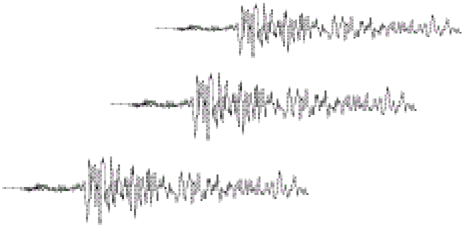
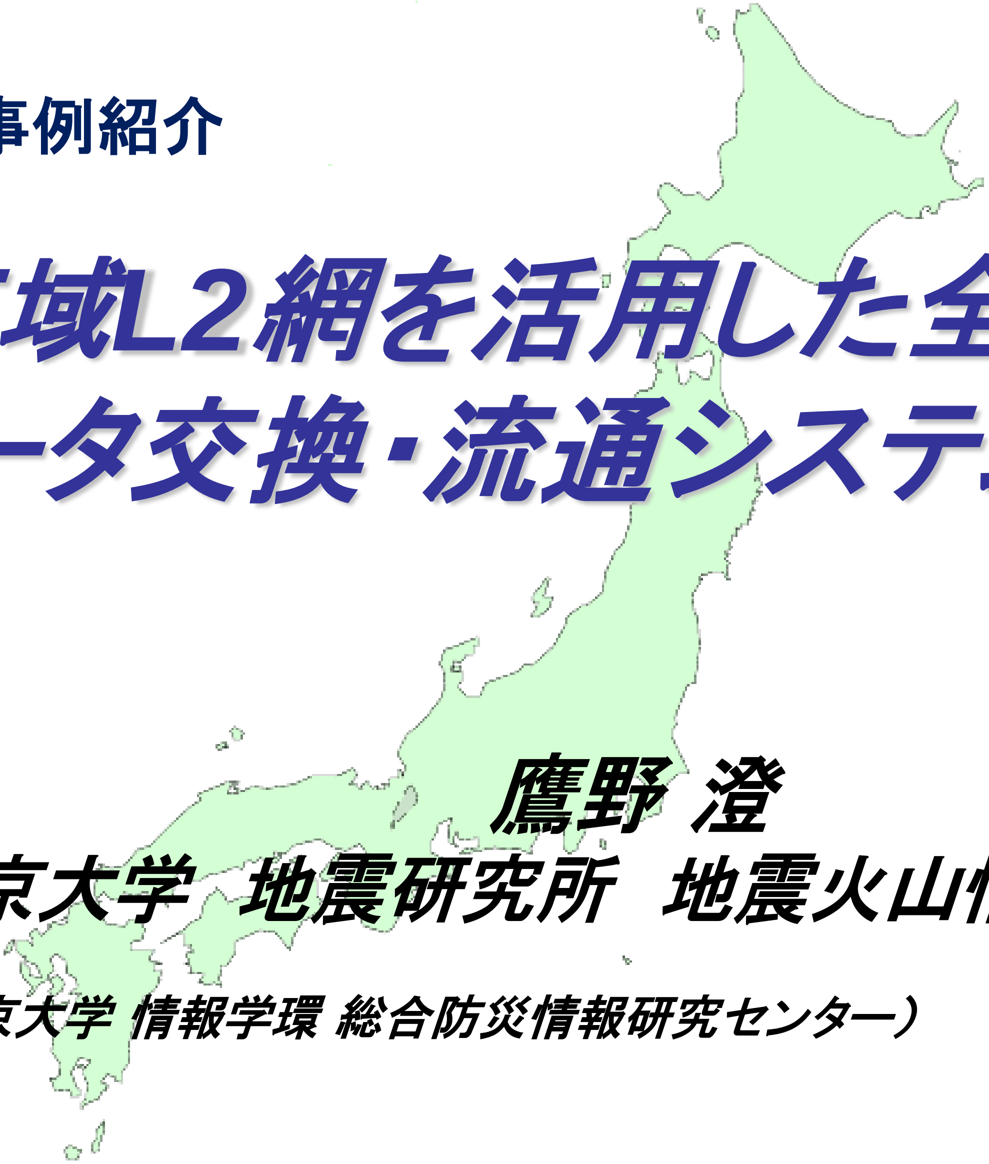
TBWG-21-02

