

# Development of Liquefaction Detective Sensor Installing with Strong Ground Motion Accerelometer

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-12-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Miyajima, Masakatsu メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24517/00049464">https://doi.org/10.24517/00049464</a>

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



# 既存の強震計に装着できる液状化センサーの開発

Development of Liquefaction Detective Sensor  
Installing with Strong Ground Motion Accerelometer

課題番号 : 1155122

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）  
研究成果報告書

Grant-in-Aid for Scientific Research (B)

平成 13 年 3 月

March 2001

研究代表者 宮島 昌克  
（金沢大学工学部）

Masakatsu MIYAJIMA  
(Kanazawa University)

# 既存の強震計に装着できる 液状化センサーの開発

Development of Liquefaction Detective Sensor  
installing with Strong Ground Motion Accerelometer

研究課題番号 : 1 1 5 5 5 1 2 2

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）  
研究成果報告書  
Grant-in-Aid for Scientific Reseach (B)

平成 13 年 3 月  
March 2001

研究代表者 宮 島 昌 克

(金沢大学工学部)



8000-96519-4

Masakatsu MIYAJIMA  
(Kanazawa University)

## まえがき

平成 11 年度～12 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液状化センサーの開発」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、本研究の研究代表者が研究分担者として参画した、以下の 2 件の基礎的な研究を発展させたものである。すなわち、「液状化時流出水の特性解析と液状化センサーの開発」（平成 7～9 年度文部省科学研究費試験研究（B）、研究代表者：高田至郎）と「地震防災を目的とした地震動情報の即時伝達システムに関する研究」（平成 7～9 年度文部省科学研究費試験研究（B）研究代表者；入倉孝次郎）である。これらの研究成果を礎とし、1995 年兵庫県南部地震以降に全国的に整備された強震計を利用して、液状化発生の有無を地震直後に判定しようという研究が研究代表者によって始められた。

その後、研究代表者ならびに研究分担者が、「ライフラインの地震被害早期把握のためのハイブリッドモニタリングシステムの構築」（平成 8～9 年度文部省科学研究費一般研究（C）研究代表者：宮島昌克）、「液状化危険度の空間分布推定による地盤変位量及び方向の簡易予測法に関する研究」（平成 9～10 年度文部省科学研究費奨励研究（A）研究代表者：吉田雅穂）の補助の元にさらに研究を重ね、今回の助成によって実用化に向けた研究に着手し、ここにその成果をとりまとめることができた。

さらに、研究代表者は、同様の研究を行っている国内の研究者を募って、「強震記録を用いた液状化検知に関する研究会」を発足させ、各研究者が提案している手法の公開・相互利用による開発工程の効率化と相互検証、ベンチマークデータの共用による客観性の確保を目的とし、3 回の研究会を開催した。この研究会での意見交換が本研究を推進するための重要な位置を占めていることから、その活動状況を本報告書に掲載させていただいた。研究会の参加者各位に深謝いたします。

今後は、液状化の検知のみならず、液状化に伴う地盤流動や断層運動に伴う地表面変位の検知も視野に入れた研究に発展していく予定である。本研究が、リアルタイム地震防災の一助となれば幸いである。

平成 13 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液化化センサーの開発

課題番号： 11555122

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 講師）  
研究分担者：中村裕昭（(株)地研コンサルタンツ, 部長）

