巻線・マグネットワイヤ製品案内

SWCC GROUP SWCC Corporation

2025/2/26　　Ver. 7

1.巻線・マグネットワイヤ　種類と用途

■巻線・マグネットワイヤとは

磁気エネルギーを電気エネルギーを相互変換するために使用される電線です。
発電、変電、動力、電気回路と様々な電気機器に使用されております。

■巻線・マグネットワイヤの種類

当社製品は下記のように分類され、様々なステージで使用されおります。

製品分類			
エナメル線	丸線	銅線	太物
			中物
			細物
			極細
	平角線	銅線	細物平角
			極細平角
	リッツ線		
	高強度エナメル線		
	アドコート®		
横巻線	平角線	銅線	
		転位・複合	
	丸線	銅線	

■当社製品の使用ステージ・用途

当社製品は、様々なステージで使用されおります。

SWCC GROUP SWCC Corporation

2.エナメル線　種類と用途

種類と用

種類		記号	TI	標準サイズ範囲	特徴	主要用途
銅	ホルマール銅線	PVF	105	0.1 ～ 3.2	耐油・耐湿性、機械的強度	油入トランス、変成器
	ポリウレタン銅線	UEW	130	0.45 ～ 1.2	皮膜剥離せず はんだ付けが可能	小型トランス 小型モータ 電子部品
	変性ポリエステル銅線	SFWF	155	0.1 ～ 1.2		
	ポリエステル銅線	PEW	155	0.1 ～ 1.0	薬品で皮膜剥離可能	汎用モータ、トランス
	ポリエステルイミド銅線	EIW	180	0.12 ～ 0.9	耐熱性、耐溶剤性	電装品、コンプレッサ
	ポリアミドイミド銅線	AIW	220	0.4 ～ 0.8	EIWより耐熱性、 耐加工性が良好	
				1.3 ～ 3.2		
特殊	高強度エナメル線	***-SS□	―	0.04 ～ 0.1	銅より高強度 銅合金では高い電導性	各種コイル ヒーターデバイス
	超耐熱巻線	PIMK-C	―	0.8 ～ 1.5	超高耐熱性 300℃を超えるような 環境下での使用が可能	高温ポンプ 電磁誘導コイル 耐熱リード線
		CEW	―	0.8 ～ 1.5		
		DGCEW	―	0.8 ～ 1.5		

3.エナメル平角線　種類と用途

種類と用途

	種類	記号	TI	特徴	主要用途
車載平角	耐熱エナメル平角銅線	AIW　～	220 ～	高電圧 高可とう性	車載用
細物平角	ポリアミドイミド細物平角銅線	SFT-AIW	220	耐熱性	各種インダクタ、 コイル、コンバータ
	自己融着性 変性ポリアミドイミド細物平角銅線	SFT-BA-NV	220	耐熱性 自己融着可	
極細平角	自己融着性 変性ポリアミドイミド極細平角銅線	SFT-BA-NV	220	自己融着可 耐熱性	
	自己融着性 変性ポリイミド極細平角銅線	SFT-BI-NV	240	自己融着可、耐熱性、 耐加工性	

製造可能範囲は別途ご相談となりますので、問い合わせ願います。

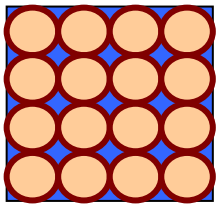
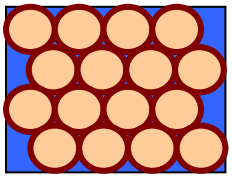
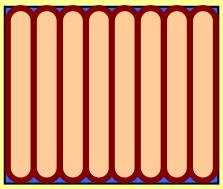
4.細物・極細平角線（FINE FLAT ENAMELLED WIRE）

特徴

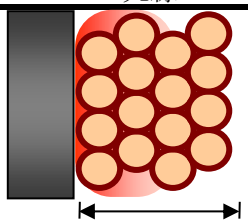
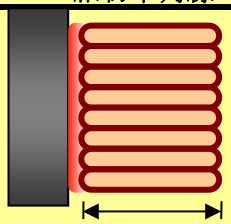
高付加価値のコイル開発において、省スペース化、高電流・高密度化が要求されております。
当社の細物平角線(FINE FLAT ENAMELLED WIRE)はそのような要求にお応えすべく開発致しました。
直径0.07～1.7mm相当の丸線断面積を有する平角導体上に各種絶縁を施したマグネットワイヤです。
細物平角線(FINE FLAT ENAMELLED WIRE)は、幅広い用途に対応し、コイルの占積率を向上させ、
機器の小型・計量・高効率化に貢献いたします。

