



含水率の異なる土砂を用いた 災害現場で活用可能な土砂 モルタルの開発

令和4年度呉地域オープンカレッジ
ネットワーク会議地域活性化研究

呉工業高等専門学校
環境都市工学分野
教授 堀口 至

はじめに

平成30年7月豪雨 (2018)

- ・前線及び台風第7号による**大雨**など (2018年6月28日～7月8日)
- ・河川の氾濫、浸水害、**土砂災害**などが発生
- ・死者224人、行方不明者8人、負傷者459人 (2018年11月6日時点)

消防庁：平成30年版消防白書, 2019.1



土砂災害発生状況

国土交通省中国地方整備局：平成30年7月豪雨～
中国地方整備局 災害対応の記録～, 2019.1

崩壊土砂量
約800万 m^3

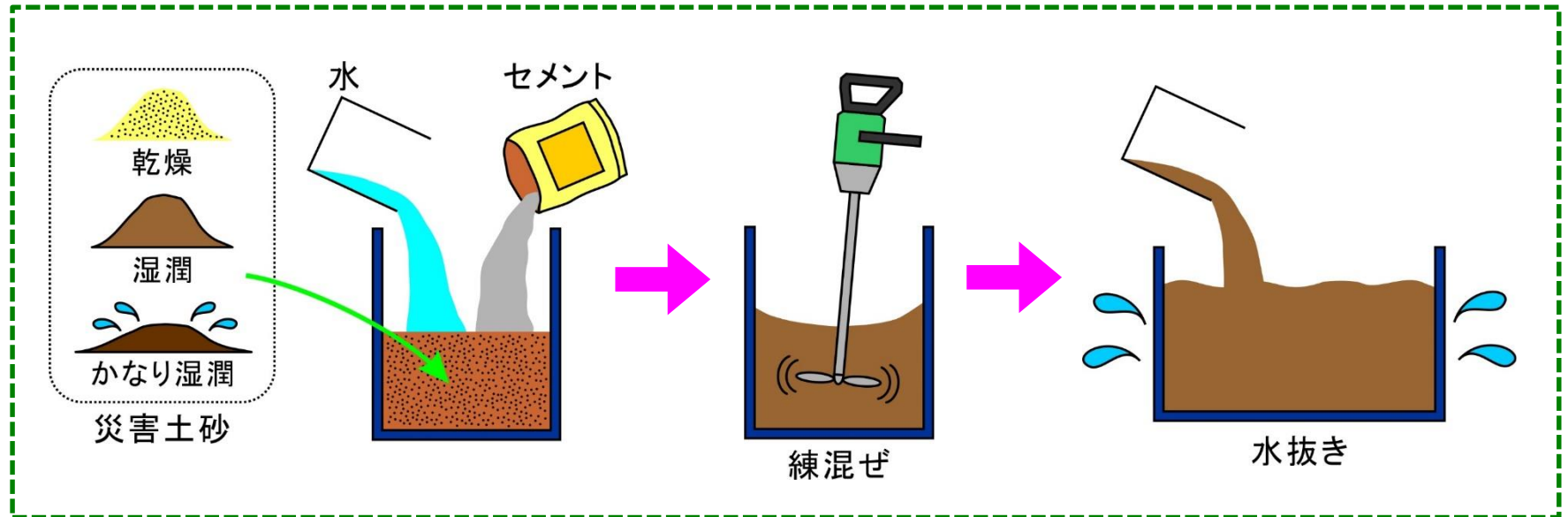


災害土砂は最終処分場で埋立
(広島港出島地区)

