

アフターボンド PC 鋼材 非磁性 PC 鋼材 総ネジ PC 鋼棒「PC ネジコン」 アンボンド PC 鋼材

I. アフターボンド PC 鋼材

1. 概 要

アフターボンド PC 鋼材はグラウト不要なポストテンション工法用の緊張材として開発されたもので、図-1 に示すように PC 鋼材の表面に未硬化な常温硬化性樹脂を塗布し、ポリエチレンシースで被覆したものである。樹脂の硬化時間は樹脂の配合分量によりコントロールできるので、硬化を PC 鋼材の緊張時期より後に設定しておけばアンボンド工法の施工方法で配線、緊張ができ、しかも樹脂が硬化した後は PC 鋼材とコンクリートとの付着性が得られ、コンクリートと一体化するものである。アフターボンド PC 鋼材には次のような特徴がある。

- 1) アフターボンド PC 鋼材を所定の位置に配線し緊張・定着するだけでよく、シースの配置、鋼材の挿入、グラウト作業が必要ない。
- 2) PC 鋼材に塗布した樹脂が硬化すると PC 鋼材と樹脂が接着し、またシースが凹凸形状になっているので、コンクリートとのボンド性が得られる。
- 3) 全長にわたり、防食性に優れた樹脂を塗布し、さらにその上からシースで被覆された二重防食構造になっているので、耐食性に非常に優れている。
- 4) シース径が小さいので薄いスラブにも使用でき、配筋設計が容易である。また一般のポスト

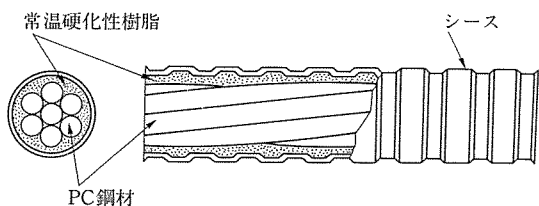


図-1 アフターボンド PC 鋼材の概要

テンション用の定着具、緊張機器がそのまま使用できる。

2. アフターボンド PC 鋼より線の仕様

アフターボンド PC 鋼より線の仕様を表-1 に示す。

3. アフターボンド PC 鋼材の特性

3.1 ボンド発現特性

塗布樹脂が硬化し、完全にコンクリートとの付着が得られる時間は図-2 に示すとおりである。ただ

表-1 アフターボンド PC 鋼より線の仕様

PC 鋼より線の公称径 (mm)	アフターボンド PC 鋼より線の外径 (mm)	シース厚さ (mm)
12.4 12.7	19.0	約 1.5
15.2	22.0	約 1.5
17.8	27.5	約 1.5
19.3	27.5	約 1.5
21.8	30.5	約 1.5

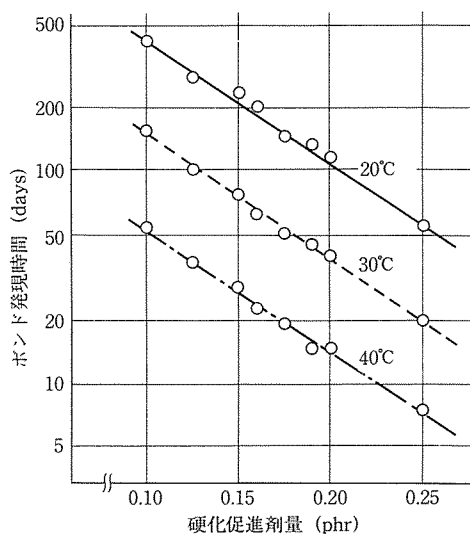


図-2 ボンド発現特性

し、通常は温度条件などを考慮し、製作の6か月後に硬化するように調整されている。

3.2 硬化後の樹脂の特性

樹脂の硬化後の特性は表-2に示すとおりである。

3.3 硬化後の樹脂の鋼材との付着特性

PC鋼より線12.7mmの樹脂との付着強度は表-3に示すとおり、セメントグラウトの約2倍を有している。

3.4 コンクリートとのボンド特性

アフターボンドPC鋼より線のコンクリートとの付着強度は、裸のPC鋼より線のコンクリートとの付着強度より大きな値を示している。

3.5 摩擦係数

アフターボンドPC鋼材の摩擦係数の実測値は、 $\mu=0.03\sim0.06$ (1/rad.)、 $\lambda=0.002\sim0.003$ (1/m)であり、設計上の標準値として、次の値が推奨される。

