

新日本製鐵 正員

" " ○

" " ○

加藤 彰

楠本 操

山下久男

1. まえがき

現在、プレパックドコンクリートはその施工性の面からあまり強度部材として取扱われていない。しかし、水中でプレパックドコンクリートと鋼材を一体化したかたちで構造物を設計する際には、両者間の付着強度が重要な問題となってくる。そこで施工環境を考慮して鋼材の表面条件を変えた数種の供試体による引抜き試験と実際の構造物に即した小型の梁の載荷試験を行った。本報告はその試験結果からプレパックドコンクリートと鋼材との付着強度について述べたものである。

2. 供試体および試験方法

鋼材の引抜き試験：試験は日本コンクリート会議の試験法（案）を参考にして、鋼材とプレパックドコンクリートによる図-1の形状、寸法の供試体9体で行った。使用鋼材は平鋼と山形鋼で、表面条件を実構造物内の使用位置、施工環境を考慮して表-1のように埋込み方法を変えたり、粘土・グリスなどを塗布したり、しなかったり等変化させた。そして試験は200t万能試験機を使用して鋼材を引抜き、鋼材自由端のすべり量と引張応力度を求めた。

小型の梁の載荷試験：試験はアメリカコンクリート学会で提案されている方法を参考にして、鋼材に山形鋼を使用した図-2の形状、寸法の供試体2体で行った。なお荷重は2点載荷法で掛け、山形鋼の許容引張荷重（ $\sigma_s=1400\text{MPa}$ ）20tで10回の繰返しを行った後50tまで載荷した。そして荷重に対する山形鋼のひずみ、梁の端部のすべり量を測定した。

なお両試験に使用したプレパックドコンクリートの圧縮強度はモルタルで $\sigma_{28}=370\text{MPa}$ 、コンクリートで $\sigma_{28}=310\text{MPa}$ であった。

3. 試験結果および考察

鋼材の付着強度として埋込み部分の全表面の平均付着強度を求めた。鋼材の引抜き試験の結果を図-3、4および表-3に示す。平鋼では各供試体の最大平均付着強度は無処理のもの、粘土を塗布したもの、グリスを塗布したものではおのおの17.4~18.4%、13.2~15.1%、6.9~9.4%であった。また粘土やグリスを塗布した面の付着を0とし、残りの面で付着を持たせた場合の最大平均付着強度は無処理（水平）を100とした場合、粘土を塗布したもので137~157であったが、グリスを塗布したものは71~98しかなかった。山形鋼においては、各供試体の最大平均付着強度は32~33%で平鋼に比べ2倍程度の強度が出た。また粘土を塗布しても強度の低下は認められなかった。付着強度が大きく出たのは山形鋼の断面形状、絶引抜きの困難性、表面の荒さ（JIS B 0651の方法によると平鋼に

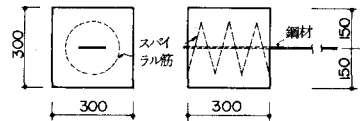


図-1 引抜き試験用供試体

表-1 鋼材の表面条件

鋼材***	鋼材の表面			
	無処理	グリス(約0.5mm)	粘 土*	
		上面	下面	
山形鋼	○			○
平鋼	○	○	○	○

*粘土は上面のみに塗った。 ** 鋼材の位置は下図の通り。

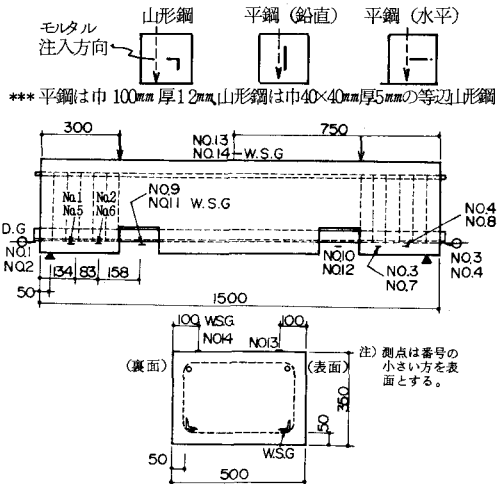


図-2 小型の梁の形状、寸法および測定点

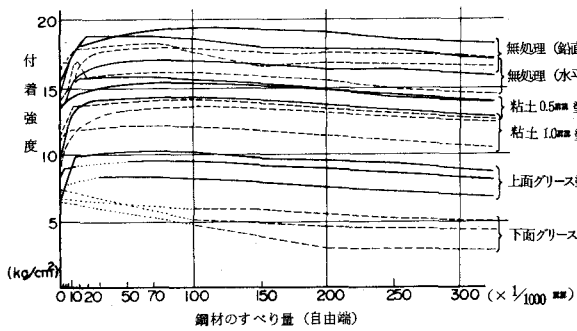


図-3 鋼材の付着強度とすべり量の関係(平鋼)

