

○ 国鉄 構造物設計事務所 正員 浅野 勝博  
 同上 正員 海野 隆哉  
 国鉄 東京第一工事局 正員 内田 実

I. まえがき

連壁剛体基礎は、連続地中壁（以下、連壁と略す）をU形等の形状に剛結・閉合させ頂版を設けて橋梁などの基礎とするもので、従来のケーソン基礎等と比べ、周辺地盤をゆるめることが少く、低公害で安全な施工と、工期短縮が可能で構造・現場条件が適合すれば今後ますます多用されることと思われる。連壁は、その施工上最大パネル長が8m程度に抑えられるため、各パネルを剛結し基礎として一体化するためには剛結鉛直継手が必要となる。今回、図-1に示すように3タイプの継手を試作し模型載荷試験により、その構造・耐力を調べた。

II. 試験概要

試験のパラメーターとして荷重位置、継手の有無、重ね継手長、鉄筋位置をとり、一方向単調で中央点加力の面外載荷を行った。即ち図-1のBS1供試体は継手の無い基準体となるもので

BS2は重ね継手長3張5中（中）で後行鉄筋カゴが先行鉄筋カゴと継手部側鋼板との固に入るものであり、BS3は鉄筋カゴを2連（2）施工性を考慮して鉄筋位置を変えたものであり、BS4はBS2と比べ重ね継手長を2中としたものであってこの供試体の荷重位置は継手部中央鋼板付近である。またBS2、BS3、BS4の3体は継手開口部付近に載荷した。

供試体は寸法縮尺1/2とし、鉄筋比等は実構造物と等しくなるようにした。現定項目は荷重、変位、鉄筋ひずみ、側鋼板ひずみである。

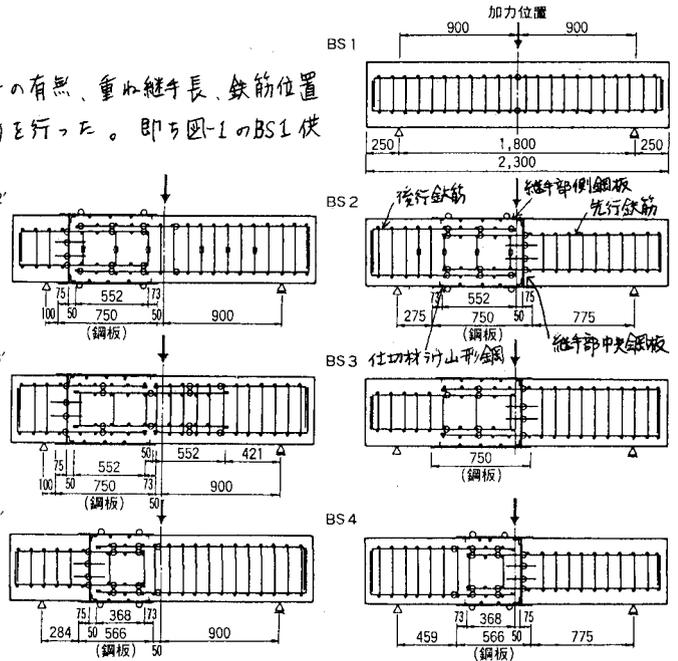


図-1 供試体配筋とひずみゲージ位置図

III. 試験結果

結果は表-1のとおりであり、各供試体の破壊状況写真を示す。

継手無しBS1は下側引張筋降伏後、上側コンクリートが圧壊しほぼ同時に斜めせん断破壊した。Pmax=57t時には上側圧縮筋も1700mm程度の引張りひずみが生じていた。

BS2も同様に内側引張筋降伏後、

供試体	寸法 (mm)	加力点 の高さ d (mm)		P <sub>0.2</sub> t(kN)		P <sub>s</sub> t(kN)		P <sub>0.2</sub> t(kN)		P <sub>y</sub>	P <sub>max</sub>	破壊状況
		J.BOX	一般部	J.BOX	一般部	J.BOX	一般部	下級降伏 荷重	最大荷重			
BS1	15	37.5	12.5 (122.5)	29.0 (284.2)	30.0 (196)	35.0 (343)	36.0 (332.8)	20.0 (284.2)	25.0 (245)	49.2 (482.2)	57.7 (565.3)	F-B-S-Y-DT(斜めせん断破壊) C(コンクリート圧壊)
BS2	24	37.5	29.0 (284.2)	30.0 (196)	35.0 (343)	36.0 (332.8)	37.0 (351.6)	20.0 (284.2)	25.0 (245)	49.6 (486)	58.1 (569.4)	F-C-S-Y-DT(斜めせん断破壊) C(コンクリート圧壊)
BS3	21	42.5	12.0 (117.6)	17.0 (166.6)	32.0 (313.6)	40.3 (394.9)	37.0 (351.6)	32.0 (313.6)	32.0 (313.6)	45.2 (443)	45.2 (443)	F-S-B-L(重ね継手破壊)
BS4	22	37.5	22.0 (215.6)	12.0 (117.6)	27.0 (266.6)	25.0 (245)	28.0 (274.4)	28.0 (274.4)	26.0 (254.8)	47.7 (467.5)	47.7 (467.5)	F-S-B-L(重ね継手破壊)
BS2'	18	42.5	12.0 (117.6)	12.0 (117.6)	48.2 (472.4)	-	38.0 (370.4)	36.0 (352.8)	36.0 (352.8)	50.6 (496.9)	50.6 (496.9)	F-B-S-L(重ね継手破壊)
BS3'	17	37.5	12.0 (117.6)	24.0 (235.2)	36.0 (352.8)	36.0 (352.8)	38.0 (370.4)	32.0 (313.6)	32.0 (313.6)	45.5 (445.5)	45.5 (445.5)	F-B-S-L(重ね継手破壊)
BS4'	16	42.5	18.0 (176.8)	18.0 (176.8)	38.0 (372.4)	36.0 (352.8)	40.0 (392)	40.0 (392)	40.0 (392)	42.0 (411.6)	42.0 (411.6)	F-S-B-L(重ね継手破壊)

