



未来を創る

Sodick

High-Speed & Ecology-Wire

はやぶさワイヤ

HAYABUSA-WIRE

高速からエコまで!!

「はやぶさワイヤ」は次世代の超高速ワイヤとして、
放電加工機メーカーであるソディックの
技術を結集して作り上げたワイヤ電極線です。
ソディック・SL機専用ワイヤとして開発されましたが、
この度、ソディック従来機にも対応できる様に改良されました。



真鍮ワイヤと亜鉛コーティングワイヤの 良い部分を併せ持つ「次世代ワイヤ」



放電を良くしてくれるワイヤ電極線とは？

- ① 導電性が良い事 = 電子が移動しやすい
= **Cu(銅)**
- ② イオン化列 (イオン化傾向) が強い事 = 電子の放射性が強い
= **Zn(亜鉛)**

ワイヤ電極線に適した材料とは？

1. 消耗しても放電し易い①、②を併せ持つ金属が良い=真鍮
2. 原子番号が隣同士の Cu(29),Zn(30) は合金 (真鍮) も作りやすい
3. Znが多い=放電が安定、加工速度が速い

ワイヤ電極線としては真鍮が主流だが、Zn含有量はZnの融点が低い為、Zn40%が限界なので、Znをこれ以上多くできない。

解決

真鍮ワイヤ
(導電性が良い)

+

亜鉛コーティングワイヤ
(イオン化傾向が強い)

=

2つの良いところを併せ持つ新しいワイヤ電極線
それが「**はやぶさワイヤ**」なんです!



はやぶさワイヤなら

高速

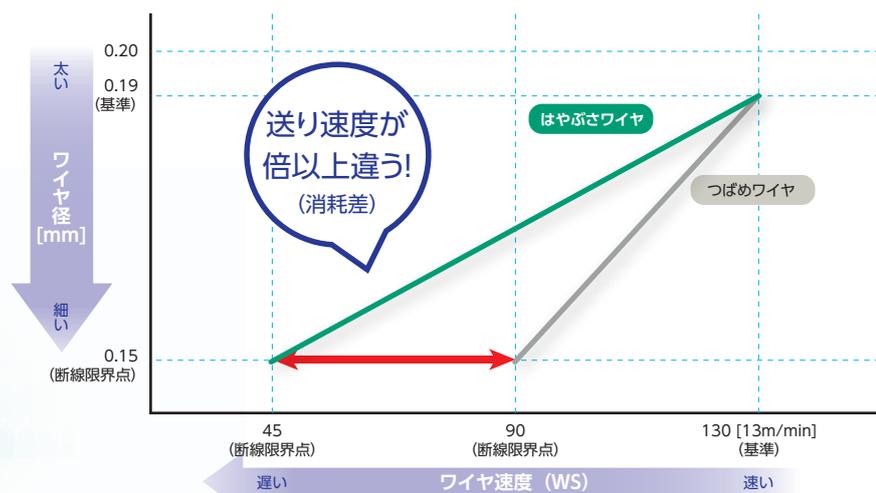
放電効率が良く、
加工が早い

エコ

ワイヤ送り速度を
下げても断線しない
⇒材料費削減

ワイヤ送り速度とワイヤ消耗量比較

ワイヤ断線限界点のワイヤ送り速度 (WS) と、そのワイヤ消耗量比較グラフ



※条件：ワイヤ径 φ0.2 引張り強さ 1.2 kg (WT120) で一定 (加工精度 (直進性) を保つ為)

ワイヤ送り速度 (WS) を遅くすると、ワイヤ消費を少なくできる!

+

はやぶさワイヤは、つばめワイヤに比べ消耗量が少ない!

||

はやぶさワイヤは消耗が少ないのでワイヤ送り速度を遅くでき、ワイヤ消費が少ない!

||

はやぶさワイヤは経済的!



