

動的載荷時における地盤材料の力学特性に関する基礎的研究

Foundamental study on dynamic behaviours of geotechnical materials
under staticlim pact loading

玉野 富雄
(Tomio TAMANO)

(I) 本分野別研究の主な目的

- 支持力発生時の地盤力学挙動に関する研究
- 地盤材料の静的・動的力学挙動に関する研究

(II) 本研究成果の査読付き論文への公表 (①～④)

- ① 論文名 : ソイルセメントにおける養生および実験の方法と圧縮強度の関係
(Relationships between compressive strength and curing and testing method of cemented soils)
著者名 : 金岡正信・玉野富雄
掲載誌名 : 第7回地盤改良シンポジウム論文集、日本材料学会、pp.215-220、2006.10
- ② 論文名 : Fundamental Impact Tests on Mortar Specimens for Failure
Patterns of Foundation Piles due to Up-Down Vibration in Earthquakes
(地震時衝撃上下動による基礎杭の破壊形態に関する衝撃実験)
著者名 : 玉野富雄・金岡正信・Bimal Shrestha
掲載誌名 : Proceedings of the 17th International Society of Offshore and Polar Engineering Conference、International Society of Offshore and Polar Engineers、pp.3650-3655、2007.7
- ③ 論文名 : Failure Mechanisms of Footings on Layered and Sloped Granular Ground
(多層および傾斜地盤における基礎の破壊挙動)
著者名 : 玉野富雄・金岡正信
掲載誌名 : Proceedings of The 13th Asian Regional Conference on SMFE, ICSMFE(国際地盤工学会)、2007.12 (Received paper)
- ④ 論文名 : モルタル・花崗岩におけるクラック伝播速度に関する衝撃実験
(Impact Tests on Crack- Propagation Velocity of Mortal/Granite Specimens due to Impulse)

著者名：玉野富雄・金岡正信・竹原幸生・水谷夏樹・大島賢吾・江藤剛治

掲載誌名：日本材料学会誌「材料」、日本材料学会、2008. 1 (掲載決定)

(III) 研究概要 (④の論文について示す)

地震動を生じさせる断層面におけるクラックの伝播速度は、2.5km/sec程度であるといわれている。この伝播速度については、地震動の発生メカニズムをより明らかなものとするための詳細な研究が求められる。しかしながら、岩盤のような脆性体中に生じるクラック伝播は、超高速で生じるものであり、実験的に確かめた研究事例は見当たらない。

近年、江藤・竹原は、世界最速の毎秒100万コマを撮影できる超高速ビデオカメラを開発し、種々の物理現象および力学現象を可視化することで、それらの現象を明らかにする研究を進めている、また、玉野・金岡は、高精度での衝撃実験が可能な衝撃実験機を製作し、モルタルにおける圧縮載荷時および引張載荷時の材料物性は、静的破壊時と衝撃破壊時で破壊形態が大きく異なること、さらに、衝撃破壊時においても実験時の力積によって破壊形態が大きく異なることを示している。

本研究では、これらの研究成果をもとに、モルタルおよび花崗岩の円筒形供試体を横にして載荷する静的割裂実験および衝撃割裂実験を実施し、超高速ビデオカメラを用いた画像解析による破壊形態の観察およびクラック伝播速度についての考察を行った。

本研究で明らかになった諸点は次のようである。

- ① 静的割裂実験では、“静的割裂破壊の力学仮定”で予想される破壊形態が生じることが分かった。
- ② 衝撃割裂実験におけるクラックの破壊伝播形態は、クラックの伝播現象であると考察でき、“静的割裂破壊の力学仮定”が衝撃割裂実験では成り立たないことが分かった。
- ③ 衝撃割裂実験時の力積とクラック伝播速度の関係で、力積が大きくなればクラック伝播速度が速くなるが、それ以上に衝撃力を大きくしてもクラック伝播速度が増大しないという限界状態があり、モルタル供試体および花崗岩供試体で2.6km/secに収斂した。
- ④ クラック伝播時のクラック先端部の水平方向引張ひずみは $296\mu \sim 370\mu$ であることが衝撃ひずみ計測値より分かった。