

Ⅲ-B233 立坑底盤改良体の付着特性評価のための一面せん断試験

ニュージェック 正会員 中村 真, 竹澤請一郎, 平川芳明
関西電力総合技術研究所 正会員 西方卯佐男

1. まえがき

立坑底盤からの湧水対策として施工されるコラムジェットグラウト（以下、C J Gと略す）工法では、立坑底盤付着部の力学的安定性は日本ジェットグラウト協会編の「技術資料」に基づいて行われている。「技術資料」では、立坑材料（鋼矢板やコンクリート）とC J G改良体との付着強度を改良体の一軸圧縮強度から算定しているが、定量的根拠については希薄である。

そこで本検討では、立坑とC J G改良体との付着特性を評価するため、直径 50mm の円柱供試体による一面せん断試験を実施した。さらに、立坑は改良体を押しつけるように変化した場合、その接合面で部分的に「ずれ」や「はく離」が生じている可能性があるため、土留壁の変形による改良体とのずれの発生を初期せん断変位を付加することで表し、その後一面せん断を行って接合面の付着強度を把握することも試みた。

2. 試験方法

立坑と改良体との相対変形が生じる原因として、図-1 に示すような現象が考えられる。ここでは、このうち立坑の変形によって生じる垂直荷重の増加および先行変位をモデル化し、表-1 に示す基本付着試験に加えて、一面せん断試験のせん断前に鉛直荷重あるいは先行せん断変位を付加することにした。

試験供試体を図-2 に示す。立坑の部材として鋼矢板とコンクリートを使用した。コンクリート強度は現場での実績を鑑み 30MPa を目標とした。C J G改良体の強度も同様に 3～4 MPa を目標に配合を決定した。表-2 にコンクリートの配合を、表-3 にC J G改良体の配合を示す。

さらに、立坑材料の表面の状態が付着特性に影響を与えと考えられるので、表面の粗さを「粗」および「滑」の2種類を各部材について製作した。

3. 実験結果

基本付着試験では各立坑部材とも「粗」を中心に実施し、鉛直応力 0.3MPa のみ「滑」も行った。図-3 に鋼矢板とC J G改良体の付着特性を、図-4 にコンクリートとC J G改良体の付着特性を示す。図-3 から、鋼矢板部材「粗」の場合、最大せん断応力 τ_p は、せん断時の上載荷重 0.1MPa で最大せん断応力は約 0.6～0.9MPa、

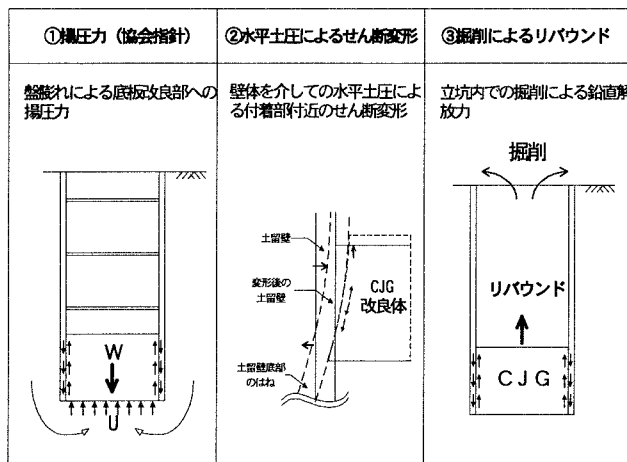


図-1 立坑と底盤の付着面に作用する力

表-1 作用力に応じた試験のモデル化

項目	基本付着特性試験	先行荷重付加 一面せん断試験	先行せん断変位付加 一面せん断試験
①	○	—	—
②	—	○	○
③	—	—	○

キーワード：立坑底盤改良，立坑掘削，付着特性，一面せん断試験

連絡先：〒542-0082 大阪市中央区島之内 1-20-19 Tel/Fax06-6245-4901/06-6251-2565

表-2 コンクリート選定配合

単位量 (kg/m ³)				目標強度
固化材	礫 5mm以下	砂	水	摂氏 40℃ 11 日養生 30MPa 以上
C	G	S	W	
450	959	732	225	

表-3 C J G 選定配合

単位量 (kg/m ³)				目標強度
固化材	粘土	砂	水	摂氏 40℃ 7 日養生 3~4MPa
C	N	S	W	
300	166	900	510	

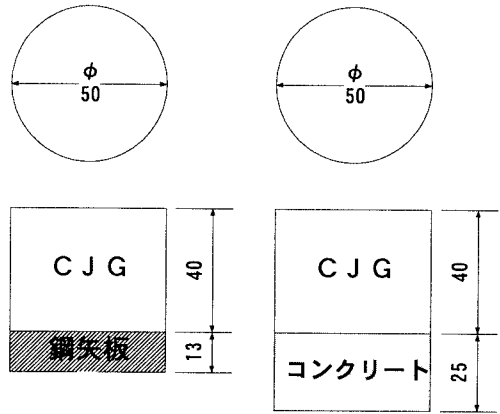


図-2 供試体形状および寸法

せん断時の上載荷重 0.7MPa で最大せん断応力は約 0.6~1.0MPa 程度であり、せん断時の上載荷重が増加すると、最大せん断応力も若干増加する傾向が伺える。同部材「滑」の場合、せん断時の上載荷重 0.3MPa で最大せん断応力は約 0.2~0.5MPa となっており、同じ上載荷重の「粗」の場合の約 1/2 である。図-4 に示すコンクリート部材の場合でも全体的に最大せん断応力は大きくなるものの鋼矢板と同様の傾向を示した。

さらに、立坑内部掘削による立坑部材と C J G 改良体との相対変形を「先行荷重付加」および「先行せん断変位」で与えた場合には、相対変形を与えない基本付着試験の場合と明確な差は見られなかった。

4. まとめ

本検討における一面せん断試験による付着強度は、C J G 改良体の一軸圧縮強度の約 0.16~0.30 であった。一方、「技術資料」の規定は 0.056~0.11 であり、その妥当性が確認された。

ただし、立坑材料の表面が「滑らか」な場合、実験による付着強度は上記の 1/2 程度となり、「技術資料」の値では、十分な安全率を確保できない恐れもあり得る。そのため、立坑部材の表面の状態には特に注意を要する。

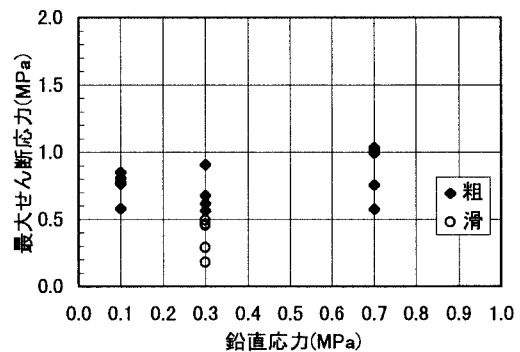


図-3 せん断応力～垂直応力関係（鋼矢板）

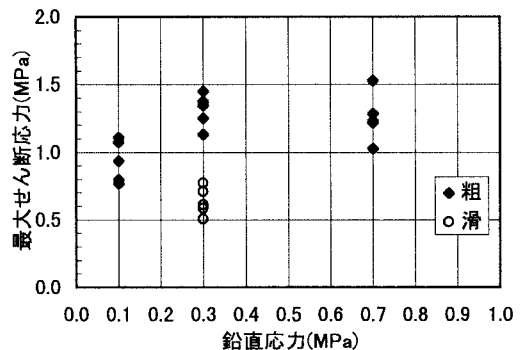


図-4 せん断応力～垂直応力関係（コンクリート）