ケーブルの曲線配置による摩擦係数

$$\mu=0.1 \text{ (1/rad.)}$$

表-2 樹脂の硬化後の基礎特性

項目	特性値
圧縮強度	740 kgf/cm ²
引張強度	230 kgf/cm ²
弾性係数	82 000 kgf/cm ²
鋼材との剪断接着強度	135 kgf/cm ²
硬度 (ショアーD)	85~90
硬化収縮率	1.0%以下
熱分解温度	約370°C

表-3 付着強度

供試材	付着強度
アフターボンド用樹脂	110 kgf/cm ²
セメントグラウト	55 kgf/cm ²

表-4 コンクリートとの付着強度

供試材	すべり開始時の荷重 (kgf)	最大引抜き荷重 (kgf)	平均付着強度 (kgf/cm ²)
PC鋼より線 12.7mm	2 100	4 640	45
アフターボンドPC鋼より線 12.7mm	3 200	6 520	59*

コンクリート圧縮強度：320 kgf/cm²

* すべりはシースとコンクリートとの間で生じた。

ケーブルの波打ちによる摩擦係数

$$\lambda=0.003 \text{ (1/m)}$$

II. 非磁性 PC 鋼材

1. 概要

本鋼材はリニアモーターカー用など非磁性を要求されるプレストレストコンクリート構造物に使用できるように新しく開発された高マンガン鋼の高強度非磁性PC鋼材である。高マンガン鋼の非磁性PC鋼材の特長は次のとおりである。

- 1) 高強度である。
- 2) 透磁率が安定している。
- 3) 耐食性が優れている。

2. 非磁性 PC 鋼材の仕様

非磁性PC鋼より線12.4mmの仕様を表-5に示す。

ステンレス鋼が従来の高マンガン鋼で製造した非磁性PC鋼より線は強度的に低かったが、今回開発した高マンガン鋼の非磁性PC鋼より線は表-5で明らかなようにJIS G3536のSWPR7Aと同じ機械的性質を満足しており、通常のPC鋼より線と同じ設計条件で使用できる画期的な製品と言える。

3. 特性

3.1 物理的性質

本材料の物理的性質は表-6のとおりで、透磁率は1.003と低い値を示している。

3.2 安定した透磁率

ステンレスSUS304の場合、加工を受けると透磁率が著しく上昇するが、高マンガン鋼の本材料は、

表-5 非磁性PC鋼より線の仕様

種類	呼び名 (mm)	公称断面積 (mm ²)	引張荷重 (kgf)	引張応力 (kgf/mm ²)	降伏荷重 (kgf)	伸び (%)	リラクセーション (%)
7本より	12.4	92.90	16 300 以上	175 以上	13 900 以上	3.5 以上	3.0 以下

表-6 物理的性質

透磁率 (μ)	非電気抵抗 ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)	熱膨張係数 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	密度 (gf/cm ³)
1.003	80.1	15.0	8.01

