

防災科学技術研究所の地震に関する総合的かつ基本的な施策の検討に  
向けたヒアリング資料

## 地震に関する総合的かつ基本的な施策の検討に向けたヒアリング調査

担当機関 (独) 防災科学技術研究所

以下の項目に沿って、自由にご意見を記入してください。その際、特に(1)及び(4)②、(4)③については、適宜、関係資料(具体的な成果や施策の図表等)を添付してください。

### (1) 推進本部の方針の下での、これまでの地震調査研究の主な実施内容及び成果

#### (地震観測網の整備)

全国的な高感度地震観測網、広帯域地震観測網、強震観測網を整備・運用し、安定的稼働を実現するとともに、それに基づくデータ供給により、地震活動に関する現状評価及び様々な地震調査研究のための基盤構築に多大な成果を挙げてきた。また、「地震に関する調査観測研究データの蓄積・流通の推進」に示された方針に基づき、データ流通センターとして、リアルタイム地震データ流通システムを整備・運用し、気象庁・大学等における即時的データ処理を可能とした。データ蓄積・公開の拠点として、他機関を含むデータ蓄積・公開を実施し、地震調査研究及び地球科学など関連する諸分野における研究の進展に有効に活用されてきたとともに、国民一般にも提供され、国民が地震現象に関する正しい理解を深めることができるようにするという推本の方針に大きく貢献している。

推本の計画に従って、既存施設と併せて観測点間隔約 15~20km メッシュの三角網を形成するように高感度地震観測網の整備に努め、島嶼部や陸域の一部地域を除いて、ほぼ当初の目標は達成されつつある。その結果、微小地震の検知能力や震源決定精度は日本全域で向上し、2004 年新潟県中越地震で見られたように、大地震発生後の複雑な余震分布などを即時的に解明できるようになった。また、陸域地殻上部の深さ 15~20km 程度で発生する浅発地震に対する震源決定精度が飛躍的に向上し、内陸地震の発生する深さの下限の正確な把握が可能となり、断層面の最大の幅及びその地域における地震の最大規模の評価に重要な情報が提供可能となった。

#### (これまでの地震調査研究の主な実施内容および成果)

・ 基盤的地震観測網等のデータを利用した地殻活動モニタリングに関する様々な研究や地震予知に関する各種の観測研究において、深部低周波微動・短期的ゆっくり滑り等、新たな地殻活動現象を発見し、その分析を行った。日本列島下の地球物理学的構造(地震波速度・減衰・散乱構造)を明らかにすると共に、関東・東海地方や中国・四国地方に沈み込むフィリピン海プレートの構造のモデル

を構築し、更に日本列島及びその周辺域における地殻活動の的確な現状把握と推移評価に関する各種の研究を行うとともに、地震調査委員会等に審議資料の提供と説明・報告を行っている。

- ・「地震動予測地図作成手法の研究（平成 13 年度～）」において、確率論的地震動予測地図及び震源断層を特定した地震動予測地図作成手法の開発及び作成を実施し、それら成果は「全国を概観した地震動予測地図」として地震調査委員会より公表された。「地震動予測地図」を Web で公開するためのシステム開発を行い、地震ハザードステーション（J-SHIS）を開発した。その後も地震動予測地図高度化に関する検討を続け、毎年新たな知見を取り入れて確率論的地震動予測地図の更新を行うとともに、平成 20 年度末を目途に高度化版地震動予測地図作成に関する検討を実施している。
- ・「高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト（平成 15 年度～）」において、平成 19 年 10 月 1 日より気象庁により運用が開始された「緊急地震速報」に必要な技術開発を行った。本プロジェクトで開発された震源決定法「着未着法」は、「緊急地震速報」にて使用されている。また、防災科研が整備運用している全国的な高感度地震観測網のリアルタイムデータを有効に活用した、即時的震源決定処理システムを開発し、気象庁が開発したシステムと融合する形で実施されている。
- ・強震観測網 K-NET の高度化に関する研究を実施し、新型 K-NET を完成させた。これにより K-NET では加速度情報だけでなく、震度情報が即時に発信可能となった。K-NET は、地震工学・耐震工学分野において、研究のみならず、各種重要構造物の設計等において利用されている。

## (2) 推進本部（政策委員会、地震調査委員会及びこれらの下に置かれている部会・委員会等）のこれまでの活動に対する評価

地震調査委員会の定例会・臨時会における審議とその結果の公表を通じて、地殻活動の現状評価と被害地震等に関する評価が的確に行われ、その結果が速やかに国民に知られることにより、「安全・安心」な社会の維持・構築に大きく貢献していると思われる。また、同委員会の長期評価部会による地震動予測地図の取りまとめ作業は、その後の改訂作業や広報活動も含めて、推進本部の重要な成果還元活動として高い評価を受けていると思われる。

政策委員会の調査観測計画部会等での議論と、同部会で決定された観測計画は、地震に関する被害軽減に役立つ研究開発事業を推進する当研究所の中期目標・中期計画を策定する際の重要な指針と位置づけられるとともに、実際の研究開発事業を実施する上で、大きな役割を果たしている。

(3) 今後、推進本部に期待する役割

兵庫県南部地震による大震災をきっかけとして推本が発足したという原点に戻り、地震災害軽減を十分に意識した調査研究を実施することが必要である。現在、科学技術・学術審議会測地学分科会の建議としてまとめられている地震予知研究に関する事業を、推進本部の重要な事業の一つとして位置づけ、推進本部として組織的に事業の推進に取り組んで行くことも必要であるとする。また、内閣府、国土交通省等、地震防災に関する施策を実施している他府省との連携を強めるべきである。

