



# MAGNET WIRE TECHNICAL GUIDE BOOK



# Contents

1. マグネットワイヤの使用例	3
2. マグネットワイヤの種類・特徴・用途	4
3. マグネットワイヤの選定基準	5
4. マグネットワイヤの特性	6
4-1. 一般巻線	6
4-2. はんだ付け可能巻線	7
4-3. 耐熱巻線	8
4-4. 耐傷性巻線	9
5. 耐傷性巻線について（特性・特長）	10
6. マグネットワイヤの試験方法	13
7. 巻線安全張力	19
8. 寸法表	21
9. マグネットワイヤ使用時のお願い	22
10. マグネットワイヤの荷姿及び包装容器	24
11. ISO取得状況	26
12. UL取得状況	26
13. 巻線の製造工程	27
14. お問い合わせ先と製造拠点（国内・海外）	30

# 1. マグネットワイヤの使用例

## 自動車用電装品

### ハイブリット車用駆動モータ



### オルタネータ



### 電動コンプレッサ用モータ



### スタータ



### イグニッションコイル



### 電動パワステ用モータ

### ワイパーモータ

## 各種モータ

### 産業用モータ

### 家電用モータ



### 小型モータ

## 各種コイル

### リレーコイル

### クラッチコイル

## 各種トランス

### 電力用トランス

### 照明機器用トランス

### 小型トランス

# 2. マグネットワイヤの種類・特徴・用途

種類	記号	耐熱温度指数 (°C)	標準サイズ範囲 (mm)	適用規格		特徴	主な用途
				JIS JCS	NEMA		
ホルマール銅線	PVF	105	0.23~3.2	C3202	MW-15C	耐湿熱性に優れる。	油入トランス
ポリウレタン銅線	UEW	130	0.02~0.9	C3202	MW-75C	皮膜を剥離せず はんだ付け(380°C)が可能。	小型トランス 電子部品 (小型モータ)
ポリウレタン-ナイロン銅線	UEW-N	130	0.08~0.9	C3202	MW-28C	皮膜を剥離せず はんだ付け(380°C)が可能。 捲線性に優れている。	
はんだ付け可能 ポリエステル銅線	SMPEW	155	0.02~0.9	JCS394		皮膜を剥離せず はんだ付け(400°C)が可能。 耐熱衝撃はPEWと同等レベル。	
はんだ付け可能 ポリエステル-ナイロン銅線	SMPEW-N	155	0.08~0.9		MW-27C	皮膜を剥離せず はんだ付け(400°C)が可能。 捲線性に優れている。	汎用モータ、 小型トランス電装品 及び家電 (小型モータ)
ポリエステル銅線	PEW	155	0.06~3.2	C3202		薬品で皮膜剥離ができる。	
ポリエステル-ナイロン銅線	PEW-N	155	0.08~3.2	JCS393		薬品で皮膜剥離ができる。 PEWより捲線性、ワニス適合性、 耐熱衝撃が優れる。	
はんだ付け可能 ポリエステルイミド銅線	SMHEIW	180	0.04~0.9		MW-77C	皮膜を剥離せずはんだ付け (460°C~480°C)が可能。 耐熱衝撃はPEWより優れている。	高圧トランス
ポリエステルイミド銅線	EIW	180	0.07~0.25	C3202	MW-30C	耐軟化、耐熱衝撃、耐溶剤、 耐スチレン性に優れる。 耐クレージング性に劣る。	電装品 (オルタ、 ハイブリット車駆動モータ 小型モータ) 冷媒用 (エアコン、冷蔵庫)
ポリエステルイミド- ポリアミドイミド銅線	ATZ-300	200	0.15~3.2	JCS392	MW-35C MW-73C	EIWより捲線性、耐熱衝撃、 耐溶剤、耐湿熱性に優れる。	
高密着ポリエステルイミド- 高潤滑ポリアミドイミド銅線	UTZ	200	0.3~1.6		MW-35C MW-73C	ATZ-300よりも耐加工劣化性、 捲線性に優れる。	
ポリアミドイミド銅線	AIW	220	0.05~2.4	JCS334	MW-81C	EIWより機械的強度に優れる。 耐熱性、耐アルカリ性に優れる。	特殊高耐熱用途
ポリイミド銅線	PIW	220	0.5~1.3		MW-16C MW-71C	AIWより耐熱性に優れる。	
融着銅線	各種	各種	0.04~1.0			含浸ワニスを使用せずコイルを 固めることが可能。 各種絶縁皮膜をベースに 融着皮膜選定可能。	電子部品、電装品 (小型モータ)
平角銅線	各種	各種	丸線相当径 1.2~2.6			平角線使用により小型高出力化 が可能。 丸線同等に各種絶縁皮膜の 選定可能。	電装品 (オルタ、 ハイブリット車駆動モータ)

# 3. マグネットワイヤの選定基準

## 〈品種選定基準〉

要求ニーズ		関連する特性項目	PVF	UEW	UEW-N	SMPEW	SMPEW-N	PEW	PEW-N	SMHEW	EIW	ATZ-300	UTZ	AIW	PIW	
機器の耐熱使用 雰囲気温度   使用可能範囲	耐熱温度指数	105℃	★													
		130℃		★	★											
		155℃				★	★	★	★							
		180℃								★	★					
		200℃											★	★		
		220℃													★	★
使用雰囲気	水	耐湿熱	○					×	×	○	○	○	○	○	○	
	油	耐油(ATF)	○					×	×	○	○	○	○	○	○	
	溶剤	耐溶剤	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
捲線方式	ボビン巻き	滑り性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	フライヤー巻き	滑り性、耐傷性			○		○		○			○	◎	○		
	インサート巻き	滑り性、耐傷性			○		○		○			○	◎	○		
	直巻き	滑り性、耐傷性			○		○		○			○	◎	○		
端末処理	直接はんだ	はんだ付け性	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	
	機械剥離		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ヒューズング	耐熱性 (熱分解性)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
絶縁処理	含浸ワニス	耐溶剤	○							○	○	○	○	○	○	
	モールド	耐軟化、 耐加水分解	○							○	○	○	○	○	○	
	ポッティング	耐軟化、耐溶剤								○	○	○	○	○	○	
その他	ロック時の信頼性	耐過負荷特性										○	○	○	○	
	冷媒環境下	耐冷媒										○	○	○		
	密閉雰囲気 (アウトガス)	アウトガス性										○	○	○		

★：耐熱温度指数    ◎：推奨品種    ○：使用可能品種(◎の次に推奨)    ×：非推奨品種

## 〈皮膜厚の選定基準〉

・皮膜厚は使用電圧、捲線加工劣化度合いを考慮し決定する必要がありますので、詳細につきましては別途ご相談させていただきます。

# 4. マグネットワイヤの特性

## 4-1. 一般巻線

特性項目		種類(記号)	ホルマール銅線	ポリウレタン銅線	ポリウレタン/ ナイロン銅線	ポリエステル銅線	ポリエステル/ ナイロン銅線
			PVF	UEW	UEW-N	PEW	PEW-N
耐熱温度指数			105℃	130℃	130℃	155℃	155℃
構造	仕上外径 (mm)		1.066	1.066	1.066	1.066	1.066
	導体径 (mm)		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	皮膜厚さ (mm)		0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
熱的特性	耐軟化 (℃)		290	230	230	320	300
	耐熱衝撃	温度	—	130℃	130℃	150℃	150℃
		時間	—	1hr	1hr	1hr	1hr
		巻付	—	1倍径良	1倍径良	2倍径良	1倍径良
機械的特性	可とう性		良	良	良	良	良
	密着性		良	良	良	良	良
	耐摩耗(N)		13.0	12.9	13.7	12.7	13.7
	静摩擦係数		0.12	0.12	0.05	0.10	0.05
電気的特性	ピンホール(個)		0	0	0	0	0
	絶縁破壊 (kV)		11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
化学的特性	はんだ付け性	はんだ温度	不可	380℃	380℃	不可	不可
		時間		2秒	2秒		
	耐溶剤		4H	4H	4H	4H	5H
	耐薬品		5H	5H	5H	5H	5H

特性値は測定値の一例であり、保証値ではありません。

(1種：1.0mm)

# 4. マグネットワイヤの特性

## 4-2. はんだ付け可能巻線

特性項目		種類(記号)	ポリウレタン銅線	ポリウレタン/ ナイロン銅線	はんだ付け可能 ポリエステル銅線	はんだ付け可能ポリエステル/ ナイロン銅線	はんだ付け可能 ポリエステルイミド銅線
			UEW	UEW-N	SMPEW	SMPEW-N	SMHEIW
耐熱温度指数			130℃	130℃	155℃	155℃	180℃
構造	仕上外径 (mm)		0.378	0.378	0.378	0.378	0.378
	導体径 (mm)		0.350	0.350	0.350	0.350	0.350
	皮膜厚さ (mm)		0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
熱的特性	耐軟化 (℃)		230	230	250	250	290
	耐熱衝撃	温度	130℃	130℃	150℃	150℃	180℃
		時間	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr
		伸長	10%伸長良	10%伸長良	10%伸長良	10%伸長良	20%伸長良
機械的特性	可とう性		良	良	良	良	良
	密着性		良	良	良	良	良
	耐摩耗(N)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	静摩擦係数		0.12	0.05	0.10	0.05	0.10
電気的特性	ピンホール (個)		0	0	0	0	0
	絶縁破壊 (kV)		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
化学的特性	はんだ付け性	はんだ温度	380℃	380℃	400℃	400℃	470℃
		時間	1秒	1秒	1秒	1秒	5秒
	耐溶剤		4H	4H	5H	5H	5H
	耐薬品		5H	5H	5H	5H	5H

