

## 2016年鳥取県中部の地震における鳥取大学の強震観測記録 —鳥取県湯梨浜町高辻の記録—

### A Strong Motion Record Due to the 2016 Central Tottori Earthquake Observed by Tottori University - A Record at Takatsuji site, Yurihama Town, Tottori Prefecture -

香川敬生・野口竜也・吉田昌平<sup>(1)</sup>・山本真二<sup>(2)</sup>

Takao KAGAWA, Tatsuya NOGUCHI, Shohei YOSHIDA<sup>(1)</sup> and Shinji YAMAMOTO<sup>(2)</sup>

(1) 鳥取大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻

(2) 鳥取大学技術部

(1) Tottori University, Graduate School of Engineering, Japan

(2) Tottori University, Technical Department, Japan

#### Synopsis

This paper demonstrates a strong motion record due to the 2016 central Tottori earthquake with JMA (Japan Meteorological Agency) magnitude 6.6. The record was originally observed by Tottori University at Takatsuji site in Yurihama town, Tottori prefecture. For future analyses, brief overview of observation with original data is provided in this paper.

**キーワード:** 2016年鳥取県中部の地震, 強震動, 独自観測記録

**Keywords:** the 2016 Central Tottori earthquake, strong ground motion, original record

#### 1. はじめに

鳥取県中部において、2016年10月21日14時7分に、気象庁マグニチュード6.6の地震が発生し、倉吉市役所、湯梨浜町龍島（りゅうとう）、北栄町土下（はした）の3観測点で震度6弱（いずれも計測震度5.8）の強い揺れを観測した（政府地震調査研究推進本部、2016）。

震源域周辺では、2015年10月、12月にそれぞれマグニチュード4.3、4.2を最大とする群発地震活動が発生しており（気象庁、2015、2016a）、鳥取大学では震源域で最大4点体制での強震観測を実施していた。しかし、その後この地域での群発地震活動が一旦終息したと考えられたため、湯梨浜町高辻のみを残して他の観測点を2016年初めに撤収した。

2016年鳥取県中部の地震では、この湯梨浜町高辻において本震観測記録を得ることが出来たので、こ

こにその特徴を解説するとともに、デジタル記録をCSV形式で付録として公開するものである。

#### 2. 2016年鳥取県中部の地震で得られた強震観測記録の概要

2016年鳥取県中部の地震の、震央、想定震源断層、震度6弱を観測した強震観測点のおよび鳥取大学が設置した湯梨浜町高辻の観測点位置をFig.1に示す。震源断層面としては、防災科学技術研究所が実施した震源断層破壊インバージョン解（防災科学技術研究所、2016）とほぼ共通する、地殻変動に基づく暫定解（国土地理院、2016）を用いている。

Fig.1に示した各強震観測点の概要と得られた記録の特性値をTable 1に示す。各観測点の地質状況は、産業技術総合研究所（2015）による日本シームレス地質図では、倉吉市役所（K-NET倉吉TTR005）がデ

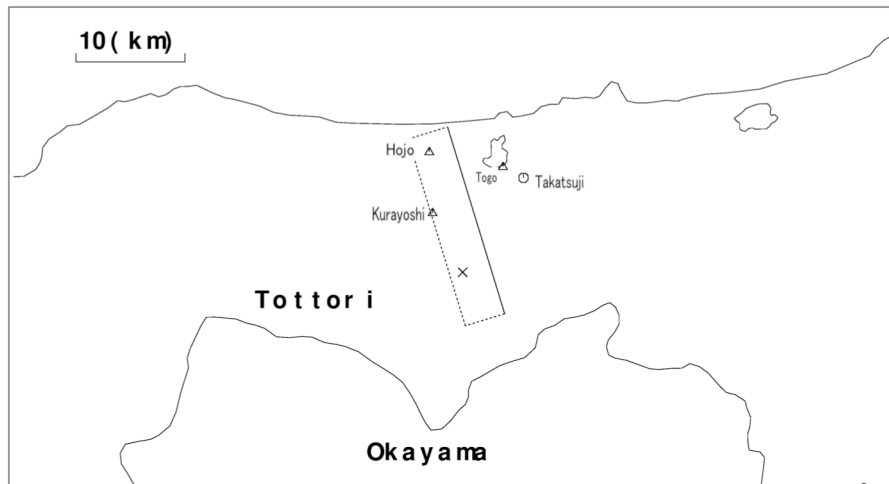


Fig. 1 Location of epicenter (Cross), estimated fault plane (Rectangular), Takatsuji site (Circle), and strong motion sites (Triangle) where JMA seismic intensity 6 weak were observed.

