

Javaアプレットを用いたリアルタイムモニタリング表示

○伊藤貴盛（応用地震計測株式会社）・林能成（名古屋大学災害対策室）・鷹野澄（東京大学地震研究所）

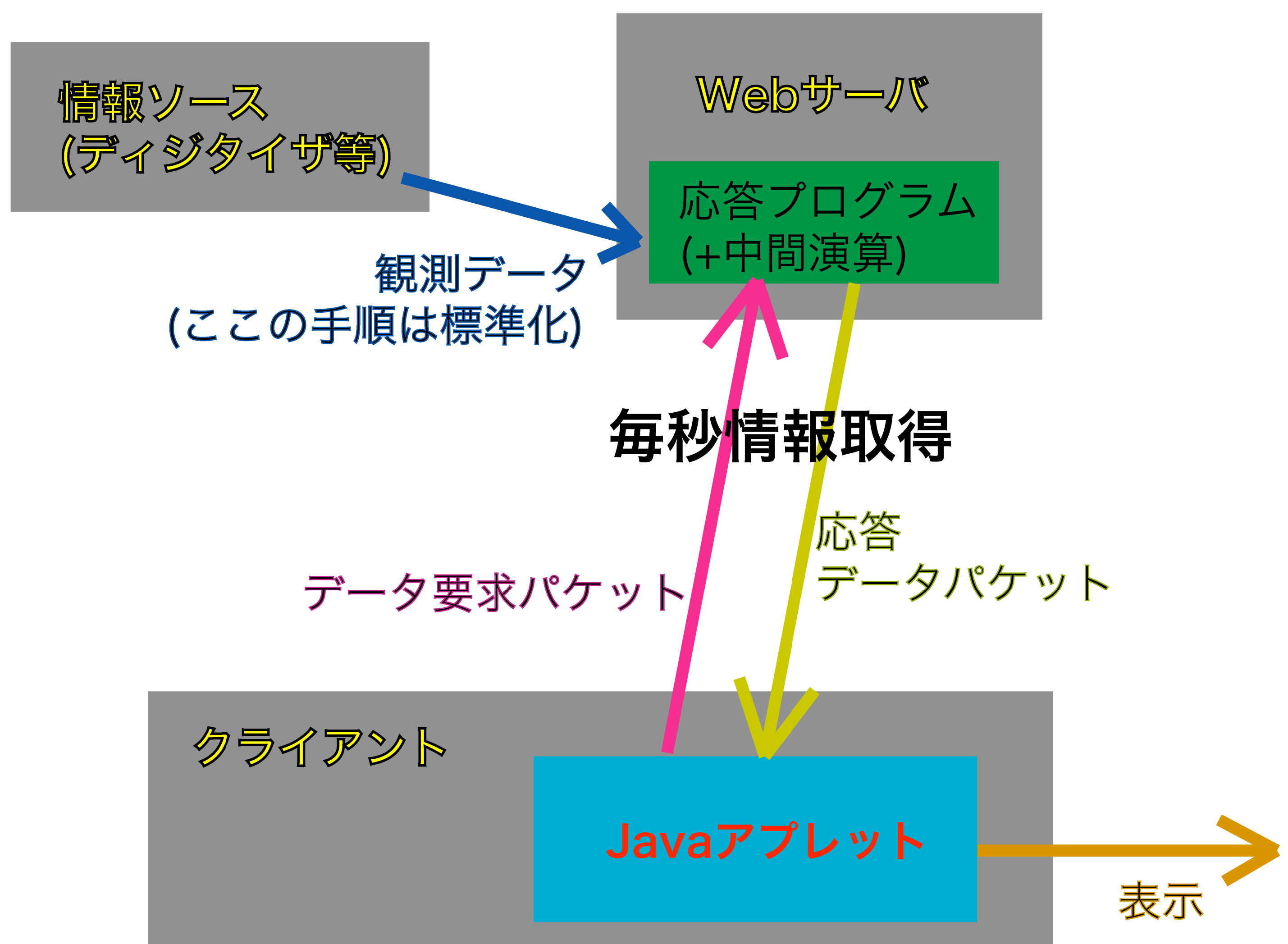
最近のネットワークの広帯域化の進展は著しく、かつては不可能であった観測システムの構築が容易に行えるようになってきている。また、それ以上に、観測データの公開に関する自由度が増しているのも確かである。そこで、現在のインターネット環境に適応したリアルタイム表示システムについて試作してみた。