自然現象を対象とする地震調査研究には長期にわたる観測が不可欠である。このため、観測網の維持運用等、観測事業の安定的継続に向けて、予算措置を伴う事業計画の策定と推進を期待する。また、これまでに整備されてきた地震観測網および GPS 観測網は、設置密度や品質面においても世界最高レベルの観測性能を有している。これらの観測網による観測データは、日本の地殻活動監視に欠かすことが出来ないだけでなく、そのデータに基づいて世界に先駆けた研究が数多く実施されており、世界の地震学をリードする基盤となっている。そのため、現在の観測網を維持運用することはもとより、地球科学における更なるブレークスルーを導くべく、さらに高密度高性能の観測施設整備を推進することが期待される。これと併せて、火山噴火予知に必要な観測研究の基盤整備についても、推進本部の所掌として推進して欲しいと思う。

(4) 新しい総合的かつ基本的な施策に盛り込むべき事項

① 次期総合基本施策の位置づけについて

年々厳しくなる財政事情に対して、多額な運用経費を必要とする地震調査に関連する観測網の今後のあり方について、長期的な視点から考えなければならない。地震調査研究の基本は、長期にわたる観測研究の継続であり、敢えて新規事業を全面に出す必要はないと考える。現総合基本施策の発展的継続としての位置づけを強調しておくことが重要である。すなわち、地震災害軽減を目標として掲げ、それに対しての具体的方策を中・長期的視点から記述すべきである。特に、今後 30 年以内の発生確率が 90%を超える地震が数多く存在することから、これらの地震発生に至る全過程を把握可能な観測研究体制を構築する必要があるだろう。

## ② 今後の地震調査研究の目指すべき目標について

今後とも地震災害軽減を十分に意識した調査研究を目指すべきである。その究極的な目標は、直前の警報が出せるレベルでの地震予知の実現である。このためには、到達可能な目標を段階的に設定するとともに、各達成段階で、直接・間接を問わず、場合によっては、副次的な生産物も社会に直接役立つ形で還元して行くことを目指すべきである。

一方、大地震発生直後における高精度震源断層パラメタ即時決定は、余震活動や連動的地震活動などのその後の地震破壊過程の評価だけでなく、緊急地震速報や津波警報早期発信などの地震防災対策の面でも大変重要である。さらに、大地震発生前における準備過程及び直前過程を把握することは、地震発生現象の解明において重要である。そのために、現状の基盤的地震観測網に加え、対象地域においてさらに高密度の高精度地震観測網の整備を推進する必要がある。

上記の段階的な地震予知研究の成果や高密度地震観測網を活かして、地震被害軽減の実効性をさらに高めるためには、個々人の地震への意識を高め、地震に対する備えを促すことが重要である。このため、日本全国の活断層に対して、断層近傍で特に揺れが強くなると予想される地域において、個々人が地震リスクを自分の問題として捕らえることができるリアリティの高い詳細なハザードマップを作成する。こうした情報を集約し、最新の WebGIS 等の技術を用いて、国民一人一人を対象とした、わかりやすく説得力のある情報を提供することのできる地震リスク情報ステーションを構築し、広く情報公開・普及を行うと同時に、防災教育にも活用する。

## ③ 地震調査研究の推進方策について

- ・ 長期にわたる安定した観測事業の継続と調査観測対象となる大地震震源域近傍における大深度地下観測を含む高精度観測網の構築
- ・ 基盤的観測施設の老朽化を防ぐための持続的更新と新たな観測技術の積極的導入
- ・ 海域における基盤観測網の整備と運用
- ・ 基盤観測を補完する重点観測の実施
- ・ 地震動予測地図の高度化（複合災害・リスク評価の実装等）
- ・ 成果還元に向けた多方面の取り組み
- ・ 国際協力と人材育成

(5) 地震調査研究関係の人材育成に関する現在の取組と今後の計画について

- ・ 連携大学院制度等を活用した、実地体験に基づく優秀な人材の育成
- ・ 契約研究員制度によるポスドク等若手研究者の積極的受け入れ
- ・ 地震調査研究部門のテニユア職員の定員確保・増強

