

異種の機械式継手を併用した鉄筋の引張性状

東京鉄鋼	正会員	小曾根茂雄
長岡技術科学大学	フェロー会員	丸山 久一
東京鉄鋼	正会員	吉野 次彦
フジタ	正会員	笹谷 輝勝
フジタ	正会員	平野 勝識

1. はじめに

最近、鉄筋工事の施工の合理化を図る目的から、各種の機械式継手が開発されている。特に、プレキャスト部材の鉄筋継手用として、モルタル充填継手が普及している。しかし、モルタル充填継手の場合、片側の部材から鉄筋が突出していることが条件となり、部材形状によっては突出鉄筋が製造上、運搬上、扱い難い場合があった。そこで、筆者らはコンクリート二次製品の製造、組立を容易にするために、部材製造時には突出鉄筋がなく、組立時に接合鉄筋を介して二つの機械式継手を接合する継手を開発した。本報告は、応力伝達機構の異なる機械式継手を複合した本継手の継手性能について検討を行った結果である。

2. 試験体

試験体形状を図-1に示す。この継手は、片側がねじふし鉄筋継手、片側がモルタル充填継手で構成されており、個々の継手に関しては既に土木学会「鉄筋継手指針」のA級継手の評価を取得した継手である。シリーズIは接合鉄筋にねじふし鉄筋を用いた継手である。シリーズIIは接合鉄筋にねじふし鉄筋と異形鉄筋を摩擦圧接で接合し、モルタル充填継手部に異形鉄筋を押し入れた継手である。

試験体は、表-1に示すような機械式継手同士を連結する接合鉄筋の種類と鋼種をパラメーターとした。本試験で用いた鉄筋の鋼種はSD295AおよびSD390であり、試験体は各3体とした。試験時の充填モルタルの材料試験結果を表-2に示す。

3. 試験方法

試験方法は、土木学会「鉄筋継手指針」の静的耐力性能試験方法に準拠し、鉄筋規格降伏点の95%まで載荷した後、一旦徐荷、その後破断まで載荷した。本継手はねじふし鉄筋継手とモルタル充填継手の2種類の継手を複合した継手であることから、各継手部の伸び変形は接合鉄筋および両継手の外側それぞれ20mmの位置3箇所に銅製スタットボルトを取付けて測定した。また、それぞれの継手および鉄筋にはひずみゲージを貼付し、各部のひずみを測定した。図-1に測定検長位置を示す。

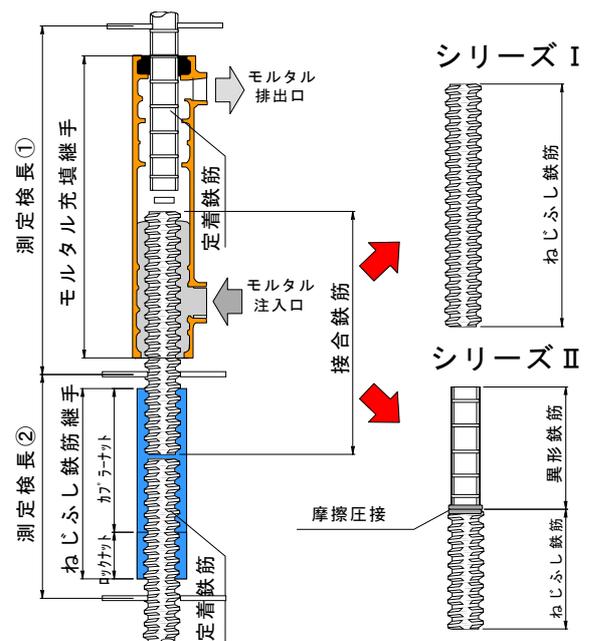


図-1 試験体形状

表-1 試験体一覧

鋼種	径	シリーズ I	シリーズ II
SD295A	D29	○	----
	D32	○	----
SD390	D25	○	○
	D29	○	○

キーワード：モルタル充填継手、ねじふし鉄筋継手、プレキャスト

連絡先：〒323-0813 栃木県小山市大字横倉 596-36 東京鉄鋼(株)技術開発センター TEL.0285-28-1771 FAX.0285-28-1717