研究経費： 平成11年度 6, 200千円  
平成12年度 1, 500千円  
計 7, 700千円

研究発表：

(1) 学会誌等

- 1) Ikemoto, T., Miyajima, M., Kitaura, M. and Kitada, Y. : Inverse Analyses of Dynamic Soil Parameters Using Horizontal and Vertical Acceleration Records, Proc. of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, pp.199-204, 1999.6.
- 2) Miyajima, M., Yoshida, M. and Kitaura, M. : Experimental Study of Mitigation of Liquefied Ground Flow by Using Gravel Drain System, Proc. of the 7<sup>th</sup> US-Japan Workshop on Earthquake Resistant Design of Lifeline Facilities and Countermeasures Against Soil Liquefaction, pp.145-154, 1999.8.
- 3) Takeda, K., Sanai, M. and Miyajima, M : Effect of a Cavity Expansion on the Friction Bearing Force of Piles, Proc. of the 12<sup>th</sup> International Conference of ISPIM, pp.142-147, 1999.9.
- 4) 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦 勝 : 液化化領域の空間分布推定法の提案とほぼ水平な地盤における流動予測への適用, 土木学会論文集, No.638, pp.155-166, 1999.12.
- 5) Miyajima, M., Kitaura, M. and Yamamoto, M. : Detection of Soil Liquefaction Using Strong Ground Motion Records, Proc. of the 12<sup>th</sup> World Conference on Earthquake Engineering, No.1871 (CD-ROM),

2000.1.

- 6) Yoshida, M., Miyajima, M. and Kitaura, M. : Characteristics of Liquefied Ground Flow at Plane Reclaimed Ground During the 1995 Kobe Earthquake, Proc. of the 12<sup>th</sup> World Conference on Earthquake Engineering, No.1487 (CD-ROM), 2000.1.
- 7) Nakagawa, H., Miyajima, M. and Kitaura, M. : Effects of Vertical Seismic Motion on Performance of Caisson Type Quay Walls, Proc. of the 12<sup>th</sup> World Conference on Earthquake Engineering, No.1930 (CD-ROM), 2000.1.
- 8) Ikemoto, T., Miyajima, M. and Kitaura, M. : Inverse Analysis of Dynamic Soil Parameters Using Acceleration Records, Proc. of the 12<sup>th</sup> World Conference on Earthquake Engineering, No.1794 (CD-ROM), 2000.1.
- 9) Kitada, Y., Kitaura, M. and Miyajima, M. : Shaking Table Tests with Short Underground Walls on Reducing Settlement of Spread Foundation in Liquefied Soil, Proc. of the 12<sup>th</sup> World Conference on Earthquake Engineering, No.1844 (CD-ROM), 2000.1.
- 10) 池本敏和, 高島大和, 北浦勝, 宮島昌克 : ウェーブレット変換を用いた非線形系の動特性評価, 構造工学論文集, Vol.46A, pp.627-632, 2000.3.
- 11) 宮島昌克, 野津 智, 北浦 勝, 山本真樹 : 強震記録を用いた液状化検知法に関する基礎的研究, 土木学会論文集, No.647, pp.405-414, 2000.4.
- 12) 宮島昌克, 渡辺海奈都, 北浦 勝 : リアルタイム地震防災のための強震記録を用いた液状化の早期検知, 土木学会, リアルタイム地震防災シンポジウム論文集, pp.33-40, 2000.5.
- 13) Hashimoto, T., Miyajima, M., Yoshida, M., Yasuda, M., Murata, A. and Kitaura, M. : Damage Characteristics of Buildings Close to Fault in the 1999 Ji-Ji Earthquake, Taiwan, Proc. of the 6<sup>th</sup> International Conference on Seismic Zonation, No.29 (CD-ROM), 2000.11.
- 14) Miyajima, M. and Kitaura, M. : Detection of Liquefaction Using Response Acceleration Records at Ground Surface, Proc. of International Conference on Geotechnical and Geological Engineering, No.103 (CD-ROM), 2000.11.
- 15) 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦 勝 : 液状化による流動変位予測のための地盤の硬軟分布評価に関する研究, 自然災害科学, 2001.3 (掲載確定).
- 16) 池本敏和, 宮島昌克, 北浦 勝 : 鉛直アレー観測記録を用いた地盤動的定数の推定, 構造工学論文集, Vol.47A, 2001.3 (掲載確定).

