既存の強震計に装着できる地盤破壊検知センサーの開発

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2017-12-22
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 宮島, 昌克, Miyajima, Masakatsu
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00049462

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 International License.

既存の強震計に装着できる
地盤破壊検知センサーの開発

Development of Ground Failure Detective Sensor
Installing with Strong Ground Motion Accerelometer

研究課題番号：13555129

平成13年度～平成15年度
科学研究費補助金（基盤研究（B）・展開研究）
研 究 成 果 報 告 書
Grant-in-Aid for Scientific Research (B)（2）

平 成 16 年 3 月
March 2004

研究代表者　宮 島 昌 克
（金沢大学工学部）

金沢大学附属図書館
0400-04988-0

AJIMA
ersity)

既存の強震計に装着できる地盤破壊検知センサーの開発

Development of Ground Failure Detective Sensor
Installing with Strong Ground Motion Accerelometer

課題番号：13555129

平成13年度～平成15年度
科学研究費補助金（基盤研究（B）・展開研究）
研究成果報告書

Grant-in-Aid for Scientific Research (B)

平成16年3月
March 2004

研究代表者　宮島　昌克
（金沢大学工学部）

Masakatsu MIYAJIMA
(Kanazawa University)

ま え が き

平成13年度～15年度の科学研究費補助金（基盤研究（B）・展開研究）として，「既存の強震計に装着できる地盤破壊検知センサーの開発」を採択していただき，ここにその成果をまとめることができた．この研究は，1995年兵庫県南部地震以降に注目され始めたリアルタイム地震防災に関する一連の研究の一翼を担うものであり，平成11年度～平成12年度科学研究費補助金（基盤研究（B）・展開研究）として採択された「既存の強震計に装着できる液状化センサーの開発」をさらに発展させたものである。本研究助成期間に2001年芸予地震や2003年三陸南沖地震、宮城県北部地震、十勝沖地震が発生し、液状化地盤の近傍で強震記録が得られたことから、それらを用いて、前回の研究成果である液状化センサーの検証を行い、検知精度を確認するとともに残された問題点を明らかにすることができた。さらに、強震計の設置場所によっては、設置箇所の微地形の影響や周辺建物の振動の影響が強震記録に反映されることが議論に上ったので、その点についても検討を始めた。これについては、平成16年に発足した、（社）土木学会地震工学委員会の「震度計の設置促進と震度データの利用高度化に関する研究小委員会」（委員長：神山　眞・東北工業大学教授）に参加し、継続した議論をさらに行っていく予定である。

また、研究代表者の宮島と研究分担者の清水は、（社）土木学会エネルギー土木委員会の「大地震時のリアルタイム地盤変状把握技術開発小委員会」（委員長：山崎文雄・千葉大学教授）に副委員長、幹事として参画し、委員会メンバーと液状化を含む地盤破壊検知センサーに関する議論を重ねてきた。さらに、1999年台湾・集集地震に見られた断層運動に伴う地表面変位の検知に注目して研究を行った。これについては、従来の液状化センサーとは異なった検知指標を提案し、台湾・集集地震で得られた強震記録を用いて検証を行った。逆断層の近傍で得られた強震記録が台湾・集集地震に限られたので、さらに多くの強震記録を発掘し、精度の検証を行う必要がある。

本報告書は、以上の内容について既に学会論文集や発表会にて公表した論文および講演概要を、それぞれの内容に分類して取りまとめたものである。本研究が，リアルタイム地震防災の一助となれば望外の幸せである．

平成16年3月

金沢大学工学部土木建設工学科
教授　宮島昌克

科学研究費助成金（基盤研究（B））研究成果報告書

Grant-in-Aid for Scientific Research (B)

研究課題： 既存の強震計に装着できる地盤破壊検知センサーの開発

課題番号： 13555129

研究組織： 研究代表者：宮島昌克（金沢大学工学部　教授）
研究分担者：北浦　勝（金沢大学工学部　教授）
研究分担者：池本敏和（金沢大学工学部　助手）
研究分担者：村田　晶（金沢大学工学部　助手）
研究分担者：吉田雅穂（福井工業高等専門学校　助教授）
研究分担者：清水善久（(株) 東京ガス，副部長）

研究経費： 平成13年度　５，５００千円
平成14年度　２，７００千円
平成15年度　２，７００千円

計　１０，９００千円　（すべて直接経費）

研究発表：

（1）学会誌等

1) 宮島昌克，橋本隆雄，北浦　勝：断層崖近傍の建物被害に関する基礎的研究－1999年台湾・集集地震を例にして－，地域安全学会論文集，No.3，pp.59-64，2001.11.