表-3 試験結果

シリーズ	径	母材の規格降伏点	母材の規格引張強さ	母材強度	降伏強さ	最大強さ	最大/母材	最大/規格降伏点	最大/規格引張強さ	すべり (mm)	判定
		N/mm ²		規格降伏点の135%(1.35)以上	規格引張強さ以上						
I	D25	390	560	646	441	584	0.90	1.50	1.04	0.09	合格
	D29	390	560	628	446	584	0.93	1.50	1.04	0.12	合格
	D29	295	440	534	353	500	0.94	1.69	1.14	0.11	合格
	D32	295	440	506	326	457	0.90	1.55	1.04	0.09	合格
II	D25	390	560	650	440	627	0.97	1.61	1.12	0.18	合格
	D29	390	560	614	444	617	0.98	1.58	1.10	0.30	合格

4. 試験結果および考察

試験結果を表-3、シリーズIおよびシリーズIIの引張強度とひずみの関係を図-2、図-3に示す。機械式継手に関しては、強度は規格降伏点の1.35倍以上、規格降伏点の95%時の剛性が母材の90%以上、徐荷時の残留変位(すべり)が0.3mm以下、と規定されている。接合鉄筋にねじふし鉄筋を用いたシリーズI、接合鉄筋にねじふし鉄筋と異形鉄筋を摩擦圧接で接合し、モルタル充填継手部に異形鉄筋を挿入したシリーズIIとも、継手の強度、剛性は判定基準値を満足した。また、複合継手としての残留変位も0.1mm程度であり、規準値を満足した。しかし、モルタル充填継手部にねじふし鉄筋を押入したシリーズIは母材破断せず、モルタル充填継手部から接合鉄筋であるねじふし鉄筋が抜け出し耐力が低下した。これは、ねじふし鉄筋が異形鉄筋と比較してふし間隔が小さいため、継手内部の充填モルタルが逐次支圧破壊したためである。この現象は母材の引張強度が高いほど顕著であった。

5. おわりに

土木学会「鉄筋継手指針」の静的耐力性能試験方法に準拠した本継手の引張試験の結果、以下のことが分かった。

- ・接合鉄筋にねじふし鉄筋を用いたシリーズI、接合鉄筋にねじふし鉄筋と異形鉄筋を摩擦圧接で接合しモルタル充填継手部に異形鉄筋を押入したシリーズIIとも、継手の強度、剛性、残留変位(すべり)は判定基準値を満足した。
- ・モルタル充填継手部にねじふし鉄筋を押入したシリーズIは母材破断せず、最終的にはモルタル充填継手部から接合鉄筋であるねじふし鉄筋が抜け出した。
- ・接合鉄筋にねじふし鉄筋と異形鉄筋を摩擦圧接で接合しモルタル充填継手部に異形鉄筋を押入したシリーズIIは試験体全てが母材破断した。

表-2 充填モルタルの材料試験結果

材齢	圧縮強度 (N/mm ²)	静弾性係数 (×10 ⁴ N/mm ²)
28日	114	3.68
試験日(始)	121	3.64
試験日(後)	122	3.69

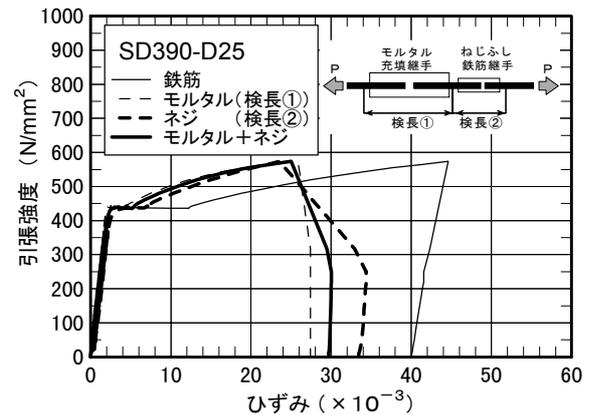


図-2 引張強度とひずみの関係(シリーズI)

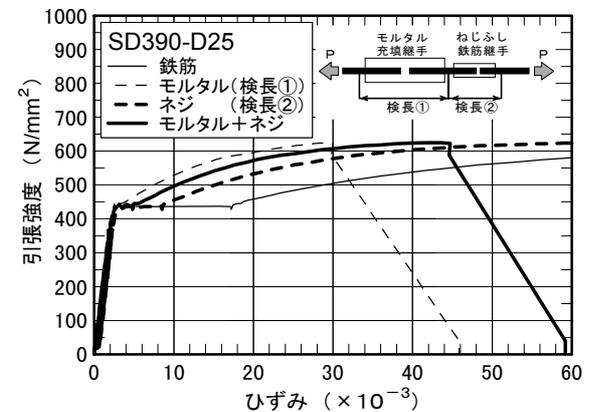


図-3 引張強度とひずみの関係(シリーズII)