



表-3 再現解析結果

ca sc	杭径	材質	主鉄筋量	帯鉄筋量	帯鉄筋継手方法	せん断スパン比	破壊形態	実験状況 ひび割れ進展図	上段：ひび割れひずみコンター図 下段：ひび割れ状態コンター図	P-δ 曲線の比較
1	φ600	$\sigma_a=30\text{N/mm}^2$ 主鉄筋 SD345 帯鉄筋 SD295	D38-12 本 (軸方向鉄筋比:4.8%)	配置せず	—	1.0	せん断破壊			
2	φ600	$\sigma_a=30\text{N/mm}^2$ 主鉄筋 SD345 帯鉄筋 SD295	D38-12 本 (軸方向鉄筋比:4.8%)	配置せず	—	1.5	せん断破壊			
3	φ600	$\sigma_a=30\text{N/mm}^2$ 主鉄筋 SD345 帯鉄筋 SD295	D38-12 本 (軸方向鉄筋比:4.8%)	D13@300	重ね継手長 40φ フック あり	1.5	せん断破壊			
4	φ600	$\sigma_a=30\text{N/mm}^2$ 主鉄筋 SD345 帯鉄筋 SD295	D38-12 本 (軸方向鉄筋比:4.8%)	D13@300	重ね継手長 40φ フック あり	2.5	せん断破壊			

3 軸方向鉄筋比の違いが既設場所打ち杭の破壊形態に及ぼす影響

単杭実験では確実にせん断破壊となるように軸方向鉄筋量を実杭の2倍程度多く配筋しているため、実杭ベースでの検証が必要になる。そこで、2.2で妥当性が検証された解析手法を用いて、軸方向鉄筋比  $pt$  を実験時の  $pt=4.8\%$  から実杭に近い  $pt=2.2\%$  とした場合の破壊形態を確認する。表-4に、代表ケース ( $a/d=1.5$ ) の荷重変位関係、鉄筋及びひび割れ状況のコンター図を示す。その結果、軸方向鉄筋比を2.2%とした解析では、治具付近及び支間中央における曲げ変形の影響が大きくなり、単杭実験で見られたP-δ曲線における明確な荷重低下が生じておらず、脆性的な破壊形態となっていない。ただし、着目スパンでは帯鉄筋の降伏や斜め方向のひび割れひずみが認められる。

表-4 軸方向鉄筋比の違いが既設場所打ち杭の破壊形態に及ぼす影響の確認結果

ca sc	杭径	材質	主鉄筋量	帯鉄筋量	帯鉄筋継手方法	せん断スパン比	鉄筋ひずみ分布図	ひび割れひずみコンター図	P-δ 曲線の比較 (① $pt=4.8\%$ , ② $pt=2.2\%$ )
3'	φ600	$\sigma_a=30\text{N/mm}^2$ 主鉄筋 SD345 帯鉄筋 SD295	D25-12 本 (軸方向鉄筋比:2.2%)	D13@300	重ね継手長 40φ フック あり	1.5			

4. 検討結果及び課題

西谷ら<sup>2)</sup>による実験に対し、解析手法の妥当性を検証したうえで、実杭に近い諸元を有している場合、軸方向鉄筋比の違いが既設場所打ち杭の破壊形態に及ぼす影響を確認した。その結果、計算上「せん断破壊型」になるにも関わらず、軸方向鉄筋比を2.2%とした解析では、曲げ変形の影響が大きくなり、西谷ら<sup>2)</sup>による実験で見られたP-δ曲線における明確な荷重低下が生じておらず、脆性的な破壊となっていない。また、建設年代の古い場所打ち杭の場合、帯鉄筋はフックが設けられていないケースが多く<sup>3)</sup>、帯鉄筋のフックの有無によるせん断耐力への影響が依然として不明のままである。以上より、せん断照査で現行基準を満足しない、古い基準で作られた実杭の諸元を調査したうえで、既設場所打ち杭の合理的な耐震性能評価のための更なる検証実験の実施<sup>3)</sup>が必要と思われる。

参考文献

- 1)西谷ら他3名：既設場所打ち杭のせん断耐力評価の合理化に関する検討，令和2年度土木学会全国大会第75回年次学術講演会，I-457，2020
- 2)西谷ら他4名：既設場所打ち杭のせん断耐力に及ぼすせん断スパン比の影響に関する実験的検討，令和4年度土木学会全国大会第77回年次学術講演会（投稿中）
- 3)後藤ら他4名：既設場所打ち杭のせん断耐力に及ぼす帯鉄筋構造細目の影響に関する実験的検討，令和4年度土木学会全国大会第77回年次学術講演会（投稿中）