(6) その他

## 新しい総合的かつ基本的な施策 に関する専門委員会

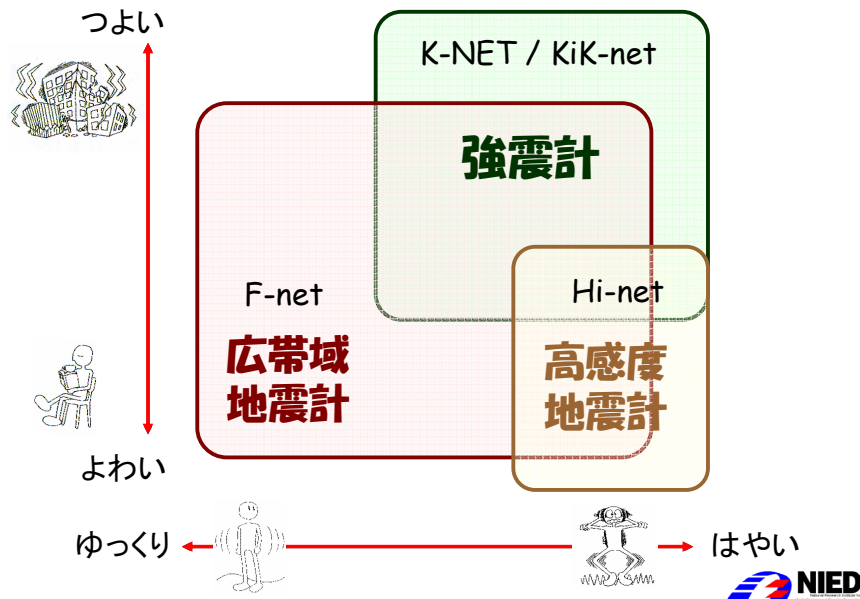
平成19年11月27日  
独立行政法人  
防災科学技術研究所

## 推進本部の方針の下でのこれまでの地震 調査研究の主な実施内容及び成果

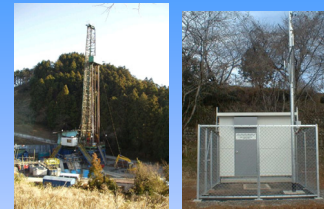
### ○ 地震観測網の整備

- 基盤的地震観測網の整備・運用
  - 高感度地震観測網(Hi-net)
  - 広帯域地震観測網(F-net)
  - 強震観測網(K-NET/KiK-net)
- データ流通センターとしての役割
  - 気象庁・大学等との間のデータのリアルタイム流通
  - 一般ユーザへのデータ・地震情報公開

### 地震観測網で用いられている地震計

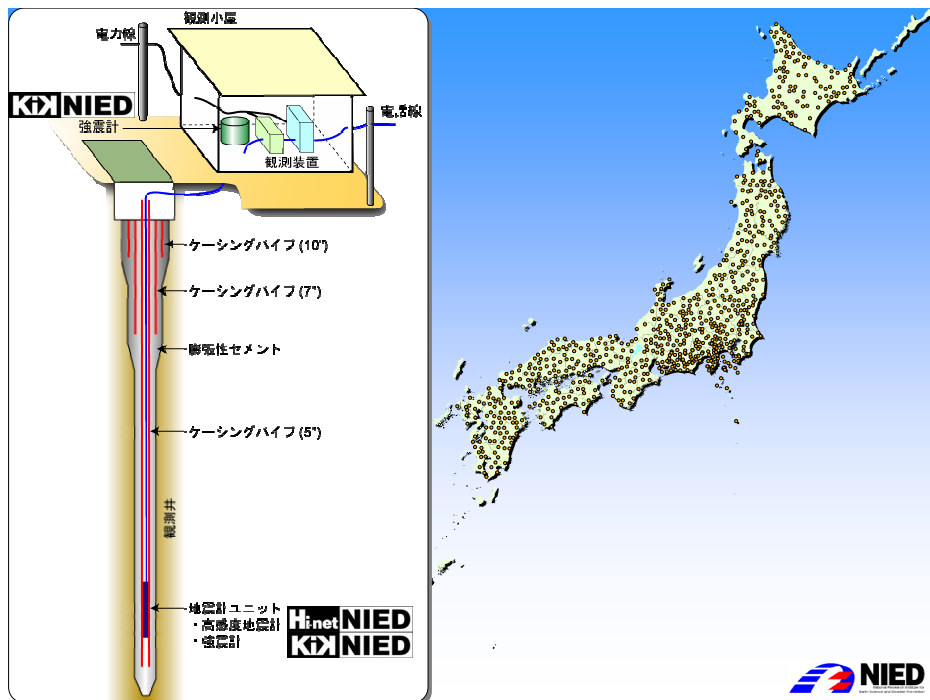


### 高感度地震観測網 Hi-net NIED

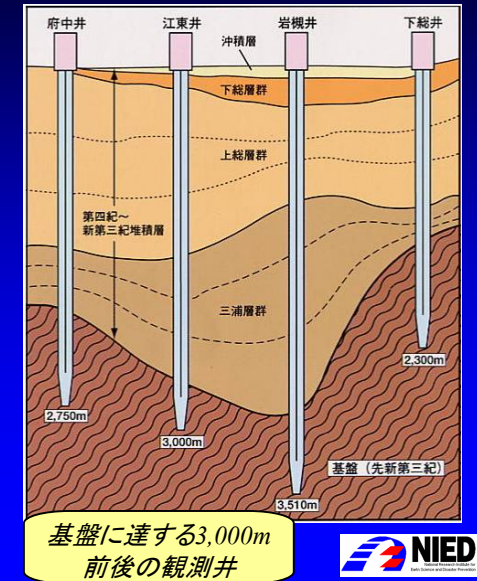


- 2000年10月～
- 深さ100m以深の井戸底で観測
- 3成分高感度速度型地震計
- サンプリング周波数：100Hz
- 連続波形データ収録
- 約800観測点

