ソイルセメント鋼製地中連続壁その2/床版接合部の繰り返し耐荷特性

新日本製鐵㈱　建材開発技術部　正会員○田崎和之　広沢規行
〃　鋼構造研究開発センター　正会員　石田宗弘　今福健一郎

１．はじめに

ソイルセメント鋼製地中連続壁を本体壁に利用する上での技術課題の1つとして、コンクリート床版と鋼製部材(NS-BOX)との接合構造仕様を決定し、その地震時挙動を解明することがある。

本報告は、地震時に正負交番の断面力が発生するソイルセメント鋼製地中連続壁と底版の接合部に着目して、実大試験体を用いて正負交番の繰り返し加力を行い、接合構造の耐荷特性（耐力、変形性能および剛性）について実験的に検討を行ったものである。

２．試験概要

試験体図を図-1に、隅角部詳細図を図-2に、ネジ式機械継手詳細図を図-3に、フランジ補強詳細図を図-4に示す。また、載荷要領図を図-5に、材料強度表を表-1に示す。

接合部は現場溶接の手間をなくしたネジ式機械継手とし、鋼製連壁のフランジ補強として鉄筋の裏側にウェブと平行に補強鋼板を溶接した。また、底版ハンチ部にはせん断接合鉄筋を利用した格子状の補強筋を配置した。

今回の実験では、底版ハンチ始点に塑性ヒンジを形成させる設計とし、底版曲げ変形のみによるたわみδｂに着目した。δｂは底版載荷点のたわみ合計δｔより隅角部回転変位によるたわみを減じて求めた。初期降伏後の載荷はδｂｙ（底版ハンチ始点負曲げ降伏時のδｂ）の整数倍にて正負交番の加力とし、繰り返し回数は各ステップ３回とした。

表-1　材料強度表

	材質	強度
鋼製連壁	SM490	σｙ=344N/mm^2
主筋	SD345	σｙ=385N/mm^2
コンクリート fck=30N/mm^2	早強ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ	σｃ= 38N/mm^2 (圧縮)

３．実験結果および考察

３．１　耐力および変形性能

荷重～変位（δｂ）曲線を図-6に、計算値と試験値との耐力比較表を表-2に示す。

負曲げ、正曲げ初期降伏荷重試験値と底版ハンチ始点付近の初期降伏荷重計算値は概ね一致した。なお、負曲げ降伏荷重は、P=-520ｋN付近において Ｐ～δｂ曲線の勾配が緩やかになったことにより、正曲げ降伏荷重は、P=525ｋN付近において、鋼製連壁接合部付近のハンチ筋の歪が増大し、Ｐ～δｂ曲線の勾配も緩やかになったことにより判断した。

終局荷重については、負曲げ側は、９δｂｙで最大荷重 P=-780kNを記録し、9.4δｂｙでハンチ始点付近内空側コンクリートが圧壊して終局を迎えた。また、正曲げ側は、８δｂｙ’で底版下部ハンチ始点付近の表層のコンクリート剥離が観られ、8.4δｂｙ’で最大荷重791ｋNを記録したが、終局には達せず荷重は漸増傾向にあった。正曲げ、負曲げ共、