2) Komai, T., Takeda, H., Miyajima, M. and Ikemoto, T. : Structure of Drainage Pavement in Considering Maintenance of Road Surface in Winter, Proc. of 11th International Winter Road Congress 2002, CD-ROM, 2002.1.

3) Nakajima, H., Komada, S., Murata, A. and Kitaura, M. : Development of the Remote-control System for Melting-snow Facility Using Radio Packet Communication, Proc. of 11th International Winter Road Congress 2002, CD-ROM, 2002.1.

4) Shimizu, Y., Yasuda, S., Morimoto, I., and Orense, R.: Development of Sensor for Monitoring Seismic Liquefaction, Soils and Foundations, Vol.42, No.1, pp.35-52, 2002.2.

5) 鶴来雅人, 澤田純男, 宮島昌克, 北浦　勝：関西地域におけるサイト増幅特性の再評価, 構造工学論文集, Vol.48A, pp.577-586, 2002.3.

6) 亀井祐聡、森本　巌、安田　進、清水善久、小金丸健一、石田栄介：東京低地における沖積砂質土の粒度特性と細粒分が液状化強度に及ぼす影響、地盤工学会論文報告集、Vol.42, No.4, pp.101-110, 2002.8.

7) Hashimoto, T. and Miyajima, M.：Relationship between Building Damage and Ground Conditions in the 1999 Quindio Earthquake in Colombia, Journal of Earthquake Engineering, Vol.6, No. 3, pp.315-330, 2002.10

8) 宮島昌克, 橋本隆雄：年代別地形図を用いた宅地被害の分析、地域安全学会論文集, No.4, pp. 87-94、2002.11.

9) 宮島昌克, 森田くに子：上水道管路網のリアルタイム地震被害把握のためのモニタリング位置決定法に関する研究、第11回日本地震工学シンポジウム論文集, No.396 (CD-ROM)、2002.11.

10) 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦　勝：2000年鳥取県西部地震における竹内工業団地の液状化被害とその目撃者に対するアンケート調査、第11回日本地震工学シンポジウム論文集, No.143 (CD-ROM)、2002.11.

11) Miyajima, M., Kitaura, M., Takezawa, N. and Yoshifuji, Y.：Experiments on Large Ground Displacements and Pipe Behavior Induced by Fault Movements, Proc. of 2nd Japan-Taiwan Workshop on Lifeline Earthquake Engineering, pp.24-29, 2002.5.

12) Miyajima, M. and Kitaura, M.：Real-time Liquefaction Detection by Using Strong Ground Motion Records, Proc. of ANCER2002, CD-ROM, 2002.8

13) Miyajima, M., Yoshida, M. and Kitaura, M.：Ground Deformation and Questionnaire Survey for Witnesses of Liquefaction During the 2000 Tottori-ken Seibu Earthquake, Proc. of the 8th US-Japan Workshop on Earthquake Resistant Design of Lifeline Facilities and Countermeasures Against Soil Liquefaction, 2002.12

14) 清水善久、石田栄介、磯山龍二、山崎文雄、小金丸健一、中山　渉：都市ガス供給網のリアルタイム地震防災システム構築及び広域地盤情報の整備と分析・活用、土木学会論文集, No.738, pp.283-296, 2003.7.

15) 鶴来雅人, 澤田純男, 宮島昌克, 北浦　勝：サイト増幅スペクトルに基づく震度増加量の推定法, 土木学会論文集, No.738, pp.191-205, 2003.7.

16) 宮島昌克, 吉藤裕也, 北浦　勝：断層変位による地中埋設管の挙動に関する隆起土槽を用いた実験, 土木学会地震工学論文集, No.104, CD-ROM, 2003.12.

17) 西川隼人, 池本敏和, 山下順也, 宮島昌克, 北浦　勝：微動観測記録による金沢平野の表層地盤構造の推定, 土木学会地震工学論文集, No.168, CD-ROM, 2003.12.

18) 武澤永純, 宮島昌克, 北浦　勝：表層地盤特性を考慮した断層運動による地表面変状に関する研究, 土木学会地震工学論文集, No.107, CD-ROM, 2003.12.

