

緊急地震速報へのHi-netの貢献

より遅延が少なく信頼性の高いデータ伝送システムに

地震研究部 地震観測データセンター長 小原一成



Hi-net とは

阪神・淡路大震災（1995年）を契機として発足した地震調査研究推進本部の計画に基づき、防災科研では日本全国の約800箇所に新たな高感度地震観測施設を整備してきました。この観測網はHi-netと呼ばれます。

できるだけ小さな地震まで検知し、震源位置を正確に求めるためには、車や工場などの人為的ノイズは大きな障害になります。このような地表付近で発生するノイズから逃れるため、Hi-net観測施設では100mよりも深い井戸の底に高感度地震計を設置しています。東京周辺などノイズが大きく柔らかい堆積層が厚い場所では、2000mを超える深い井戸を掘削することもあります。Hi-netによって、地震の検知能力や震源決定精度は飛躍的に向上しました。

小さい地震まで確実にキャッチ

例えばHi-netが整備される以前は、ある地域で確実に検知される最小マグニチュードが1.5程度だったものが、Hi-netが整備された後は0.9までが検知可能となり、震源決定される地震の個数は7倍以上も増えました。

最近では、2004年新潟県中越地震、2005年福岡県西方沖の地震、2007年能登半島地震・新潟県中越沖地震など、内陸部の浅い地震が相次いで発生していますが、Hi-netが整備されたことで、これらの地震の活動状況、特に余震分布

による断層面形状についても即時的に詳しく分かるようになってきました。

Hi-netによる世界的発見

西南日本では沈み込むフィリピン海プレート境界付近で、約100年周期で巨大地震が繰り返し発生していますが、その震源域に隣接する場所で、深部低周波微動やゆっくりすべりなどの「スロー地震群」が発生していることがわかってきました。

これらの発見はHi-netデータを駆使して検出されたものであり、米国科学誌サイエンスに2度にわたって掲載され、世界的にも大きなインパクトを与えました。これらの現象は、沈み込むプレート境界における巨大地震発生に至る全プロセスを解明するための「鍵」として、大きな注目を集めています。

誰もが見られるHi-net

Hi-netから得られるデータは、24時間連続的にリアルタイムで気象庁や大学にも流通されており、地震活動監視や地震調査研究基盤として、欠かすことの出来ないものとなっているだけでなく、ホームページを通じて公開されており、国内外の研究者や一般の皆様からも盛んに利用されています。例えば、すべての観測点で連続的に観測された波形記録を掲載していますので、皆さんの地域の「揺れ」具合などを見ることが出来ます。

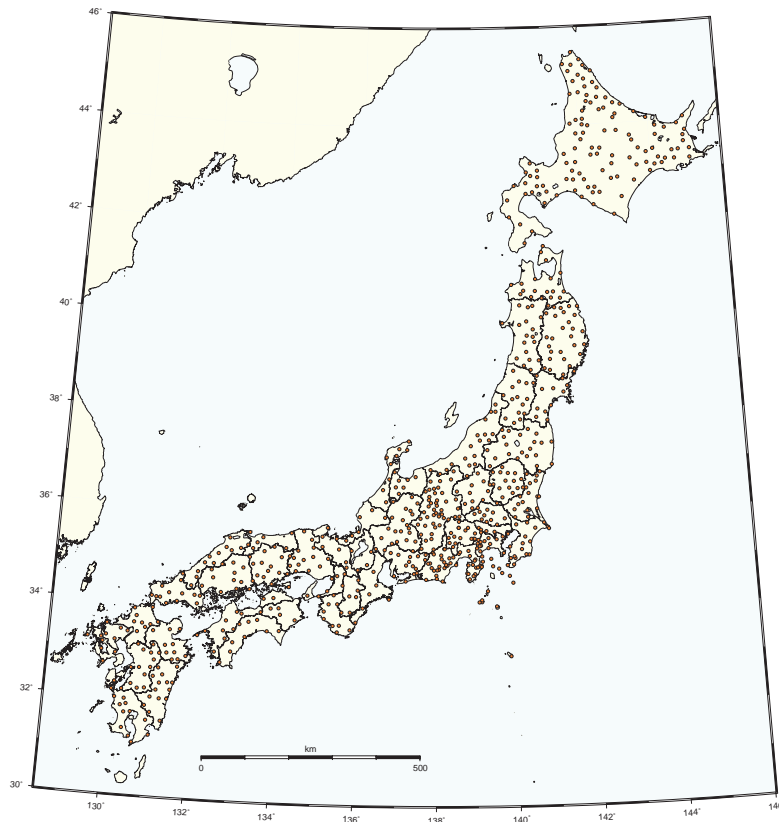


図1 防災科研高感度地震観測網 Hi-net 分布図

Hi-net データ伝送の仕組み

Hi-net のデータ伝送の仕組みはパケット方式で、電子メールのやり取りと似ています。そのデータ伝送を全く遅延のない本当の意味でのリアルタイムで行なうためには、特別仕様のシステムを構築し、高額な専用回線を用いる必要があります。しかし、Hi-net システム構築当初は経済性を重視し、若干のデータ伝送遅延を許すものとなりました。もっとも、遅延とはいってもわずか2秒程度ですから、通常の処理においては全く問題ありませんが、緊急地震速報のような1分1秒を争うような場合には、大きな問題となります。

新たな仕組みによる高速化

そこで、高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクトの中で、地震データ伝送の新たなシステム開発に着手しました。IP-VPN（通信事業

者の保有する広域 IP 通信網を經由して構築される仮想私設通信網 (VPN) のこと) を用いた新しいシステムでは、ネットワークでの伝送遅延が1秒以内、さらにデータ伝送の信頼性を向上させるなど、機能を高めることに成功しました。このシステム開発を担当した NTT コミュニケーションズは、自社努力でさらに技術開発を進め、信頼性を確保しながらネットワークでの伝送遅延0.5秒を実現し、EarthLAN として商用サービスを開始しました。

そこで、Hi-net ではこれを採用することとし、従来のコストのまま、より遅延が少なく信頼性の高いデータ伝送システムに切り替えることが出来たのです。

以上のように、観測点間隔約30kmの高密度で整備された井戸の底での高品質でノイズの少ないデータを、より遅延の短い方式で収集することにより、Hi-net を緊急地震速報に利用することが可能になりました。