

# 電気炉用水冷ケーブル

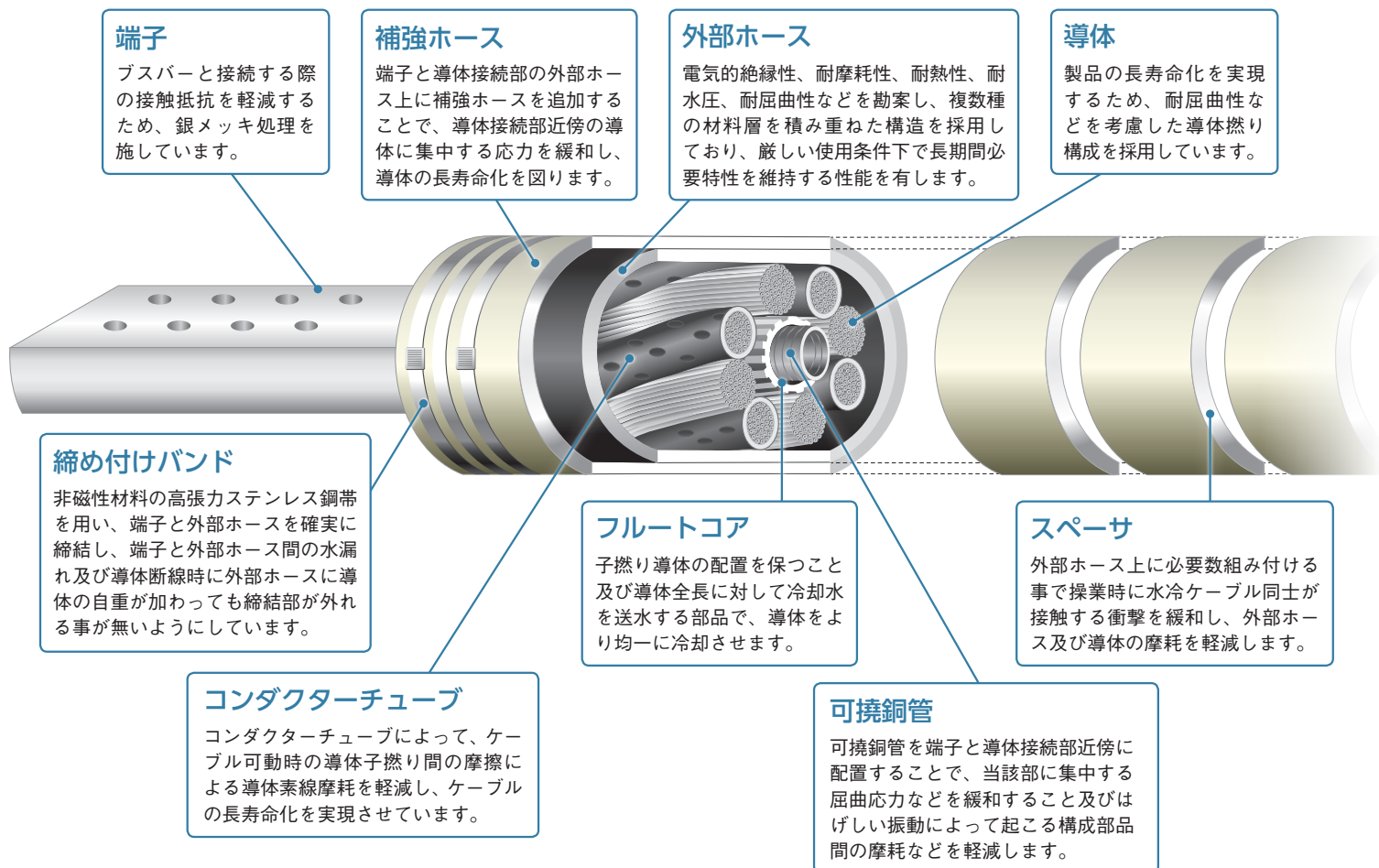


水冷ケーブルは主として製鋼用アーク炉の二次側導体として使用され、溶湯出鋼時の炉体傾動、スクラップなどを投入する際の炉蓋旋回など、アーク炉と一体化して連動するのでケーブルには屈曲・捻ねなどの応力が加わります。