常時観測しているデータの不特定多数へのデータ公開という形態も視野に入れると、専用のプログラムのインストールを必要とする利用形態には難がある。また、出来るだけ多くのプラットフォーム上から閲覧可能であることが望ましい。昨年演者らが発表した、名古屋大学版の到達前地震情報活用システムではプラットフォームの問題のみJavaアプリケーションで解決したが、データ公開により適した形態とするために、Javaアプレットを開発し、Web上でデータ公開する形を模索することとした。

通信は、UDPパケットの交換による。表示側のブラウザ上でJavaアプレットが起動されると、サーバに対して問い合わせのUDPパケットが送信される。サーバがこれを受け取ると、表示に必要な情報を含んだ応答パケットを送出する。Javaアプレットはこれを受け取り、デコードして、適切な画面表示を行う。問い合わせは基本的に毎秒行い、応答が届くまで0.5秒程度待ち、届かなければ途中で消失したと見なして再度の問い合わせを行う。

サーバ側プログラムは、常に、表示に必要とされる情報(波形、地震情報等)および問い合わせパケットの待ち受け状態になっている。情報が届くと、それをエンコードして配列に格納する。この配列の内容は、データ要求パケットに対して応答データパケットとして送り返される。UDPを用いていることもあり、サーバの負荷は非常に低いものとなっている。反面、パケットが消失する場合があるという前提でパケット内のデータはデザインする必要がある。

サーバ側の負荷が非常に小さいかわりに、表示クライアントの負荷は相対的に大きくなる。これは画面描画に伴うものがほとんどである。描画時のルーチンの工夫によりかなり改善することが確認された。



