

3.2.7 即時的地震情報の活用者サイドにおける情報翻訳ソフトウェアの開発

目 次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5 ヶ年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）
- (e) 平成16年度業務目的

(2) 平成16年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
 - 1) ソフトウェアの試作
 - 2) ソフトウェアの動作評価及び改良
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

(3) 平成17年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

即時的地震情報の活用者サイドにおける情報翻訳ソフトウェアの開発

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
東京大学地震研究所	助教授 教授 助教授 助教授 助手 助手	土井恵治 堀 宗朗 鷹野 澄 ト部 卓 山中佳子 鶴岡 弘	keijidoi@eri.u-tokyo.ac.jp
(財) 日本気象協会	相談役 主任技師 技師	津村建四朗 新井伸夫 天野貴文	

(c) 業務の目的

気象庁、防災科学技術研究所などにおいて実用化に向けての検討がなされている即時的地震情報の活用者サイドでの標準的なインターフェース・ソフトウェアを構築すること。

(d) 5カ年の年次実施計画

1) 平成14年度：

主に気象庁が過去に実施した即時的地震情報のユーザーと目される企業、機関に対するアンケート調査やインタビュー調査の結果などをもとに、想定される活用方策を整理するとともに、ユーザーサイドがそのような活用を実現する際の当該情報に関するニーズ（項目、内容など）について、分析・整理を実施した。

そして、その検討で明らかになったユーザーが必要とする事項を、気象庁が発信する即時的地震情報（「緊急地震速報」）の内容から抽出・推定するソフトウェア（「翻訳ソフトウェア」）が具備すべき機能要件について検討するとともに、それをソフトウェアとして実現する方法・手順、及び必要とされるデータベースの内容を整理した。

2) 平成15年度：

- 活用者側での標準的なインターフェース・ソフトウェア（「翻訳ソフトウェア」）を試作する。

3) 平成16年度：

- 試作したソフトウェアに情報を伝達し、機能が達成されていることを確認する。
- 情報発信機関とオンラインで接続し稼動実験を行う。
- 稼動状況の評価（予測結果と実況の比較など）を行い、改善にあたっての課題抽出を行う。

4) 平成17年度：

- 評価結果をもとに実機の詳細設計を行う。
- 実用に耐えうるソフトウェアを構築する。

※大大特Ⅳ－2 重点課題名1「大都市防災情報システムの提案」大課題名1－3

「住民等への防災情報伝達システム」(研究代表 三上俊治：東洋大学)の一環として実施する予定

5) 平成18年度：

- 情報発信機関からの情報配信を受け、実機の活用テストを実施する。
- 活用にあたってのマニュアル等を整備する。

※大大特Ⅳ－2 重点課題名1「大都市防災情報システムの提案」大課題名1－3

「住民等への防災情報伝達システム」(研究代表 三上俊治：東洋大学)の一環として実施する予定

(e) 平成16年度業務目的

活用者側での標準的なインターフェース・ソフトウェアを製作することを目的に、本年度は以下を実施することとした。

- 試作したソフトウェアに情報を伝達し、機能が達成されていることを確認する。
- 情報発信機関とオンラインで接続し稼動実験を行う。
- 稼動状況の評価(予測結果と実況の比較など)を行い、改善にあたっての課題抽出を行う。

(2) 平成16年度の成果

(a) 業務の要約

地震が発生したことを震源近傍の地震計で検知し、主要動が到達する前に地震発生の実事や予想される震度を伝える、緊急地震速報提供のための技術的検討、体制整備を気象庁が進めている。この緊急地震速報を被害軽減に有効に活用するためには、情報を受信してすぐさま対応措置(行動)をとるべきか否かについて活用者自らが判断することが重要である。このような判断のためには、地震発生の実事のほか、活用地点での地震動の程度(どれくらい揺れるのか)、主要動が到達するまでの時間(どれくらい猶予があるのか)が不可欠である。これらは活用地点での地盤特性や情報伝達の際の時間遅れなど活用者ごとの個別の状況を考慮する必要があるが、気象庁が発表する緊急地震速報で報ぜられる最大震度や主要動到達までの猶予時間の予測値は地域ごとの代表値であり、活用者個別の地点ごとの予測値ではないため、この情報をより適切に活用するためには活用者自身が、緊急地震速報をもとに必要な情報をつくり出す必要がある。

本研究では緊急地震速報を受信した活用者が対応措置(行動)の判断するために必要な情報を活用者自身が抽出するため、活用地点及びその地盤状況を容易に設定できるよう配慮したインターフェース・ソフトウェア(「翻訳ソフトウェア」)を試作した。また、翻訳ソフトウェアの評価のため、翻訳処理結果をグラフィカルに表示するソフトウェアを活用ソフトウェアの一例として併せて試作した。

