

東日本旅客鉄道㈱東京工事事務所 正会員 渡辺明之
正会員 永井好紀

1. まえがき

連続地下壁の構造は、1エレメントごとに施工するという構造形式から連壁の面方向に連続性がない。(図2参照)そこで面方向の連続性を確保するために高剛性の鉛直継手が考案されている。高剛性の継手(今回想定しているのはパイプ継手)を用いるためには施工上の問題からスライド部が必要であり、その構造について検討が必要となる。スライド部は図1の断面図を見ると解るように鉛直方向に間隔を有する鉄筋の重ね継手と同じ構造形式となっている。今回の「鉛直方向に間隔を有する鉄筋の重ね継手に関する研究」はそうした背景の中で連続地下壁の面方向の連続性の研究の一つとして鉄筋の重ね継手強度の研究を報告する。

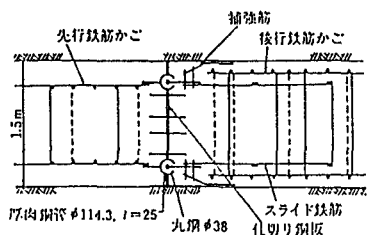


図1：高剛性継手概要図

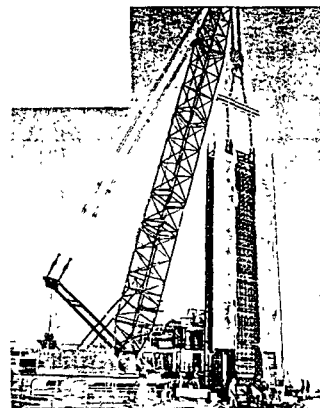


図2：連続地下壁施工図

2. 研究の目的

重ね継手の構造は鉄筋を重ねるだけの単純な構造であるにもかかわらず、その強度に影響を与える因子はかなり多く、また、それらの因子は複合的に作用することが知られている。今研究は、それらの因子の中で特に重ね継手鉄筋の鉛直方向の間隔という因子を中心に研究することを目的とする。

3. 試験概要

試験は鉄筋の重ね継手長さ l 、重ね継手鉄筋の鉛直方向間隔 S 、重ね継手鉄筋の水平方向純間隔 C に関する組合せて試験を行った。図3及び表1に示すような形状の供試体を用いて試験を行った。

試験方法は長手方向の中心に重ね継手をもった供試体に対して1点载荷をした。

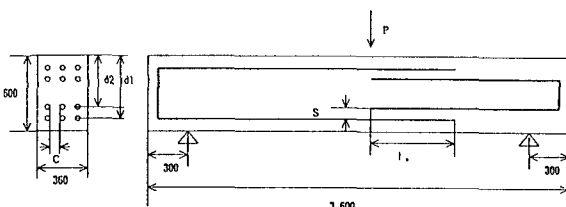


図3：供試体の形状（スターラップは省略）

表1 供試体一覧表

供試体 No	主鉄筋 A s (cm^2)	l^* (ϕ)	S^{**} (cm)	C^{***} (cm)	コンクリート強度 (kgf/cm^2)	継手破壊モーメント (t.m)
1	D19-3(8.6)	41	10.0	10.0	248	16.1
2	D19-5(14.3)	41	10.0	4.1	248	18.5
3	D19-7(20.1)	41	10.0	2.1	248	18.9
4	D19-3(8.6)	28	10.0	10.0	265	11.9
5	D19-7(20.1)	28	10.0	2.1	262	13.5
6	D19-5(14.3)	41	3.2	4.1	265	24.6
7	D19-3(8.6)	41	15.0	10.0	265	17.9
8	D19-5(14.3)	41	15.0	4.1	269	17.9
9	D25-4(20.3)	31	10.0	5.5	265	21.8
10	D25-4(20.3)	41	10.0	5.5	265	27.0

