

内ケーブル用ポリエチレン製シース

JHS
421-2004

Polyethylene sheath for inner cable system of prestressed concrete structures

1. **適用範囲** この規格は、プレストレストコンクリート構造物の内ケーブル配置用ダクトを形成するために用いるポリエチレン製シース（以下、PE シースという。）について規定する。

2. **引用規格** 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

JIS A 5308	レディーミクストコンクリート
JIS B 7503	ダイヤルゲージ
JIS B 7505	ブルドン管圧力計
JIS B 7721	引張・圧縮試験機—力計測系の校正・検証方法
JIS G 3536	PC 鋼線及び PC 鋼より線
JIS K 6922-2	プラスチック—ポリエチレン (PE) 成形用及び押出用材料—第 2 部：試験片の作り方及び諸性質の求め方
JIS K 7206	プラスチック—熱可塑性プラスチック—ビカット軟化温度 (VST) 試験方法
JIS K 7215	プラスチックのデュロメータ硬さ試験方法
JIS Z 8401	数値の丸め方

3. **定義** この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

- a) **PC グラウト** プレストレストコンクリート部材内に配置されたダクトの充填を目的に製造された、結合材、水及び必要に応じて添加する混和剤を混合したものをいう。
- b) **グラウト混和剤** グラウトの練混ぜにおいて、セメントと水以外に加える材料で、PC グラウトの所要の性能を付与するために使用し、その使用量が比較的少ないものをいう。
- c) **プレミックス材** 工場において、セメントに高性能減水材などの化学混和剤や高炉スラグ微粉末などの混和材をあらかじめ配合（混合）しておき、水または混和液のみを加えることにより所定の性能を有する PC グラウトが得られるグラウト用結合材をいう。

4. **品質**

- a) PE シースの材料品質は、表 1 の規定に適合しなければならない。
- b) PE シースは、5.によって試験し、表 2 の規定に適合しなければならない。

表1 PE シース用材料の品質

項 目	試験方法	規格値	備 考
密度	JIS K 6922-2	942kg/m ³ 以上	
引張破壊応力	JIS K 6922-2	19.6MPa 以上	
引張破壊伸びひずみ	JIS K 6922-2	300%以上	
メルトマスフローレイト	JIS K 6922-2	0.4g/10min 未満	
デュロメータ D 硬さ試験	JIS K 7215	60 以上	
ピカット軟化点試験	JIS K 7206	105 以上	

表2 PE シースの品質

試験項目	規格値	備 考
局部荷重試験	外観上、破損が見られないこと	
等圧外力試験	外観上、破損が見られないこと	
外水圧試験	漏水がないこと	
曲げ特性試験	支持間隔中央のたわみ量が 0.2D 以下であること	
すり減り抵抗試験	割れ、裂けおよび削り取りによる開口などの破損がなく、漏水がないこと	
付着性能試験	鋼製シースと同等以上の付着耐力を有すること	
接続部局部荷重試験	外観上、破損が見られないこと	
接続部外水圧試験	漏水がないこと	
接続部可とう性試験	接続部のはずれ、漏水がないこと	
定着具接続部可とう性試験	漏水がないこと	

外圧

5. 試験 試験の種類は、表3のとおりとする。

表3 試験の種類

試験の種類	適用試験箇条
局部荷重試験	5.3
等圧外力試験	5.4
外水圧試験	5.5
曲げ特性試験	5.6
すり減り抵抗試験	5.7
付着性能試験	5.8
接続部局部荷重試験	5.9
接続部外水圧試験	5.10
接続部可とう性試験	5.11
定着具接続部止水性能試験	5.12

外圧

5.1 試験室の状態 試験室の状態は、特に定めがない限り、温度 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $(50 \pm 5)\%$ とする。

5.2 試験体 試験体の作製は、各製品で定められた施工条件に基づき実施する。試験体の数は、特に定めがない限り、3個とする。

5.3 局部荷重試験

5.3.1 試験体 試験体の長さは PE シース内径の 4 倍以上で、PE シースに PE シース内径の 0.8 倍の直径を有する丸鋼を挿入し、平面上に設置したものを試験体とする。