特性値は測定値の一例であり、保証値ではありません。

(2種：0.35mm)

# 4. マグネットワイヤの特性

## 4-3. 耐熱巻線

特性項目		種類(記号)	ポリエステルイミド/ ポリアミドイミド銅線	高密度ポリエステルイミド/ 高潤滑ポリアミドイミド銅線	ポリアミドイミド銅線	ポリイミド銅線
			ATZ-300	UTZ	AIW	PIW
耐熱温度指数			200℃	200℃	220℃	220℃
構造	仕上外径 (mm)		1.066	1.066	1.066	1.066
	導体径 (mm)		1.000	1.000	1.000	1.000
	皮膜厚さ (mm)		0.033	0.033	0.033	0.033
熱的特性	耐軟化 (℃)		420	420	450	500以上
	耐熱衝撃	温度	200℃	200℃	220℃	300℃
		時間	1hr	1hr	1hr	1hr
		巻付	1倍径良	1倍径良	1倍径良	1倍径良
	劣化後 絶縁破壊 (kV)	220℃/168hr	9.3	9.3	9.6	11.3
		240℃/168hr	8.5	8.5	8.8	10.9
280℃/168hr		1.3	1.3	7.9	10.4	
機械的特性	可とう性		良	良	良	良
	密着性		良	良	良	良
	耐摩耗(N)		15.7	18.6	17.6	11.8
	静摩擦係数		0.10	0.05	0.10	0.10
電気的特性	ピンホール (個)		0	0	0	0
	絶縁破壊 (kV)		11.5	11.5	11.5	11.5
化学的特性	はんだ付け性		不可	不可	不可	不可
	耐溶剤		6H	6H	6H	5H
	耐薬品		6H	6H	6H	5H

特性値は測定値の一例であり、保証値ではありません。

(1種：1.0mm)

# 4. マグネットワイヤの特性

## 4-4. 耐傷性巻線

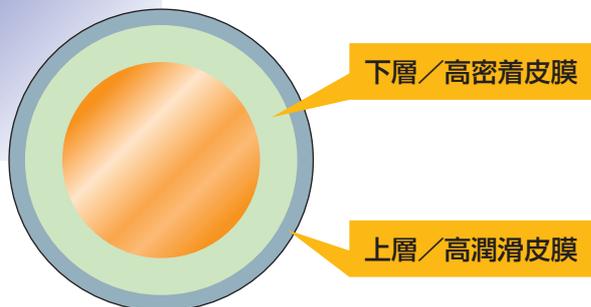
特性項目		種類(記号)	高密着ポリエステルイミド/ 高潤滑ポリアミドイミド銅線	ポリアミドイミド/ 高潤滑ポリアミドイミド銅線	高密着ポリアミドイミド/ 高潤滑ポリアミドイミド銅線
			UTZ	SLAIW	UAIW
耐熱温度指数			200℃	220℃	220℃
構造	仕上外径 (mm)		1.066	1.066	1.066
	導体径 (mm)		1.000	1.000	1.000
	皮膜厚さ (mm)		0.033	0.033	0.033
熱的特性	耐軟化 (℃)		420	450	450
	耐熱衝撃	温度	200℃	220℃	220℃
		時間	1hr	1hr	1hr
		巻付	1倍径良	1倍径良	1倍径良
	劣化後 絶縁破壊 (kV)	220℃/168hr	9.3	9.6	9.6
		240℃/168hr	8.5	8.8	8.8
280℃/168hr		1.3	7.9	7.9	
機械的特性	可とう性		良	良	良
	密着性		良	良	良
	耐摩耗(N)		18.6	17.6	18.6
	静摩擦係数		0.05	0.05	0.05
電気的特性	ピンホール (個)		0	0	0
	絶縁破壊 (kV)		11.5	11.5	11.5
化学的特性	はんだ付け性		不可	不可	不可
	耐溶剤		6H	6H	6H
	耐薬品		6H	6H	6H

特性値は測定値の一例であり、保証値ではありません。

(1種：1.0mm)

# 5. 耐傷性巻線について（特性・特長）

## 構造



耐熱クラス	200℃	220℃
品 種	UTZ	UAIW
下 層	高密着 ポリエステルイミド	高密着 ポリアミドイミド
上 層	高潤滑 ポリアミドイミド	高潤滑 ポリアミドイミド

## 適用例

- ハイブリッド車用駆動モータ
- 電動パワステ用モータ
- 電動ファン用モータ

## 特 長

耐傷性巻線は、潤滑性・摩耗強度が優れており、**コイルの小型化・高占積率化**が可能です。  
更に作業効率向上・不良率低減も期待でき**コイル加工のコストダウン**にも貢献できる巻線です。

### 不良率低減

インサート、コイル成形での  
皮膜損傷低減

### 作業効率の向上

スムーズなコイル巻線  
線さばき性向上

**ナイロンを越えた潤滑性  
飛躍的に向上した摩耗強度**

### 信頼性向上

オイルレスによる  
ゴミ付着防止

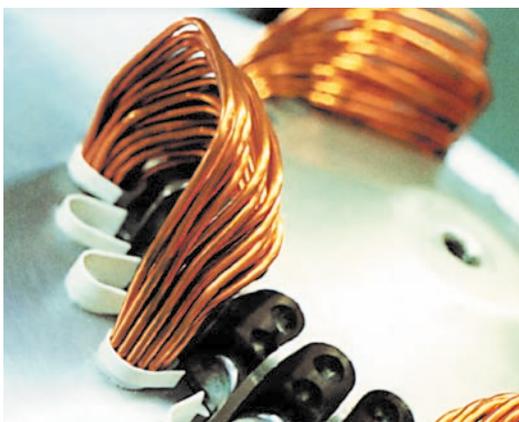
### 高占積率実現

薄膜化することで  
大幅に向上

# 5. 耐傷性巻線について (特性・特長)

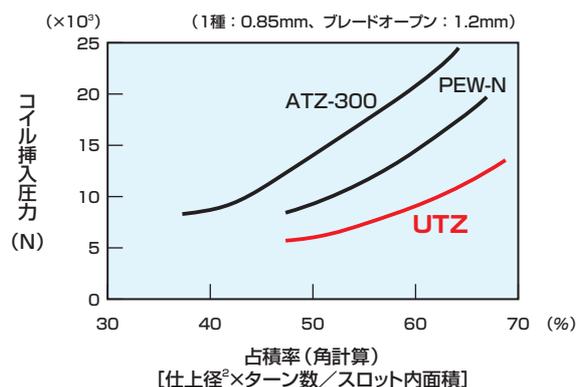
特 長

## 1. 優れた潤滑性



捲線機で30mm×100mmのコイルを作製しインサート試験機でステータコアにコイルを4極同時に挿入し、最大挿入圧力を測定する。

インサート試験でのコイル挿入圧力



## 2. 優れた摩耗強度

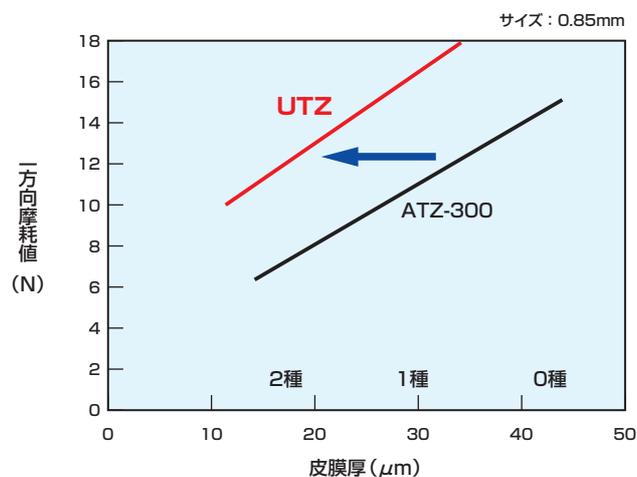
膜厚1種で0種同等以上、膜厚2種で1種同等以上の一方向摩耗強度を有します。

従来品よりも

**薄膜化可能**

です!

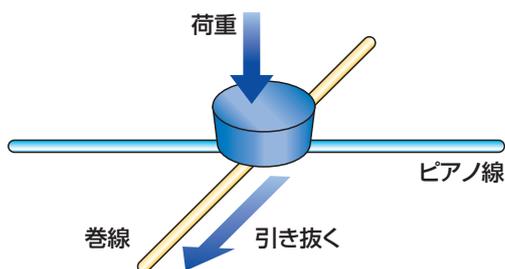
皮膜厚と摩耗強度の関係



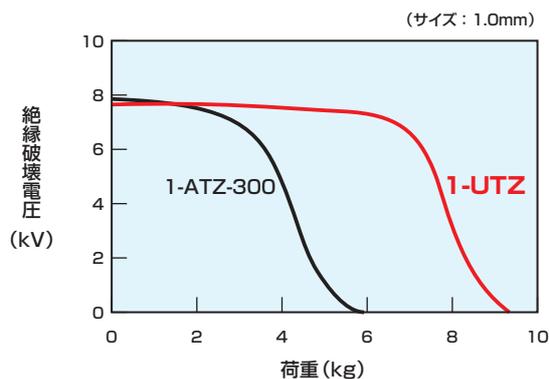
# 5. 耐傷性巻線について (特性・特長)

## 3. 皮膜せん断強度の大幅向上

線径1.0mmのピアノ線と長さ1mの巻線をクロスさせた上に荷重をのせる。この状態で巻線を5cm引き抜いて加工劣化させる。巻線を取り出した後グリセリン浴に浸し絶縁破壊電圧を測定する。