(b) 業務の実施方法

震度の予測や主要動到達までの猶予時間の予測手法については既往の論文等の調査によった・ソフトウェアの試作に当たっては研究担当者が逐次画面レイアウトや処理のロジックについて意見交換し、また、想定される利用者の意見を聴取しつつ段階的にソフトウェアを作成しコーディングを行った。

(c) 業務の成果

1) ソフトウェアの試作

地震が発生したことを震源近傍の地震計で検知し、主要動が到達する前に地震発生の実態や予想される震度を伝える、緊急地震速報の提供のための技術的検討、体制整備を気象庁が進めており、平成16年早々に試験配信を計画している(図1)。緊急地震速報は震源の位置やマグニチュードに加え地域ごとの最大震度の予測値を報ずることとしている。この緊急地震速報を被害軽減に有効に活用するためには、情報を受信した際に被害軽減のための対応措置(行動)を決めておく必要がある。とりわけ情報を受信してすぐさま活用者が対応措置(行動)をとるべきか否かについての判断が重要である。このような判断のためには、地震発生の実態(緊急地震速報そのもの)のほか、活用地点での地震動の程度(どれくらい揺れるのか)、主要動が到達するまでの時間(どれくらい猶予があるのか)が不可欠である。

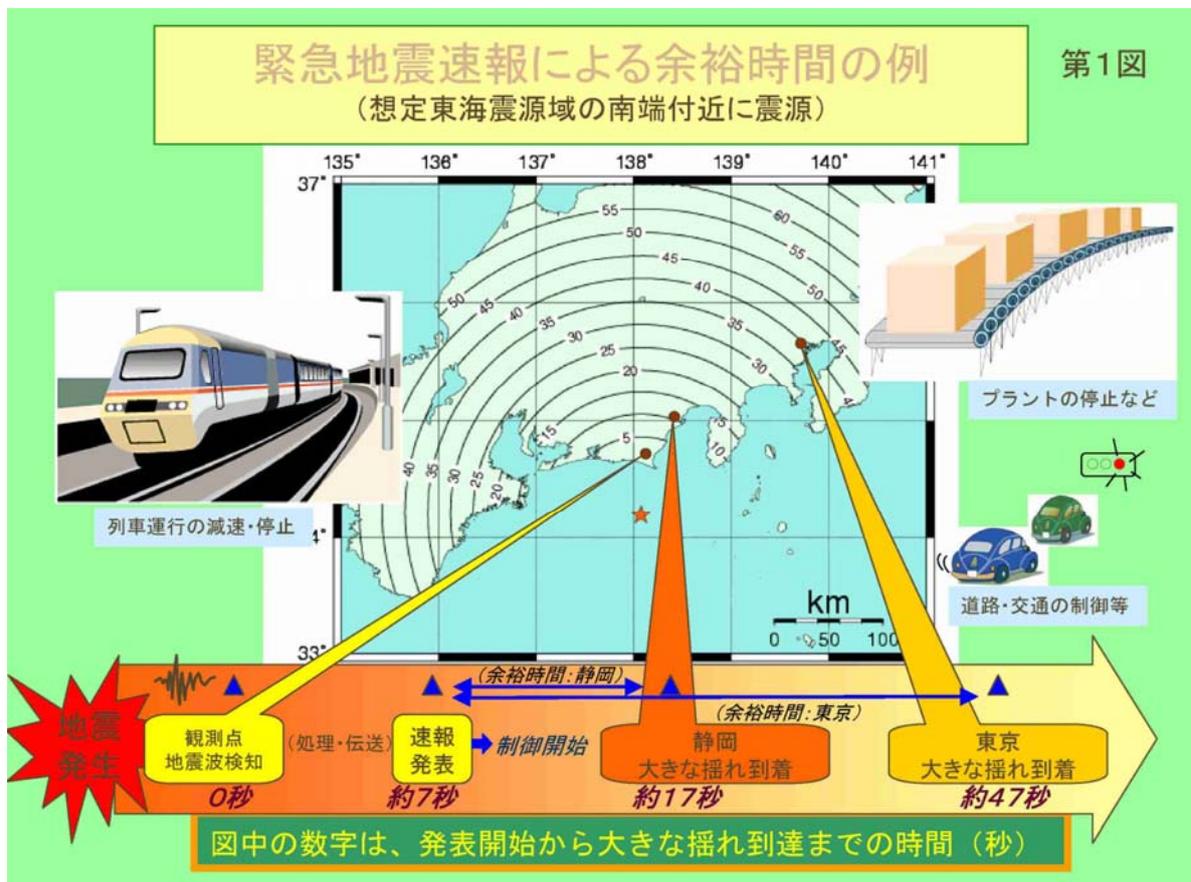


図1 緊急地震速報の概念図(気象庁資料¹⁾より)

