

揺れる前に知る！ 緊急地震速報配信サービス

NTTコミュニケーションズでは、2007年10月の気象庁本格運用に先んじて同年7月より緊急地震速報配信サービスを提供しています。本稿では、サービス概要およびその利用事例について紹介します。

こばやし としはる あべ つよし
小林 年晴 / 阿部 剛

NTTコミュニケーションズ

緊急地震速報とは

気象庁が、2007年10月1日から本運用を開始した緊急地震速報は、例えば「20秒後に震度4の地震が来ます」のように、揺れる前に地震の発生を知らせ、災害防止および被害軽減に資することが期待されています。

まずはじめに緊急地震速報の仕組みについて説明します。地震が発生すると、

- ・伝播速度は早い比較的揺れの小さい“P波（初期微動）”
- ・伝播速度は遅いが大きな揺れをもたらす“S波（主要動）”

の2種類の地震波が地中を伝播します。緊急地震速報は、地震発生直後に震源に近い観測点で最初に到達するP波を感知し、地震の発生時刻、震源の位置、マグニチュード、各地での主要動の到達時刻や震度等を推定し、S波が到達する前に知らせることを目指したこれまでにない新しい形態の情報です。

IPv6マルチキャストによる配信

緊急地震速報から得られる効果を高めるためには、情報伝達手段として、データを配信する際に、効率よく、伝送遅延をできるだけ少なくし、かつ

データ送達の信頼性を確保することが求められます。

従来のユニキャスト通信では、受信者が増えるに従い、配信設備、ネットワークのリソースを比例的に増強する必要があります。緊急地震速報の配信においては、業界内では懸念の声が上っていました。

NTTコミュニケーションズでは、2007年7月1日から、企業向けの緊急地震速報配信サービス（図1）を提供していますが、このサービスでは、即時性、信頼性、安全性の面（表）から、伝送網にNTT東日本・西日本が提供する閉域ネットワーク接続サー