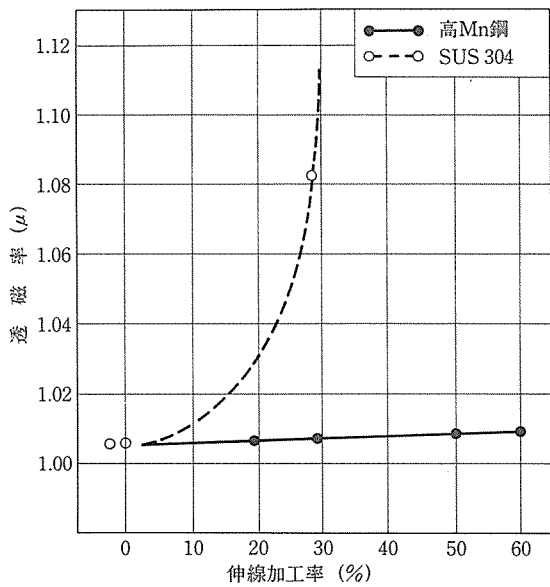


図-3 伸線加工による透磁率の変化

表-7 200時間塩水噴霧試験結果

種類	発錆率 (%)
高Mn鋼	5
SUS303	60
SUS304	0

図-3に示すとおり大きな冷間加工を受けても透磁率は1.01以下で、非磁性材として非常に安定している。

3.3 耐食性

本材料の耐食性についても表-7に示すようにステンレスSUS304と同等の優れた耐食性を示している。

4. 備 考

12.4 mm以外の他のPC鋼より線およびPC鋼棒についてもご要望により製作可能である。

III. 総ネジPC鋼棒「PCネジコン」

1. 概 要

PCネジコンは熱間圧延時に全長にわたり均一なねじふし形状を付け、その後ストレッチ加工およびブルーイング処理を施して製造される異形PC鋼棒である。したがってPC鋼棒としてすべての特性を備えているのはもちろんであるが、さらに次のよう

な特長がある。

- 1) 鋼棒全長のどの部分でも自由にナット定着ができるので、現場に必要な長さに切断して使用することもできる。
- 2) 異形PC鋼棒としてコンクリートやモルタルとの付着強度が非常に優れている。
- 3) ナット定着なのでセット量が少なく、またネジ部の強度低下もない。
- 4) 緊張には通常のセンターホールジャッキが使用でき、プルロッドなしでも緊張できる。

PCネジコンはこれらの特長を生かして、次のような用途に使用されている。

- ① 一般PC構造物の緊張材
- ② ロックアンカーやグラウンドアンカーなどの緊張材
- ③ 水タンク等円形構造物の縦締め
- ④ 建築部材の接合
- ⑤ 土木、建築工事の架設用吊り材 など

2. PCネジコンの仕様および付属品

PCネジコンの形状・寸法を表-8に、機械的性質を表-9に示す。

また付属品については表-10～表-11にその寸

表-8 PCネジコンの寸法諸元

呼び名 (mm)	単位重量 (kgf/m)	断面積 (mm ²)	基本径D (mm)	ねじふし寸法			
				h (mm)	w (mm)	b (mm)	a
26	4.48	548	26.0	1.9	6.6	13.3	82°
32	6.54	806	32.2	2.2	7.1	16.3	82°

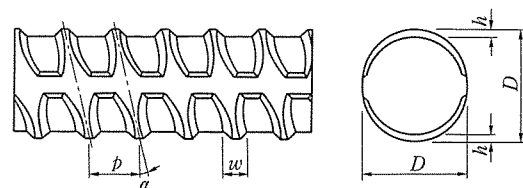


表-9 PCネジコンの機械的性質

呼び名 (mm)	降伏点 (kgf/mm ²)	降伏荷重 (kgf)	引張強さ (kgf/mm ²)	引張荷重 (kgf)	伸び (%)
26	以上 95	以上 (52 100)	以上 110	以上 (60 300)	以上 5
32	以上 95	以上 (76 600)	以上 110	以上 (88 700)	以上 5

(備考) 規格は降伏点および引張強さについて定められており、降伏荷重および引張荷重は、これらに、断面積を乗じて算出した参考値である。

リラクセーション値は1.5%以下である。

表-10 ナット・カップラーの寸法 (標準品)

呼び名 (mm)	ナット				カップラー			
	対辺距離 A_1 (mm)	対角距離 B_1 (mm)	長さ L_1 (mm)	重量 (kgf/個)	対辺距離 A_2 (mm)	対角距離 B_2 (mm)	長さ L_2 (mm)	重量 (kgf/個)
26	50	57.7	60	0.70	46	50	140	1.03
32	58	67.0	70	1.02	55	59	170	1.63