加工劣化後の絶縁破壊電圧



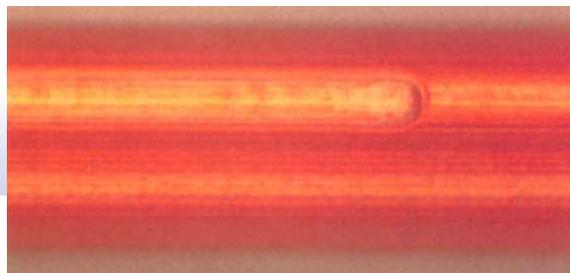
## 4. 繰り返し摩耗強度の大幅向上

往復摩耗 (旧JIS法) 試験

荷重600g 0.4mm径のビーズ針で100回摩耗させ巻線表面を観察

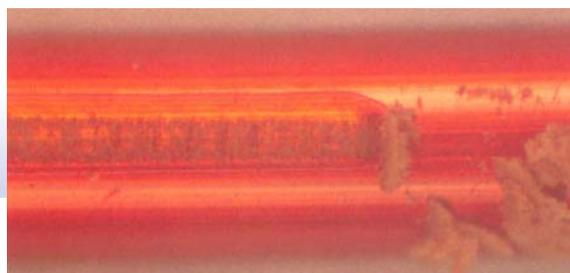
### 1-UTZ 1.0mm

巻線表面は平滑性を保っています。



### 1-ATZ-300 1.0mm

摩耗による皮膜の削れが見られます。



# 6. マグネットワイヤの試験方法

## 6-1. 寸法

寸法は、仕上外径・導体径および皮膜厚さで示され、皮膜厚さにより下記の種類があります。

- 0種：皮膜が最も厚いもの
- 1種：皮膜が厚いもの
- 2種：皮膜が薄いもの
- 3種：皮膜が最も薄いもの

**試験方法要約**

導体軸に垂直な同一平面のほぼ等しい角度で直径を3点測定し平均値で示す。皮膜厚さは仕上外径と導体径の差の2分の1とする。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 5項を参照下さい。

## 6-2. 熱的特性

### 1) 耐熱寿命

機器に使用する巻線を選択する場合は、最初に機器の耐熱に応じた温度指数をもっている巻線を選びます。

温度指数は耐熱寿命から求められます。

耐熱寿命の試験方法は、ASTM D2307です。一般に用いられている耐熱クラスと温度指数は下表のように区分されております。

耐熱区分	温度指数
Y	90℃
A	105℃
E	120℃
B	130℃
F	155℃
H	180℃
200	200℃
220	220℃
250	250℃

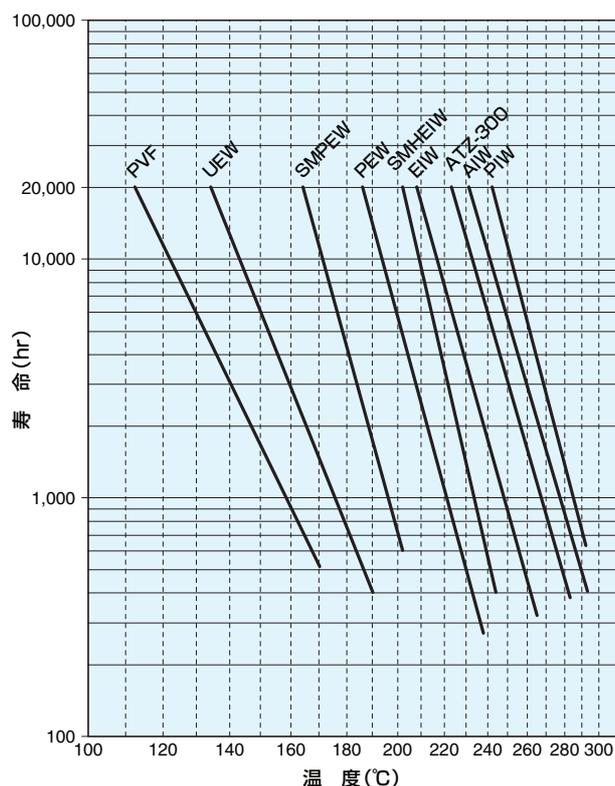
### 2) 耐熱衝撃

耐熱衝撃は皮膜に伸びや曲げのストレスを与えた状態で加熱したときに、き裂が発生するかどうかを調べます。

一般的に耐熱の高い巻線は高い加熱温度に対しても、き裂の発生は見られません。

巻線の巻付径が小さい場合、又は巻線での伸長率が大きい場合は、電気機器作動時の発熱により、皮膜にき裂が発生することがありますので注意が必要です。

### 各種巻線の耐熱寿命



試験片を規定の伸長率に伸ばすか又は規定の倍径に10ターン緊密巻付を行い、規定の温度・時間で加熱後皮膜にき裂の有無を調べる。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 20項を参照下さい。

# 6. マグネットワイヤの試験方法

## 3) 耐軟化

耐軟化は皮膜が軟化する温度を調べるものです。

電気機器に巻かれた巻線は、捲線時の張力や成型により、線間で加圧された状態になります。この様な状態で加熱されると皮膜が軟化し、短絡に至ることがあります。

電気機器の最高到達温度が高い場合には耐軟化温度の高い品種が使用されます。

また、樹脂モールドを行う電気機器では、モールド条件によっては耐軟化温度の高い品種が必要となります。

2本の試験片を直角に重ね、平板上におき、交差部分に規定の荷重をのせ、恒温槽中で2℃/分で昇温する。2本の線間に100Vの電圧をかけ皮膜が軟化して導通したときの温度を測定する。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 11項を参照下さい。

## 6-3. 電気的特性

### 1) ピンホール

ピンホールは皮膜の微細なきずなどの電氣的欠陥部を調べる方法です。

巻線は薄い皮膜で絶縁性をもたせております。皮膜の種類によっては捲線後ピンホール試験を行うとクレージングにより、ピンホールが発生する場合があります。

食塩水中に規定の長さ(約5m)を浸漬し、液を正極、試験片を負極とし、12V 1分間直流電圧を加えたときに発生するピンホール数を調べる。

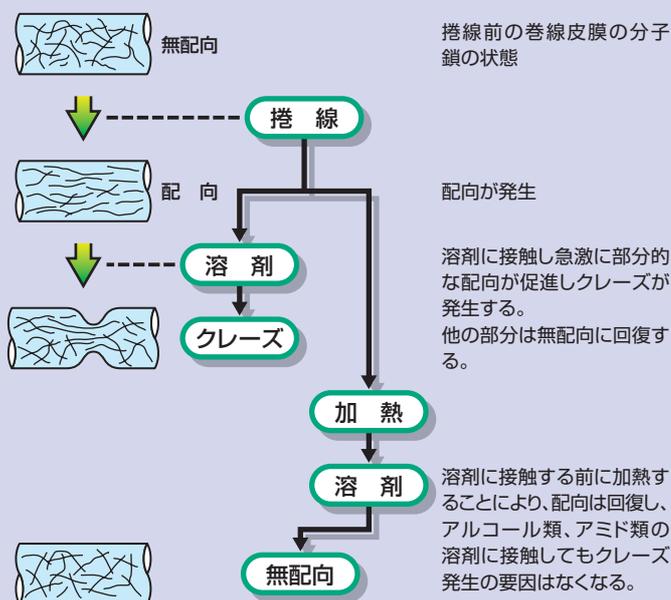
詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 6項を参照下さい。

### ※クレージング現象について

巻線を電気機器に捲線する場合は必ず曲げ、あるいはテンションにより巻線に伸びが与えられ、皮膜に応力が発生します。

この応力により皮膜全体に分子鎖の配向が発生し、この状態で水や溶剤に接触すると局所的な降伏による配向の集中及び緩和がおこりクレーズが発生します。クレーズ発生状態でピンホールテストを行いますとクレーズ部はピンホールとなり、絶縁性能はなくなります。

一般的にはPVF、UEW系等は125℃、EIW系では150℃10分間以上(機器の大きさや形状により、異なります。)の加熱により、皮膜のストレスを取り除き、クレージングを防止します。



# 6. マグネットワイヤの試験方法

## 2) 絶縁破壊電圧

絶縁破壊電圧は皮膜の絶縁性能を調べるもので、それは巻線の皮膜厚さにより異なります。一般的には2個より法が用いられますが、細線では金属シリング法を用います。絶縁破壊電圧は皮膜が厚くなるにしたがって高い値を示しますが、電気機器の線間電圧や相間電圧により皮膜厚さの検討が必要です。

2個より法では試験片の長さ12cmの間を規定のより回数に撚り合わせ、線間に交流電圧を加え500V/秒で昇圧し、破壊したときの電圧を求めます。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 10項を参照下さい。

## 6-4. 機械的特性

### 1) 可とう性

可とう性は巻線を曲げたとき、皮膜にき裂が発生しないかどうかを調べるもので、伸長又は巻付けにより評価されます。通常、自己径巻付けでもき裂は発生しません。

0.35mm以下については試験片を規定の値まで伸長し、き裂の有無を15倍の拡大鏡で調べる。0.37mm以上については、規定の巻付倍径に10ターン緊密に巻付け、目視によりき裂の有無を調べる。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 7項を参照下さい。



### ※巻線を巻き付けたときの皮膜の伸び率

巻線を巻き付けたときの外側の皮膜は伸ばされており、その値は下記のとおりです。

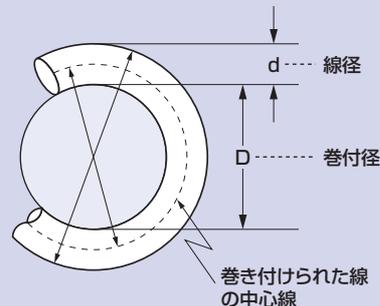
巻付径	外側の皮膜の伸び
1倍径	50%
2倍径	33%
3倍径	25%

巻線を巻き付けた場合、その中心点は殆ど伸ばされない状態で巻き付けられると仮定した場合、巻き付けた線の外側の皮膜の伸びは下記の式で示されます。

$$\text{外側皮膜の伸び (\%)} = \left[ \frac{\pi (D+2d)}{\pi (D+d)} - 1 \right] \times 100 = \left[ \frac{d}{D+d} \right] \times 100$$