平角線使用のメリット

・コイルの高占積化・大電流化が可能となります。

丸線[俵積巻]	丸線[完全整列巻]	細物平角線
		
約75%	約83%	87%以上！！

・コイル内外部の温度差が小さく、放熱性に優れます。

丸線	細物平角線
	

用途

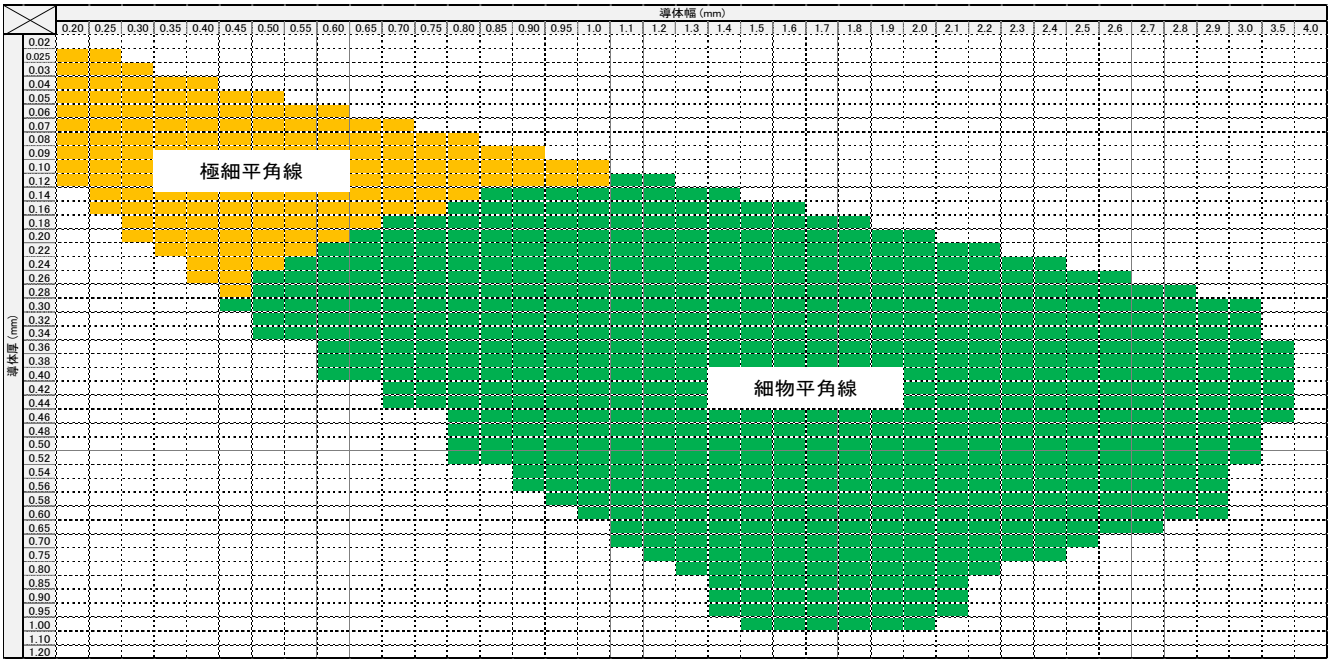
・各種インダクタ・マイクロインダクタ

特徴

① コーナー部の絶縁性が良好です。
② 耐熱温度155℃から220℃までの幅広い絶縁材料での対応が可能です。
③ 自己融着ワイヤの対応が可能です。
④ 全品種RoHS2規格に対応済みです。

当社製法	一般製法

製造可能範囲



品種一覧

	種類	記号	TI	特徴	主要用途
細物平角	ポリアミドイミド細物平角銅線	SFT-AIW	220	耐熱性	各種インダクタ、コイル、コンバータ
	自己融着性 変性ポリアミドイミド細物平角銅線	SFT-BA-NV	220	耐熱性 自己融着可	
極細平角	自己融着性 変性ポリアミドイミド極細平角銅線	SFT-BA-NV	220	自己融着可 耐熱性	
	自己融着性 変性ポリイミド極細平角銅線	SFT-BI-NV	240	自己融着可、耐熱性、 耐加工性	

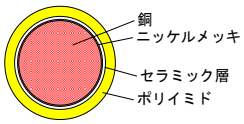
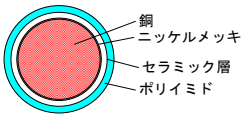
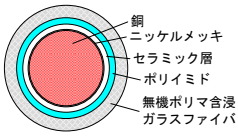
SWCC GROUP SWCC Corporation

5.超耐熱巻線

概要

超耐熱巻線は耐熱導体、セラミックで構成されており、有機絶縁で構成された通常のマグネットワイヤでは使用できない環境下で使用可能です。機器の高耐熱化、小型化、高機能化が可能です。

種類

品名		PIMK-C	CEW	DGCEW
構造				
特徴	導体	ニッケルメッキ銅線を使用し、高温使用時の抵抗上昇を抑制できる		
	絶縁	セラミック層よりも ポリイミド層が厚く、 加工性に優れる。	ポリイミド層よりも セラミック層が厚く、 PIMK-Cに比べ 耐熱性に優れる。	CEW+ガラス絶縁 絶縁厚が厚くなり 仕上り寸法が 大きくなる。 （占積率低下）
耐熱性		PIMK-C ＜ CEW ＜ DGCEW		
耐加工性		DGCEW ＜ CEW ＜ PIMK-C		
絶縁性（常温）		PIMK-C ＝ CEW ＜ DGCEW		
絶縁性（高温）		PIMK-C ＜ CEW ≦ DGCEW		
サイズ範囲		0.80mm～1.5mm		

用途

・高温モータ･コイル
・電磁誘導コイル
・高温リード線

特性

■導体特性

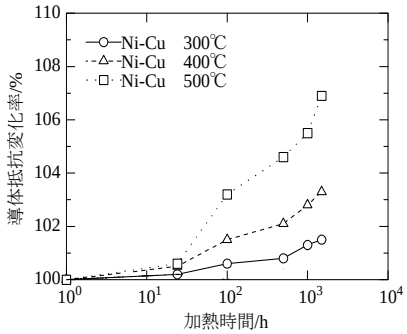


図1.耐熱導体の加熱による導体抵抗変化率

■耐熱性

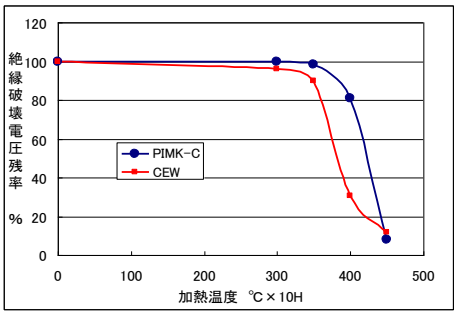


図2.超耐熱巻線の耐熱絶縁特性(焼成なし)