また、炉運転中は電極からの輻射熱を浴びると共に、大電流による電磁作用で水冷ケーブルの同相内、相間で吸引・反発などの力が働き、ケーブルに繰り返しの応力が加わります。

このような、高温雰囲気及び機械的な外力を伴う過酷な条件下で水冷ケーブルは使用されますが、昭和40年以降、多くの製鋼分野に製品を納入し、製鋼炉の使用条件に合わせた技術改良を積み重ねることで、品質の向上、長寿命化を実現しています。

## 構造



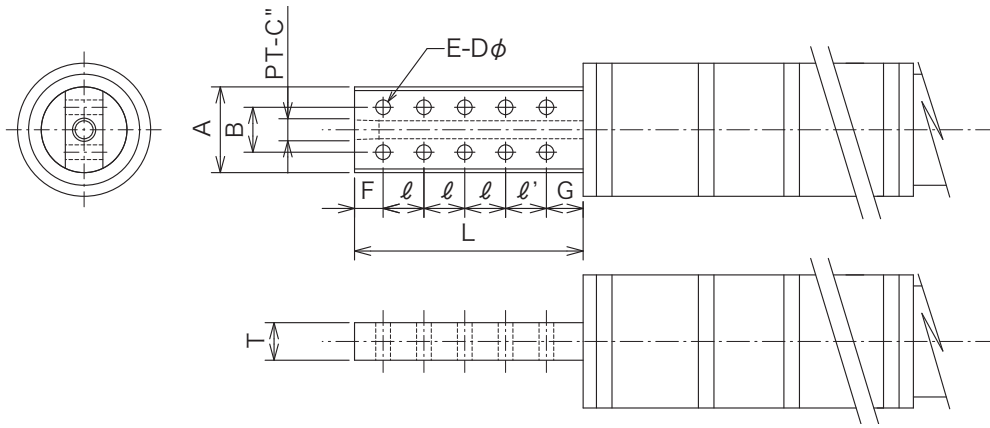
## 水冷ケーブル構造表 (標準品)

公称断面積 (mm <sup>2</sup> )	外部ホース 外径 (mm)	補強ホース		直流導体抵抗 (10 <sup>-6</sup> Ω/m, 20°C)	定格電流 (kA)	概算質量 (kg/m)	曲げ半径 (mm)
		外径 (mm)	長さ (mm)				
1,000	101	127	700	18.8	5.0	16.0	500
1,500	129	155	1,000	12.0	7.5	24.0	650
1,750	129	155	1,000	10.4	8.8	26.5	650
2,000	136	163	1,000	9.20	10.0	29.5	680
2,250	145	174	1,000	8.23	11.3	35.0	730
2,500	145	174	1,000	7.30	12.5	37.0	730
2,750	159	191	1,000	6.69	13.8	42.0	800
3,000	159	191	1,000	6.18	15.0	44.0	800
3,500	171	205	1,000	5.02	17.5	53.0	860
4,000	179	212	1,000	4.46	20.0	58.5	900
4,500	189	224	1,000	4.01	22.5	65.0	950
5,000	198	233	1,000	3.65	25.0	70.0	990

