

異形 PC 鋼棒リバーボンをを用いた PC くいの実用性試験

Practical Adaptability Test on P.C. Pile Using Deformed P.C. Bar **RIVER BON**

原 道彦*

Mitihiko Hara

佐々木 寿毅**

Hisaki Sasaki

篠原 凡平***

Bonpei Sinojima

内田 貞雄****

Sadao Utida

岡田 清*****

Kiyosi Okada

Synopsis :

Recent years have seen a persistently rising demand for deformed P. C. bars to be used in manufacturing P.C. piles.

To meet this situation, Kawasaki Steel Corporation has developed a new type of deformed P.C. bars under the brand name of **RIVER BON**, and tested their practical adaptability.

In addition to the tests of practical adaptability of **RIVER BON** P.C. bars themselves in respect of their heading properties, thread rolling, spot welding and bondability to concrete, the P.C. piles manufactured by use of **RIVER BON** P.C. bars were also tested by conducting bending and cutoff tests before and after hammering.

The results of all these tests were good and clearly showed that **RIVER BON** P.C. bars were to be reliably used in manufacturing P.C. piles.

1. まえがき

最近、土木、建築の分野において、電子計算機の発達普及にともない、複雑かつ高精度の構造設計が可能となり、構造物の規模は大形化、複雑化の傾向にある。

このような傾向の中にあつて、施工法の簡易化、プレハブ化が進み、構造物の基礎および各部分に使用する鋼材としては、均一な品質、良好な

加工性、施工性、高強度化などが要求されてきた。

昭和37年頃から、おもに構造物基礎材として使用され始めた PC ぐいは、JIS A5335 (プレテンション方式) および JIS A5336 (ポストテンション方式) に制定されている。

PC ぐいは遠心力によって成形する工場製品であるため、コンクリートの品質管理がよく、養生方法、条件が最適であるので、品質が均一で、経済的にすぐれた製品の一つであり、

* 鋼構造研究所構造研究室主任研究員

*** 技術研究所鋼材研究室室長

***** 京都大学工学部教授工学博士

** 鋼索溶接棒工場製造部鋼索課製線掛長

**** 日本ヒューム管(株)取締役生産部長

- (1) ひびわれ曲げモーメントが大きい
- (2) 取り扱い、運搬、あるいは打込み中にひび

2. リバーボンの諸特性

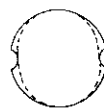
- (3) 腐食に対する抵抗が大きい
 - (4) 水平力によるたわみが少ない
- などの特徴がある。PCくいが基礎杭として、これらのすぐれた特徴を発揮するためには、コンク

2.1 異形形状

リバーボンの異形形状は、2面凹溝で、溝は鋼棒の軸方向に対し約30度の角度をもつ一様な斜め

どが最適であるとともに、主筋である軸方向のプレストレス緊張材としてのPC鋼材がすぐれた品質をもっていなければならない。

このPC鋼材として、高強度のPC鋼より線、あるいは、異形PC鋼棒がある。PC鋼より線はフレキシブルでしかも適当な表面さびの状態でコンクリートとの付着性が良好であるが、端末の固



断面図



側面図

表 4. PC鋼棒のJIS規格に準拠した化学成分の範囲

鋼種	化 学 成 分 (%)			備 考			
	C	Mn	P				
JIS規格	—	—	—	0.030 <small>以下</small>	0.035 <small>以下</small>	0.30 <small>以下</small>	

表 5 リバーボンの引張疲労試験結果

試 験 条 件		回 転 数	備 考
規格引張強さ (145kg/mm ²) に対する割合	上限荷重 (kg)		
60%±2.5kg/mm ²	5750	5400	2,789,870 (未破断) チャック切れで中止

表6にヘッド部引張試験結果を示す。引張特性は良好であり、加熱時間75secでばいぜいの試



これらによればヘッド部の加工によるメタルフ

は、加工面から、鋼棒の表面に、

鋼棒の表面に、加工面から、

表 9 コンクリート配合表

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランブ の 範 囲 (cm)	空 気 量 (%)	水セメン ト比 (%)	細骨材率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
					水 W	セメント C	細 骨 材 S	粗 骨 材 G	混 和 剤
25	5 ± 2	2.0	33	39	151	459	700	1,105	0.78

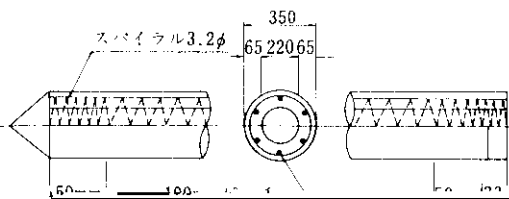


表 13 コンクリートの圧縮強度

供試体寸法	スランプ	脱型時	28 日
10φ×20cm	4.6cm	292kg/cm ²	548kg/cm ²

図 7 配筋図

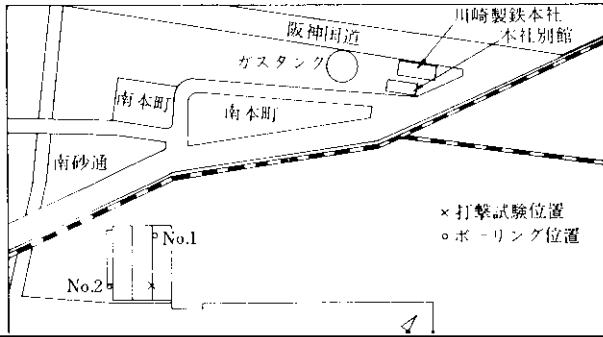
とおりである。

製作に用いた主要材料、コンクリート配合およ

……………(3)