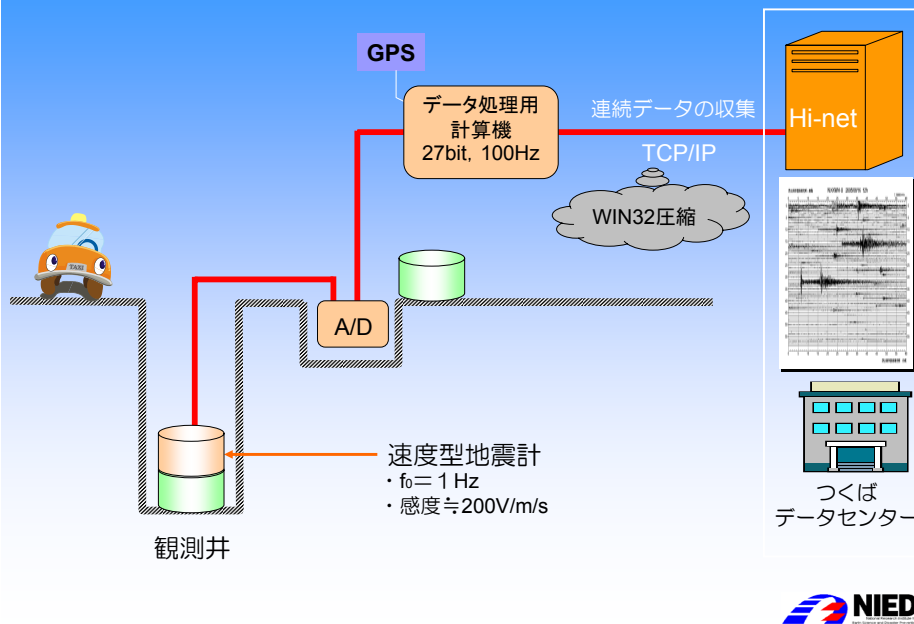
日本列島の地震活動  
状況や地球内部構造  
の研究に貢献



## 首都圏での深層地震観測



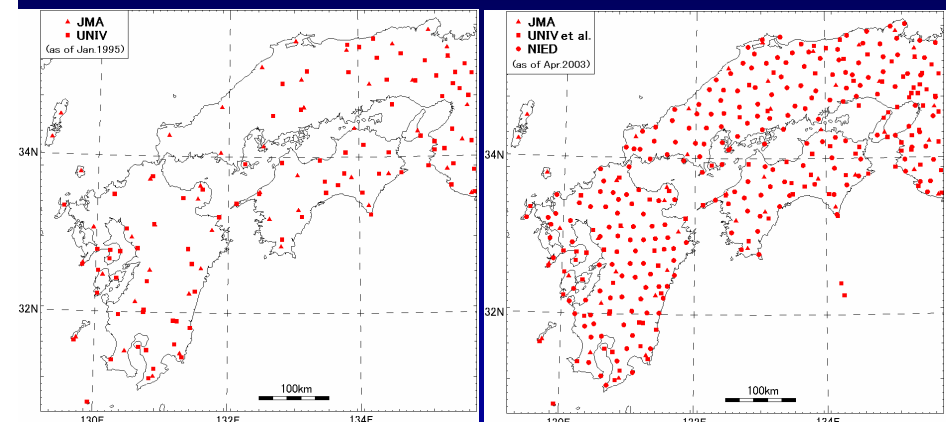
## Hi-netのデータ収集と波形データの蓄積



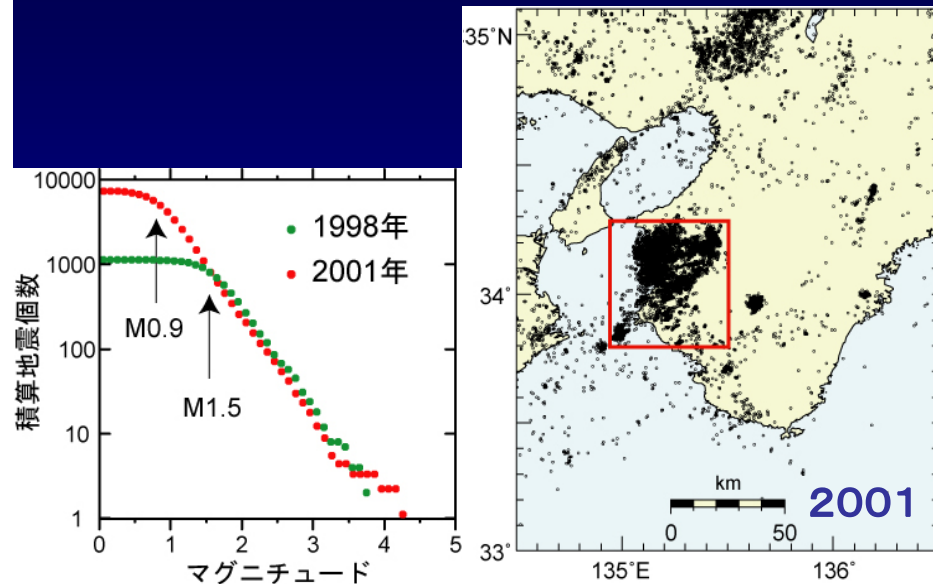
## 西南日本における高感度地震観測

兵庫県南部地震以前

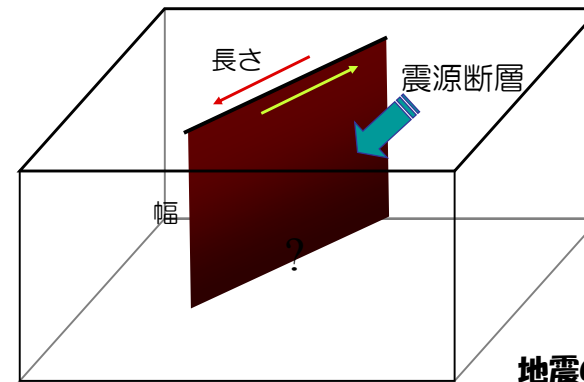
Hi-net整備後



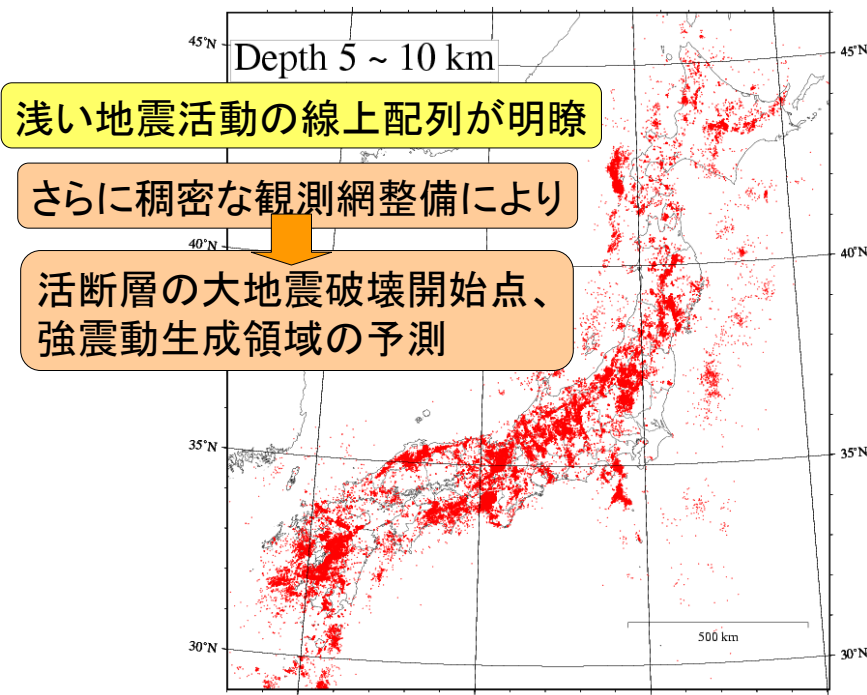
## 微小地震検知能力の向上



地震発生域の  
深さの下限



地震の規模 $\propto$ 断層の面積  
 $\propto$ 断層の長さ $\times$ 幅



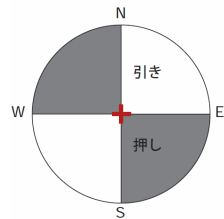
## 広帯域地震観測網 F-net NIED



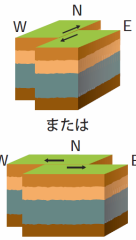
