

波浪による海岸構造物周辺地盤の 液状化・洗掘過程に関する研究

(研究課題番号 13450192)

平成13年度～平成15年度
科学研究費補助金（基盤研究（B）（2））
研究成果報告書



平成17年2月

研究代表者 関口 秀雄
(京都大学防災研究所教授)

波浪による海岸構造物周辺地盤の 液状化・洗掘過程に関する研究

(研究課題番号 13450192)

平成13年度～平成15年度
科学研究費補助金（基盤研究(B)(2)）
研究成果報告書



平成17年2月

研究代表者 関口 秀雄
(京都大学防災研究所教授)

目 次

1. 研究の要約	1
1.1 研究の目的	1
1.2 研究組織	1
1.3 研究経費	1
1.4 研究発表	2
2. 研究成果	5
3. 参考資料	151
砂地盤の吸出しと海岸構造物への影響に関する研究レビュー	153

第1章 研究の要約

1.1 研究の目的

波浪や流れによる構造物周辺の海底地盤の変状及び構造物被災の問題は、海岸工学分野において従来からとりあげられてきた基本問題の一つである。それにもかかわらず、本問題には現在でも未解明な点が多い。その理由として、(1) 波と地盤と構造物が互いに影響しあう高度に非線形な問題であること、(2) 特に、地盤は液状化や流動化にともなって剛性が劣化し、極めて流体的な挙動を示す一方、海底面近傍や前浜では、粒子系としての挙動が卓越する等の多様性をもっていることが挙げられる。近年、このような認識に基づいて、海岸構造物の設計において、波と構造物と地盤の挙動を総合的に検討する必要性が強調されるようになってきた。すなわち、波浪による構造物周辺地盤の液状化、洗掘、内部侵食過程の把握と、それをふまえた外部流体／構造物／地盤系の一体解析手法の開発が強く望まれている。

本研究では、波や流れ等の動的環境外力による海岸構造物周辺地盤の液状化や流動化と、洗掘・内部侵食等の粒子系挙動との関わりを統合的に把握することを目的としている。具体的には、波／構造物／粒状土地盤系の一体解析手法の開発に焦点を当てている。これにより、波浪による構造物周辺地盤の不安定化、流動変形及び土粒子輸送過程を統一的に把握することが可能となる。さらに、地盤の液状化あるいは流動化にともなう土砂動態予測、及び地形変化予測の道筋が明らかになる。

1.2 研究組織

研究代表者	関口 秀雄	京都大学防災研究所教授
研究分担者	山下 隆男	京都大学防災研究所助教授
同	間瀬 肇	京都大学防災研究所助教授
同	熊谷 隆宏	五洋建設株式会社技術研究所
同	小林 俊一	京都大学大学院工学研究科助手

1.3 研究経費

平成 13 年度	9,600 千円
平成 14 年度	3,700 千円
平成 15 年度	3,400 千円

1.4 研究発表

学会論文集等

- 1) Mase, H., Oki, K., Hedges, T.S. and Li, H.J. (2005): Extended energy-balance-equation wave model for multidirectional random wave transformation, *Ocean Engineering* (in press).
- 2) Miyamoto, J., Sassa, S. and Sekiguchi, H. (2004): Progressive solidification of a liquefied sand layer during continued wave loading, *Geotechnique*, Vol. 54, No. 10, pp. 617-629.
- 3) Sekiguchi, H., Nakagawa, H., Sawada, T., Ishigaki, T., Hayashi, T., Yamashita, T., Ueno, T., Muto, Y., Baba, Y., Kato, S. and Serizawa, S. (2004): Complex fluid-sediment interactions in fluvial and coastal environments, *Annuals, Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto University*, No. 47C, pp. 55-70.
- 4) Amiruddin, Sassa, S. and Sekiguchi, H. (2004): Analysis of three-dimensional sediment gravity flows, *Annuals, Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto University*, No. 47B, pp. 617-633.
- 5) 宮本順司・佐々真志・徳山領一・関口秀雄 (2004) : 水中堆積物の重力流れと凝固・堆積過程の観察、*海岸工学論文集、土木学会、第 51 巻*, pp. 401-405.
- 6) 山下隆男・林健太郎・朴 (2003) : 底質粒径の時空間変化を考慮した海浜変形予測について、*海岸工学論文集、土木学会、第 50 巻*, pp. 541-545.
- 7) 宮本順司・佐々真志・関口秀雄 (2003) : 液状化地盤における進行性凝固—波浪エネルギー消散と境界層内物質輸送への適用、*海岸工学論文集、土木学会、第 50 巻*, pp. 851-855.
- 8) Miyamoto, J., Sassa, S. and Sekiguchi, H. (2003): Preshearing effect on the wave-induced liquefaction in sand beds, *Proc. Soil and Rock America 2003, Boston*, Vol. 1, pp. 1025-1032.
- 9) Sassa, S., Miyamoto, J. and Sekiguchi, H. (2003): The dynamics of liquefied

sediment flow undergoing progressive solidification, Proc. 1st Int. Conf. on Submarine Mass Movements and their Consequences, Nice, pp. 95-102.

- 10) 佐々真志・李風英・関口秀雄 (2003) : 潮位変動に対する飽和／不飽和砂地盤の応答予測、海岸工学論文集、土木学会、第 50 巻, pp. 816-820.
- 11) 宮本順司・佐々真志・関口秀雄 (2002) : 波浪作用下における液状化の進展および凝固・圧密過程、海岸工学論文集、土木学会、第 49 巻, pp. 846-850.
- 12) Sekiguchi, H. (2002): Recent advances in modelling soil responses to wave loading, Proc. Int. Seminar on Practice and Advance in Geotechnical Engineering, Shanghai, pp. 103-116.
- 13) Sekiguchi, H., Sassa, S. and Li, F. (2002): Instability of fluid-granular soil systems subjected to dynamic environmental loading, Proc. 5th Taiwan-Japan Joint Seminar on Natural Hazards Mitigation, Taiwan, pp. 345-354.

国際会議発表

- 1) Miyamoto, J., Sassa, S. and Sekiguchi, H. (2003): Preshearing effect on the wave-induced liquefaction in sand beds, Proc. Soil and Rock America 2003, Boston, Vol. 1, pp. 1025-1032.
- 2) Sassa, S., Miyamoto, J. and Sekiguchi, H. (2003): The dynamics of liquefied sediment flow undergoing progressive solidification, Proc. 1st Int. Conf. on Submarine Mass Movements and their Consequences, Nice, pp. 95-102.
- 3) Sekiguchi, H. (2002): Recent advances in modelling soil responses to wave loading, Proc. Int. Seminar on Practice and Advance in Geotechnical Engineering, Shanghai, pp. 103-116.
- 4) Sekiguchi, H., Sassa, S. and Li, F. (2002): Instability of fluid-granular soil systems subjected to dynamic environmental loading, Proc. 5th Taiwan-Japan Joint Seminar on Natural Hazards Mitigation, Taiwan, pp. 345-354.

- 5) Miyamoto, J., Sassa, S. and Sekiguchi, H. (2002): Wave-induced liquefaction and changes in void ratio profile with depth, Proc. Int. Conf. Physical Modelling in Geotechnics, St. John(s), pp. 259-264.