

基盤強震観測網 (KiK-net)

青井 真、小原一成、堀 貞喜、笠原敬司
岡田義光 (防災科学技術研究所)

はじめに

1995年の兵庫県南部地震を契機に発足した地震調査研究推進本部では、地震に関する基盤的調査観測(以下、基盤観測)を推進しています。その一部を担当している防災科学技術研究所(以下、防災科研)では、全国に500ヶ所以上の強震計を設置する計画を現在進めています(以下KiK-net: Kiban Kyoshin networkの略)。これら全ての観測点で深さ100m以上の観測井が掘られており(表1.2)、井戸底および地表にペアで強震計が設置されています。全国442点(2000年8月10日現在)の観測点で観測が行われており(図1)、8月14日よりインターネット(<http://www.kik.bosai.go.jp/>)を通じてデータの公開をしています。

Hi-netとKiK-net、K-NET

防災科研では、1996年よりK-NET(Kyoshin NETwork)と呼ばれる全国1033地点(2000年8月14日現在)の強震計ネットワークを運用しています。K-NETの観測点は多くの場合役場・学校などの公共施設の敷地内の地表に設置されており、比較的人間の生活圏に近い軟弱地盤で観測が行われているといえます。これに対してKiK-netでは、できるだけ硬質岩盤を選んでいる上に、井戸底にも強震計を設置しているため、比較的サイト効果の影響を受けずに観測が行えることが期待されています。

KiK-netは、高感度地震計による基盤観測網(Hi-net、URLは<http://www.hinetdata.bosai.go.jp/>)に併設される形で整備されています。Hi-netは既存観測網との重複を避ける形で整備が進められているため、従来から高感度地震観測が重点的に行われてきた関東東海地方等の地方が、強震計による基盤地震観測網としては結果的に空白地域となっています。

観測およびネットワークのシステム

各観測点の地表および井戸底にはV403またはV404(アカシ社製)という加速度型強震計が各3成分設置されています。収録はSMAK-MDK(アカシ社製)とよばれる広ダイナミックレンジのデータ収録装置(A/D

変換器分解能・有効ビット数はそれぞれ24bit、18bit)により行われており、最大2000galまで観測が可能です。

収録はイベントトリガー方式で行われ、トリガーは地下に設置されている強震計の3成分のうち一成分でもトリガーレベルを超えたらトリガーする設定になっています。スタートレベルは0.2-0.4galを基本とし、各観測点のノイズレベル・地震種別等により設定され、必要に応じて変更しています。収録は収束判定条件(原則的には0.1gal)を下回ってから30秒後に終了しますが、最短120秒で収録用に設定されています。観測記録は200Hzでサンプリング(A/D)され、データは85MBの内蔵メモリー上に記録されるため、合計約6時間半分の波形を記録することができます(メモリー容量が少ないう観測点もあるが、今後逐次改良予定)。

データ回収は、つくばの防災科研内にあるデータセンターで一括して行っています。各観測点にはNTTのデジタル公衆回線であるISDNが専設されており、DSUおよびTAを介して収録装置に接続されています。ただし、15%程度の観測点に関してはNTTがISDNに未対応のため、モデムを介してアナログ回線に接続されています。現在は1日一回深夜に全観測点に対してダイヤルアップを行い、データが蓄積されている場合にはダウンロードする方式を採用するとともに、大きな地震が起きた場合には個別に手動回収を行っています。現在、併設されているHi-netの高感度地震計から連続的に伝送されてくる波形データや、震度3以上の地震が起きた場合に気象衛星ひまわりを通じて配信される気象庁緊急情報衛星回報システムからの震度・震源情報をもとに収録を回収すべき観測点を算定し、自動的にダイヤルアップするシステムを構築中です。回収は2回線のISDNおよび8回線のアナログ回線を用いて行われており、回収担当者が必要作業をチェックした後に直ちに公開されることになっています。