JDXnet

第21回　テストベッドネットワーク推進WG



ユーザ事例紹介



広域L2網を活用した全国地震データ交換・流通システムの構築

鷹野 澄

東京大学　地震研究所　地震火山情報センター

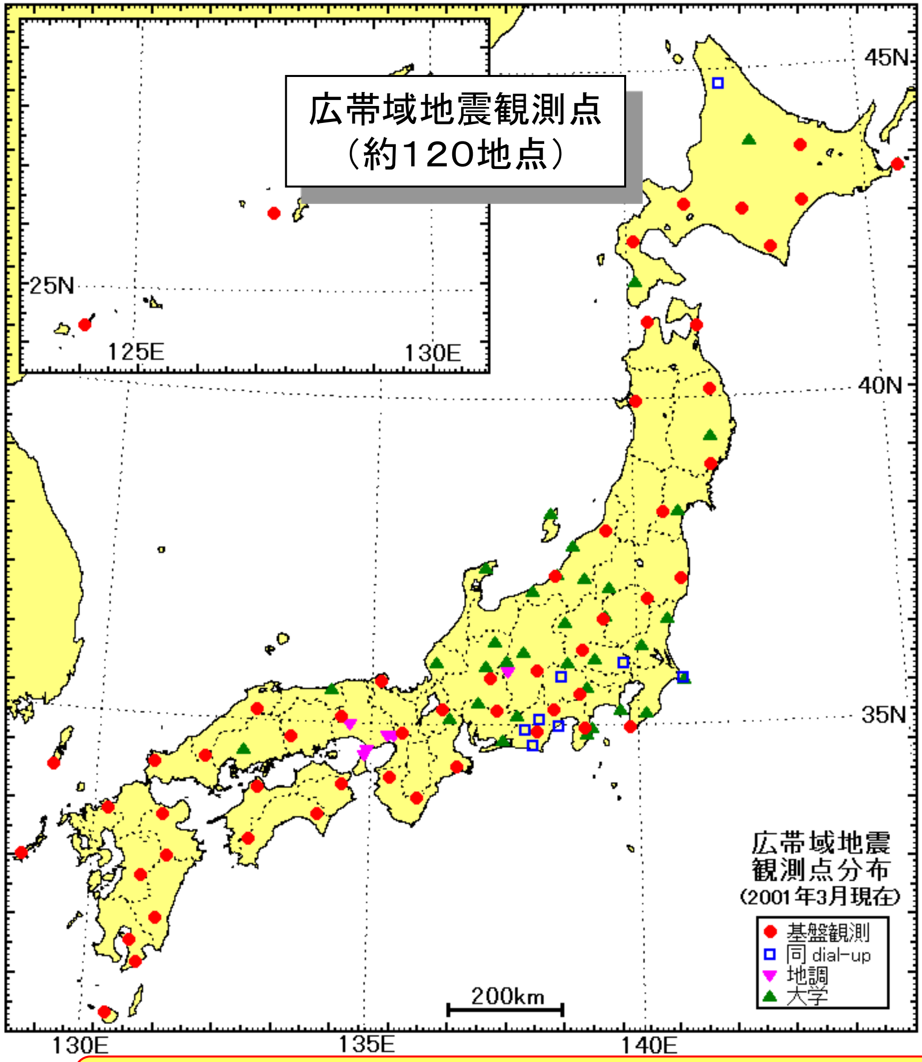
（東京大学 情報学環 総合防災情報研究センター）

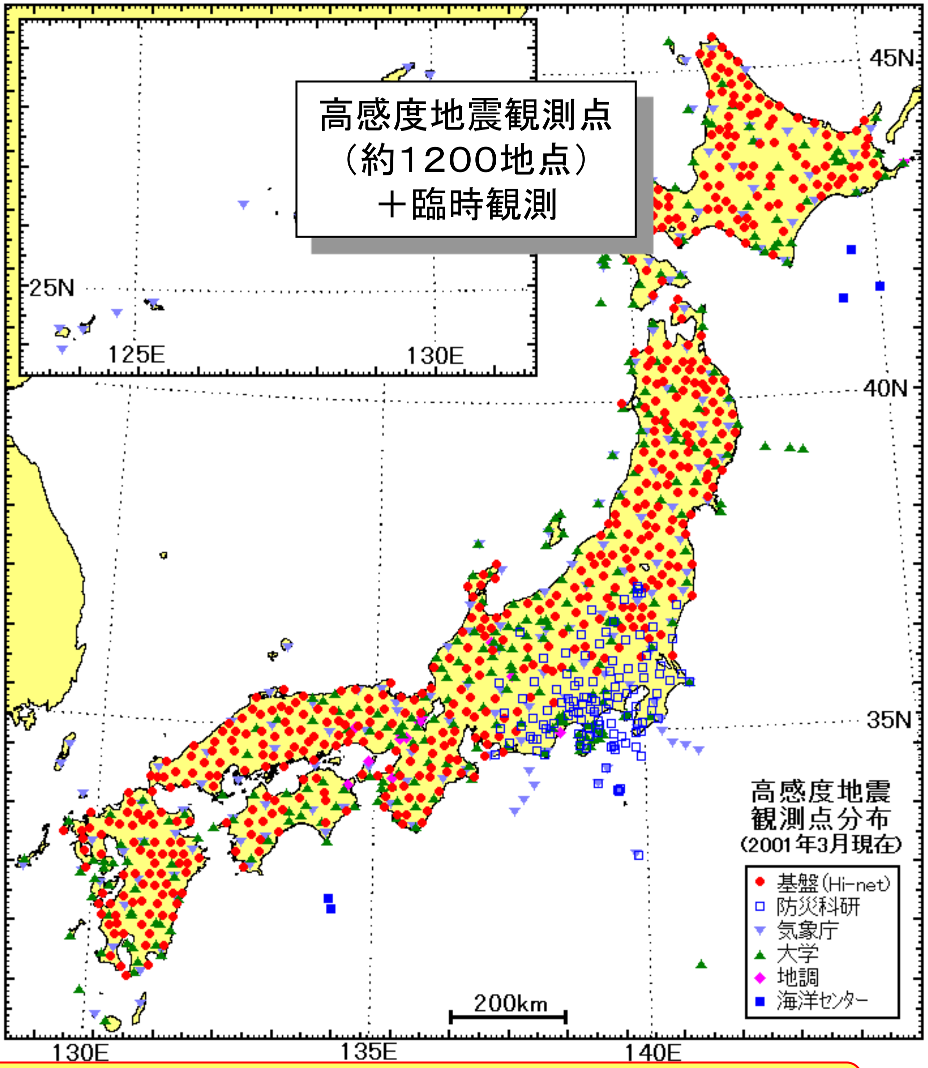
2015/06/24

我が国の地震観測網

（高感度＋広帯域地震観測データ）

JDXnet





観測機関：　気象庁、防災科研、国立9大学、JAMSTEC、産総研など

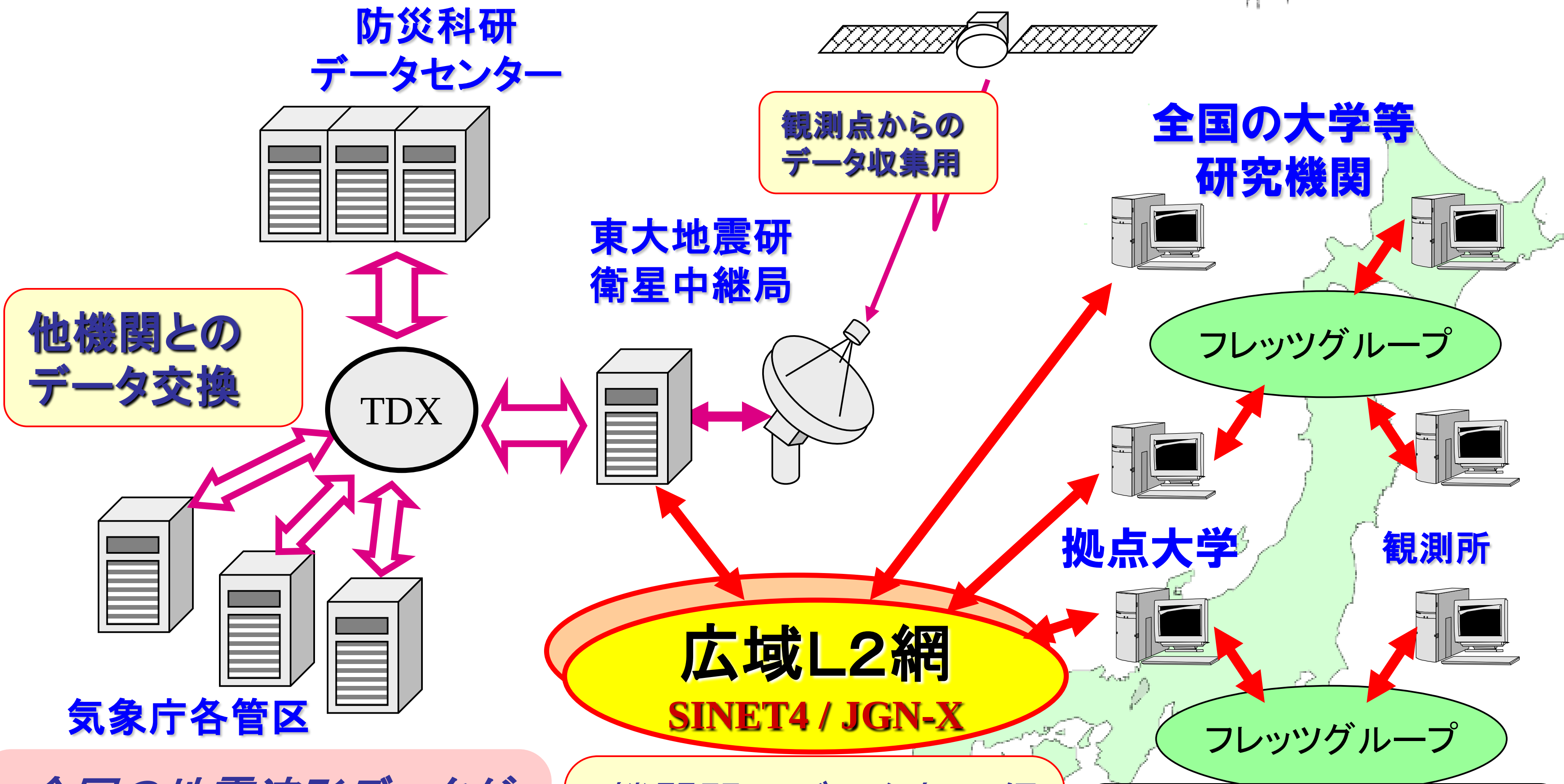
JDXnet

現在　SINET4、JGN-X、フレッツ回線などで構築

JDXnet

全国地震データ流通基盤システム

全国の観測機関との共同事業



全国の地震波形データが
全国どこでもリアルタイムで
利用可能

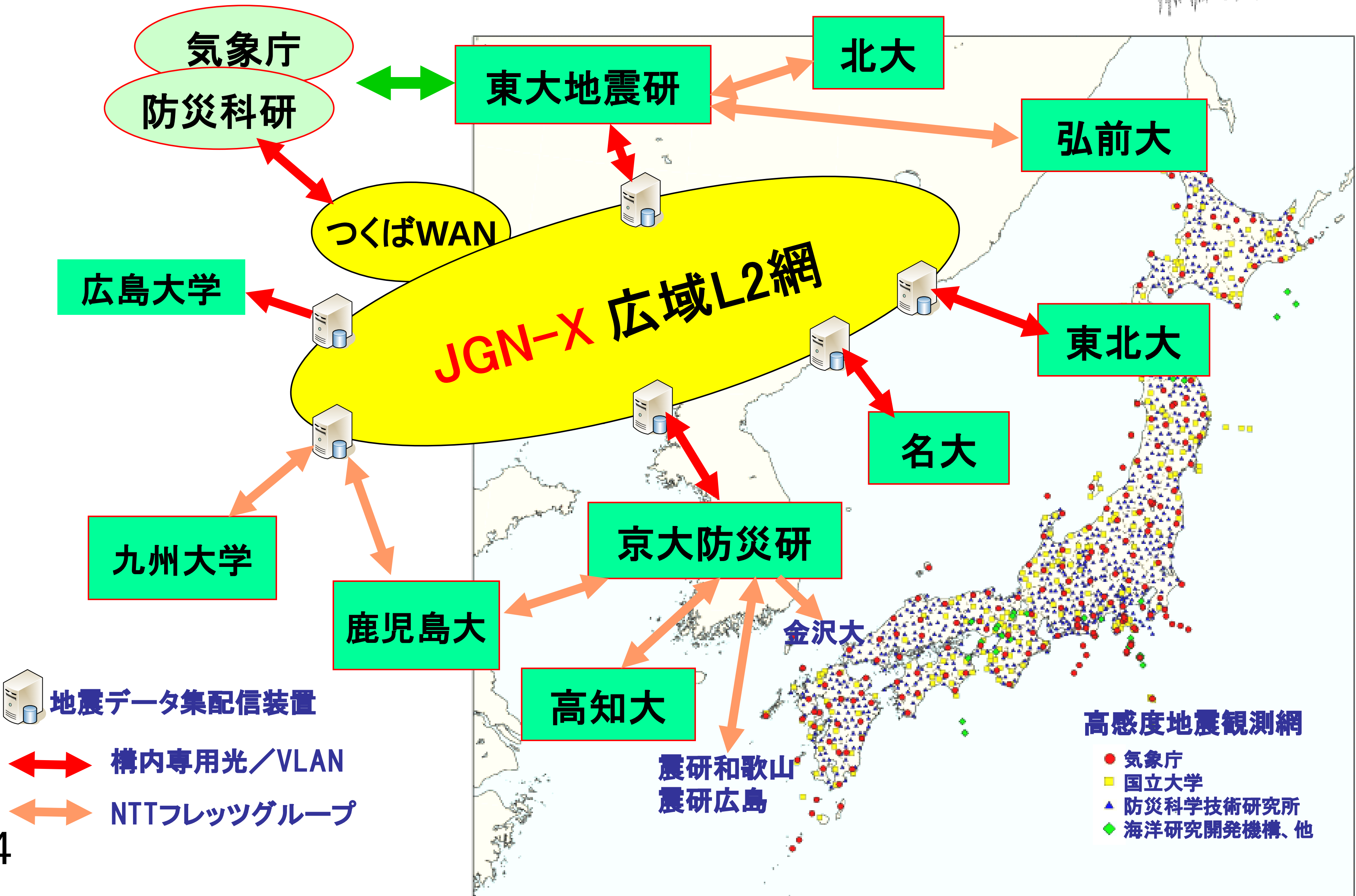
機関間のデータ収配信
（全国地震データ交換・
流通システム）

アクセス回線として
フレッツグループを共用

2005年9月～JGN IIで試験運用開始

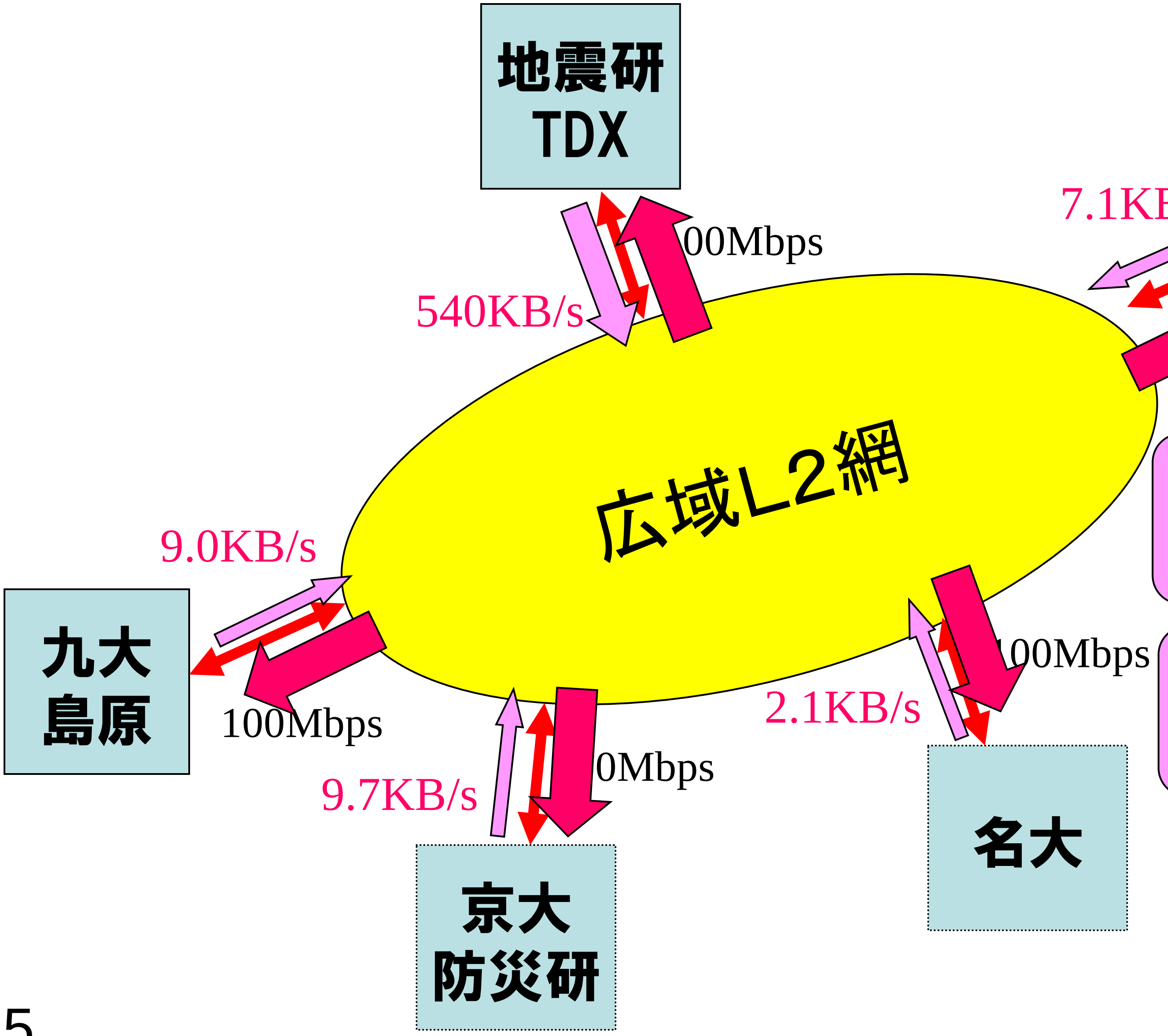
JDXnet

JGN-X広域L2網による
地震データ交換・流通ネットワーク



JDXnet

広域L2網によるデータ交換方式の概要



各大学から配信
(broadcast)

全データを受信
(データ交換)

