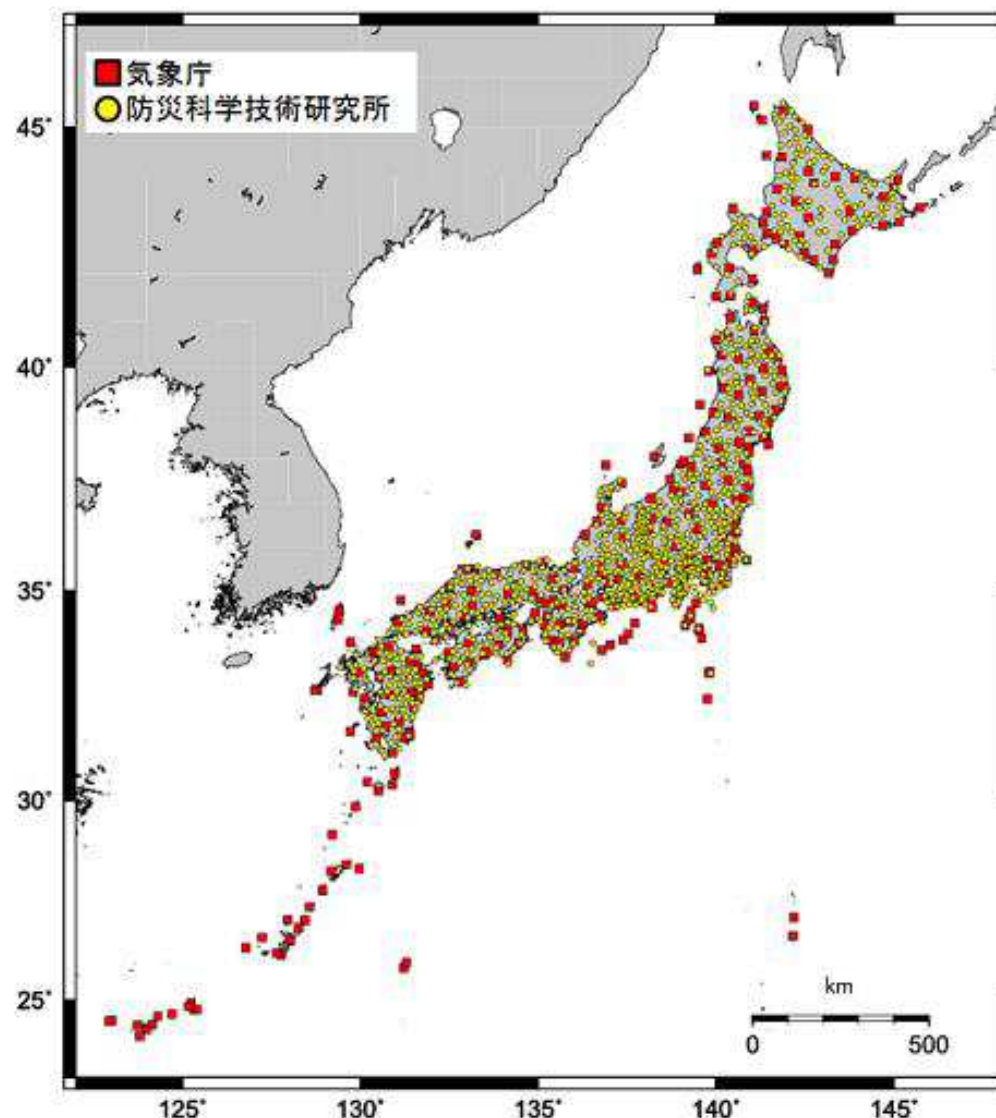


「気象庁HP 緊急地震速報のしくみ」より抜粋 <http://www.data.jma.go.jp/svd/eww/data/nc/shikumi/shikumi.html>

2. 緊急地震速報とは

■ 地震の観測体制

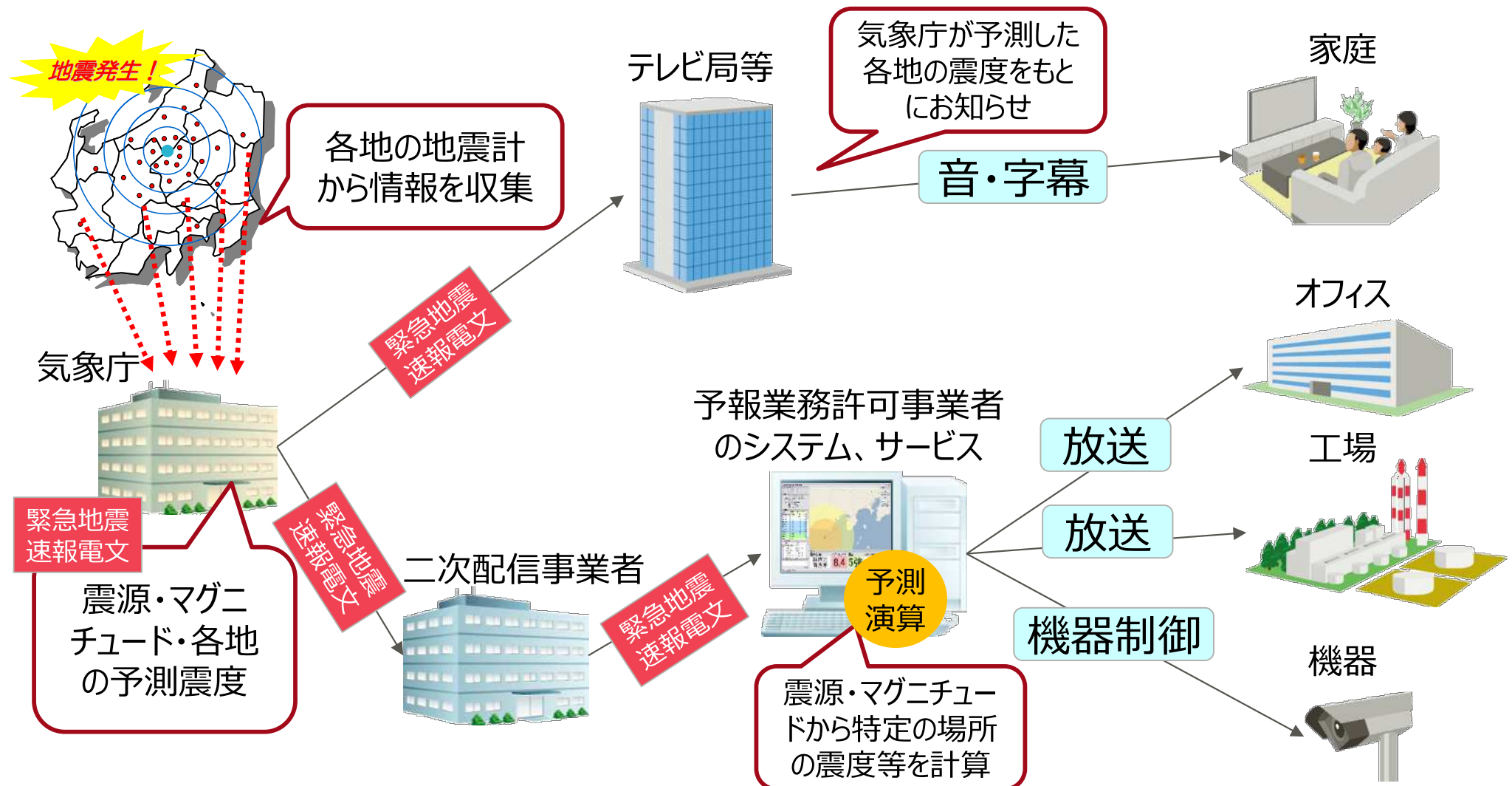
緊急地震速報には、全国約270箇所の地震計に加え、国立研究開発法人 防災科学技術研究所の地震観測網（全国約800箇所）を利用しています。



「気象庁HP 緊急地震速報のしくみ」より抜粋 <http://www.data.jma.go.jp/svd/eww/data/nc/shikumi/shikumi.html>

2. 緊急地震速報とは

■ 緊急地震速報が人・モノに届くまでの仕組み

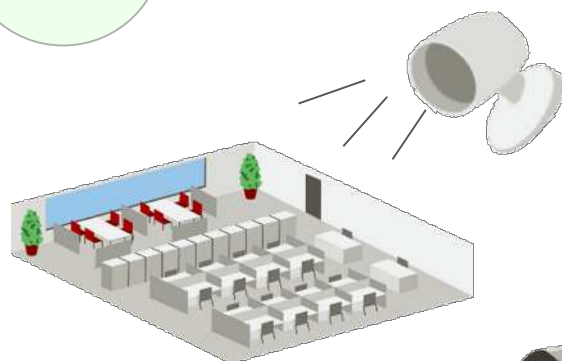


2. 緊急地震速報とは

■ 緊急地震速報の種類

緊急地震速報には、大きく分けて「予報」と「警報」の2種類があります。

予報 早く、特定の場所に周知したい



館内放送



機器の制御

警報 広く確実な情報を周知したい



携帯電話への通知



テレビ放送



ラジオ放送

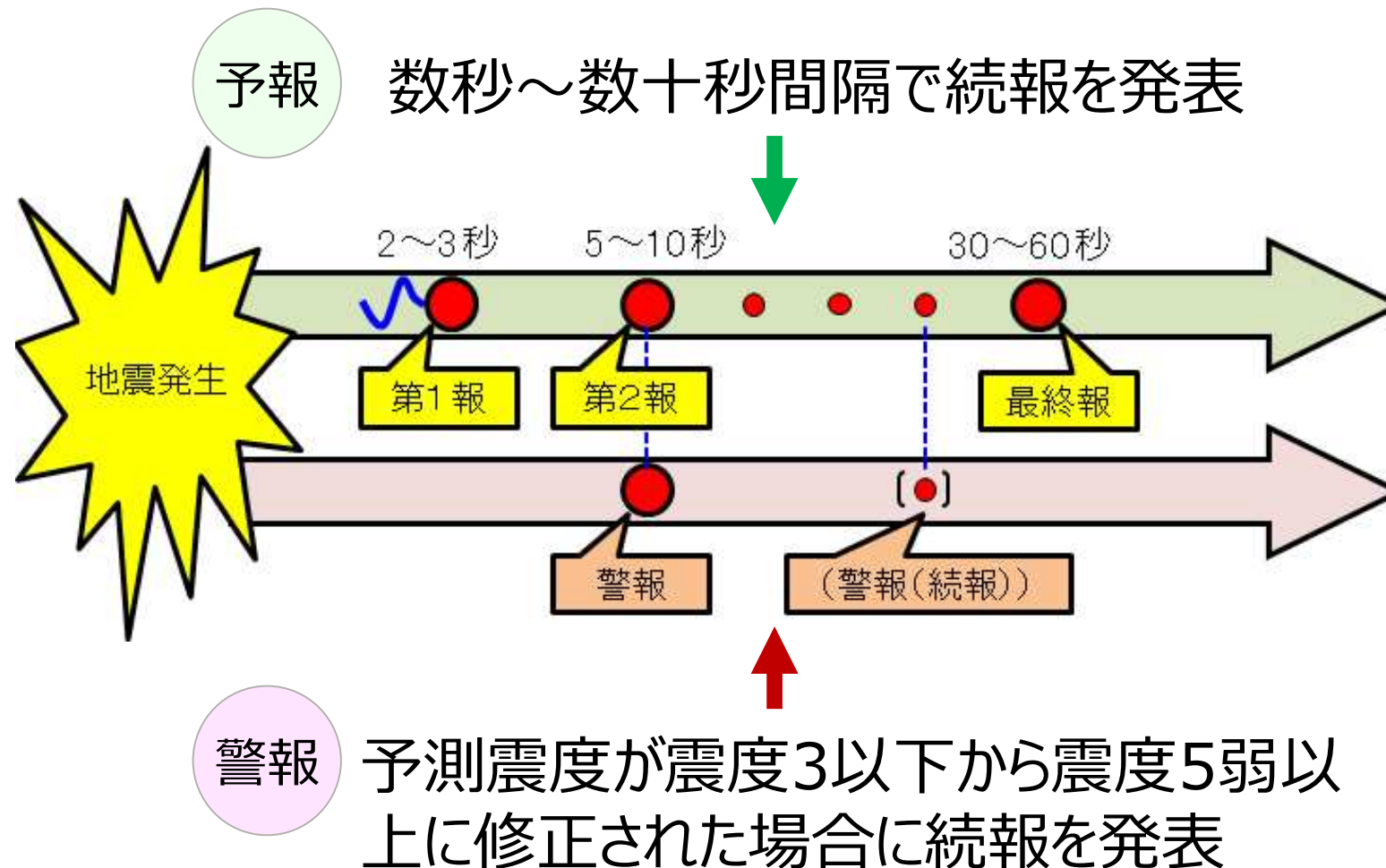
2. 緊急地震速報とは

■ 予報と警報

種類	発信される条件	内容	特徴
予報	P波またはS波の振幅が100ガル以上、マグニチュードが3.5以上、または最大予測震度が3以上等	発生時刻、震源・マグニチュードの推定値等	警報よりも早く発表される 利用者側で、ピンポイントの予測演算が可能
警報	地震波が2点以上の地震観測点で観測され、最大震度が5弱以上と予想された場合	震源の推定値、震央地名、強い揺れ震度5弱以上が予想される地域及び震度4が予想される地域名	予報よりも確度の高い情報が発表される