地震計設置方位に関する注意

KiK-netの各観測点の井戸底に設置されている強震計は、地表の強震計と同様水平動2成分がNS、EWとなるよう設置される予定でしたが、設置時の問題により必ずしも記録通りの方位を向いていない観測点があることが分かっています。そこで、併設されている高感度地震計(Hi-net)のP波初動の振動方向を解析することにより、設置方位の誤差を推定する作業を行っています。

ます。現在必要に応じて地震計の再設置を進めるとともに、設置方位の履歴を上記 www で公開しています (ftp でも公開予定)。ただし、P 波初動解析による設置方位の推定には 10-20 度程度以上の誤差がある可能性があり、また S/N のよいデータが十分にある等の理由により設置方位に誤りがあるかどうかの判断ができない観測点もあるため、データの利用には十分な注意が必要です。

地下構造情報

地震波を用いて解析を行う場合、地下構造の情報が必要となるため、多くの観測点においては PS 検層が行われています。準備の整った観測点から、ボーリング柱状図や岩種、PS 検層に基づく速度構造を公開しています。その他の観測点に関しては、データの整理を行って情報を追加するとともに、測定が行われていない観測点に関しては、今後順次測定を行う予定です。

データ公開

KiK-net では地表および地中の各 3 成分の合計 6 成分で観測が行われており、データは K-NET とほぼ同様なフォーマットに変換して公開されます。気象庁震度で 3 以上を記録した地震に関して、トリガーされた観測点のデータは、計器故障等のある観測点のものを除いてすべて公開されています。

月ごとの一覧から地震を選択してデータをダウンロードできるだけでなく (地震選択 & ダウンロード)、地震発生日時、震源深さ、マグニチュード等を検索キーとし地震を検索したり (地震検索 & ダウンロード)、記録開始時刻、最大加速度、震央距離等を検索キーとして、複数の地震にまたがってデータを検索してデータをダウンロードすることもできます (データ検索 & ダウンロード)。全データを一括してダウンロードすることも、必要な観測点の必要な成分だけが選択的にダウンロードすることも可能で、観測点分布図や個別の波形、ペーストアップ図検索・閲覧・ダウンロードが可能です。また、インタラクティブなインターフェースを利用せずにデータ取得を行い、ユーザーの利便のために、www で公開されているすべてのデータ・図・表は ftp (ftp.kik.bosai.go.jp) で公開される予定です (現在準備中)。

現在 K-NET ではダウンロードしたデータやヘッダ

ー情報の表示、震度の計算、各種スペクトルの計算等基本的な作業が簡単にできる SMDA とよばれるツールが公開されていますが、本ツールを KiK-net の 6 成分データにも対応させるべく作業を行っています。

おわりに

KiK-net は運用を開始してからまだ日が浅いため、本稿に書かれている内容は変更される可能性があります。KiK-net を利用する上での重要なお知らせ等が上記ウェブに掲載・逐次更新されていますので、参考にしてください。

KiK-net のデータは制限なく使用することができますが

- (1) KiK-net の情報を利用した時はその旨を明示して下さい。
- (2) KiK-net の情報を用いて作成された学術論文等で、印刷物が出版された場合は、コピーを下記に送って下さい。

KiK-net に関するお問い合わせは

E-mail: wwwmaster@kik.bosai.go.jp

または

〒305-0006 茨城県つくば市天王台3の1
防災科学技術研究所 防災研究データセンター
基礎地球地震観測データ室

Fax: 0298-60-2271

までお願いいたします (できるだけ E-mail でお願いします)。

表1. 観測井戸の深さ

well depth (m)	number of stations
0 - 150	281
150 - 250	130
250 - 500	27
500 - 1000	2
1000 -	7
Total	447

表2. 深さ500m観測以上の観測井(含む準備中)

