

## 緊急地震速報の表示における一提案

河野 彩光代<sup>†</sup>  
 釧路公立大学 経済学部<sup>†</sup>  
 s051056@kushiro-pu.ac.jp

皆月 昭則<sup>‡</sup>  
 釧路公立大学<sup>‡</sup>  
 minazuki@kushiro-pu.ac.jp

### 1 はじめに

2007 年 10 月, 地震による強い揺れが観測される前に震源地の情報を提供する緊急地震速報の情報配信が気象庁から開始された. この情報は地震発生の数十秒前に配信される人命に係わるものであり, 人類が初めて手にした実効的地震予知システムとして期待できる. 地震速報の情報配信による高度利用では, 一般家庭における迅速な避難行動や鉄道事業者における列車の停止, 医療機関における人的 2 次災害の防止などが可能になり, 業務中に配信情報を受けた者の数秒間の対応次第で多くの尊い人命が救われる情報である.

緊急地震速報の情報配信サービスの種別は, 有料利用であれば専用の機器で受信可能であり, 無料利用であればテレビから受信可能となる. テレビ受信では, 避難行動に関する課題を十分に検証されていないことから猶予時間の表示はされない. そして, 有料利用の受信機器では, 地震発生までの猶予時間を文字表示や音声情報で伝達することが可能である. 地震発生時の情報伝達における猶予時間やアナウンス表示の有無で数秒間の多大な混乱をもたらすことが考えられているため, 避難移行に関する情報伝達では, 緊急地震速報受信者の場の状況 (以下 situation) に配慮する情報の表示伝達が必要であり, 猶予時間を考慮した適確な表示が必要とされる. よって, 混乱を避けるための情報受信の数秒間を考察する必要がある. 本研究では, 情報受信の避難行動を考察するため, 緊急地震速報から本震が発生するまでの数十秒間の情報伝達表示遷移を検証するためのシステムを開発して有効性を考察した. 情報受信時のシステム表示は複数パターンを開発して被験者による地震体験を可能にする起震装置空間で本震が発生するまでの数秒間を観察して考察した. また, 実験後には被験者のアンケートによって, 開発したシステムを更新して, どのような伝達表示が迅速な避難行動に移行可能であるのかを分析評価した.

### 2 緊急地震速報の表示実験システム開発

本研究におけるシステムは, Windows 環境で開発した. 開発言語はマイクロソフト社製 Visual Studio2005 の .net フレームワークでサポートさ

れている C# プログラミング言語を用いた.

緊急地震速報の表示画面の設計では, situation に応じて本震が起きるまでの猶予時間を秒単位 (数秒間隔) でデジタル数値表示によるシステム, グラフィカル・オブジェクト表示による縦型グラフィカル・バーの動的減少表示と同期する文字メッセージの表示システム, 横型グラフィカル・バーの動的増加表示システムの 3 種類を開発した. 緊急地震速報の情報伝達における課題は, 図 1 のように刻々変化する猶予時間の認知 (以下カウントダウン) に関する受信者の行動特性が, 数秒の避難行動に密接に影響することが考えられる.

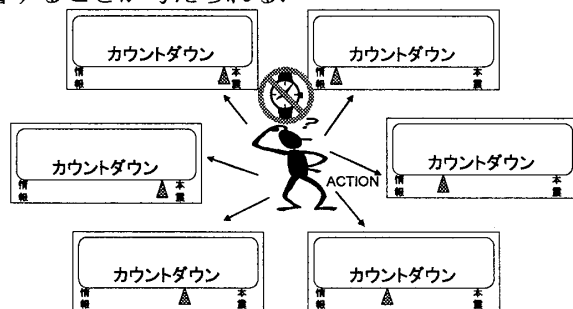


図 1. 地震速報と猶予時間の認知・行動

よって, 開発した実験システムの種別では, カウントダウン情報が明らかに被験者へ伝わる表示と, カウントダウン情報がおおよそに被験者へ伝わる表示を目的に開発した.

各システム内のタイムスパンは, 新潟県中越沖地震の緊急地震速報における秒数を参考に設定した. よって, 図 2 が示す 3 種類の開発システムの名称は, ①デジタル数値型緊急地震速報表示システム, ②縦型グラフィカル・文字アナウンス型緊急地震速報表示システム, ③横型グラフィカル型緊急地震速報表示システムとし, 以下に開発したシステムの画面表示イメージにもとづく設計概要を述べる.