**災害土砂を現場で
有効利用できないか？**

研究目的

スラリー状セメントモルタル



- ・土砂モルタルを**スラリー状**にするために**加水**
- ・透水型枠を用いて**過剰な水分を排水**

3種類の異なる含水状態の土砂を用いた土砂モルタルの圧縮強度に及ぼす**水抜き効果**の検討

試験方法

使用土砂（庭土）

- ・本校環境都市工学科棟西側の庭土（2018年9月採取）
- ・乾燥させ**5mmふるい**でふるい分け
- ・加水して**3種類の湿り具合**に調整



庭土採取状況



乾燥D
（含水率**0.5～1.4%**）



湿潤W
（含水率**9.5～11.7%**）



かなり湿潤TW
（含水率**15.6～17.4%**）

試験方法

配合

質量比

セメント*：庭土 = 1：2

セメント：水 = 1：0.9～1.3

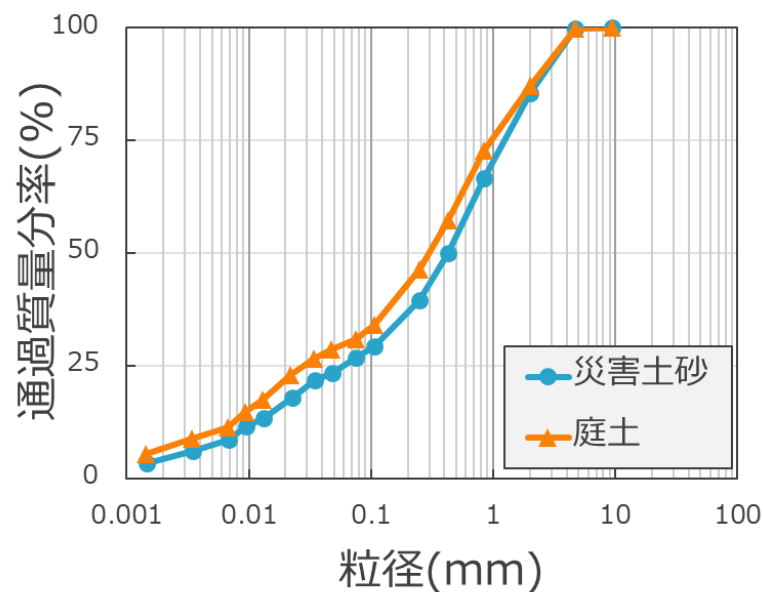
(*普通ポルトランドセメント)



ハンドミキサによる練混ぜ

土砂密度 (JIS A 1202)

- 2.50g/cm³ (庭土)
- 2.48g/cm³ (災害土砂)



土砂の粒径加積曲線

試験方法

フレッシュ性状評価

- ・フロー試験 (JIS R 5201)
- ・ブリーディング試験 (JSCE F 522)

プレパックドコンクリートの
注入モルタル用試験
(ポリエチレン袋方法)



ブリーディング試験



突固め無し
ゼロ打フロー

フロー試験

$$B = \frac{V_w}{V_m} \times 100$$

B (%): ブリーディング率

V_m (mL): モルタル体積

V_w (mL): 3時間後のブリーディング水量

試験方法

圧縮強度試験用供試体

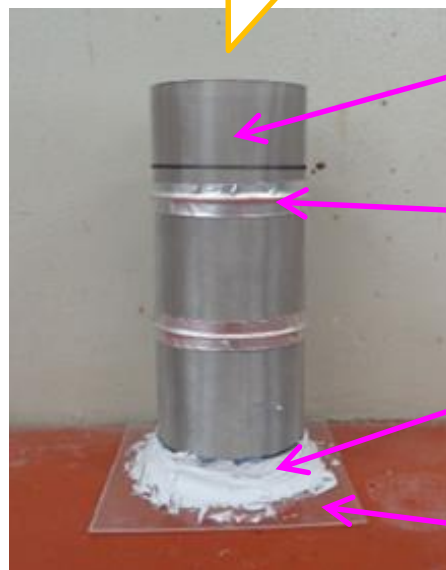
円柱供試体 ($\phi 50 \times 100 \text{mm}$)

- ・鋼製型枠 (非排水供試体)
- ・**透水型枠** (排水供試体)



鋼製型枠

型枠高さ
125mm (フローが小さい場合)
150mm (フローが大きい場合)



ステンレスメッシュ
(目開き 0.077mm)

アルミテープ+番線

接着剤
(変成シリコン樹脂)

プラ板
(厚さ 0.5mm)