ワイヤ消耗量比較

ワイヤ送り速度 (WS) を変化した際の、ワイヤ表面と線径の比較を、はやぶさワイヤとつばめワイヤ、それぞれで行いました。 ※各ワイヤの初期線径はφ 0.2 mm です。

つばめワイヤの場合

WS130：標準速度

ワイヤ線径 (5箇所測定)

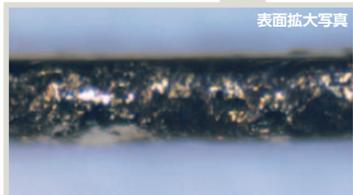
- φ 0.1943 mm
- φ 0.1849 mm
- φ 0.1844 mm
- φ 0.1956 mm
- φ 0.1947 mm

平均 φ 0.1908 mm

消耗量：
9.2 μm



表面拡大写真



表面拡大写真

WS90：断線限界速度

ワイヤ線径 (5箇所測定)

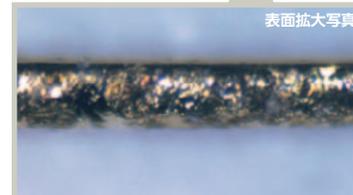
- φ 0.1413 mm
- φ 0.1405 mm
- φ 0.1445 mm
- φ 0.1434 mm
- φ 0.1436 mm

平均 φ 0.1427 mm

消耗量：
57.3 μm



放電後の表面写真



表面拡大写真

はやぶさワイヤの場合

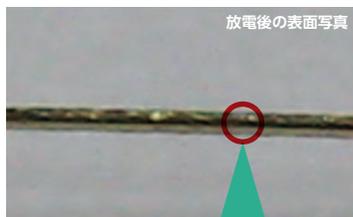
WS130：標準速度

ワイヤ線径 (5箇所測定)

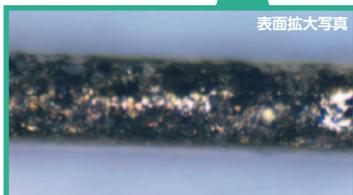
- φ 0.1869 mm
- φ 0.1993 mm
- φ 0.1871 mm
- φ 0.1852 mm
- φ 0.1858 mm

平均 φ 0.1889 mm

消耗量：
11.1 μm



放電後の表面写真



表面拡大写真

WS45：断線限界速度

ワイヤ線径 (5箇所測定)

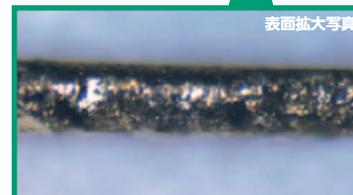
- φ 0.1444 mm
- φ 0.1440 mm
- φ 0.1461 mm
- φ 0.1705 mm
- φ 0.1427 mm

平均 φ 0.1495 mm

消耗量：
50.5 μm



放電後の表面写真



表面拡大写真

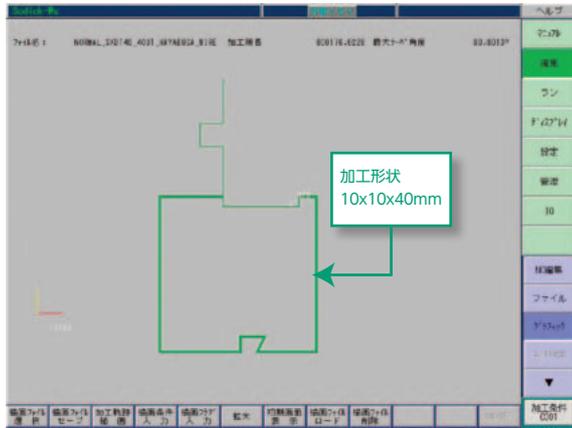
はやぶさワイヤは、ワイヤ送り速度 (WS) を 45 まで遅くしても、つばめワイヤのワイヤ送り速度 (WS) 90 と同等の消耗しかしない!