注記：1. 最大6,500mm<sup>2</sup>までの製品をご提供致します。

2. 使用環境に応じて、スペーサの追加や外部ホースの厚肉化などの最適構造をご提案します。

## 端子寸法 (標準品)

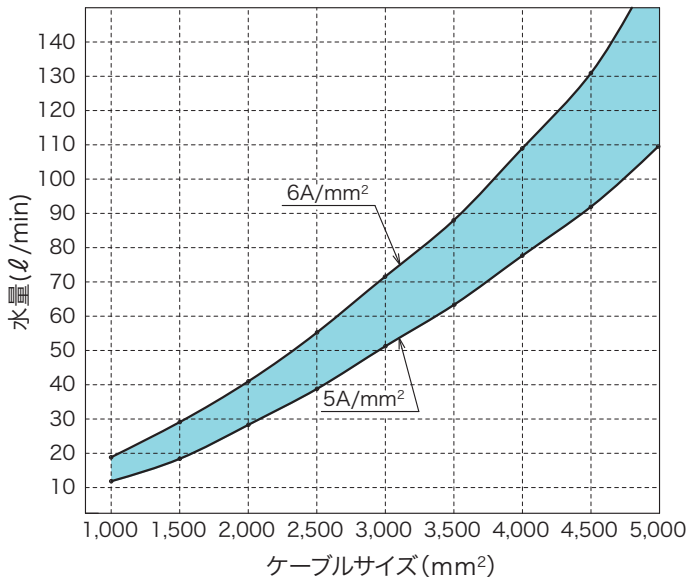


公称断面積 (mm <sup>2</sup> )	標準端子羽子板部寸法 (mm、Cのみ inch)										
	A	B	C	D	E	F	G	L	ℓ	ℓ'	T
1,000	74	50	1	14	8	30	55	250	55	—	45
1,500	87	51	1	18	10	40	40	300	55	55	50
1,750	87	51	1	18	10	40	40	300	55	55	50
2,000	96	64	1	18	10	40	50	310	55	55	50
2,250	104	70	1 1/4	18	10	45	55	320	55	55	50
2,500	104	70	1 1/4	18	10	45	55	320	55	55	50
2,750	116	74	1 1/2	22	8	50	60	320	70	—	50
3,000	116	74	1 1/2	22	8	50	60	320	70	—	50
3,500	124	74	1 1/2	22	8	50	60	320	70	—	55
4,000	134	80	1 1/2	22	8	50	60	350	80	—	55
4,500	141	80	1 1/2	22	8	50	60	350	80	—	55
5,000	147	80	1 1/2	22	8	50	60	350	80	—	55

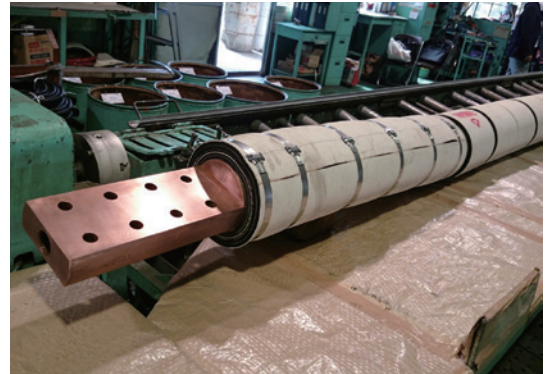
- 注記：1. Eは端子部の孔加工数量を示します。  
 2. 端子羽子板寸法はご要望に応じて変更します。  
 3. 端子先端部はご要望に応じてアイボルトの取付が可能な加工を施します。

## 冷却水量 (参考)

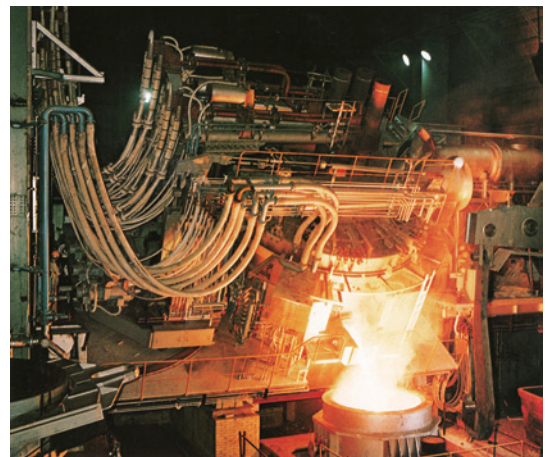
概算冷却水量表



- 注記：1. ケーブル条長：10m  
 2. 水温上昇：5℃ (例：入水温度32℃、出水温度37℃)  
 3. 電流密度5A/mm<sup>2</sup>～6A/mm<sup>2</sup>の範囲でご使用下さい。  
 4. 冷却水の標準pH …… 6.5～10