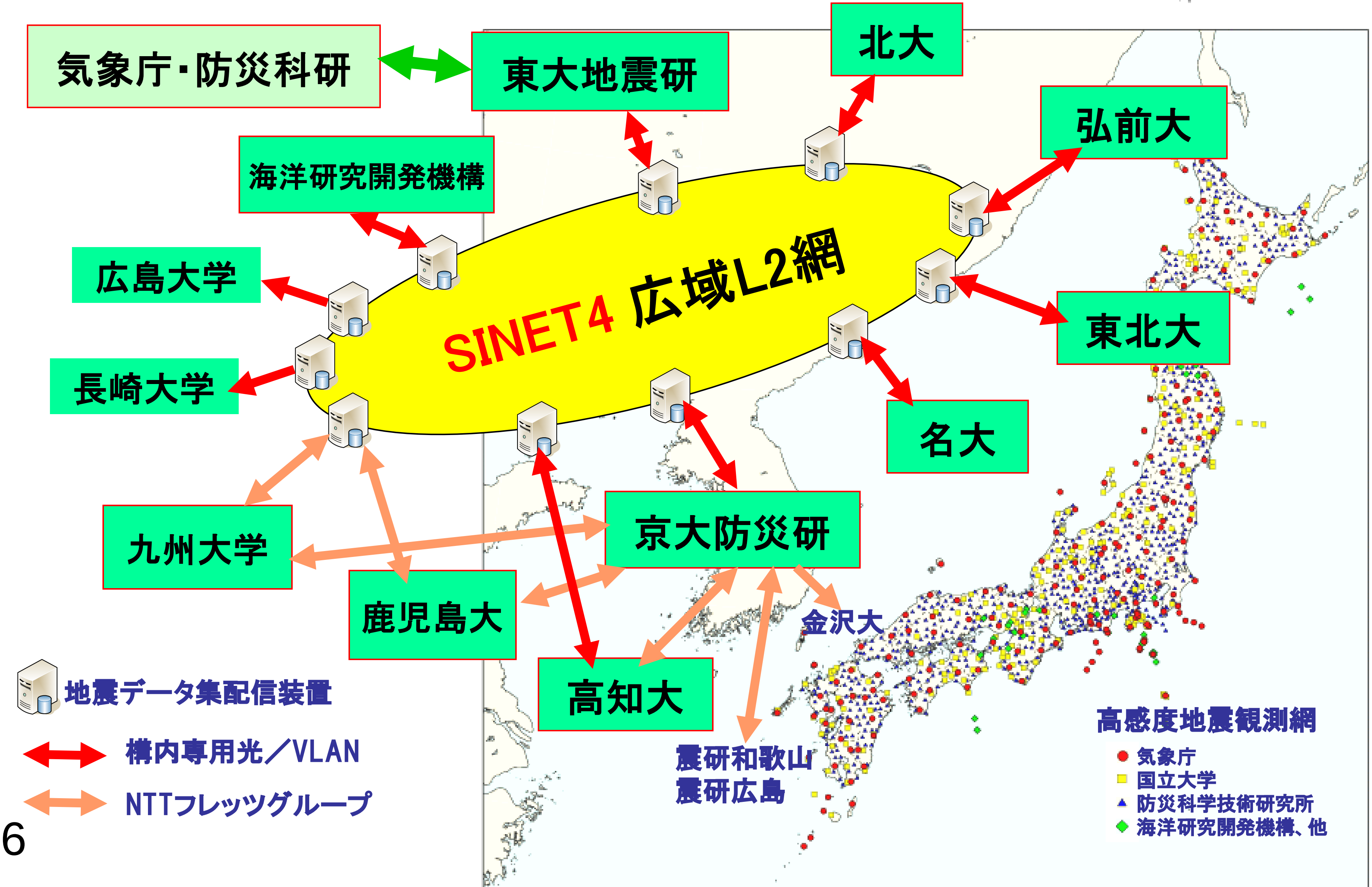
再送機能有り

JDXnet

2007年12月〜SINET3でも構築

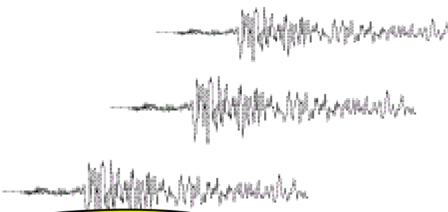
SINET4広域L2網による

地震データ交換・流通ネットワーク



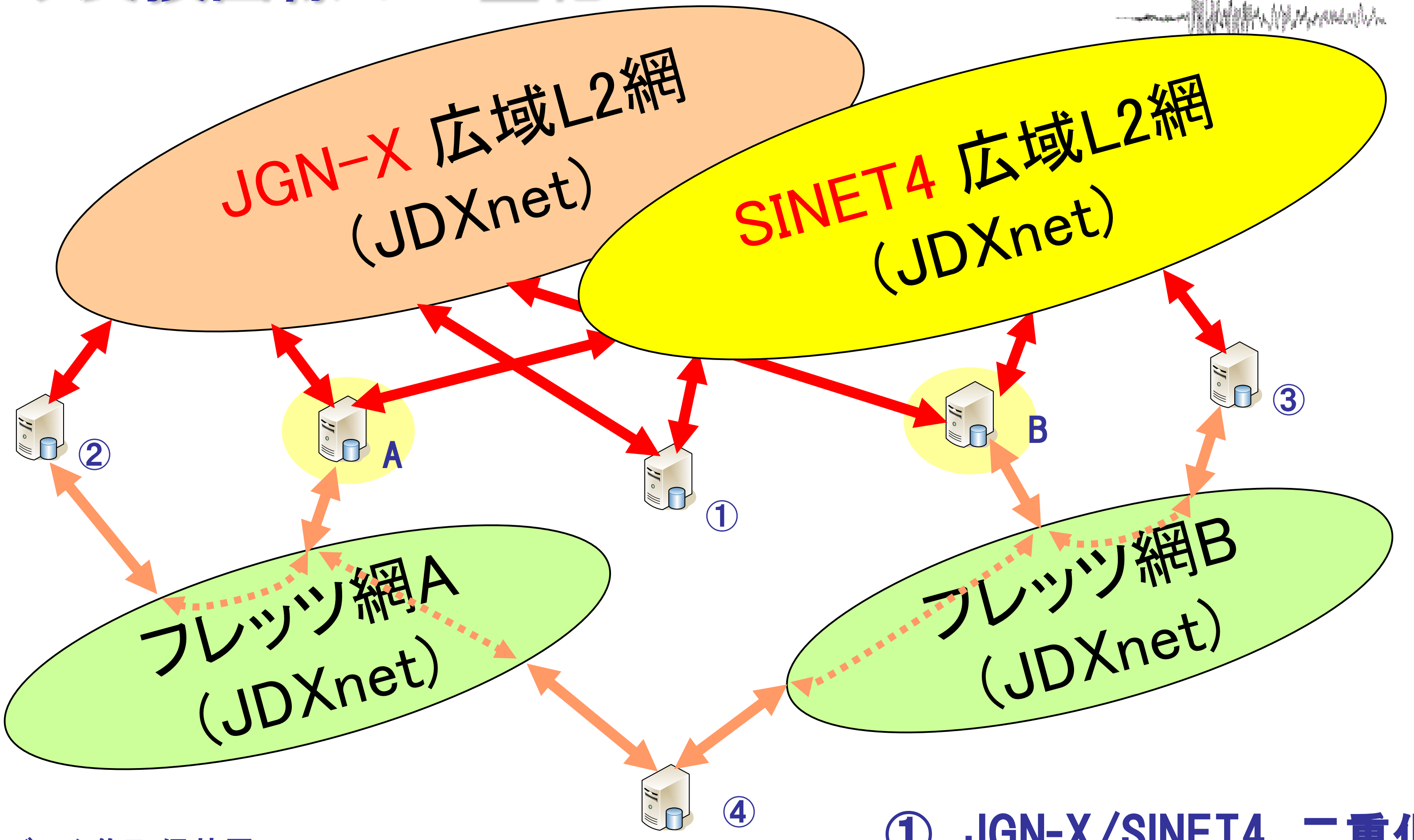
2007年12月～SINET3／JGN2plusで本格運用開始

JDXnet



SINET4/JGN-X/フレッツ回線による

データ交換回線の二重化



地震データ集配信装置

構内　光／VLAN

NTTフレッツ

可能な限り二重化

① JGN-X/SINET4　二重化
② JGN-X/フレッツ　二重化
③ SINET4/フレッツ　二重化
④ 異なるフレッツ網　二重化

全国の地震観測データの公開

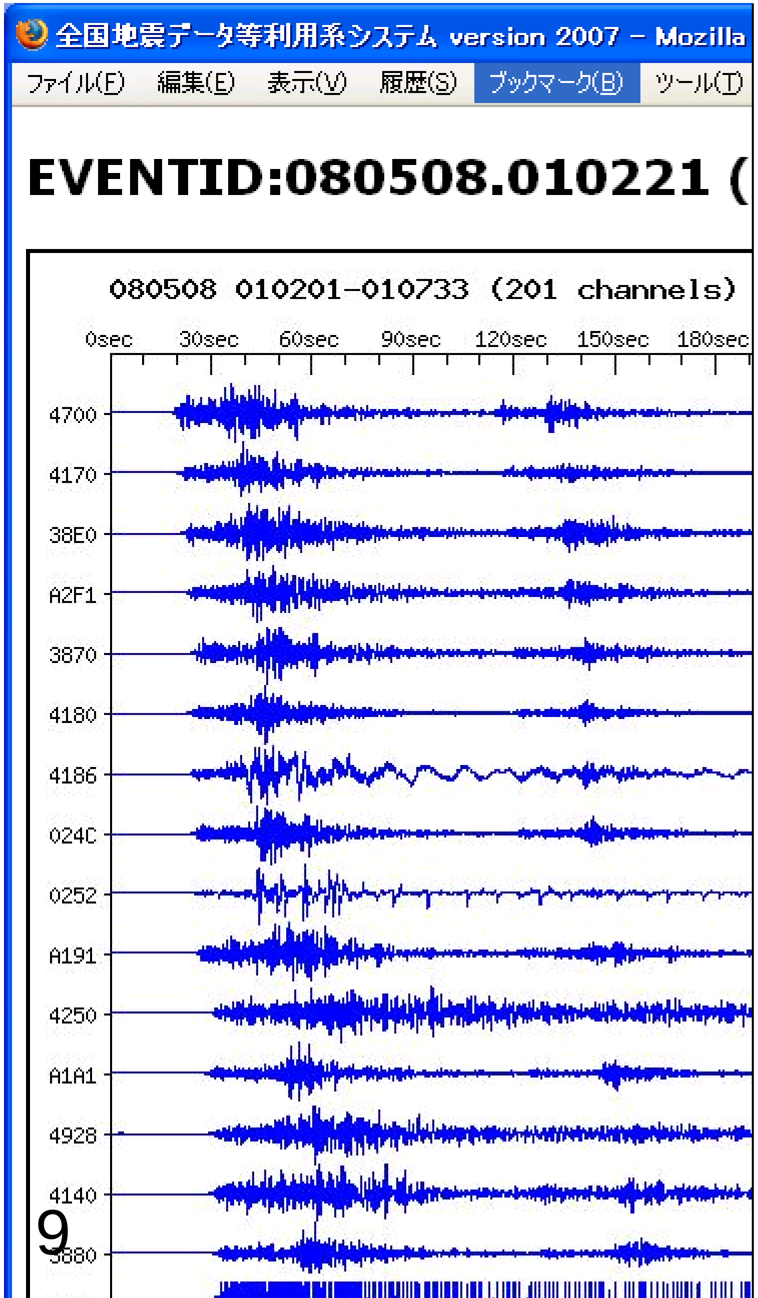
すべての機関のデータを使って
震源・マグニチュード等を決定（気象庁）

すべての機関のデータを公開
（防災科研 ）Hi-netのホームページ

大学、気象庁、防災科研などの
すべての機関の地震データが
一元化処理されて一般に公開
（気象庁）　　　　　（防災科研）

全国の観測機関の共同事業

提供中の観測データ（大学）



全国地震データ利用システム WWWシステム（9箇所）

（各大学が収集整理した，地域別地震観測データの提供）

北海道大学

弘前大学

東北大学

東京大学地震研究所

名古屋大学

京都大学防災研究所

高知大学

九州大学

鹿児島大学

WWWを用いてインターネットで全国の研究者にデータ提供

（9大学で統一された利用者インタフェースを実現）

Earthquake Information Center

GRiD MT

wwweic.eri.u-tokyo.ac.jp/GRiD_MT/

Grid-based RealtIme Determination of Moment Tensors

GRiD MT

Introduction

A possibility of re
wavefield for simu
centroid location
In JAPAN, Japa
constructed by sa
The packet forma
the most popular
Using such real
system (GRiD MT
every one secon

