



表2にそれぞれの配合および作液時の性状を示す。要素実験では試験体が小さいため、相対的な差が出やすいようベントナイト系は濃度を10.0%と濃くした。ただし、充填性への影響が大きいと思われる粘性は、実施工での粘性を想定し、ファンネル粘度30秒程度とした。図4にテーパー部の形状および組合せを示す。形状は支圧面を半径87mmの曲面とした形状1、テーパー角度を20度、45度、60度と変化させた形状2～4の4形状を採用し、1つの試験体で2形状ずつ組み合わせさせた3タイプとした。また、図中のタイプ3は安定液の逃げ道として、境界プレート側に抜ける水抜き穴とウェブを貫通する孔を設けた。

#### 4. 実験結果

充填性状はコンクリート硬化後に境界プレートおよび発泡剤を撤去し、上部から杭体側のコンクリート面を観察した。表3に結果を示す。表中の充填率は投影面積に対する比率を示しており、50%以下は記載していない。気中で打設したNo.1は充填率100%であったが、安定液中に打設したNo.2～6はいずれも充填不良を生じた。特にベントナイト系は安定液が抜けきらずに堆積している様子が確

認された。No.4の水抜き穴および貫通孔による差異も見られなかった。充填性が悪いのはフランジとウェブの入隅部分およびウェブの交差部分であり、テーパー部のないNo.6でより顕著であった。一方、テーパー角の大きいNo.3の45度と60度は比較的良好な充填性が確認された。

#### 5. まとめ

要素実験の結果から、安定液による充填性への影響は大きく、充填性を確保するためにはテーパー角が少なくとも45度以上は必要であると考えられる。

#### 【参考文献】

- 1) 夫, 佐野, 他: 構真柱-杭間の軸力伝達に関する研究 (その1～2), 日本建築学会大会学術講演梗概集(九州), 構造Ⅲ, pp.1723-1726, 2025.9
- 2) 浅野他: 高吸水性ポリマー掘削安定液のアースドリル工法への適用, 第59回地盤工学会シンポジウム論文集, pp.693-698, 2014

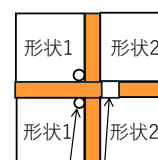
【タイプ1】



【タイプ2】



【タイプ3】



水抜き孔 貫通孔

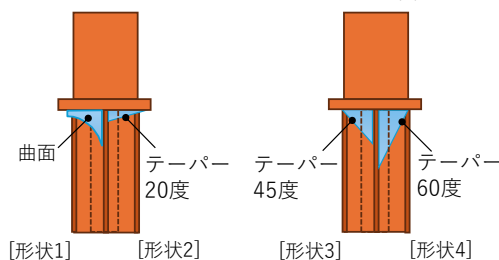


図4 テーパー部の形状・組合せ

表1 要素実験試験ケース

| No. | 安定液     | 断面切替部 |
|-----|---------|-------|
| 1   | なし      | タイプ1  |
| 2   | ベントナイト系 | タイプ1  |
| 3   | ベントナイト系 | タイプ2  |
| 4   | ベントナイト系 | タイプ3  |
| 5   | SAP系    | タイプ1  |
| 6   | SAP系    | なし    |

表2 安定液配合と性状

| 安定液     | ベントナイト | 粉末粘土   | SAP   |
|---------|--------|--------|-------|
| ベントナイト系 | 10.00% | 5.00%  | —     |
| SAP系    | —      | —      | 0.15% |
| 安定液     | 比重     | 粘性 (秒) | pH    |
| ベントナイト系 | 1.10   | 29.80  | 9.50  |
| SAP系    | 1.07   | 29.50  | 8.86  |

表3 充填性確認結果

| 試験体    | No.1   |     | No.2          |     | No.3          |     | No.4          |     | No.5          |     | No.6          |    |
|--------|--------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|----|
| 安定液    | なし     |     | ベントナイト系       |     | ベントナイト系       |     | ベントナイト系       |     | SAP系          |     | SAP系          |    |
| テーパー部  | タイプ1   |     | タイプ1          |     | タイプ2          |     | タイプ3          |     | タイプ1          |     | なし            |    |
|        | 曲面     | 20度 | 曲面            | 20度 | 45度           | 20度 | 曲面            | 20度 | 曲面            | 20度 | なし            | なし |
|        | 曲面     | 20度 | 曲面            | 20度 | 60度           | 20度 | 曲面            | 20度 | 曲面            | 20度 | なし            | なし |
| 充填率(%) | 100    | 100 | —             | —   | 85            | —   | —             | —   | —             | —   | —             | —  |
| (投影面積) | 99     | 99  | —             | —   | 90            | —   | —             | —   | —             | —   | —             | —  |
| 充填状況   | 曲面 20度 |     | 曲面 20度        |     | 曲面 20度        |     | 曲面 20度        |     | 曲面 20度        |     | 曲面 20度        |    |
|        | 曲面 20度 |     | 曲面 [解体直後] 20度 |     | 曲面 [解体直後] 20度 |     | 曲面 [解体直後] 20度 |     | 曲面 [解体直後] 20度 |     | 曲面 [解体直後] 20度 |    |
|        | 曲面 20度 |     | 曲面 [水洗い後] 20度 |     | 曲面 [水洗い後] 20度 |     | 曲面 [水洗い後] 20度 |     | 曲面 [水洗い後] 20度 |     | 曲面 [水洗い後] 20度 |    |

\*1 戸田建設, \*2 大阪工業大学, \*3 日建設計, \*4 日本製鉄, \*5 ジャパンパイル, \*6 川田工業, \*7 駒井ハルテック

\*1 TODA Corporation, \*2 Osaka Institute of Technology, \*3 NIKKEN SEKKEI LTD., \*4 Nippon Steel Corporation, \*5 JAPAN PILE CORPORATION, \*6 Kawada Industries, Inc., \*7 Komaihaltec Inc.