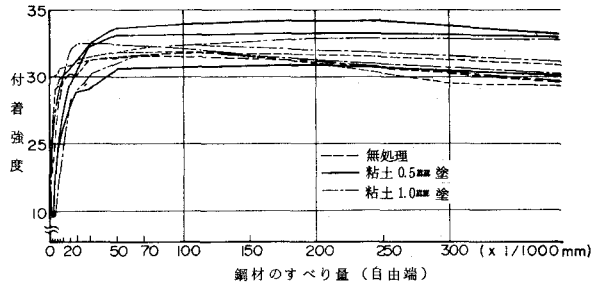


図-4 鋼材の付着強度とすべり量の関係(山型鋼)

比べ数倍の荒さであった)などが原因したと考えられる。次に小型の梁の試験結果を図-5、6に示す。これより付着応力度分布を求めると図-7のようになった。これから見ると山形鋼の引張降伏荷重(38t)時の最大平均付着強度は37~42%であった。しかし、この時の端部の鋼材のすべりは両供試体共見られなかった。

表-2 付着強度試験結果(単位%)

すべり (x1/1000)	平				山			
	無処理 (水平)	無処理 (鉛直)	上面グリス 塗	下面グリス 塗	無処理 (水平)	無処理 (鉛直)	上面グリス 塗	下面グリス 塗
1	13.6	14.0	7.3	6.1	12.6	9.8	23.0	20.1
10	16.4	16.8			14.2	12.1	30.2	27.9
50	17.3	18.3	9.3		15.1	13.1	31.6	32.5
100		18.4	9.3	5.3	15.1	13.2	31.8	32.7
250		17.7	8.4		14.0	12.3		
500	14.8	16.0	7.1	3.7	12.6	11.0		
1000	12.3	13.9	5.6	2.9	10.8	9.4	27.8	28.9
最大付着 強度	17.4	18.4	9.4	6.9	15.1	13.2	31.8	32.8

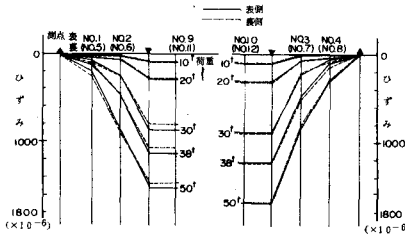


図-5 ひずみ分布図 (No.1 梁)

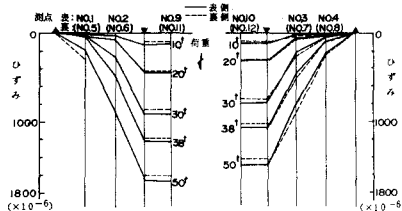


図-6 ひずみ分布図 (No.2 梁)

4. まとめ

1) 引抜き試験において、プレパックドコンクリートに埋込む平鋼に予め粘土、グリースを片面に塗布しておく付着強度は無処理のものに比べ各々20%、50%ほど低下する。塗布したものがグリースの場合付着は全く期待出来ないが、これが粘土の場合にはモルタル注入時に粘土が洗われたりして塗布面にもいくらかの付着が期待出来るものと考えられる。

また付着強度の低下は付着物の厚さに比例し、上面より下面に付着した場合の方が大きい。付着物のない場合は鋼材を鉛直に埋込んだ方が若干付着強度が大きくなる。

2) 山形鋼は平鋼に比べ約2倍の32%程度の付着強度が出ているが、小型の梁の試験でも35%以上の強度が出ていることから、実構造物においてはこの山形鋼の場合30%程度の付着強度は期待出来るものと考えられる。

5. あとがき

最後に本実験を行うに当たり御指導して戴いた新日鐵水中基礎工法評価委員会委員長福岡正巳教授をはじめ各委員の方々並びに諸関係各位に厚く感謝します。

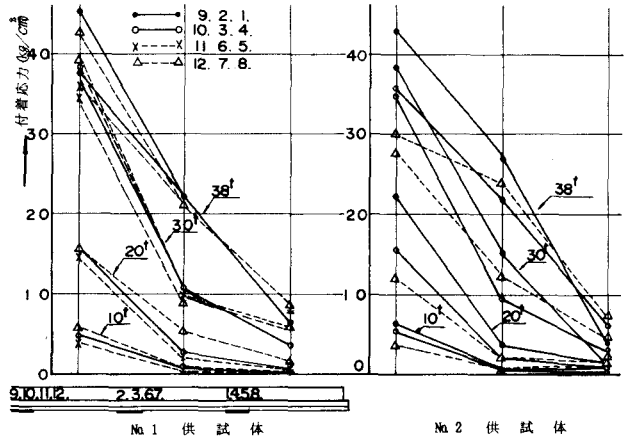


図-7 付着応力度分布図