

液状化地盤の噴砂と砂脈

A number of sand boiling occurred in the coast of Tokyo Bay at Great East Japan Earthquake. A series of model tests was conducted to simulate the phenomenon of sand eruption from the crack of pavement. A model sand layer was prepared in the small soil chamber and the surface was covered by an acrylic lid with a slit opening. Water penetrated into the model sand ground from bottom to top. When the hydraulic gradient well exceeded critical hydraulic gradient, sand eruption has started. In this study, liquefaction was generated by the 1G shaking table test. It was observed that pavement subsidence with liquefied ground settlement was necessary for the sand eruption. Horizontal movement of sand grains at the surface of liquefied layer was observed in the early stage of sand boiling.

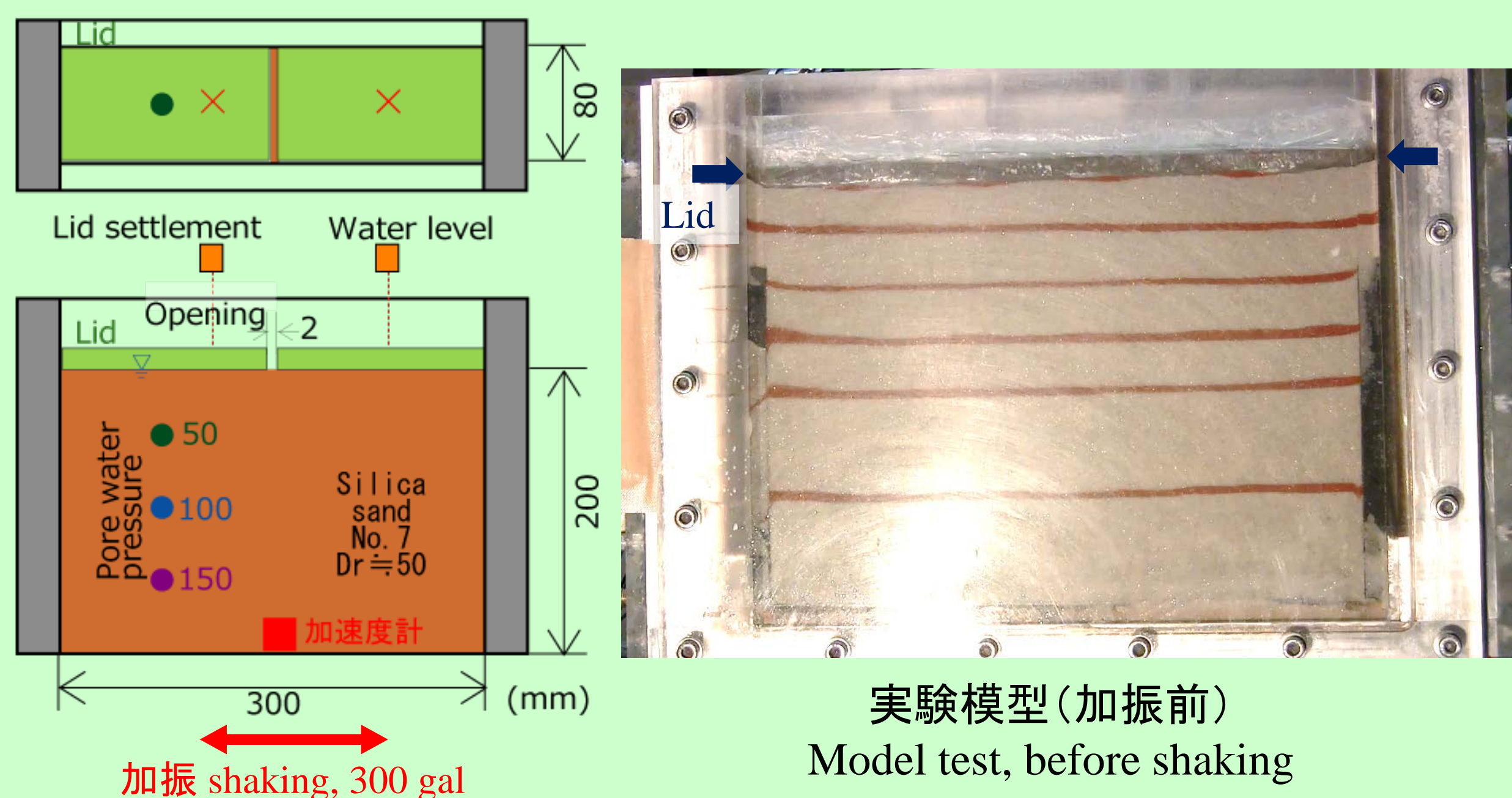
A trench excavation was conducted at Itako City, Ibaraki prefecture, to observe the trace of boiled sand which elevated along cracks in the silt layer. Undisturbed soil samples were taken from the sand and silt layers of about 2 to 3 m deep. X ray CT scanning was conducted for the undisturbed specimens to observe the micro structure of liquefied soil. The image obtained from X ray CT indicated the path of boiled sand erupted from liquefied sand layer. The overall structure of liquefied layer is mostly disturbed in contrast with laminar structures observed in a non-liquefied layer.