2. 緊急地震速報とは

■ 予報と警報の更新間隔



2. 緊急地震速報とは

配布資料にはこの
ページはありません

FUJITSU

発生した地震の概要(暫定値)

地震発生日時	震央地名	北緯	東経	深さ	マグニチュード	最大震度
平成28年12月28日 21時38分49.0秒	茨城県北部	36°43.2'	140°34.4'	11km	6.3	6弱

緊急地震速報の詳細

(緊急地震速報(警報)は背景が灰色[第6報]の時に発表)

提供時刻等		震源要素等					
		地震波検知からの経過時間(秒)	震源要素				予測震度
			北緯	東経	深さ	マグニチュード	
地震波検知時刻	21時38分51.8秒	—	—	—	—	—	—
1	21時38分55.8秒	4.0	36.7	140.6	10km	4.7	※1
2	21時38分58.1秒	6.3	36.7	140.6	10km	5.2	※1
3	21時38分58.5秒	6.7	36.7	140.6	10km	5.2	※2
4	21時38分59.0秒	7.2	36.7	140.6	10km	5.2	※2
5	21時39分00.6秒	8.8	36.7	140.6	10km	5.1	※3
6	21時39分00.7秒	8.9	36.7	140.6	10km	5.5	※4
7	21時39分01.9秒	10.1	36.7	140.6	10km	5.5	※4
8	21時39分07.1秒	15.3	36.7	140.6	10km	5.9	※5
9	21時39分07.9秒	16.1	36.7	140.6	10km	5.8	※6
10	21時39分22.0秒	30.2	36.7	140.6	10km	6.1	※7
11	21時39分42.2秒	50.4	36.7	140.6	10km	6.1	※7
12	21時39分44.6秒	52.8	36.7	140.6	10km	6.1	※7

気象庁様HP http://www.data.jma.go.jp/svd/eeew/data/nc/pub_hist/2016/12/20161228213851/content/content_out.html

2. 緊急地震速報とは

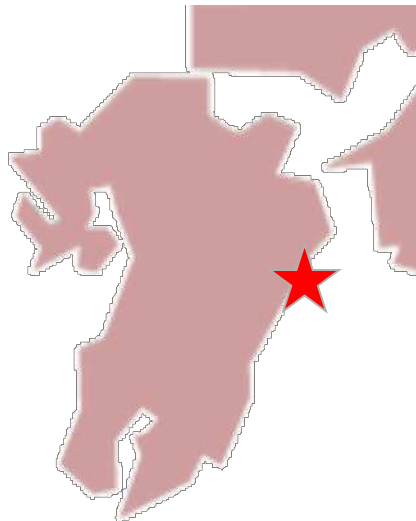
■ IPF法（平成28年12月運用開始）

ほぼ同時に複数の地震が発生した際に、正しい震源位置と規模が求められず、**過大な震度を予測**するという課題を解決するための、新しい震源決定手法です。

■ 実際の観測値と震源



■ 従来法による推定震源



九州全域に警報発表

■ IPF法による推定震源



警報発表区域無し

3. 当社緊急地震速報関連製品のご紹介

3. 当社緊急地震速報関連製品のご紹介

■ 当社製品の歴史

リアルタイム震度電文対応に向け予報業務許可（地震動）を更新し、「AlertStation EQ PLUM法オプション」を出荷開始予定



の販売開始

当社データセンターに緊急地震速報システムを導入（国内初）

兵庫県南部地震

速報的な地震情報の提供が検討され始める

希望する企業などに緊急地震速報（予報）の先行配信開始

警報の配信開始

移行措置電文・新形式電文に対応した「AlertStation EQ Ver3.0」の出荷開始

IPF法運用開始

2018年7月

2018年3月22日

PLUM法の運用開始（気象庁）

2018年2月

2016年

熊本地震発生

2016年

東北太平洋沖地震発生

2011年

2008年

2007年

2007年

2006年

2006年

1996年

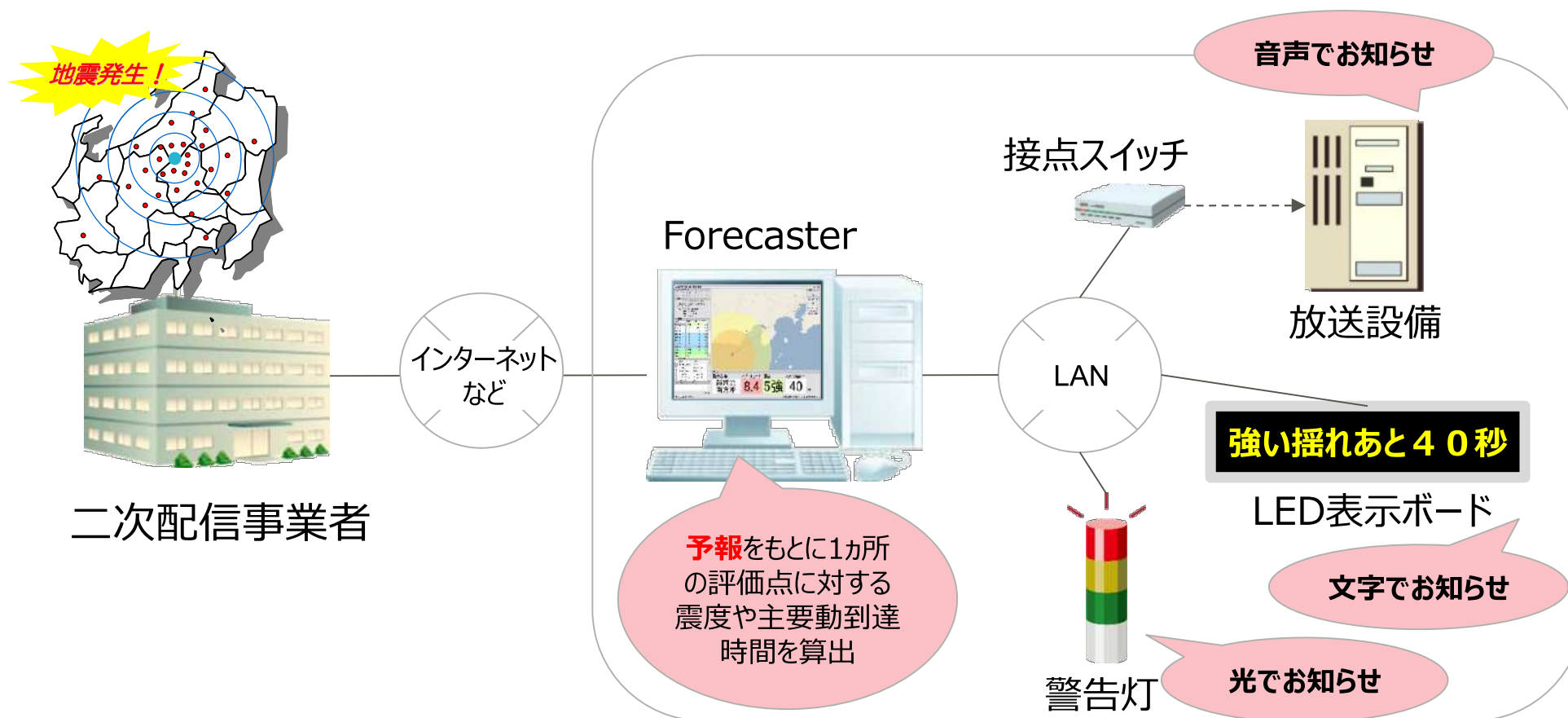
予報業務許可（地震動）を取得

ガイドラインに準拠し「AlertStation EQ Ver2.0」の出荷開始

3. 当社緊急地震速報関連製品のご紹介

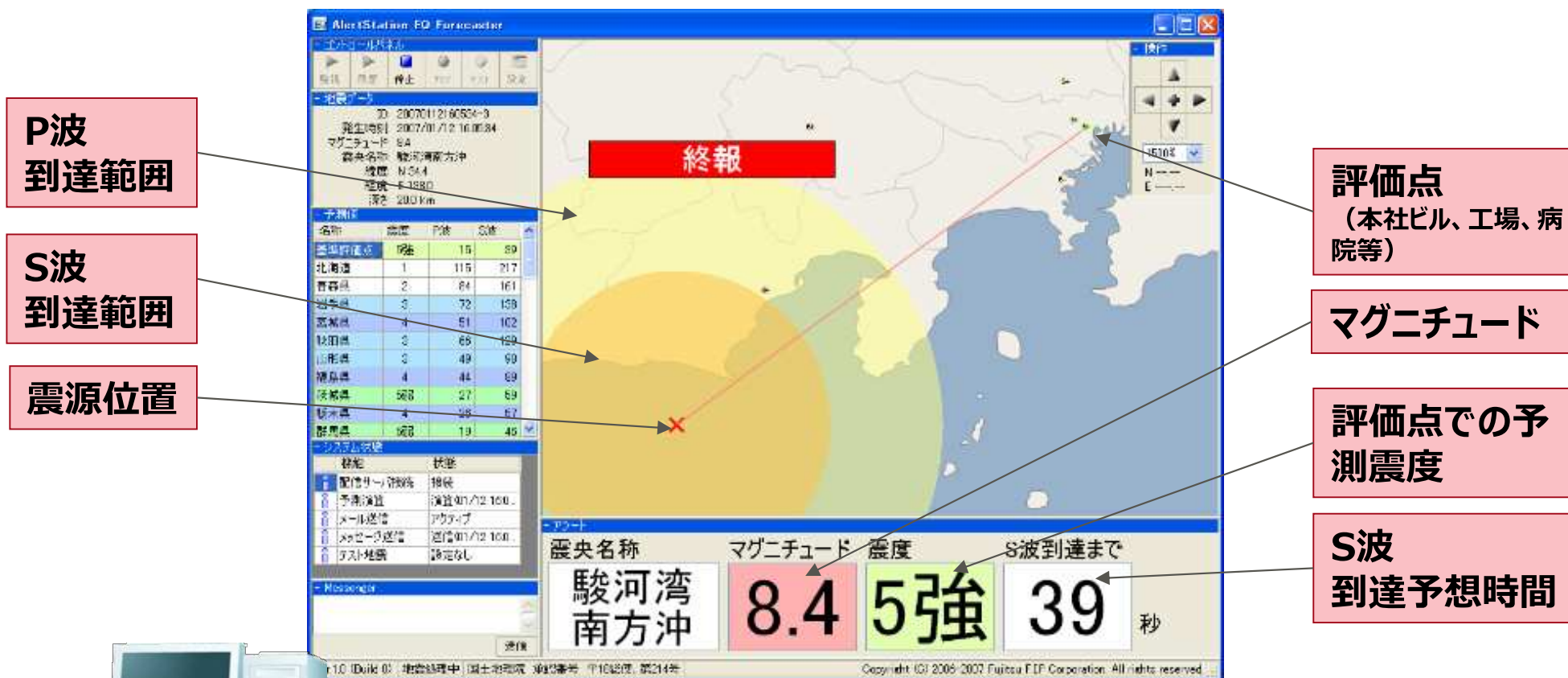
■ AlertStation EQ Forecaster

気象庁から配信される緊急地震速報（**予報**）を受信し、リアルタイムに評価地点の予測震度、S波到着予測時間を計算します。



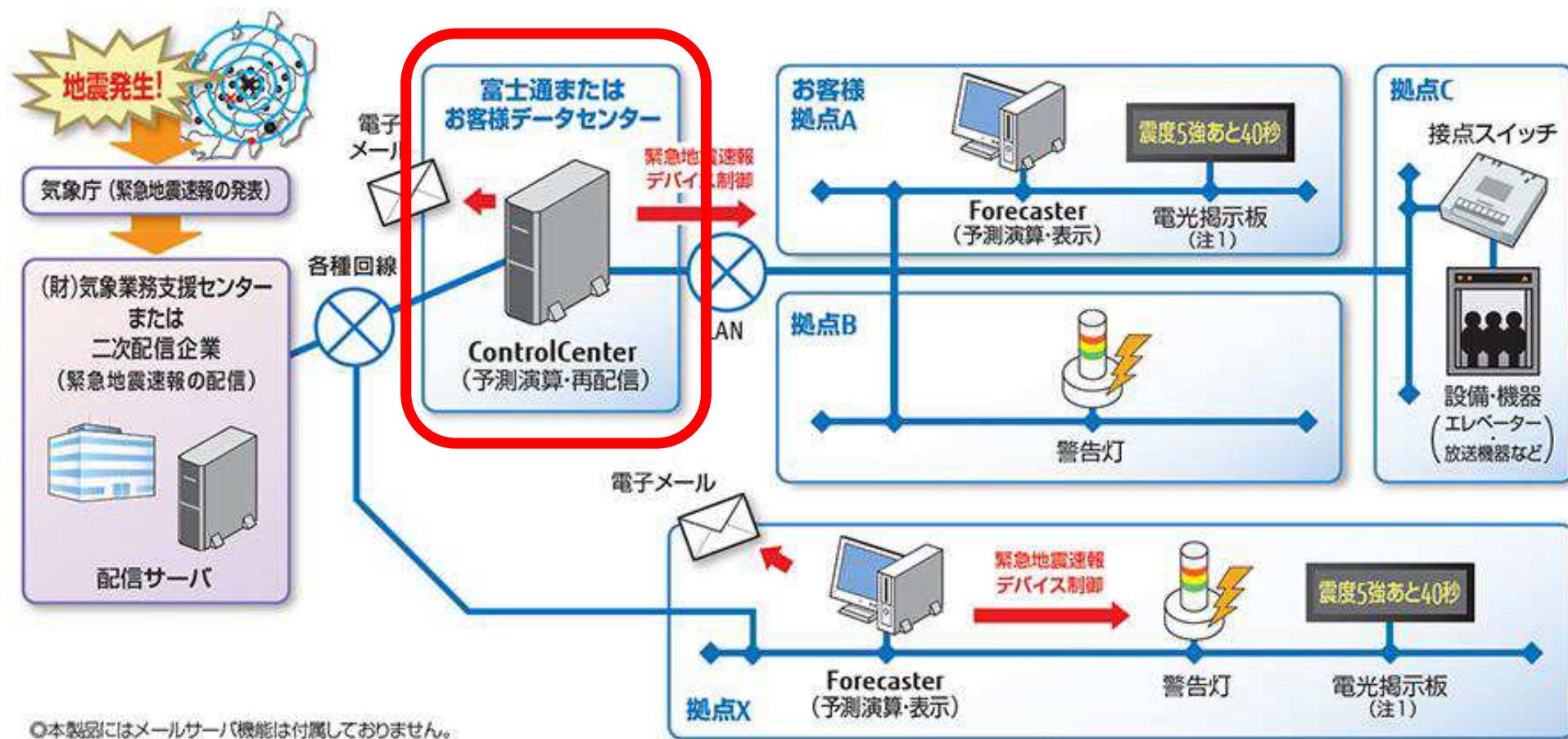
3. 当社緊急地震速報関連製品のご紹介

■ デモンストレーション



3. 当社緊急地震速報関連製品のご紹介

■ サーバ型製品



4. 利活用事例

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)