5.3.2 装置 試験機は、JIS B 7721 の 7. (試験機の等級) に規定する 1 等級以上のものとする。試験機の上側加圧板先端には、設置した PE シースの長手方向に直行して $\phi 13\text{mm}$ の丸鋼を設置しておく。

5.3.3 局部載荷荷重 試験体に載荷する局部荷重は、次の式によって算出し、JIS Z 8401 によって整数に丸める。

$$P_1 = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot w \cdot \frac{L}{2} \times 3$$

ここに、 P_1 ： 局部載荷荷重 (kN)

D ： PE シースの内径 (m)

w ： コンクリートの単位重量 (kN/m^3)、一般に 23.0kN/m^3

L ： 棚筋間隔の 2 倍の値 (m)、一般に 2m

5.3.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- 図 1 に示す要領で、PE シースに載荷を行う。
- 載荷速度は 20mm/分 とする。
- 載荷荷重 (P_1) に達したら、直ちに除荷する。
- PE シースを観察し、外観上の破損の有無を調べる。

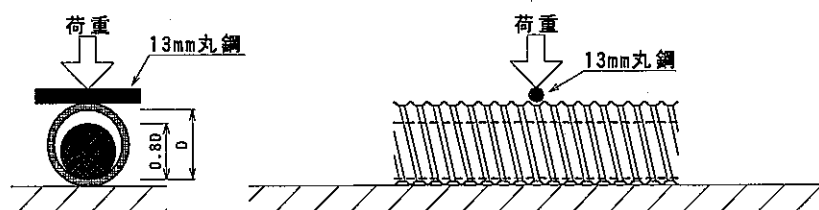


図1 局部荷重試験の概要

5.4 等圧外力試験

5.4.1 試験体 PE シース内径の4倍以上のPE シースを、図2に示すように、載荷板に設置したものを試験体とする。

5.4.2 装置 試験機は、JIS B 7721 の7. (試験機の等級) に規定する1等級以上のものとする。

5.4.3 等圧載荷荷重 試験体に載荷する等圧載荷荷重は、次の式によって算出し、JIS Z 8401 によって整数に丸める。

$$P_2 = 100 \cdot \pi \cdot D^2$$

ここに、 P_2 ： 等圧載荷荷重 (kN)

D ： PE シースの内径 (m)

5.4.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- 図2に示す要領で、PE シースに載荷を行う。
- 載荷速度は20mm/分とする。
- 載荷荷重 (P_2) に達したら、載荷状態を10分間維持する。
- 10分後、除荷する。
- PE シースを観察し、外観上の破損の有無を調べる。

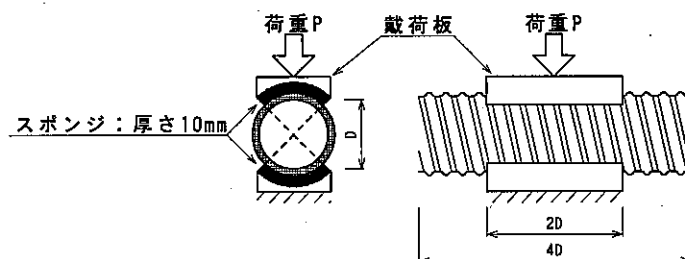


図2 等圧外力試験の概要

5.5 外圧試験

5.5.1 試験体 試験体は、5.3 および 5.4 の試験が終了した試験体の両端を適切に封じたものを試験体とする。挿入した鋼棒はあらかじめ撤去する。試験体は、あわせて6個とする。

5.5.2 装置 装置は、図3の例のとおりとし、圧力計はJIS B 7505に規定する1.6級のブルドン管圧力計またはこれと同等以上の精度があるものとする。

5.5.3 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 試験体を水中に水没させる。
- b) 適切な方法で 0.1MPa の外圧を作用させ、またはシース内を減圧して同等の圧力となるよう調整し、そのまま 5 分間状態を保持する。
- c) 5 分後、試験体を引き上げ、シース内への浸水の有無を調べる。