活用地点での揺れの程度は、震源から活用地点までの地震波の伝播経路、活用地点近傍の地形・地盤条件に大きく依存する。また、猶予時間も震源から活用地点までの距離及び情報発信時点から利用者が実際に情報を受信するまでのタイムラグを考慮する必要がある。従って、緊急地震速報を被害軽減のために有効なものとするためには利用者ごとに判断材料となる揺れの程度や猶予時間の情報が必要となる。しかしながら、多数の利用者それぞれのローカルな条件（地形・地盤や震源までの距離）に応じた情報を緊急地震速報の発信者が行うことは、情報提供システムの負荷や処理時間を考慮すると、必ずしも現実的ではない。

本研究では緊急地震速報を受信した利用者側で判断に必要な材料を抽出するためのインターフェース・ソフトウェアを開発することを目的に、平成 15 年度は試作品を製作した。

a) 「翻訳ソフトウェア」「活用ソフトウェア」の試作

本研究で試作したソフトウェアは、緊急地震速報を受信した利用者が必要な判断材料を抽出するためのソフトウェアとその処理結果を PC 画面上に表示するソフトウェアである。前者を「翻訳ソフトウェア」と呼び、また、後者は厳密には活用ソフトウェアのうちの一例にすぎないが本研究では便宜上「活用ソフトウェア」と呼ぶこととした。なお、翻訳ソフトウェアは判断材料の抽出だけでなく、その結果に応じてネットワークを介して活用ソフトウェアを起動し、翻訳結果を活用ソフトウェアに転送する機能を含めている。また、これらのソフトウェアの稼動状況を確認するため試験データを送信する補助的なソフトウェアも製作した(図 2)。これらのソフトウェアは必ずしも同じ PC 端末上で稼動する必要はなく、それぞれ IP 接続されたネットワーク上にあれば動作するようにしている。

ネットワークを通して情報を伝送する場合、確実な伝送のために送信者・受信者間で手順を取る(TCP)こともとりうる方策としてあるが、本研究においては伝送経路における時間的な損失を極力軽減する観点から、無手順(UDP)で行うことを前提としてソフトウェアを試作した。緊急地震速報の発信者である気象庁にも、筆者らに対し UDP により情報を試験的に伝送してもらうよう配慮していただいている。

試作した両ソフトウェアの機能は以下のとおりである。

<翻訳ソフトウェア>

利用者が必要とする判断材料(翻訳結果)を加速度最大値、速度最大値、最大震度、猶予時間と想定し、それぞれについて以下の経験式等により算出する。

・加速度最大値

加速度最大値は Fukushima and Tanaka (1990)²⁾ に従い、次の関係式を用いる。

$$\log_{10}A=0.41M-\log_{10}(R+0.032*10^{0.41M})-0.0034R+1.30 \quad \text{---- (1)}$$

ただし A=加速度最大値

M=マグニチュード

R=震源距離 (R は後述(5)式による)

・速度最大値

速度最大値は司・翠川（1999）³⁾に従い、次の関係式を用いる。

$$\log A = b \cdot \log(X+c) - kX \quad \text{---- (2)}$$

ただし A=速度最大値
 X=断層最短距離[km]（ここでは震源距離 R を使用）
 k=係数 0.002
 $c = 0.0028 \cdot 10^{0.5 M_w}$
 $b = a M_w + h D + \sum d_i S_i + e + \varepsilon$
 a=0.55
 M_w =マグニチュード
 h=0.0037
 D=震源深さ
 $\sum d_i S_i = 0.01$
 e=-1.10
 $\varepsilon = 0$

司・翠川の式は $V_s = 600 \text{m/sec}$ 相当の地盤上での値を推定するものであることから、地表上での速度振幅は、松岡昌志・翠川三郎（1993）⁴⁾に従い、微地形区分による速度振幅の増幅率を乗じることとした。翻訳ソフトウェアでは松岡・翠川が求めた下表から選択し設定できるようにしている。活用者側で増幅率がわかっている場合には任意に増幅率を設定することも可能である。

微地形区分	増幅率	V_s の対数	a	b	H	C	D
埋め立て地	2.281392	2.23	2.23	0.00		0.00	
人工改変地	2.179716	2.26	2.26	0.00		0.00	
三角州・後背湿地 (D ≤ 0.5)	2.424376	2.19	2.19	0.00		0.00	
三角州・後背湿地 (D > 0.5)	2.443824	2.184743	2.26	0.00		0.25	0.50
自然堤防	3.25394	1.996349	1.94	0.32	1.50	0.00	
谷底平野	3.013945	2.046765	2.07	0.15	0.70	0.00	
砂州・砂丘	2.082572	2.29	2.29	0.00		0.00	
扇状地	3.014051	2.046742	1.83	0.36	4.00	0.00	
ローム台地	2.25853	2.236627	2.00	0.28	7.00	0.00	
砂礫台地 (段丘)	2.287048	2.228371	1.76	0.36	20.00	0.00	
丘陵	1.223489	2.64	2.64	0.00		0.00	
その他 (火山など)	2.085315	2.289134	2.25	0.13	2.00	0.00	
先第三紀	0.862581	2.87	2.87	0.00		0.00	