■ オフィスビル・商業施設での利活用事例ベスト3

1

館内放送による告知

予報

2

エレベーターの緊急停止

予報

3

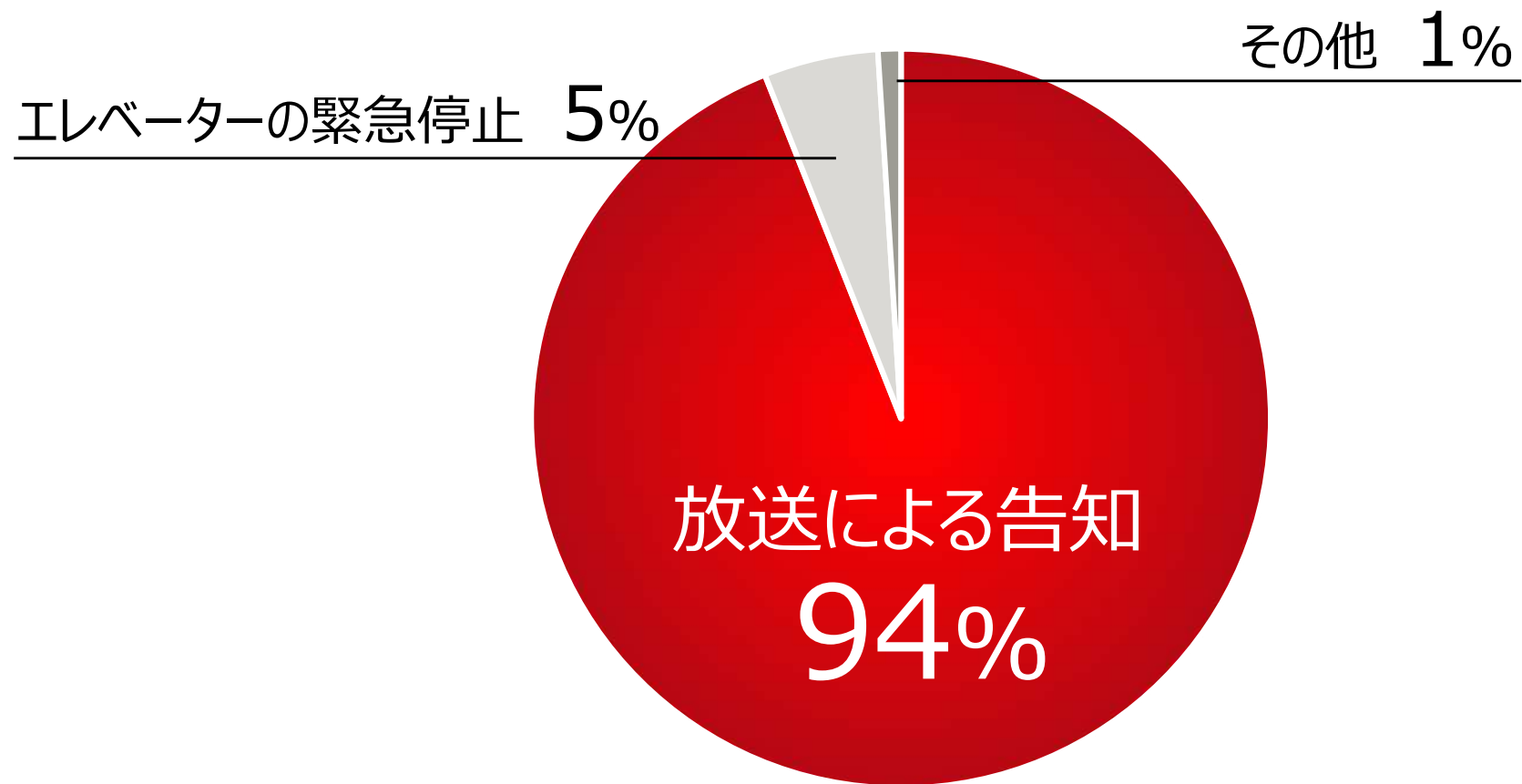
その他
(自動ドアの開放・デジタルサイネージ連携)

予報

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)



■ 割合



当社パッケージをご利用いただいているお客様の実績

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ どう伝えるか

予報を利用してピンポイントで予測演算を行うと、以下の伝え方ができます。

緊急地震速報

震度5弱 強い揺れに備えてください。

40秒後に地震が来ます。

震度5強 強い揺れに備えてください。

30秒後に地震が来ます。

...

まもなく揺れます。

揺れが収まるまで注意してください。

AlertStationEQ
Forecaster
が話す言葉



オフィスフロアで ↑ の伝え方をしている事例は **70%** 当社実績

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ どう伝えるか

自社社員のみが働くオフィスビルでは、放送時の行動を事前に周知徹底したうえで、詳細な情報を放送されています。

震度5弱 強い揺れに備えてください。
〇〇秒後に地震が来ます。...

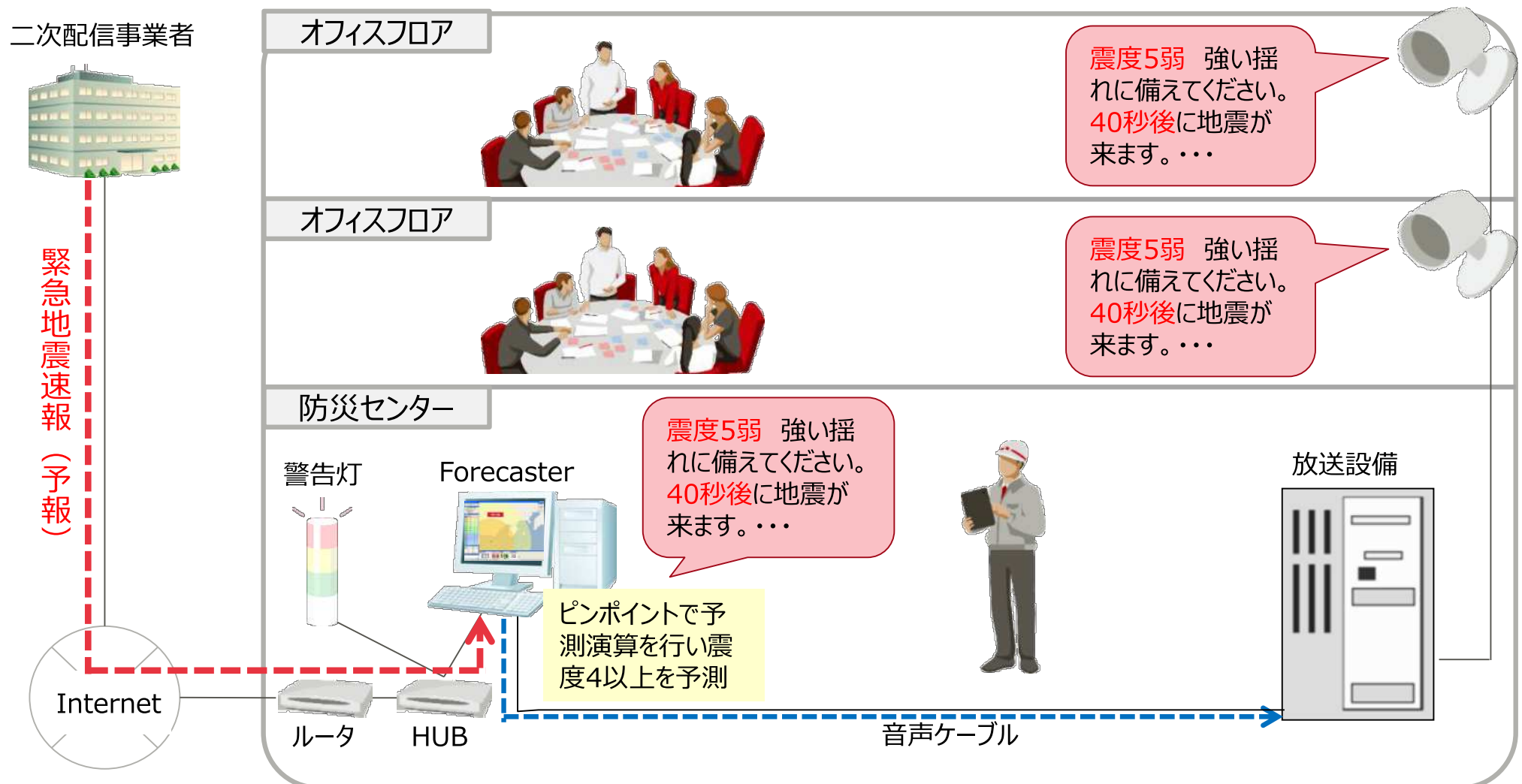


30秒 危険な場所から離れる

10秒 身構える など

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ 放送連携の構成例



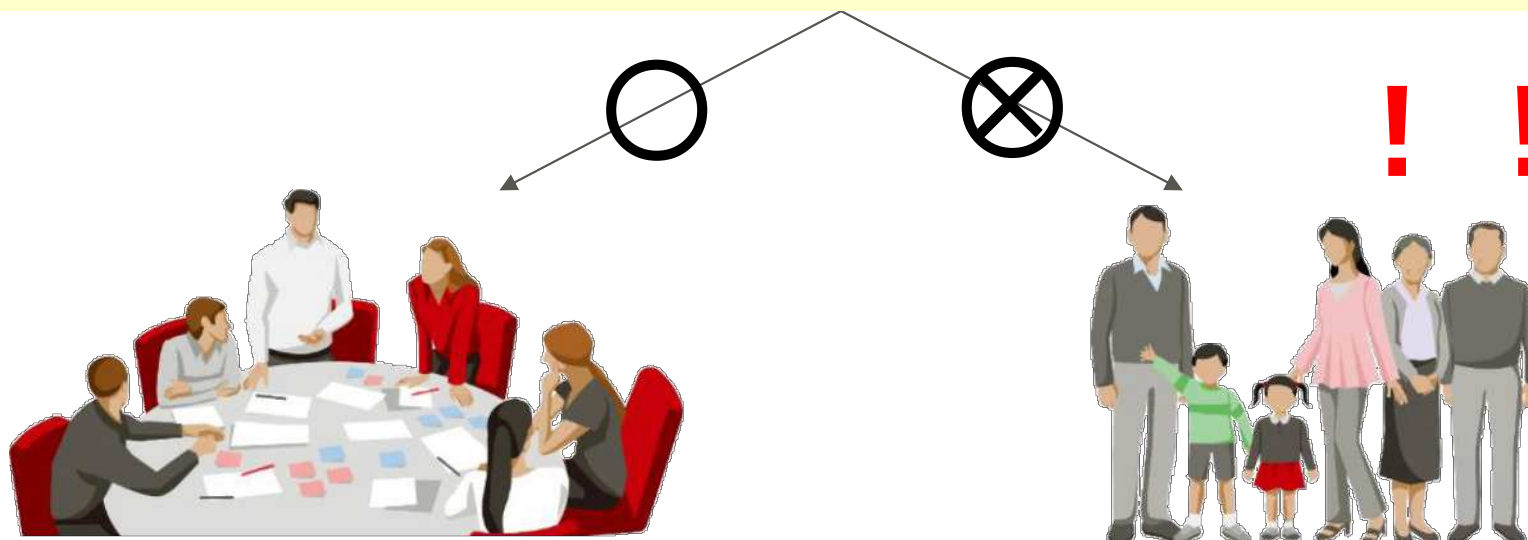
構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ どう伝えるか