Table 1 Observed characteristic values and site information

Site Name	Alias Name	Operator	Latitude	Longitude	Geology	JMA Intensity	PGA(cm/s <sup>2</sup> )	PGV(cm/s)
Kurayoshi City Office	K-NET TTR005	NIED	N35.4290	E133.8253	(Rhyolite)*1	6 Weak (5.8)	1381(EW)	42(EW)
Togo Branch	Ryuto, Yurihama Town	Tottori Pref.	N35.4674	E133.8962	(Alluvium)*2	6 Weak (5.8)	565(NS)	44(NS)
Hojo Branch	Hasita, Hokuei Town	Tottori Pref.	N35.4793	E133.8217	Alluvium	6 Weak (5.8)	275(NS)	53(NS)
Takatsuji		Tottori Univ.	N35.4582	E133.9169	(Granite)*1	5 Strong (5.4)	391(NS)	24(NS)

\*1 : Weathered, \*2 : Reclaimed

イサイト・流紋岩類となっているが、強震計設置位置は流紋岩より成る山麓にあり、風化および人工改変による影響が見られる。東郷支所（湯梨浜町龍島）および北条支所（北栄庁土下）は完新世堆積物に覆われており、特に東郷支所周辺は埋め立て土壌となっている。鳥取大学が設置した高辻サイトは珪長質深成岩類の完新世堆積物の分布域の境にあり、周辺低地部との比高2mほどの山麓側にあるもの。風化の影響を受けている。なお、強震計設置点は個人宅であるため、ここでは写真の掲載を行わない。

表の地震動特性値からは、震度6弱（計測震度は全て5.8）を観測した3地点の最大加速度（PGA）には5倍程度の大きな違いが見られるが、最大速度（PGV）には25%程度の差しか見られていない。また、鳥取大学の高辻サイトも震源域にあって震度5強（計測震度5.4）の強い揺れを観測していることが分かる。なお、強震計を設置した家屋に被害は無かったものの、周辺家屋では屋根瓦の落下などの被害が生じている。

鳥取大学高辻観測点を除くデータは既に広く公開されており（防災科学技術研究所，2016；気象庁，2016b），簡単な解析も行われている（例えば，香川（2017）など）。ここでは、鳥取大学が独自にした湯梨浜町高辻の記録について、その概要を紹介する。

### 3. 湯梨浜町高辻における強震観測記録

鳥取大学が湯梨浜町高辻に設置した強震計は、(株)東京測振製のセンサー一体型記録計CV-373Aである。2000cm/s<sup>2</sup>までの測定が可能で、サンプリングを100Hzとして設置した。また、GNSS信号を用いた時刻同期が行われている。

観測した2016年10月21日鳥取県中部の地震本震の記録をFig. 2に示す。図中、左の波形は南北、東西、上下各成分の観測加速度波形および成分した速度、変位を示している。積分にあたって、0.1Hzのローパス・フィルターを施し、周波数領域で実施している。図の右には、各成分の擬似速度応答スペクトル（減衰5%）を、絶対加速度軸および相対変位軸とともに3軸表現している。

同図から、特に南北成分の観測波形にふたつのパルス状の波形が見られる。これには震源破壊進行の影響が示唆され、本記録を用いることで震源インバージョンの精度向上が期待される。これも南北で顕著であるが、記録の卓越周期が0.6秒付近に見られている。これよりも長周期帯域、特に木造家屋の被害に大きく影響するとされる周期1から2秒の帯域の応答値が小さかったことが、周辺の被害を軽微に留めた要因であったと考えられる。