19) Fallahi, A., Alaghebandian, R. and Miyajima, M.：Microtremor Measurements and Building

Damage during the Changureh - Avaj, Iran Earthquake of June 2002, Journal of Natural Disaster Science, Vol.25, No.1, pp.37-46, 2003.

20) Zhai, E., Bhushan, K. and Miyajima, M. : Triggering of Liquefaction under Non - Zero Static Driving Shear Stress, Proc. of the 11th International Conference on Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 2004.1.

21) 池本敏和, 山下順也, 長井俊樹, 西川隼人, 宮島昌克, 北浦　勝：短周期微動に基づく金沢市域における地盤構造の推定, 日本海域研究, 第35号, pp.109-116, 2004.3.

22) Ulusai, R., Aydan, O. and Miyajima, M.：The Liquefaction and Flow of Volcanic Sediments at Hanocayiri Induced by the May 1, 2003 Bingol Earthquake, Proc. of 13WCEE, 2004 (in press).

23) Miyajima, M., Inagaki, S., Nishikawa, H., and Kitaura, M.：Detection of Ground Failure by Using Strong Ground Motion Records, Proc. of 13WCEE, 2004 (in press).

（2）口頭発表

1) 宮島昌克, 北浦　勝, 福永智之：2000年鳥取県西部地震における強震記録を用いた液状化検知, 第36回地盤工学研究発表会平成13年度発表講演集, 2分冊の2, pp.2171-2172, 2001.6.

2) Fallahi, A., Kitaura, M. and Miyajima, M.：Comparison among Iran, Turkey and Kobe Earthquakes from the View Point of Ground Motion Characteristics and Damage, 第26回地震工学研究発表会講演論文集, Vol.1, pp.1-4, 2001.8.

3) 山下順也, 池本敏和, 宮島昌克, 北浦　勝：SH波を用いた地盤動的定数の推定に関する研究, 第26回地震工学研究発表会講演論文集, Vol.1, pp.437-440, 2001.8.

4) 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦　勝, 武澤永純：2000年鳥取県西部地震における竹内団地の液状化現象に関するアンケート調査, 第26回地震工学研究発表会講演論文集, Vol.1, pp.557-560, 2001.8.

5) 池本敏和, 高畠大和, 宮島昌克, 北浦　勝：ウェーブレット変換を用いた多自由度系の動特性評価, 第26回地震工学研究発表会講演論文集, Vol.1, pp.1353-1356, 2001.8.

6) 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦　勝：鳥取県西部地震における液状化現象の目撃者に対するアンケート調査, 土木学会第56回年次学術講演会講演概要集, III-A110, pp.220-221, 2001.10.

7) 武澤永純, 玉井俊幸, 宮島昌克, 吉田雅穂, 北浦　勝：地盤の不均質性が液状化時の流動に与える影響に関する実験的研究, 土木学会第56回年次学術講演会講演概要集, III-A141, pp.282-283, 2001.10.

8) 宮島昌克, 吉田雅穂, 武澤永純, 北浦　勝：2000年鳥取県西部地震におけるライフライン被害と地盤変状との関係, 第20回日本自然災害学会年次学術講演会講演概要集, pp.5-6, 2001.10.

9) 鶴来雅人, 澤田純男, 宮島昌克, 北浦　勝：アンケート震度調査および地震観測記録から得られるサイト増幅特性の関係について, 第1回日本地震工学研究発表・討論会梗概集, p.39, 2001.11.