RealTime Mo

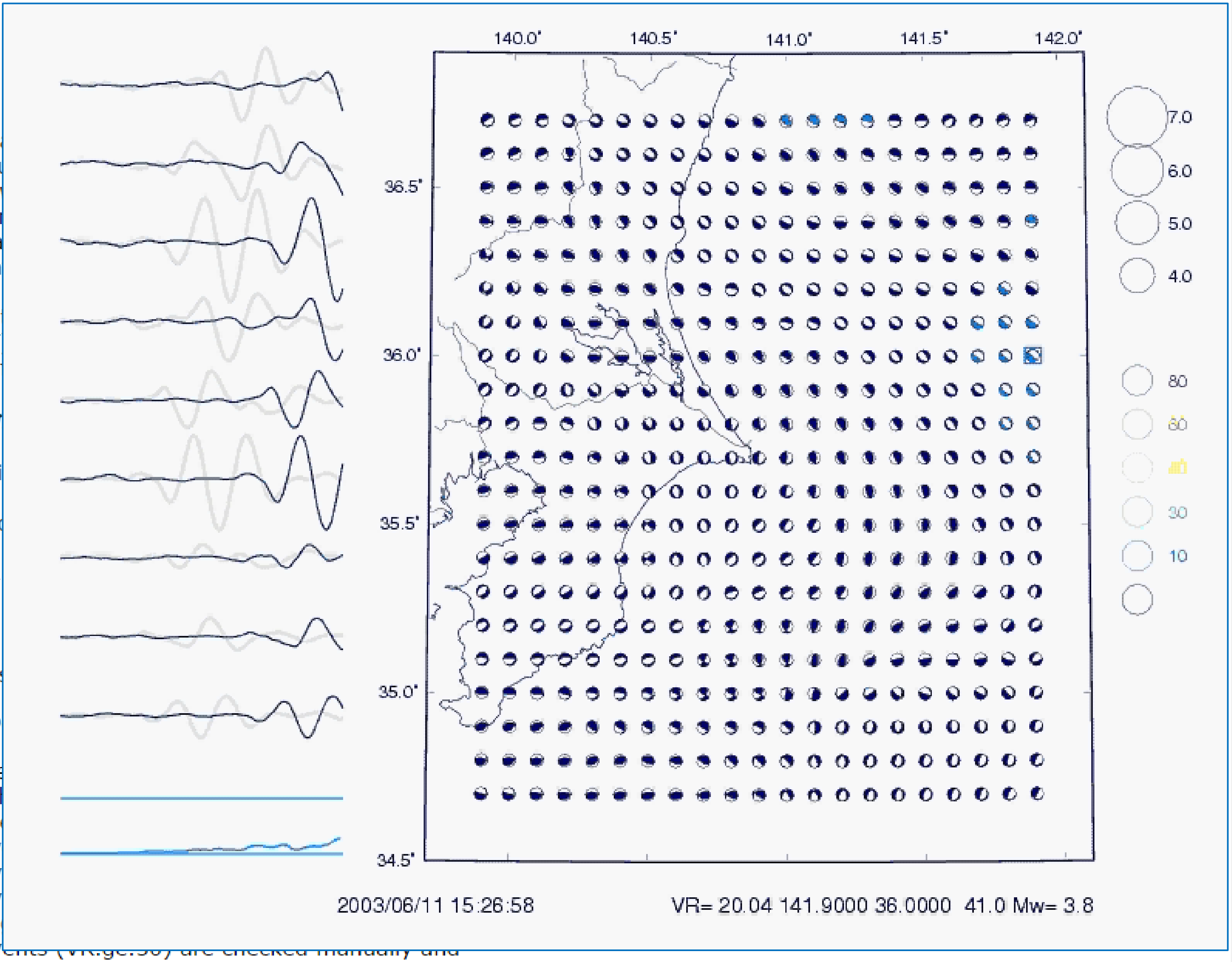
We perform realti
(240km x 240km
vertical grid size

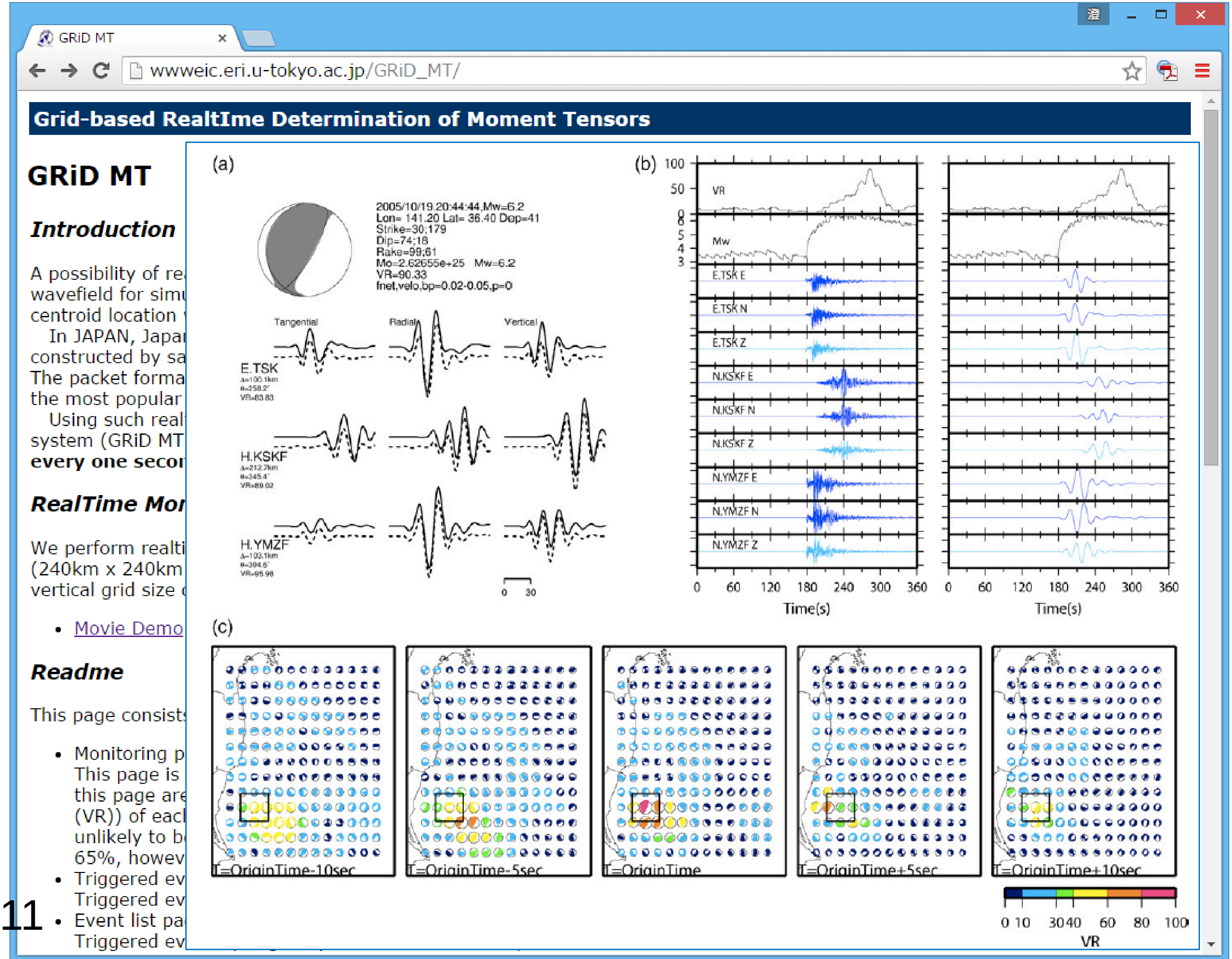
- Movie Demo

Readme

This page consists

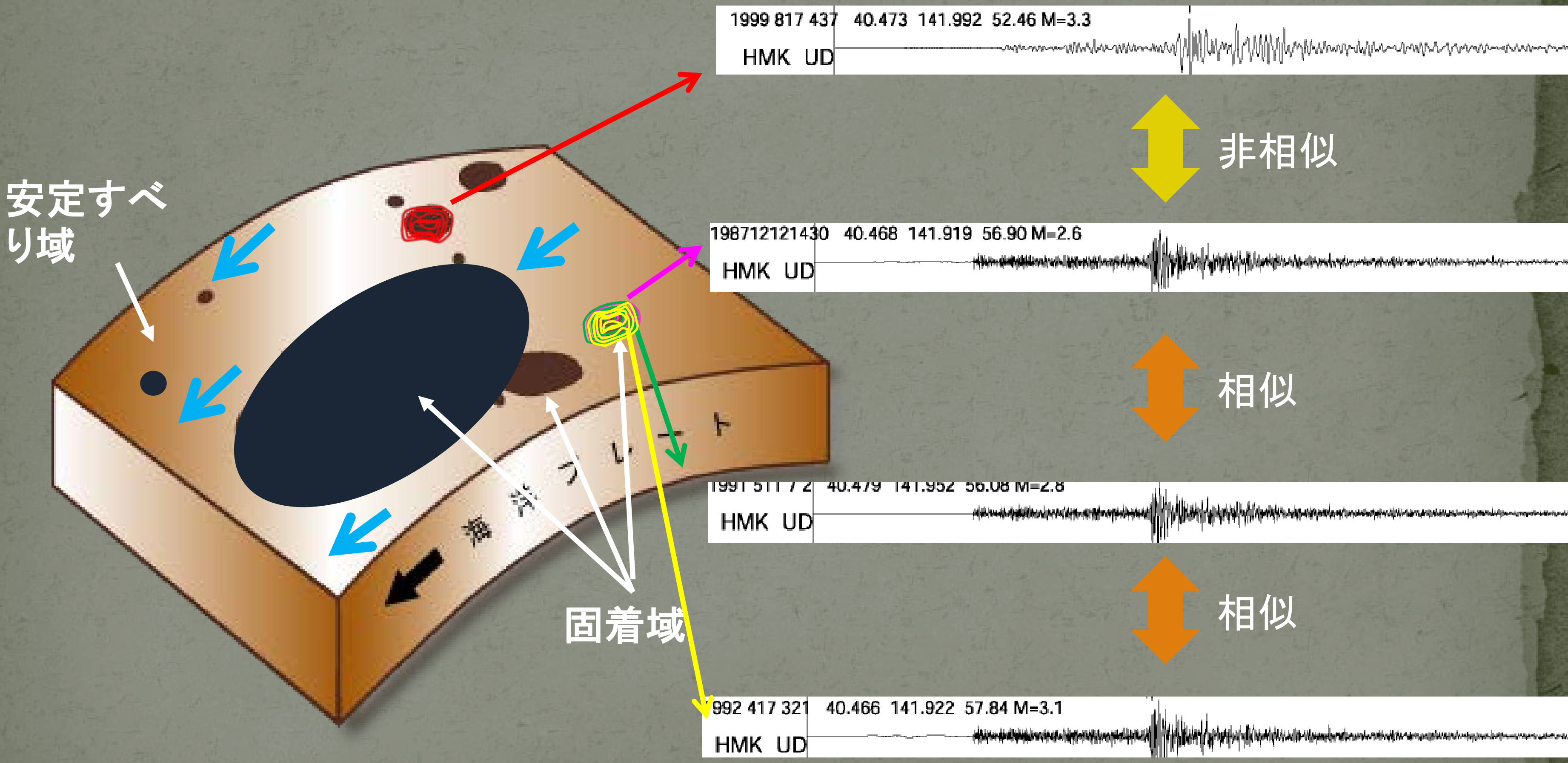
- Monitoring p
This page is
this page are
(VR)) of each
unlikely to b
65%, howev
- Triggered ev
Triggered ev
- Event list pa
Triggered events (VR.ge.90) are checked manually and