- 1995年3月～
- 長さ30～50mのトンネルの奥に広帯域地震計と速度型強震計を設置
- サンプリング周波数：100Hz
- 連続波形データ収録
- 73観測点

震源にかかる力の大きさや地球内部構造の研究に貢献

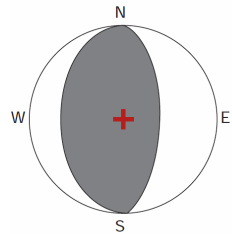
日本周辺で  
発生する地震の  
メカニズム解



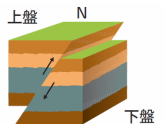
横ずれ断層



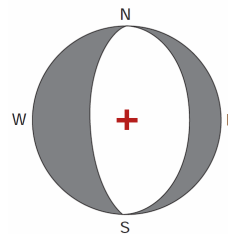
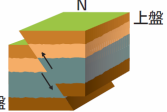
または



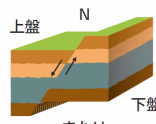
逆断層



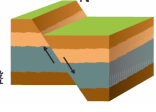
または



正断層



または

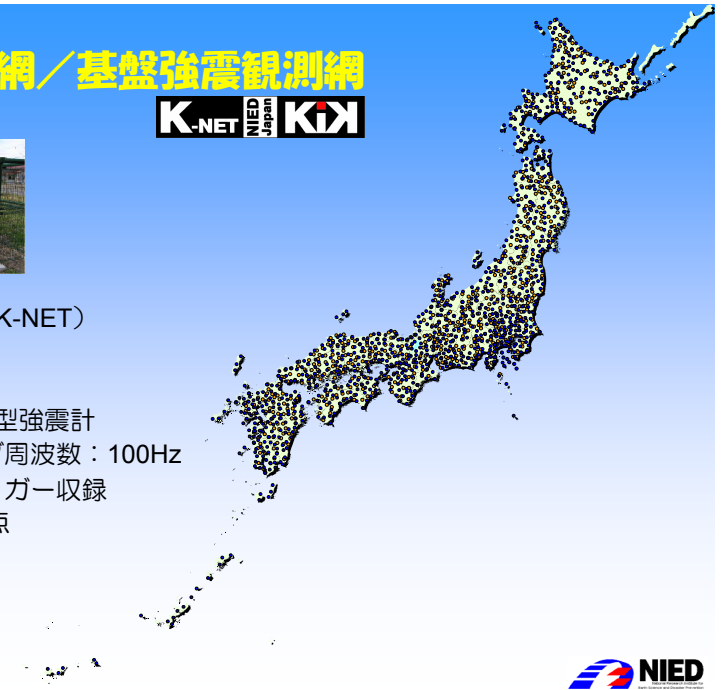


強震観測網／基盤強震観測網



●強震観測網 (K-NET)

