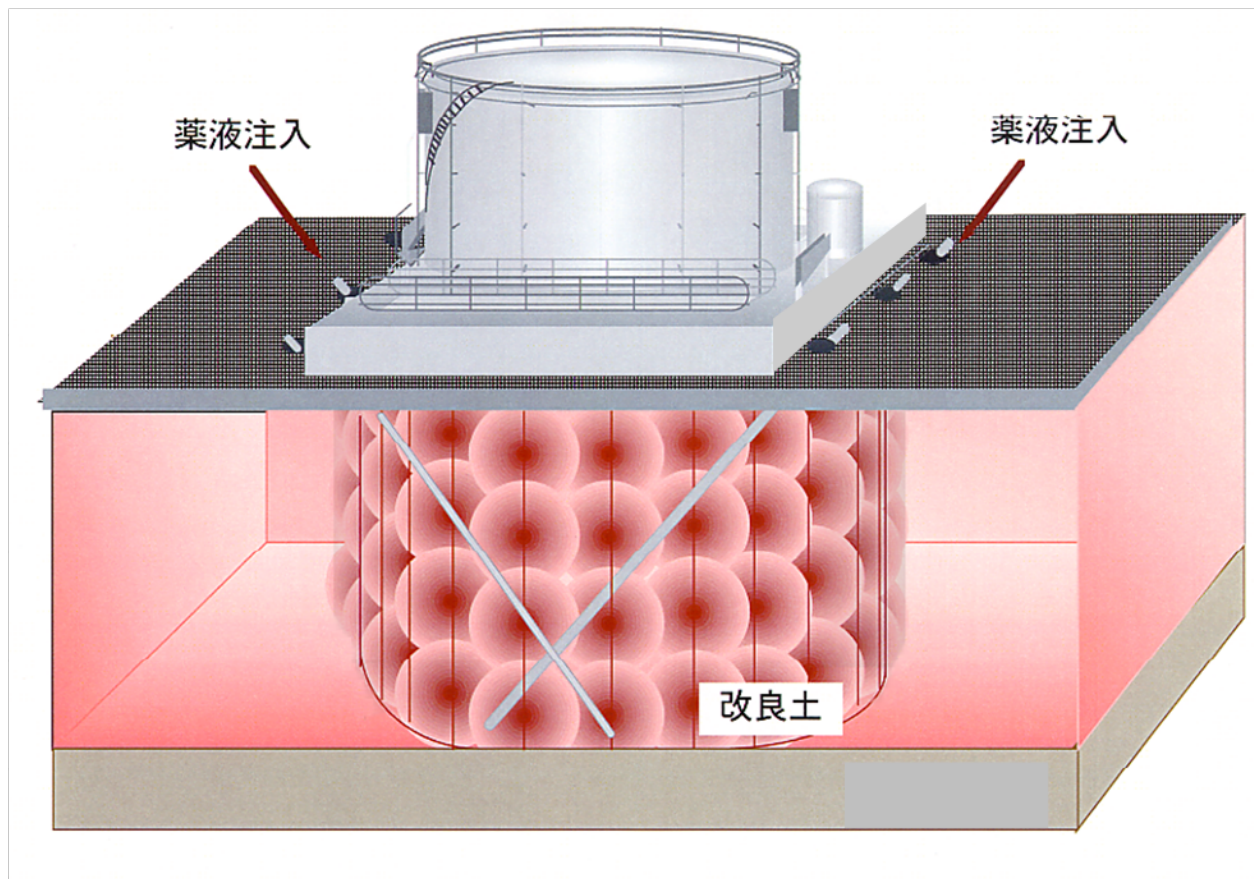




浸透固化処理工法の概要と 改良体の品質について

五洋建設株式会社
林 健太郎

浸透固化処理工法の施工イメージ



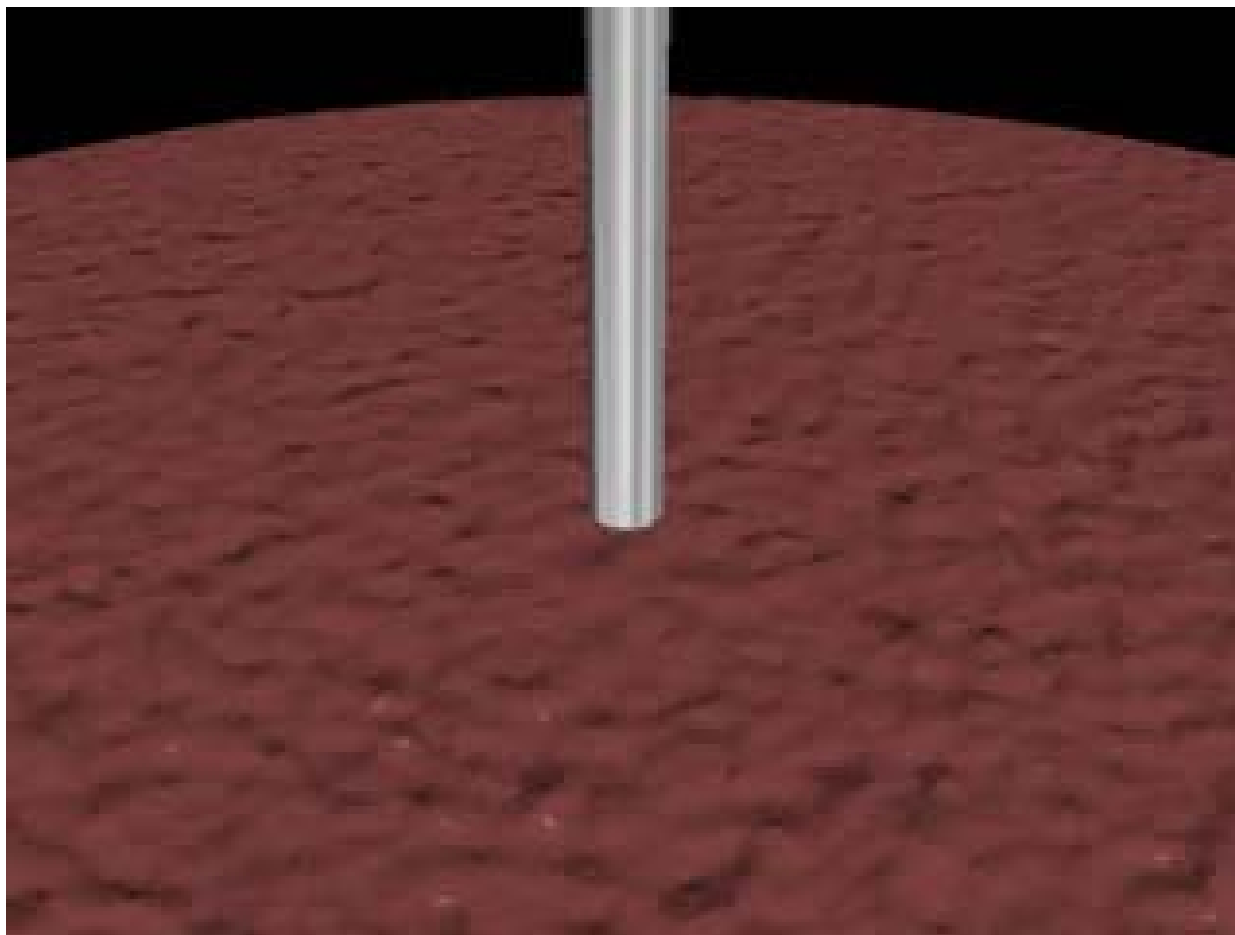
施設を使いながら地盤を強化する

開発の経緯

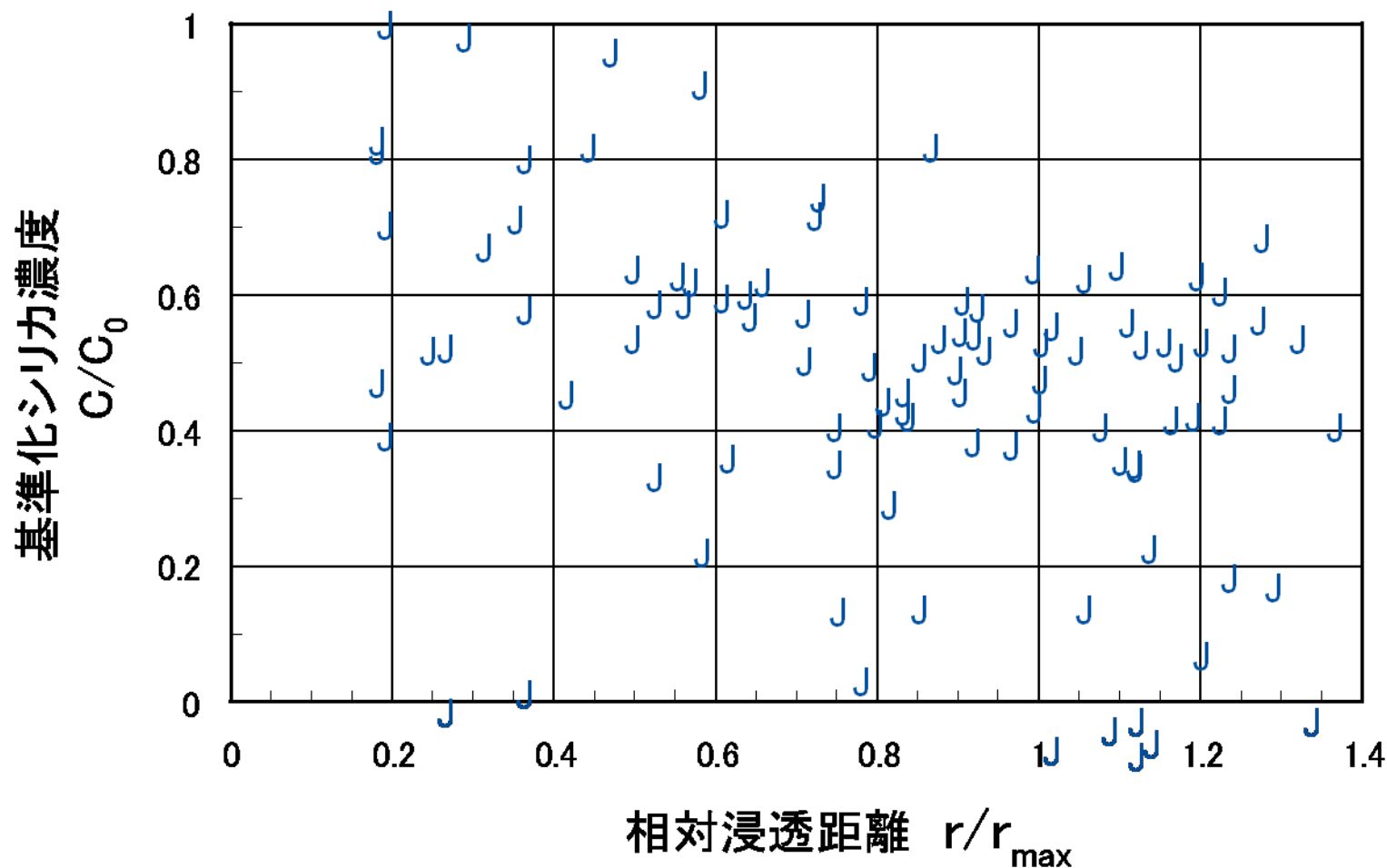
- 1993 五洋建設技術研究所で開発開始
- 1994 港湾研究所との共同研究開始
- 1999 羽田空港新B滑走路地盤改良工事受注
- 2001 第3回国土技術開発賞 優秀賞受賞
- 2001 浸透固化処理工法研究会発足（民間15社）
- 2003 地盤工学会賞（技術開発賞）受賞
- 2004 地盤工学会九州支部技術賞受賞 吸出対策

- 2010 施工実績160件 改良土量70万m³

施工イメージ



施工現場におけるシリカ濃度のばらつき検証



- 浸透による薬液の希釈とされていた

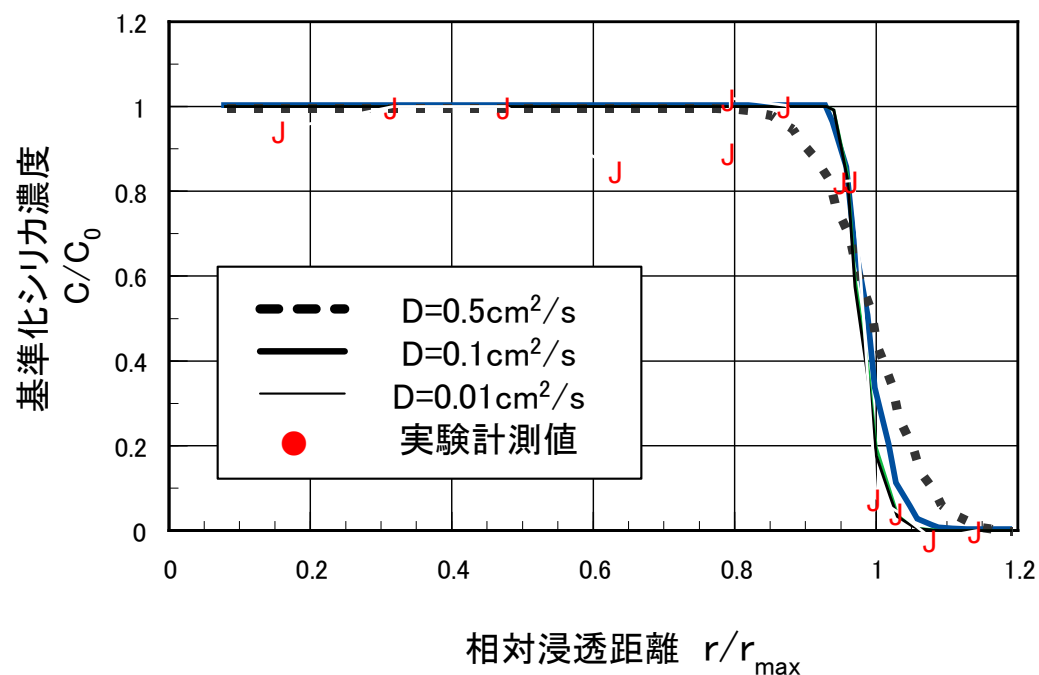
薬液注入による低品質改良の原因

- 施工時の品質管理の不具合によるもの
- 適用する土の粒度に起因するもの

トラブルの多くは上記の二つに起因する

模型注入実験による検証

- 模型注入実験の固化体



理想的な注入では希釈されない！

模型土槽注入実験

- 土槽の準備



土槽実験の結果

- ゲルタイムが遅い場合の解体結果



土槽実験結果

- ゲルタイムが少し遅い



予定より大きく固結して、強度が低い

土槽実験結果

- 注入後すぐに固結



予定の体積で固結して、強度が強い

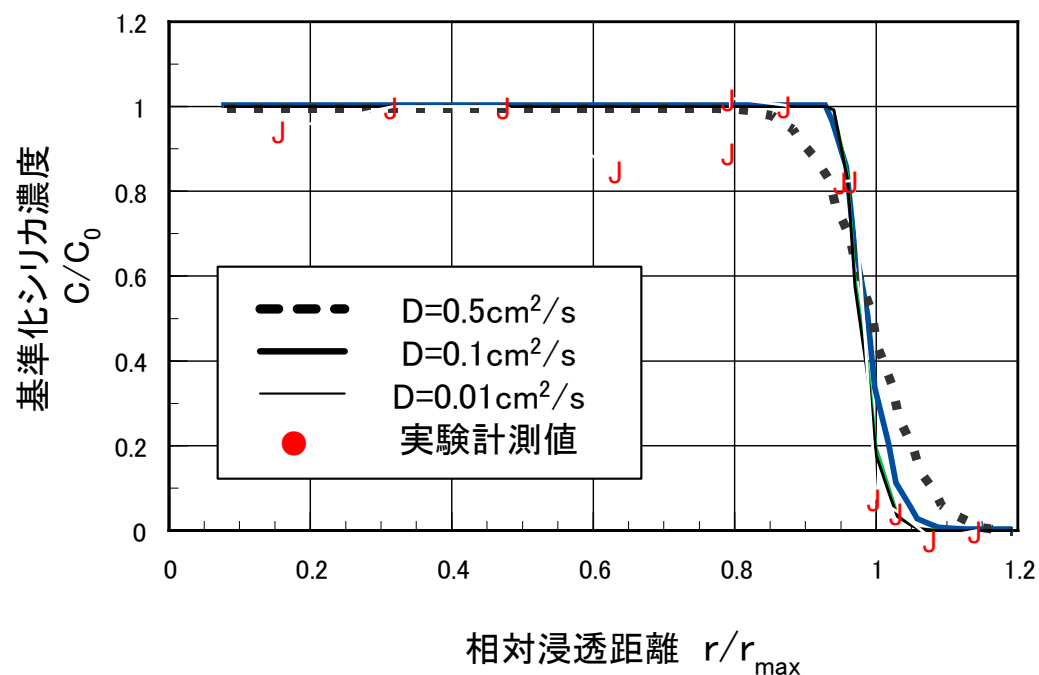
GT=注入時間

GT=注入時間×2



模型注入実験による検証

- 模型注入実験の固化体



理想的な注入では希釈されない！

土槽実験結果

- ゲルタイムが早い



先行固結体を割裂して、外部で固結する

まとめ

活性シリカ型薬液は、粘性が低く、重い

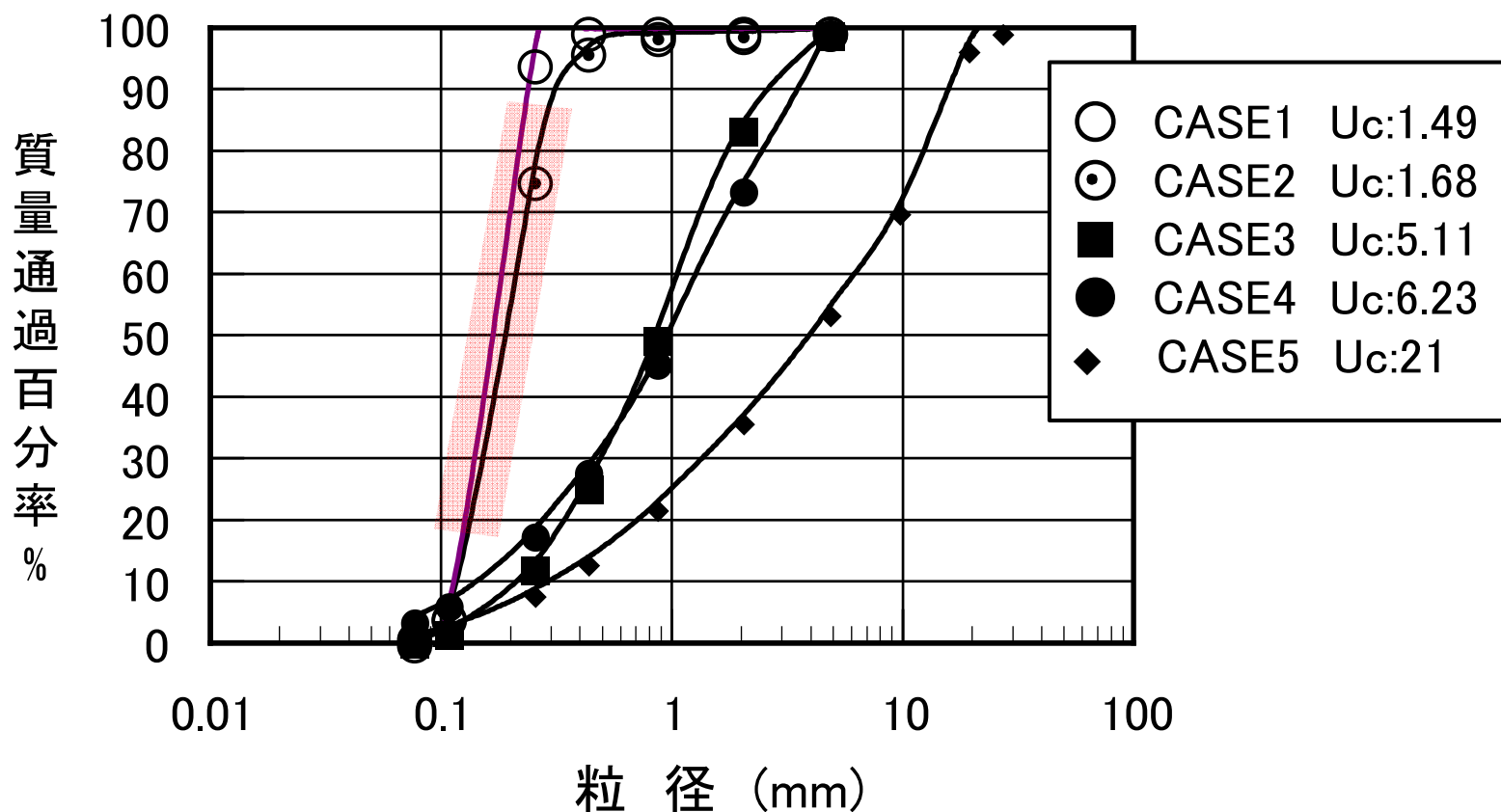


固結前に沈下すると品質が低下する

品質をよくするためには、
注入時間と土中ゲルタイムを考慮して施
工を行うことが重要

土の粒度分布に起因する浸透特性

- 粒度分布の異なる土で注入実験



図ー1 実験砂の粒度分布

浸透固結形状

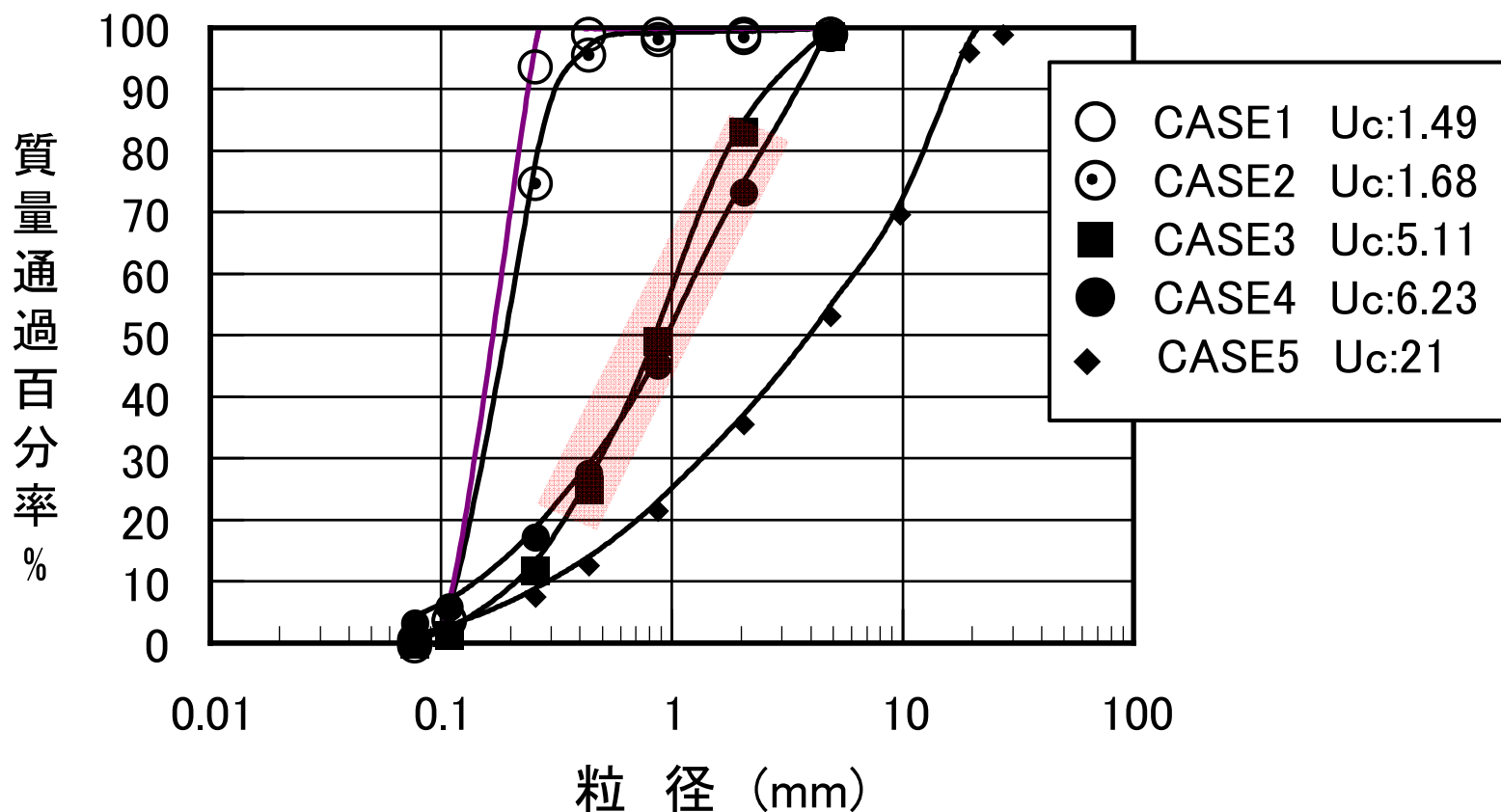
- 均等係数が2以下の海砂



- 球状に固結し、 q_u は $100 \sim 250 \text{ kN/m}^2$

土の粒度分布に起因する浸透特性

- 粒度分布の異なる土で注入実験



図ー1 実験砂の粒度分布

浸透固結形状

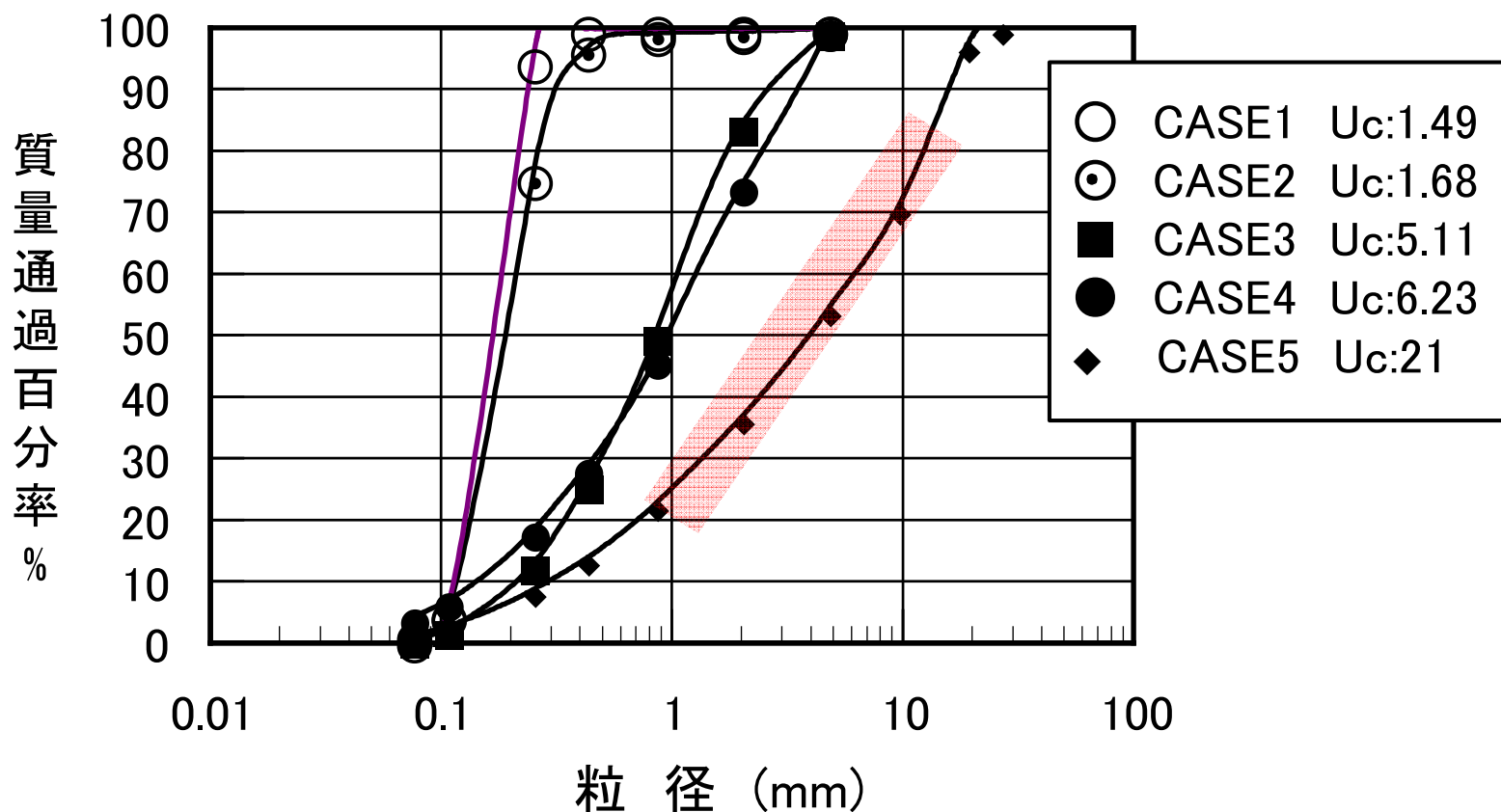
- 均等係数が6程度の山砂



- 層境に浸透、希釈して大きく固結する
- q_u は30～90kN/m²

土の粒度分布に起因する浸透特性

- 粒度分布の異なる土で注入実験



図－1 実験砂の粒度分布

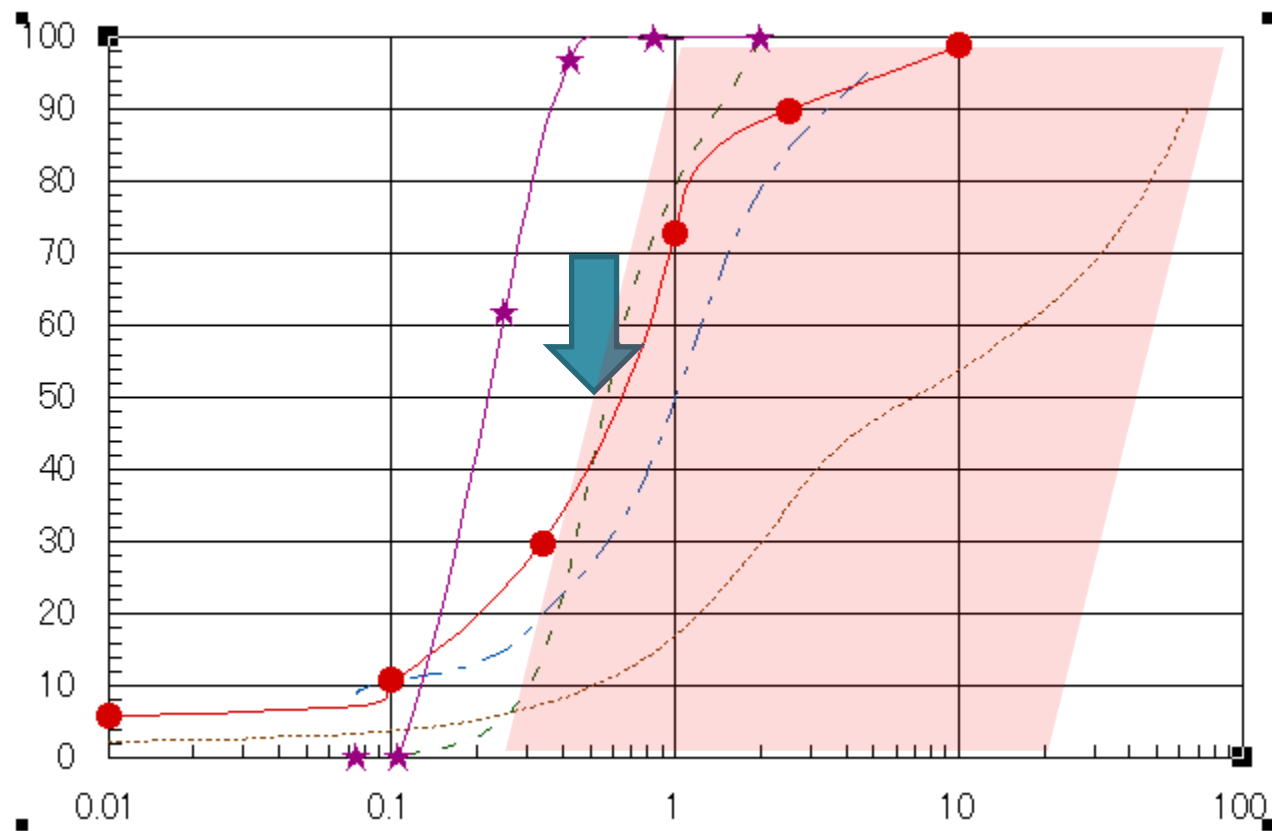
浸透固結形状

- 礫混じり海砂 均等係数は20程度



- しっかり固結しているが $q_u=15\text{kN/m}^2$
- 液状化強度はクリア

礫質土の場合、 $D_{50} > 0.5\text{mm}$ の場合要注意



まとめ 2

- F_c と均等係数によって固結形状が異なる
- F_c が数%で均等係数5以上では注意が必要
- 平均粒径 $D_{50} > 0.5\text{mm}$ の場合注意が必要
- 粒度分布がよい砂や礫混じり砂では、 q_u での評価は難しい
- 液状化強度 RL で評価する方が経済的

低品質改良の原因と対策

- 施工時の品質管理の不具合によるもの
→ ゲルタイムに着目して管理する
- 適用する土の粒度に起因するもの
→ 設計時に粒度分布を判断して
改良効果の検証を q_u ではなく
液状化強度やシリカ分含有量で行う



END