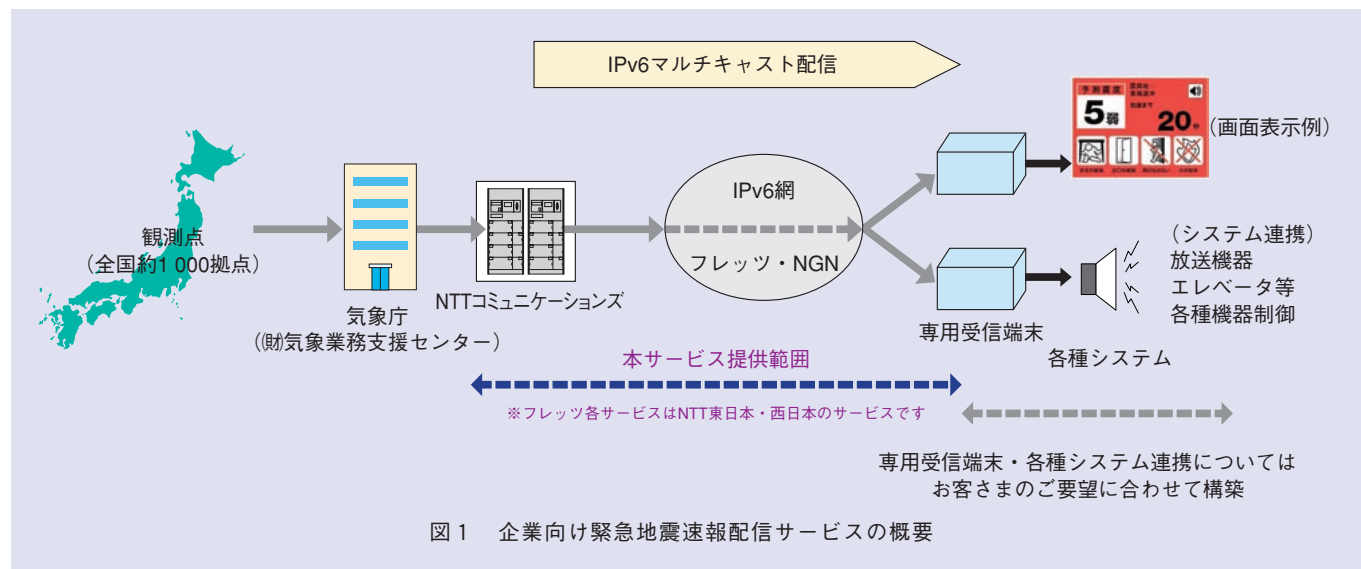


図1 企業向け緊急地震速報配信サービスの概要

表 伝送手段の比較

	IPv6マルチキャスト +フレッツ網	インターネット	専用線	通信衛星
伝送遅延	少なく安定 ○	不安定 ×	非常に安定 ◎	非常に安定 ◎
情報信頼性	閉域網で安全 ○	なりすまし等の脅威 ×	高信頼 ◎	CASにより安全 ◎
一斉配信	マルチキャスト ○	ユニキャスト ×	ユニキャスト ×	マルチキャスト ○
利用コスト	ブロードバンド利用 ◎	ブロードバンド利用 ◎	高 額 ×	高 額 ×
設備コスト	安価に提供可能 ○	安価に提供可能 ○	安価に提供可能 ○	受信設備が高価 ×

ビス“フレッツシリーズ”のIPv6機能を活用し、マルチキャストによる一斉同時配信を実現しています。

マルチキャストネットワークではUDP (User Datagram Protocol) による通信しかできないため、TCP (Transmission Control Protocol) のような再送制御等は、アプリケーション側で行う必要があります。

ストリーミングによる映像や音声のコンテンツ配信を行うマルチキャストアプリケーションには、通信路でのデータ損失 (パケット損失) に対し、一般的に誤り訂正技術や、冗長化技術が利用されていますが、本システムにおいては、アプリケーションレベルでこれを補うよう、「パケット連送機能」「パケット分割機能」「パケット再送機能」を実装し、これらの機能を連携させることでデータ送達の信頼性を向上させています。

本システムにおける伝送遅延時間の実測値は、おおむね200ミリ秒程度以下です。IPマルチキャストによる伝送方式は、端末台数よりもネットワーク上で経由するルータの数によって伝送遅延時間が決定されることになるため、今後ネットワークトポロジ (通信経路構成) が大きく変わらない限り、伝送

遅延時間が大きく変動することはありません。

地震が発生し、震源に一番近い地震計でP波検知後、気象庁が緊急地震速報を発信するまでの時間は平均で5.4秒といわれています (地震計にP波が到達するまでの時間を含めると10秒程度になると想定されます)。地震が発生してから、利用者が緊急地震速報を受信するまでの時間経過を考えると、実用に耐え得る伝送遅延であると考えられます。

受信端末へのヘルスチェック機能

緊急地震速報は不定期な情報の配信サービスであり、いざというときに端末が受信できないと困ることから、本システムでは、サーバー~端末間で通信の正常性確認を行う「ヘルスチェック (死活監視)」機能を提供しています (図2)。端末のヘルスチェックは、

- ① ICMP (Internet Control Message Protocol) によるハードウェアヘルスチェック
 - ② 認証・動作ログ収集によるアプリケーションヘルスチェック
 - ③ マルチキャストダミーデータ受信による配信ヘルスチェック
- の3方式を組み合わせて実現してい

ます。この3方式のヘルスチェックはそれぞれ30秒ごとに行います。ヘルスチェックの状態については、10分に1回判定を行い、「正常から受信異常」「受信異常から正常」と状態が変化すると、お客さまが指定するメールアドレス宛にメールで通知を行います。

