

2009年インドネシア・ジャワ島西部地震における被害地域の土の物理特性

豊橋技術科学大学 正会員 細野 康代

1. 目的

2009年9月2日に発生したインドネシア・ジャワ島西部地震(Mw=7.0)では、主に建物被害が多く報告されているが、現地調査を行ったところ、小規模な地すべりがいくつか見受けられた。その地盤被害が見られた3つの地域について、土を採取した。そこで、本論文では採取してきた試料の物理試験(土粒子密度・粒度・コンシステンシー)の結果を報告する。

2. 概要

採取してきた試料は、インドネシア・ジャワ島西部の被害地域のものである。インドネシア地質調査研究所(Geological survey institute)発行の地質図によると、被害地域周辺は主な地質は火山灰土である。また、表面の土は赤色であることが特徴であった。試料は3箇所から採取しており、それぞれTashikmalaya 県 Cisayang 郡 Sukasetia 周辺(試料①)、Tashikmalaya 県 Cigaiontang 郡 Jayapura 周辺(試料②)、Cianjur 県 Pagelaran 郡 Pagelaran 周辺(試料③)で採取した。特に、試料③については、地震により道路盛土が崩壊した現場(写真1.)において、採取した土である。この3つの試料について、それぞれ土粒子密度試験、粒度試験を行った。また、試料①と③については液性限界・塑性限界試験も行った。

3. 実験結果

図1に採取した土の粒径加積曲線を示す。どの土も土粒子密度が2.8 g/cm³程度であった。また、粒径加積曲線から、24時間の沈降分析では有効径(D₁₀)や30%粒径(D₃₀)を読み取ることが難しかった。また、どの試料も細粒分含有率が高く、おおよそ60%であることがわかる。さらに、0.5μm以下の粘土については、試料①では20%、試料②と③では45%程度含まれていることがわかる。試料②と③着目してみると、70μm付近で急激に曲線が変化していることがわかる。これは、沈降分析ではある程度粒状であったものが、75μmふるいでの水洗い時に塊が崩れ、洗い流されたものと判断した。採取した時期は、インドネシアの乾季で比較的含水比が低い状態であることが考えられ、乾燥して塊になっていると地質図では火山灰土が多く堆積している地域であることを考慮して、試料の準備には細心の注意を行ったが、さらに検討する必要がある、インドネシアでの試料の準備方法の違いも検討する必要があると考える。

さらに、試料①および③について液性限界・塑性限界試験を行った結果を塑性図(図2)に示す。試料①はA線にあるが概ね、試料①および③は比較的低塑性で圧縮性が大きいことがわかった。

4. まとめ

今回、インドネシア・ジャワ島西部地域の試料について、実験を行った結果、実験にはより注意が必要である。使用した試料を採取した時期は、乾季であり試料はかなり乾燥し、硬い状態であった。そのため、採取した段階では、砂状の粒が多く含まれていると判断した。しかしながら、沈降分析後、75μmふるいでの水洗いによって塊が崩れることを考慮すると、雨季で、試料が非常に湿っている場合では粒上のものはなく、より粘土分の含有量が大きくなると考える。さらに、土粒子密度についても、粒の状態で行っているため密度が小さくなっていることが考えられる。

雨季・乾季があるような地域の試料について、実験時には細心の注意と試料の採取時期について考慮する必要があるであろう。

キーワード：2009インドネシア・ジャワ島西部地震，土粒子密度，粒度試験

〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 TEL：0532-44-1324 fax：0532-44-6831