透水型枠

試験方法

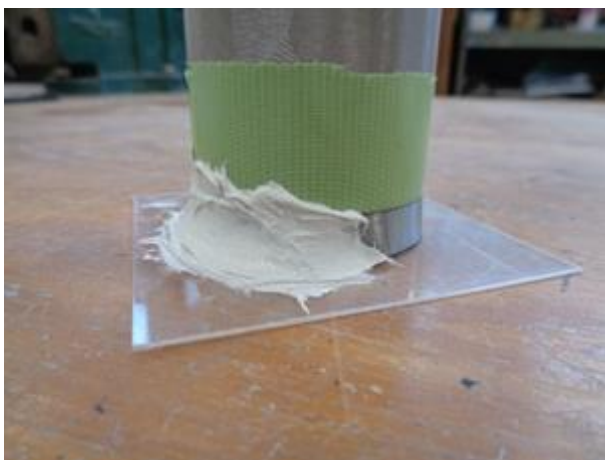
透水型枠作製方法



①木材に巻き付け



②アルミテープで固定



③プラ板の接着



④完成

試験方法

透水型枠供試体作製方法



A: 試料流込み



B: 流込み直後



C: 15～20分後

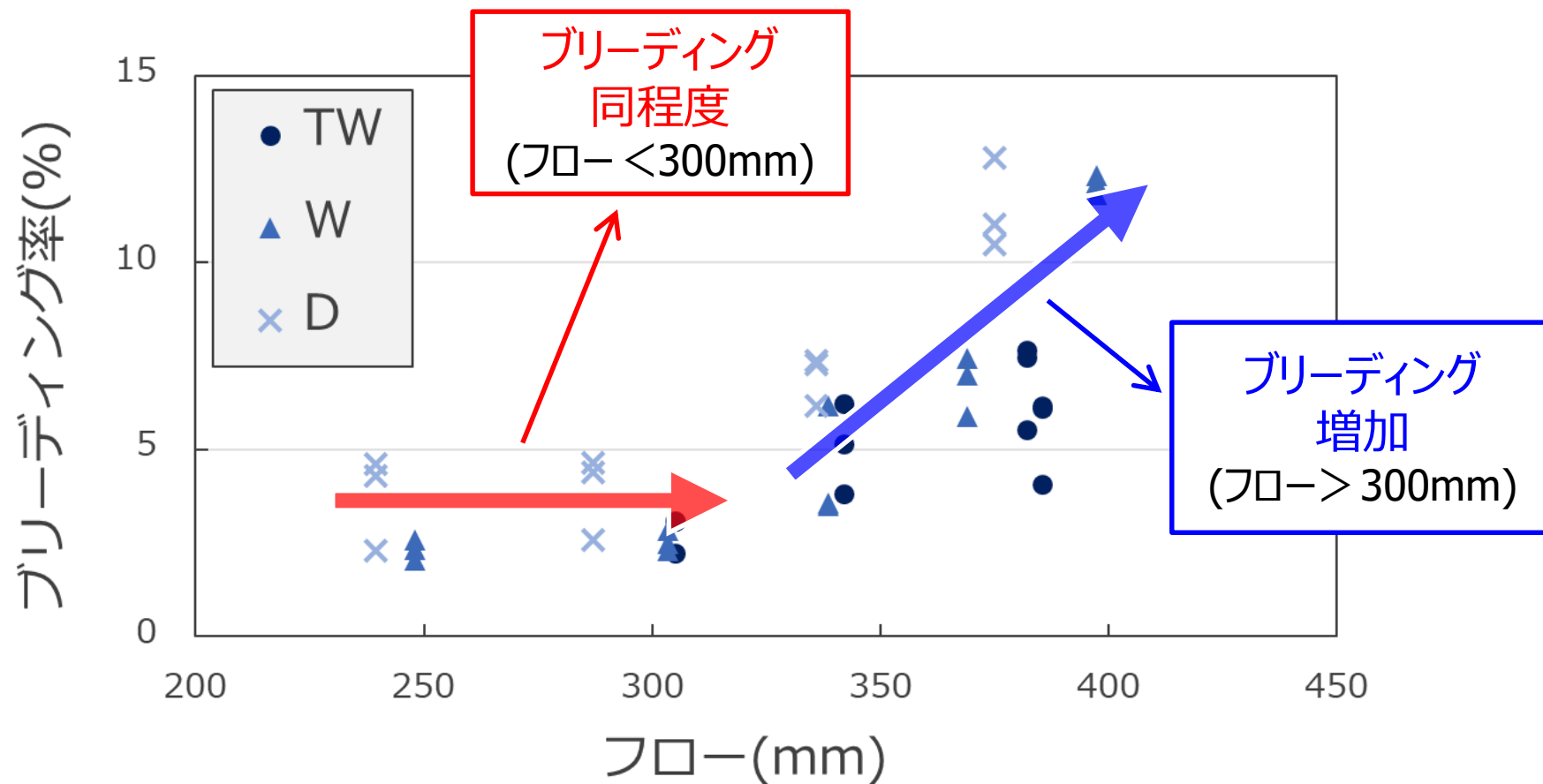


D: 薬さじによる
表面処理



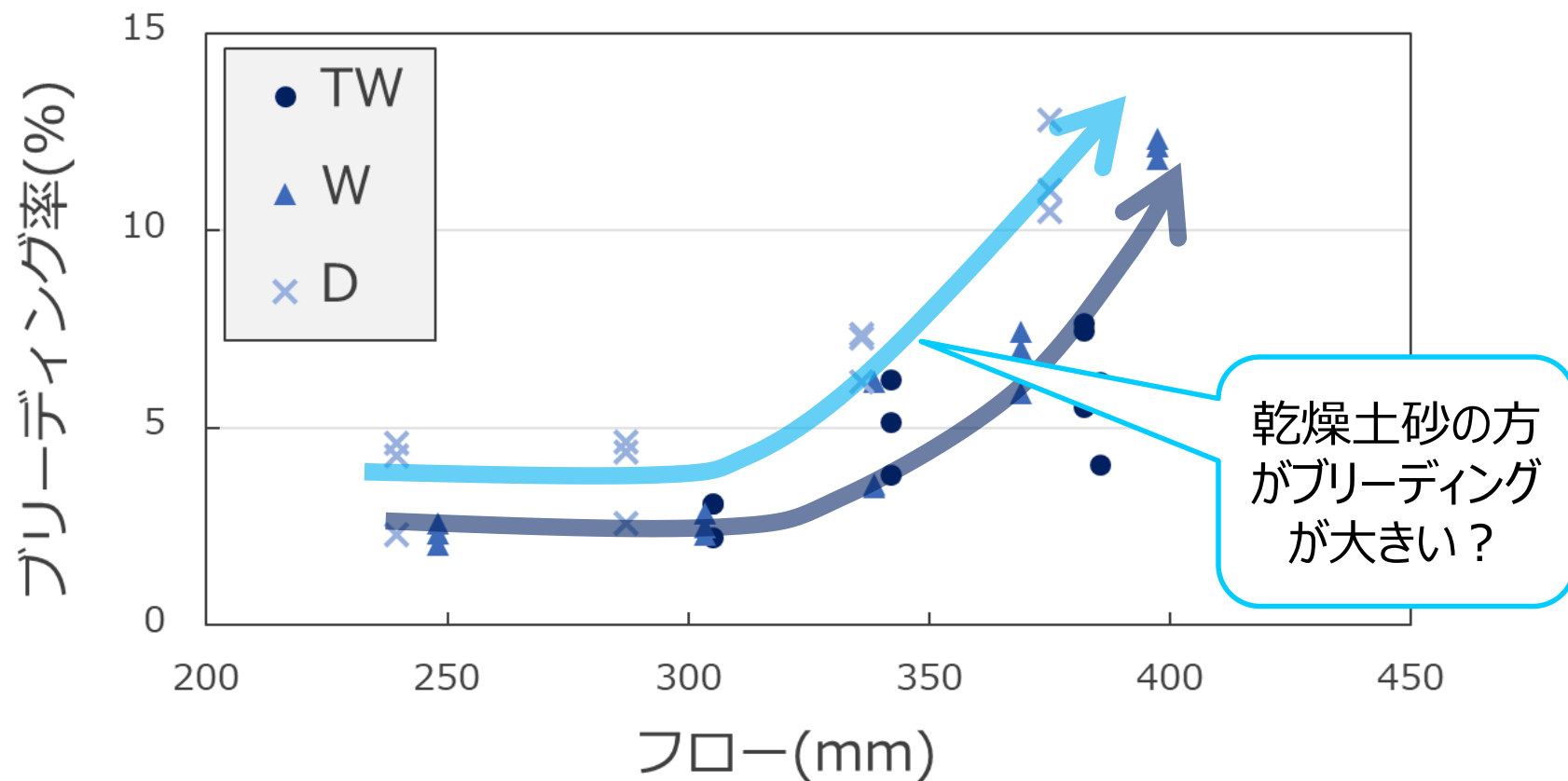
- ・試験材令7日(湿潤養生)
- ・硫黄キャッピング
- ・載荷速度 $0.1 \text{ N/mm}^2/\text{sec}$