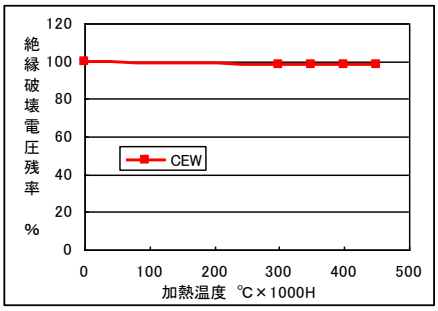


図3. 超耐熱巻線の耐熱絶縁特性（焼成後）

■使用上の注意

- 超耐熱巻線はセラミック絶縁を主体として構成されております。セラミックは有機系樹脂に比較して非常に脆い特性を有しておりますので、加熱後の屈曲等の加工は避けていただきますようお願い致します。
  電線の特性をよく確認してから使用していただきますようお願い申し上げます。
- 超耐熱巻線を用いることによってこれまでよりも高温の絶縁システムを構築することができます。
  ただし、その周辺に用いる構成材料(ﾎﾞﾋﾞﾝ,ﾜﾆｽ,絶縁ｼｰﾄ)の選定には十分ご注意下さい。
- CEWを加熱、焼成してセラミック化する場合、急激な加熱は避けるようお願いいたします。
  最適な焼成温度，時間はそれぞれの機器でご確認ください。

6.リッツ線

概要

リッツ線はエナメル線をより合わせた線の意味で、高周波機器に使用されるエナメル線です。
"リッツ"はドイツ語で"撚る(よる)"という意味の"Litz"を語源としております。高周波特有の表皮効果および近接効果による交流抵抗の増大を抑制し、コイルの温度上昇を低減することができます。
機器の高効率化・小型化・省エネルギー化・高速化に貢献致します。

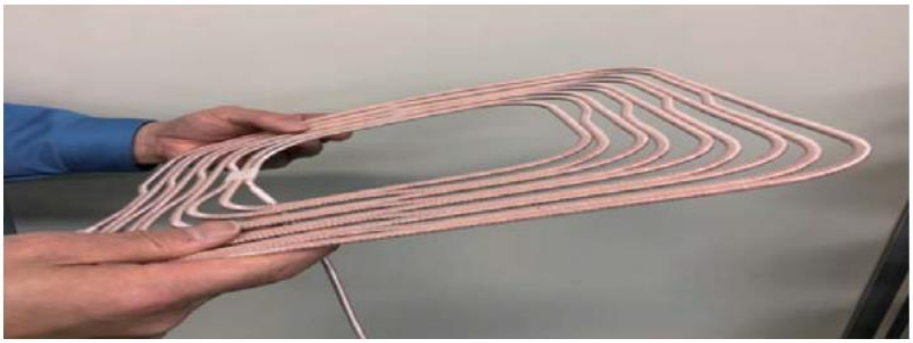
特徴

■高周波による交流抵抗の増加が小さく、コイルの温度上昇を抑制できる
■可とう性に優れ、巻線作業性が良好
■線の種類を用途に合わせ、任意に選択できる
■より本数、素線径は、任意に選択ができる

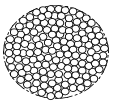
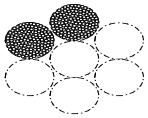
種類

素線　UEW・SFWF・PEW・EAW・AIW
素線径　0.08～0.5mm
より構成　集合より ： 7～160本
　　複合より ： より線外径 4mmまで
共通絶縁付きリッツ線 ： 樹脂による共通絶縁対応致します。

コイル ： リッツ線のコイル加工対応致します。



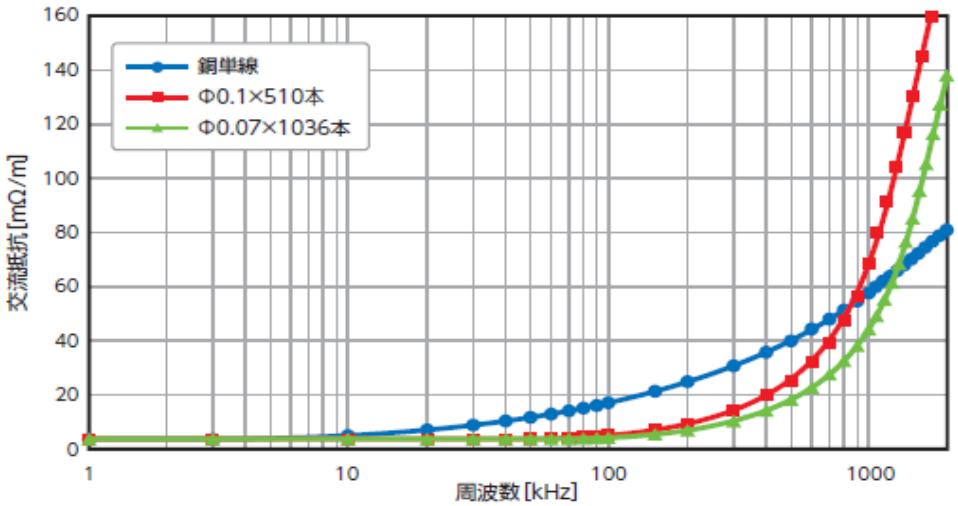
仕上り外径の計算　$$\text{仕上り外径(mm)} = \sqrt{\text{より本数(本)}} \times 1.155 \times \text{素線仕上り径(mm)}$$