GRiD MT
wwweic.eri.u-tokyo.ac.jp/GRiD_MT/
Grid-based RealTIme Determination of Moment Tensors
GRiD MT
Introduction
A possibility of re
wavefield for simu
centroid location
In JAPAN, Japa
constructed by sa
The packet forma
the most popular
Using such real
system (GRiD MT
every one secor
RealTime Mo
We perform realti
(240km x 240km
vertical grid size
Movie Demo
Readme
This page consist
Monitoring p
This page is
this page are
(VR)) of each
unlikely to b
65%, howev
Triggered ev
Triggered ev
Event list pa
Triggered ev
(a)
2005/10/19.20:44:44,Mw=6.2
Lon= 141.20 Lat= 36.40 Dep=41
Strike=30;179
Dip=74;18
Rake=99;61
Mo=2.62655e+25 Mw=6.2
VR=90.33
fnet,velo,bp=0.02-0.05,p=0
Tangential
Radial
Vertical
E.TSK
H.KSKF
H.YMZF
(b)
VR
Mw
E.TSK E
E.TSK N
E.TSK Z
N.KSKF E
N.KSKF N
N.KSKF Z
N.YMZF E
N.YMZF N
N.YMZF Z
Time(s)
(c)
T=OriginTime-10sec
T=OriginTime-5sec
T=OriginTime
T=OriginTime+5sec
T=OriginTime+10sec
VR

小繰り返し地震（相似地震）

～地震波形は指紋のようなもの～

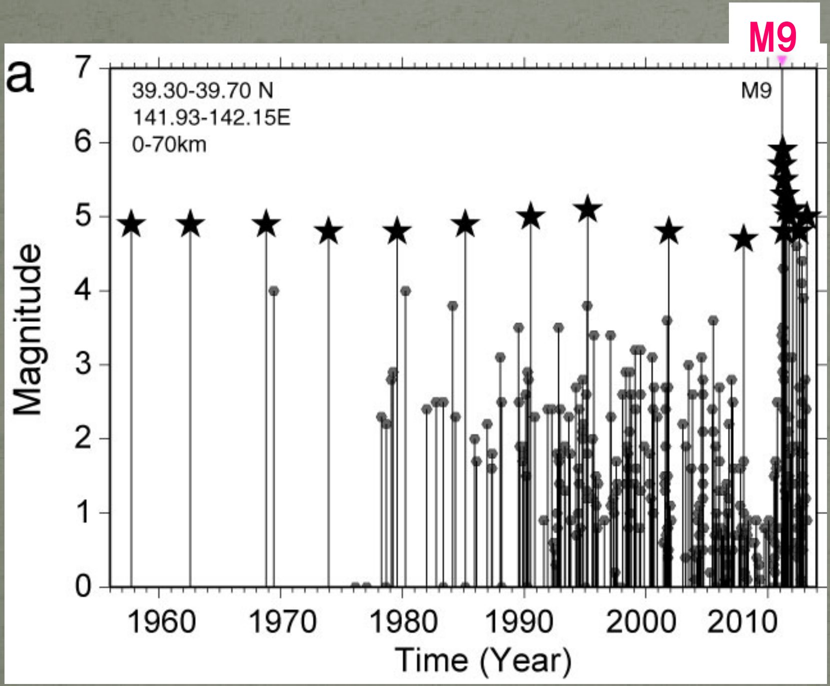


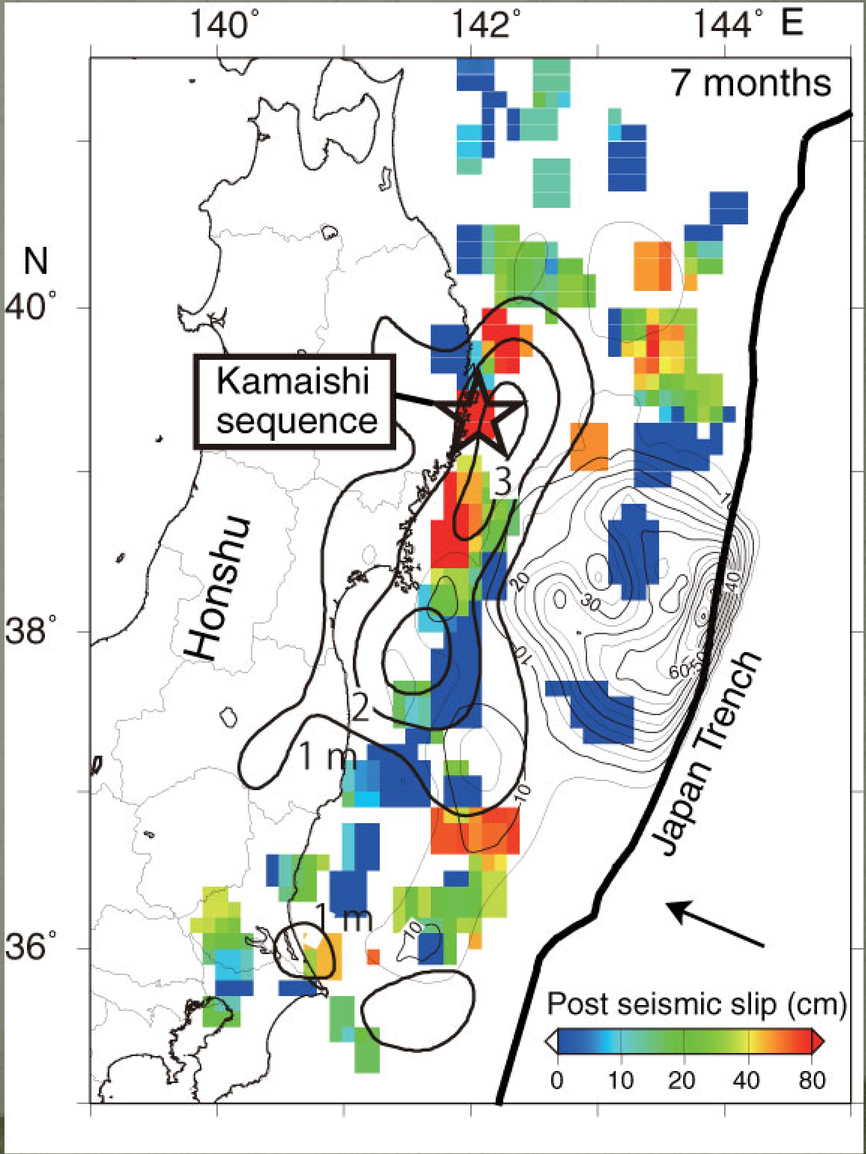
相似地震=小繰り返し地震＝プレート境界の小固着域の繰り返しすべり

小繰り返し地震(相似地震)

繰り返し地震(カラー)とGPS(コンター)から推定された余効すべり分布

東北沖地震の余効すべりと釜石沖地震

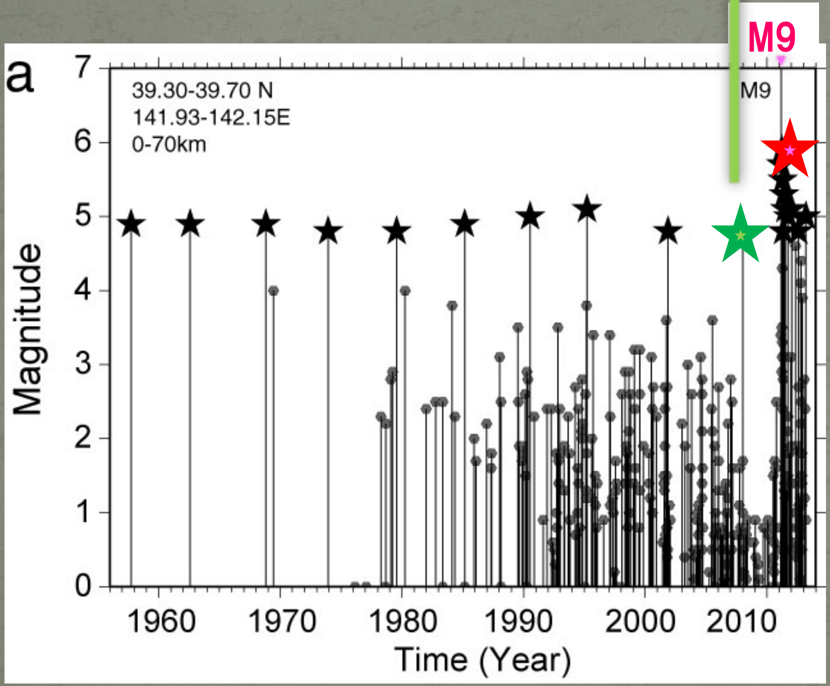


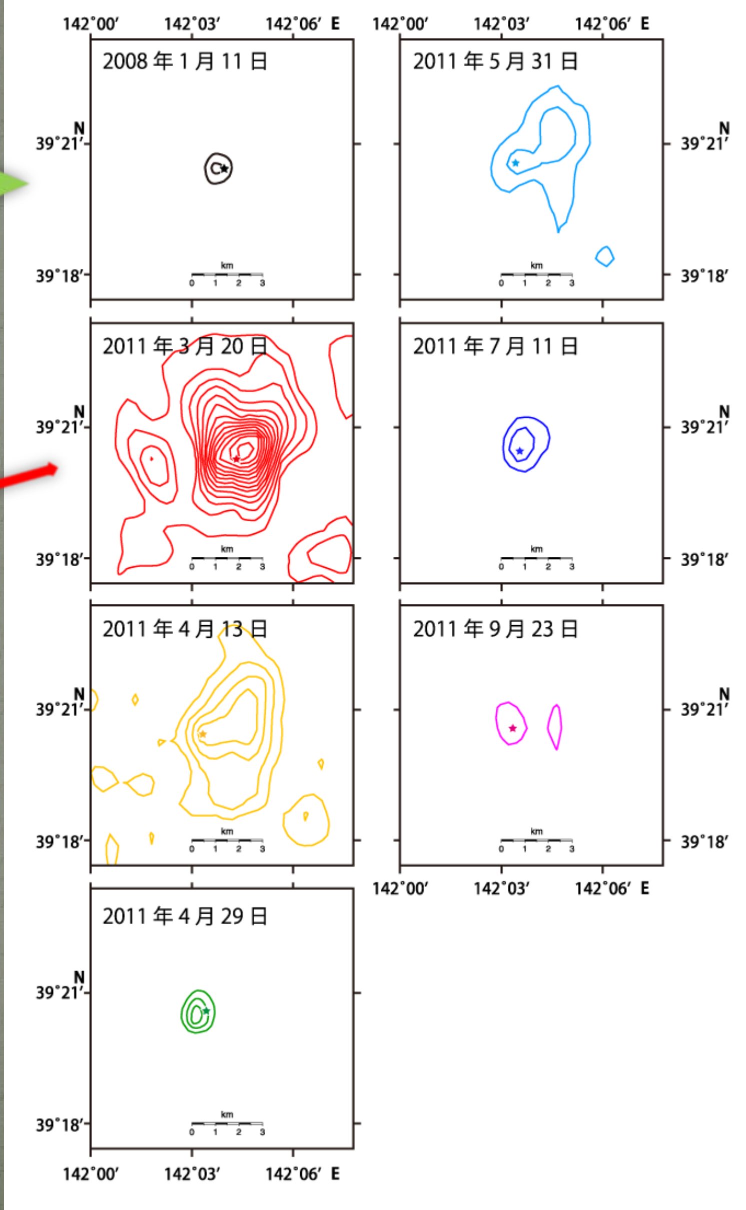


東北大学 Uchida, N., K. Shimamura, T. Matsuzawa, and T. Okada (2015)

小繰り返し地震(相似地震)

