

フライアッシュ系改良材による地盤改良効果 および掘削性の検証

小池 陽平

Geo-disaster Mitigation Engineering

研究概要

ライフライン等の埋設構造物の埋戻し土は、施工時の締固めが不足していると、供用時に沈下が生じたり、地震時に液状化が発生する可能性がある。この対策として、セメント系の固化材を埋戻し土に添加することは一定の効果が確認されている。しかし、埋設物の定期的なメンテナンスには、埋戻し土の再掘削が必要である。従来の改良方法は地盤が過剰に固化される傾向があり、現場作業上の問題点となっている。本研究では、フライアッシュ系改良材(以下、FAI(図-1))による地盤改良効果および掘削性を検討した。一軸圧縮試験、三角ホーを用いた掘削試験(図-2)より改良材が土の強度に及ぼす影響と掘削性を検討した。また、液状化試験(図-3)による液状化強度特性の把握及び、動的手法(図-4)より求めた微小せん断剛性率 G_d によるFAI改良効果の検討を行った。本研究は、環境改善事業株式会社との共同研究である。



図-1 FAI試料



図-2 三角ホーを用いた掘削試験



図-3 液状化試験

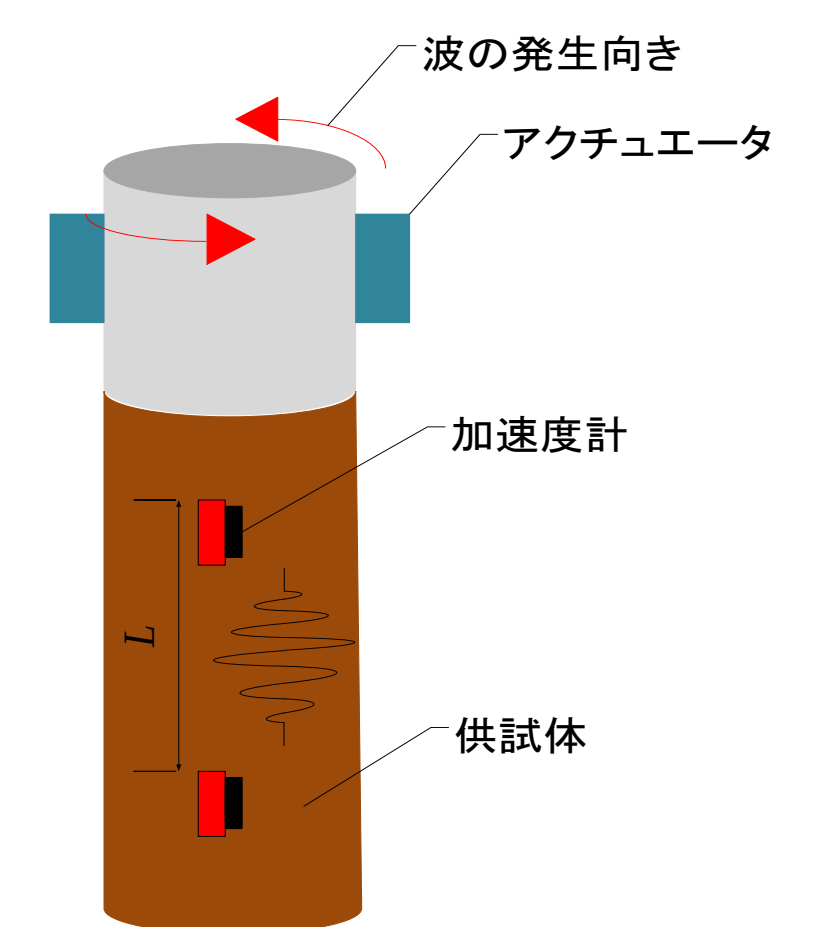


図-4 動的手法模式図

一軸圧縮試験および掘削試験

予め乾燥混合した豊浦砂と改良材(FAI又は普通ポルトランドセメント(以下、CEM))を、プラスチックモールド内に相対密度50%となるように供試体を作製し、所定の期間水中養生させた。改良材添加率は豊浦砂に対し、質量比で1%、2%、5%となるように調整した。

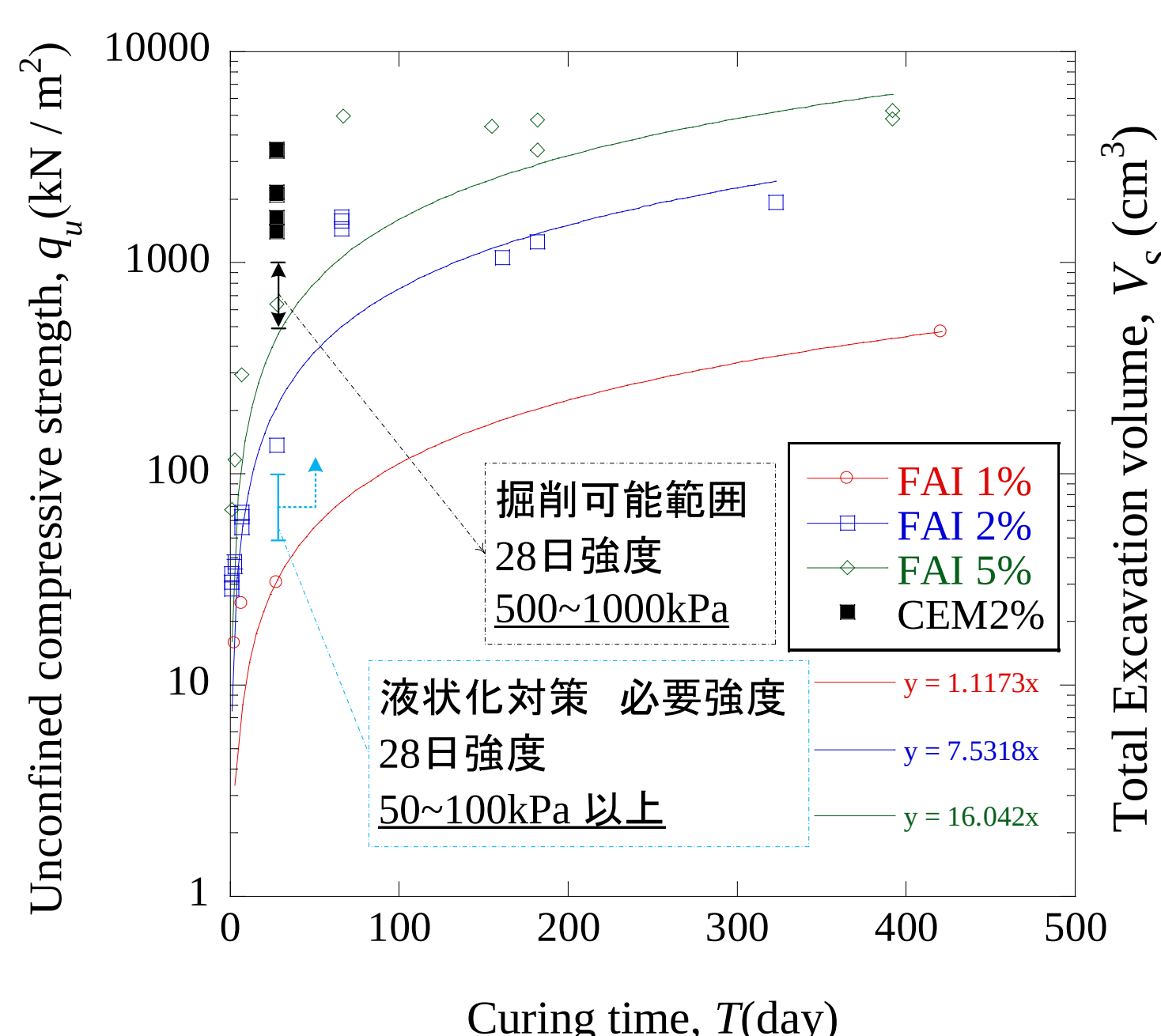


図-2 一軸圧縮試験結果

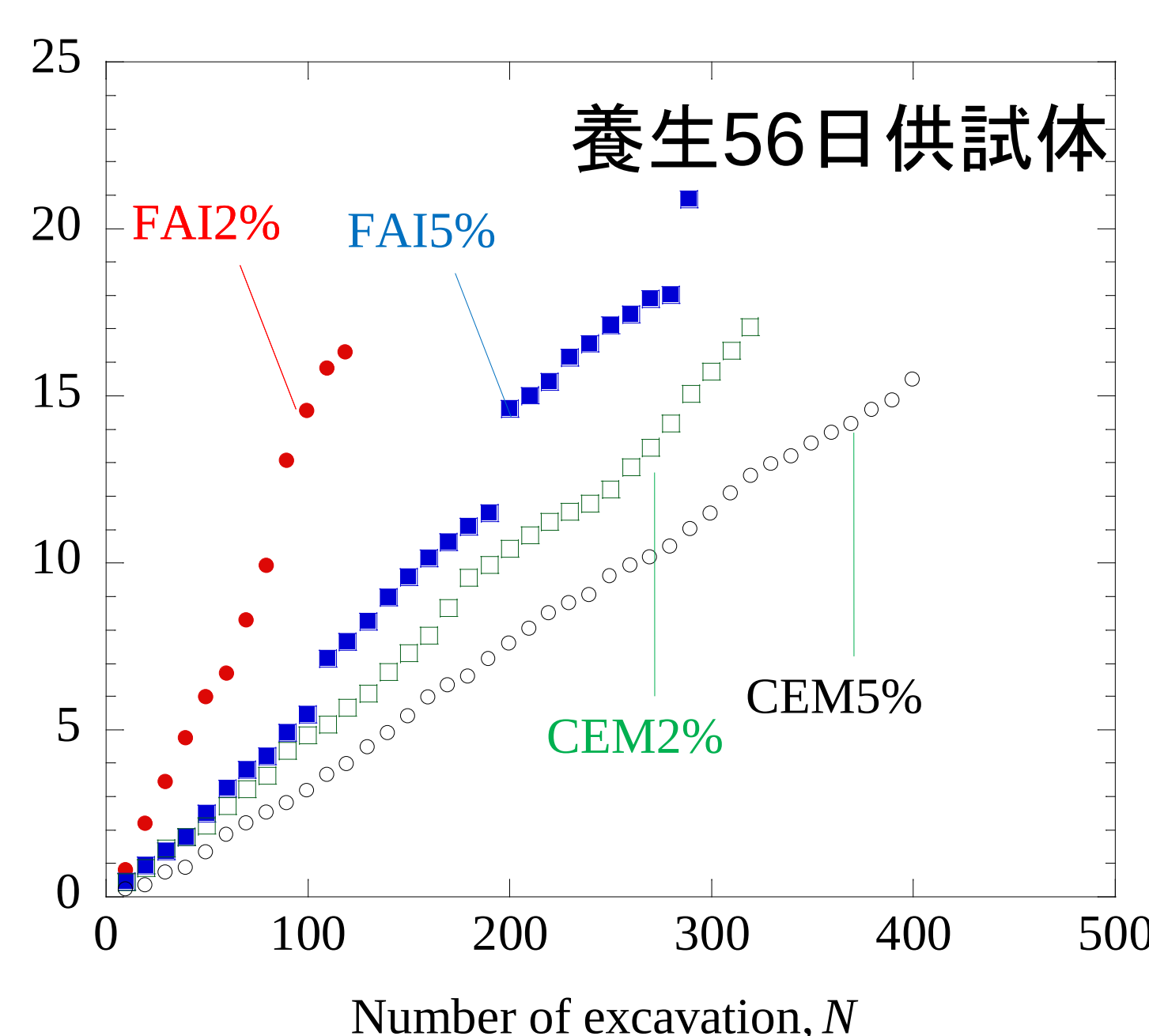


図-3 掘削試験結果

- * 一軸圧縮強度は養生期間、改良材添加率に依存して増加する。さらに強度発現速度も供試体条件によって異なる(図-2)。
- * CEM改良土では、一軸圧縮試験より推定される現行の掘削可能範囲¹⁾を超えている(図-2)。
- * 養生56日供試体では、FAI改良土の方がCEM改良土よりも掘削性は優位である(図-3)。
- * 一軸圧縮強度が小さいほど、掘削が容易であるという相関があることが推察される。

液状化強度特性および微小変形特性

図-4に、液状化強度曲線(両振幅軸ひずみDA5%で定義)を示す。ただし、FAI5%供試体では、規定載荷回数300回後においてもDA5%に達したケースは存在しなかったため、参考として図中にプロットした。図-5に、図-4より推定された R_{L20} と G_d の関係を示す。

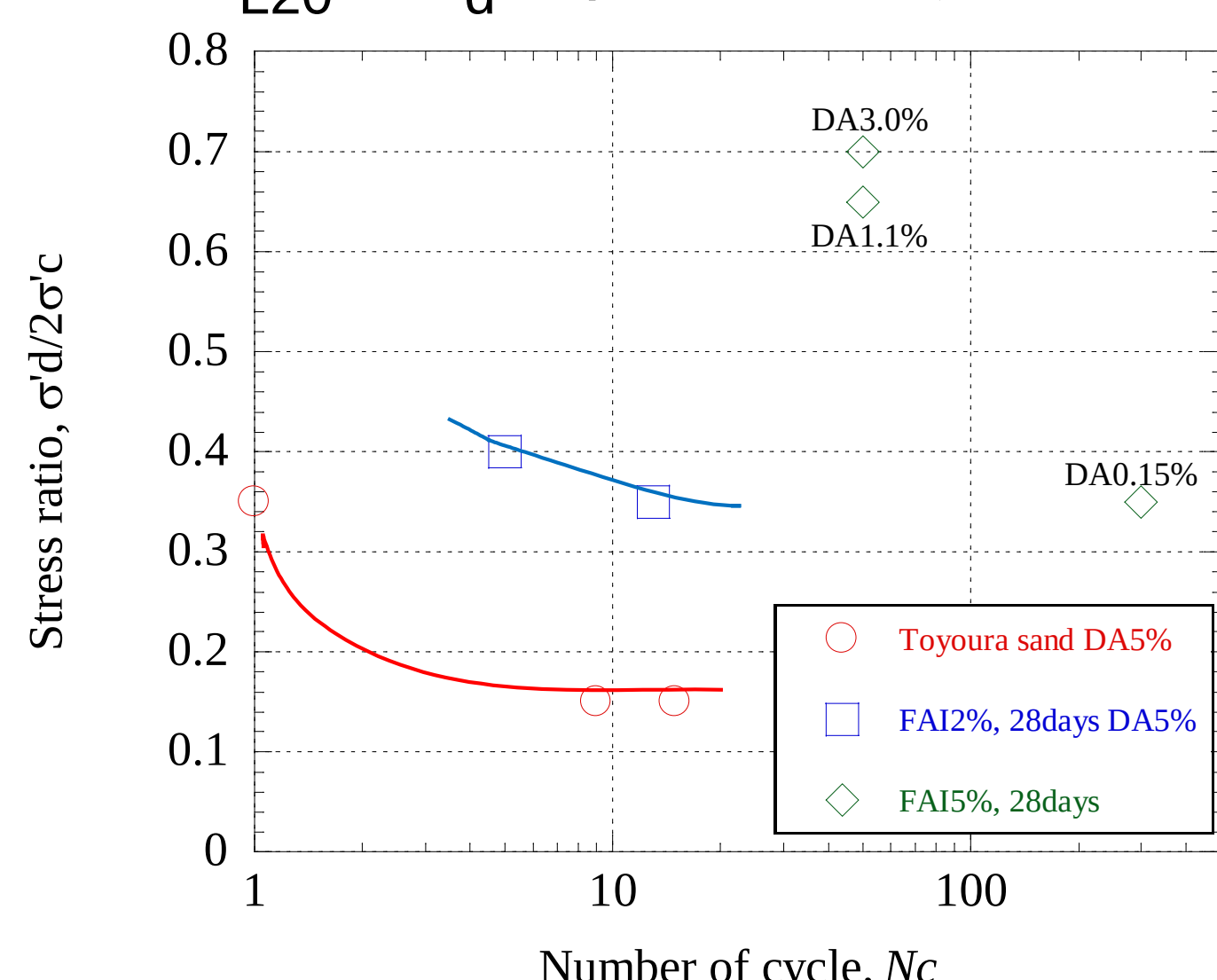


図-4 液状化強度曲線

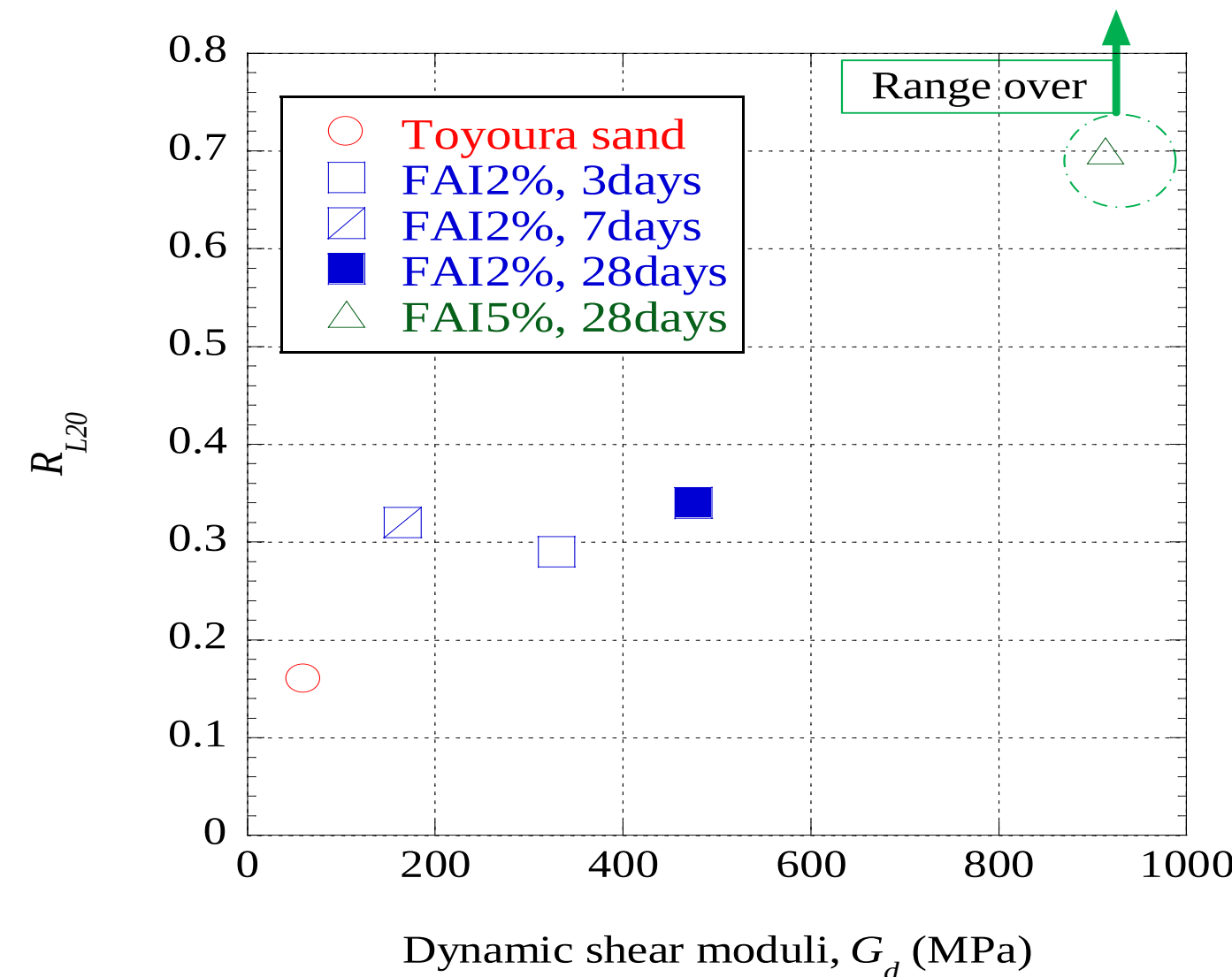


図-5 R_{L20} と G_d の関係

- * 液状化強度曲線より推定される、未改良供試体、FAI2%供試体の R_{L20} は、0.16、0.35であり、液状化強度特性に対するFAI改良効果を確認できる(図-4)。
- * FAI2%供試体の養生期間の影響は明確に現れなかったが、FAI添加率の増加に伴う正の相関がある(図-5)。
- * G_d を用いてのFAI改良効果を推定できる可能性がある。

1. 湾岸開発技術研究センター:埋立地の液状化対策ハンドブック(改訂版), 1997