Mail：hosono@ace.tut.ac.jp

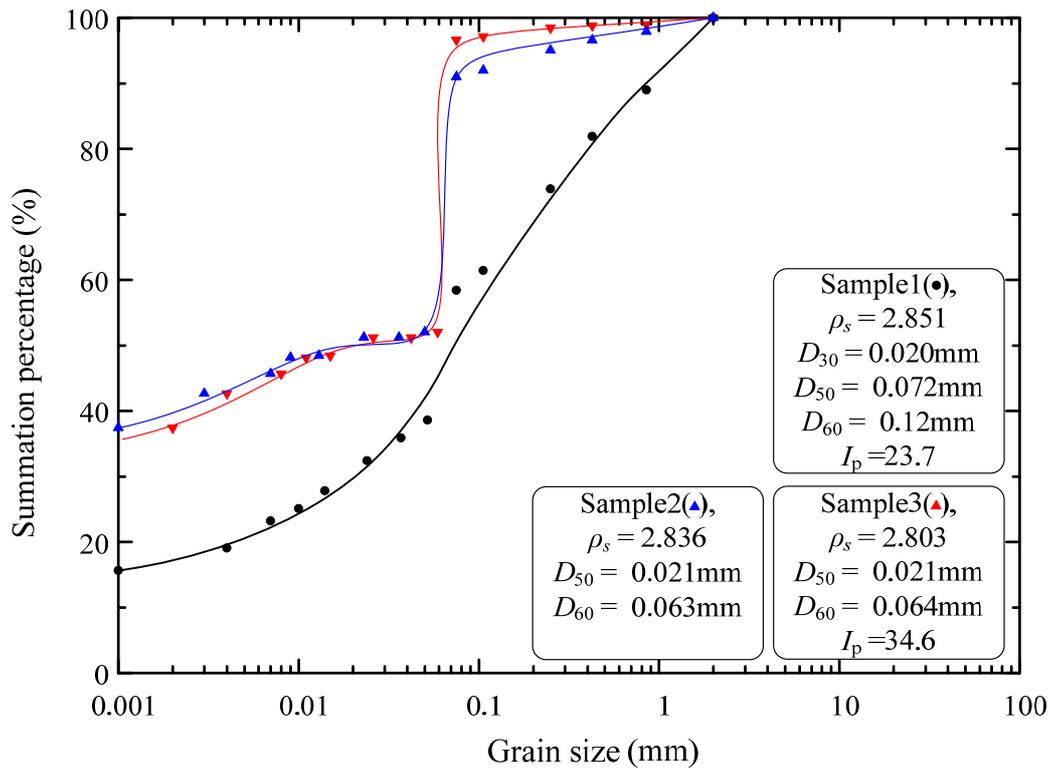


図 1. 粒径加積曲線



写真 1. 試料③の採取現場

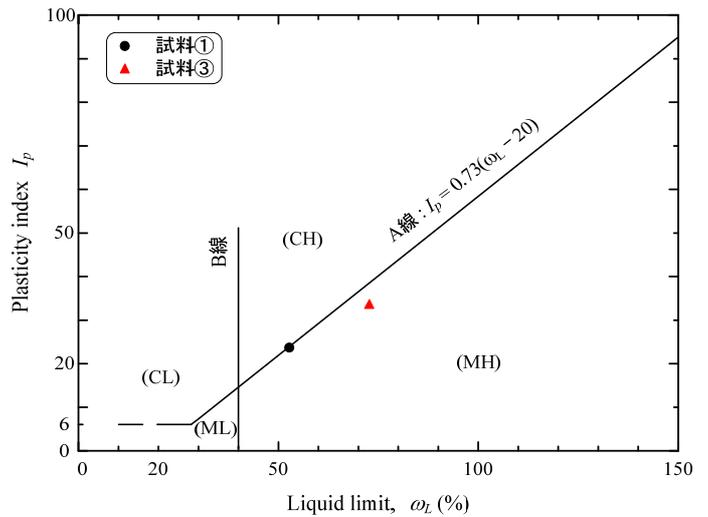


図 2. 塑性図

謝辞；この結果は、日本建築学会・壁式構造運営委員会・海外組積造耐震性検討WGを中心に被害調査団の調査に参加させていただいたものである。調査団団長の真田靖士先生(豊橋技術科学大学)および調査団の皆様、また建築学会関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 2009年インドネシア・ジャワ島西部地震の建物被害調査報告(その1)被害概要および特定区画の被害率評価, 崔琥・真田靖士・黒木正幸・坂下雅信・谷昌典・細野康代・Sittati Musalamah・Fransisca Farida, 2010年度日本建築学会大会学術講演会,2010(投稿中)
- 2) 2009年インドネシア・ジャワ島西部地震の建物被害調査報告(その2)RC造学校建物の耐震性能評価, 谷昌典・崔琥・真田靖士・黒木正幸・坂下雅信・細野康代・Sittati Musalamah・Fransisca Farida, 2010年度日本建築学会大会学術講演会,2010(投稿中)