即ち、2倍径巻き付けの場合は、 $D=2d$ となり、

$$\frac{d}{2d+d} \times 100 = \frac{1}{3} \times 100 \approx 33\%$$



# 6. マグネットワイヤの試験方法

## 2) 密着性

密着性は皮膜と導体との密着が保たれているかを調べるものです。密着が悪いと捲線時のストレスにより、皮膜のはがれる現象が発生する場合があります。

試験片を約4m/秒の引張速度で切断まで伸ばしたとき、皮膜にき裂が発生していないかを15倍の拡大鏡で調べる。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 8項を参照下さい。

## 3) 耐摩耗

耐摩耗性はどの程度の力が皮膜に加わったとき皮膜が破損するかを調べるものです。捲線時のストレスに対する皮膜強度の指標となります。

試験片に直径0.23mmのピアノ線を直交させピアノ線に荷重をかける。

ピアノ線を400mm/minの速さで試験片の長さ方向に動かすと同時に荷重を増加させ、皮膜のはがれ導体とピアノ線が接触したときの荷重を求める。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 9項を参照下さい。

## 4) 静摩擦係数

静摩擦係数は皮膜表面の滑りやすさを表わすものです。

電気機器への捲線性は、巻線の静摩擦係数(滑り性)が大きく影響いたします。

機器の小型化、高効率化のため、狭いスペースに沢山の巻線を巻き込み、占積率を高める方向にありますので、より重要視されております。

鏡面板の上に線を2本張り、且つ2本の線を張ったスライダをその上に線と線が直交する様に置き、鏡面板を徐々に傾けスライダが滑り出したときの傾きの $\tan\theta$ を求める。



## 5) 軟らかさ

電気機器への捲線性は、巻線の軟らかさが大きく影響いたします。巻線の軟らかさの指標には、伸び、スプリングエロンゲーション、及びスプリングバックを用います。

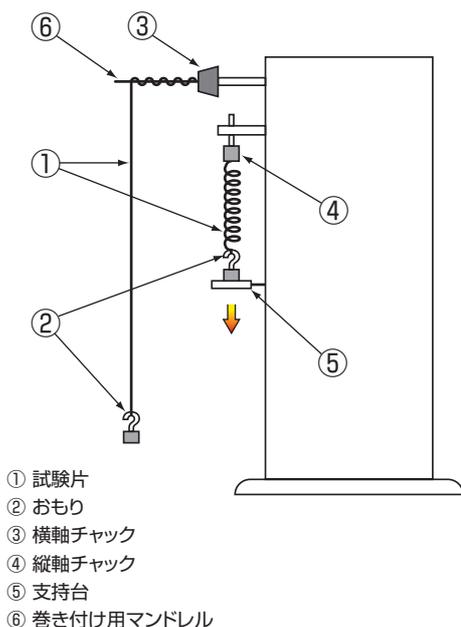
### (1) 伸び

伸びは初期の長さに対し、伸びた長さをパーセントで表す。

直線上の試験片を標線間距離200~250mmで伸び試験機又は引っ張り試験機で $5\pm 1$ mm/秒の速度で導体が破断するまで伸長する。破断までに増加した長さの初期の長さに対するパーセントを計算で求める。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 18項を参照下さい。

# 6. マグネットワイヤの試験方法



## (2) スプリングエロンゲーション

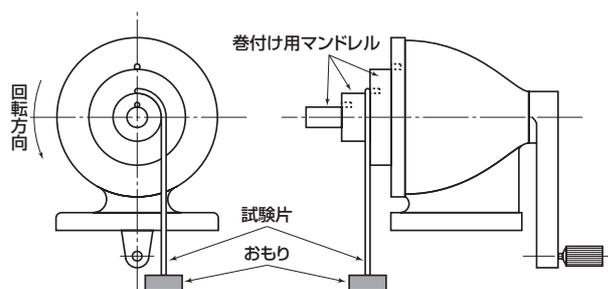
長さ約1.2mの試験片を採り、中央部の長さ1mで導体断面積 (mm<sup>2</sup>) 当たり700gの質量のおもりを吊しながら、導体径の10倍の径を持つ巻き付け用マンドレルにコイルを作成し、コイルの長さL1 (mm) を測定する。

コイルの一端を固定し、導体断面積 (mm<sup>2</sup>) 当たり、700gのおもりを取り付け、コイルを伸ばさない状態で支持台に載せる。

支持台を約50mm/秒の速度で下降させ、おもりが支持台から離れてから一分間保持した後に、おもりを試験コイルから外し、一分間放置した後のコイルの長さL2 (mm) を測定する。

スプリングエロンゲーション値  $\Delta L = L2 - L1$  を計算する。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 19項を参照下さい。



## (3) スプリングバック

長さ約1mの試験片を、スプリングバック試験機の所定の径の巻き付けマンドレルに、5～10回/分の回転速度で巻き付ける。巻き終えたコイルの一端を押さえ、他端をゆっくり放して、その戻りの大きさをスプリングバック試験機が目盛りで読み取る。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 19項を参照下さい。

導体径 (mm)	巻き付け用マンドレル径 (mm)	おもりの質量 (g)
0.25～0.37	19	57
0.40～0.45	48	57
0.50～0.75	48	115
0.80～1.6	82	455

## 6-5. 化学的特性

### 1) 耐溶剤

耐溶剤はキシレンに浸漬し、皮膜の膨潤の有無を調べるものです。捲線後ワニス処理されるときに、含浸ワニスに含まれる有機溶剤に皮膜が侵されると絶縁性能が低下する場合があります。

試験片を60℃のキシレン中に30分間浸漬し取出した後、皮膜に泡及び膨れを生じていないかを調べ、且つつめ法又は鉛筆法により皮膜のはがれを調べる。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 13項を参照下さい。

### 2) 耐薬品

耐薬品は皮膜がアルカリ或いは酸に侵されないかどうかを調べるもので、機器の使用雰囲気中のアルカリや酸でダメージを受け、絶縁性能が低下する場合があります。

試験片を規定の濃度の薬品 (苛性ソーダ、硫酸) に常温で24時間浸漬し、皮膜に泡及び膨れを生じていないかを調べ且つつめ法又は鉛筆法で皮膜のはがれを調べる。

# 6. マグネットワイヤの試験方法

## 3) はんだ付け性

はんだ付け性は皮膜を剥離せずに所定の温度、時間ではんだ付けができるかを調べるものです。

試験片を規定の温度に保ったはんだ槽に、長さ40mmを規定の時間浸漬し、取出し後浸漬した部分の上部10mmを除き、はんだがー様に付いているかを調べる。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 14項を参照下さい。

## 4) 耐冷媒

冷凍機に用いられる巻線は冷媒と冷凍機油に対し、絶縁性能を維持し、且つ電線より抽出物が冷媒中に溶け出さないものでなければなりません。

試験片を冷媒および冷凍機油と共に密閉圧力容器に入れ、規定の温度・時間加熱後取り出し電線の特性を調べる。

詳細は、エナメル線試験方法：JIS C 3003 16項を参照下さい。

## 5) 加水分解性

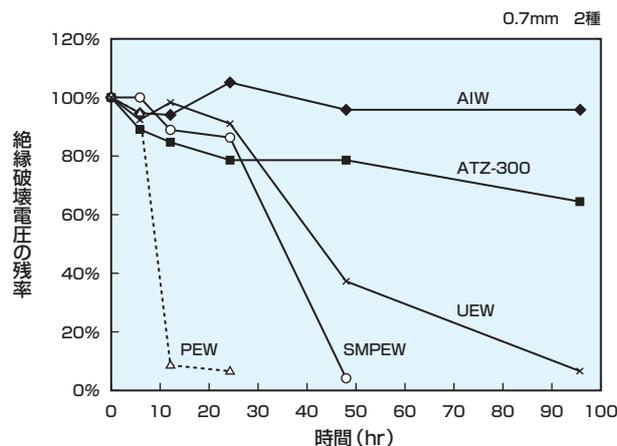
加水分解性は皮膜が加水分解により絶縁性能が低下しないかを調べるものです。電気機器が高温多湿な条件で使用されますと、加水分解を起こし、絶縁性能が低下します。PEWは加水分解しやすいので注意が必要です。

試験片と規定量の水を密閉容器に入れ、規定の温度と時間(例 150℃ 24時間)で加熱後、絶縁破壊電圧又は絶縁抵抗を測定する。

主な巻線の加水分解による絶縁性能の変化を右図に示します。

密閉容器中に試験片と0.2Vol%の水を入れ、150℃で加熱後の絶縁破壊電圧を測定しました。

加水分解による絶縁性能の変化



# 7. 巻線安全張力

一般に銅線の安全張力は永久ひずみが0.2%を越す時の値(0.2%降伏点)が目安です。  
銅線(軟銅線)の0.2%降伏点は約69N/mm<sup>2</sup>で、巻線の性能が低下しないように捲線時の張力は安全張力以下を目安にしてください。

