

III-637 定型歯型を用いた不連続面の寸法効果に関する実験的研究

埼玉大学 正員 吉中 龍之進 松永 剛
佐々木 直彦 西條 信行
(株)熊谷組 正員 新井 元 ○蟻坂 俊英

1. はじめに

著者らは、これまでに岩盤不連続面の寸法効果に関するせん断特性を解明するために、様々なモデル実験を行ってきた。本稿では、不連続面に規則的な歯型形状を有する供試体を用いて、一面せん断試験を行ない、その寸法効果について考察するものである。

2. 実験概要

実験供試体は、図-1に示すような3種類の形状と寸法のモルタル製供試体 ($\sigma_c = 300 \text{ kgf/cm}^2$) で、中央に規則的な歯型形状を有する不連続面を設置した。

歯型形状は、図-2に示すような歯型A及び歯型Bの2種類である。

一面せん断試験は、不連続面の垂直応力 σ_n が一定のまま、せん断応力 τ が増加していくように調整しながら行った。垂直応力は、 $\sigma_n = 10 \text{ kgf/cm}^2$ である。

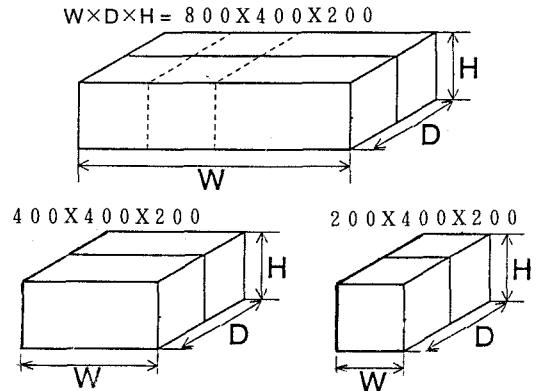


図-1 実験供試体

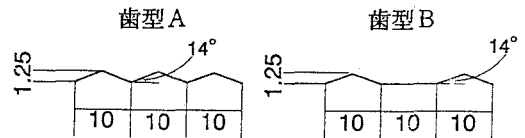


図-2 歯型形状

3. 実験結果

図-3は、それぞれ歯型A及び歯型Bにおけるせん断応力～せん断変位関係、垂直変位～せん断変位関係の一例を示したものである。この図から、ダイレイション曲線が不連続面の規則的な歯型形状を表しているのわかる。歯型Aでは、せん断の過程で1つの歯型

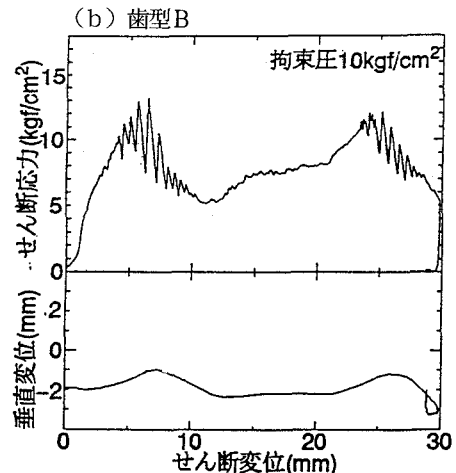
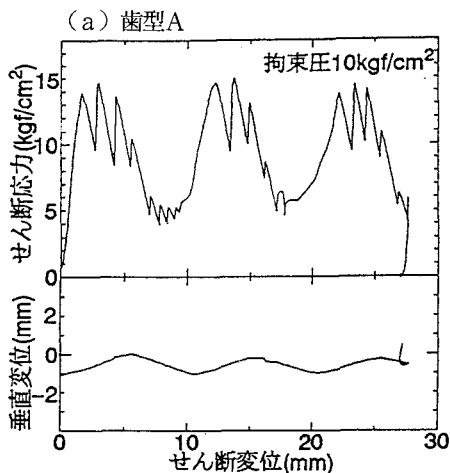