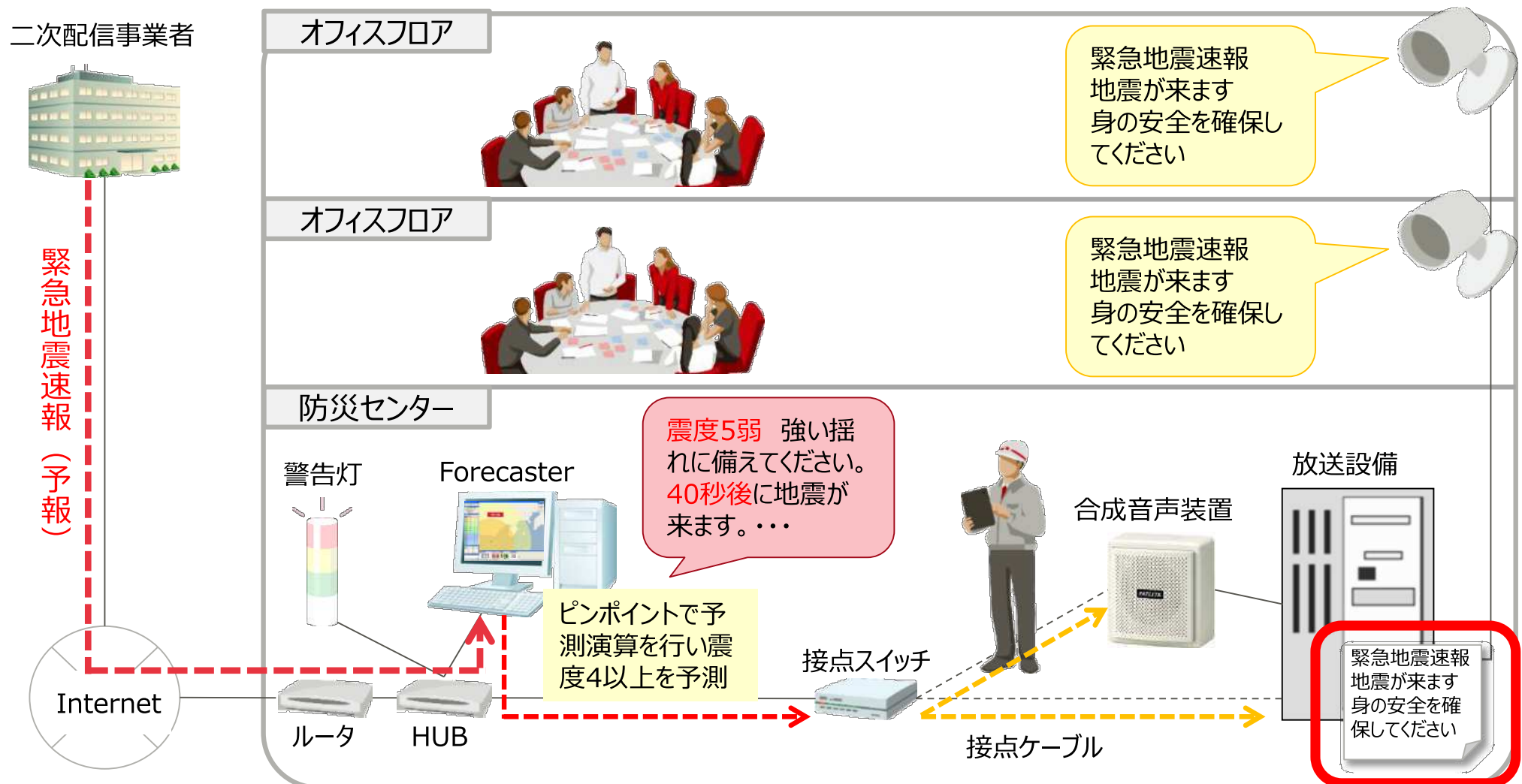
不特定多数の方がいる商業施設や、複数社が同居するオフィスビルでは伝え方に配慮した表現で放送されています。

緊急地震速報 地震が来ます
身の安全を確保してください



4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ 放送連携の構成例



構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ 放送連携に活用する機器

パトライト社製 インターフェースコンバータ PHN-R型

Ethernet接続により機器をリレー制御



パトライト社製 盤用MP3音声合成報知器 BKV-31JF型

Mp3フォーマットの音声のリレー制御で再生



インターフェースコンバータ (パトライト社HP)

https://www.patlitestore.jp/index.php?main_page=product_info&products_id=177

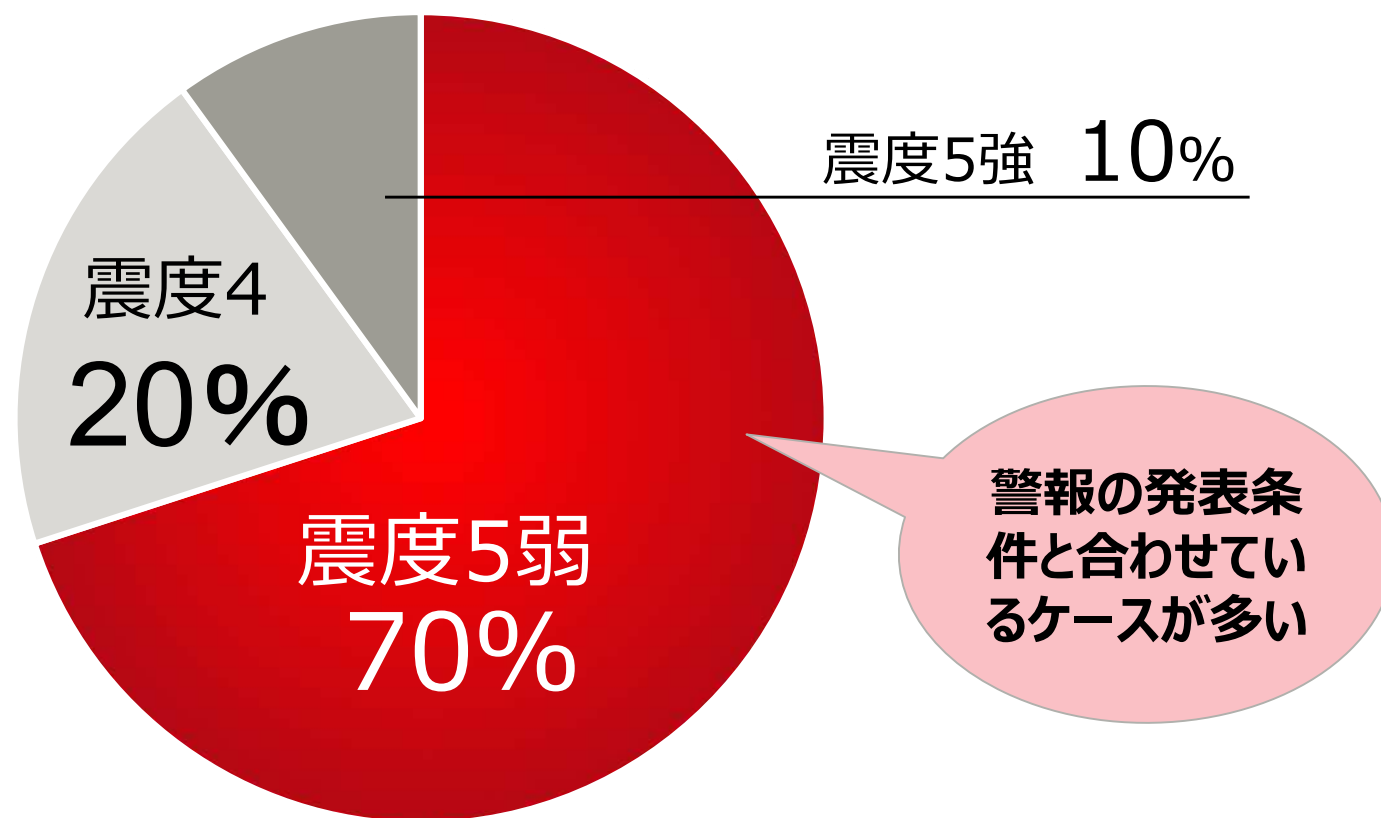
盤用MP3音声合成報知器 (パトライト社HP)

https://www.patlitestore.jp/index.php?main_page=product_info&cPath=145_147_162&products_id=10

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ 放送する条件

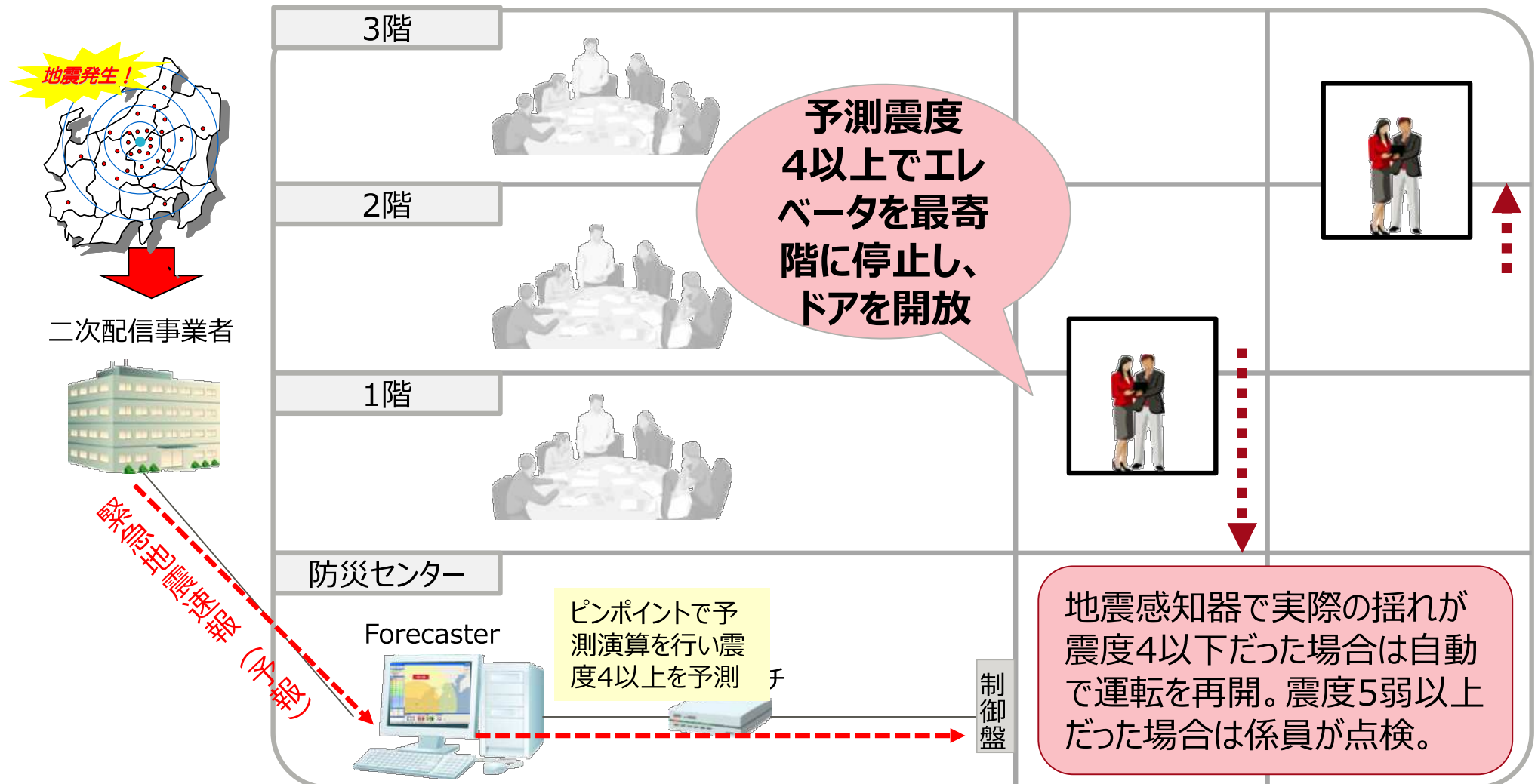
お客様によって放送する条件は異なります。



※低精度の予報は使用しない (観測点が1点、深発地震)