## (2) 口頭発表

- 1) 宮島昌克, 北浦 勝 : 強震記録を用いた液状化検知法の実地震記録による検証, 第 34 回地盤工学研究発表会平成 11 年度講演論文集, 2, pp.2111-2112, 1999.7.
- 2) 山本真樹, 野津 智, 宮島昌克, 北浦 勝 : 強震記録を用いた液状化検知指標とその検証, 第 25 回地震工学研究発表会講演論文集, 1, pp.417-420, 1999.7.
- 3) 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦 勝 : 兵庫県南部地震における地表水平変位の方向性に関する検

- 討, 第25回地震工学研究発表会講演論文集, 1, pp.361-364, 1999.7.
- 4) 池本敏和, 宮島昌克, 北浦 勝, 八木正雄, 高島大和: 上下動の鉛直アレー観測記録を用いた地盤定数の推定, 第25回地震工学研究発表会講演論文集, 1, pp.281-284, 1999.7.
  - 5) 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦 勝, 中屋有加里, 兵庫県南部地震における埋立地盤内陸部での地表の水平変位に関する一考察, 土木学会第54回年次学術講演会講演概要集, 第3部(A), pp.236-237, 1999.9.
  - 6) 高島大和, 池本敏和, 宮島昌克, 北浦 勝: ウェーブレット変換を用いた非線形1自由度系の動特性評価, 土木学会第54回年次学術講演会講演概要集, 第1部(B), pp.60-61, 1999.9.
  - 7) 宮島昌克, 北浦 勝: 強震計を用いたリアルタイム液状化検知における検知範囲に関する検討, 第4回都市直下地震災害総合シンポジウム論文集, pp.593-596, 1999.10.
  - 8) 渡辺海奈都, 山本真樹, 宮島昌克, 北浦 勝: 強震計で得られる加速度記録を用いたリアルタイム液状化検知, 土木学会中部支部平成11年度研究発表会講演概要集, pp.113-114, 2000.3.
  - 9) 丸山直幸, 毛利誠信, 池本敏和, 宮島昌克, 北浦 勝: 鉛直アレー観測記録を用いた地盤動的定数の逆解析, 土木学会中部支部平成11年度研究発表会講演概要集, pp.117-118, 2000.3.
  - 10) 武澤永純, 吉田雅穂, 宮島昌克, 北浦 勝: 液状化による地盤流動を受けるグラベルドレーン打設地盤の挙動に関する模型実験, 土木学会中部支部平成11年度研究発表会講演概要集, pp.297-298, 2000.3.
  - 11) 吉田雅穂, 伊井和也, 宇野元喜, 武澤永純, 宮島昌克, 北浦 勝: 傾斜基盤と地動加速度が液状化地盤の流動現象に与える影響に関する基礎的実験, 第35回地盤工学研究発表会平成12年度発表講演集, 2, pp.2261-2262, 2000.6.
  - 12) 宮島昌克, 梶川隆則, 安藤和幸, 北浦 勝: グリッドドレーン工法による液状化時の地盤流動対策に関する実験, 土木学会第55回年次学術講演会講演概要集, CD-ROM, 2000.9.
  - 13) 池本敏和, 川中信介, 宮島昌克, 北浦 勝: ウェーブレット変換を用いた1自由度モデルの動特性評価, 土木学会第55回年次学術講演会講演概要集, CD-ROM, 2000.9.
  - 14) 吉田雅穂, 武澤永純, 宮島昌克, 北浦 勝: 液状化による地盤流動を受けるグラベルドレーン打設地盤の挙動に関する実験的研究, 土木学会第55回年次学術講演会講演概要集, CD-ROM, 2000.9.
  - 15) 吉田雅穂, 小畑啓介, 宮島昌克, 北浦 勝, 地形分析手法を用いた地盤の硬軟分布評価法, 第19回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.31-32, 2000.11.
  - 16) 福永智之, 山本真樹, 宮島昌克, 北浦 勝: 2000年鳥取県西部地震の強震記録を用いた液状化判定, 土木学会中部支部平成12年度研究発表会講演概要集, pp.111-112, 2001.3.
  - 17) 玉井俊幸, 武澤永純, 宮島昌克, 吉田雅穂, 北浦 勝: 地盤の硬軟分布が流動に及ぼす影響に関する実験的研究, 土木学会中部支部平成12年度研究発表会講演概要集, pp.267-268, 2001.3.