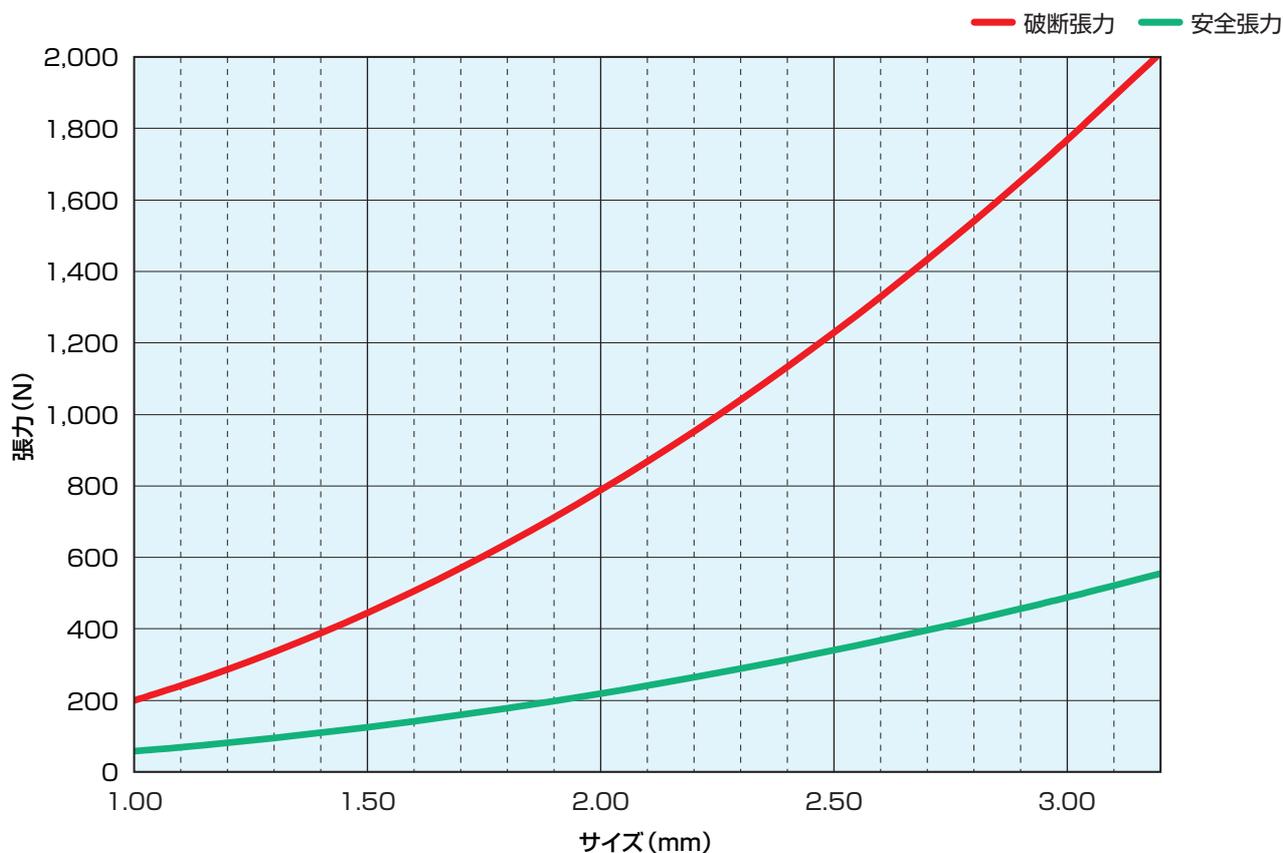
また、銅線(軟銅線)の引張り強さは約250N/mm<sup>2</sup>で、それを越えると破断が生じます。

巻線安全張力一覧表

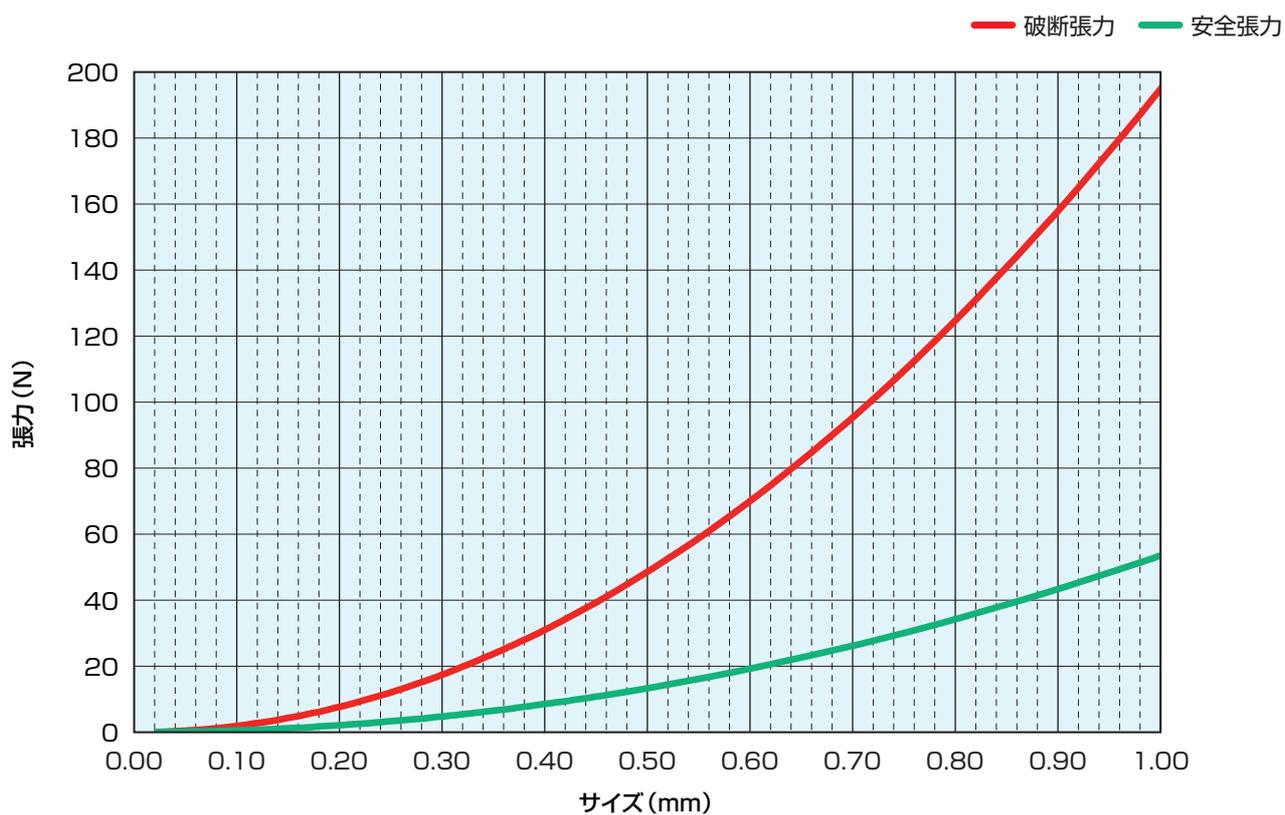
サイズ (mm)	張力 (N)		サイズ (mm)	張力 (N)	
	安全張力	破断張力		安全張力	破断張力
0.020	0.022	0.079	0.40	8.6	31.4
0.025	0.034	0.12	0.45	10.9	39.8
0.030	0.049	0.18	0.50	13.5	49.1
0.035	0.066	0.24	0.55	16.3	59.4
0.040	0.086	0.31	0.60	19.4	70.7
0.05	0.13	0.49	0.65	22.8	83.0
0.06	0.19	0.71	0.70	26.4	96.2
0.07	0.26	0.96	0.75	30.3	110
0.08	0.35	1.3	0.80	34.5	126
0.09	0.44	1.6	0.85	39.0	142
0.10	0.54	2.0	0.90	43.7	159
0.11	0.65	2.4	0.95	48.7	177
0.12	0.78	2.8	1.0	53.9	196
0.13	0.91	3.3	1.1	65.2	238
0.14	1.1	3.8	1.2	77.6	283
0.15	1.2	4.4	1.3	91.1	332
0.16	1.4	5.0	1.4	106	385
0.17	1.6	5.7	1.5	121	442
0.18	1.7	6.4	1.6	138	503
0.19	1.9	7.1	1.7	156	567
0.20	2.2	7.9	1.8	175	636
0.21	2.4	8.7	1.9	195	709
0.22	2.6	9.5	2.0	216	785
0.23	2.9	10.4	2.1	238	866
0.24	3.1	11.3	2.2	261	950
0.25	3.4	12.3	2.3	285	1,039
0.26	3.6	13.3	2.4	311	1,131
0.27	3.9	14.3	2.5	337	1,227
0.28	4.2	15.4	2.6	364	1,327
0.29	4.5	16.5	2.7	393	1,431
0.30	4.9	17.7	2.8	423	1,539
0.32	5.5	20.1	2.9	453	1,651
0.35	6.6	24.1	3.0	485	1,767
0.37	7.4	26.9	3.2	552	2,011

# 7. 巻線安全張力

安全張力 サイズ(1.0~3.2mm)



安全張力 サイズ(1.0mm以下)