加工検証

各ワイヤを下記の条件下で使用し、加工面がどのように仕上がるかを検証しました。

- ・つばめワイヤ：Water5 条件 (WS=130)
- ・はやぶさワイヤ：加工条件 (WS=105)

加工内容



加工後の写真



※ 加工データは、当社指定条件のもと、φ0.2mm ワイヤで厚さ 40mm の鉄鋼材を加工した際のデータです。

各カット回数ごとの加工時間とワイヤ消費量

加工回数	加工モード	加工速度 (mm/min)	電圧 (V)	電流 (A)	WS (m/min)	WT (x 10g)	加工時間	ワイヤ消費量	
1st	標準 (つばめ)	3.2	23 ~ 26	13.3 ~ 14.2	130	120	15分 51秒	206m	
	はやぶさ条件 (はやぶさ)	3.6 ~ 3.7	23 ~ 27	14.7 ~ 16.0	105	120	14分 27秒	152m	
2nd	標準 (つばめ)	3.2 ~ 3.6	50 ~ 52	2.0 ~ 2.6	130	160	11分 04秒	144m	
	はやぶさ条件 (はやぶさ)	3.4 ~ 3.9	50 ~ 54	2.0 ~ 2.6	105	160	10分 13秒	107m	
3rd	標準 (つばめ)	5.9 ~ 6.2	38 ~ 39	1.5 ~ 2.0	130	160	6分 28秒	84m	
	はやぶさ条件 (はやぶさ)	5.6 ~ 6.2	38 ~ 39	1.5 ~ 2.0	105	160	6分 18秒	66m	
4th	標準 (つばめ)	3.4 ~ 4.0	7 ~ 8	0.4	130	160	11分 06秒	144m	
	はやぶさ条件 (はやぶさ)	4.1 ~ 4.3	7 ~ 8	0.4	105	160	10分 37秒	111m	
TOTAL	標準 (つばめ)	Water5 条件で e40 ワイヤの合計 (上段)						44分 29秒	578m
	はやぶさ条件 (はやぶさ)	Water5 条件で準ワイヤ WS 最小値の合計 (下段)						41分 35秒	437m

※ 加工によっては加工時間、消費量は変化します。

ワイヤ消費量を
約 24.5% の削減



加工時間を
約 6.5% の短縮



加工時間約 3 分差 = ワイヤ消費量 39m 差。
そのためつばめ 617m に対し、
はやぶさ 437m だから、

はやぶさはトータルで
約 30% の削減!



面粗度・形状精度の比較

面粗度を BS(Water5) 条件 と、はやぶさ (エコ) 条件 で加工した比較

線径	ワイヤ	加工条件	EPA	面粗度 Rz (μm) X-面 直交				平行
				上	中	下	平均	中
0.2	つばめ	Water5 (4回 CUT)	0	6.866	7.570	8.514	7.650	7.512
	はやぶさ	はやぶさ条件 (4回 CUT)	+2	8.487	6.971	8.034	7.831	6.379

ほとんど違いはない

形状精度を BS(Water5) 条件 と、はやぶさ (エコ) 条件 で加工した比較

線径	ワイヤ	加工条件	EPA	X寸法 (mm)			Y寸法 (mm)			ばらつき (μm)
				上	中	下	上	中	下	
0.2	つばめ	Water5 (4回 CUT)	0	10.005	10.005	10.005	10.004	10.004	10.004	+4 ~ +5
	はやぶさ	はやぶさ条件 (4回 CUT)	+2	10.005	10.006	10.005	10.005	10.006	10.005	+5 ~ +6

ばらつき差は 0 ~ 1μm 程度

はやぶさ (エコ) 条件は、
BS 最高条件と比べても
加工寸法及び面粗さは
変化なし!