試験結果及び考察



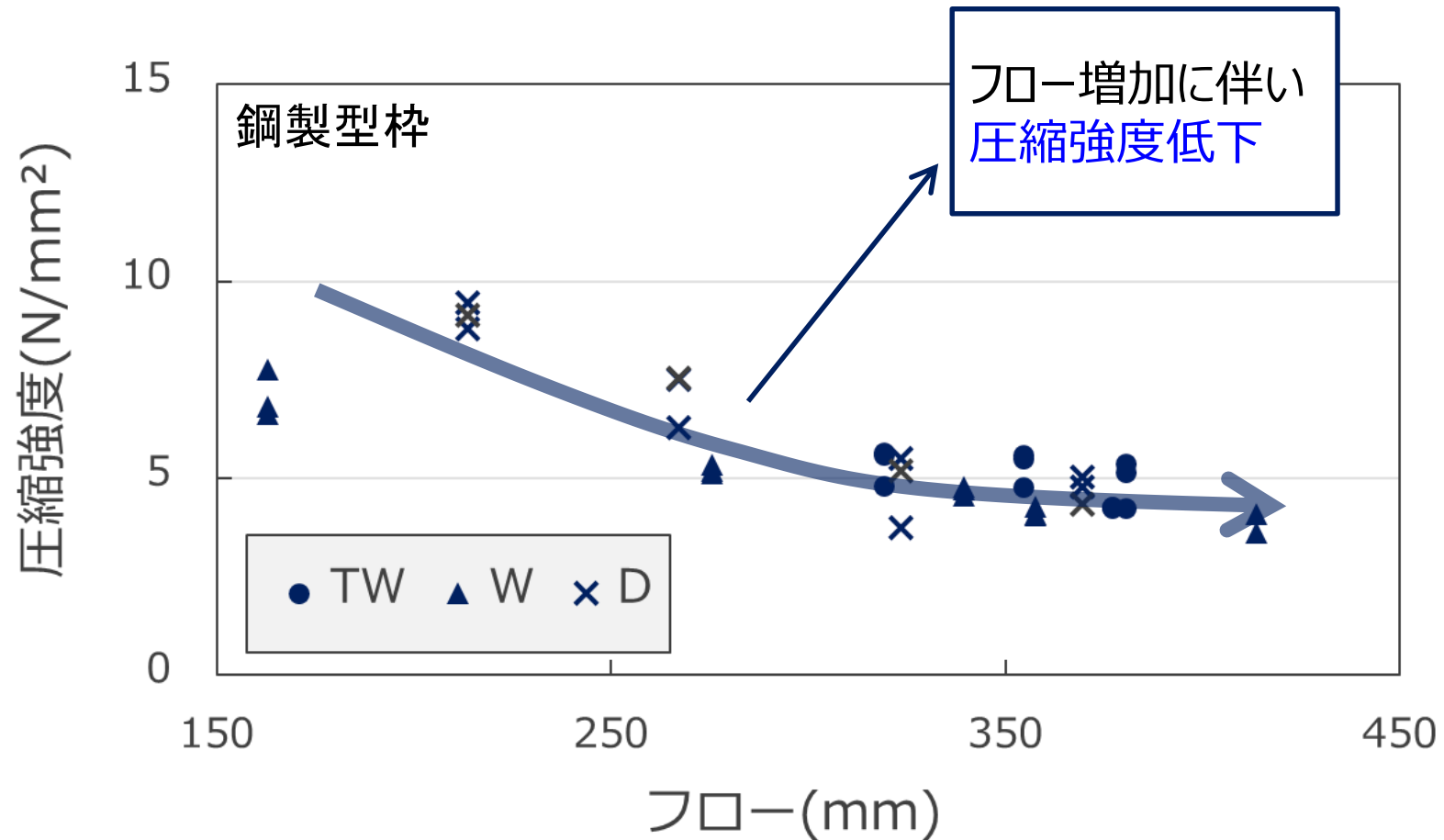
ブリーディング試験結果

試験結果及び考察



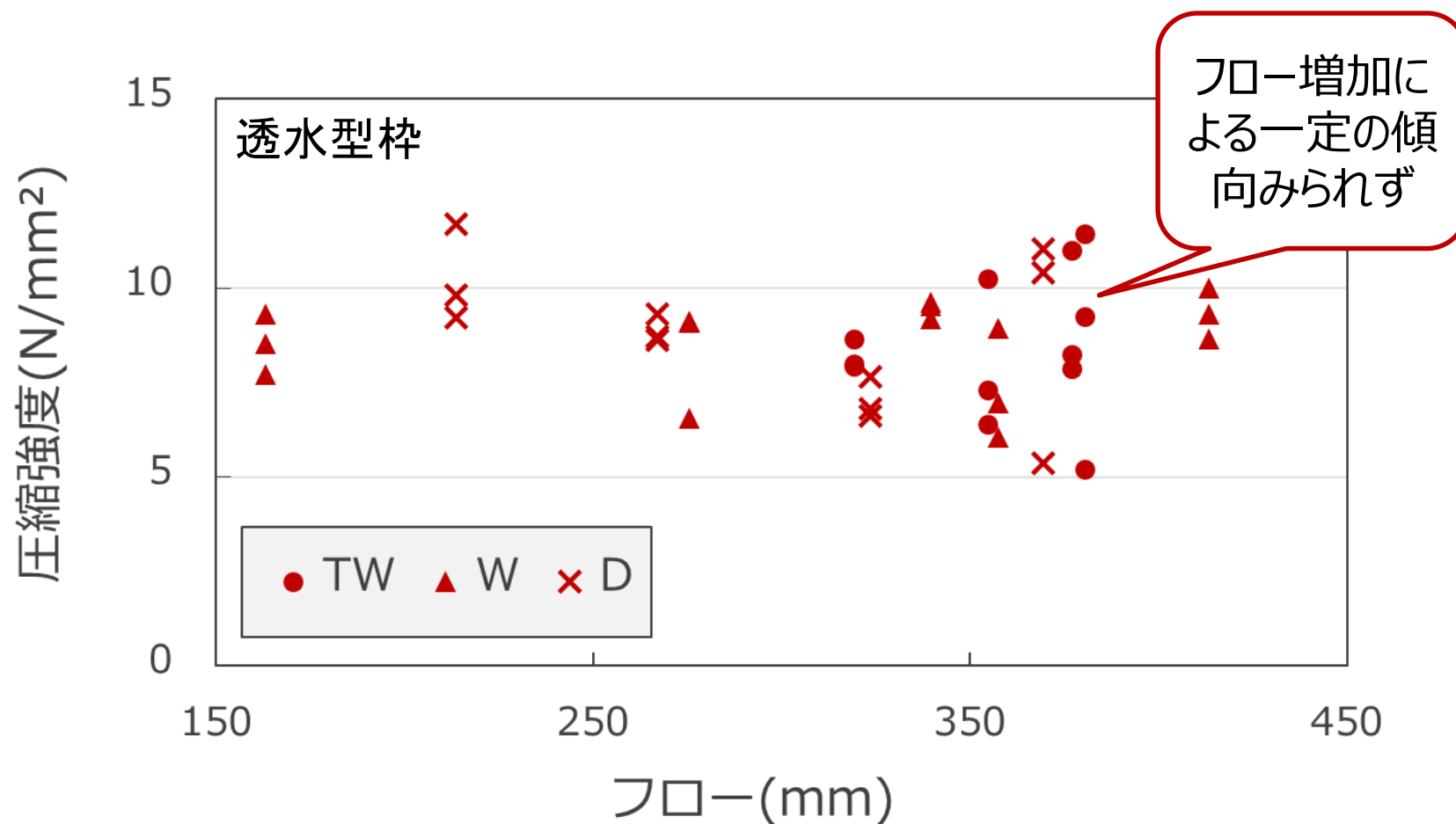
ブリーディング試験結果

試験結果及び考察



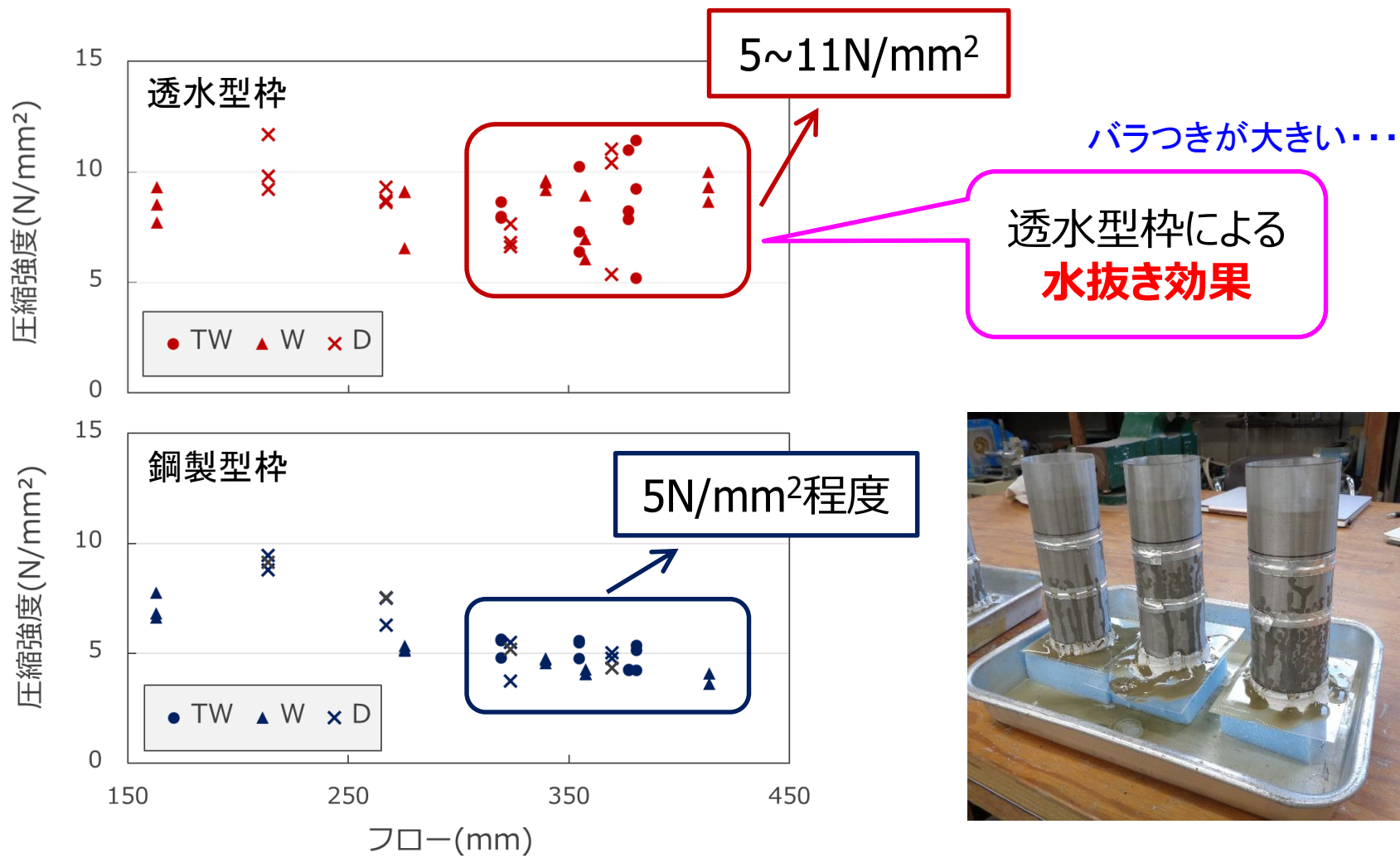
圧縮強度試験結果（鋼製型枠）

試験結果及び考察