東北沖地震の前後の
釜石沖地震の規模の変化



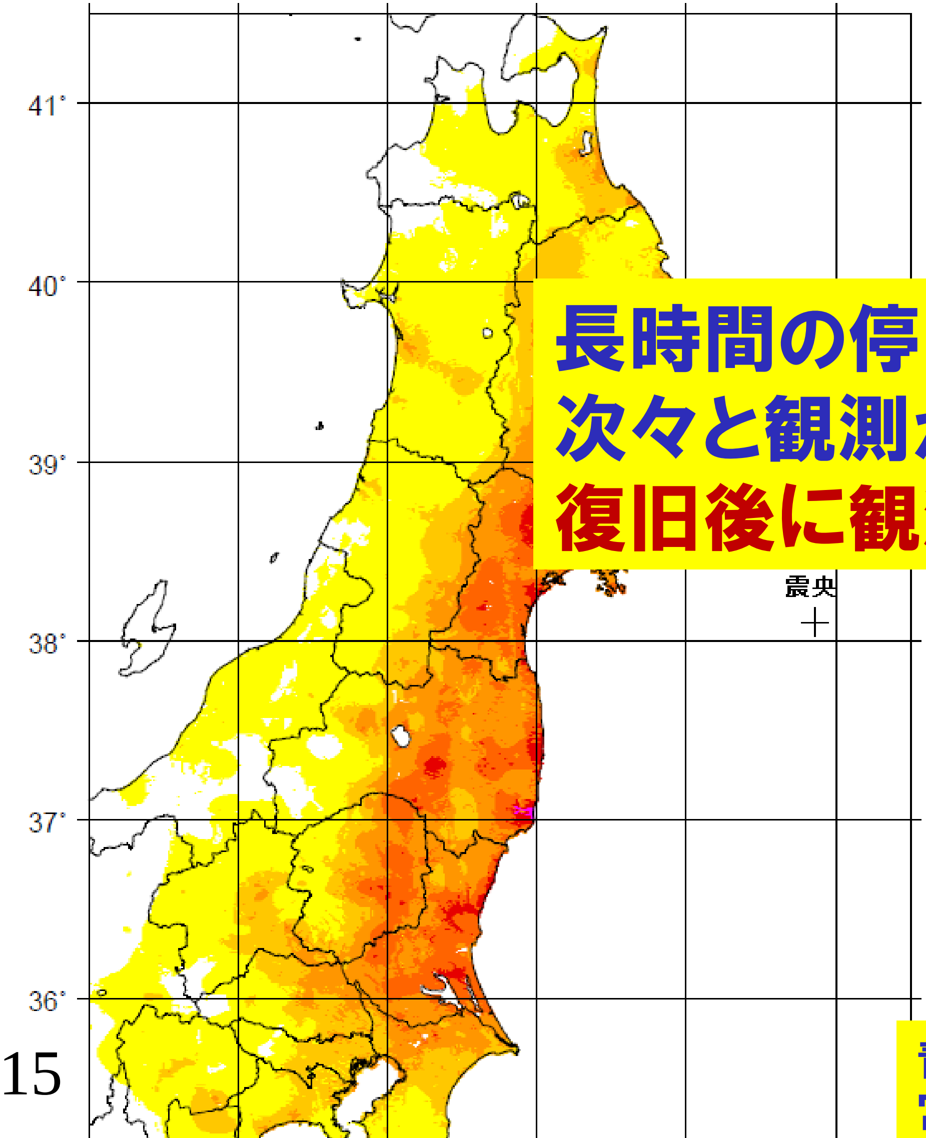


東北大学 Uchida, N., K. Shimamura, T. Matsuzawa, and T. Okada (2015)

地震観測網の被害（気象庁） 3/11 **19:20**現在

（平成23年03月11日14時46分 東北地方太平洋沖地震）

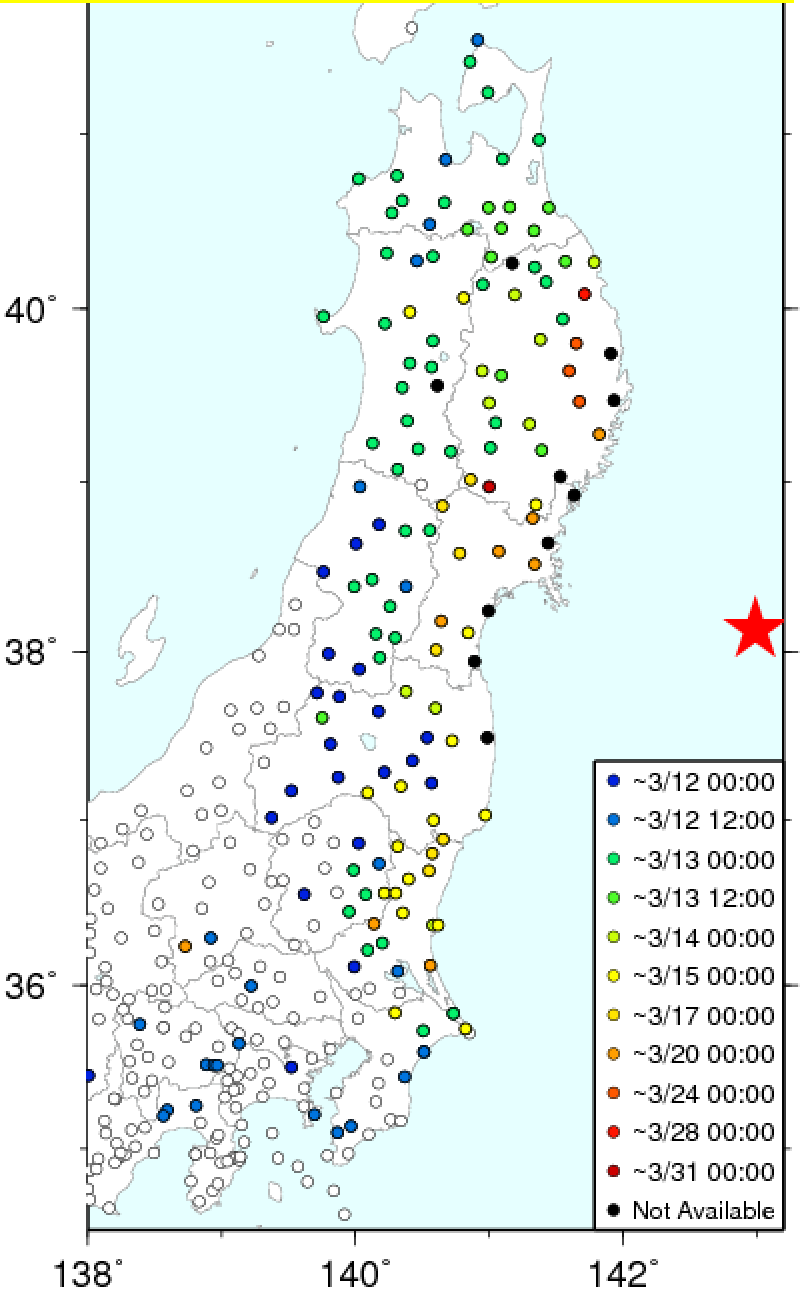
気象庁



長時間の停電で
次々と観測が停止
復旧後に観測再開

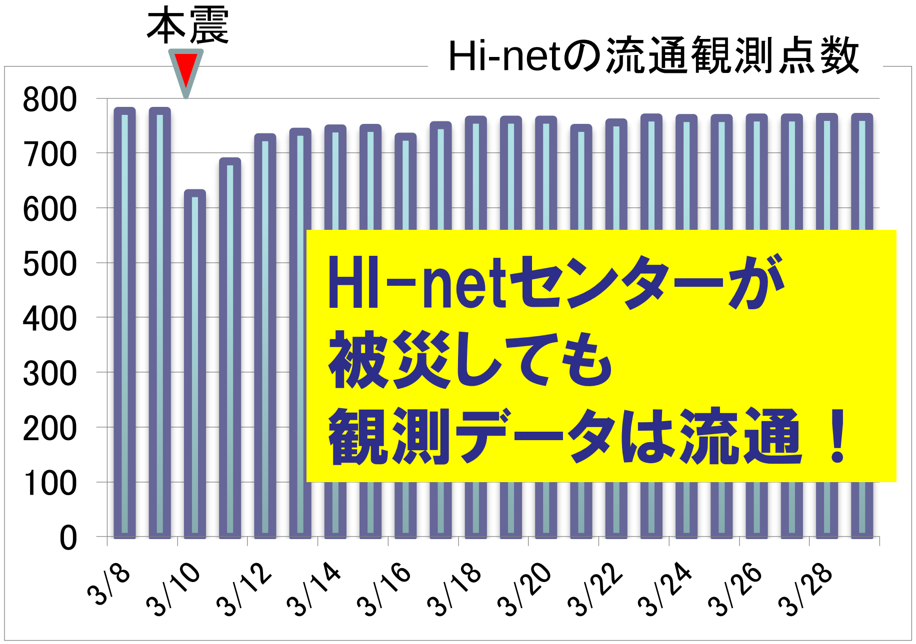
青森・秋田・岩手：×データ断（バッテリ4～5時間）
宮城・山形・福島・茨城・栃木：■バッテリ24時間

Hi−net観測点：バッテリー駆動
通信最大50分、現地収録最大21時間



Hi-net観測点のデータ転送復旧状況

(H23年3月30日現在)



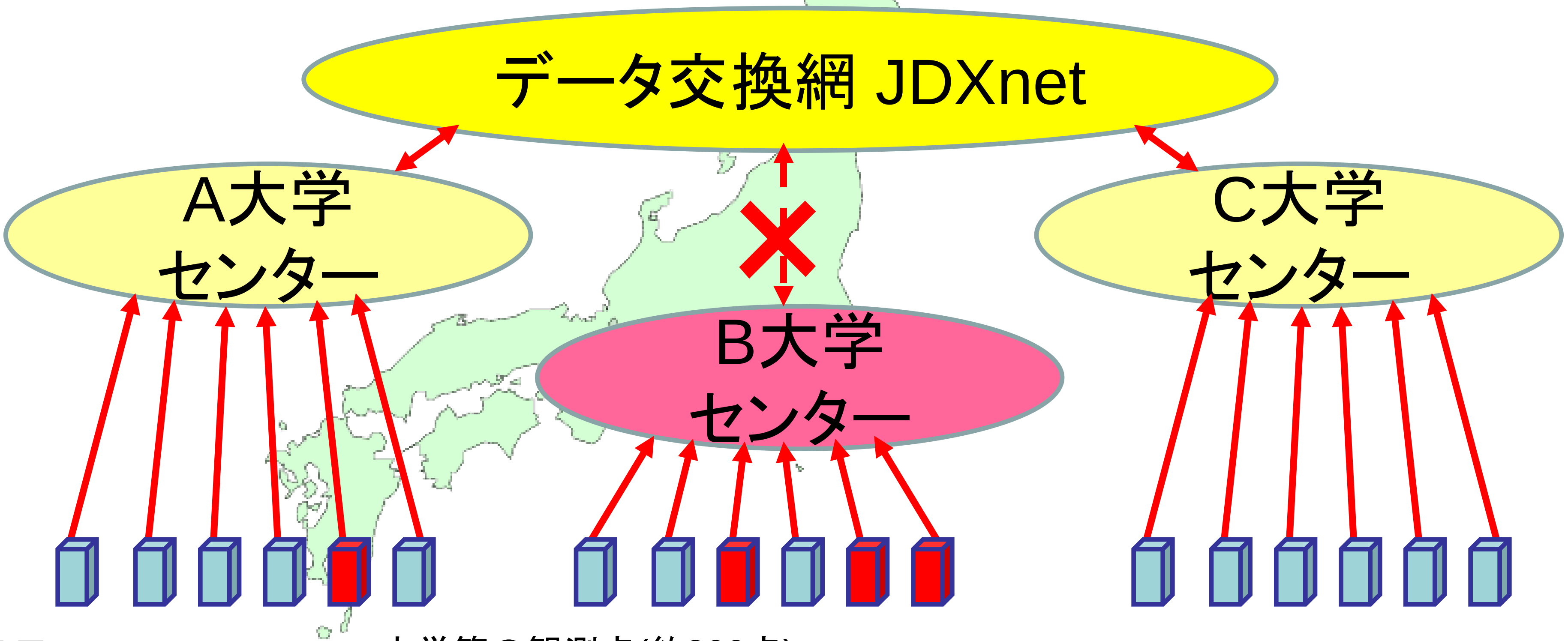
HI−netセンターが
被災しても
観測データは流通！

山形・秋田・青森 3/12～13復旧
（電力の復旧に符合）
岩手、宮城、茨城 3/17～20復旧

大学の観測網の盲点(現状)