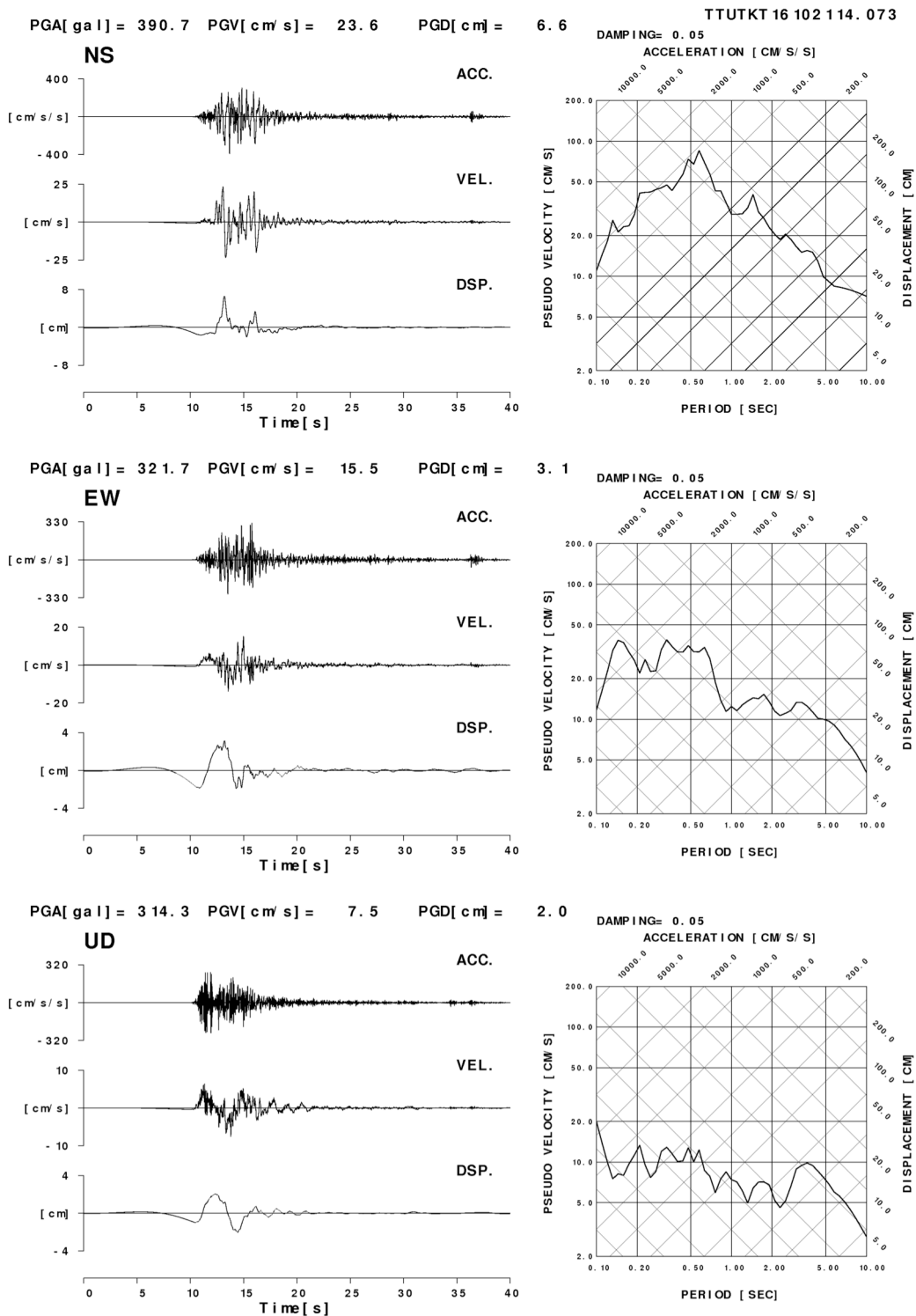


Fig. 2 Observed strong ground motion at Takatsuji site.

Acceleration and integrated velocity and displacement traces of 3 components are shown in left panel, and pseudo velocity response spectrum with 5 % damping is plotted with absolute acceleration and pseudo displacement response axes in right panel.

#### 4. 観測記録デジタル・データについて

る。利用にあたって必要となる情報を以下に示す。

本報告では、鳥取大学高辻観測点におけるデジタル・データ（加速度値）を付録として添付してい

- [1] 観測点の位置は、Table 1に記載している。
- [2] 観測開始時刻は、2016年10月21日14時7分15.00秒

である。

- [3] ファイルの1行目には、データ数(24,000個)、サンプリング周波数(100Hz)、データ単位(cm/s<sup>2</sup>)を示している。
- [4] ファイルの2行目には、以下の各行が毎時のNS、EW、UD 3成分の並びであることを示している。
- [5] ファイルの3行目以降には、各時間の3成分データが指定個数だけ格納されている。

## 5. おわりに

2016年10月21日14時7分に発生した鳥取県中部の地震(Mj6.6)において、最大震度6弱を観測した自治体計測震度計の他にも、鳥取大学が独自に設置した湯梨浜町高辻のサイトにおいて震度5強(計測震度5.4)の記録を得た。本稿では、その記録を紹介するとともに、付録としてデジタル・データを提供する。この記録を活用することにより、震源破壊過程の更なる理解や、地域の地震災害軽減に資することに期待する。

### 謝 辞

本稿では、鳥取県および防災科学技術研究所の観測記録を活用させて頂きました。観測点の設置には現地の皆様にご協力頂きました。記して関係各位に感謝致します。

### 参考文献

香川敬生(2017) : 2016年10月21日鳥取県中部の地震(M6.6)について、地震ジャーナル, 63, 地震

予知総合研究振興会, pp.14-22.

気象庁(2015) : 平成27年10月地震・火山月報(防災編), pp.13-14.

気象庁(2016a) : 平成27年12月地震・火山月報(防災編), p.9.

気象庁(2016b) : 強震波形(鳥取県中部の地震), 地方公共団体震度計の波形データ. [http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/1610211407\\_ttoriken-chubu/index2.html](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/1610211407_ttoriken-chubu/index2.html)

国土地理院(2016) : 平成28年(2016年)10月21日鳥取県中部の地震の震源断層モデル(暫定), <http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/dansoumoderu.html>

産業技術総合研究所(2015) : 20万分の1日本シートレス地質図, <https://gbank.gsj.jp/seamless/seamless/2015/2d/>

政府地震調査研究推進本部(2016) : 2016年10月21日鳥取県中部の地震の評価, [http://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2016/20161021\\_tottori.pdf](http://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2016/20161021_tottori.pdf).

防災科学技術研究所(2016) : 近地強震記録を用いた2016年10月21日鳥取県中部で発生した地震の震源インバージョン解析, [http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/topics/Tottori\\_20161021/inversion/inv\\_index.html](http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/topics/Tottori_20161021/inversion/inv_index.html)

### 付 録

4章で内容について解説した観測記録データをCSV形式(Microsoft Excelで読み込み可能なテキスト形式)で添付する。

(論文受理日 : 2017年6月13日)