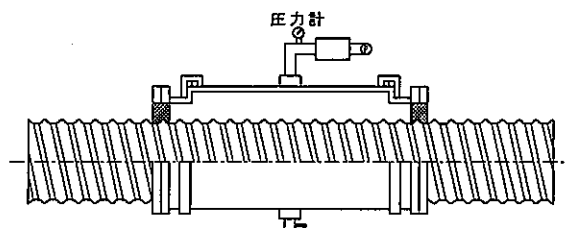


図3 外圧試験の概要

5.6 曲げ特性試験

5.6.1 試験体 試験体は、長さ 2m の PE シースとする。

5.6.2 装置 装置は、図4のとおりとし、ダイヤルゲージは JIS B 7503 の規定に適合するもの、またはこれと同等以上のものであること。

5.6.3 試験の手順 PE シースを図4のとおり設置し、無載荷状態での PE シースのスパン中央のたわみを計測する。

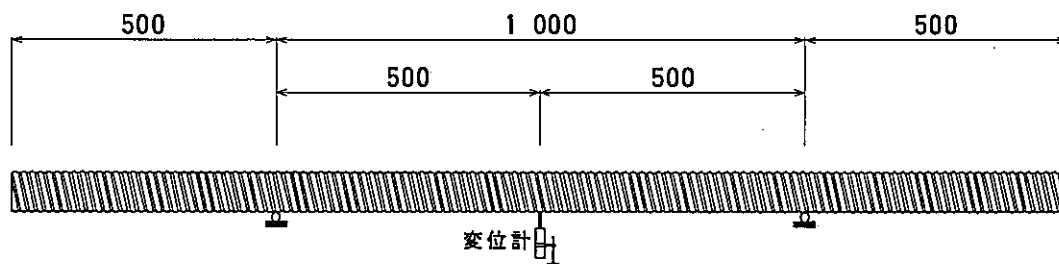


図4 曲げ特性試験の概要

5.7 すり減り抵抗試験

5.7.1 試験体 試験体は、PE シースから切出した、長さ 100mm、幅は PE シースの 1/4 周以上の試験片とする。

5.7.2 装置 試験機は、JIS B 7721 の 7. (試験機の等級) に規定する 1 等級以上のものとする。PC 鋼材は、JIS G 3536 の規格に適合するものであること。

5.7.3 腹圧載荷荷重 試験体に載荷する腹圧載荷荷重は、次の式によって算出し、JIS Z 8401 によって整数に丸める。

$$p' = \frac{N \cdot P}{R \cdot n}$$

ここに、 p' : 腹圧載荷荷重 (kN)

N : 配置される PC 鋼材本数 (本)

P : PC 鋼材 1 本当りの最大緊張力、 $0.9P_y$ としてよい

R : 鋼材配置最小半径 (m)

n : 幾何学的に求まる PE シースに接する PC 鋼材本数 (本)

5.7.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- 試験体と PC 鋼材を図 5 のとおり配置し、腹圧載荷荷重 (p') を作用させる。
- 腹圧載荷荷重を作用させた状態で、ジャッキにより PC 鋼材を 800mm 引き出す。ストロークが足りない場合には、PC 鋼材の引出し量が 800mm に達するまで繰り返す。
- 目視により、試験体の損傷状況を調べる。
- 試験体の PC 鋼材を引き出した面に水を注ぎ、水漏れの状態を調べる。