ただし $\sigma_{bt} = 60\text{kg/cm}^2$: コンクリートの引張強度

$r_o = 175\text{mm}$: 杭の外周半径



いるが、8~12mで支持層に達する。

4.2.2 打撃試験方法

打撃試験はディーゼルハンマ K22 を用いて、下杭を 6.0m 程度打ち込みその上に試験用杭を溶接で継ぎ、下杭の頭部が所定の高さになるまで打ち込んだ。なお打撃後の曲げ試験およびカットオフ試験用の試験杭は打撃試験後杭の計画高さで切断して採取した(図 12

図 8 打撃試験見取図

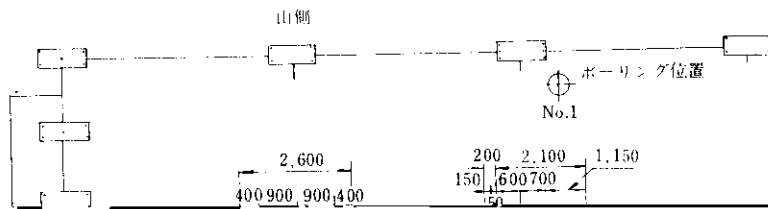
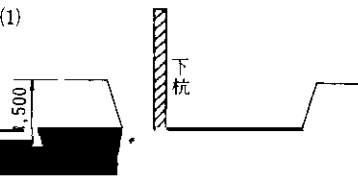


表 14 に打撃試験の結果を示した。

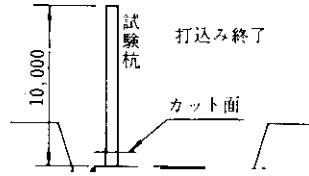
調査名 15.16.17yd 土質調査工事	標高 仮BM 0.391M	調査期間 昭和44年3月22日～24日
-----------------------	---------------	---------------------

調査名 15.16.17yd 土質調査工事	標高 仮BM+0.095M	調査期間 昭和44年3月25日～3月28日
※120 31 0	※120 31 0	※120 31 0

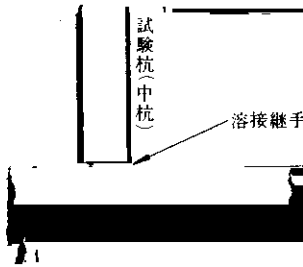
(1)



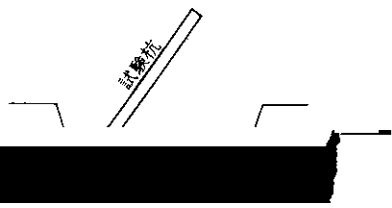
(3)



(2)



(4)



下杭を6m打ち込んだ後、試験用杭を継いだので、試験杭にはN値20以上の支持層近くから打撃を与えたことになり、50cm打ち込むのに90~200回、終りの150回位はN値50以上であった。最終

4.3 曲げ試験

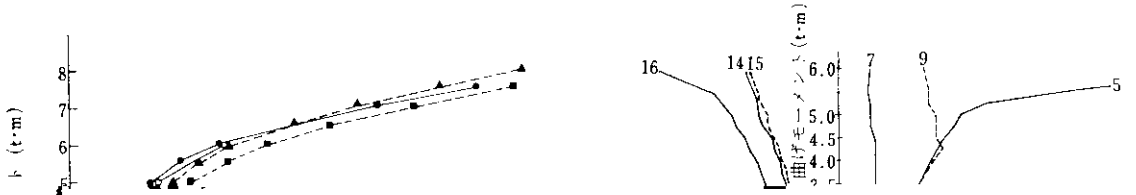
4.3.1 試験方法

てはきわめて苛酷な条件であったと考えられる。

の単杭（杭No 3, No. 5およびNo. 8）と継後

表 15 ひびわれモーメントおよび破壊モーメント

ひびわれモーメント	用枚値	破壊モーメント	用枚値	破壊位置
-----------	-----	---------	-----	------



しばしば行われる。切断する前のPC鋼材は杭の端プレートに、ヘッド部が固定されているが、杭の切断後はコンクリートとPC鋼材との間の付着で定着される。したがって、PC杭の頭部を切断したときの、プレストレスの定着長がどの程度で

定し、ひずみが生じる長さを定着長とするものである。

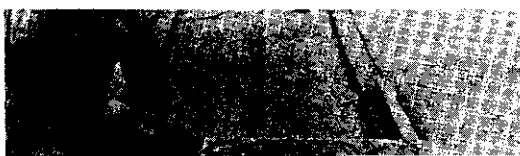
本実験においても、プレストレスの定着長を確認するためカットオフ試験を、打撃を与える前と後で実施した。試験体は表 10 に示す切断方法は

る。これは通常カットオフ試験と呼ばれ、切断後

PC鋼材を露出させた後電気サンダーで切断し

のプレストレスの解放に伴うコンクリート表面の伸びひずみを切断面から一定間隔に長軸方向に測

た(写真 13)。ひずみ測定は図 20 に示す位置にワイヤーストレインゲージを貼付け、切断直後と



4.4.2 カットオフ試験結果

カットオフ試験結果を、横軸に切断面からの距離 縦軸に軸方向引張ひずみをとって、各杭別に