表-1 試験結果一覧表

コンクリート圧壊と斜めせん断破壊し、 $P_{max}$ 時には圧縮筋にも約1100 $\mu$ の引張ひずみが生じた。

しかしこれら以外では全て重ね継手破壊であり、従って引張筋ひずみも降伏まで200~500 $\mu$ 残して破壊している。なお表1のうち $P_{bc}$ 、 $P_s$ 、 $P_b$ はそれぞれ初めて曲げひずみがわれ、斜めせん断ひずみがわれ付着ひずみが生じた時の載荷重を示している。

BS3、BS4、BS2'、BS3'は写真からわかるように、仕工材(施工中、継手箱内を保護するための仮設材)を受けるために側鋼板内側端部につけてある山形鋼部から生じた曲げひずみが継手筋に沿って進行し重ね継手破壊となったものであるが、このうちBS2とBS3は $P_{max}$ 時の下引張筋ひずみは約1800 $\mu$ 生じ降伏近くまで働いていたことがわかった。

またBS2、BS4タイプの側鋼板ひずみは $P_{max}$ 時でも400 $\mu$ 程度しかなく、この側鋼板は構造部材としては余り有効に働いていない。

載荷中央点の変位は載荷重25%程度まではどれも同じ様な剛性を示すが、BS1では破壊後オネダリのあるのに対して、BS3、BS4、BS2'、BS4'などは破壊後残留強度がほとんど期待できない。

#### IV. まとめ

連壁は施工的要素が大まなウェイトを占めているのでこの点に注意しなければならぬが、今回の試験から一応次のことが推定できた。

1. 剛結鉛直継手としては曲げ・せん断・重ね継手耐力がほぼバランスしているBS2タイプが好ましく、継手部耐力は連壁一般部の7~8割程度あることがBS1とBS2タイプの耐力比及び実測値、計算値の関係から判断できた。
2. 重ね継手長は、重ね継手部鉄筋ひずみ分布(付着応力度)などから判断して35中程度あればよい。また鉄筋位置についてはBS3タイプの破壊状況から判断して、後行鉄筋がごとと先行鉄筋がごとと側鋼板との間に入る方式が良いと思われる。
3. 継手部側鋼板の効果については前述のように構造部材として期待できないが、BS2タイプの場合をみると継手筋用口部を保護する効果が若干あるようで、従って施工法を検討して側鋼板部を短くすることも考えらる。また側鋼板端部の山形鋼については前述のように悪影響を与えているので、施工法を検討して取り外したいと考えている。
4. 継手部内スタラーツプは斜めせん断ひずみ発生と同時にひずみが生じ、BS2では $P_{max}$ より少し前に降伏、BS2'では重ね継手破壊時に1300 $\mu$ 生じていたことからせん断補強効果が充分あることがわかった。
5. 継手部は施工上も弱点となる箇所なので、応力の小さい位置にもつくるのが良く、BS2とBS2'及びBS4とBS4'の比較からわかるように中央鋼板側を応力の小さい位置に向けるのが良いと思われる。

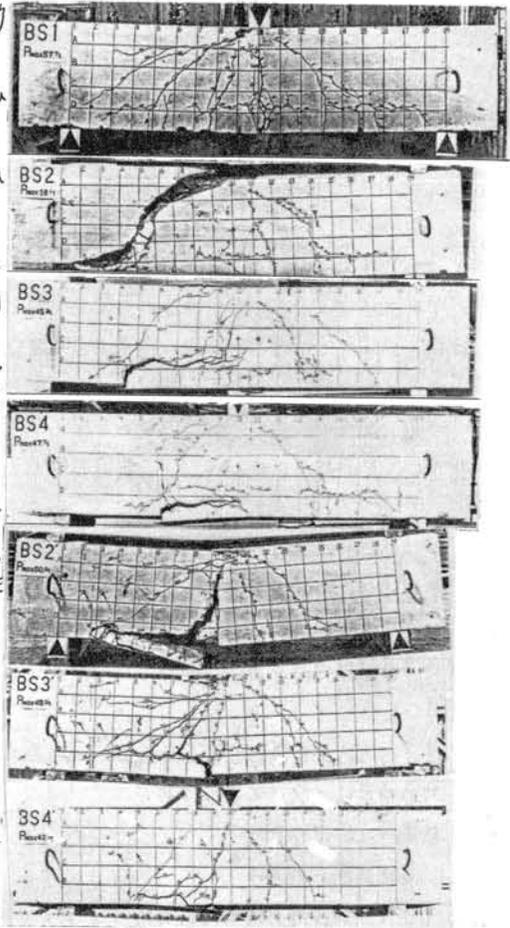


写真 各供試体の破壊状況