# 8. 寸法表

サイズ (mm)	導体許容差 (mm)		0種		1種			2種		3種		最大導体抵抗 ( $\Omega$ /km) 20℃	
	0種・1種	2種・3種	最小皮膜厚さ (mm)	最大仕上外径 (mm)	最小皮膜厚さ (mm)	最大仕上外径 (mm)	概算質量 (kg/km)	最小皮膜厚さ (mm)	最大仕上外径 (mm)	最小皮膜厚さ (mm)	最大仕上外径 (mm)	0種・1種	2種・3種
0.020		±0.002							0.003	0.030	0.002	0.028	69850
0.025		±0.002							0.003	0.037	0.002	0.034	42780
0.030		±0.002							0.003	0.044	0.002	0.040	28870
0.040		±0.002							0.003	0.056	0.002	0.052	15670
0.050		±0.003							0.004	0.069	0.003	0.064	10240
0.060		±0.003							0.004	0.081	0.003	0.075	6966
0.070		±0.003							0.004	0.091	0.003	0.085	4990
0.080		±0.003							0.005	0.103	0.003	0.097	3778
0.090		±0.003							0.005	0.113	0.003	0.107	2959
0.10	±0.008	±0.003	0.016	0.156	0.009	0.140	0.077	0.005	0.125	0.003	0.118	2647	2381
0.11	±0.008	±0.003	0.016	0.166	0.009	0.150	0.092	0.005	0.135	0.003	0.128	2153	1957
0.12	±0.008	±0.003	0.017	0.180	0.010	0.162	0.11	0.006	0.147	0.004	0.139	1786	1636
0.13	±0.008	±0.003	0.017	0.190	0.010	0.172	0.13	0.006	0.157	0.004	0.149	1505	1389
0.14	±0.008	±0.003	0.017	0.200	0.010	0.182	0.15	0.006	0.167	0.004	0.159	1286	1193
0.15	±0.008	±0.003	0.017	0.210	0.010	0.192	0.17	0.006	0.177	0.004	0.169	1111	1037
0.16	±0.008	±0.003	0.018	0.222	0.011	0.204	0.19	0.007	0.189	0.005	0.181	969.5	908.8
0.17	±0.008	±0.003	0.018	0.232	0.011	0.214	0.21	0.007	0.199	0.005	0.191	853.5	803.2
0.18	±0.008	±0.003	0.019	0.246	0.012	0.226	0.24	0.008	0.211	0.005	0.202	757.2	715.0
0.19	±0.008	±0.003	0.019	0.256	0.012	0.236	0.27	0.008	0.221	0.005	0.212	676.2	640.6
0.20	±0.008	±0.003	0.019	0.266	0.012	0.246	0.30	0.008	0.231	0.005	0.222	607.6	577.2
0.21	±0.008	±0.003	0.019	0.276	0.012	0.256	0.32	0.008	0.241	0.005	0.232	549.0	522.8
0.22	±0.008	±0.004	0.019	0.286	0.012	0.266	0.36	0.008	0.252	0.005	0.243	498.4	480.1
0.23	±0.008	±0.004	0.020	0.298	0.013	0.278	0.39	0.009	0.264	0.006	0.255	454.5	438.6
0.24	±0.008	±0.004	0.020	0.308	0.013	0.288	0.42	0.009	0.274	0.006	0.265	416.2	402.2
0.25	±0.008	±0.004	0.020	0.318	0.013	0.298	0.46	0.009	0.284	0.006	0.275	382.5	370.2
0.26	±0.010	±0.004	0.020	0.330	0.013	0.310	0.49	0.009	0.294	0.006	0.285	358.4	341.8
0.27	±0.010	±0.004	0.020	0.340	0.013	0.320	0.53	0.009	0.304	0.006	0.295	331.4	316.6
0.28	±0.010	±0.004	0.020	0.350	0.013	0.330	0.57	0.009	0.314	0.006	0.305	307.3	294.1
0.29	±0.010	±0.004	0.020	0.360	0.013	0.340	0.61	0.009	0.324	0.006	0.315	285.7	273.9
0.30	±0.010	±0.005	0.021	0.374	0.014	0.352	0.66	0.010	0.337	0.007	0.327	262.9	254.0
0.32	±0.010	±0.005	0.021	0.394	0.014	0.372	0.74	0.010	0.357	0.007	0.347	230.0	222.8
0.35	±0.010	±0.005	0.021	0.424	0.014	0.402	0.89	0.010	0.387	0.007	0.377	191.2	185.7
0.37	±0.010	±0.005	0.022	0.446	0.014	0.424	0.99	0.010	0.407	0.007	0.397	170.6	165.9
0.40	±0.010	±0.005	0.023	0.480	0.015	0.456	1.16	0.011	0.439	0.007	0.429	145.3	141.7
0.45	±0.010	±0.006	0.024	0.532	0.016	0.508	1.46	0.011	0.490	0.007	0.479	114.2	112.1
0.50	±0.010	±0.006	0.025	0.586	0.017	0.560	1.80	0.012	0.542	0.008	0.531	91.43	89.95
0.55	±0.020	±0.006	0.025	0.646	0.017	0.620	2.17	0.012	0.592	0.008	0.581	78.15	74.18
0.60	±0.020	±0.008	0.026	0.698	0.017	0.672	2.58	0.012	0.644	0.008	0.632	65.26	62.64
0.65	±0.020	±0.008	0.027	0.752	0.018	0.724	3.02	0.012	0.694			55.31	53.26
0.70	±0.020	±0.008	0.028	0.804	0.019	0.776	3.50	0.013	0.746			47.47	45.84
0.75	±0.020	±0.008	0.030	0.860	0.020	0.830	4.02	0.014	0.798			41.19	39.87
0.80	±0.020	±0.010	0.031	0.914	0.021	0.882	4.57	0.015	0.852			36.08	35.17
0.85	±0.020	±0.010	0.032	0.966	0.022	0.934	5.16	0.015	0.904			31.87	31.11
0.90	±0.020	±0.010	0.033	1.020	0.023	0.986	5.78	0.016	0.956			28.35	27.71
0.95	±0.020	±0.010	0.034	1.072	0.024	1.038	6.43	0.017	1.008			25.38	24.84
1.0	±0.030	±0.012	0.036	1.138	0.025	1.102	7.13	0.017	1.062			23.33	22.49
1.1	±0.030		0.037	1.242	0.026	1.204	8.62					19.17	
1.2	±0.030		0.037	1.342	0.026	1.304	10.24					16.04	
1.3	±0.030		0.039	1.448	0.027	1.408	12.01					13.61	
1.4	±0.030		0.039	1.548	0.027	1.508	13.91					11.70	
1.5	±0.030		0.041	1.654	0.028	1.612	15.96					10.16	
1.6	±0.030		0.041	1.754	0.028	1.712	18.14					8.906	
1.7	±0.030		0.042	1.856	0.029	1.814	20.47					7.871	
1.8	±0.030		0.042	1.956	0.029	1.914	22.93					7.007	
1.9	±0.030		0.044	2.062	0.030	2.018	25.54					6.278	
2.0	±0.030		0.044	2.162	0.030	2.118	28.29					5.656	
2.1	±0.030		0.045	2.266	0.031	2.220	31.18					5.123	
2.2	±0.030		0.046	2.368	0.032	2.322	34.21					4.662	
2.3	±0.030		0.046	2.468	0.032	2.422	37.37					4.260	
2.4	±0.030		0.048	2.574	0.033	2.526	40.68					3.908	
2.5	±0.030		0.049	2.678	0.034	2.628	44.13					3.598	
2.6	±0.030		0.049	2.778	0.034	2.728	47.72					3.324	
2.7	±0.030		0.049	2.878	0.034	2.828	51.44					3.079	
2.8	±0.030		0.049	2.978	0.034	2.928	55.30					2.861	
2.9	±0.030		0.049	3.078	0.034	3.028	59.30					2.665	
3.0	±0.030		0.049	3.178	0.034	3.128	63.44					2.489	
3.2	±0.040		0.049	3.388	0.034	3.338	72.13					2.198	

# 9. マグネットワイヤ使用時のお願い

## 9-1. マグネットワイヤ保管時の注意

- (1) 直射日光を避け、風通しの良い屋内で保管し、特に高温及び湿気の多いところは避けてください。また、床に直接置かず、パレット等により約10cmの空間を設けてください。
- (2) 特殊なガス（塩素系ガス、有機溶剤、酸又はアルカリ薬品等）、ホコリ及び各種金属粉は避けてください。
- (3) 投げたり落したり転がしたりしないでください。
- (4) 巻線は適正な保管がされていれば、長期にわたって使用が可能です。念のため梅雨期を2回経過した保管品は特性を確認の上使用されることをおすすめいたします。

巻線表面に結露が発生し、特性劣化の恐れがあります。

ボビンが割れたりつばにきずがつき、巻線にきずを付ける恐れがあります。

## 9-2. 巻線作業時の注意

- (1) 外観を確認してください。  
製品出荷時に検査をしておりますが、輸送、保管時の取り扱いによる損傷も考えられますので使用前に再度確認願います。
- (2) 巻線時の巻線の伸びはできるだけ小さくしてください。  
巻線は伸ばされることにより皮膜が薄くなり、電気的特性並びに機械的特性も低下します。  
巻線可能な範囲のできるだけ小さな張力でご使用下さい。巻線安全張力のページ（7項）をご参照下さい。  
巻線したコイルの電線の伸び率は、下記により算出することができます。

$$\text{巻線による巻線の伸び率(\%)} = \left\{ \left( \frac{\text{巻線前の導体径}}{\text{巻線後の導体径}} \right)^2 - 1 \right\} \times 100$$

- (3) 巻線端末の飛びはねに注意してください。  
使用中に巻枠の巻線がなくなると、端末が高速回転しているコイル部ではねますので、自動停止装置等を設置し、安全に配慮願います。
- (4) 巻線後のきずに注意してください。  
巻線作業によりピンホールが発生することがあります。  
ピンホール発生の場合は巻線前のボビンの巻線によりピンホールの再確認をお願いします。  
巻線作業中、皮膜にきずを付けないよう、巻線工程での線の取り回しや、線の取り扱いに注意してください。
- (5) 剥離剤の飛散に注意してください。  
端末処理のために薬品の剥離剤を使用する場合は、剥離部以外のコイルに剥離剤が付着しないよう充分注意してください。また、剥離部は剥離剤が残らない様に良く拭き取ることが大切です。  
なお、剥離作業では保護眼鏡着用など、剥離剤メーカーの取り扱いの注意を厳守し安全に配慮願います。
- (6) はんだ付け作業時は皮膜の分解ガスを排気し、作業者が吸引しないように注意願います。