・震度

震度は童華南・山崎文雄（1996）⁵⁾に従い、次の関係式を用いる。

$$I = 2.30 + 2.01 \cdot \log(V) \quad \text{---- (3)}$$

ただし I =計測震度
 V=速度最大値 ((2)式に地盤増幅率を乗じたもの)

・猶予時間

猶予時間は、緊急地震速報に記述されている時刻に関する情報と標準的な地震波の伝播速度⁶⁾を用い次の式を用いて算出する。なお、情報の伝達に要する時間も考慮している。

$$\text{猶予時間} = N - (B - A) - C \quad \text{---- (4)}$$

ただし、

N=地震到達所要時間 震源位置からの距離に対し走時表⁶⁾により算出。

A=地震発生時刻 緊急地震速報コード部/トリガ時刻または地震時刻
(年月日時分秒)

B=電文の発表時刻 緊急地震速報基本コード部/電文の発表時刻(年月日時分秒)

C=通信および計算定数 情報発信時から翻訳結果算出時までの経過時間。

・震源距離

震源距離（震源から活用地点までの距離）は日本列島の範囲内であれば地球は平面で近似できるので、次の式で与えることとした。

$$R^2 = D^2 + (k \cdot (A_x - B_x))^2 + (k \cdot (A_y - B_y))^2 \quad \text{---- (5)}$$

ただし、 R：震源距離（km）

k = 111.32 km

A_x、A_y：活用地点の緯度・経度（単位：度）

B_x、B_y：震源の緯度・経度（単位：度）

D：震源の深さ（km）

本研究で試作した翻訳ソフトウェアは、上記の翻訳結果に応じて次のプロセス（「活用ソフトウェア」）を起動する機能を持たせており、その基準も内部のパラメータとして活用者が自由に設定できるようにしている。

<活用ソフトウェア>

活用ソフトウェアは、翻訳ソフトウェアで処理した結果（震源の位置、予測震度、猶予時間等）を受信し、翻訳結果そのものも表示するほか、PC画面上で震央の位置及びP波面、S波面が時間とともに広がる様子を地図上に描画する。緊急地震速報は、同一の地震について震源の位置などが新たに算出されるたびごとに情報が発信されるため、情報を受信するごとに画面を再描画し、最新情報を表示するようになっている。また群発地震等を想定して独立の地震を最大4つまで同時に表示することができるようにした。情報が入電した際に活用者が知覚できるよう、PC端末上で予測震度等に応じた警告音を鳴動させるほか、ネットワーク上で作動する警告灯（株）パトライト社製 PHN-3FB）により視覚的にも警告できる機能を持たせた。

2) ソフトウェアの動作評価及び改良

気象庁は平成16年2月25日から緊急地震速報の試験運用を開始し、筆者らも緊急地震速報の活用方策評価に参加することとした。気象庁からの実際の情報を処理することによ

り、東京大学地震研究所のネットワーク環境でソフトウェアの良好に動作することを確認した。また、気象庁からの緊急地震速報を受信しているいくつかの機関（東京大学情報学環・学際情報学府、同工学系研究科、静岡県、東海大学地震予知研究センター）に試作したソフトウェアを試用してもらい、実際の利用者としての動作や機能について評価・検討してもらうため、一般の利用者の受信手順である TCP により受信した情報を試作したソフトウェアが処理できるように UDP に変換するインターフェースソフトウェアも作成した。これらの所外の利用者からの提示された課題や要望に基づきソフトウェアの更なる改良を行い、また、受信した情報を再度 PC 画面上に表示するソフトウェアを新たに作成した（第2図）。