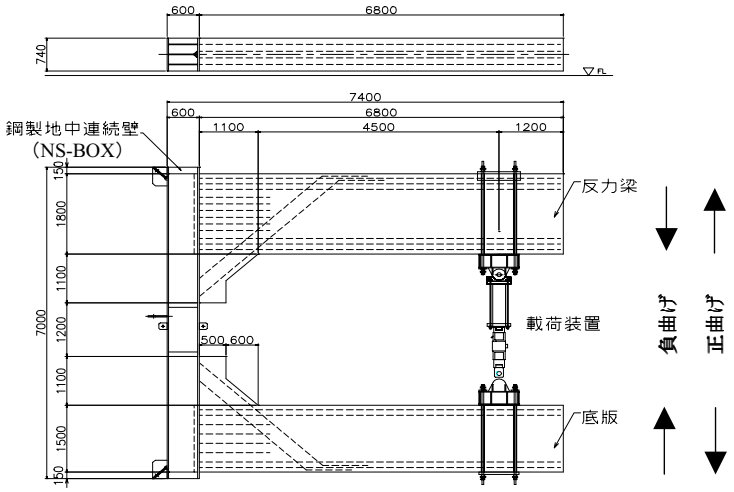

図-1 試験体図

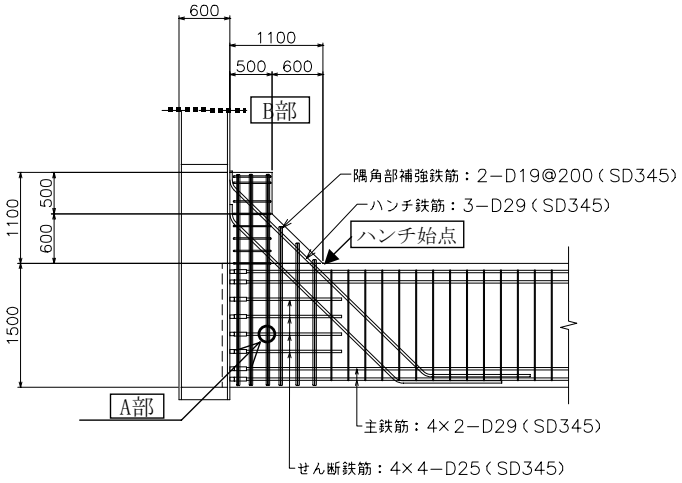

図-2 隅角部詳細図

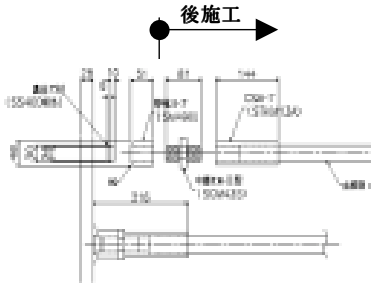

図-3　ネジ式機械継手詳細図

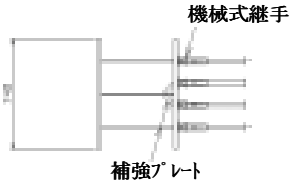

図-4　フランジ補強詳細図

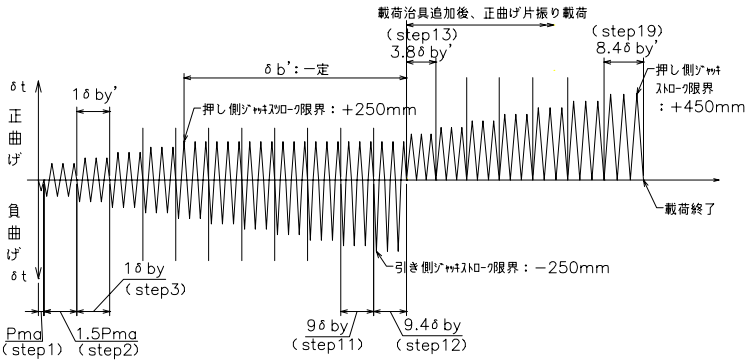

図-5　載荷要領図

キーワード：鋼製地中連続壁、床版接合部、正負交番繰り返し載荷試験、耐震
連絡先：〒100-8071 東京都千代田区大手町2-6-3　Tel 03-3275-7748　FAX 03-3275-5636

試験値は終局耐力計算値を大きく上回っているが、これは底版ハンチ始点部におけるハンチ筋が耐力に寄与したためと考えられる。

隅角部補強筋（A部：図-2参照)の載荷レベル5δyにおける荷重～歪曲線を図-7に示す。せん断鉄筋および隅角部補強鉄筋とも歪が小さく、弾性域にあることから、隅角部補強筋量は十分であったと考えられる。

鋼製連壁一般部（B部：図-2参照）の歪分布を図-8に示す。鋼製連壁一般部の歪は平面保持を仮定した計算値と概ね一致しており、通常の鋼構造設計が成り立つと考えられる。