- 1996年6月～
- 地表で観測
- 3成分加速度型強震計
- サンプル周波数：100Hz
- イベントトリガー収録
- 約1000観測点



強震観測網／基盤強震観測網



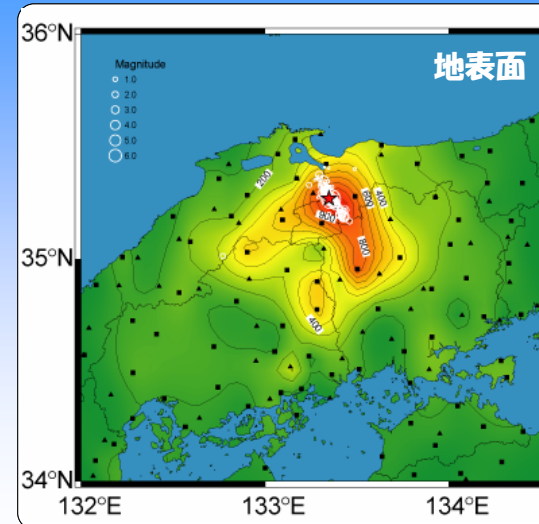
●基盤強震観測網 (KiK-net)

- 1997年10月～
- Hi-net観測点に併設
- 3成分加速度型強震計が地表と井戸底に各1式
- サンプル周波数：200Hz
- イベントトリガー収録
- 約700観測点

断層の破壊状況の把握や耐震設計に貢献



強震観測網／基盤強震観測網



2000 年鳥取県西部地震 (Mj7.3)



The diagram illustrates the disaster prevention data network in Japan. It features a central map of Japan with a green oval loop representing data circulation. Four main entities are connected to this loop:

- Top Left (Blue Box):** 気象庁 (Meteorological Agency) with its logo and 監視業務 (Monitoring Business).
- Top Right (White Box):** 一般市民 (General Citizens), 防災関係者 (Disaster Prevention Related Parties), and 民間企業 (Private Companies), accompanied by an illustration of a person at a computer.
- Bottom Left (Yellow Box):** 国立大学法人等 (National Universities, etc.) with the logo of the Earthquake Research Institute, University of Tokyo, and 学術研究・教育 (Academic Research・Education).
- Bottom Right (Green Box):** 防災科研 (Disaster Prevention Research) with the NIED logo (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention) and データアーカイブ公開 (Data Archiving Open Access).

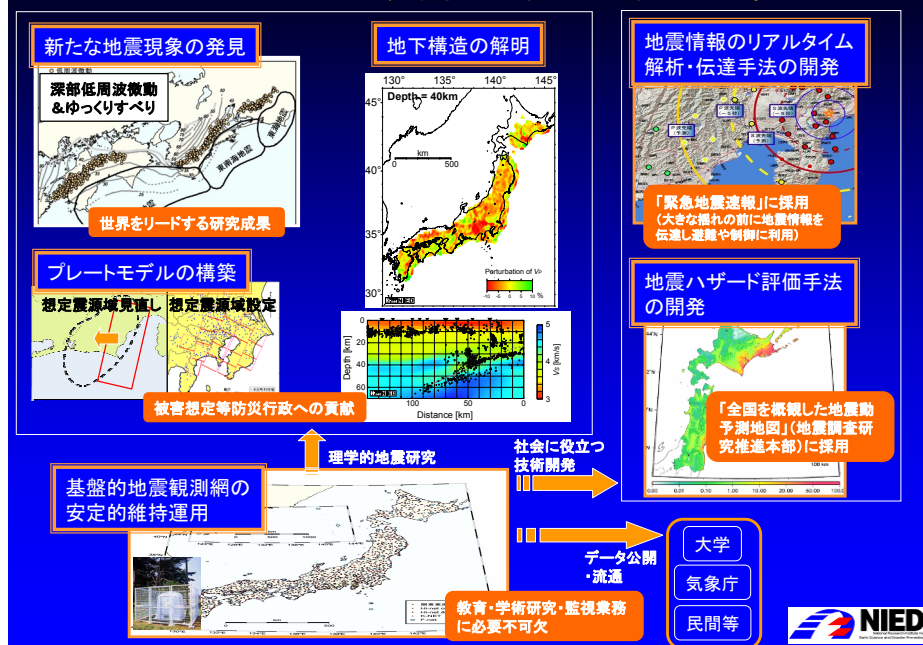
Arrows indicate the flow of data: a blue arrow from the Meteorological Agency to the map, an orange arrow from the National Universities to the map, and a green arrow from the map to the Disaster Prevention Research Institute. A green oval loop encircles the map, with a small grey dot at the bottom. Above the Disaster Prevention Research Institute box is a green arrow pointing up with the word "Internet".

2006年2月に気象庁が震源決定に用いた観測点の延べ数の割合

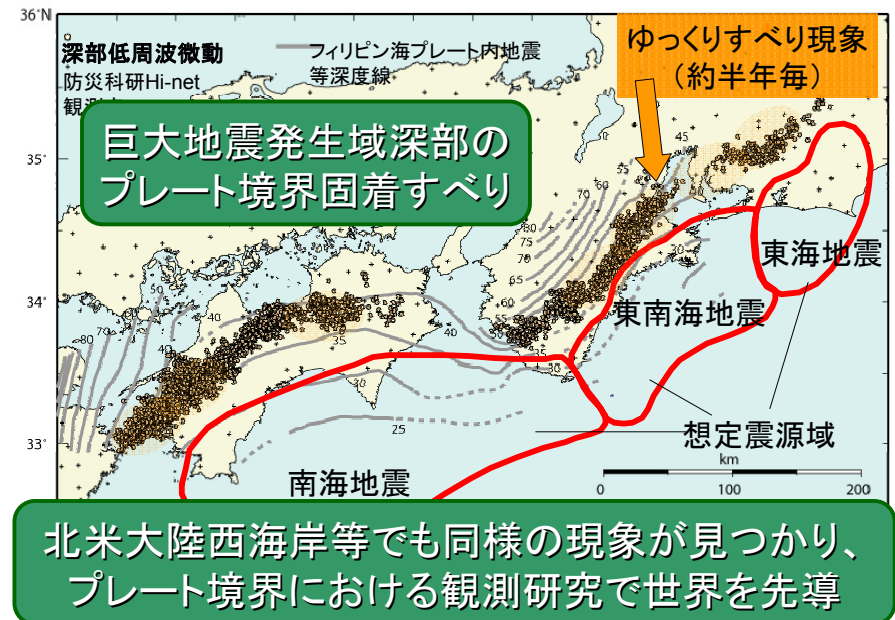
[illegible]