東日本大震災で発生した液状化地域には、大量の噴砂が生じました。既往研究として、水頭差による上向き浸透流により舗装亀裂からの噴砂発生を模擬した模型実験を行っています。本研究では、同様の模型を用いた1G場の振動台実験を行いました。その結果、液状化による地盤の沈下に舗装が追従することで噴砂が発生すること、既往研究と同様に地表面と舗装の隙間の水平流により砂が運ばれて噴砂が生じることを確認しました。

また液状化被害のあった茨城県潮来市においてトレンチ調査が行われ、液状化現象に起因するものと思われる砂脈が発見されました。砂脈形成のメカニズム解明を目的として、調査においてサンプルを採取し、X線CTスキャンによる内部観察を行った結果、砂脈を画像として捉えることができたと共に、液状化したと思われる砂質土において、液状化判定指標に用いられる幾つかの地質学的特徴が見られました。

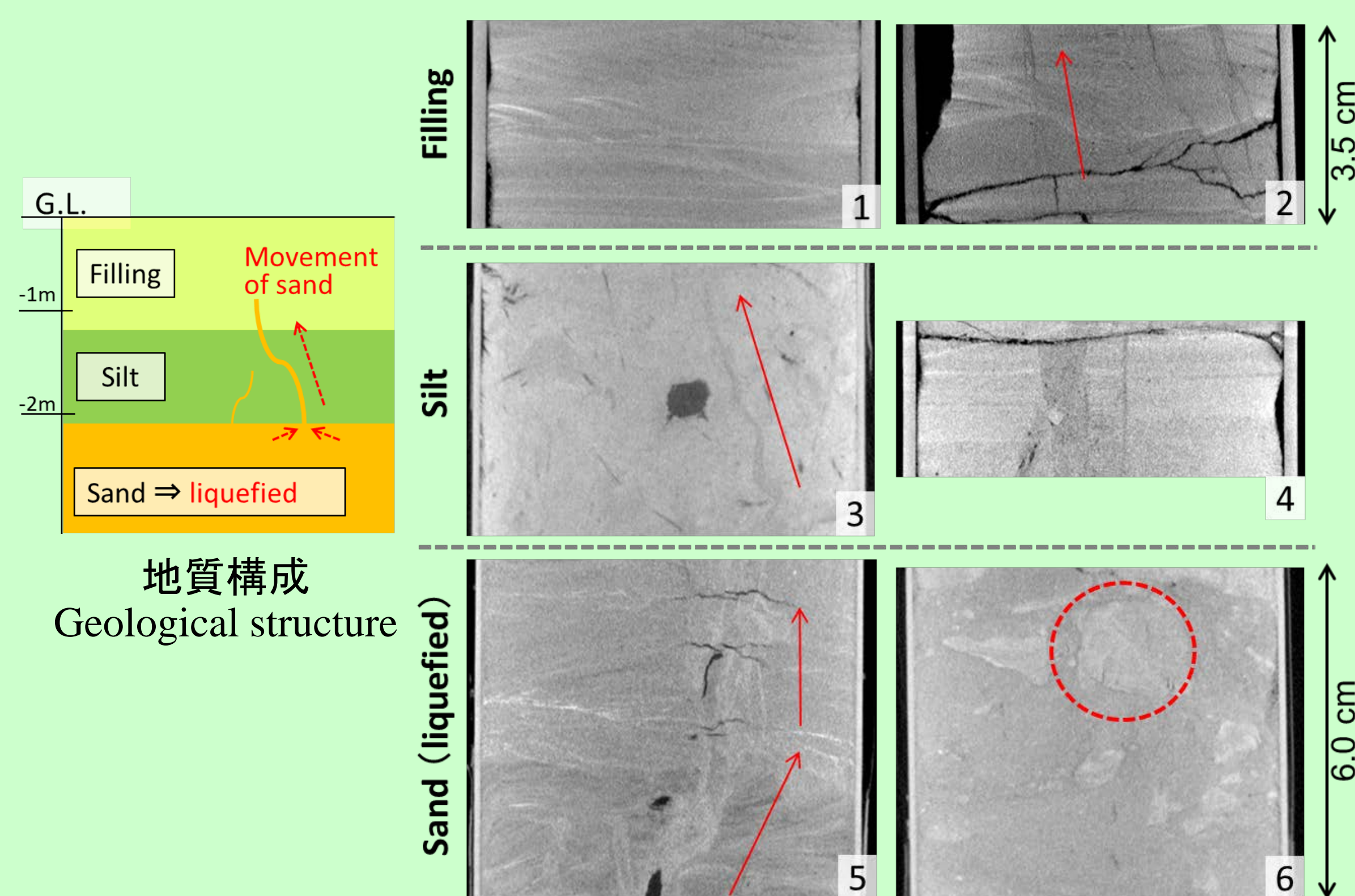
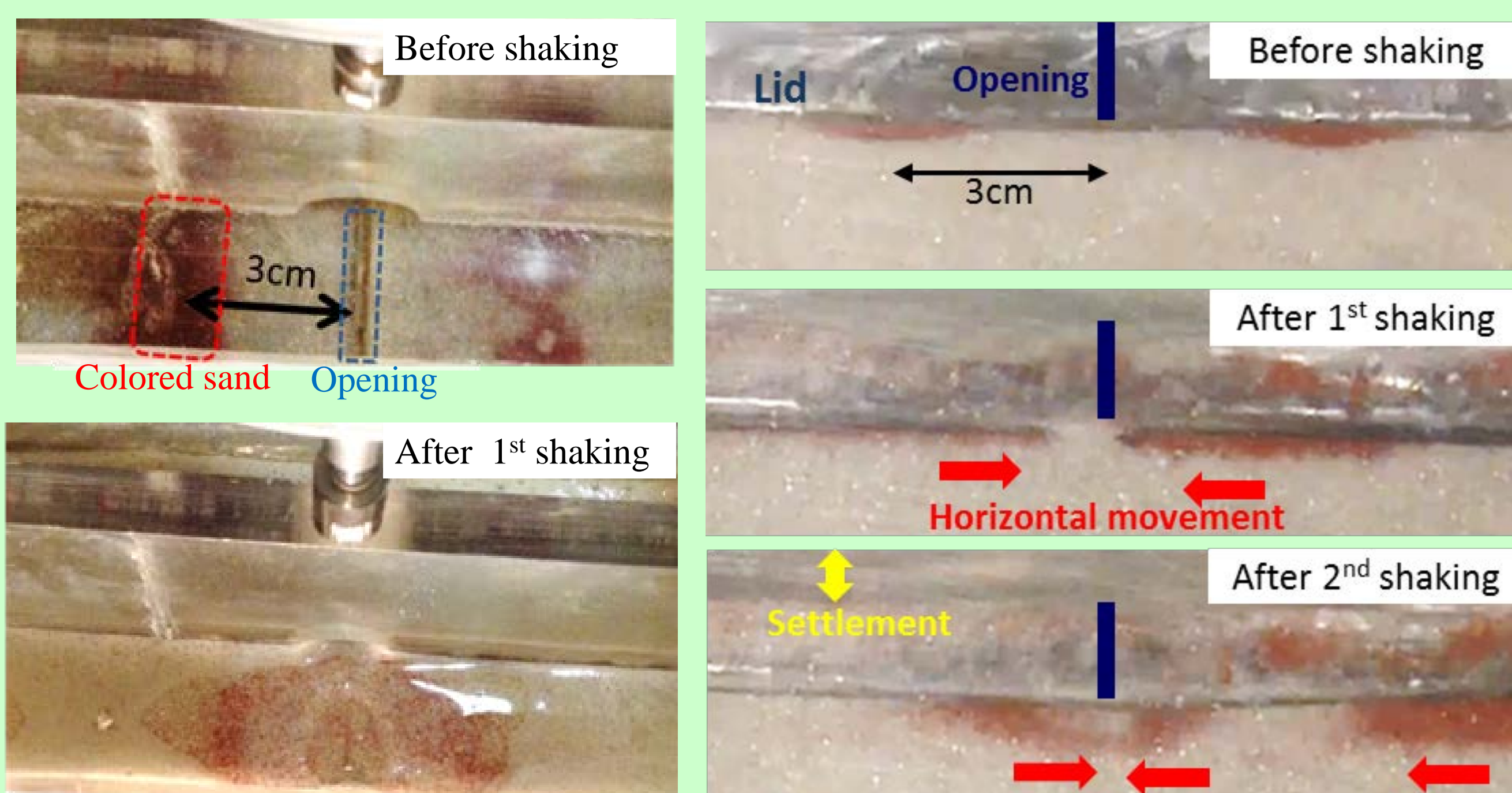
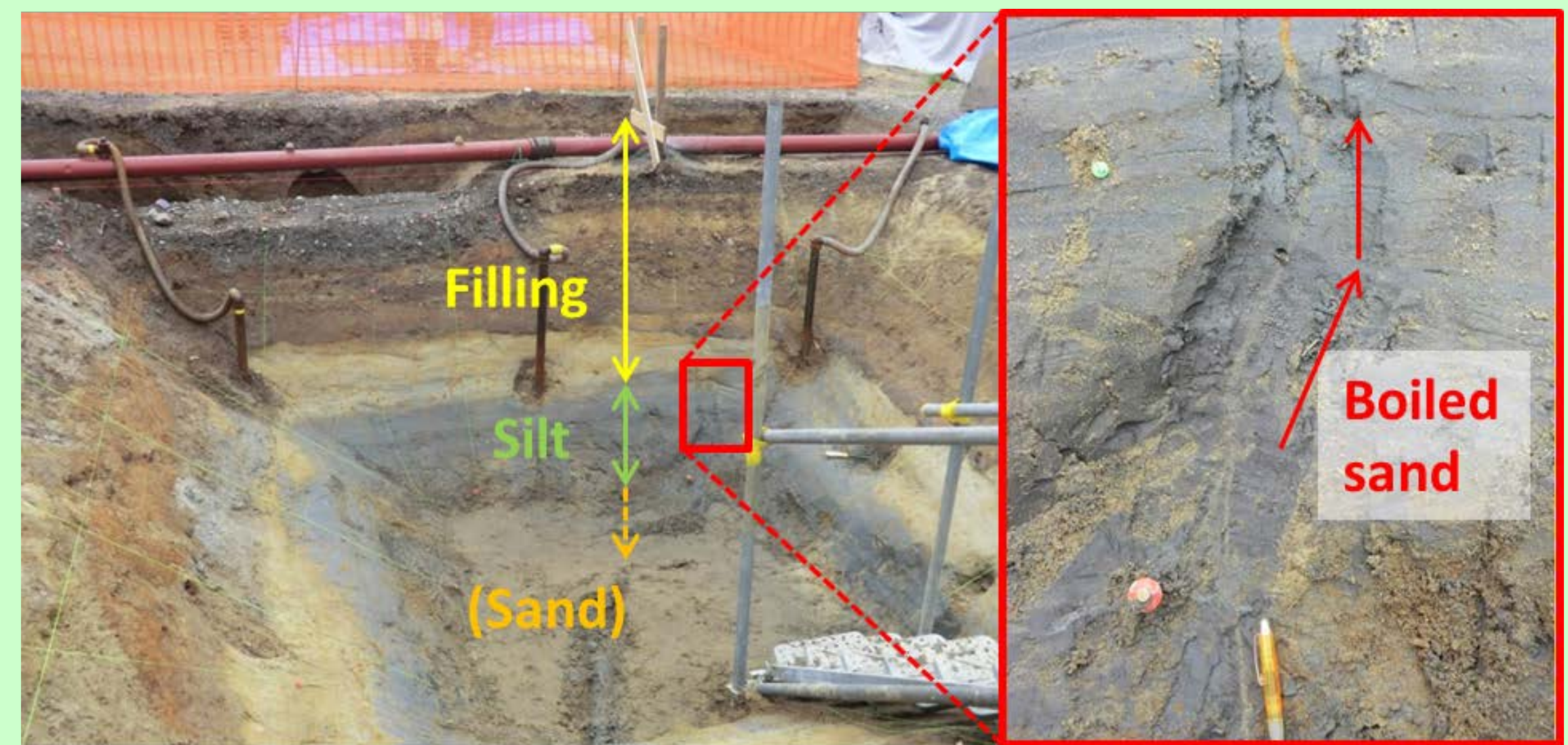
噴砂の振動台模型実験

Shaking table tests of sand boiling



液状化層からの砂脈の観察

Observation of boiled sand erupted from liquefied layer



液状化による地盤の沈下に舗装が追従することで噴砂が生じる。
Pavement subsidence with liquefied ground settlement was necessary for the sand eruption.
地表面と舗装の隙間の水平流により砂が運ばれて噴砂が生じる。
Horizontal movement of sand grains at the surface of liquefied layer was observed

X線CTスキャンによる観察で砂脈を捉えることができた。
The image obtained from X ray CT indicated the path of boiled sand erupted from liquefied sand layer.
液状化したと思われる砂質土において、液状化判定指標に用いられる幾つかの地質学的特徴が見られた。
The overall structure of liquefied layer is mostly disturbed in contrast with laminar structures observed in a non-liquefied layer.

本研究に関する担当研究室は桑野研究室です。
部屋は東京大学生産技術研究所B棟3階のBw-304
電話: 03-5452-6843, FAX: 03-5452-6844
E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp

For further information, contact below.
Prof. Reiko Kuwano,
#Bw-304, Institute of Industrial Science
TEL: +81-3-5452-6843, FAX: +81-3-5452-6844
E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp