

1. はじめに

流動化処理土は、粘土やシルトの細粒分を十分に含む材料である泥状土と所定の力学的特性に安定させるための固化材から構成されることを原則とする湿式土質安定処理土である¹⁾。この流動化処理土は近年において我が国では、下水管や地下空間の埋戻し、構造物の裏込めなどにおける充填材または埋戻し材として多用される傾向にある。しかしながら、その設計・施工は現場における既往経験則のみに基づいているのが現状である。そこで、既往経験則に加え理論的知見をも考慮に入れることにより以下の点を実現できる。

本研究では、理論的知見として粒子法の一つであるMPS法に着目し、流動化処理土の流動解析を実施している。また、これを基に適用性の検討および流動性の評価を行っている。

表1 解析パラメータ

| | 高流動化処理土 | 超高流動化処理土 |
|------------|---------|----------|
| 比重 | 1.302 | 1.224 |
| 塑性粘度(Pa・s) | 2.349 | 1.209 |
| 降伏値(Pa) | 2 | 3 |

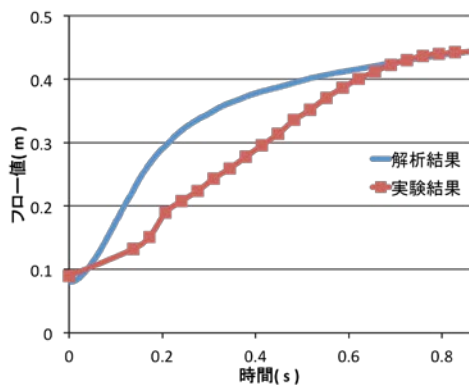


図1 高流動化処理土の流動挙動の比較

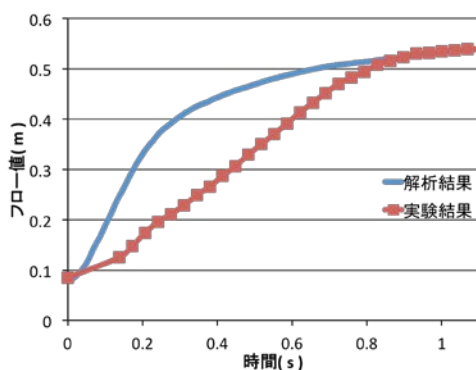


図2 超高流動化処理土の流動挙動の比較

2. 粒子法による流動性の把握および評価

理論的視点から流動化処理土の流動性を把握するため、ビンガム流体への対応としてbi-viscosityモデルを用いた粒子法による流動解析を実施している²⁾。使用した解析パラメータは表1に示す。また解析断面はフロー断面を使用している。

フロー試験による流動挙動と粒子法に基づく解析による流動挙動を合わせて示した図を流動化処理土に関しては図1に、高流動化処理土に関しては図2に示す。図1および図2は共に一見するとフロー試験結果と粒子法による解析結果は異なる挙動を持つように見える。しかしながら、どちらの図に関しても通常、流動化処理土の施工等においては考慮されないようなマイクロな視点での流動挙動の比較である。そのため、実際の施工等における理論的な知見としての利用を考慮に入れる必要がある。つまりマクロな視点から考える必要性があり、このことを考慮に入れると流動挙動は合っている。よって、ビンガム流体への対応を実施した粒子法による流動解析の妥当性が確認された。

次に流動性の評価を行う。図1、図2より粒子法による解析の結果からも高流動化処理土が高い流動性を持つことが読み取れる。高流動化処理土の高い流動性の要因としては、比重及び塑性粘度が小さいことが解析結果においても挙げられる。降伏値に関しては、各流動化処理土の推定された降伏値の差は1Pa程度となっており、流動性への影響は小さいものと考えられる。ただし、比較を行っている流動化処理土の種類が少ないため、今後種類を増やし検討を行う必要がある。これらのことから、流動性つまりフロー値に影響する主な要因は比重と塑性粘度であると考えられる。

3. おわりに

本研究では、フロー試験および粒子法に基づく流動解析より妥当性、流動性の評価を実施した。その結果、解析からは流動性へ影響する要因として塑性粘度および比重が挙げられることが明らかとなった。またフロー試験からは、原液の最大粒径の差異が影響していることが考えられることが明らかとなった。

【参考文献】

- 1) 独立行政法人土木事務所：流動化処理土利用技術マニュアル（第2版），独立行政法人土木事務所，2007。
- 2) 浦野真次，根本浩史：流動解析手法を用いたフレッシュコンクリートの施工性に関する研究，清水建設研究報告，第90号，2013。