#### 2.1 デジタル数値型緊急地震速報表示

図 2-①が示すように本震までの猶予時間のみがデジタル数値表示によって受信者にカウントダウンされる. デジタル数値の大きさの表示は, 受信者の視程によって変更可能である. また, カウントダウン開始時にビープ音 (5 秒) の On/Off の設定オプションを実験向けに開発した.

## 2.2 縦型グラフィカル・文字アナウンス型緊急地震速報表示

図2-②が示すようにデジタル数値表示を使用せずグラフィカル・バー（色；青色，形状；連続棒）の表示が減少するに従い，文字メッセージをアナウンス表示することによって受信者にカウントダウンされる。

文字メッセージによるアナウンス表示では“緊急地震速報です”の表示後から本震までのあいだで“ドアを開けてください”という表示，そして“机の下に隠れてください”という表示がシステムの猶予時間と同期表示される。この文字メッセージの開発意図は，地震速報の情報受信による心理的混乱を回避して受信者各自で避難手順を覚醒させる効果が期待できるために設定オプションとして開発した。

## 2.3 縦型グラフィカル型緊急地震速報表示

図2-③が示すようにグラフィカル・バー（色；青色，形状；不連続棒）の表示が増加するに従い猶予時間が受信者にカウントダウンされる。

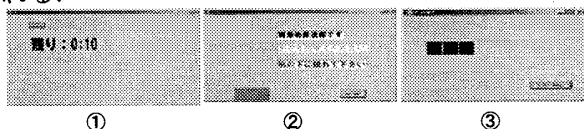


図2. 緊急地震速報の情報表示実験システム

## 3 評価実験

評価実験では，一般家庭向けに緊急地震速報受信の機器を設置した空間を実験環境として構築した。実験環境の空間（図3）では，気象庁震度階級の1～7までの揺れを忠実に再現して，過去に発生した関東大震災と釧路沖地震などの揺れにもとづく実験をした。起震装置が設置された空間には関東大震災の発生時刻の避難行動特性を得るため台所の situation を設定して，ガスレンジ台（やかん有），シンク，壁に固定された食器棚（扉は開閉しない），ストーブ，食卓椅子，食卓テーブル，非常ドア等を使用した。

### 3.1 避難行動シナリオによる実験

被験者は2人1組で起震時（本震）までの猶予時間の数十秒間の避難行動特性を観察した。

実験は次のシナリオで実施した。関東大震災や阪神・淡路大震災のように首都直下型地震においても家屋火災と延焼が懸念されるが，情報受信の猶予時間によっては，身の安全だけでなく台所など火の元の消火の両方が可能であると考えられる。今回の実験では，両可能性を観察するための行動シナリオとして，①コンロ・ストーブの消火，②ガスの元栓の閉口，③やかんをコ

ンロからシンクへ移動，④非常ドアの開口，⑤机の下へ隠れる段階を緊急地震速報による情報伝達表示システムを設置した空間で被験者の避難行動を観察した。



図3. 評価実験用の起震装置の設置空間

## 4 おわりに

P波とS波の到達時間差を観測し瞬時に解析した世界初の緊急地震速報システムは画期的である。しかし，本震前の猶予時間に関する情報種別を表示するソフトウェアの影響や役割は大きく，受けた情報によっては人間の避難行動は極めて危険な振る舞いをする可能性がある。長年の情報処理の研究成果の恩恵によって，今，私たちはネットワーク技術や携帯端末などの発展においてユーザの situation に関わらずにどこでも同じ情報を共有することが可能になった。しかし，緊急地震速報のシステムの情報共有では，図4のように明らかな情報を situation に対応させソフトウェアによって表示伝達しなければならない。

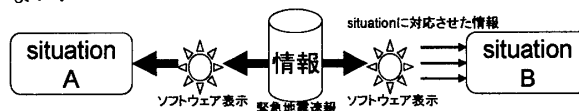


図4. situation に対応した情報共有ソフトウェア

緊急地震速報システムは，地震から身を守るための有用な情報を提供することが可能になったが，同じ情報表示やアナウンスの情報共有は，本震が起きる前に身体を危険な状況にする可能性が高いという課題がある。実際に，学校施設やスタジアムなどでは導入に消極的であり課題は解決されていない。本研究の緊急地震速報の情報表示に関する実験システム開発では，情報の受け手側とその行動を観察することで大規模施設における多人数の situation 向け情報提示の手がかりにした。

謝辞；実験環境を提供していただいた気象庁釧路地方気象台と釧路市消防本部・釧路市防災センターの皆様，評価実験に参加していただいた皆様，防災システム工学の概論を御教示していただいた釧路公立大の皆月昭則准教授に感謝します。