利用シーンに応じた受信端末

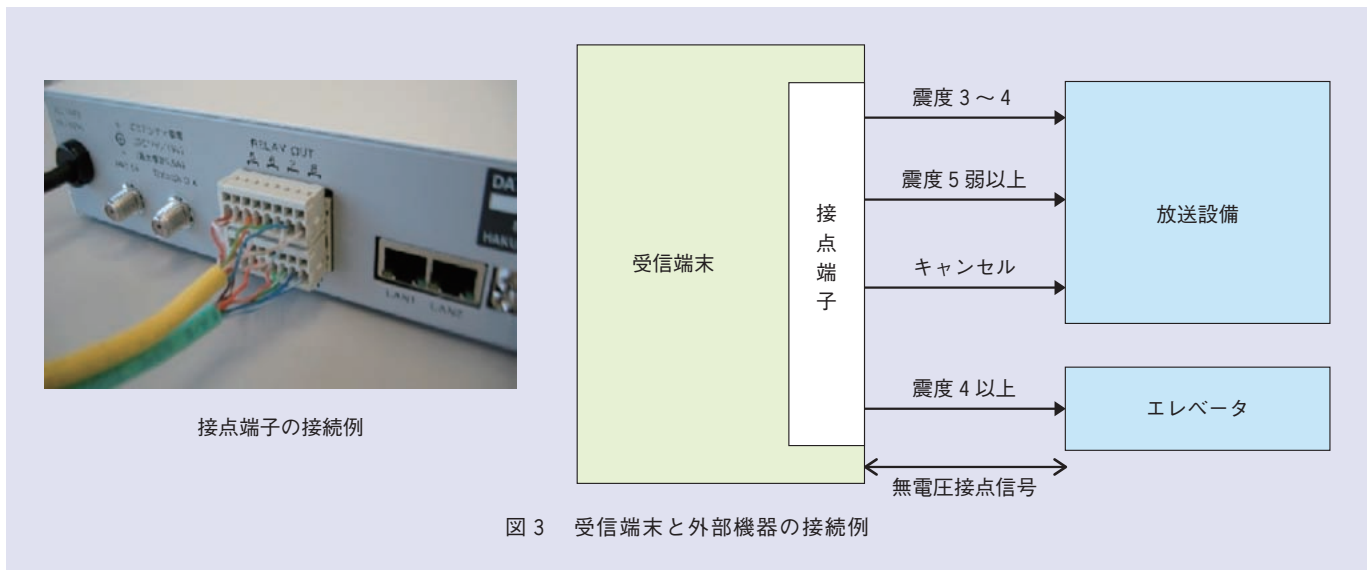
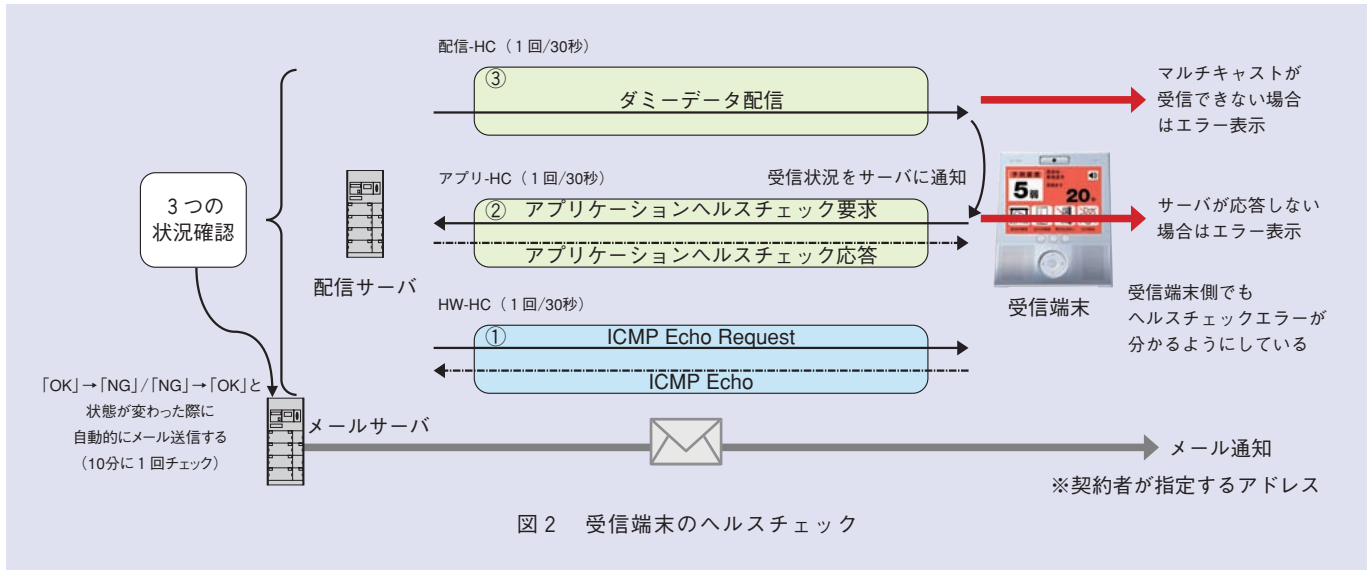
緊急地震速報を受信する端末は、専用端末・簡易端末、PCなどが考えられます。緊急地震速報を受信した場合の利用シーンを想定すると非常放送、回転灯、エレベータなど各種外部機器の制御・連携や、多地点における震度の表示などが考えられます。そのためNTT コミュニケーションズでは端末メーカーがIPv6マルチキャスト配信システムに対応した端末開発を行えるよう、通信機能の仕様を開示し、お客さまの利用シーンに応じた受信端末のラインアップをそろえています。