図-3 せん断応力、垂直変位～せん断変位関係

を乗り越えるごとにピークせん断強度の低下が見られないことから、歯型形状に沿ったすべりのみのせん断挙動であると考えられる。歯型Bでは、歯型Aに比べ最初のピークせん断強度がやや小さい。これは、歯型形状に沿ってすべり上がったのち、乗り越える直前に応力集中による破壊が生じたためであると考えられる。このことは、二度めのピークせん断強度及びダイレイション曲線の形状からも観察できる。図-4は、歯型A、B各供試体のせん断面積の違いによるピークせん断強度を示したものである。図中の直線はPattonの破壊基準線であり、以下の式で示される。

$$\tau = \sigma_n \tan(\phi + i)$$

ここで、 $\sigma_n = 10 \text{ kgf/cm}^2$ 、 $\phi = 45^\circ$ 、 $i = 14^\circ$ である。ピークせん断強度が面に沿ったすべりのみ起因する場合は、この式で示される線上のある点に決まる。歯型Aでは、この直線には近い値を示しているが、歯型Bではやや低い値を示している。歯型A、Bともに、多少のばらつきはあるが、寸法効果（せん断面積）の違いによるピークせん断強度に明確な差は見られない。

図-5は、ピークせん断強度とせん断面積の関係を示したものである。（a）は、稲田花崗岩供試体のせん断面に、人工的に不規則な粗さを持つ割裂破壊面を用いた実験結果であり、（b）は、今回のモルタル供試体による、規則的な不連続面を用いた実験結果である。この図から、歯型Aでは明らかにピークせん断強度に対して寸法効果は見られない。また、歯型Bでもほとんど寸法効果は見られない。

4. まとめ

規則的な歯型形状を持つ不連続面のピークせん断強度が、せん断面のすべりにのみ起因して発生する場合、せん断面積の寸法効果による影響は見られない。またピークせん断強度が、歯型のせん断により発生する場合でも、三次元の不規則な粗さを持つ不連続面に比べてほとんど影響は見られない。

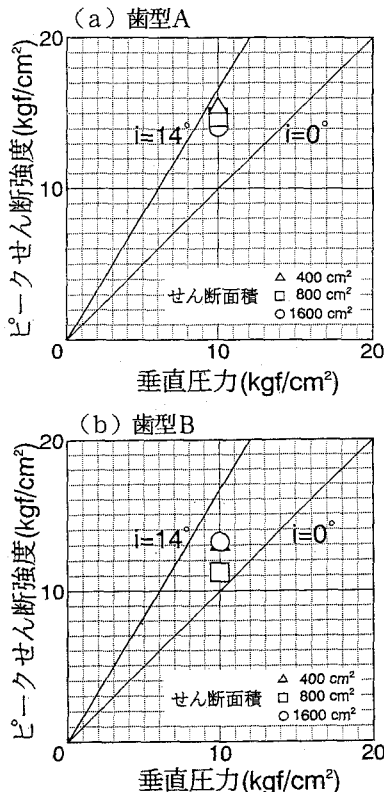


図-4 ピークせん断強度～垂直応力関係

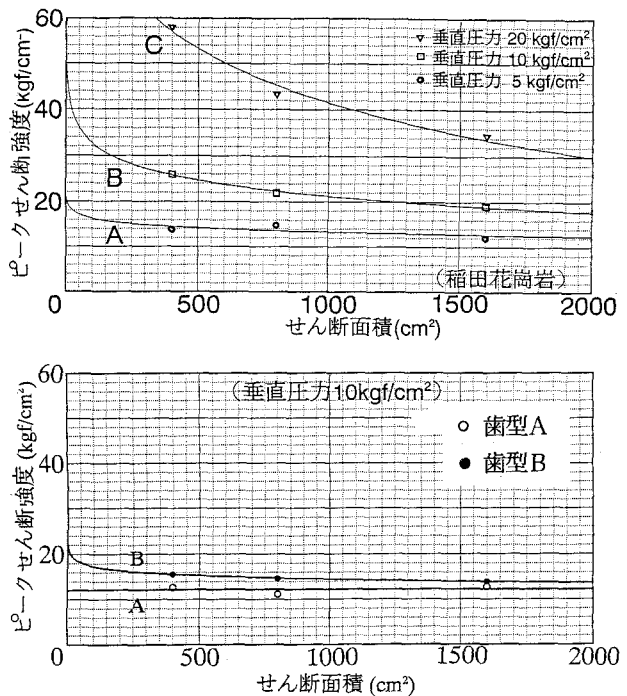


図-5 ピークせん断強度～せん断面積関係