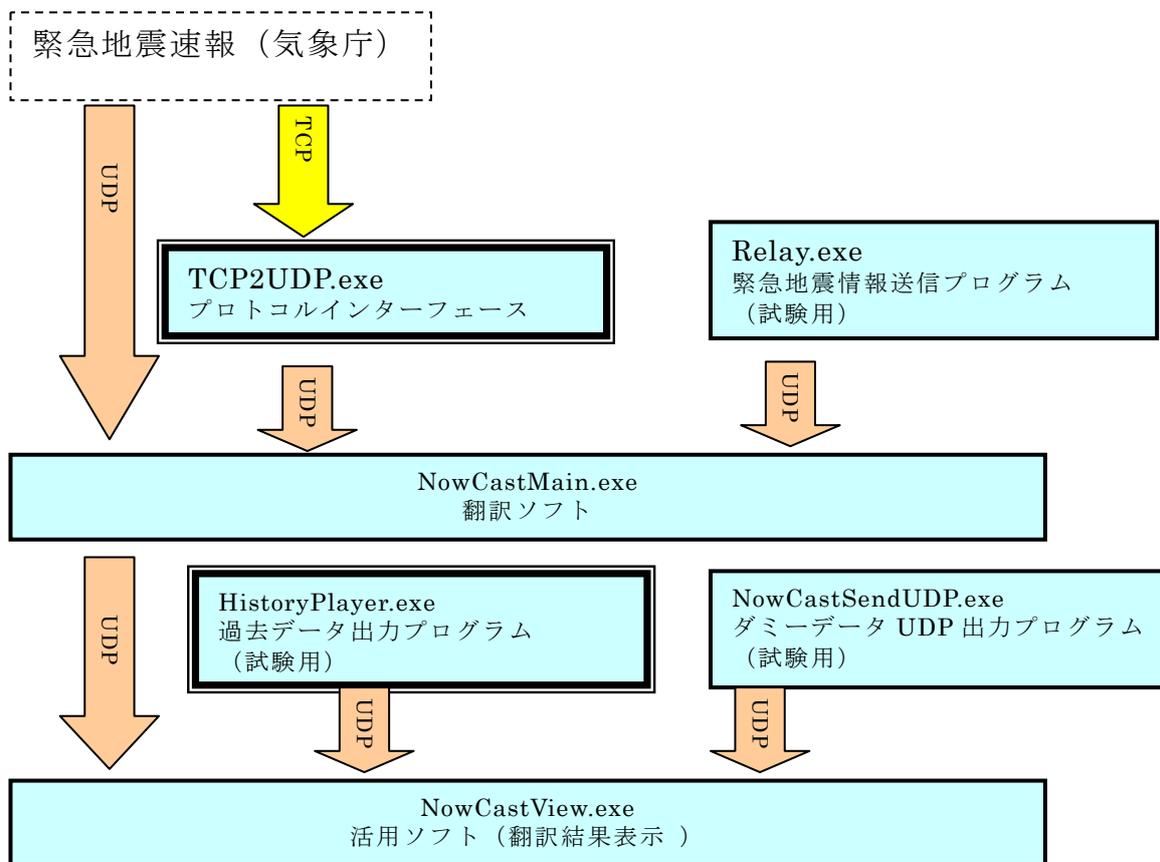


図2 即時的地震情報の翻訳・活用ソフトウェアの全体構成概要
 (実線枠は本研究で試作したソフトウェア、二重線は平成16年度新規作成)

<平成16年度におけるソフトウェア作成・改良の詳細>

問題点1

設定地点近くに出る情報（猶予時間カウントダウン、当該地予想震度など翻訳結果）の表示位置は、現在のままでは震源位置などを消す恐れがあり、また情報が多すぎて即座に認知が困難である。

→改良①

- ・ 表示内容を絞り、数値の色を変えるなどの工夫を行い、できるだけ即座に必要な情

報が得られるようにした。

- ・ 情報表示用に小ウィンドウを追加した。地図とかさならないようにしたため、推定震源位置、波形の伝播の位置情報が隠れることがなくなった。

問題点 2

猶予時間は P 波に対してのものしかないが、防災上大きな揺れを伴う S 波についても必要である。

→改良②

- ・ 計算を可能とし、情報画面に情報表示を組み込んだ。

問題点 3

プロトタイプソフトウェアでは、地震が起こったその瞬間、まさしくリアルタイムにしか情報受信の状況などが見られなかった。過去の地震に関する緊急地震情報がどのような時間経過で情報として入手できたかを再現すること（緊急地震情報の体感）は、情報の有用性・活用策の検討に有効であると考えられ、また手軽にその再現を行うことによって啓発用の資料としても活用できる。したがって、過去の緊急地震速報の受信状況を再現できることが望ましい。

→改良③、④

- ・ ③：直前のいくつかの地震については画面上に履歴情報として残し、再現アイコンを付加し、表示ソフトから履歴を再現できるようにした。また、画面上に残す履歴についても、マグニチュード、震源などの閾値を設定できるようにした。
- ・ ④：地震情報の過去ログファイルから、再現したい緊急地震速報を複数選択でき、それらを時間経過を追って再現可能となるソフトを開発した。

平成 15 年度作成プロトタイプソフトによる改良前の画面表示例を図 3.1、改良実施後の画面表示例を図 3.2、に示す。上記の改良①～③が図 3.2 上の①～③に対応する。