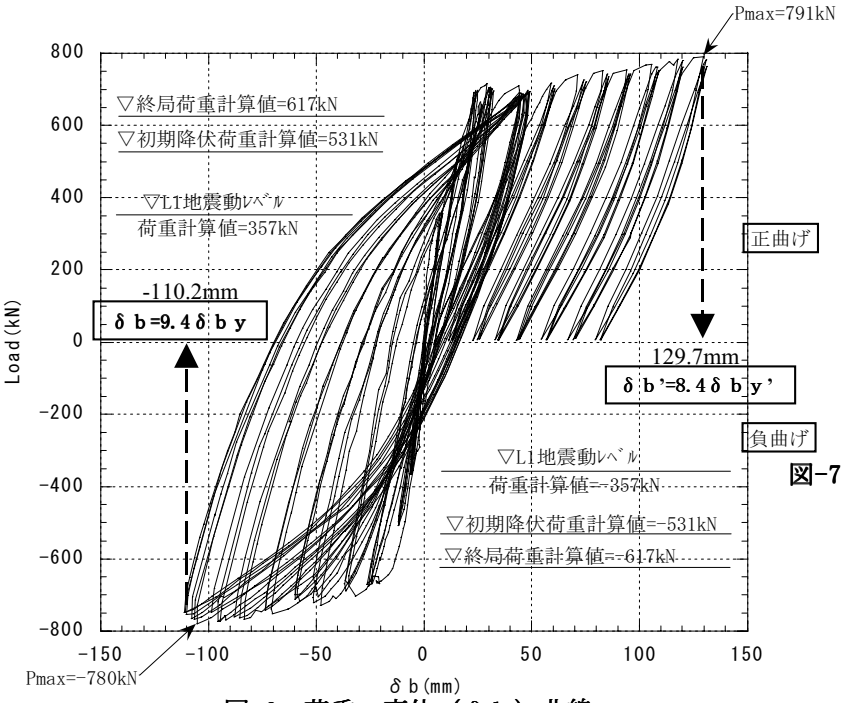

図-6　荷重～変位（δb）曲線

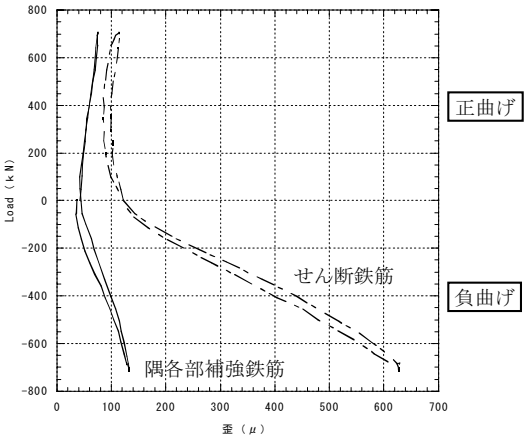

図-7　補強筋（A部）荷重～歪曲線（載荷レベル：5δy）

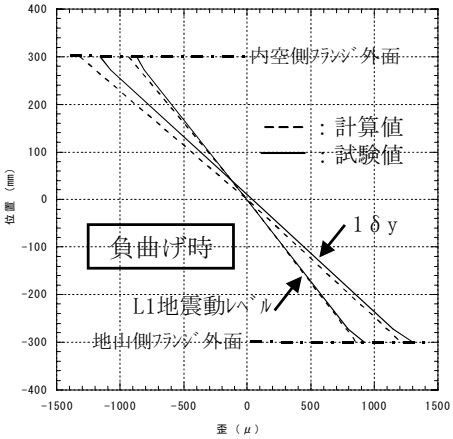

図-8　鋼製連壁（B部）歪分布

表-2　試験値と計算値との耐力比較表

	負曲げ時（kN）		正曲げ時（kN）	
	降伏	終局	降伏	終局
	Py	Pu	Py	Pu
試験値	-520	-780	525	791以上
計算値※	-531	-617	531	617
試験値／計算値	0.98	1.26	0.99	1.28以上

※底版ハンチ始点付近のせん断鉄筋終端部での主筋のみを考慮したRC断面としての強度計算値

3．2　剛性

骨組み解析モデルを図-9に、載荷レベル：1.5Ma（L1地震動レベル）での鋼製連壁～底版変位図を図-10に示す。

負曲げ側において本試験値は、剛域を考慮した場合の計算値[1)]によく一致した。一方正曲げ側において本試験値は、計算値よりもやや大きくなったが、概ね一致した。

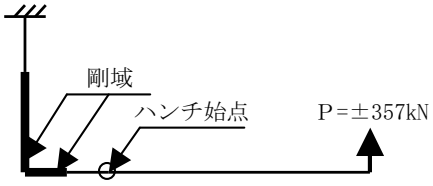

図-9 骨組み解析モデル

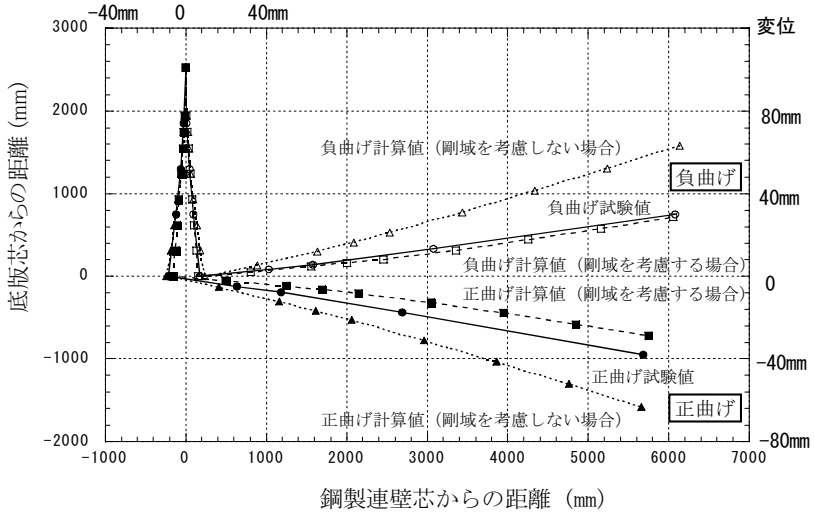

図-10 鋼製連壁～底版変位図（載荷レベル：1.5Ma）

4．まとめ

以上の試験結果により、ソイルセメント鋼製地中連続壁とRC底版との底版接合部構造仕様の地震時挙動に関して、以下の知見が得られた。

- **底版接合部の耐力は充分であり、RC底版部のハンチ始点で終局に至る設計が可能である。**
- **底版接合部部の靭性は、負曲げ時 9.4δy以上、正曲げ時 8.4δy以上ある。**
- **底版接合部部の剛性は、RC構造隅角部と同様の剛域を考慮して評価できる。**

[参考文献]

1）土木学会:コンクリート標準示方書[平成8年度版](設計編),1996