集合より	複合より
多本数の線を束ねた形状 	集合よりをさらに束ねた形状 

用途

・IHコイル
・高周波トランス・コンバータ
・非接触給電コイル　　等

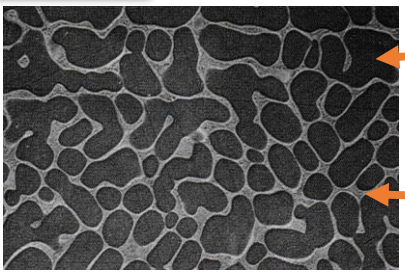
■リッツ線の交流抵抗測定例



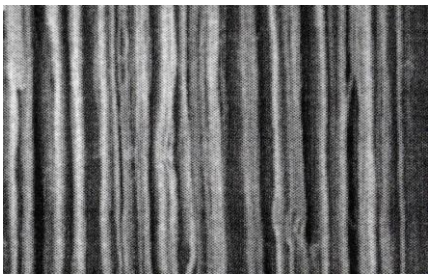
7.高強度エナメル線

特徴

昭和電線の合金技術を応用した高強度エナメル線です。
製造、加工方法の最適化により、高導電性を保持したまま、強度を向上しております。



鋳造・析出

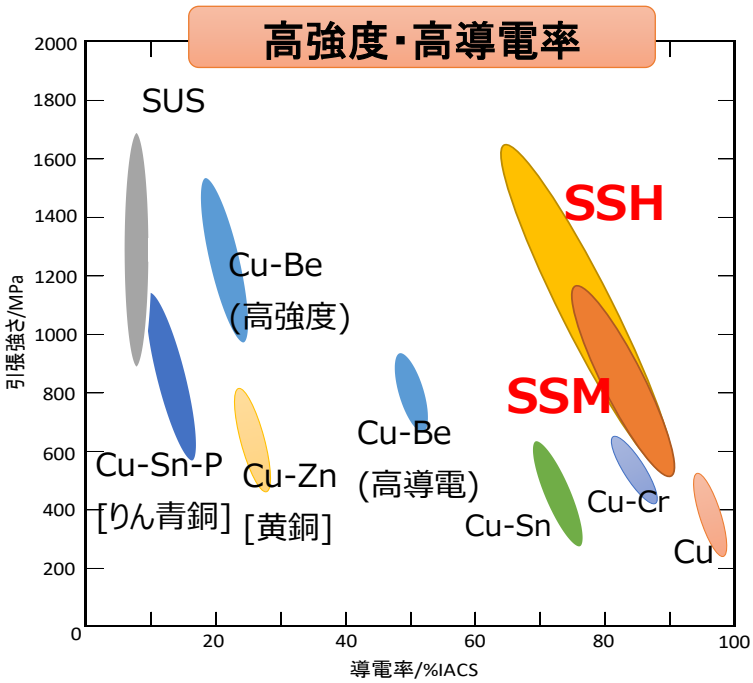


伸線後

特性

種類	SSH	SSM	（軟銅）
導体径(mm)	0.05	0.05	0.05
皮膜厚(mm)	0.005	0.005	0.005
仕上り外径(mm)	0.06	0.06	0.06
引張強さ(N)	2.9	1.4	0.5
伸び(%)	1	5	15
導体抵抗(Ω/km)	12,913	9,757	8,781
導電率(%)	68	90	100

■高強度　：純銅の3倍以上
■高導電率　：60～90%IACS
■高屈曲　：単線で純銅の10倍以上
■耐摩耗性：他合金より優れた摩耗性
■はんだ付性　：はんだ付・メッキ可
■環境適応性　：有害物質を含まない



用途

小型モータ
・線材の断線を減少し、生産性を向上
・振動などに対する信頼性を向上

小型コイル
・線材の断線を減少し、生産性を向上
・リード線の耐屈曲性に優れる

超高強度エナメル線
SSW
Super Strength Wire

リード線
・高強度・高信頼性・細径リード線
・端末分の摩耗性に優れる

導電バネ
・高強度、高導電性を利用したバネ材
・高屈曲性による高信頼性

ヒータ材
・高強度・高信頼性ヒータ
・抵抗値の安定性に優れる

8.アドコート® ADD COATwire

概要

アドコートは自動車及び建材分野における各種モール材等の伸縮防止材として使用されています。一般に異型押出のモール材は加熱押出－冷却固化する際に収縮をおこし、成形品には成形歪みが残留致します。アドコートで、成形歪みの除去として行うアニール処理の省略、押出時の精密カット及びトータルコスト低減に寄与します。また、組込まれた成形品の温度差による伸縮問題も解決可能です。

特徴

■成型品の収縮を防止することができる
■成型後のアニール工程を削減することができる
■各種モール材用樹脂に対応した製品をラインアップしている
■押出成型品の精密な精度でカットすることができる
■モールの伸びを防止し、組付け性を向上することができる　等