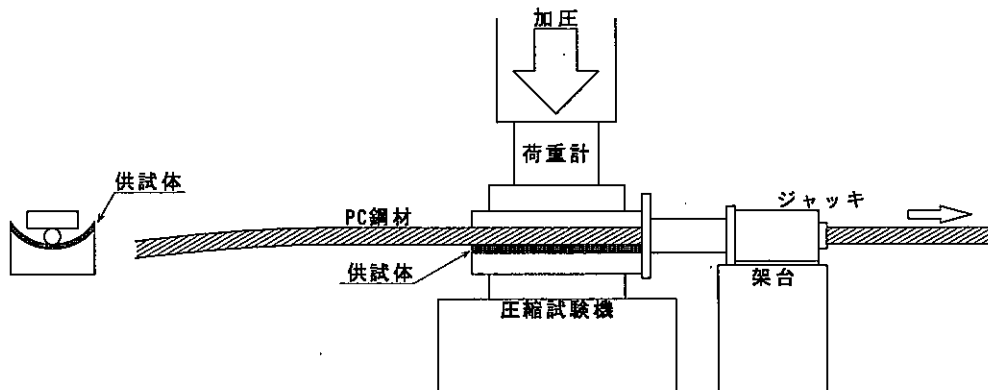


図 5 すり減り抵抗試験の概要

5.8 付着性能試験

5.8.1 試験体 試験体は、次により作製する。

- 試験体の高さは 100mm、または PE シース内径の 1~3 倍程度とする。
- 試験体の大きさは、1 辺が 150mm の正方形を標準とする。
- 試験体に用いるコンクリートは、JIS A 5308 の規定に適合するコンクリートより選定することとし、呼び強度 40 を標準とする。なお、試験結果に影響を与えない範囲で、安全確保のための補強をしてよい。
- 試験体の例を、図 6 に示す。
- 試験体の個数は、PE シース 3 個、鋼製シース 3 個とする。

5.8.2 装置 試験機は、JIS B 7721 の 7. (試験機の等級) に規定する 1 等級以上のものとする。

5.8.3 試験の手順 試験の手順は、次による。

- 試験体を図 6 のとおり設置する。試験中の測定項目は、荷重および変位とし、最大荷重に達するまでに少なくとも 10 点以上の測定ができるよう測定ピッチを決定する。
- 1~5mm/分の載荷速度で載荷を行う。
- 変位の増加に伴う荷重増加が確認できなくなった時点で載荷を終了する。
- 測定データを用いて、荷重-変位曲線を作図する。このとき、PE シースと鋼製シースの特徴が比較できるよう作図するとよい。

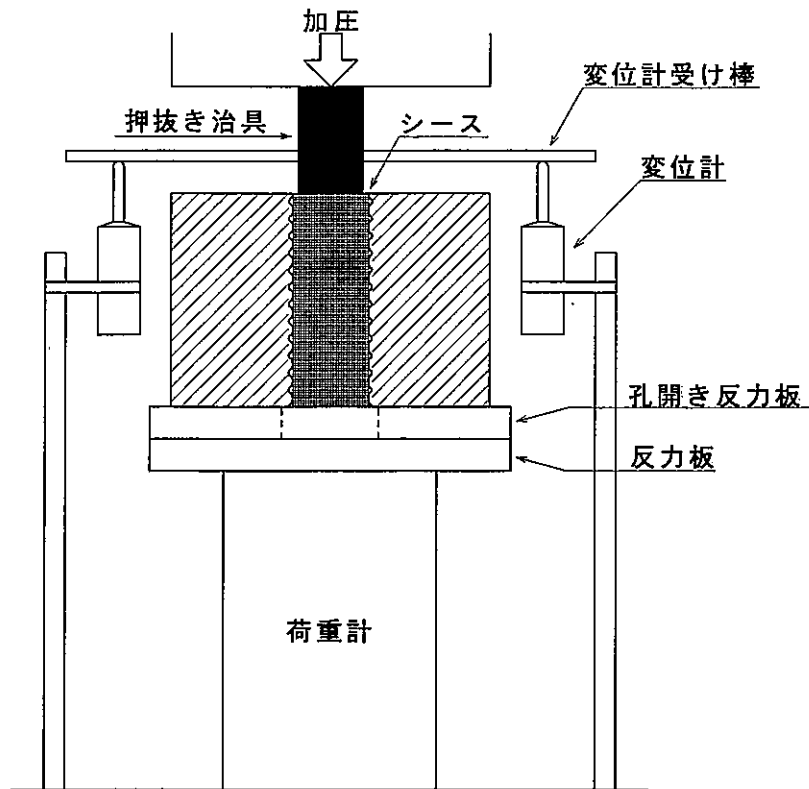


図 6 付着性能試験の概要

5.9 接続部局部荷重試験

5.9.1 試験体 試験体の長さは、PE シース内径の 4 倍以上とし、その中央部で接続部を設けた構造とする。

5.9.2 装置 試験機は、JIS B 7721 の 7. (試験機の等級) に規定する 1 等級以上のものとする。

5.9.3 局部載荷荷重 試験体に載荷する局部荷重は、次の式によって算出し、JIS Z 8401 によって整数に丸める。

$$P_1 = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot w \cdot \frac{L}{2} \times 3$$

ここに、 P_1 ： 局部載荷荷重 (kN)