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

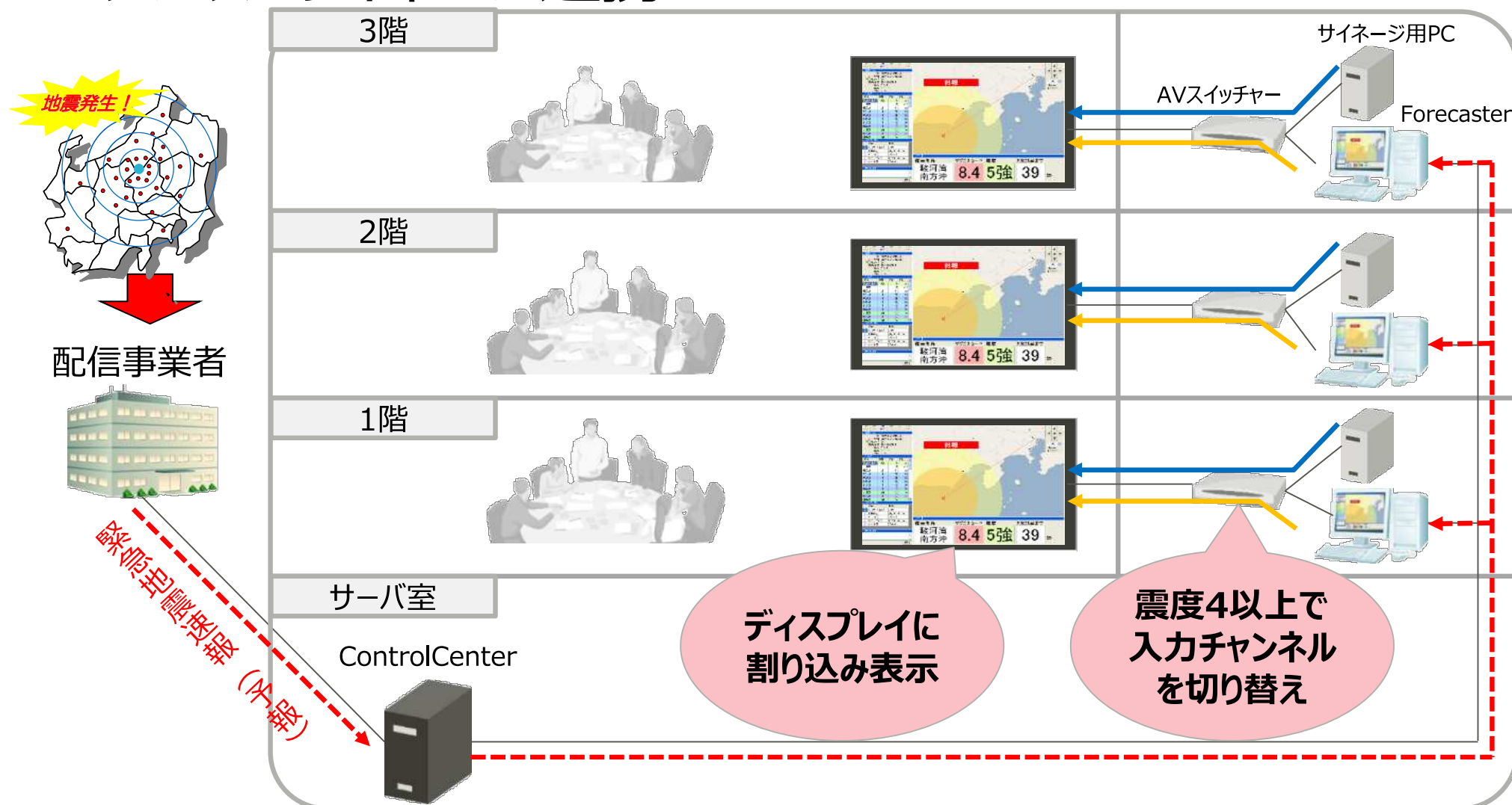
■ エレベータの緊急停止



構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

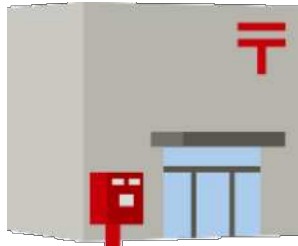
■ デジタルサイネージ連携



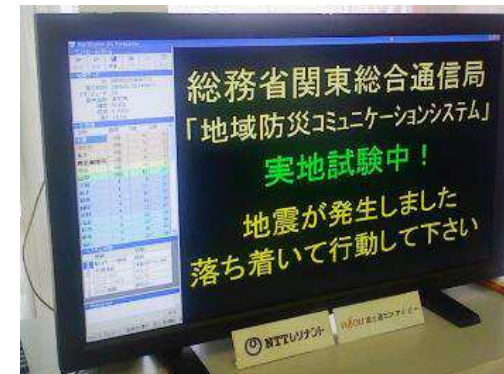
構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

4. 利活用事例 (オフィスビル・商業施設等)

■ 総務省「地域防災コミュニケーション支援システム」の実施実験



緊急地震速報受信



S波到達



避難経路
を表示



ライブカメラ
映像を表示

避難経路などを表示

<http://www.fujitsu.com/jp/group/fip/resources/news/press-releases/2009/0123.html>

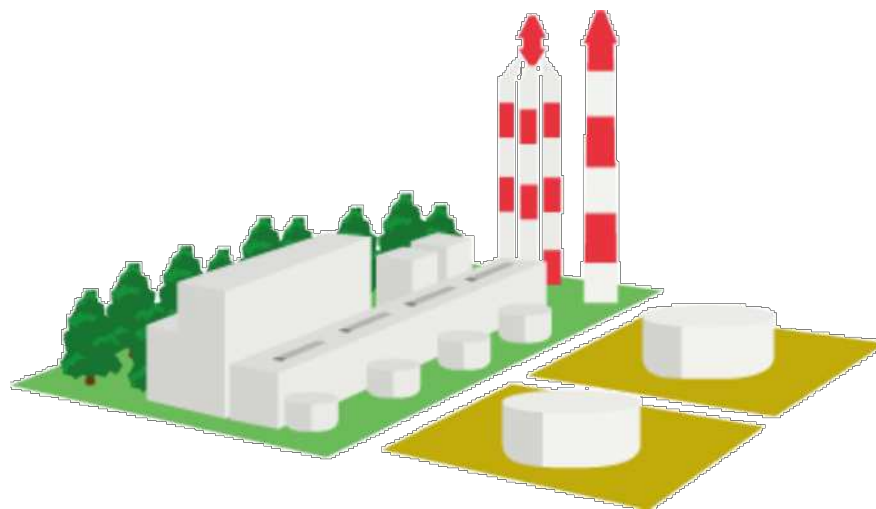
4. 利活用事例(工場・発電所等)

■ 工場・発電所

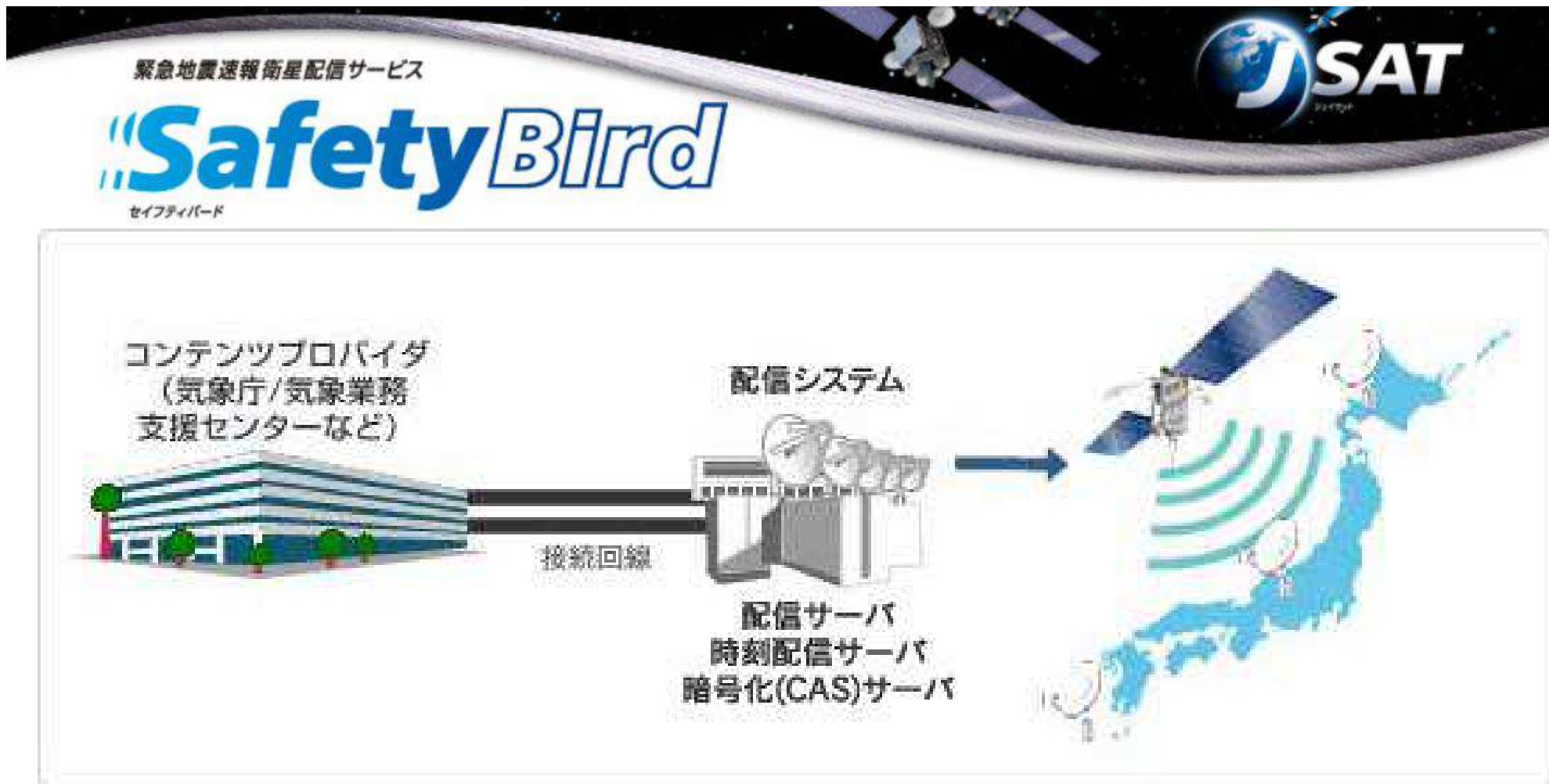
- 主に放送連携で活用
- マニュアル化、綿密な訓練が可能なため、予測震度、猶予時間をお知らせ
- 排水弁の自動遮断などにも活用

震度5弱 強い揺れに備えてください。
40秒後に地震が来ます。...

広大な敷地への有線での
敷設が難しい場合は



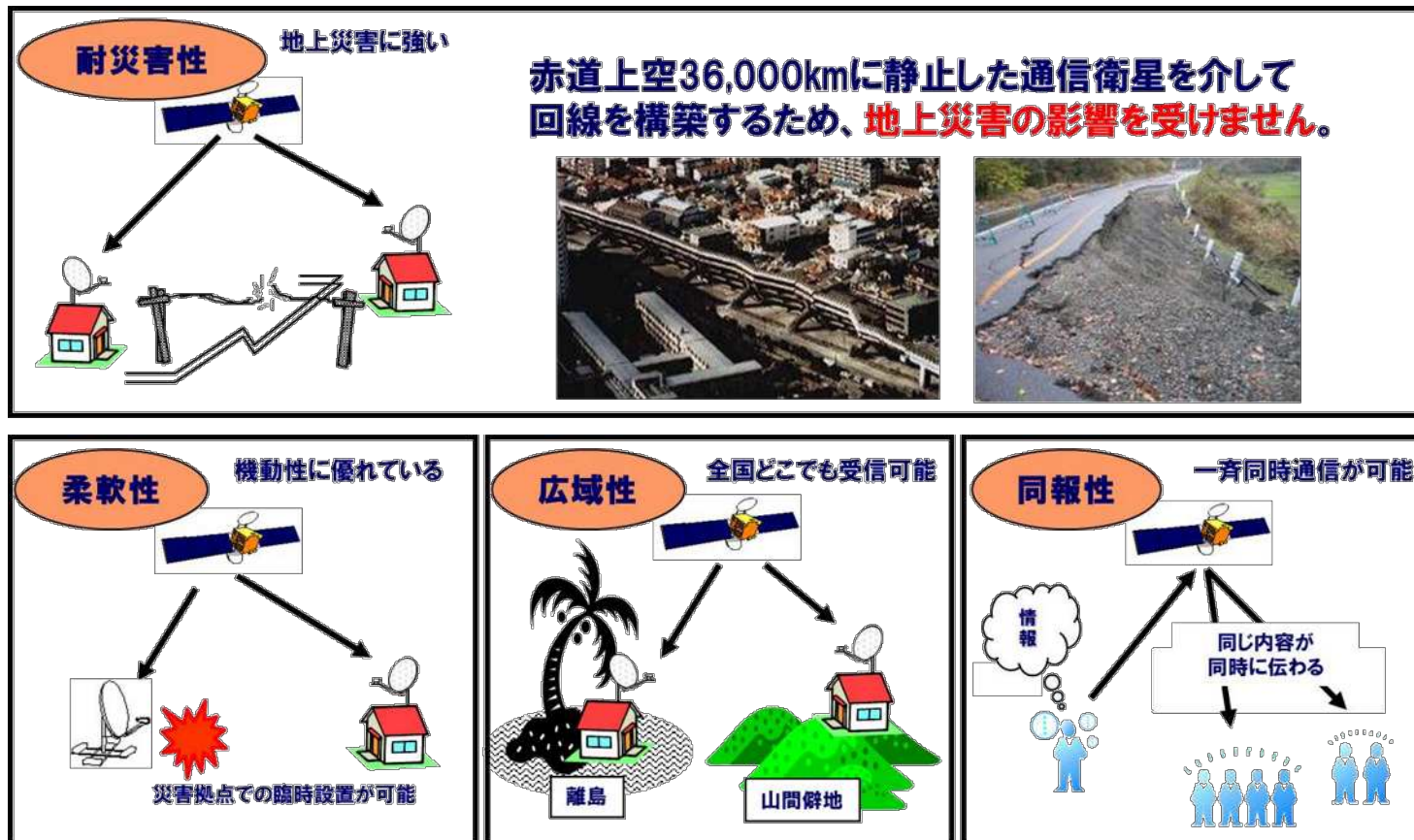
4. 利活用事例(工場・発電所等)