製造工程中の水冷ケーブル外観



電気炉への適用状況

## 1. 交換用水冷ケーブルの在庫化

水冷ケーブルは、アーク炉運転中は電極からの輻射熱を浴びると共に大電流による電磁作用から、相内、相間に吸引、反発の力が働き、ケーブル導体に繰返し応力(ねじれ、曲げ、振動等)が加わるので、ホースの劣化・損傷や導体疲労の蓄積による断線などが発生します。

水冷ケーブルに断線などが生じた場合には、操業を維持することが出来なくなるため、交換用の水冷ケーブルを常に在庫しておき、短期間で復旧できる体制を整えておく必要があると考えます。

## 2. 劣化診断

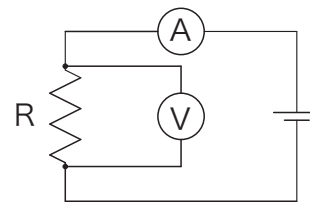
### (1) 導体断線率調査

安定的な操業を実現するには、消耗品である水冷ケーブルに断線などが生じる前に、一定の周期で水冷ケーブルを交換することが望ましく、また、その交換は各相一括で行うことを推奨しています。

当社は、水冷ケーブルの交換周期を把握・決定するための一つの方法として、導体の断線率測定「劣化診断」を定期的実施し、水冷ケーブルのチャージ数と導体断線率の相関性を調査することをご提案しています。

### 「導体断線率測定方法」

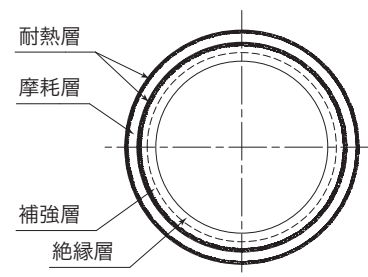
水冷ケーブルの導体抵抗を四端子法で測定し、その測定結果と導体抵抗の規格値に基づいて断線率を算出します。



四端子法抵抗測定回路

### (2) 外観調査

外部ホースの摩耗状態などを確認し、ホースの破損、水漏れに至る可能性がある場合には、水冷ケーブルまたは外部ホースの交換などをご提案します。



外部ホースの概略構造

### (3) 運用コスト低減のご提案

劣化診断の結果及びその後の運用で把握された事項に基づいて、例えば、導体断線に至るチャージ回数と比較して外部ホースの摩耗の進行が早い場合などは、水冷ケーブルの交換周期を長くするための処置として、外部ホースを厚くするなどの仕様変更をご提案します。

 **古河産業株式会社** <http://www.furusan.co.jp/>

本社 産業プラント事業部	〒105-8630	東京都港区新橋 4-21-3 新橋東急ビル 14F	TEL. (03)5405-7524	FAX. (03)5405-7579
関西支社	〒530-0004	大阪府大阪市北区堂島浜 2-1-29 古河大阪ビル 4F	TEL. (06)6346-2956	FAX. (06)6346-2959
中部支社	〒450-6643	愛知県名古屋市中村区名駅 1-1-3 JRゲートタワー 43F	TEL. (052) 414-5760	FAX. (052) 414-5268
九州支店	〒812-0011	福岡県福岡市博多区博多駅前 3-2-1 日本生命博多駅前ビル 3F	TEL. (092) 483-5615	FAX. (092) 483-5610
中国支店	〒730-0037	広島県広島市中区中町 8-18 広島クリスタルプラザ9F	TEL. (082) 246-8531	FAX. (082) 249-7950

**古河電工産業電線株式会社** <http://www.feic.co.jp/>

本社 戦略営業部 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 6-48-10 TEL. (03) 3803-1151 FAX. (03) 3801-0581

●ホームページからお問い合わせ

<http://www.feic.co.jp/formmail.html>

●お問い合わせは