D ： PE シースの内径 (m)

w ： コンクリートの単位重量 (kN/m³)，一般に 23.0kN/m³

L ： 棚筋間隔の 2 倍の値 (m)，一般に 2m

5.9.4 試験の手順 試験の手順は、次による。

- 図 7 に示す要領で、PE シースに載荷を行う。
- 載荷速度は 20mm/分とする。
- 載荷荷重 (P_1) に達したら、直ちに除荷する。
- PE シースを観察し、外観上の破損の有無を調べる。

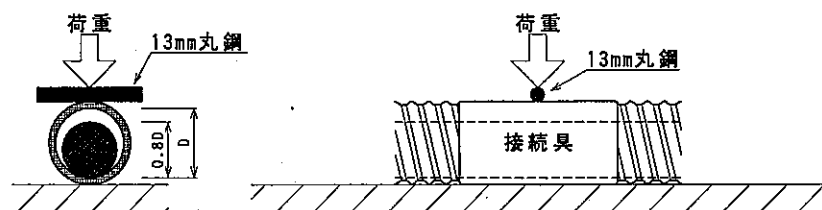


図7 接続部局部荷重試験の概要

5.10 接続部外圧試験

5.10.1 試験体 試験体は、5.9 の試験が終了した試験体の両端を適切に封じたものを試験体とする。挿入した鋼棒はあらかじめ撤去する。

5.10.2 装置 装置は、図8の例のとおりとし、圧力計はJIS B 7505に規定する1.6級のブルドン管圧力計またはこれと同等以上の精度があるものとする。

5.10.3 試験の手順 試験の手順は、次による。

- 試験体を水中に水没させる。
- 適切な方法で0.1MPaの外圧を作用させ、またはシース内を減圧して同等の圧力となるよう調整し、そのまま5分間状態を保持する。
- 5分後、試験体を引き上げ、シース内への浸水の有無を調べる。

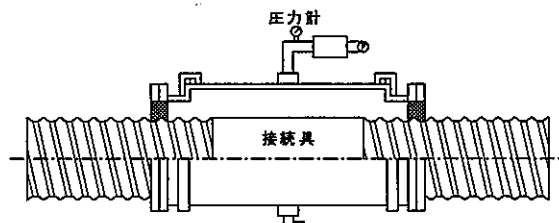


図8 接続部外圧試験の概要

5.11 接続部可とう性試験

5.11.1 試験体 試験体は、全長3mのPEシースで、その中央部に接続部を設けた構造とする。

5.11.2 試験の手順 試験の手順は、次による。

- 図9に示すとおり、接続部が最下端になるよう、PEシース内径の30倍を半径とする曲率で試験体を凹状に配置する。
- 配置した試験体に、端部より水を注水する。
- 注水を完了してから5分後に、水漏れの有無を調べる。

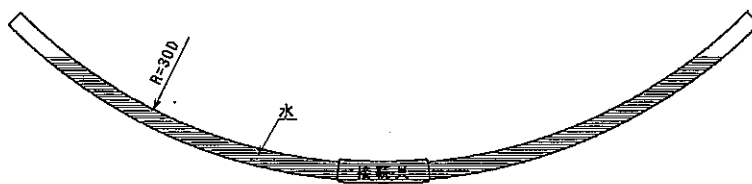


図9 接続部可とう性試験の概要

5.12 定着具接続部外圧試験

5.12.1 試験体 試験体は、定着具に PE シースを接続し、両端を適切に封じたものを試験体とする。

5.12.2 装置 装置は、図 10 の例のとおりとし、圧力計は JIS B 7505 に規定する 1.6 級のブルドン管圧力計またはこれと同等以上の精度があるものとする。

5.12.3 試験の手順 試験の手順は、次による。

- a) 試験体を水中に水没させる。
- b) 適切な方法で 0.1MPa の外圧を作用させ、またはシース内を減圧して同等の圧力となるよう調整し、そのまま 5 分間状態を保持する。
- c) 5 分後、試験体を引き上げ、シース内への浸水の有無を調べる。