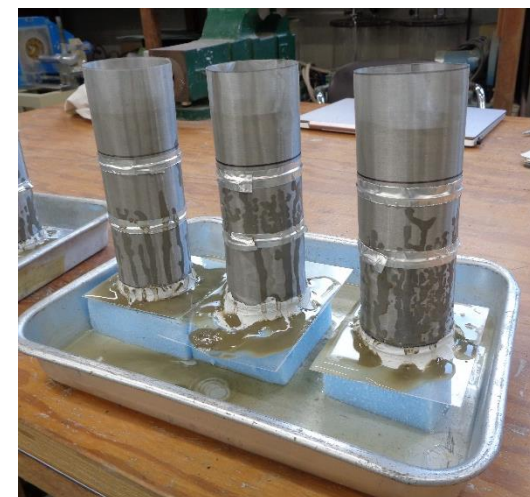


圧縮強度試験結果（透水型枠）

試験結果及び考察



圧縮強度試験結果



試験結果及び考察

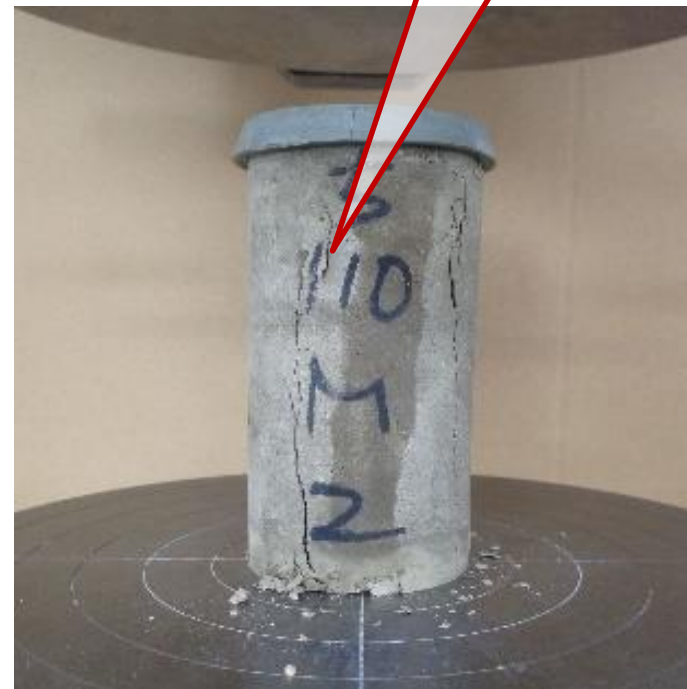
上部にひび
割れ集中



鋼製型枠

湿潤土砂
 $C:S:W = 1:2:1.1$

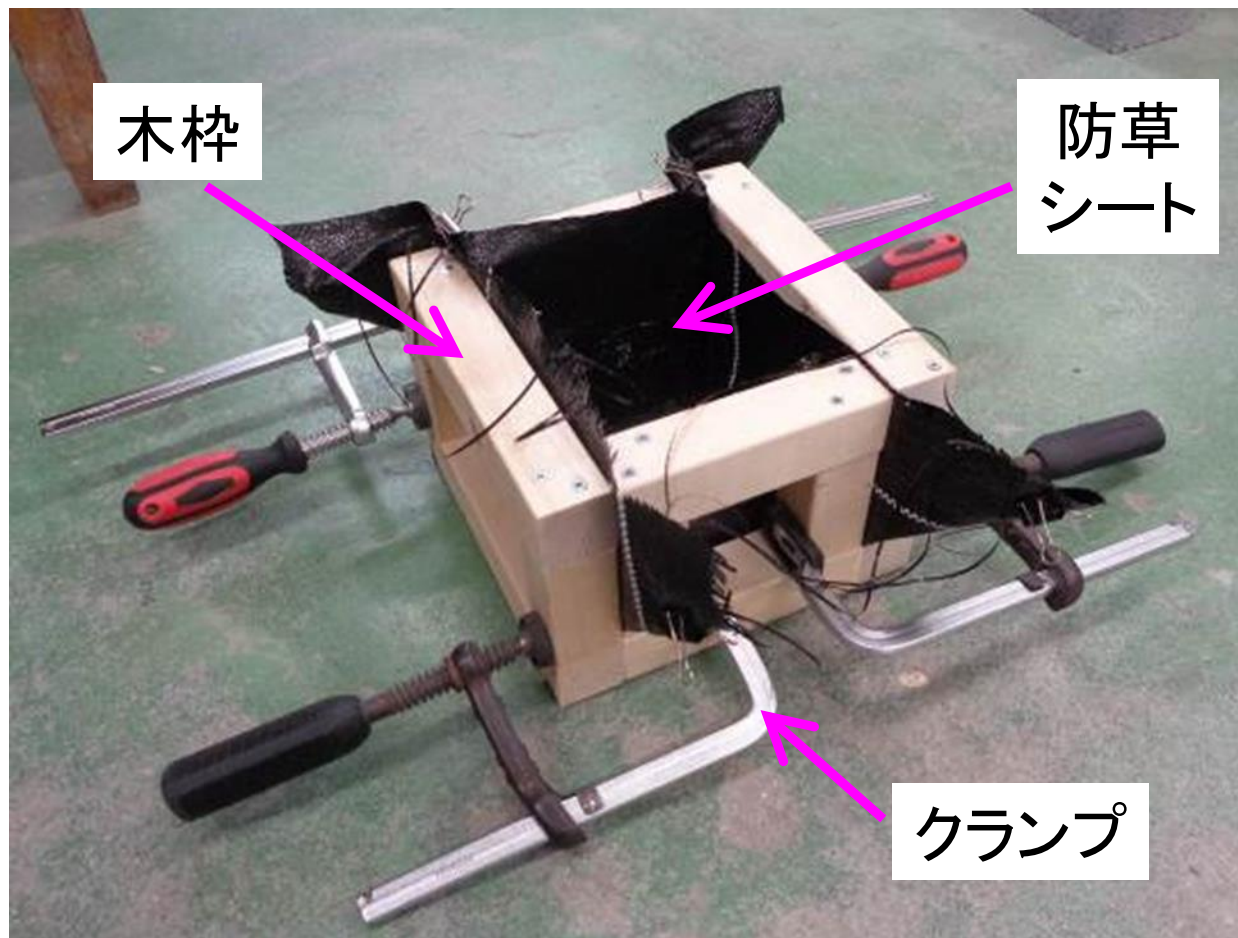
全体にひび
割れ発生