Station code	station name	well depth (m)
OSKH02	此花	2027
GIFH09	羽島	1535
OSKH01	田尻	1529
MYGH01	仙台	1233
GNMH06	館林	1200
IBRH08	大洋	1200
AICH04	安城	1082
ISKH07	金沢	803
AICH13 #	清洲	750
IBRH10 #	石下	750
TYMH03	富山	578
IBUH06 #	室蘭	503

注：#は現在準備中の観測点

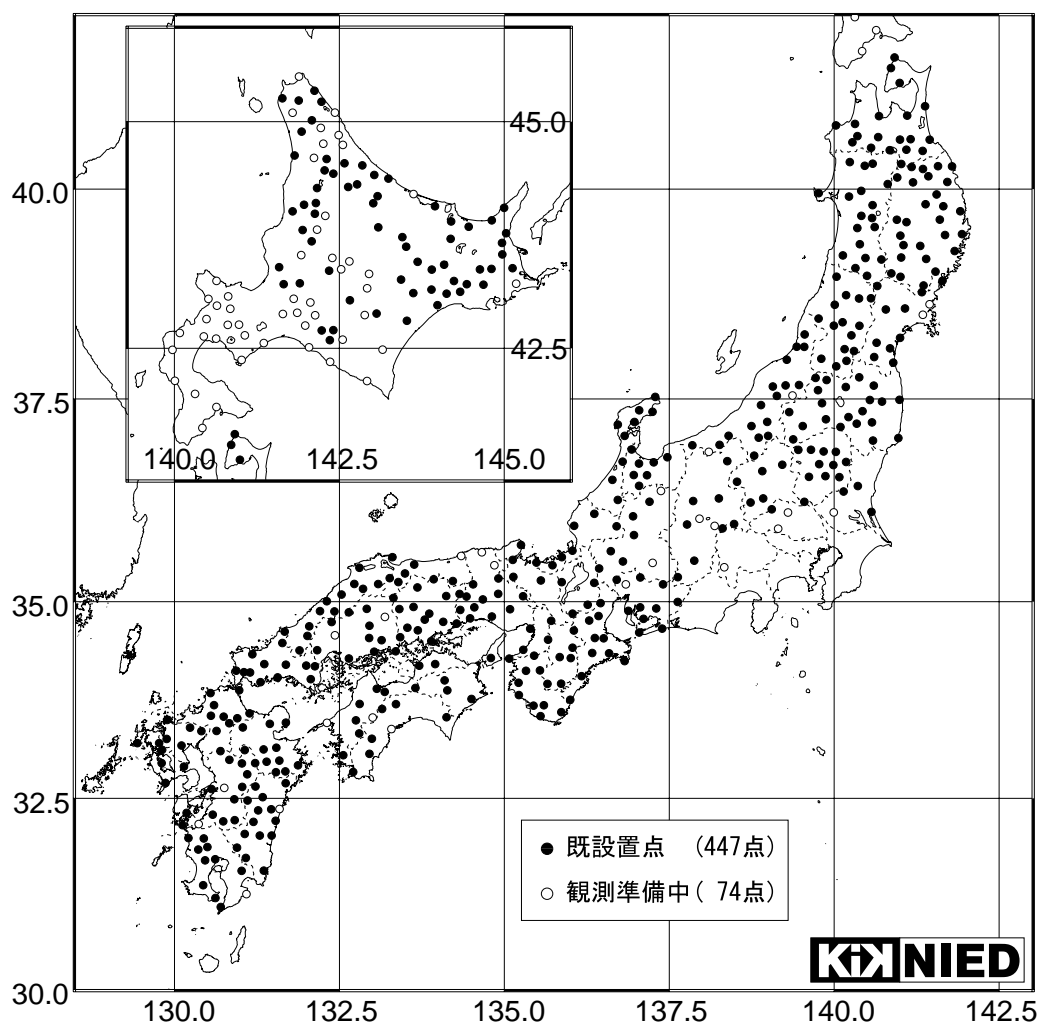


図1. 基幹強震観測網(KiK-net)の観測点地図(2000年8月14日現在)