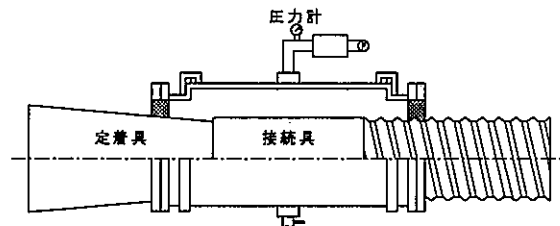


図 10 定着具接続部外圧試験の概要

6. 検査 検査は、合理的な抜き取り検査方法によって行い、4.の規定に適合しなければならない。

備考 1. 各試験項目の検査は、PE シースの性能に影響を及ぼす生産条件を変更したときに行う。

2. 製造工程管理上の検査として、密度およびメルトマスフローレイトの検査を、出荷ごとに
行う。

7. 表示 PE シースには、容易に消えない方法で、次の事項を表示する。

- a) 種類
- b) 呼び径
- c) 有効長
- d) 製造年月またはその略号
- e) 製造業者またはその略号

8. 取扱上の注意事項 次の記述を内容とする使用上の注意事項をパンフレットなどに記入することが望ましい。

- a) 管を、ほうり投げたり、引きずったりするようなことは避ける。
- b) 管を屋外で保管する場合は、変形防止対策として、直射日光を避け、熱気のこもらない方法でシート掛けなどを行う。

■エスティーエンジニアリング社製 ポリエチレン製シース使用実績一覧(NEXCO西日本施工分)

〔供用中区分〕

区分	工事名		橋梁名	上下別	橋長	工事箇所
供用中	第二名神高速道路	信楽第七橋(PC上部工)下り線工事	取谷橋 (とりたにばし)	下り	104m	滋賀県甲賀市信楽町黄瀬
			土立谷橋 (どたちだにばし)	下り	356m	滋賀県甲賀市信楽町黄瀬
	高知自動車道	辺地床第二高架橋(PC上部工)工事	辺地床第二高架橋 (へちとこだいにこうかきょう)	上り	572m	愛媛県四国中央市新宮町馬立
			3橋		1032m	

〔建設中区分〕

区分	工事名		橋梁名	上下別	橋長	工事箇所
しゅん功済	尾道自動車道	下山田橋(PC上部工)工事	下山田橋 (しもやまだばし)	上り	199m	広島県尾道市御調町下山田
	東九州自動車道	岡田川橋(PC上部工)工事	岡田川橋 (おかだかわばし)	下り	245m	大分県佐伯市弥生大字床木
	東九州自動車道	水無橋(PC上部工)工事	水無橋 (みずなしばし)	上り	335m	大分県佐伯市弥生大字床木
	東九州自動車道	瀬戸石橋(PC上部工)工事	瀬戸石橋 (せといしばし)	上り	253m	大分県津久見市大字
施工中	米子自動車道	中原高架橋(PC上部工)工事	中原高架橋 (なかはらこうかきょう)	下り	316m	岡山県真庭市久世町目木
			木谷橋 (きたにばし)	下り	115m	岡山県真庭市久世町目木
	尾道自動車道	木梨第一橋(PC上部工)工事	木梨第一橋 (きなしだいいちきょう)	下り	565m	広島県尾道市木ノ庄町大字木梨
	岡山自動車道	大和高架橋(PC上部工)工事	大和高架橋 (やまとうかきょう)	上り	330m	岡山県加茂郡吉備中央町西
			南谷橋 (みなみだにばし)	上り	359m	岡山県加茂郡吉備中央町宮地
	東九州自動車道	城ヶ迫谷橋(PC上部工)工事	城ヶ迫谷橋 (じょうがさこだにばし)	上り	220m	鹿児島県曽於市大隅町大字岩川
	東九州自動車道	高田川橋(PC上部工)工事	高田川橋 (こうだかわばし)	上り	244m	鹿児島県曽於市大隅町大字岩川
	東九州自動車道	前川橋(PC上部工)工事	前川橋 (まえかわばし)	上り	500m	鹿児島県曽於市大隅町大字中之内
	沖縄自動車道	億首川橋床版工事	億首川橋 (おくびがわばし)	上り	153m	沖縄県国頭郡金武町字平川原～字比嘉原
				下り	153m	沖縄県国頭郡金武町字平川原～字比嘉原
			13橋	3987m		