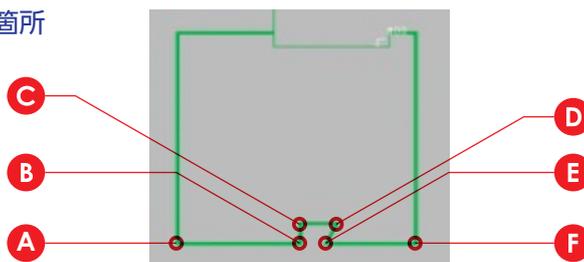
はやぶさ (エコ) 条件



BS 最高条件

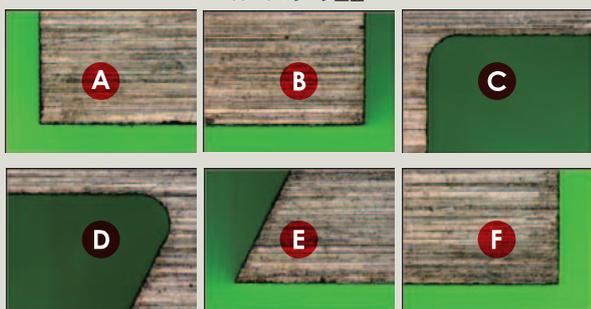
コーナー・エッジの比較

顕微鏡測定箇所

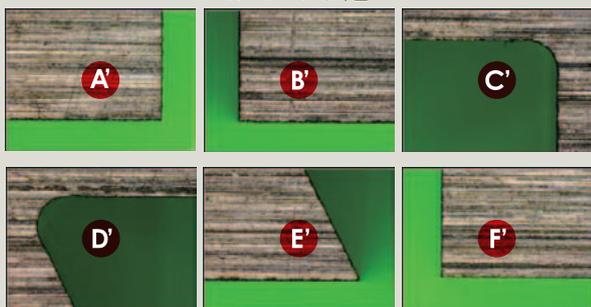


つばめワイヤによる加工時のコーナー&エッジ (Water5 条件)

A~F: ワーク上面

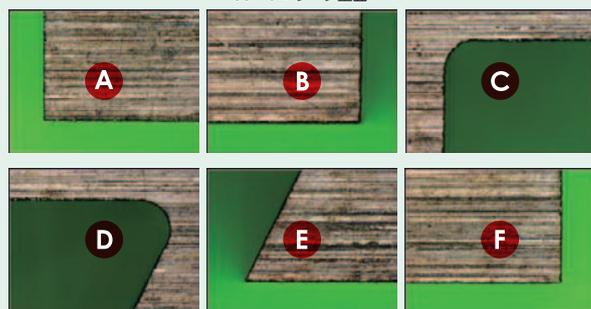


A'~F': ワーク下面

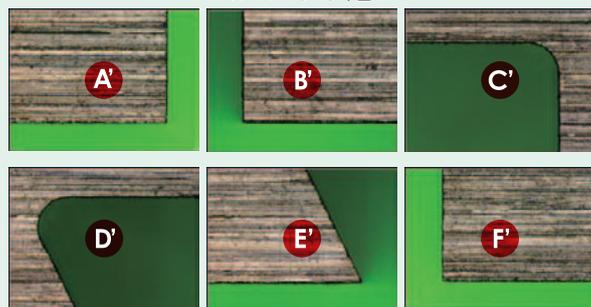


はやぶさワイヤによる加工時のコーナー&エッジ (はやぶさ条件)

A~F: ワーク上面



A'~F': ワーク下面



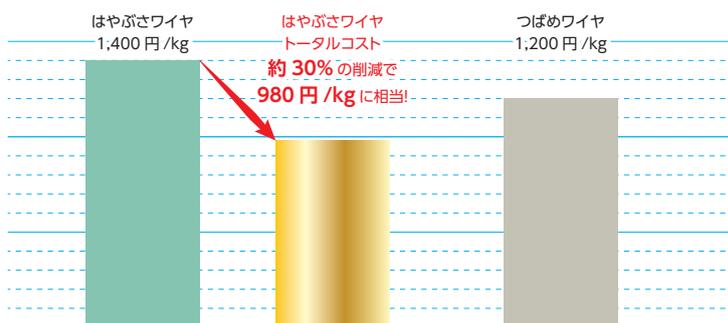
コーナーやエッジは
同等の仕上がり!