# 9. マグネットワイヤ使用時のお願い

## 9-3. 含浸ワニス処理時の注意

- (1) 含浸ワニスの選定は十分吟味してください。  
巻線後のコイル保護のため含浸ワニス処理を行う場合、巻線とワニスの適合性を十分吟味してください。
- (2) ワニス処理前に予備加熱を行ってください。  
巻線後直ちにワニス処理を行うと、巻線にクレージングが発生する恐れがありますので必ず予備加熱を行って下さい。
- (3) ワニス処理後にコイル成型をしないでください。  
ワニス処理後に巻線を曲げたり、巻き戻したりすると含浸ワニスは巻線皮膜より可とう性が良くないためひび割れが発生し、皮膜との接着が強いため巻線皮膜もひび割れする恐れがありますので注意してください。

## 9-4. マグネットワイヤの端末処理法

コイル端末をジョイントしたり、はんだ付けする為、絶縁皮膜を取る方法として次のような方法があり、需要先の事情に適した方法が採用されています。

方法	種類	内容、使用条件等	品 種												
			PVF	UEW	UEW-N	SMPEW	SMPEW-N	PEW	PEW-N	SMHEIW	EIW	ATZ-300	UTZ	AIW	PIW
機械的剥離 (皮膜を削り取る方法)	ナイフ(ヤスリ)	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	サンドペーパー	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ワイヤーブラシ、*専用剥離器 (*ABISOFIX、ワイヤーストリッパー)	歯ブラシ状又は刃形の回転体	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
熱分解剥離 (皮膜を焼き取る方法)	ガスバーナー	(導体酸化を防ぐ為 燃焼部をエタノール 水溶液中で急冷が必要)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	アルコールランプ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
薬品剥離 (酸またはアルカリ等の 薬品にて皮膜を化学的 に分解する方法)	ソルコート	常温で使用	○				○	○	○						
	デベント		○					○	○						
	フジペレット、ネオリバー	400℃で使用(30秒以内)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
直接はんだ		はんだ槽温度380℃~480℃で使用	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	
ヒュージング	ヒュージング機		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
スポット溶接	スポット溶接機	直接溶接する方法	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ウォータウェルダ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

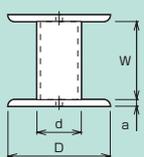
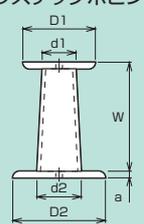
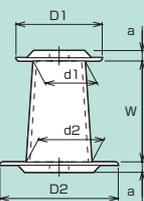
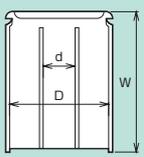
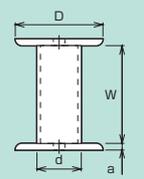
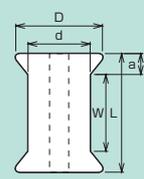
○:適用可 ×:適用不可 (空欄は適用可だが非推奨)

## 9-5. 製品ラベルの表示例及び製造ロットの見方について

ラベルの表記例	ラベル情報	ラベルの表記例	製造ロットNo.の見方
<p>◆ SUMITOMO ELECTRIC WINTEC, INC. S No. ④ 1 TYPE① 2-ATZ-300 SIZE② 0.70 mm LOT No③ 34-106A1-0201-0123</p>	<p>①品名 ②サイズ ③製品ロットNo. ④コースNo.</p>	<p><b>34-106A1-0201-0123</b> <b>XX-XXXXX-XXXX-XXXX</b> ⑤ ⑥ ⑦ ⑧</p> <p>⑤製造年月日(西暦の下1桁+製造月)… 2ケタ ⑥機械コード… 5ケタ ⑦ロットNo. … 4ケタ ⑧生産No. … 4ケタ</p>	<p>製造年月日を表示(10月はX、11月はY、12月はZ) 弊社内で機械毎に採番した機械コードを表示 同一機械の生産計画上のロット番号を表示 ロット中の生産リールNo.を追い番で表示</p>

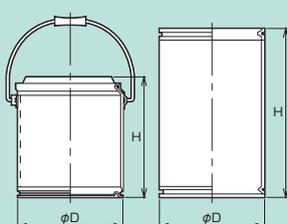
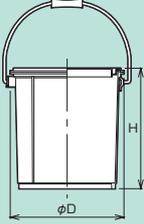
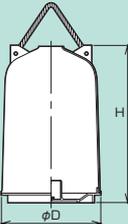
# 10. マグネットワイヤの荷姿及び包装容器

## 〈荷 姿〉

種類及び形状	荷姿の内容										
	ボビンの記号	つば径		胴 径		内 幅 W (mm)	つば厚 a (mm)	軸穴径 h (mm)	ボビンバック 重量 (g)	標準巻量 (kg)	適用サイズ (mm)
		D1 (mm)	D2 (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)						
一般型プラスチックボビン 	P-10	200	—	90	—	110	12	25	500	10	0.30~0.45
	P-30	300	—	130	—	130	15	30	1,300	25	1.50~3.20
ロングトラバーステーパ形 プラスチックボビン 	PT-4	124	140	74	86	170	15	20	340	4	0.04~0.06
	PT-10	160	180	96	110	200	15	30	620	10	0.06~0.10
	PT-15	180	200	96	110	200	15	30	740	15	0.10~0.23
	PT-25	215	230	110	130	250	15	30	1,000	25	0.15~1.50
大型ロングトラバーステーパ形 プラスチックボビン 	PT-90	300	315	180	200	425	38	100	3,900	90	0.23~1.60
	PT-200	375	400	224	250	530	50	100	7,000	200	0.80~3.20
	PT-270	435	460	255	280	530	50	100	10,600	270	0.80~3.20
ファイバーパック 	FP-100	510	—	310	—	570	—	—	7,500	100	1.00~3.20
	FP-500	661	—	405	—	765	—	—	12,500	500	1.00~3.20
ロングトラバース形 プラスチックボビン 	PL-2	100	—	65	—	125	10	20	160	2	0.03~0.05
	PL-4	125	—	80	—	160	15	25	240	4	0.04~0.10
	PL-8	160	—	100	—	200	15	30	470	8	0.05~0.20
両テーパフランジ形 プラスチックボビン 	PL-400	77	—	63	—	72	10.5	16	98	0.4	0.014~0.029
	PL-600	88	—	68	—	79	13.5	16	130	0.6	0.016~0.029
	PL-1000	106	—	82	—	80	16	16	168	1.0	0.018~0.029
	PL-1500	100	—	65	—	110	17.5	20	160	1.5	0.024~0.029

# 10. マグネットワイヤの荷姿及び包装容器

## 〈各荷姿の包装容器〉

種類及び形状	包装容器の内容				
	対象荷姿	外径寸法			包装本数 (本)
		縦：D (mm)	横：W (mm)	高さ：H (mm)	
<b>バック</b> 	PT-25	φ293	—	303	1
	PT-90	φ360	—	530	1
	PT-270	φ570	—	607	1
<b>ポリバック</b> 	PT-15	φ235	—	245	1
	PT-25	φ297	—	302	1
<b>フード</b> 	PT-90	φ385	—	608	1
	PT-200	φ480	—	765	1
<b>ダンボール</b>	P-10	212	414	163	2
	P-30	304	310	174	1
	PT-4	295	303	223	4
	PT-10	195	394	247	2
	PL-8	182	358	256	2
<b>ダンボール (プラスチックケース入)</b>	PL-400	374	383	121	16
	PL-600	332	334	136	9
<b>発泡ケース</b>	PL-1000	345	488	120	10
	PL-1500	454	454	145	9
	PL-2	345	488	131	8
	PL-4	330	330	245	4

# 11. ISO取得状況

製造拠点			ISO 9001			ISO 14001		
			登録No.	認証機関	取得年月	登録No.	認証機関	取得年月
住友電工ウインテック株式会社	日本	信楽事業所	Q3284	ASR	'94/11	JQA-EM1239	JQA	'00/12
		田口事業所	Q2965	ASR	'94/07	E1434	ASR	'04/01
SIAM Electric Industries Co., Ltd.	タイ		125564	BVQI	'02/12	2822/2	URS	'04/11
Sumitomo Electric Wintec (Malaysia) Sdn. Bhd	マレーシア		Q5046	SGS	'95/05	0183	SIRIM	'04/02
住友電工運泰克(無錫)有限公司	中国		011020Q10130R1M	CESI	'02/08	09074E100021ROM	USC	'01/03
PT. Sumitomo Electric Wintec Indonesia	インドネシア		QEC13930	SAI Global	'01/04	CEM20482	SAI Global	'04/06

# 12. UL取得状況

## 〈標準品のUL品名〉

種 類	品名記号	UL品名	適用サイズ(mm)	ANSI Type	TI(温度指数)
ホルマール線	PVF	PVFU	—	MW15-C	105
ポリウレタン銅線	UEW	UEX1, UEWU	0.32以下	MW75-C	130
		UEX, UEW2U	0.45以下	—	130
ポリウレタン-ナイロン銅線	UEW-N	UEW.EU	0.32以下	MW28-C	130
		UEWE2U	0.45以下	—	130
ポリエステル銅線	PEW	PEW2U	—	—	130
ポリエステル-ナイロン銅線	PEW-N	PNX1	—	—	130
		PEW.N2U	—	—	130
		PNX2	—	MW24-C	155
はんだ付け可能ポリエステル銅線	SMPEW	SMPEWU	—	—	155
はんだ付け可能ポリエステル-ナイロン銅線	SMPEW-N	SMPEWNU	—	MW27-C	155
はんだ付け可能ポリエステルイミド銅線	SMHEIW	SMHEIW2U	—	MW77-C	180
ポリエステルイミド銅線	EIW	DHW.U	0.22以下	MW30-C	180
ポリエステルイミド-ポリアミドイミド銅線	ATZ-300	A3X, DHW.HU	—	MW35-C	200
		A3RX, DFW.FU	—	MW73-C	200
高密着ポリエステルイミド-高潤滑ポリアミドイミド銅線	UTZ	UTX	—	MW35-C	200
		UTRX	—	MW73-C	200
ポリアミドイミド銅線	AIW	AIX	—	MW81-C	200
		AIX, AIWU	—	—	220