品種

種類		ｱﾄﾞｺｰﾄR-s	TPOｱﾄﾞｺｰﾄ
記号		AD＊＊R-s	AD＊＊－O
用途		ポリ塩化ビニル用	ＴＰＯ樹脂用
構造	素線	黄銅線	
	素線径	0.25mm または、 0.40mm	
	皮膜厚さ	約10μm	
切断荷重		0.25mm…50N、0.40mm…100N	
引抜接着力		切断強度～100N	

用途

・各種自動車用モール材

※アドコート®は、日本プライ（株)が販売しております。問い合わせは、日本プライ(株)にお願いします。

9.横巻線　種類と用途

種類と用途

■主要品種

導体	品名	記号※	温度指数	主な用途
銅	耐熱紙巻銅線	nKC(AM)	90	油入りトランス
	マイカテープ巻銅線	nMFC	-	発電機、モータ
	ポリエステルテープ巻銅線	nEC	120	ガストランス
	PENテープ巻銅線	nPEN	155	

※1：n は重ね巻数
※2：品種及び製造可能範囲は別途ご相談となります。

10.エナメル線（丸） 寸法表

導体			0種		1種		2種		最大導体抵抗：20℃（Ω/km）		概算質量［1種］
径（mm）	許容差(mm)		最小皮膜厚さ	最大仕上外径	最小皮膜厚さ	最大仕上外径	最小皮膜厚さ	最大仕上外径			
	0種、1種	2種	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	0種、1種	2種	(kg/km)
0.04	-	±0.002	-	-	-	-	0.003	0.056	-	15670	-
0.05	-	±0.003	-	-	-	-	0.004	0.069	-	10240	-
0.06	-	±0.003	-	-	-	-	0.004	0.081	-	6966	-
0.07	-	±0.003	-	-	-	-	0.004	0.091	-	4990	-
0.08	-	±0.003	-	-	-	-	0.005	0.103	-	3778	-
0.09	-	±0.003	-	-	-	-	0.005	0.113	-	2959	-
0.10	±0.008	±0.003	0.016	0.156	0.009	0.140	0.005	0.125	2647	2381	0.08
0.11	±0.008	±0.003	0.016	0.166	0.009	0.150	0.005	0.135	2153	1957	0.09
0.12	±0.008	±0.003	0.017	0.180	0.010	0.162	0.006	0.147	1786	1636	0.11
0.13	±0.008	±0.003	0.017	0.190	0.010	0.172	0.006	0.157	1505	1389	0.13
0.14	±0.008	±0.003	0.017	0.200	0.010	0.182	0.006	0.167	1286	1193	0.15
0.15	±0.008	±0.003	0.017	0.210	0.010	0.192	0.006	0.177	1111	1037	0.17
0.16	±0.008	±0.003	0.018	0.222	0.011	0.204	0.007	0.189	969.5	908.8	0.19
0.17	±0.008	±0.003	0.018	0.232	0.011	0.214	0.007	0.199	853.5	803.2	0.21
0.18	±0.008	±0.003	0.019	0.246	0.012	0.226	0.008	0.211	757.2	715.0	0.24
0.19	±0.008	±0.003	0.019	0.256	0.012	0.236	0.008	0.221	676.2	640.6	0.27
0.20	±0.008	±0.003	0.019	0.266	0.012	0.246	0.008	0.231	607.6	577.2	0.30
0.21	±0.008	±0.003	0.019	0.276	0.012	0.256	0.008	0.241	549.0	522.8	0.32
0.22	±0.008	±0.004	0.019	0.286	0.012	0.266	0.008	0.252	498.4	480.1	0.36
0.23	±0.008	±0.004	0.020	0.298	0.013	0.278	0.009	0.264	454.5	438.6	0.39
0.24	±0.008	±0.004	0.020	0.308	0.013	0.288	0.009	0.274	416.2	402.2	0.42
0.25	±0.008	±0.004	0.020	0.318	0.013	0.298	0.009	0.284	382.5	370.2	0.46
0.26	±0.01	±0.004	0.020	0.330	0.013	0.310	0.009	0.294	358.4	341.8	0.49
0.27	±0.01	±0.004	0.020	0.340	0.013	0.320	0.009	0.304	331.4	316.6	0.53
0.28	±0.01	±0.004	0.020	0.350	0.013	0.330	0.009	0.314	307.3	294.1	0.57
0.29	±0.01	±0.004	0.020	0.360	0.013	0.340	0.009	0.324	285.7	273.9	0.61
0.30	±0.01	±0.005	0.021	0.374	0.014	0.352	0.010	0.337	262.9	254.0	0.66
0.32	±0.01	±0.005	0.021	0.394	0.014	0.372	0.010	0.357	230.0	222.8	0.74
0.35	±0.01	±0.005	0.021	0.424	0.014	0.402	0.010	0.387	191.2	185.7	0.89
0.37	±0.01	±0.005	0.022	0.446	0.014	0.424	0.010	0.407	170.6	165.9	0.99
0.40	±0.01	±0.005	0.023	0.480	0.015	0.456	0.011	0.439	145.3	141.7	1.15
0.45	±0.01	±0.006	0.024	0.532	0.016	0.508	0.011	0.490	114.2	112.1	1.46
0.50	±0.01	±0.006	0.025	0.586	0.017	0.560	0.012	0.542	91.43	89.95	1.80
0.55	±0.02	±0.006	0.025	0.646	0.017	0.620	0.012	0.592	78.15	74.18	2.17
0.60	±0.02	±0.008	0.026	0.698	0.017	0.672	0.012	0.644	65.26	62.64	2.58
0.65	±0.02	±0.008	0.027	0.752	0.018	0.724	0.012	0.694	55.31	53.26	3.03
0.70	±0.02	±0.008	0.028	0.804	0.019	0.776	0.013	0.746	47.47	45.84	3.51
0.75	±0.02	±0.008	0.030	0.860	0.020	0.830	0.014	0.798	41.19	39.87	4.02
0.80	±0.02	±0.010	0.031	0.914	0.021	0.882	0.015	0.852	36.08	35.17	4.58
0.85	±0.02	±0.010	0.032	0.966	0.022	0.934	0.015	0.904	31.87	31.11	5.16
0.90	±0.02	±0.010	0.033	1.020	0.023	0.986	0.016	0.956	28.35	27.71	5.78
0.95	±0.02	±0.010	0.034	1.072	0.024	1.038	0.017	1.008	25.38	24.84	6.44
1.00	±0.03	±0.012	0.036	1.138	0.025	1.102	0.017	1.062	23.33	22.49	7.14
1.10	±0.03	-	0.037	1.242	0.026	1.204	-	-	19.17	-	8.63
1.20	±0.03	-	0.037	1.342	0.026	1.304	-	-	16.04	-	10.3
1.30	±0.03	-	0.039	1.448	0.027	1.408	-	-	13.61	-	12.0
1.40	±0.03	-	0.039	1.548	0.027	1.508	-	-	11.70	-	13.9
1.50	±0.03	-	0.041	1.654	0.028	1.612	-	-	10.16	-	16.0
1.60	±0.03	-	0.041	1.754	0.028	1.712	-	-	8.906	-	18.2
1.70	±0.03	-	0.042	1.856	0.029	1.814	-	-	7.871	-	20.5
1.80	±0.03	-	0.042	1.956	0.029	1.914	-	-	7.007	-	23.0
1.90	±0.03	-	0.044	2.062	0.030	2.018	-	-	6.278	-	25.6
2.00	±0.03	-	0.044	2.162	0.030	2.118	-	-	5.656	-	28.3
2.10	±0.03	-	0.045	2.266	0.031	2.220	-	-	5.123	-	31.2
2.20	±0.03	-	0.046	2.368	0.032	2.322	-	-	4.662	-	34.2
2.30	±0.03	-	0.046	2.468	0.032	2.422	-	-	4.260	-	37.4
2.40	±0.03	-	0.048	2.574	0.033	2.526	-	-	3.908	-	40.7
2.50	±0.03	-	0.049	2.678	0.034	2.628	-	-	3.598	-	44.2
2.60	±0.03	-	0.049	2.778	0.034	2.728	-	-	3.324	-	47.7
2.70	±0.03	-	0.049	2.878	0.034	2.828	-	-	3.079	-	51.5
2.80	±0.03	-	0.049	2.978	0.034	2.928	-	-	2.861	-	55.3
2.90	±0.03	-	0.049	3.078	0.034	3.028	-	-	2.665	-	59.3
3.00	±0.03	-	0.049	3.178	0.034	3.128	-	-	2.489	-	63.5
3.20	±0.04	-	0.049	3.388	0.034	3.338	-	-	2.198	-	72.2

