

2011年東北地方太平洋沖地震に先行した F-net 連続波形画像の欠測増加 The increase in missing waveform images of the F-net broadband seismograph network preceding the 2011 Tohoku earthquake

未 芳樹^{1*}

Yoshiki SUE^{1*}

¹ 所属なし

¹No institution affiliation

1. はじめに

広帯域地震観測網 F-net は、地震計 STS-1 および 2 型、73 観測点により構成される観測網である。地震計の固有周期は 120 秒 (STS-2) より長く、長周期の振動を捉えることができる。

ホームページでは連続波形画像が提供されているが、その解析として次の報告がなされている。Daily Spectral Plot によると、穏やかな日でも周期凡そ 2-5 秒付近に主要な振動が存在しており、変動の大きな日には振幅の増大に加え 5 秒より長い周期の振動が加わる事がある。Daily Plot の画像容量による解析では数日から 2 週間程度、Hourly Plot では数時間から数日程度の変動を示す (末, 2010)。

2. 解析

連続波形画像の容量は変動を示すが、これは地表面の振動を計測したものである。逆に地震計はその影響を受ける可能性がある。そこで F-net の稼働状況を調べた。稼働状況を示す情報としては 2 つある。

a. 欠測データ: 瞬断から長期までの欠測を示す公式情報であり、欠測の理由も示される。一方、情報の更新は不定期である。

b. 連続波形画像の欠測: 画像の統括頁に「画像無し」が示される。これは 1 日あるいは 1 時間を超える連続した不具合を示すと推測される。欠測の理由は示されない。情報の更新は、2 日遅れではあるが毎日なされる。

「欠測データ」と「連続波形画像の欠測」は、共通部分はあるものの一致はしない。主題の地震に際しても一致はしないが、本震に先駆けて両者とも同様に増加を示した。そこで、2010 年 6 月 1 日より 2011 年 5 月 15 日までの連続波形画像 (Daily plot) の欠測数を調べた。

3. 結果

図 1 に示すように 2010 年 6 月 15 日から 12 月 14 日までの 6 ヶ月間に於いて、平均欠測数 = 0.33, 標準偏差 () = 1.11 と 1 日 1 箇所以下の安定した状態であった (注: 全観測点欠測のケースでは、欠測数 10 (全数の 1/7, 概ね一地域) として計算した)。2010 年 12 月 22 日から 2011 年 1 月 18 日にかけて 1 度目の増加があり最大 4 観測点となった。一旦減少の後、2 月 16 日から 2 度目の増加があり、2 月 19 日から 3 月 2 日にかけて再度 4 観測点 (札幌 (コード: HSS), 岩手山形 (IYG), 気仙沼 (KSN), 白峰 (SRN)) となった。3 月 2 日の状態を図 2 に示す。この後減少したが、本震発生時は通常より多い 2 観測点の欠測があった。本震後は 5 月 2 日に零に復帰した。欠測数 4 は安定状態から 3.3 離れたまれな状態である。岩手山形と気仙沼観測点は震源に大変近い場所で、しかも両者の距離も近い。2 度目の増加期間は、本震域で M5 クラスの地震が連続して発生していた 2 月 13 日から 3 月 2 日までとも概ね重なる (気象庁カタログ)。

「欠測データ」によると、欠測の原因として長期では electric power supply trouble が、短期では data logger restart recording がある。

尚、札幌観測点については原因が observatory set up であり、地振動以外の事象が欠測の原因であったかもしれない。この場合には欠測数 = 3, = 2.4 となるが、依然としてまれな状態である。

4. 議論

大地震前の欠測画像の増加は、発生した地表面の長周期振動が F-net の許容値を超え、F-net が耐えられなかったと推測している。この動きは、STS 型地震計にとっては地すべりのような大きなものであったのかも知れない。electric power supply trouble による欠測は、地震計が過大振動に晒されている事を示す良い指標であるかも知れない。又、data logger restart recording が短期間に増加する場合も F-net システムが不安定になっていることを示すと推測する。

高感度地震観測網 Hi-net ではこのような現象は見られないが、これは周波数特性 (固有周期 = 1 秒) により地震前の長周期振動に反応しないためと推測する。

尚、筆者は、本報が速報であり、更なる事例による検証が必要であることを認識している。

謝辞

防災科学技術研究所の F-net 観測網のデータを使用させて頂きました。記して感謝致します。

SSS30-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月20日 18:15-19:30

参考文献

末芳樹, 2010, F-netの連続波形画像に観測される長周期振動(その1), 日本地震学会講演予稿集, D31-12.

キーワード: F-net, 広帯域, 地震網, 長周期, 連続波形

Keywords: F-net, broadband, seismograph network, long period, waveform

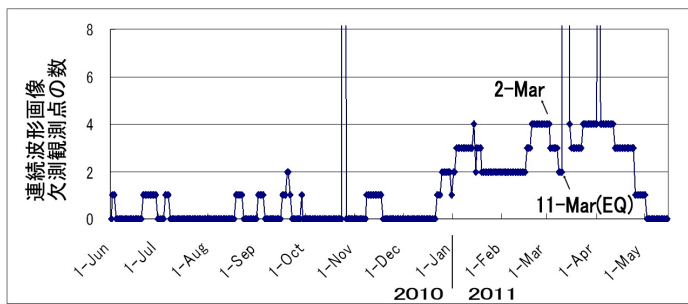


図1. 2010年6月1日より2011年5月15日までの連続波形画像欠測観測点の数.

HOKKAIDO region			
HIL	DSS	DHG	KMJ
KMP	KSP	NKG	NMR
NOP	SHB	URH	
TOHOKU region			
GLM	HPO	IYG	KSK
KSN	MMA	TMR	IYS
KANTO region			
BSJ	BSI	NJO	KZS
ONS	KOSW	TSK	VMZ
CHUBU region			
ADM	FUJ	JRC	KNM
BYV	KIK	NAA	SBT
SGN	SRN	TIO	WJM
KIBU region			
ASU	KKS	NMT	NOX
BSA	WTR	YAS	YCK
CHUGOKU region			
MPW	NSK	SAG	DSI
SHIKOKU region			
ISL	DAW	HGW	ISA
KYUSHU region			
AMM	FUK	NAK	ONN
KCH	KUM	NTK	SFR
SIR	SUM	YAS	YKO
TKO	TMO	YNG	ZMM

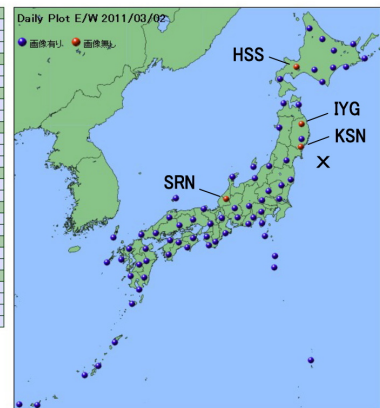


図2. 2011年3月2日の連続波形画像欠測観測点の配置 (出典: NIED).