- 電源を確保すれば、アンテナと受信機を設置するだけですぐに情報を受信可能。
- 伝送路は災害の影響を受けないため災害に非常に強く、被災地であっても情報を受信可能。

SafetyBirdはスカパーJSAT様のサービスです

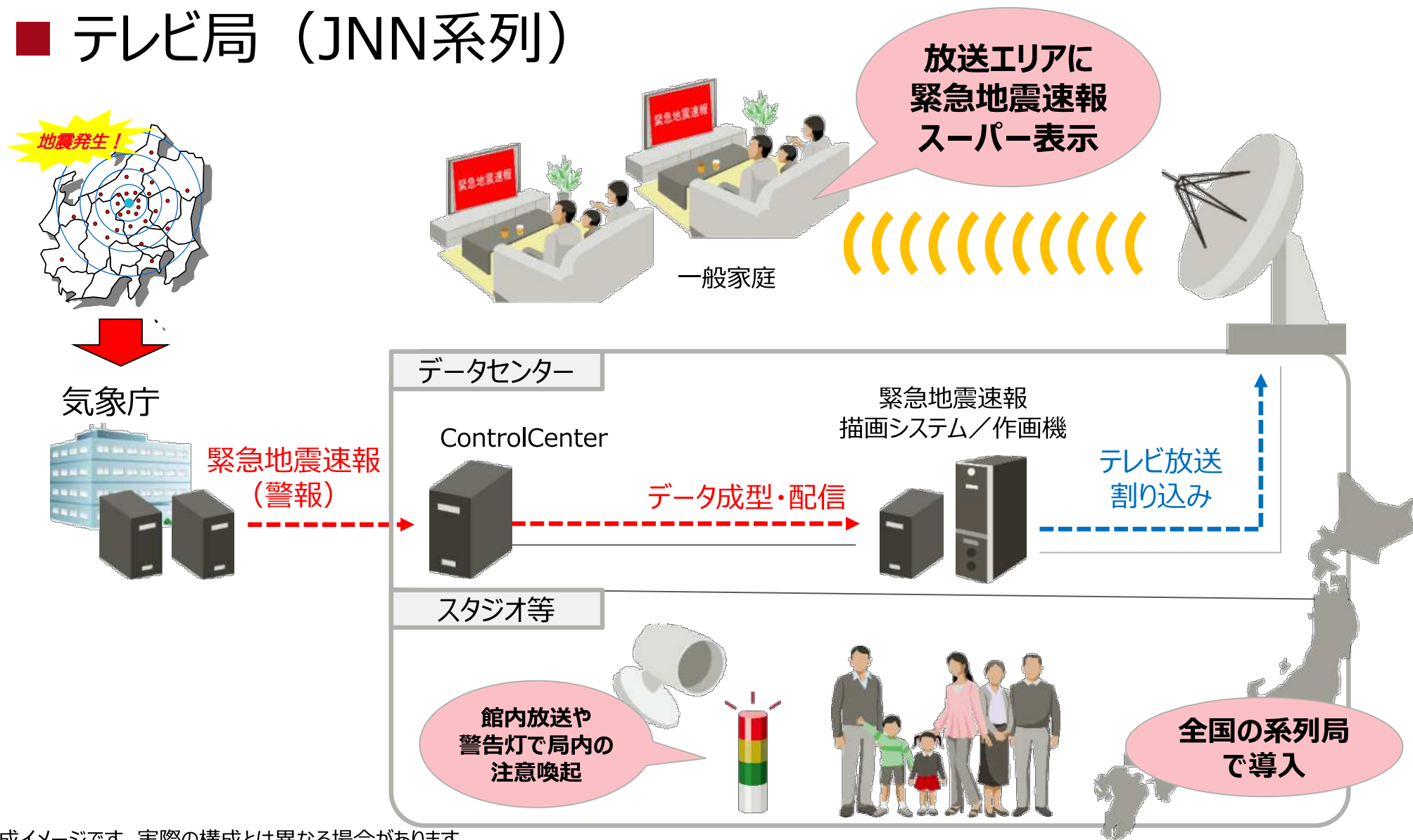
4. 利活用事例(工場・発電所等)



SafetyBirdはスカパーJSAT様のサービスです

4. 利活用事例(放送局)

■ テレビ局 (JNN系列)

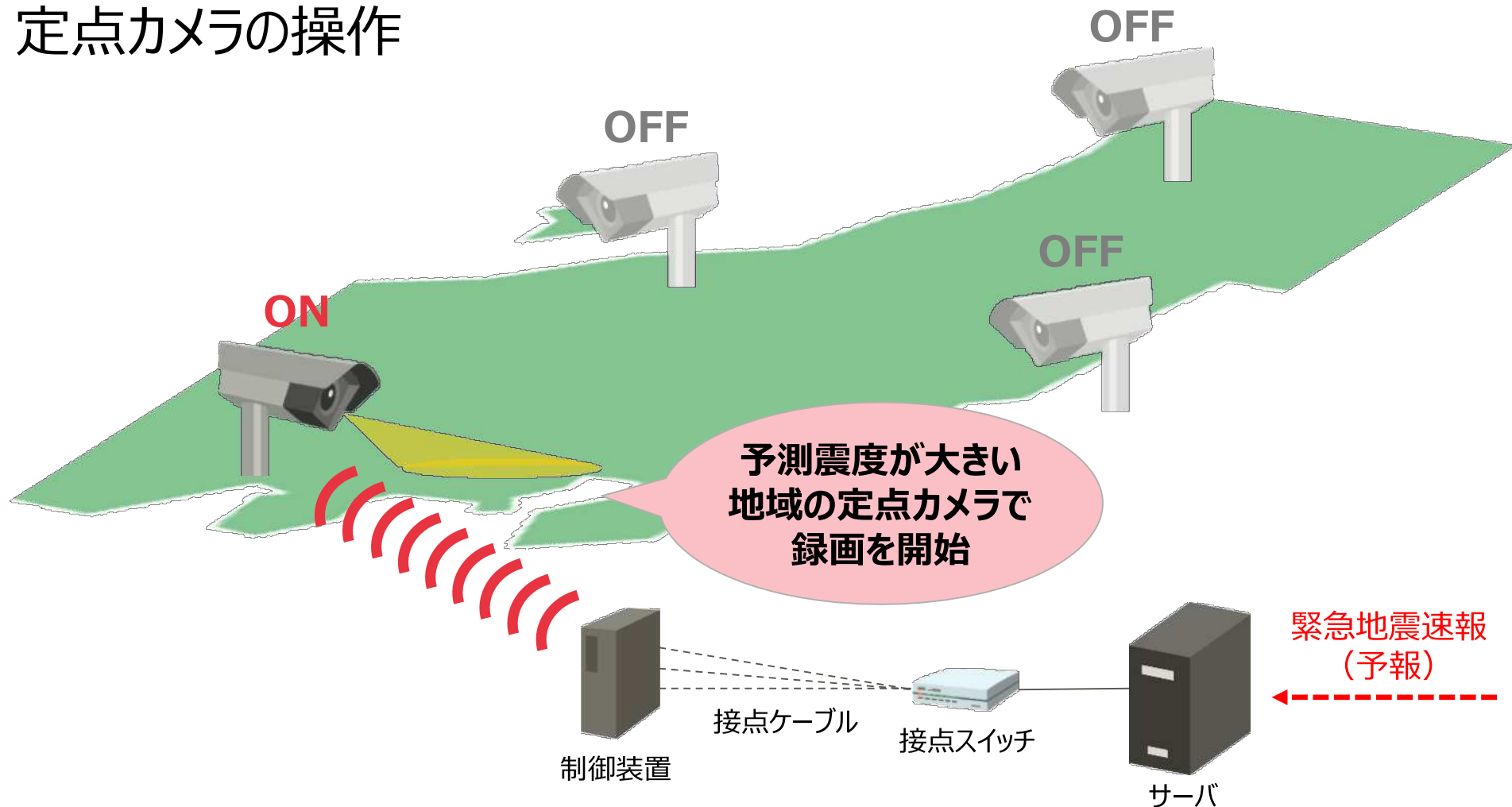


構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

4. 利活用事例(放送局)

■ テレビ局 (JNN系列)

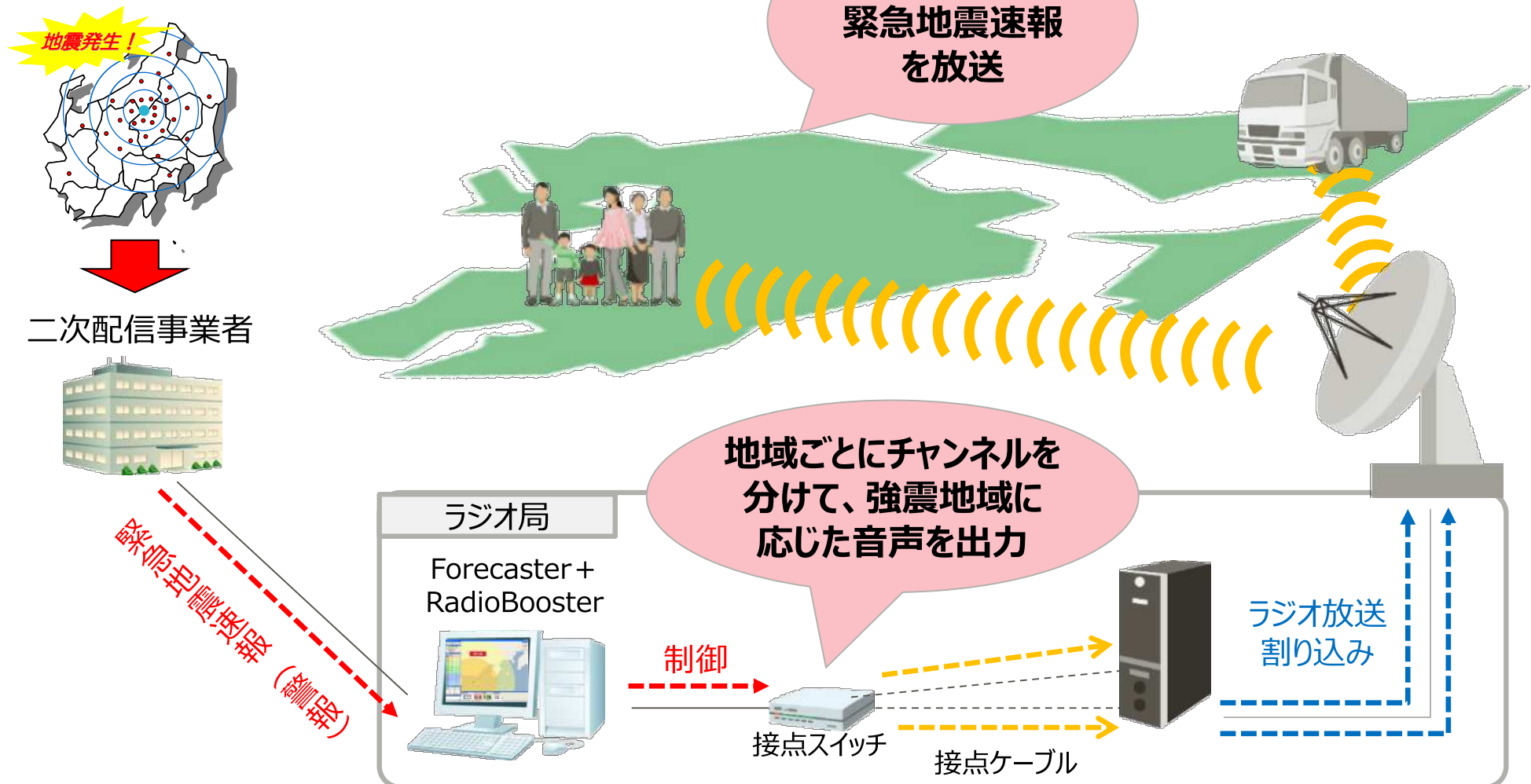
定点カメラの操作



構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

4. 利活用事例(放送局)

■ ラジオ局



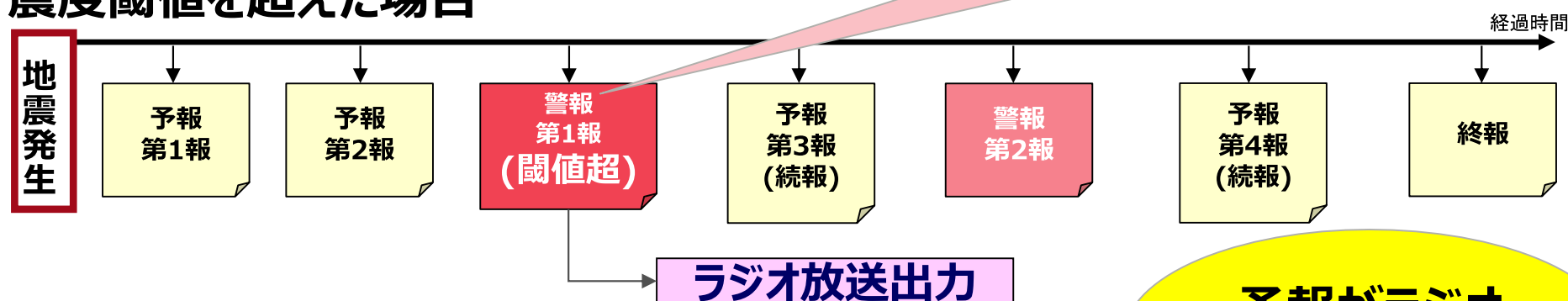
構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