11.平角線製品製造範囲・寸法表

横巻平角銅線

導体厚(mm)	導体幅(mm)																								
	3.0	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
1.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
1.6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
1.8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2.0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.0			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.5				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4.0					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

12.マグネットワイヤ取り扱い上の注意

1.皮膜の剥離方法について

エナメル線類の皮膜は極めて強靭で導体によく密着しているため、皮膜の剥離方法が問題となりますが、
次の諸方法の中からエナメル線の種類および作業条件に応じて最も適した剥離方法をご採用下さい。

①刃物の先またはサンドペーパー等で削り取る方法
②機械的ストリッパーを利用する方法
③アルコールランプまたはガスバーナー等で焼き取る方法
④市販の剥離剤に浸漬する方法
⑤皮膜を剥離せず直接接続する方法（溶接法、直接ハンダ法）

・剥離剤を使用する場合は剥離剤がコイルの他の部分に付着しないよう十分に注意して下さい。
・剥離作業を行う際には保護眼鏡、保護手袋等の保護具を着用し、薬品、断線屑が目等に入らないよう十分に注意して下さい。
・剥離剤により皮膜を剥離する場合は、剥離剤使用上の注意事項をよく確認してご使用下さい。

2.巻線後の加熱処理について

一般にエナメル線を曲げたり伸ばしたりしますと皮膜にストレス（歪み）を生じ、この状態のまま湿気、水、溶剤、薬品等に接触させますと皮膜に微細なキレツを生じて、ピンホールや皮膜剥離の原因となります。
この現象はウオータークレージングまたはソルベントクレージングといわれ、合成樹脂エナメル線のほとんどに見られる現象です。しかし、一度皮膜にストレスを生じたものでも加熱処理を行うことによってストレスがなくなり、クレージングを防止できます。これを熱処理効果(加熱処理効果)といい、加熱温度と時間に比例します。
最近のエナメル線はクレージング特性が非常に改良されていますが、コイル成型後あるいはワニス処理前に加熱処理を行うことをおすすめいたします。

3.ワニス処理について

ワニス処理は次のようにいろいろと大切な役割を果たしますので、エナメル線を使用した機器には熱処理後、ワニス処理を施すことをおすすめいたします。

①巻線部分を機器本体に固着させ、振動や衝撃に耐えうるようにする
②巻線部分を完全にシールして大気中の水分、塵、埃、ガスその他の有害な物質の浸入を防ぐ
③共用する繊維質材料（層間紙テープ等）に含浸し耐水性を与える
④コイルの耐熱性および寿命を向上させる
⑤金属部分の腐食を防ぐ