利用事例の紹介

2007年7月のサービス開始当初は一部利用制限や認知度が低かったためサービスの有効性の確認など、いわゆるお試的な利用が多かったのですが、2007年10月の気象庁の本格運用後は、さまざまな用途で利用されつつあります。以下に、最近多くなっている利用事例を3例紹介します。

■商業施設における活用事例

多くの来店客が訪れる商業施設では、地震時における来店客の安全の確保および避難誘導に緊急地震速報が活用されています。揺れが発生すると多くの人は一目散に出入り口付近に集中し、将棋倒しなどの二次災害が発生するリスクが高くなり危険な状態となります。この場合、たとえ店外に出たとしても逆に落下物などさらに危険な



状態におかれる可能性もあり、施設内の安全な場所に避難誘導するのが一番良い方法といえます。今までは、揺れが発生した後に、従業員が、すでにパニック状態にある来店客の避難誘導を行う必要がありましたが、緊急地震速報の活用により、揺れが発生する前に放送は可能となり、従業員に心の準備ができ、来店客をより安全な場所に誘導することが可能となりました。具体的には、既存の館内放送設備に予想される「震度」「主要動到達時間」を演算する受信端末を接続し、ユーザが指定する震度階(しきい値)を超える

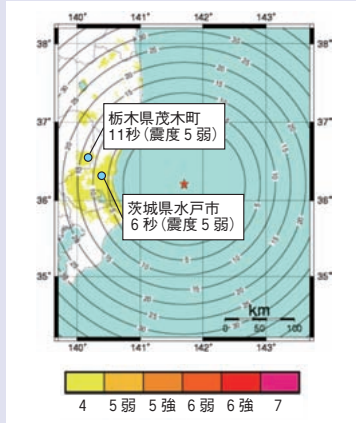
揺れが予想される場合にあらかじめ準備した音源を非常放送として優先的に館内に流すこととなります(図3)。この事例で重要なことは、あらかじめ従業員に安全な場所を周知徹底し、訓練を実施するなど周到な準備を行うことです。

■マンションにおける活用事例

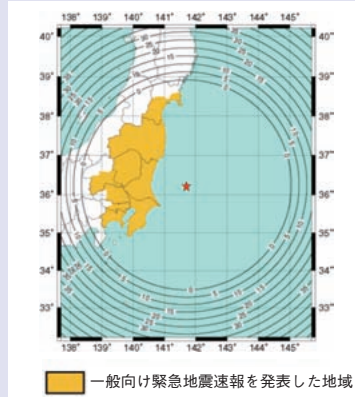
個人向け利用における課題の1つに受信端末の価格や管理がありますが、電源が常に入っており、常日頃活用されているインターホンを受信端末として最適と考えられます。また、緊急地震速報から得られる「予想震度」や