※適用サイズに記載しないもの(—)はNEMA規格に準拠しています。

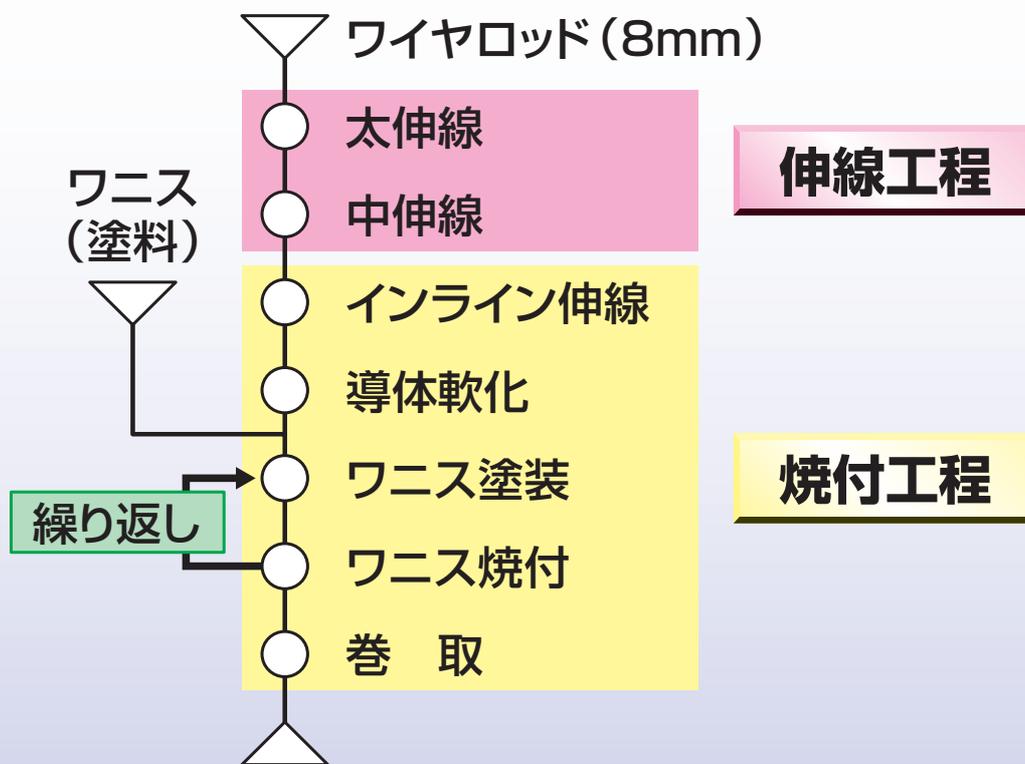
なお、当社(ファイルNo.E82222)UL取得品の一覧についてはULのホームページをご参照下さい。  
(<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/gfilenbr.html>)

## 〈各製造拠点のファイルNo.〉

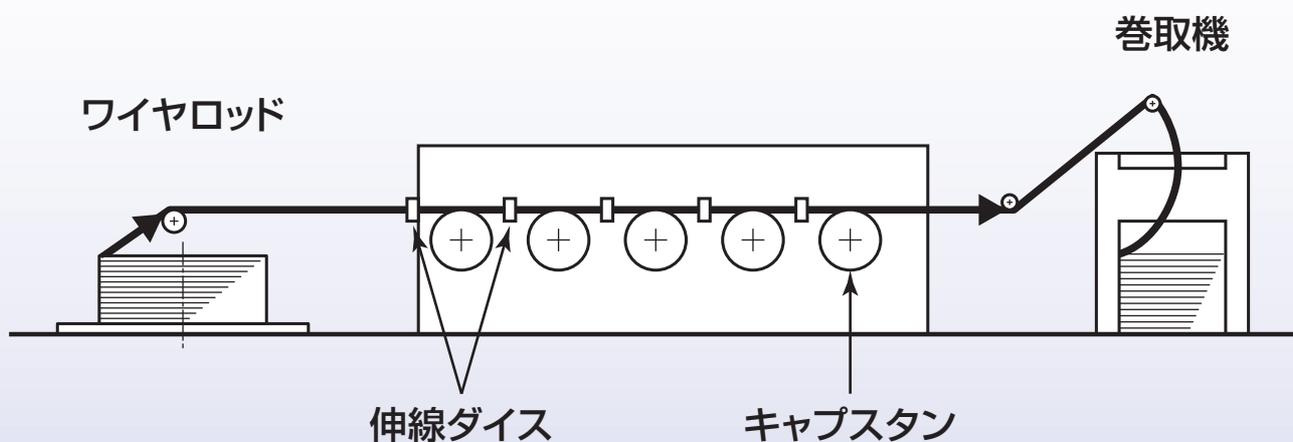
製造拠点		ファイル No.	製造拠点	ファイル No.
住友電工ウインテック株式会社	日本(信楽、田口)	E82222	Sumitomo Electric Wintec(Malaysia)Sdn., Bhd	マレーシア E135754
SIAM Electric Industries Co., Ltd.	タイ	E94303	住友電工運泰克(無錫)有限公司	中国 E176066
			PT.Sumitomo Electric Wintec Indonesia	インドネシア E176282

# 13. 巻線の製造工程

## 巻線の製造工程

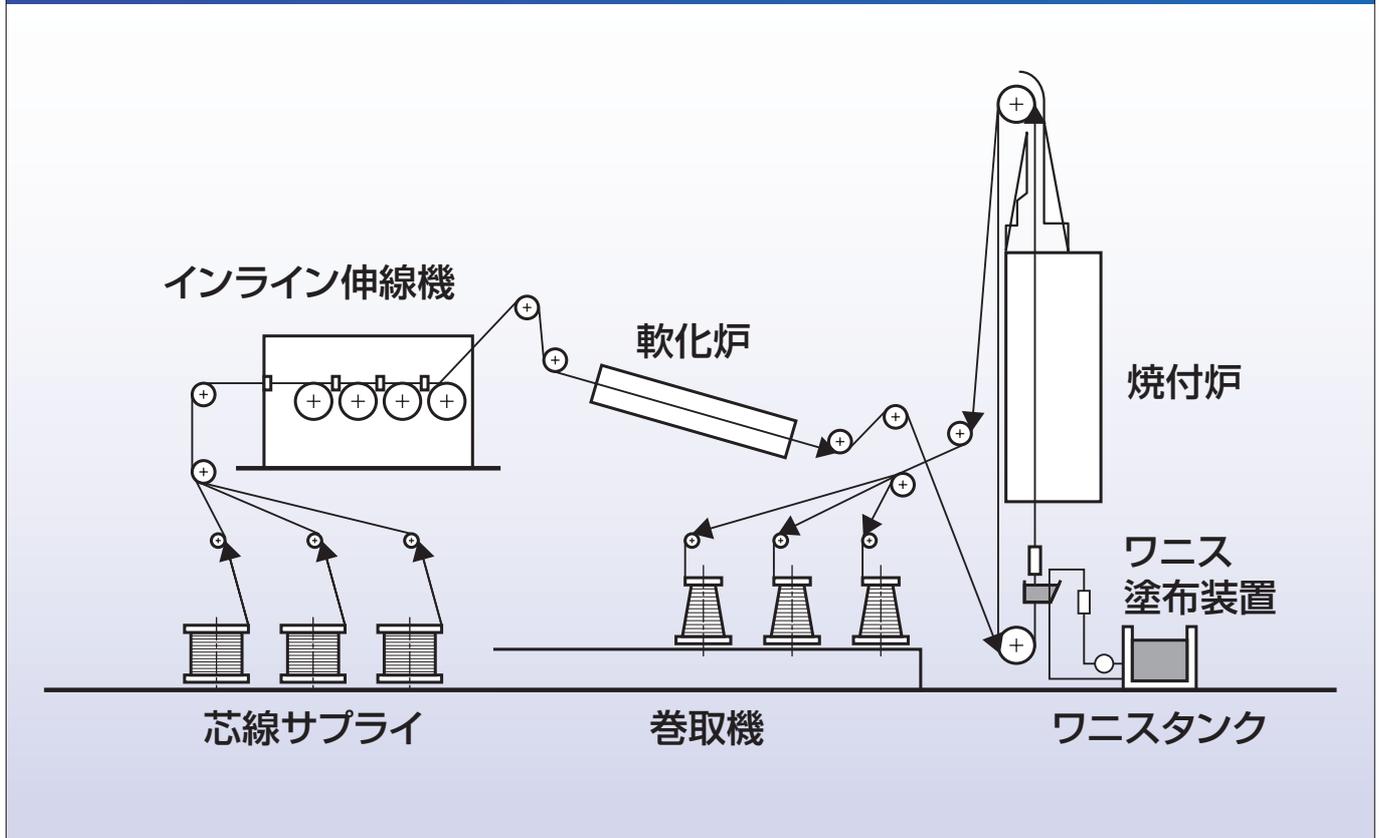


## 伸線工程 (太伸線)



# 13. 巻線の製造工程

## 焼付工程（縦型）



## 焼付工程（横型）

