

地水火風 66

牧野恒一

緊急地震速報と J-ALERT

地震時に、本格的な揺れが来る前に警報を出す気象庁の「緊急地震速報」の本格的な運用が来年度から始まる。一方で政府は、緊急事態の際に瞬時に全国民に警報を発することができる「全国瞬時警報システム (J-ALERT)」の配備を検討している。今回は、この二つのシステムの概要と、そのドッキングについて考えてみたい。

緊急地震速報とナウキャスト地震計

地震発生時に出る地震波には、地面を細かく揺する縦波 (P波) と、大きく揺する横波 (S波) がある。地震波の速度は岩盤の状況等によって違うが、P波の場合秒速 6 ~ 13 km、S波は秒速 3.5 ~ 7.5 kmだ。到達時間に差があるため、最初に小さくカタカタと揺れ (初期微動) た後、しばらくすると本格的に大きく揺れる (主要動)。初期微動の継続時間に 8 km を乗ずると震源までのおよその距離がわかる。…と、まあ、ここまでは中学校で習うので覚えている人も多いだろう。初期微動を感じれば「あっ、地震が来る」と身構え、本格的に揺れ出すまでに時間がかかれば「遠くで大きな地震があったのでは」と心配する、などということも、地震国に住む日本人の悲しい習性だ。

この原理を理解すれば、「敏感な地震計でP波を感知し本格的な揺れが来る前にできるだけ準備したらよいのではないか」と考えつく。

「緊急地震速報」は、この原理を大がかりにしたオープンシステムだ。震源に近い観測点で得られた地震波を使って、震源の位置や地震の規模、各地における主要動の到達時刻や震度を瞬時に推定し、主要動が到達する前に、各地のいろいろな機関に「〇秒後に震度〇の地震が来る」という情報を提供するものだ。

気象庁では、平成15年度から、緊急地震速報に用いる「ナウキャスト地震計」の整備を開始し、平成16年2月から、整備済みの地方で試験運用を開始した。平成16年9月5日に東海道沖で発生した地震 (M7.4、最大震度5弱) では8秒から18秒前に、今年8月16日の宮城県沖の地震 (M7.2、最大震度6弱) では10秒から22秒前に、それぞれ地震情報の提供が行われた。

現在、140機関が試験的に緊急地震速報の提供を受けている。ナウキャスト地震計の全

国整備は平成17年度中に完了し、順次運用地域が拡大されることになっている。

緊急地震速報の活用

緊急地震速報が提供されてから本格的な揺れが来るまでの時間は、震源からの距離が遠いほど長い。直下型地震の場合はほとんど時間がないが、震源が陸地から遠い海溝型巨大地震の場合は、10秒から数十秒程度前に、「大きな揺れが来る」という情報を受けることができる。問題は、この情報を使って何をするか、何ができるか、ということだ。

交通機関やエレベーター等を緊急停止させて危険回避する、工場等で生産設備を緊急停止させて被害軽減や作業員の安全確保を図る、コンピューター等で重要データのバックアップを図る、などということは、緊急地震速報と自動停止システムを連動させることにより、比較的簡単にできそうだ。どんな場合にどの設備等をどう停止するかというシステムの組み方、緊急停止の際の警報の出し方などを工夫し、従業員等に対する教育を徹底すれば、緊急停止することによる危険などマイナス面の影響を極力少なくすることもできそうだ。これに対し、緊急地震速報を受けて人間が何らかのアクションを起こすシステムの場合は、個々のケースに応じて慎重に検討しないと、効果を上げることができないだけでなく、思わぬ事故に繋がりがかねない。たとえば、クレーンの運転や手術など危険な作業を行っている場合にそれを緊急停止すること、大きな揺れが予想される地域の道路の全信号を一斉に赤にすること、学校や病院などで安全確保を行うことなどを考えると、安全に実効を上げるためには、かなりの工夫が必要であることがわかる。

人間が介在する系の場合は、緊急地震速報を利用しようとする機関や団体が、いろいろと試行錯誤し、その経験を共有して実用化に繋げていくことが必要だと思う。

ユレダスは既に実用化

気象庁による緊急地震速報のシステム整備を待つことなく、新幹線や営団地下鉄など鉄道関係機関では、「ユレダス」というシステムが既に実用化されている。ユレダスは、地震動をP波の初動で検知すると、ただちにその地震の概要を推定して警報を発し、さらにS波の初動を検知すると推定をやり直す機能を持っている。ネットワークを組むことなく基本的な機能を発揮するが、複数のユレダスが設置されている場合は、その情報を管理センターで集約して、より正確な地震情報を把握することもできるようになっている。個々のユレダスが独立して機能を発揮するため、ネットワークのトラブルに強いなど緊急地震速報より優れている面もあり、対象を限定したクローズドなシステムなら実用性は高いようだ。

平成4年から東海道新幹線で運用が開始され、山陽新幹線が平成8年に、東北・上越・長野新幹線が平成10年に、営団地下鉄が平成13年に、それぞれ運用を開始している。

警報は、現在のところ、機械システム・電気システムなどの機器類を自動的に停止するために用いられている。

J-ALERT の配備

緊急時に一般国民に速やかに情報を伝える手段として、現在、テレビやラジオの緊急放送と防災行政無線がある。

緊急放送は、最近では極めて迅速に行われるようになり、わかりやすく、緊急情報伝達手段の主役だが、屋外にいる人やその時テレビやラジオをつけていない人には伝わらない、という致命的な欠点がある。

防災行政無線は市町村が整備しており、緊急時には、役場から市街地の要所に設置された受信機（同報系防災行政無線の場合）又は各住戸に設置された戸別受信機を通じ、「こちらは防災〇〇です。ただ今、〇〇警報が発令されました。」などと放送するのが普通の使い方だ。技術としては古典的で、聞き取りにくい場合もあるが、戸外にいる人やテレビやラジオをつけていない人にも緊急事態を伝える、という大事な役割がある。

現在、防災行政無線は、気象庁や消防庁などからファックス等で届いた情報を、市町村の担当者が放送して住民に伝えている。人が介在する系であるため、伝達に時間を要したり、確実性を欠いたりする可能性もあるし、夜間や休日などの場合は、宿直制をとっていないと適切な対応ができないなどの問題もある。緊急地震速報のように、十秒から数十秒という短時間で情報伝達しようとする場合にも不相当だ。外国からミサイルが飛んで来るなどという情報の場合も同様だ。

そこで、国と市町村の防災行政無線とを通信回線で直結し、国が緊急事態を知った場合は自動的に（又はボタンひとつで）防災行政無線を起動したらどうか、通信回線は災害時にも使用可能なように衛星回線にしたらどうか、という発想が出てくる。それが内閣府と消防庁で検討中の「全国瞬時警報システム（J-ALERT）」だ。実際、イージス艦等を配備して、日本を標的としたミサイル発射の情報を瞬時に得ても、そんなシステムがなければ、国民の保護はできず、国としての責任を果たしたことにならない。

J-ALERT は、国が緊急事態を知ってから住民が避難するまでの余裕時間が分単位の場合（大津波警報やミサイル発射情報等）に適したシステムだ。余裕時間が秒単位しかない緊急地震速報についても、J-ALERT とのドッキングは不可欠と思うが、システムを安全かつ有効に活用するには、その短時間に何をすべきか、何をしてはいけないか、ということについての周知徹底や、住民のあせりを誘って思わぬ事故に繋がらないよう、表現方法等についての工夫が必要だ。

現在あるシステムをドッキングするだけなので、既存の技術で足りるし、費用もそう莫大なものではない。手っ取り早くシステムを整備するにはうってつけだが、聞き取りにくいなどの問題点もある。消防庁では、J-ALERT の配備とは別に、緊急事態の発生を携帯電

話に音声やメールで一斉伝達するとか、テレビを自動起動して音声や文字で伝えるなど、より新しい技術を用いた方法を並行して検討しているというが、当然と思う。