「主要動到達時間」は各住戸単位ではなくマンション単位で演算すればよく、管理人室等に受信端末を設置し、演算結果に基づきインターホン制御装置を通じて全戸一斉にインターホンより警報を出すことが可能です。インターホンメーカーによっては予測震度が「5弱以上」と「3以上4以下」でインターホンの表示画面や警告音を変えて、住民への迅速かつ適切な情報提供を行っています。さらに、エレベータ制御装置を通じて最寄り階での停止や、セキュリティドアのオートロック解除などへの適応も検討が進んでいます。

高度利用者向け緊急地震速報第1報提供から
主要動到達までの時間および推計震度分布



一般向け緊急地震速報の提供地域
および主要動到達までの時間



出典：気象庁発表資料

図4 2008年5月8日茨城県沖地震の事例

り上げていたものは、一般向け緊急地震速報についてです。一般向け緊急地震速報は、地震波を検知してから約58秒後に提供されたのに対し、高度利用者向け緊急地震速報は、地震波を検知してから約9秒後に提供されており、ほとんどの地域において、大きな揺れが到達する前に受信し、動作していました(図4)。事実、つくば市にある設置端末では主要動到達の18秒前に、東京日比谷にある設置端末では25秒前に速報を受信していました。

自分の場所における予測震度等を推定したうえで、館内放送やエレベータを制御する等、企業での利用については、十分効果があったといえます。

まだ世の中の認知が十分ではありませんが、大地震発生時の安全確保の手段として、また企業におけるBCP対策の1つの手段として、NTTコミュニケーションズでは、緊急地震速報導入を引き続き推進していきます。



(左から) 小林 年晴/ 阿部 剛

NTTコミュニケーションズでは、緊急地震速報の普及促進に今後も寄与していきます。

◆問い合わせ先

NTTコミュニケーションズ
ブロードバンドIP事業部
TEL 03-6700-8352
E-mail jishin-info@ntt.com

■学校における活用事例

放送設備に接続するという観点では前述の「商業施設における活用事例」と仕組みは同じです。大きな違いは、放送を聞く人が不特定多数の商業施設に対し、学校では特定の先生や生徒しか基本的にはいないことです。しかしこれは、緊急地震速報の有効性に大きく左右されます。緊急地震速報は単に導入するだけでは大きな効果は得られず、マニュアルづくりや訓練といった事前準備が成否の大きなポイントとなります。多くの小中学校では以前から避難訓練を行っていますが、この訓練に緊急地震速報を取り入れることによりさらに効果を生むと考えられます。具体的には、緊急地震速報の校内放送が流れると同時に生徒は机の下に隠れ、揺れに備えます。猶予時間によっては、先生がカーテンを閉めたりドアを開けたりといったさらなる予防も可能となります。

2つの緊急地震速報と配信実績

緊急地震速報には大きく2つの種類があります。今まで述べてきたものは「高度利用者向け緊急地震速報」と呼

ばれ、ユーザ各地点での震度計算や猶予時間が計算でき、利用シーンに合わせた活用が可能なものです。発信条件もマグニチュードが3.5以上もしくは最大予測震度が3以上となっており、ほぼ毎日のように提供されています。一方、TVやラジオ等を通じて提供される「一般向け緊急地震速報」は広く国民に警報として提供するため、発信条件も最大震度が5弱以上と推定された場合に、強い揺れが想定される地域をお知らせするものです。2007年10月のサービス開始から2008年6月までの間に5回提供されています。

NTTコミュニケーションズが提供するサービスではこのどちらも配信していますが、多くのユーザは高度利用者向け緊急地震速報を利用し、事前に設置場所の緯度、経度、地盤増幅率等の情報を設定した受信端末で、予測震度等を推定し、減災活動に役立てています。

2008年5月8日に発生した茨城県沖地震の際には、緊急地震速報が大きな揺れに間に合わなかったと、一部のマスコミが報道していました。しかし、マスコミが間に合わなかったと取