- 陸上通信網　集中＋データ交換

課題：センターが止まると観測データは利用不可

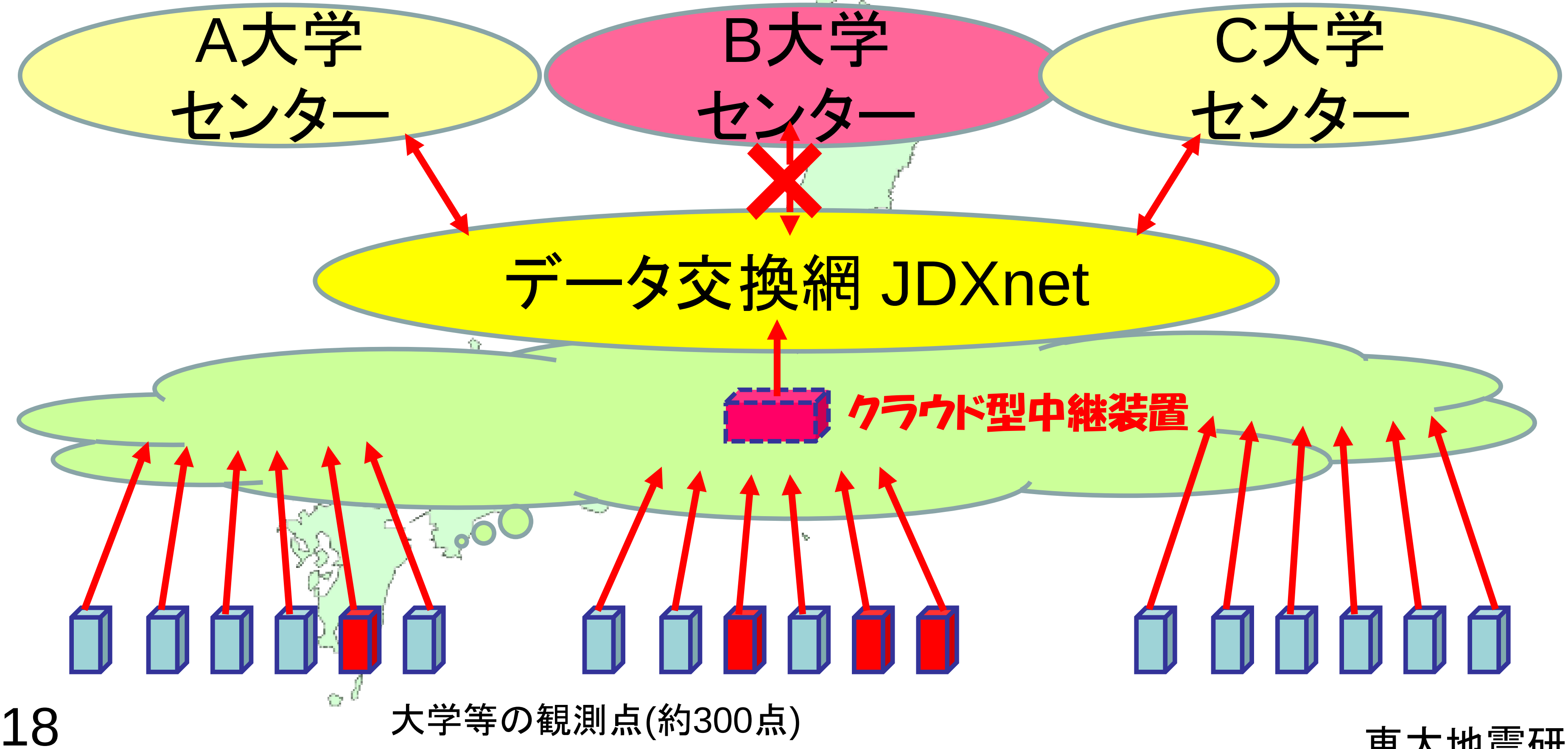


大学等の観測点(約300点)