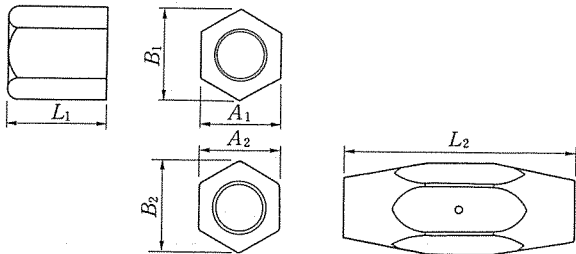
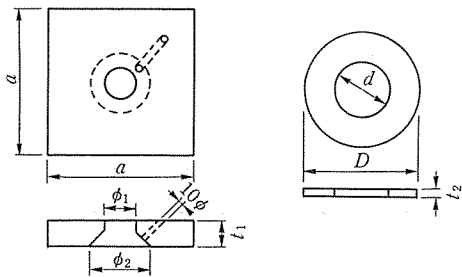


表-11 アンカープレート・ワッシャーの寸法

呼び径 (mm)	アンカープレート				ワッシャー			
	対辺距離 a (mm)	厚さ t_1 (mm)	孔径 ϕ_1 (mm)	テーパ部 孔径 ϕ_2 (mm)	外径 D (mm)	孔径 d (mm)	厚さ t_2 (mm)	
26	135	28	35	60	62	33.5	4.0	
32	165	33	42	75	72	40.5	4.5	



法, 諸元を示す。

3. 耐食性 PC ネジコン

海洋や腐食性雰囲気での使用など, 特に防食が必要な用途については亜鉛メッキ PC ネジコンおよびエポキシコート PC ネジコンも製造している。また,

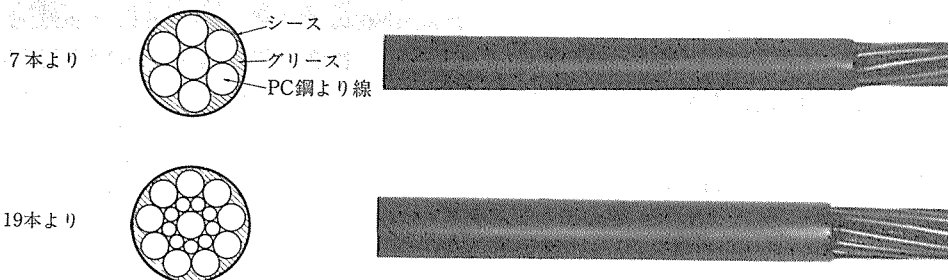
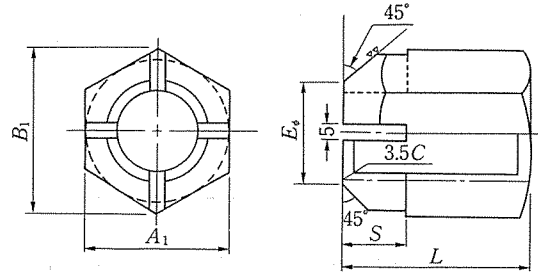


図-4 アンボンド PC 鋼より線の外観

表-12 テーパーナットの寸法

呼び名 (mm)	ナットの寸法 (mm)				
	L	A_1	B_1	E	S
26	60	50	57.7	35	20
32	70	58	67.0	42	22



これに使用する付属品についても亜鉛メッキ品やエポキシコート品などを製作している。

IV. アンボンド PC 鋼材

1. 概要

アンボンド PC 鋼材は, グラウトの不要なポストテンション工法用緊張材として開発されたもので, 図-4 に示すように, PC 鋼材の表面に防錆効果の優れたグリースを塗布し, ポリエチレンシースで被覆したものである。

アンボンド PC 鋼材を用いたポストテンション工法は, 「アンボンド工法」と呼ばれ, 従来のグラウトを注入するポストテンション工法と比較して, 次のような特長がある。