**<http://www.bosai.go.jp>**

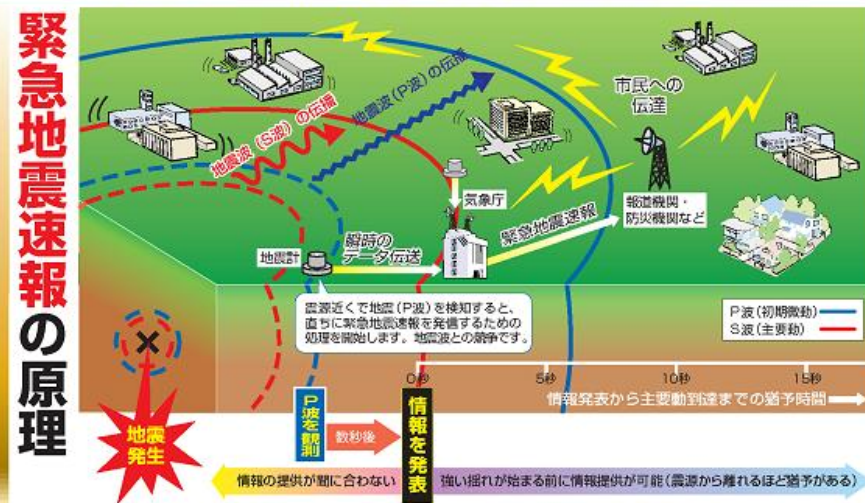
## これまでの地震調査研究の主要な成果



## 深部低周波微動・ゆっくりすべりの発見



## 緊急地震速報：なぜ揺れる前に地震の発生をお知らせできるのか



- 地震の揺れは、震源から波紋のように波(地震波)として伝わっていきます。
- 地震波は主に2種類あります。P波(初期微動)とS波(主要動)です。最初にP波が伝わります。次に強い揺れのS波が伝わります。地震による被害は主にS波によってもたらされます。

全国に配置した地震計(気象庁：約200箇所、独立行政法人防災科学技術研究所：約800箇所)を使って、地震の位置、大きさを瞬時に推定、予想される揺れの大きさ(震度)を

## 1.所有する観測機器の整備状況及び今後の整備計画(予算額(見込み)を含む)

※18年度までは設置数の実績値、19年度は予算額ベース、20年度は概算要求額ベース、21年度以降は、今後の整備計画(更新を含む)における設置数と予算額(見込み)を記入してください。

(単位:箇所)

| 設置状況       |       | H7年度<br>(H8.3.31現在) | H8年度<br>(H9.3.31現在) | H9年度<br>(H10.3.31現在) | H10年度<br>(H11.3.31現在) | H11年度<br>(H12.3.31現在) | H12年度<br>(H13.3.31現在) | H13年度<br>(H14.3.31現在) | H14年度<br>(H15.3.31現在) | H15年度<br>(H16.3.31現在) | H16年度<br>(H17.3.31現在) | H17年度<br>(H18.3.31現在) | H18年(小計①)<br>(H19.3.31現在) |
|------------|-------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| 高感度<br>地震計 | 陸域    | 89                  | 95                  | 95                   | 101                   | 100                   | 620                   | 660                   | 745                   | 755                   | 757                   | 764                   | 777                       |
|            | 海域    |                     | 6                   | 6                    | 6                     | 6                     | 6                     | 6                     | 6                     | 6                     | 6                     | 6                     | 6                         |
| 広帯域<br>地震計 | TYPE1 | 9                   | 11                  | 11                   | 12                    | 12                    | 56                    | 36                    | 22                    | 22                    | 22                    | 22                    | 22                        |
|            | TYPE2 | 6                   | 7                   | 7                    | 7                     | 7                     | 8                     | 30                    | 49                    | 51                    | 51                    | 51                    | 51                        |
| 強震計        | 地上    | 1,063               | 1,056               | 1,059                | 1,059                 | 1,059                 | 1,555                 | 1,595                 | 1,693                 | 1,700                 | 1,706                 | 1,706                 | 1,707                     |
|            | 地下    |                     | 33                  | 33                   | 33                    | 33                    | 540                   | 577                   | 662                   | 672                   | 681                   | 680                   | 681                       |
| 地殻<br>変動   | GPS   | 19                  | 19                  | 19                   | 1                     | 1                     | 1                     | 3                     | 3                     | 3                     | 3                     | 4                     | 4                         |
|            | SLR   |                     |                     |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                           |
|            | VLBI  |                     |                     |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                           |
|            | 歪計等   | 45                  | 42                  | 46                   | 52                    | 52                    | 56                    | 56                    | 55                    | 55                    | 57                    | 56                    | 56                        |
| 海底地殻変動     |       |                     |                     |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                           |
| 地下水        |       | 9                   | 9                   | 9                    | 9                     | 9                     | 9                     | 9                     | 9                     | 7                     | 6                     | 5                     | 5                         |
| 地球地磁気      |       | 10                  | 11                  | 11                   | 11                    | 11                    | 13                    | 15                    | 15                    | 15                    | 15                    | 0                     | 0                         |
| 重力         |       |                     |                     |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                           |
| 験潮・津波      |       | 2                   | 5                   | 5                    | 5                     | 5                     | 5                     | 6                     | 6                     | 6                     | 5                     | 5                     | 5                         |