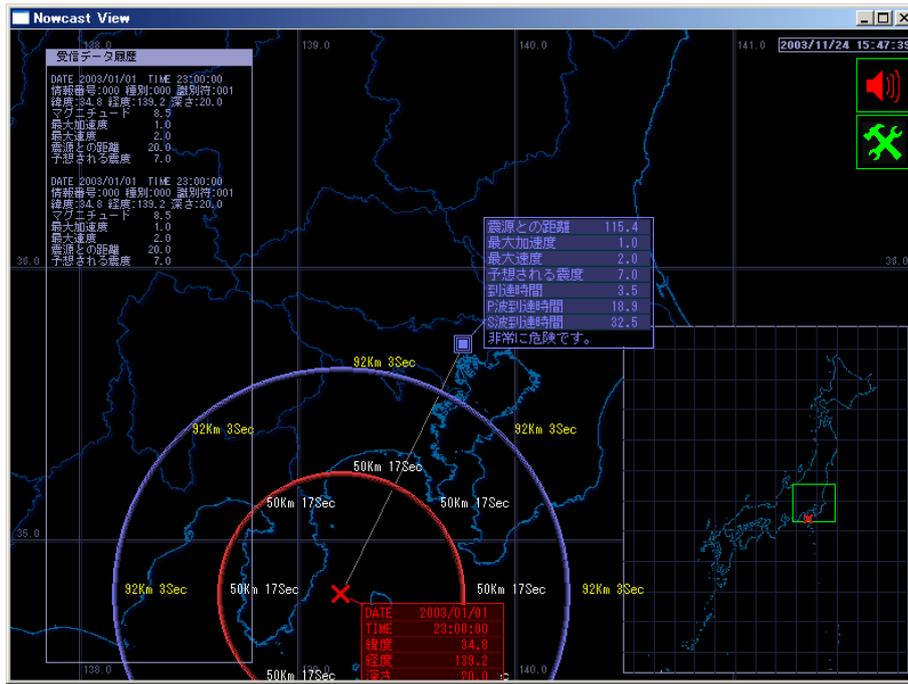


図 3.1 H15 作成プロトタイプソフトによる画面表示例



図 3.2 今年度改良した活用ソフトによる画面表示例
(①～③は前頁説明の改良点に対応)

図 3.2 の左側の改良点③で示したアイコンは、直前の過去地震が 5 例まで表示される。緑矢印をクリックすることによってその地震の情報受信状況が再現可能となっている。なお、履歴に残す地震については、設定により震度・震源位置など閾値の設定が可能とした。

改良④、過去の緊急地震速報再現ソフトの画面表示例を図 3.3(1)～図 3.3(5)に示す。新たに開発したこのソフトの操作は、次の通りである。

STEP 1 図 3.3(1)

：起動直後の画面です。メニューバーから「File」□「Open」を選択すると STEP2 になります。

STEP2 図 3.3(2)

：ログファイルを選択します。ログファイルは 1 日ごとのファイル名で作成されます。適当な 1 ファイルを選択します。

STEP3 図 3.3(3)

：選択されたファイルをリスト表示します。このリストには、その日の全地震の情報の一覧が表示されます。このリストから再生したい複数のデータを選択(クリック)します。選択最後にダブルクリックされると STEP4 になります。

STEP4 図 3.3(4)

：再生するデータの画面。再生されるデータを 3 行で表示しています。一番左に表示されているのは、再生すべきタイミングの時間になります。後は再生ボタンを押すと、STEP5 になります。

STEP5 図 3.3(5)

：青くなっている部分がデータを送くった事を示します。例では、再生ボタンを押し、最初のデータを送出し 5 秒経過しています。この後 12 秒後に 2 番目のデータを 18 秒後に 3 番目のデータを送出し STEP4 に戻ります。