ワニスとしては一般にフェノール系、エポキシ系、シリコーン系等の合成樹脂が用いられますが、エナメル線の種類により相性等がありますのでワニスの選定は十分ご確認の上ご使用下さい。

4.使用上の注意事項

4.1保管方法

・保管は室内とし、高温、高湿環境下での保管は避け、直射日光を受けないようにして下さい。
・製品をむき出しにして塵や埃等に触れやすい状態で保管しないようにして下さい。（完全に包装し保管して下さい）
・酸、アルカリ、薬品ならびに有機溶剤等の近くに置かないで下さい。
・特殊雰囲気下（ガス類）での保管は避けて下さい。
・塵埃の多い所での保管は避けて下さい。
・製品を高く積み上げて保管しないで下さい。
・マグネットワイヤが他の物質とぶつからないように保存して下さい。又、マグネットワイヤ同士もぶつからないよう保存して下さい。

・製品の巻枠を転がして移動させますと線のゆるみ、もつれ等が発生し巻線時の断線等を
引起こしますので巻枠は転がさないようにして下さい。
・運搬等の際に製品や巻枠に物をぶつけたり、汗をかいた手やハンドクリームのついた手で
製品を扱わないようにして下さい。
・平角線について、横倒しにての保管は推奨致しません。

4.2保管期間

一般にマグネットワイヤは、4.1項に基づいて保管されますと、10年以上その特性は低下しません。
当社より納入後2年以上経過したマグネットワイヤは使用前に特性チェックして、問題ないことを確認した上で
ご使用して下さい。但し、ボンド線（自己融着線）につきましては納入後1年経過したものは特性チェックして下さい。

4.3作業上の注意

・塵や埃のない乾燥した部屋で作業して下さい。望ましくは10～30℃の室温下で作業して下さい。
・作業時は清潔な服装をし、油やゴミについた手で取扱わないで下さい。
・作業前に使用する機械の各部を点検し、異常のある場合は修理して下さい。
・マグネットワイヤの品名、種別、寸法をよく確認して上でご使用下さい。
・火気、静電気、衝撃火花等による着火原が生じるような場所での使用には十分注意して下さい。
・過酸化物、強酸、強アルカリ、強塩基、酸化剤及び、有機溶剤等の薬品との接触を避けて下さい。
・化学的な方法による皮膜剥離時は、皮膜から揮発するガス及び剥離剤は有毒なので排気設備を設置し、
直接吸入しないようにして下さい。また手袋を着用下さい。
・コイル巻線時、断線する場合があるため保護眼鏡を着用して下さい。
・熱又は半田により皮膜を剥離する場合、皮膜が分解して発生するガスは有害なので、排気設備を設置する等の
対策を実施し直接吸入しないようにして下さい。

4.4コイル巻き時の注意

・使用前にワイヤの種類、寸法（外径、幅、厚さ）をご確認下さい。
・使用する金型、木型等の寸法、形状を調べ、角や突起物のないことを確かめてから作業して下さい。
・ボビンからマグネットワイヤを取り出す時、もつれや落込みで線を傷つけないように注意して下さい。
・張力を与える場合には苛酷な伸びを与えないよう張力を調整し、金属のような表面の硬いものを直接触れさせ
ないで下さい。尚、自動巻線機は巻線線速が高速化され張力も大きく、金属面との接触の機会が多いため
特に慎重な注意が必要です。
・巻線は、電気機器のコイル巻線に用いる電線につき、絶縁線、ビニル線のように屋内配線に用いないで下さい。
・巻線作業に先立って使用する電線の良否を点検する事が大切で、一般に次の事項に注意する必要があります。

①寸法（厚さ及び幅）が指定通りか

寸法は電線製造時において検査合格しているものを使用するため、改めて検査の必要はないとも考えられますが、
保管・管理その他の事情により、万一誤用の場合を考慮し、使用直前には必ず外径、幅、厚さを測定し、
使用目的に適合するかどうかを確認する必要性があります。

②裸線の表面に多くの酸化皮膜は残っていないか

特に裸線をコイル巻きにする場合には、線の表面の酸化皮膜ははんだ揚に支障をきたし、あるいは
コイル絶縁中に酸化皮膜が微紛として剥がれ、絶縁物に混入する恐れがありますので、酸化皮膜の多いものは
使用前に酸化皮膜除去を行ったほうが良いと考えます。

③傷、擦れなどがないか

電線製作時における傷、擦れは電線検査の際に発見されますが、運搬又は保管中の取り扱い不良により
外傷を受けている場合もありますので、よく検査し小さい傷は仕上げ、甚だしい場合には除去する必要があります。
アルミ導体の場合、紙巻線や綿巻線のように、繊維を横巻きしたものは取扱いが悪いと導体の変形があっても
発見しにくいので、特に取扱いのときの注意が必要です。

④残線の取り扱い方

コイル巻き後、残った線は塵埃、特に金属紛、湿気、直射日光を避けるような方法で保管します。

4.5成型時の注意

・コイルを成型する金型あるいは木型は使用前に寸法、形状等を点検して下さい。
・コイル成型時にはエナメル線に曲げ、ねじれ、引張り、衝撃等の機械的ストレスが与えられるので、そのストレスを取り去るために加熱処理をすることをお勧め致します。
・急激な曲げRでの屈曲は避けて下さい。やむを得ず加工する場合は屈曲部分の皮膜に多少の損傷を生ずるのは避けられないので、綿密な点検補修を行って下さい。