4. 利活用事例(放送局)

■ ラジオ放送への予報の活用

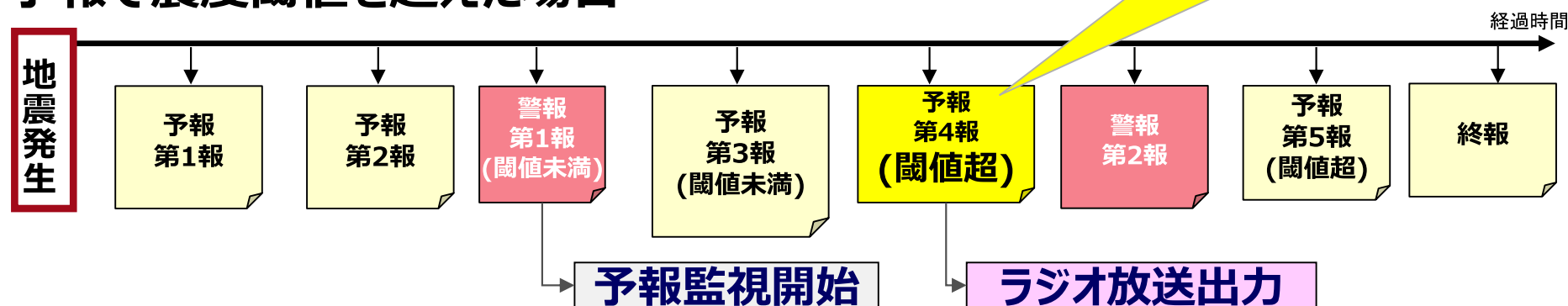
警報の第1報で、放送対象エリアが震度閾値を超えた場合

警報がラジオ放送のトリガーに



警報の第1報で、放送対象エリアが震度閾値を超えず、予報で震度閾値を超えた場合

予報がラジオ放送のトリガーに

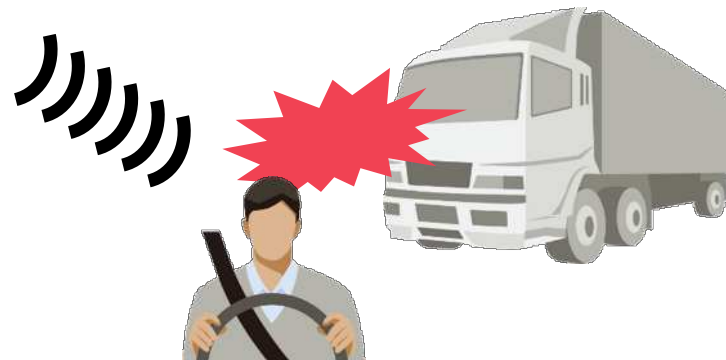


4. 利活用事例（放送局）

■ 放送する条件

ラジオ局では
震度5強以上のエリアに放送している事例多くあります

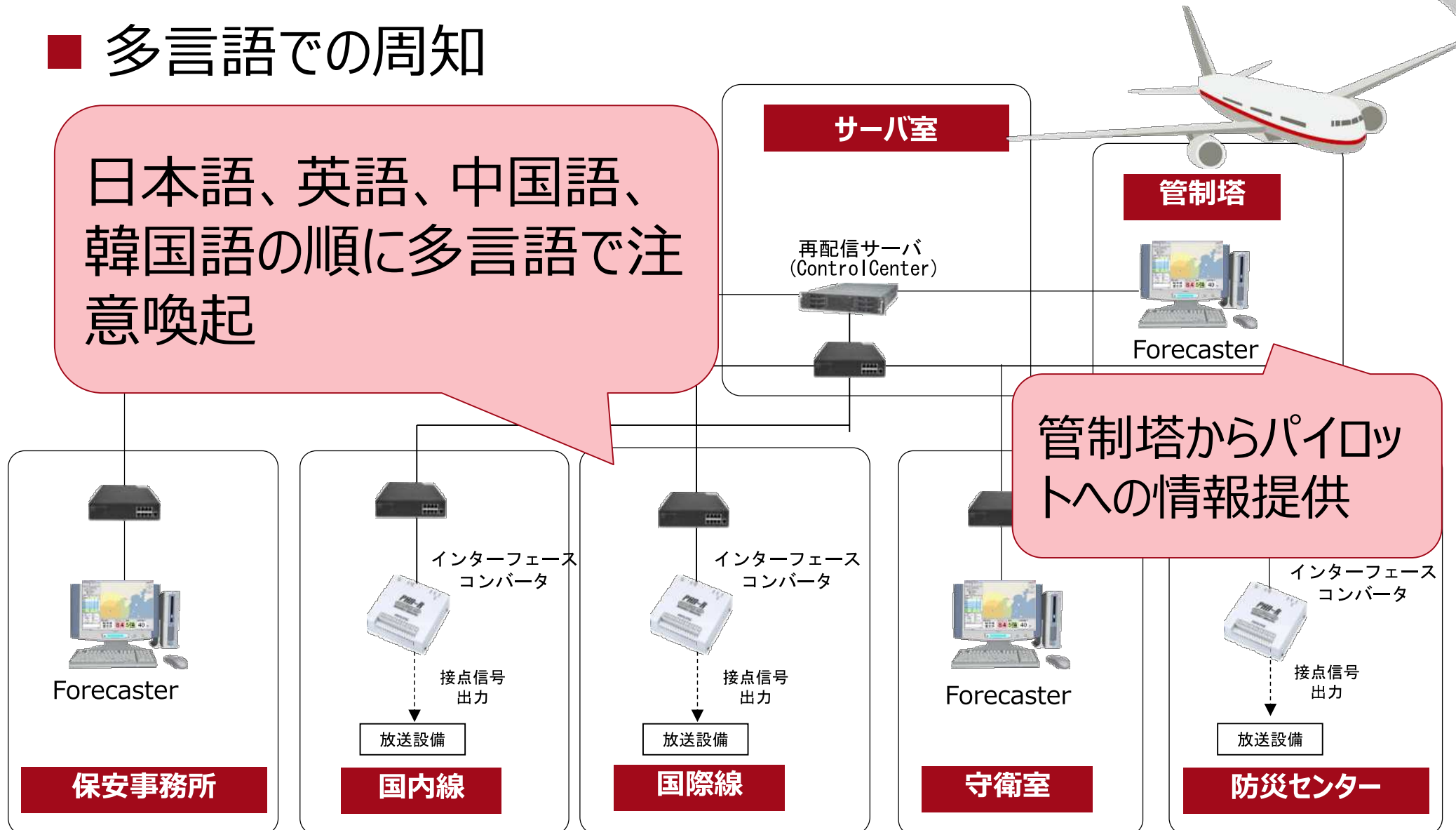
慢性的に渋滞している道路でのドライバーの過剰反応などに配慮



4. 利活用事例(空港)

■ 多言語での周知

日本語、英語、中国語、
韓国語の順に多言語で注
意喚起



構成イメージです。実際の構成とは異なる場合があります。

5. PLUM法への期待

5. PLUM法への期待

■ 平成30年3月8日の気象庁報道発表

緊急地震速報の技術的改善について
～巨大地震が発生した場合の震度の予想精度が向上します～

報道発表日

平成30年3月8日

概要

気象庁は、平成30年3月22日(木)から、巨大地震が発生した際でも精度良く震度が予想できる手法を導入した緊急地震速報の運用を開始します。

本文

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」において、震源から遠い関東地方でも強い揺れを観測しましたが、これらの地域に対して緊急地震速報(警報)を発表できませんでした。

これを踏まえ、気象庁では巨大地震にも対応できる新たな手法(PLUM法※、別紙参照)の開発を進め、今般準備が整ったことから、従来の手法と組み合わせた緊急地震速報の発表を開始します。

これにより、巨大地震が発生した場合も、従来より精度よく緊急地震速報が発表できるようになります。

なお、この改善とともに、過大な震度予想を防ぐため、従来の手法により推定した地震の震源・規模が妥当かどうかを実際の揺れから評価する機能を緊急地震速報に導入します。

運用開始日時

平成30年3月22日(木) 12時00分頃(予備日:3月26日同時刻)

地震活動の状況等によっては、運用開始を延期する場合があります。

5. PLUM法への期待

■ PLUM法の概要

・従来法（IPF法を含む）との大きな違い

震源や規模（マグニチュード）を推定しません。

・揺れを予測するための考え方

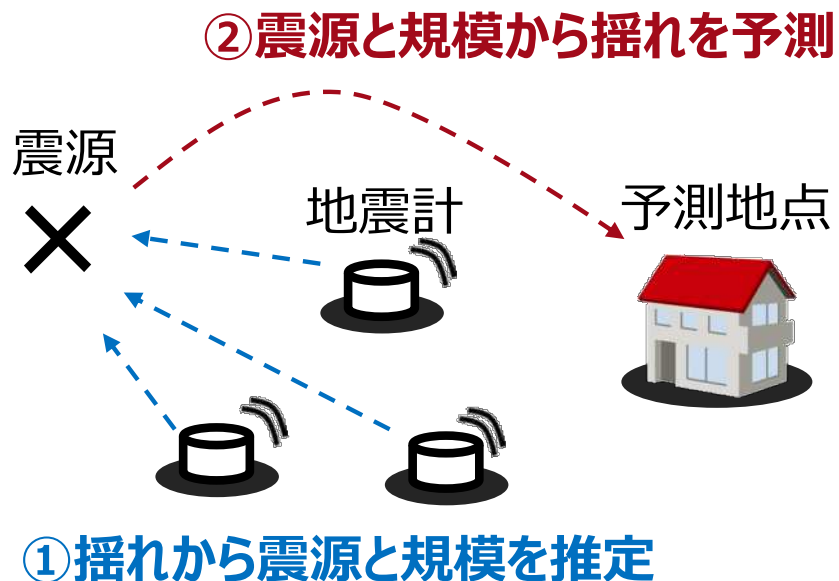
予測地点の付近の地震計で大きな揺れが観測されたら、その予測地点も同じように大きく揺れると仮定します。

