

サイ・テック 知と技の発信

【227】

埼玉大学・理工学研究の現場

■地盤の液状化
地盤の液状化という言葉は聞いたことがあるのではないかと思います。地震時に地盤が液体のようになる現象です。

2011年の東日本大震災では、東京湾岸の埋立て地などで大規模な液状化が発生し、液体(泥水)です。から地盤が大きく流動したり、重い構造物が沈んだり、あるいは下水管やマンホールなど軽いものは浮き上がったりました。下水は傾斜に沿

って流下するため、一部が浮き上がり傾斜が変わると流れなくなり、トイレが使えなくなつて多くの人が困りました。埼玉県内でも家が傾くなどの液状化被害が見られました。

■液状化のメカニズム

土はありふれた材料ですが、鉄などとは大きく異なる性質を持っています。それは粒々が集まってきていて、粒だけではなくその隙間も含めて土だといふことです。砂場の表面をさつ

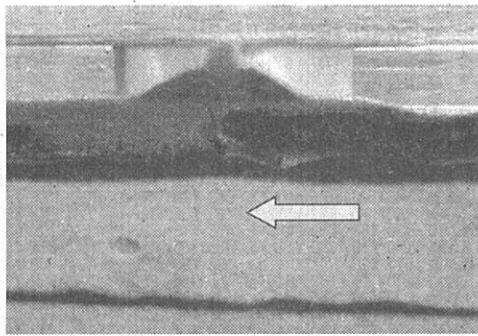
くわのしごき、58年生まれ。東京大学工学部卒、東京大学大学院博士課程中退。工学博士。東京大学、東京理科大学、東京工業大学、埼玉大学地圏科学研究センターを経て2014年4月より現職。専門は地盤工学、地盤防災工学、地盤地震工学。



桑野 二郎 大学院理工学研究科 教授

液状化による舗装下空洞

桑野 二郎 大学院理工学研究科 教授



噴砂と舗装下空洞の模型実験

と手で払つと砂粒がバラバラであることが実感できます。ところが私たちはそういう砂場に立つことができます。地盤を粒々でできた骨格構造と考えると、荷重は粒々の接触を通して伝わる力と、もし隙間が水で満たされていたら水圧が分担して支えられています。水圧が荷重を支えるというのは妙な気がするかもしれませんが、船に作用する浮力はその一例です。粒々の接触を通して伝わる力は有

効応力と言ひ、粒と粒を押し付け合うこの力が土の強さの素となつています。逆に、地震などで粒が揺すらかみ合わせが外れて粒を押し付ける力が失われると、粒は自由に動けるようになり液体のようにふるまうのです。粒を伝わる力が失われた分は水圧が増加して補います。増加した水圧は地表面へと消散し、砂と一緒に泥水として吹き出します。吹き出した砂を噴砂と呼びますが、雪と違い融けないので、側溝を塞ぐなどし、片付けるのも厄介です。

■舗装下に潜む空洞

噴砂については前から知られていますが、最近になって分かつてきた厄介な問題があります。地盤には様々な理由で空洞ができ、それが突然陥没することがあります。現在では時速60キロで走行する車からレーダー探査で空洞の存在を検知できるようになつています。東日本大震災の後、湾岸地域の道路4.53キロを調べたところ実に719カ所もの空洞が舗装の下に隠れていました。外からは見えなくても、やがて道路が陥没し、交通の障害となる可能性があります。

空洞は舗装の継ぎ目やマンホールとの境界など舗装の狭い隙間付近に多く発生することも分かつてきました。どうしてそうなるのか調べるため、簡単な模型実験を行いました。砂地盤の表面に舗装を模擬した板を置き、液状化時の水圧消散を模擬して地盤の下から上へ水を流しました。

板で覆われていないと噴砂はなかなか生じませんが、板で覆われていると水は細い隙間から出るしかなく、隙間が小さいと流れが集中し流速が大きくなります。その結果水が砂を運ぶ能力が高くなり、隙間から砂が運び出される、すなわち噴砂が発生します。簡単な実験ですが、舗装道路で噴砂が生じ空洞ができるメカニズムが分かつてきましたので、今後は対策方法へとつなげたいと考えています。

埼玉経済

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せください
TEL 048・7995・9161 FAX 048・653・9040
keizai@saitama-np.co.jp