図 3.3(1) 過去の緊急地震速報再現ソフトの画面表示例 STEP1

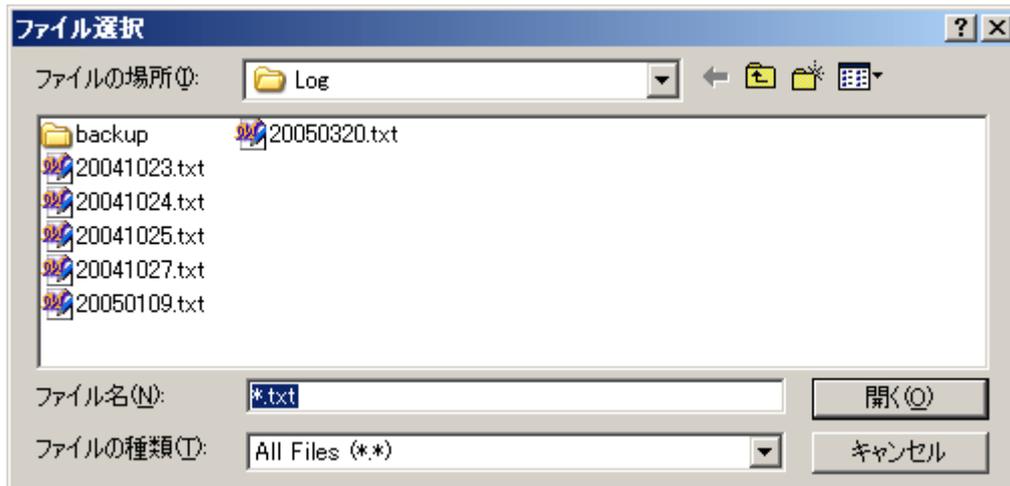


図 3.3(2) 過去の緊急地震速報再現ソフトの画面表示例 STEP2

電文種別	識別符	地震ID	情報番号	深さ	マグニチュード	緯度	経度	予想震度	P波到達時間	S波到達時間
037	000	20050320105410	01	10.00	6.10	33.700000	130.200000	0.00	68.71	null
037	000	20050320105410	02	10.00	6.10	33.700000	130.200000	0.00	59.71	null
037	000	20050320105410	03	10.00	6.10	33.700000	130.200000	0.00	39.71	null
037	000	20050320105410	04	10.00	6.10	33.700000	130.200000	0.00	37.71	null
037	020	20050320105713	01	50.00	4.60	36.200000	140.100000	2.10	-27.96	null
037	020	20050320105713	02	50.00	5.10	36.200000	140.100000	2.64	-39.96	null
037	020	20050320105713	03	50.00	5.30	36.200000	140.100000	2.86	-45.96	null
037	020	20050320115020	01	10.00	4.00	33.700000	130.200000	0.00	66.71	null
037	020	20050320115020	02	10.00	4.90	33.700000	130.200000	0.00	65.71	null
037	020	20050320115020	03	10.00	4.90	33.700000	130.200000	0.00	56.71	null
037	020	20050320115020	04	10.00	4.90	33.700000	130.200000	0.00	36.71	null
037	020	20050320115020	05	10.00	4.90	33.700000	130.200000	0.00	35.71	null
037	020	20050320123132	01	10.00	3.70	33.700000	130.100000	0.00	73.81	null
037	020	20050320123132	02	10.00	3.70	33.700000	130.100000	0.00	63.81	null
037	020	20050320123132	03	10.00	3.30	33.800000	130.200000	0.00	42.31	null
037	020	20050320123132	04	10.00	3.30	33.800000	130.200000	0.00	41.31	null

図 3.3(3) 過去の緊急地震速報再現ソフトの画面表示例 STEP3

再生時間	電文種別 識別符 情報番号	発表時刻 トリガ時刻 地震ID	深さ マグニチュード 震源(緯度,経度) [予想震度 P波到達時間 S波到達時間]
0.000:	037 020 01	2005/03/20 10:57:48 2005/03/20 10:57:06 2005/03/20 10:57:13	50.00 4.60 (36.200000 , 140.100000) [2.10 -27.96 null]
12.000:	037 020 02	2005/03/20 10:58:00 2005/03/20 10:57:06 2005/03/20 10:57:13	50.00 5.10 (36.200000 , 140.100000) [2.64 -39.96 null]
18.000:	037 020 03	2005/03/20 10:58:06 2005/03/20 10:57:06 2005/03/20 10:57:13	50.00 5.30 (36.200000 , 140.100000) [2.86 -45.96 null]

再生 停止 00:00:00

図 3.3(4) 過去の緊急地震速報再現ソフトの画面表示例 STEP4

再生時間	電文種別 識別符 情報番号	発表時刻 トリガ時刻 地震ID	深さ マグニチュード 震源(緯度,経度) [予想震度 P波到達時間 S波到達時間]
0.000:	037 020 01	2005/03/20 10:57:48 2005/03/20 10:57:06 2005/03/20 10:57:13	50.00 4.60 (36.200000 , 140.100000) [2.10 -27.96 null]
12.000:	037 020 02	2005/03/20 10:58:00 2005/03/20 10:57:06 2005/03/20 10:57:13	50.00 5.10 (36.200000 , 140.100000) [2.64 -39.96 null]
18.000:	037 020 03	2005/03/20 10:58:06 2005/03/20 10:57:06 2005/03/20 10:57:13	50.00 5.30 (36.200000 , 140.100000) [2.86 -45.96 null]