揺れの広がりそのものから揺れを予測する手法です。

5. PLUM法への期待

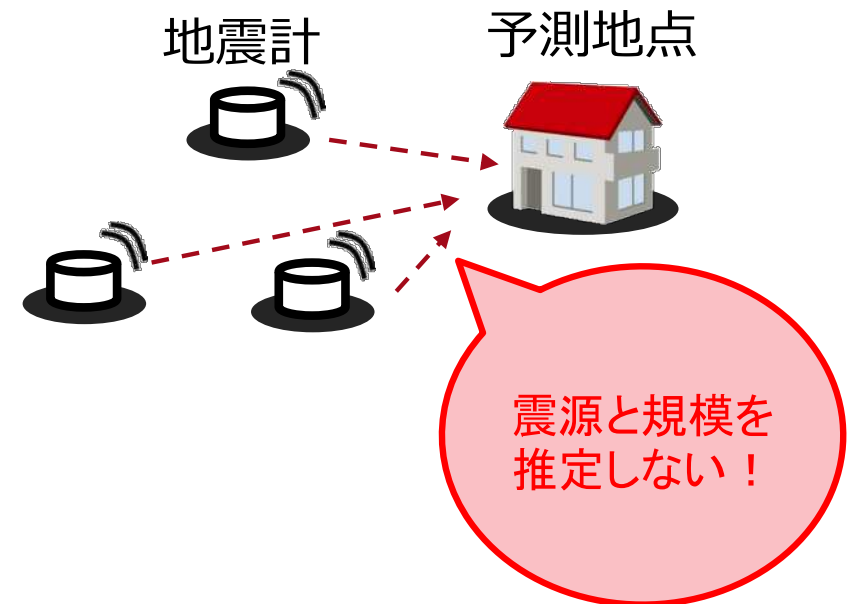
■ PLUM法の概要

従来法（IPF法を含む）



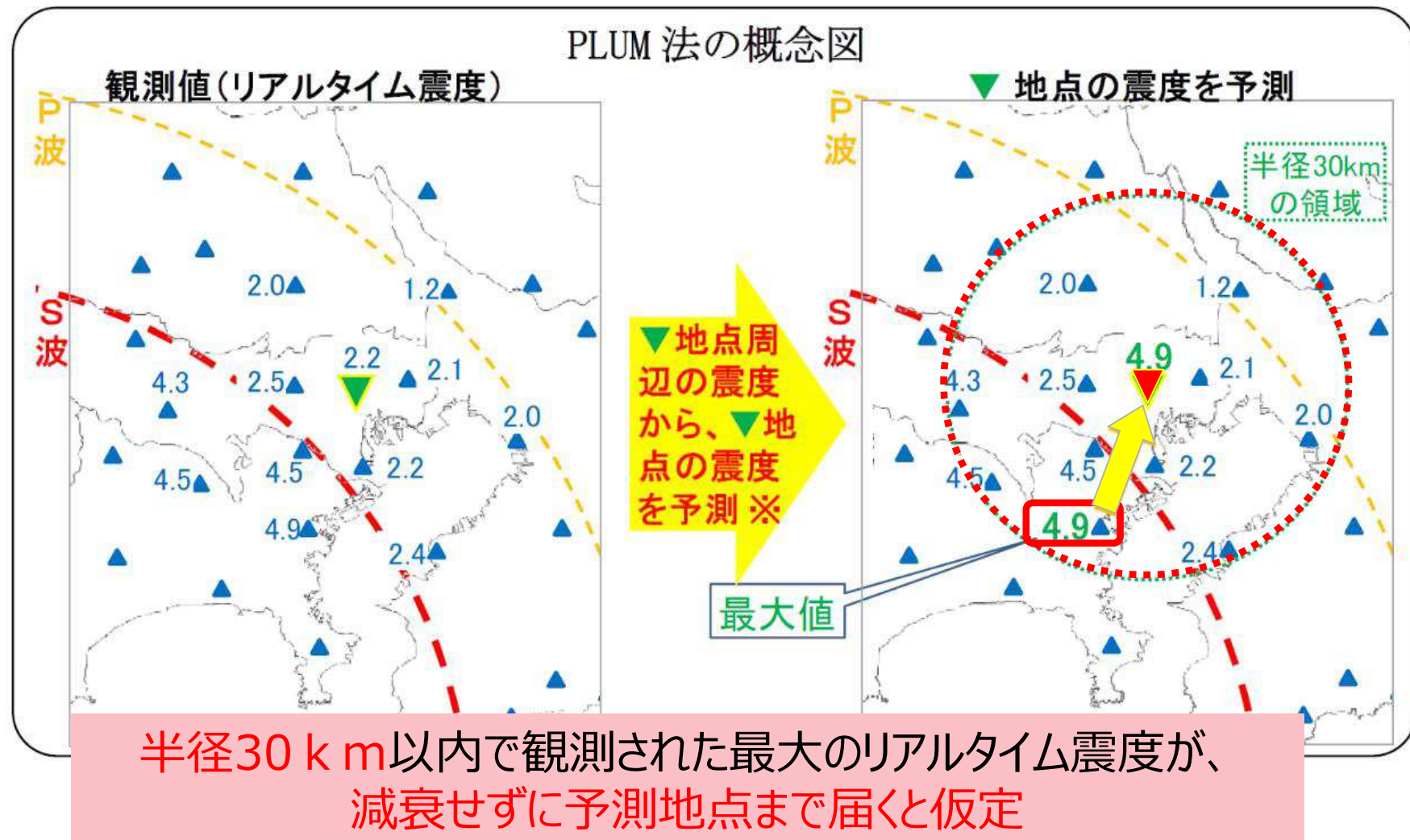
PLUM法

揺れから揺れを直接予測



5. PLUM法への期待

■ PLUM法の概念図



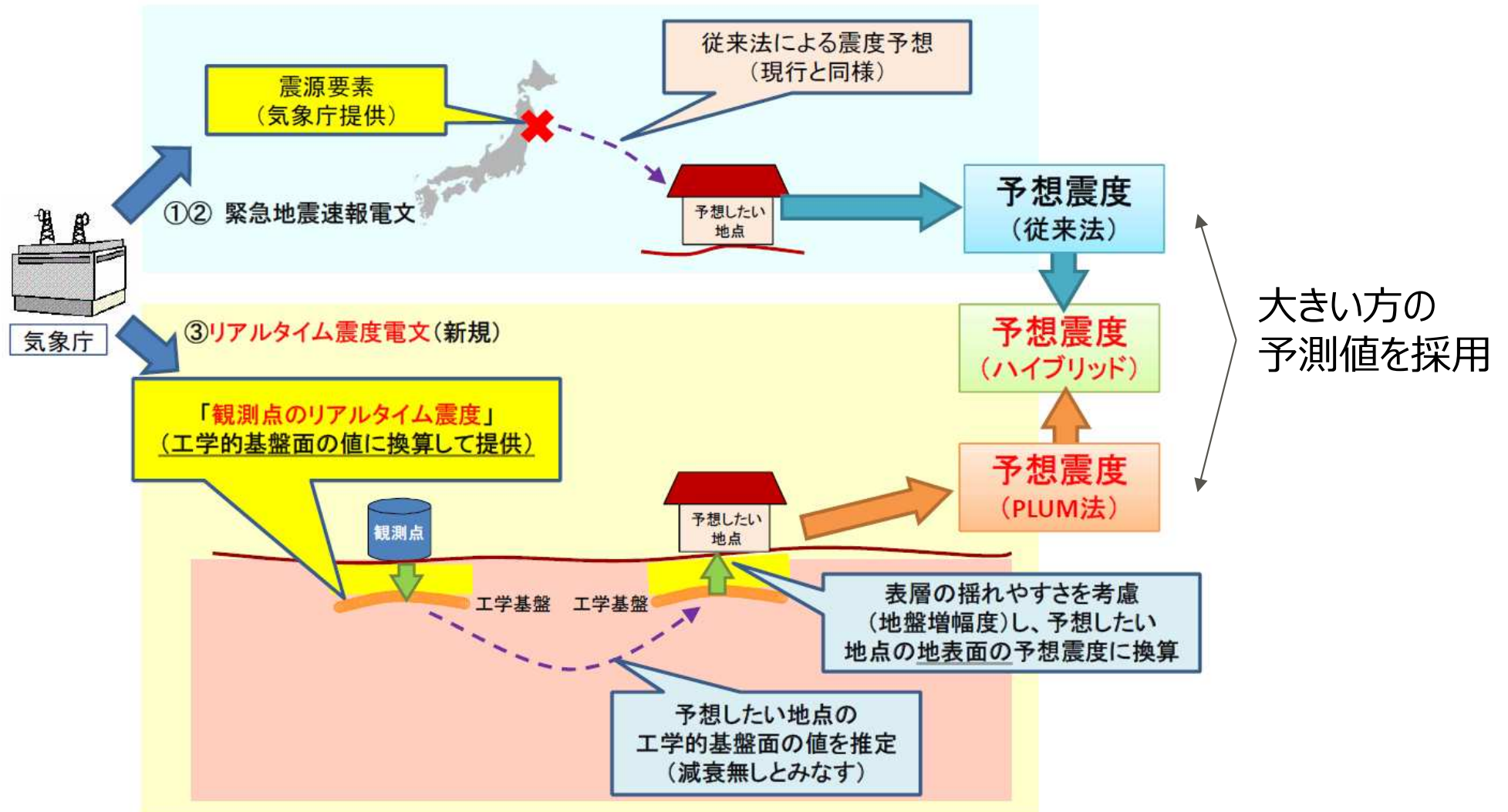
5. PLUM法への期待

■ PLUM法の効果

東北地方太平洋沖地震の事例で、関東地方に強い揺れを適切に推定。（5弱以上を観測した全41予報区中、予測が2階級以上ずれたのは3予報区のみ）

5. PLUM法への期待

■ 予報業務許可事業者による震度予想手法



「新しい予想手法の導入に伴う 気象庁からの電文配信の概要」より抜粋 http://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/nc/shiryo/setsumeikai170712/170712_3a.pdf

5. PLUM法への期待

■ ハイブリッド法の効果

東北地方太平洋沖地震以後2011年12月までに、警報を発表した全94地震について、予報区域別に見た場合、予想した震度が± 1 階級に収まる割合が76%から88%に改善

5. PLUM法への期待

■ 運用面での特徴

- PLUM報による震度予測では、猶予時間は長くても十秒程度。

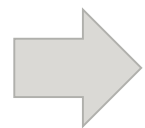


伝え方の工夫

- 警報・予報の発表（続報） 回数が増加。

3.11東北地方太平洋沖地震のシミュレーション

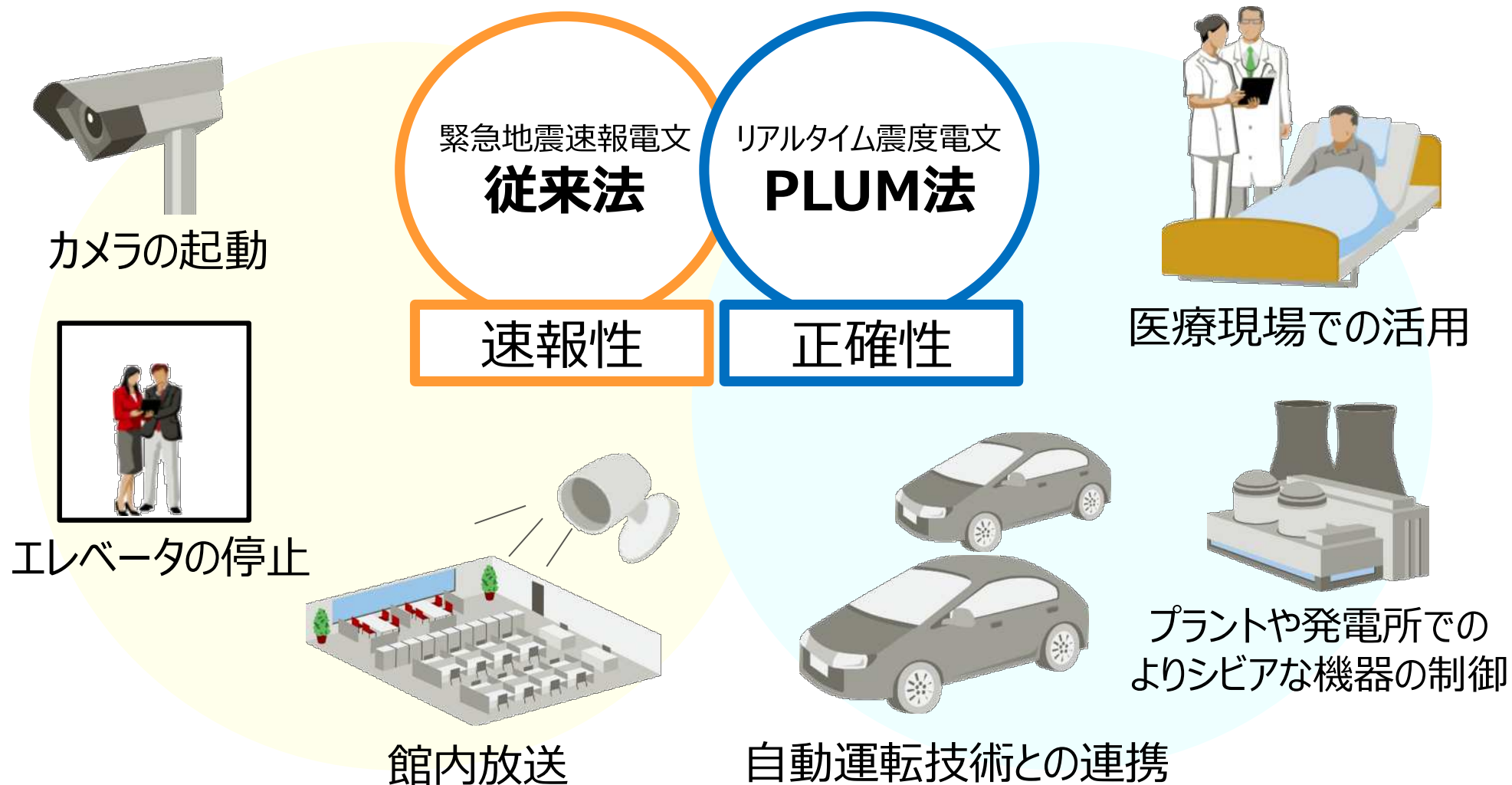
- ・現行の手法警報：2 通予報：約15通(警報発表60秒制限なしの場合)
- ・ハイブリッド法警報：4 通予報：約50通
- ・PLUM法のみ警報：7 通予報：約100通

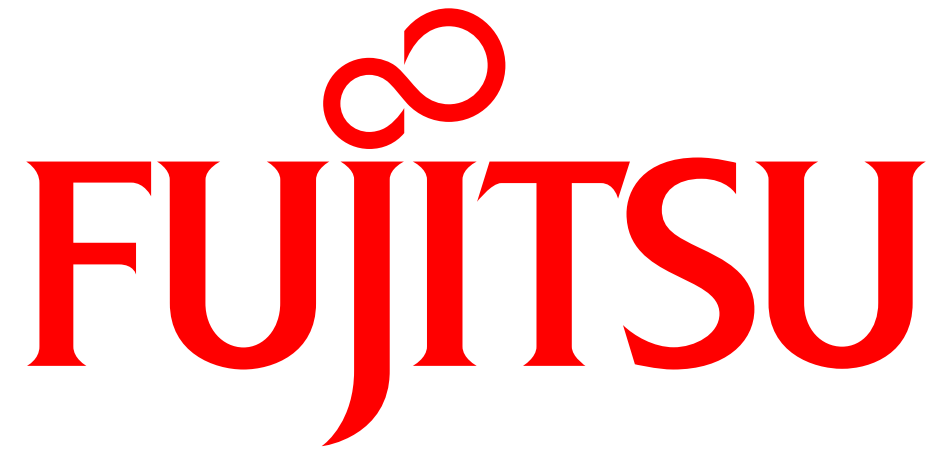


回線・受信端末の処理能力への配慮

5. PLUM法への期待

緊急地震速報の利活用ビジネスが拡大することを期待します。





shaping tomorrow with you