* 重ね継手長さ l ** 重ね継手鉄筋の鉛直方向間隔 S *** 重ね継手鉄筋の水平方向純間隔 C

4. 試験結果及び考察

今回の試験においては、23供試体について載荷試験を実施し、その中で継手部が破壊した10供試体について検討する。

4-1. 継手部の破壊耐力

載荷試験は供試体が破壊するまで載荷しその破壊形状および破壊耐力を測定した。測定結果は表1に示す。

4-2. ひび割れ発生と破壊状況

図4にひび割れ発生の模式図を示す。

- ① 曲げひび割れ(イ)が発生。
- ② 曲げひび割れ(ロ)が発生。
- ③ 曲げせん断ひび割れ(ハ)が発生。
- ④ 外側主鉄筋に沿って付着ひび割れ(ニ)が発生。
- ⑤ 内側主鉄筋に沿って付着ひび割れ(ホ)が発生。
- ⑥ ⑤の段階の後、瞬時に内側鉄筋と外側鉄筋の間に割裂を生じ破壊した。

4-3. 重ね継手長さlの影響

重ね継手鉄筋どうしに鉛直方向の間隔有する場合にも継手破壊モーメントは図3をみると解るように重ね継手の長さに伴い増加する。今回の試験ケースにおいては鉄筋の重ね本数、重ね鉄筋径によらずその傾向が見られた。

4-4. 重ね継手鉛直間隔Sの影響

今回の試験は連続地下壁を想定したモデルであり、主鉄筋間隔Sとは内側鉄筋と外側鉄筋の間隔のことである。外側鉄筋位置を固定して主鉄筋間隔Sを3.2cm, 10cm, 15cmとした場合に間隔の増加と共に継手破壊モーメントは減少した。

5. 謝辞

本論文を寄稿するにあたり、J R 東日本 海野隆哉氏及び石橋忠良氏に多くの貴重な助言をいただきました。ここに改めて御礼申し上げます。

6. 参考文献

- 1) C.O.Orangun, J.O.Jirsa, J.E.Breen: "A Revaluation of Test Data on Development Length and Splice s", ACI Journal pp. 114-122, March/1977
- 2) 海野隆哉, 棚村史朗, 小畠克明ほか: 連壁剛体基礎鉛直継手の構造性能に関する実験的研究(その1～その3), 土木学会第42回年次学術講演概要集V, pp. 270-275, 昭和62年9月

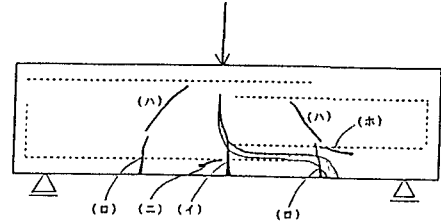


図4：ひび割れ模式図

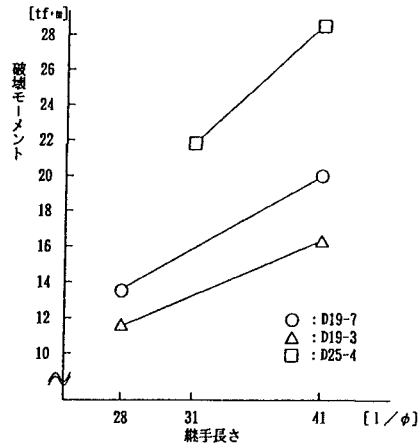


図5：継手破壊モーメントー継手長さ

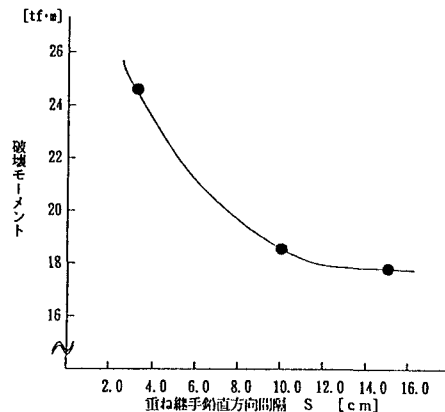


図6：継手破壊モーメントー

重ね継手鉛直方向間隔