4.6成型後の注意

・コイル成型後は運搬その他の取扱いでコイルを変形させたりしないように十分注意して下さい。
・コイルの並べ方、置き方を工夫し、また保管中は塵埃特に金属片や湿気を避けて下さい。
・各工程を経る間の運搬その他取り扱い中での、コイル形状の変形、被覆の損傷に注意してください。
そのために取り扱い者各人の周到な注意と、コイルの並べ方、置き方を工夫し、適当な用具を利用する事も必要です。なおコイル保管中は塵埃とくに金属紛、湿気を避けるような方法をとらなければなりません。
・予備乾燥を省略する傾向がみられますが、巻線中に残るエナメル皮膜の歪や汗、湿気などがありますので十分な予備乾燥をして絶縁特性の向上を図らなければなりません。

4.7コイル仕込み作業上の注意

・へらでこすったり、木槌で叩いたりあるいは曲げたりする時は鉄心の角や突起部又は、スロット出口部分などで摩擦擦傷により皮膜を傷めないように注意して下さい。
・コイル仕込み部の角や突起を無くしたり、スロット出口部分でマグネットワイヤに無理が掛からないようにして下さい。

4.8エナメル線使用時の注意

・エナメル線は非常に薄い皮膜で絶縁性が保証されているので、鋭いエッジの工具、その他による外傷を受け易い点を十分銘記しておく必要が有ります。
・コイル巻する際、出来るだけ伸ばさないようにしなければなりません。伸びることにより皮膜厚も薄くなり特性が低下するためです。従って伸びが少なければ少ない程良いです。
・一般のコイルはコイル巻後ワニス処理されますが、その組み合わせについては慎重に考慮し、事前に相性を調査する必要があります。

5.破棄上の注意

主材料が銅ですので可能ならばリサイクルして下さい。リサイクルが不可能な場合は産業廃棄物として処理をお願いします。廃棄する場合は、適切な方法で焼却又は埋め立てを行って下さい。

6.その他

この注意書はマグネットワイヤの一般的な諸注意事項を列挙して作成いたしました。
又、注意事項は通常の取扱いを対象としたものなので特殊な取扱いの場合には、用途、用法に適した安全対策を実施の上ご利用下さい。その他、製品の使用には安全教育等の実施をお願いいたします。

13.安全張力について

銅線の安全張力は0.2%耐力を目安として考えます。(永久ひずみとなる伸率を与える張力)
銅線(軟銅線)の0.2%耐力は約100MPa(N/mm^2)で、巻線の性能が低下しないように張力は安全張力以下を目安にしてください。ただし、設定張力と実際に巻線される線へかかる張力は異なりますので、注意が必要です。
また、銅線(軟銅線)の引張り強さは約250MPa(N/mm^2)で断線いたします。

導体寸法	安全張力		導体寸法	安全張力	
(mm)	(N)	(g·f)	(mm)	(N)	(g·f)
0.04	0.13	12.81	0.50	19.6	2,002
0.05	0.20	20.02	0.55	23.8	2,423
0.06	0.28	28.83	0.60	28.3	2,883
0.07	0.38	39.24	0.65	33.2	3,384
0.08	0.50	51.26	0.70	38.5	3,924
0.09	0.64	64.87	0.75	44.2	4,505
0.10	0.79	80.09	0.80	50.3	5,126
0.11	0.95	96.91	0.85	56.7	5,786
0.12	1.13	115.33	0.90	63.6	6,487
0.13	1.33	135.35	0.95	70.9	7,228
0.14	1.54	156.97	1.00	78.5	8,009
0.15	1.77	180.20	1.10	95.0	9,691
0.16	2.01	205.03	1.20	113	11,533
0.17	2.27	231.46	1.30	133	13,535
0.18	2.54	259.49	1.40	154	15,697
0.19	2.84	289.12	1.50	177	18,020
0.20	3.14	320.35	1.60	201	20,503
0.21	3.46	353.19	1.70	227	23,146
0.22	3.80	387.63	1.80	254	25,949
0.23	4.15	423.67	1.90	284	28,912
0.24	4.52	461.31	2.00	314	32,035
0.25	4.91	500.55	2.10	346	35,319
0.26	5.31	541.40	2.20	380	38,763
0.27	5.73	583.84	2.30	415	42,367
0.28	6.16	627.89	2.40	452	46,131
0.29	6.61	673.54	2.50	491	50,055
0.30	7.07	720.79	2.60	531	54,140
0.32	8.04	820.10	2.70	573	58,384
0.35	9.62	981.08	2.80	616	62,789
0.37	10.8	1096.41	2.90	661	67,354
0.40	12.6	1281.41	3.00	707	72,079
0.45	15.9	1,622	3.20	804	82,010

14.UL認定品一覧

Date : 2025.2.26
File No. : E218212

Component-Magnet Wire.

Temperature Class, ℃	Material Designation	Coat Type		ANSI Type
		BC	OC	
220	PIW(U)	Polyimide	-	-
220	AIW @	Polyamide-imide	-	MW81C
200	EAW @	Polyester-imide	Polyamide-imide	MW35C MW73C
180	EIW @	Polyester-imide	-	MW30C
180 155	SMEIW(U) @	Modified Polyester	-	MW77C
180 155	SPEW(U)	Polyester-imide	-	MW30C MW5C

@ : May be followed by LZ to denote Litz wire.

UL 品につきましては個別にお問合せいただけますようお願い申し上げます。