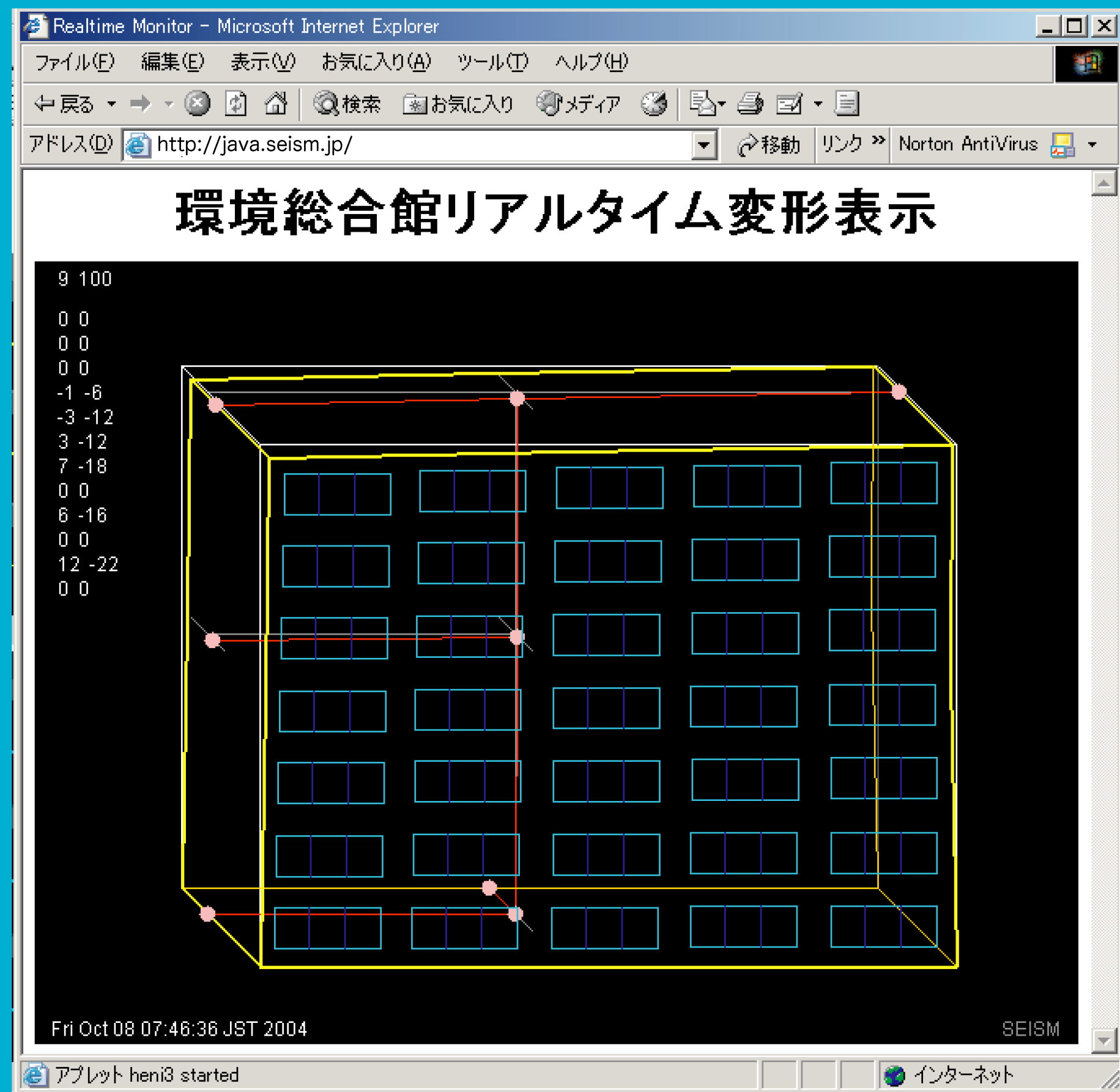
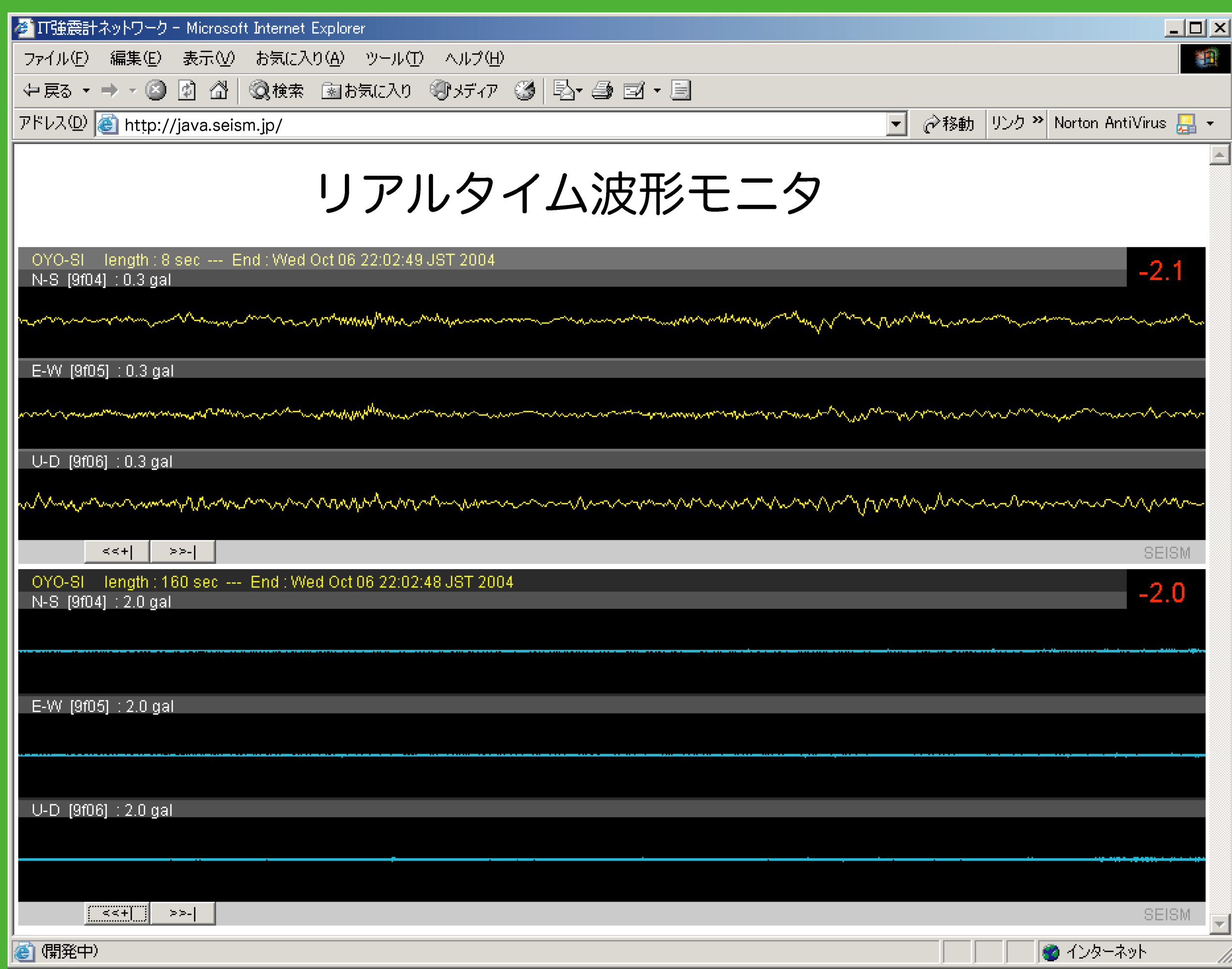
構造物変形表示