大学の観測網の改善の検討

- 陸上通信網のクラウド化

センターが止まっても、稼働中の観測点のデータが利用可

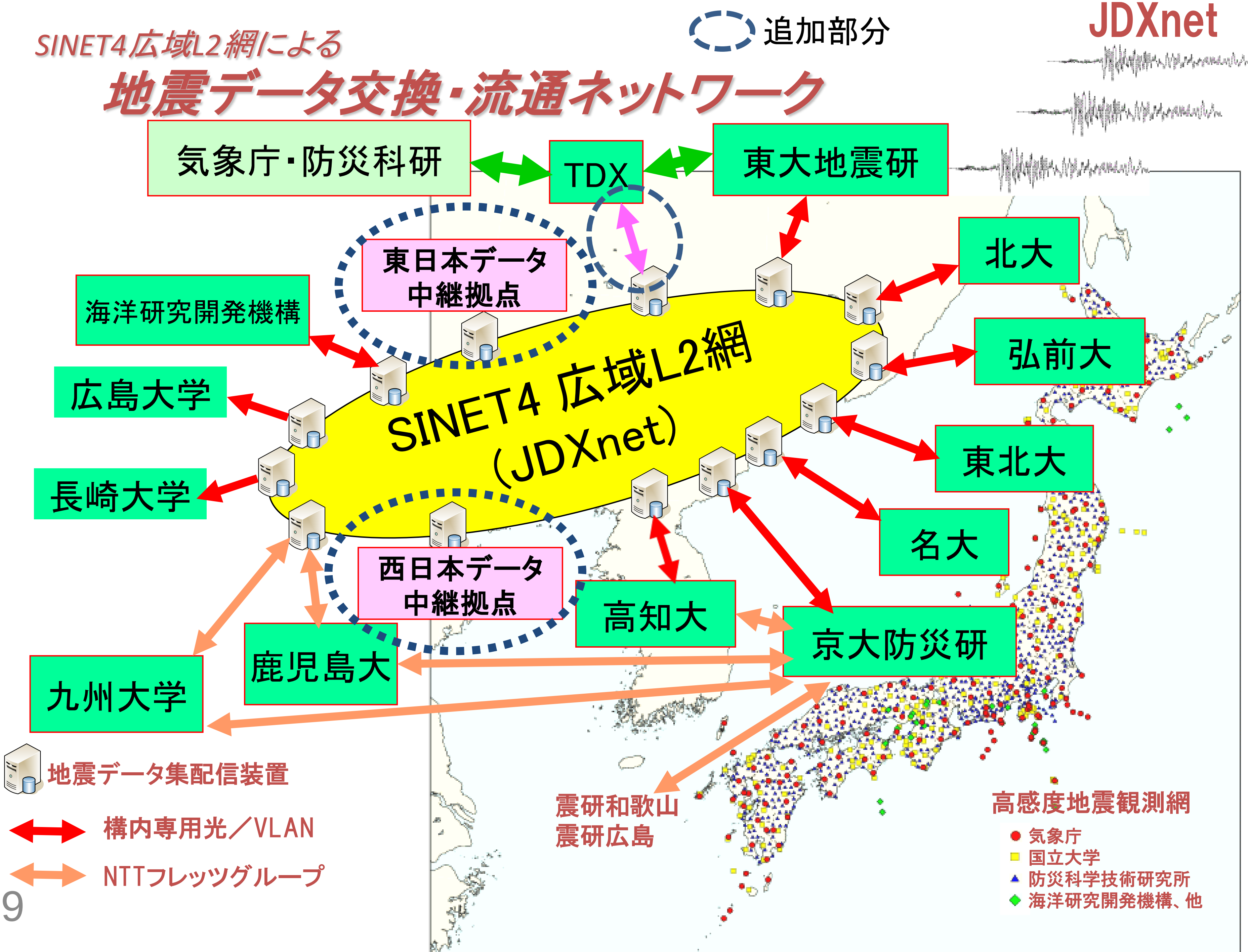


東大地震研

SINET4広域L2網による

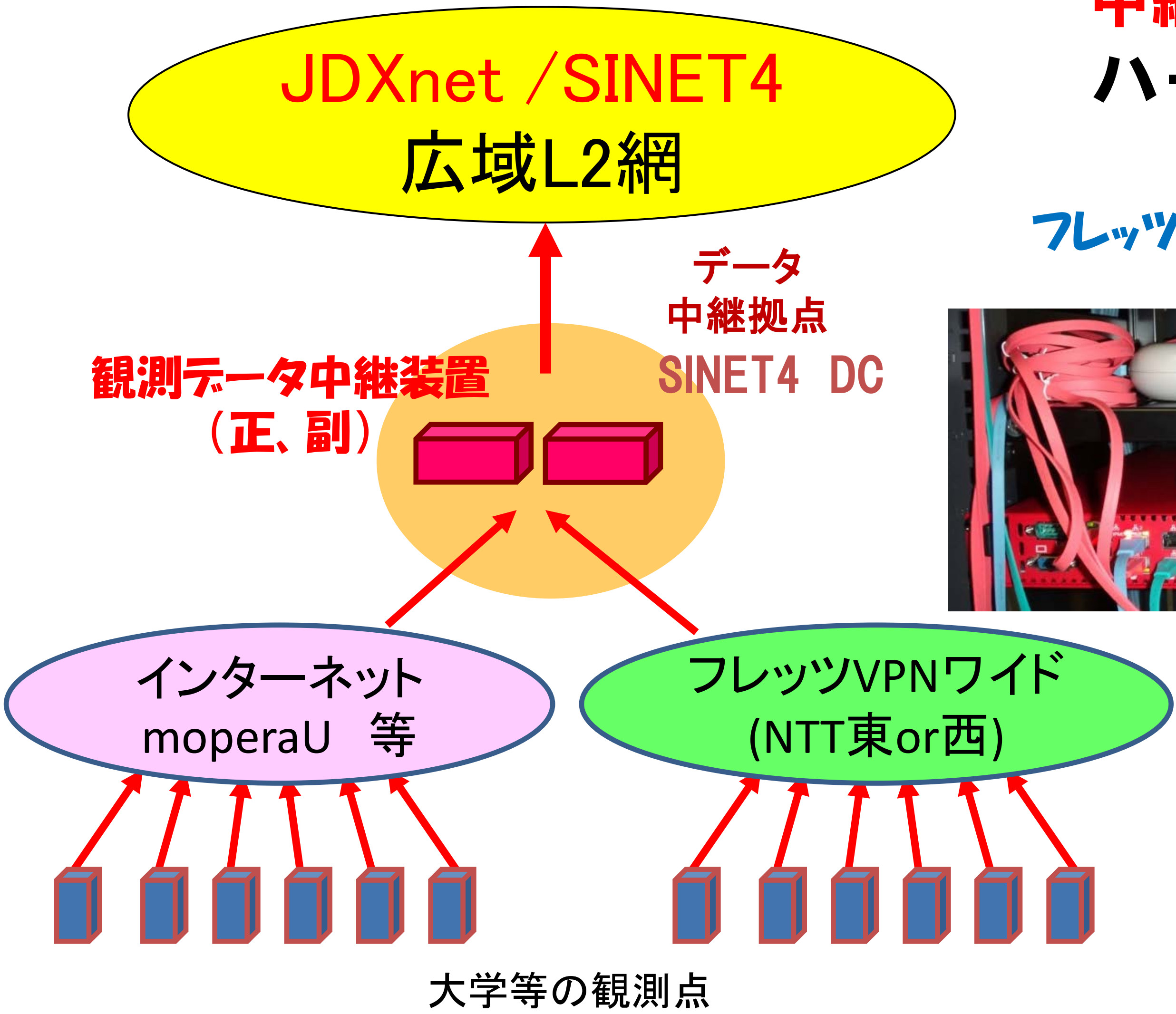
地震データ交換・流通ネットワーク

JDXnet



JDXnet / SINET4における

観測データ中継装置の概要



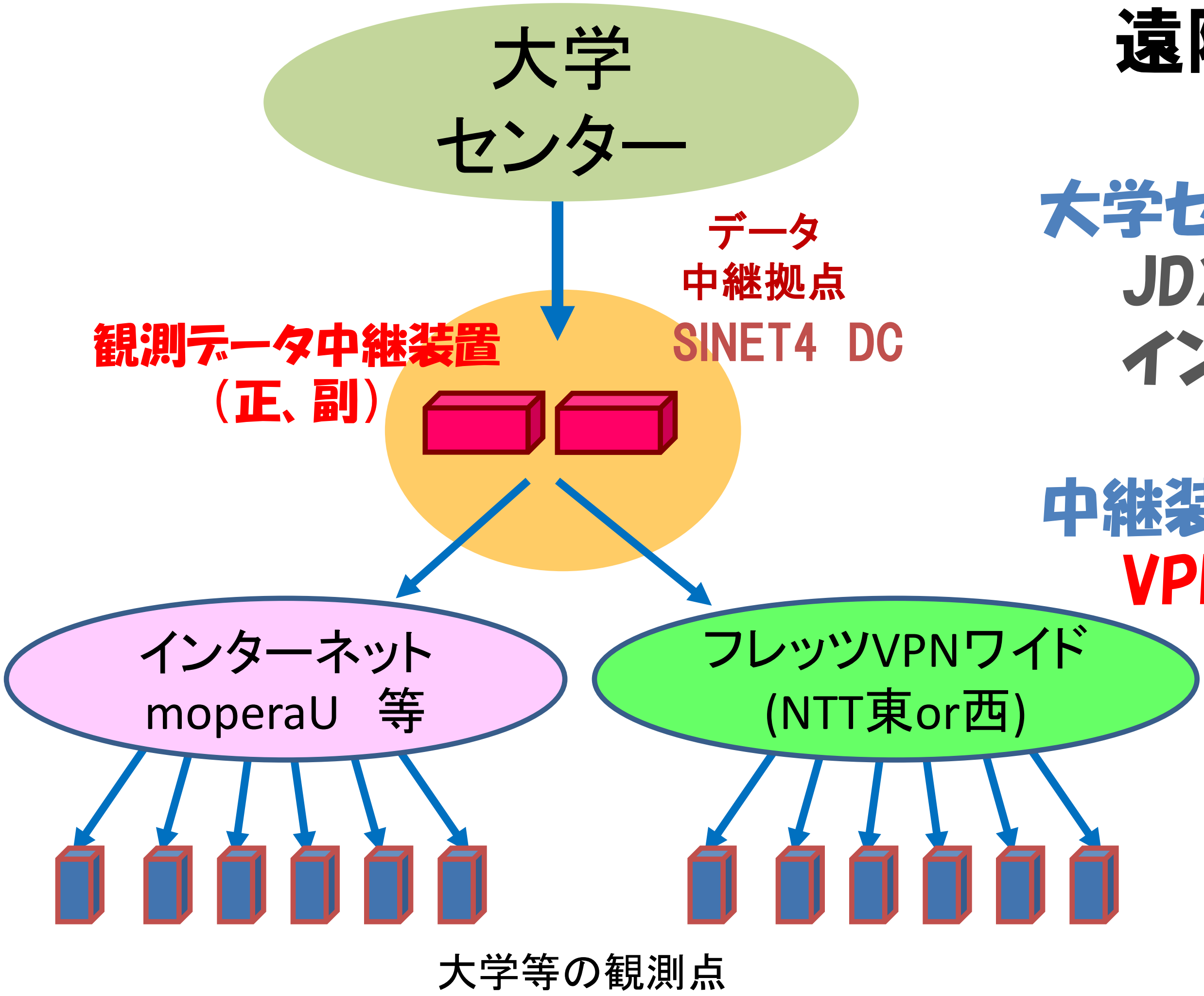
中継装置のハードウェア構成

L2SW 3台
フレッツ光ネクストONU(NTT設置) 1台

中継装置(正、副)2台
PC(1/4Uサイズ)
省電力

JDXnet / SINET4における

観測データ中継装置の概要

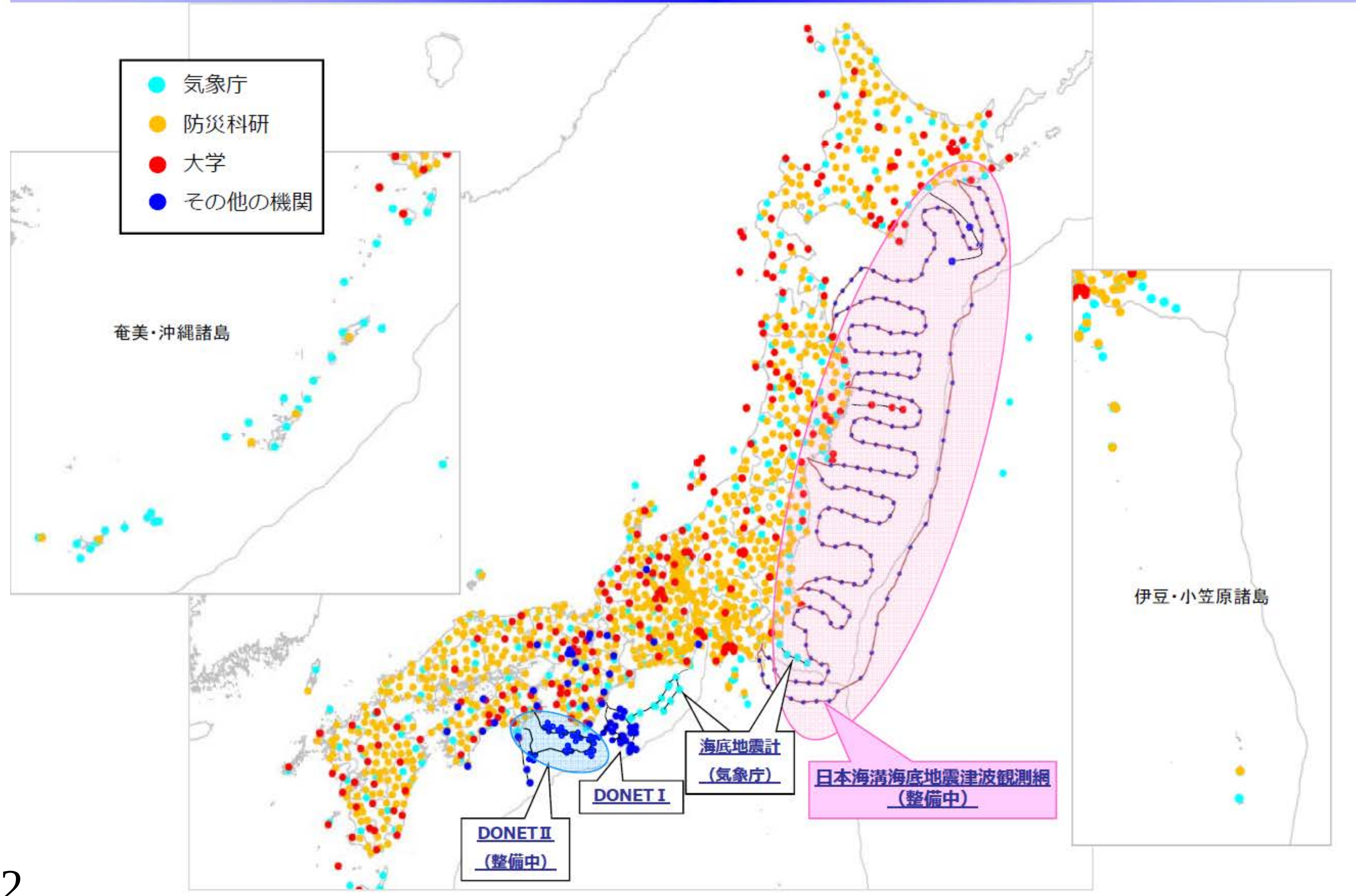


中継装置の
遠隔保守機能

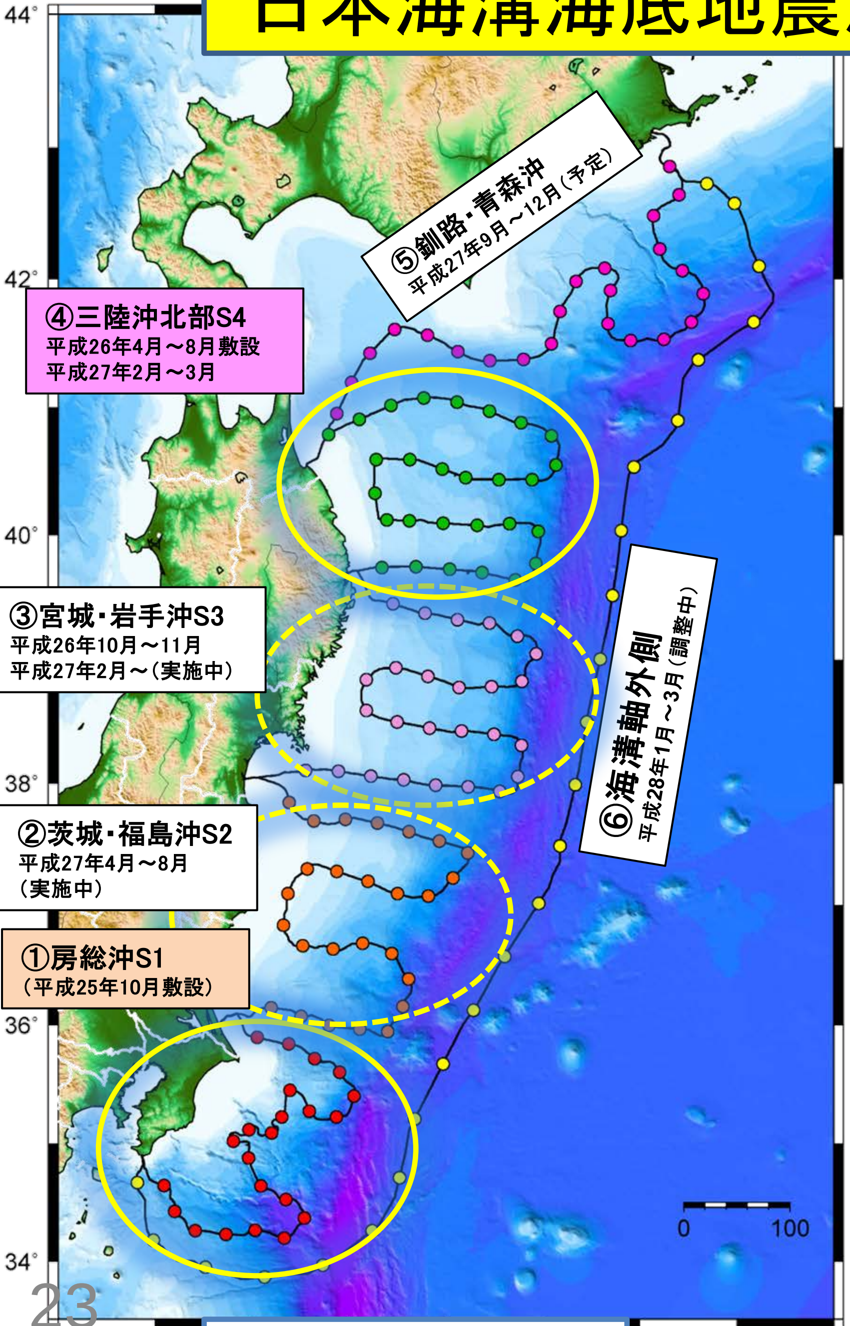
大学センター ⇒ 中継装置
JDXnet / SINET4経由
インターネット経由

中継装置 ⇒ 観測点
VPNでアクセス可能
IPsec / mobile回線
フレッツVPN

地震･津波のリアルタイム観測体制について



日本海溝海底地震津波観測網（S-net）の構築



文部科学省補助金により構築中

150観測点
地震計と海底水圧計を装備
（海底水圧計で津波を実測）
①～⑤の5海域のシステム
（約25観測点，30km間隔）
⑥の海溝軸外側のシステム
（25観測点，60km間隔）
水深1500m以浅の海域では
ケーブルと観測装置を深さ1m程度で海底下に埋設する予定

マグニチュード7.5クラスの震源域程度の拡がりに少なくとも1観測点が存在する観測網を構築して、海陸一体的な観測を実施。

NIED 独立行政法人 防災科学技術研究所
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

JDXnet

今後の課題（JDXnetの高度化）

- クラウド型データ中継拠点の高度化
  - *中継拠点を複数に冗長化し仮想化*
- クラウド型蓄積・データ処理拠点の構築
  - *全国の地震データの蓄積（数か月間程度）*
  - *将来はデータ処理もクラウド上で？*
- 複数の広域L2網（VLAN)の利用
  - *新たな観測データを専用VLANで流通*
  - *データ処理結果の全国大学での活用*