10) 宮島昌克，北浦　勝：表層地盤特性が断層運動に伴う地表面変位に及ぼす影響，第1回日本地震工学研究発表・討論会梗概集，p. 224，2001. 11.
11) 森田くに子，宮島昌克，北浦　勝：上水道システムの早期被害把握のための管路センサー最適配置に関する検討，土木学会中部支部平成13年度研究発表会講演概要集，pp. 29-30，2002. 3.
12) 川中信介，池本敏和，北浦　勝，宮島昌克：模型実験によるヘルスモニタリングに関する研究，土木学会中部支部平成13年度研究発表会講演概要集，pp. 97-98，2002. 3.
13) 山本真樹，宮島昌克，北浦　勝：2001年芸予地震における強震記録を用いた液状化判定，土木学会中部支部平成13年度研究発表会講演概要集，pp. 273-274，2002. 3.
14) 吉藤祐也，武澤永純，宮島昌克，北浦　勝：表層地盤特性が断層変位に伴う地表面変状に与える影響に関する実験，土木学会中部支部平成13年度研究発表会講演概要集，pp. 275-276，2002. 3.
15) 宮島昌克，山本真樹：2001年芸予地震における強震記録を用いた液状化判定，第37回地盤工学研究発表会平成14年度発表講演集、pp. 1961-1962，2002. 7.
16) 北浦　勝，西川隼人，宮島昌克，Fallahi，A.：地震基盤から地表面までの増幅率による地震増幅度の評価，土木学会第57回年次学術講演会講演概要集，I-846，CD-ROM，2002. 9.
17) 稲垣聖示，宮島昌克，北浦　勝：強震記録を用いた地表面断層変位の検知，土木学会中部支部平成14年度研究発表会講演概要集，pp. 7-8，2003. 3.
18) 長井俊樹，池本敏和，山下順也，北浦　勝，宮島昌克，村田　晶：金沢平野での常時微動H/Vスペクトル比と地盤分類との比較，土木学会中部支部平成14年度研究発表会講演概要集，pp. 9-10，2003. 3.
19) 高橋　剛，西川隼人，宮島昌克，北浦　勝：金沢市のサイト増幅特性と最大加速度の関係，土木学会中部支部平成14年度研究発表会講演概要集，pp. 11-12，2003. 3.
20) 武澤永純，吉藤祐也，宮島昌克，北浦　勝：断層運動による地表面変状と表層地盤特性との関係に関する模型実験，土木学会中部支部平成14年度研究発表会講演概要集，pp. 321-322，2003. 3.
21) 吉藤祐也，武澤永純，宮島昌克，北浦　勝：断層変位に伴う地中埋設管の挙動に関する模型実験，土木学会中部支部平成14年度研究発表会講演概要集，pp. 323-324，2003. 3.
22) 宮島昌克，稲垣聖示：1999年台湾集集地震における強震記録を用いた地表面断層変位の検知，第38回地盤工学研究発表会平成15年度発表講演集，1031，CD-ROM，2003. 7.
23) Miyajima，M. and Kitaura，M.：Performance of Buried Lifeline near Fault Ruptures During Earthquake，International Warkshop on the North Anatolian，East Anatorian and Dead Sea Fault Systems，p. 51，2003. 9.
24) Fallahi，A.，宮島昌克，池本敏和，北浦　勝：Comparison between Microtremor Measurements and Damage to Houses - Case Study of the Changureh - Avaj，Iran Earthquake of June 22，2002，第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp. 49-50，2003. 9.
25) 堂下翔平，西川隼人，宮島昌克，北浦　勝：常時微動を用いた大船渡町の深部地下構造の推定，第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp. 3-4，2003. 9.

26) 吉田雅穂，宮島昌克，竹内幹雄，濱田政則，Achour，N.：2003 年アルジェリア地震における液状化被害の概要，第 22 回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp. 69-70，2003. 9.
27) 稲垣聖示，宮島昌克，北浦　勝：1999 年台湾集集地震の強震記録を用いた断層運動による残留変位の検知，土木学会第 58 回年次学術講演会概要集，CS4-004，CD-ROM，2003. 9.
28) 宮島昌克，吉田雅穂，濱田政則，竹内幹雄，Achour，N.：2003 年アルジェリア地震液状化地盤流動による橋梁被害，日本地震工学会・大会－2003 梗概集，pp. 136-137，2003. 11.
29) 越田大地，北浦　勝：免震病院棟の地震計から得られる初動波形を利用した応答レベルの推定，土木学会中部支部平成 15 年度研究発表会講演概要集，pp. 7-8，2004. 3.
30) 山岸高広，池本敏和，北浦　勝，宮島昌克：地震計の移動による強震記録への影響に関する実験的研究，土木学会中部支部平成 15 年度研究発表会講演概要集，pp. 13-14，2004. 3.
31) 稲垣聖示，宮島昌克，北浦　勝：2003 年十勝沖地震における強震記録を用いた液状化判定，土木学会中部支部平成 15 年度研究発表会講演概要集，pp. 9-10，2004. 3.
32) 高橋　剛，宮島昌克，池本敏和，北浦　勝：北海道十勝地域の強震観測点の設置状況が強震記録に与える影響についての検討，土木学会中部支部平成 15 年度研究発表会講演概要集，pp. 11-12，2004. 3.
33) 堂下翔平，宮島昌克，北浦　勝：石川県強震観測点データベースの構築に関する研究，土木学会中部支部平成 15 年度研究発表会講演概要集，pp. 27-28，2004. 3.