構造物内の何点かの変位を求め、それによって全体の変形を強調して表示する。地震時の記録からアニメーションを作ってそれを公開するということは従来から行われていたが、その(常時)リアルタイム版である。応答パケットの中身は、時刻に続いて、各点・方位の変位量を表す数値が10組連なる(表示10Hzの場合)。10Hz程度であれば現在の大半のPCでは表示処理が過負荷になるということは無い。元波形を収集するディジタイザでのwinパケット化、サーバでFIRフィルタをかけるため、表示は3秒程度遅れている。

リアルタイム波形表示

応答パケットの中身は、winのUDPパケットのバイト列に、付加情報数バイト(現在は簡易秒震度等)を連結したものである。アプレットは、応答パケットを受け取るとwinデータをデコードして数値を配列に格納し、過去に受け取った値と合わせて波形を描画するとともに簡易秒震度値を表示する。応答パケットを受け取るたびに描画が行われるため、毎秒最新の波形が加わる形で書き換えられ、リアルタイム表示が実現する。

現在作成したものは、表示範囲が可変であるなど便利ではあるがその分アプレットの負荷が大きい。固定幅として、更新された波形のみ再描画する形で負荷の少ないものも開発予定である。



到達前地震情報実況表示

昨年発表したものはJavaアプリケーションであったが、同等の表示をWeb上で行えるようにしたもの。httpでのアクセスを学内のIPアドレスからのみに制限することで、専用プログラムのインストールという手間をかけることなく学内全体へのサービスを提供できる。また、実装の改良を行った場合でも、各ユーザが個々にバージョンアップの作業を必要とするアプリケーションに対して、サーバのアプレットを更新するだけで完了するという利点がある。

現在作成したものはデータパケットをデコードして文字表示するのみであるが、今後、アプリケーション版と同等のグラフィカルなものを作成していく予定である。



作成したアプレットを、いくつかのシステムに組み込んで運用した結果、サーバ側には特に問題になるような大きな負荷はかからないことが確認された。ネットワークへの負荷であるが、基本的には毎秒小さなパケットをやり取りするだけなので障害を引き起こすということは認められない。ただし、リアルタイム波形の場合は、インターネット経由で同時に多くの接続を起動するとADSL接続の環境でルータによっては不具合が発生することがあった。また、PHS接続での波形表示は、応答速度と実転送速度の問題から困難であることが確認された。建物変形表示も、PHS接続の場合はパケットの転送遅延の影響で処理タイミングがずれていくためか、ごこちない表示をすることがある。これに関しては、通信部分の実装の工夫をすることで改善可能であり、今後の開発課題である。何れのアプレットも、LAN内で使用する場合には、全く問題ない。これからの観測データ公開の手法として有用なものであると結論できる。