- 1) 省力化……シース付き PC 鋼材であるので, 直接コンクリートに埋め込むことができ, また緊張終了後のグラウト注入が不要である。
- 2) 耐食性……品質管理の行き届いた工場ですべてにわたって防錆処理されているので, 施工中は

表-13 アンボンド PC 鋼より線の仕様

種類	PC 鋼より線							アンボンド PC 鋼より線			
	呼び名 (mm)	公称 断面積 (mm ²)	単位 重量 (gf/m)	引張 荷重 (kgf)以上	降伏 荷重 (kgf)以上	伸び (%)以上	リラク セーション (%)以下	シース 外径 (mm)	シース 厚さ (mm)	グリース 付着量 (gf/m)	単位 重量 (gf/m)
7本より	12.7	98.71	774	18 700	15 900	3.5	1.0	15.7	1.0	35	850
	15.2	138.7	1 101	26 600	22 600	3.5	1.0	18.2	1.0	45	1 200
19本より	17.8	208.4	1 652	39 500	33 600	3.5	1.0	21.2	1.2	45	1 760
	19.3	243.7	1 931	46 000	39 500	3.5	1.0	22.7	1.2	50	2 060
	21.8	312.9	2 482	58 400	50 500	3.5	1.0	25.2	1.2	60	2 630

もちろん、竣工後も PC 鋼材が腐食する心配がない。

- 3) 経済性……PC 鋼材とシース間の摩擦係数が小さく、緊張端からの導入力の伝達が良好であるので、長いケーブルを片引きとすることができ、また PC 鋼材の本数が少なくてすむ。
- 4) シース外径が小さいので、薄い床版の中で、厚さ方向に PC 鋼材を曲線配置する場合に、ライズを大きく取ることができる。

2. アンボンド PC 鋼材の仕様

アンボンド PC 鋼より線およびアンボンド PC 鋼棒の仕様を表-13、表-14 に示す。

3. 主な用途

① 建築のスラブ・小梁

コンクリート部材の中に懸垂曲線状に配置された PC 鋼材に引張力を与えると、均等な鉛直上向きの力が作用し、荷重の一部が打ち消されたのと同様の効果が生じることを利用したものである。

従来の RC 構造では、スパンを大きくすると、ひびわれや大きなたわみが生じるが、PC 鋼材を使用すれば、大スパンのスラブまたは小梁の設計が可能である。

共同住宅では、小梁をなくすことにより、間取り設計の自由度が高くなり、また天井空間の広い居室が得られる。また倉庫など外周部の耐震壁で水平力を処理できる建物では、内部を梁のないフラットスラブ構造とし、2方向に PC 鋼材を配置することにより、スパンを大きく、階高を低くすることができ、また工期が短縮されるなど多くの特長が発揮でき

表-14 アンボンド PC 鋼棒の仕様

呼び名 (mm)	シース外径 (mm)	シース厚さ (mm)	グリース付着量 (gf/m)	標準重量 (gf/m)
9.2	12.6	1.3	12	580
11	14.6	1.3	18	820
13	16.6	1.3	21	1 120
(15)	18.6	1.3	24	1 480
17	20.6	1.3	27	1 890
(19)	22.6	1.3	30	2 340
(21)	24.6	1.3	33	2 850
23	26.6	1.3	37	3 400
26	29.6	1.3	41	4 330
(29)	32.6	1.3	46	5 350
32	35.6	1.3	50	6 500

る。

② 土間スラブ

重いリフトが走行する工場や倉庫の土間スラブにプレストレスを与えることにより、ひびわれの発生を防ぐことができ、また長細い建物の場合でも、全長にわたりエキスパンションジョイントなしの1枚スラブとすることができる。

問合せ先

神鋼鋼線工業(株) PC 鋼線販売部
〒103 東京都中央区八重洲1-5-20
石塚八重洲ビル5F
TEL 03-3272-4671