透水型枠

圧縮強度試験後供試体

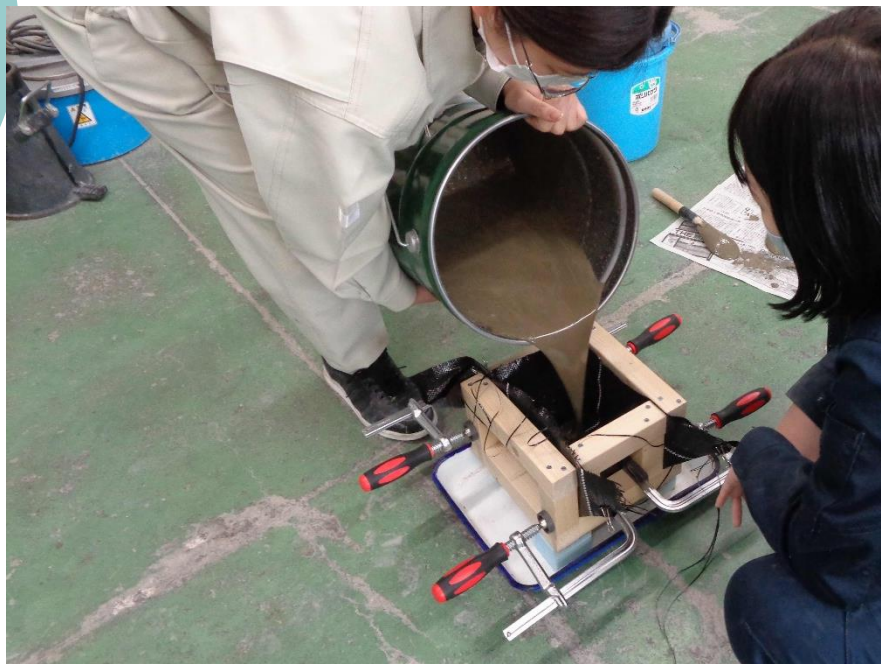
試験結果及び考察



ブロック供試体の試作

試験結果及び考察

乾燥土砂
 $C:S:W = 1:2:1.3$



ブロック供試体の打設状況

試験結果及び考察



側面



底面

ブロック供試体の水抜き状況

試験結果及び考察



打設面上面



打設面下面

ブロック供試体

まとめ

- フレッシュ時の土砂モルタルのフローの増加に伴い、ブリーディング率が増加する傾向を示した。
- 鋼製型枠で作製した土砂モルタルは、フローの増加に伴い圧縮強度は低下し、フローが300mmを超えると 5N/mm^2 程度の強度しか示さなかった。
- 透水型枠で作製した土砂モルタルは、フローとの相関はみられなかったが、フローが300mmを超えても 5N/mm^2 を超える強度を示し、圧縮強度への水抜き効果が確認された。
- 透水シートを用いたブロック供試体を試作した。