(単位:箇所)

(単位:千円)

| 今後の設置予定<br>(上段:数 下段:予算) |       | H19年度            | H20年度 | H21年度           | H22年度           | H23年度           | H24年度            | H25年度            | H26年度            | H27年度           | H28年度           | H29年度以降          | 小計②                 | 合計(①+②)    |
|-------------------------|-------|------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------------|------------|
| 高感度<br>地震計              | 陸域    | 699<br>6,148,156 |       | 41<br>1,222,836 | 60<br>1,467,131 | 77<br>1,700,336 | 121<br>1,857,399 | 156<br>2,315,048 | 144<br>1,692,527 | 68<br>1,093,362 | 79<br>1,876,627 | 778<br>6,429,100 | 2,223<br>25,802,522 | 3,000<br>- |
|                         | 海域    |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 6<br>-     |
| 広帯域<br>地震計              | TYPE1 | 22<br>71,841     |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 | 22<br>71,841     | 44<br>143,682       | 66<br>-    |
|                         | TYPE2 | 62<br>966,010    |       |                 |                 |                 | 2<br>6,531       |                  |                  |                 |                 | 49<br>160,010    | 113<br>1,132,551    | 164<br>-   |
| 強震計                     | 地上    |                  |       |                 |                 |                 | 443<br>2,215,000 |                  | 467<br>2,335,000 |                 | 118<br>590,000  |                  | 1,028<br>5,140,000  | 2,735<br>- |
|                         | 地下    |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 681<br>-   |
| 地殻<br>変動                | GPS   |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 4<br>-     |
|                         | SLR   |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 0<br>-     |
|                         | VLBI  |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 0<br>-     |
|                         | 歪計等   |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 56<br>-    |
|                         |       |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 0<br>-     |
| 海底地殻変動                  |       |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 0<br>-     |
| 地下水                     |       |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 5<br>-     |
| 地球地磁気                   |       |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 0<br>-     |
| 重力                      |       |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 0<br>-     |
| 験潮・津波                   |       |                  |       |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                 |                 |                  | 0<br>0              | 5<br>-     |

## 2.地震関係の研究者数

研究者数：各年度4月1日現在の数

| 年度     | 性別・年齢<br>性別 | 年齢    |       |       |       |       | 計  |
|--------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
|        |             | 60-65 | 50-59 | 40-49 | 30-39 | 20-29 |    |
| 平成7年度  | 男           |       | 5     | 11    | 10    | 1     | 27 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 6     | 11    | 10    | 1     | 28 |
| 平成8年度  | 男           |       | 6     | 11    | 9     | 3     | 29 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 7     | 11    | 9     | 3     | 30 |
| 平成9年度  | 男           |       | 8     | 8     | 9     | 3     | 28 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 9     | 8     | 9     | 3     | 29 |
| 平成10年度 | 男           |       | 9     | 10    | 7     | 1     | 27 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 10    | 10    | 7     | 1     | 28 |
| 平成11年度 | 男           |       | 10    | 9     | 7     | 1     | 27 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 11    | 9     | 7     | 1     | 28 |
| 平成12年度 | 男           |       | 11    | 8     | 5     | 2     | 26 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 12    | 8     | 5     | 2     | 27 |
| 平成13年度 | 男           |       | 13    | 7     | 5     | 1     | 26 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 14    | 7     | 5     | 1     | 27 |
| 平成14年度 | 男           |       | 10    | 8     | 10    | 2     | 30 |
|        | 女           |       | 1     |       |       |       | 1  |
|        | 計           | 0     | 11    | 8     | 10    | 2     | 31 |
| 平成15年度 | 男           |       | 8     | 9     | 17    | 4     | 38 |
|        | 女           |       | 1     |       |       | 2     | 3  |
|        | 計           | 0     | 9     | 9     | 17    | 6     | 41 |
| 平成16年度 | 男           |       | 8     | 11    | 19    | 3     | 41 |
|        | 女           | 1     |       |       |       | 1     | 2  |
|        | 計           | 1     | 8     | 11    | 19    | 4     | 43 |
| 平成17年度 | 男           | 1     | 8     | 10    | 23    | 1     | 43 |
|        | 女           | 1     |       |       | 2     | 1     | 4  |
|        | 計           | 2     | 8     | 10    | 25    | 2     | 47 |
| 平成18年度 | 男           |       | 8     | 9     | 18    | 2     | 37 |
|        | 女           | 1     |       |       |       | 1     | 2  |
|        | 計           | 1     | 8     | 9     | 18    | 3     | 39 |
| 平成19年度 | 男           |       | 6     | 9     | 22    | 3     | 40 |
|        | 女           |       |       |       | 1     | 1     | 2  |
|        | 計           | 0     | 6     | 9     | 23    | 4     | 42 |