再生 停止 00:00:05

図 3.3(5) 過去の緊急地震速報再現ソフトの画面表示例 STEP5

(d) 結論ならびに今後の課題

緊急地震速報を受信し、活用地点ごとの地盤状況等の個別の条件を考慮して震度や主要動到達までの猶予時間を推定するという所要の機能が組み込まれた翻訳ソフトウェアを試作できた。また、翻訳ソフトウェアの処理結果をグラフィカルに表示する活用ソフトウェアも併せて試作した。これらのソフトウェアを複数の利用者に実際に試用してもらい、その結果抽出した問題点等を解決するために必要なソフトウェアの改修等を行った。

翻訳ソフトウェアで揺れや猶予時間の推定を行うにあたり、点震源の仮定の下に簡便な関係式（経験式）を用いている。より精度の高い推定のためには、震源域の大きさや断層の走向（地震波の射出の異方性）、伝播経路上での詳細な速度構造や地震波の減衰・散乱を考慮する必要がある。しかしながら、本ソフトウェアでの処理においては概ね安全サイドで震度の予測値を算出しており、事前に警告を与えるという観点では実用上大きな問題は生じないと考えられる。

表 東京大学本郷キャンパスにおける活用評価
(文京区における観測震度3以上の地震)

	年月日	時分秒	予測震度	観測震度 (文京区)
千葉県北西部	2004/08/06	3:23	3~4	3
茨城県南部	2004/10/06	23:40	3~5弱	3
千葉県北東部	2005/04/11	7:22	4	3

一方、今後の緊急地震速報の実用化に向けて、緊急地震速報をより有効に活用するための課題として次の2点を示しておきたい。

・1つの地震に対する多点における情報表示

施設の集中管理を行っているような場合には、多点における緊急地震速報の震度・猶予時間の表示が必要となる。このような場合への対応として、1つの地震に対して多点における情報表示が可能となることが望ましい。

・複数ユーザーへの配信形態

狭い範囲の複数の活業者がいる場合あるいは複数のシステムを同時に制御する場合は、それぞれに緊急地震速報の翻訳・活用処理を行わせるのではなく、翻訳処理を1箇所で行いその結果を活業者・活用システムに対して送付することが望ましい。そのような場合には翻訳システムにサーバー機能を持たせ、かつ送付する結果の手順やフォーマットを標準化する必要がある。

(e) 引用文献

- 1) 気象庁：緊急地震速報の試験運用開始について、 気象庁報道発表資料、 平成 16 年 2 月 23 日
- 2) Fukushima, Y. and T. Tanaka: A new attenuation relation for peak horizontal acceleration of strong earthquake ground motion in Japan, Bull. Seism. Soc. Am., 80, pp757-783, 1990.
- 3) 司宏俊・翠川三郎：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式、日本建築学会構造系論文集、第 523 号、 pp63-70、 1999
- 4) 松岡昌志・翠川三郎：国土数値情報を利用した広域震度分布予測、日本建築学会構造系論文集、第 447 号、 pp51-56、 1993
- 5) 童華南・山崎文雄：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係、生産研究、Vol.48 No.11、 pp547-550、 1996
- 6) 浜田信生：近地地震用走時表の再検討、気象研究所研究報告、35、 pp109-167、 1984

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
土井恵治 他	即時的地震情報の活用者サイドにおける情報翻訳ソフトウェアの開発	地球惑星科学関連学会合同大会	平成 16 年 5 月 10 日

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

名称	機能
緊急地震速報の翻訳ソフトウェア	気象庁が発表する緊急地震速報を受信し、活用地点における最大震度、地動の最大加速度、地動の最大速度、主要動が到着するまでの猶予時間を予測
緊急地震速報翻訳結果の表示ソフトウェア	上記翻訳ソフトウェアでの処理結果をグラフィックに表示するとともに音響等によりユーザーに警告
翻訳ソフトウェアデモンストレーション用模擬情報発信ソフトウェア	翻訳ソフトウェアを試験するための模擬の緊急地震速報を発信
過去データ再現用ツール	受信した緊急地震速報の処理結果ログから必要な情報を読み出し、表示ソフトウェアに送出

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成17年度業務計画案

本課題については平成16年度までに作成したソフトウェアの防災情報のツールとしての有効性について、引き続き検証することとする。このために、さらに、住民をエンドユーザーとした場合についての即時的地震情報の活用方策について、テストフィールドを設け調査を進める。さらに、気象庁の緊急地震速報の実証実験に引き続き参画し、緊急地震情報を活用する機関に対して本ソフトウェアを提供し、活用上の課題を整理するとともに適宜ソフトウェアの改良を図る。

※大大特Ⅳ－2 重点課題名1「大都市防災情報システムの提案」大課題名1－3

「住民等への防災情報伝達システム」(研究代表 三上俊治：東洋大学)の一環として実施する予定