コスト削減

自社開発、自社生産だからできる量産化によるコストダウン!
生産コストを抑え最適な価格でご提供できるようになりました。
2014年2月現在、亜鉛コーティングワイヤと同等価格で販売しております。

2014年2月現在: はやぶさワイヤ価格 **1,400円/kg** (価格変動制)

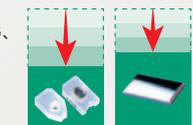
コスト比較 ※2014年2月現在の比較



はやぶさ 980円 - つばめ 1,200円 =
-220円/kg の削減

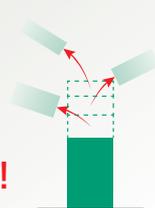
+

加工時間が短くすむから、
その他消耗品の
使用量も減少



||

はやぶさは
見えにくい
コストも削減!



加工実例 (1)

加工内容

10mm角パンチ加工

使用機種：AP250L LN1W

使用ワイヤー径：Φ 0.2 mm

オプション：水仕様

ワイヤ品名：つばめ (Water5 5回カット)

加工液：水

：はやぶさ (Water5 5回カット EPA+2)

工作物材質：Steel

：はやぶさ (はやぶさ条件 5回カット EPA+2)

工作物板厚：60.0 mm

：はやぶさ (Water5 5回カット EPA0)

(弊社取り扱い品)

加工後の写真



※ 加工時間にアプローチと切落し時間は含まれていません。

※ 上下密着加工。

※ JIS_B0601:01 及び ISO4287:97/ISO1302:02 に準拠。

面粗度

		上 (μm)	中 (μm)	下 (μm)	結果
つばめ (Water5 5回カット)	面粗度 Ra	0.3569	0.3571	0.4177	④
	面粗度 Rz	2.9116	3.0488	3.5208	
はやぶさ (Water5 5回カット EPA+2)	面粗度 Ra	0.3498	0.3598	0.381	①
	面粗度 Rz	2.9896	2.9416	3.0036	
はやぶさ (はやぶさ条件 5回カット EPA+2)	面粗度 Ra	0.3597	0.3506	0.3926	②
	面粗度 Rz	2.6712	2.8968	3.3868	
はやぶさ (Water5 5回カット EPA0)	面粗度 Ra	0.3764	0.3479	0.4024	③
	面粗度 Rz	3.1972	2.892	3.0216	

加工寸法

	上 (mm)	中 (mm)	下 (mm)	結果
つばめ (Water5 5回カット)	10.001	9.999	10.001	④
はやぶさ (Water5 5回カット EPA+2)	9.999	10.001	10.000	②
はやぶさ (はやぶさ条件 5回カット EPA+2)	10.001	10.000	10.000	①
はやぶさ (Water5 5回カット EPA0)	10.001	10.000	10.001	②

加工時間

	加工時間			結果
	1st	仕上げ	TOTAL	
つばめ (Water5 5回カット)	24分 40秒	42分 48秒	1時間 07分 28秒	④
はやぶさ (Water5 5回カット EPA+2)	21分 18秒	39分 33秒	1時間 00分 51秒	①
はやぶさ (はやぶさ条件 5回カット EPA+2)	21分 24秒	42分 33秒	1時間 03分 57秒	③
はやぶさ (Water5 5回カット EPA0)	23分 08秒	40分 31秒	1時間 03分 39秒	②

ワイヤ消費

	ワイヤ消費量 (m)			結果
	1st	仕上げ	TOTAL	
つばめ (Water5 5回カット) ワイヤ消費量：13m/min	319.80	556.40	876.20	④
はやぶさ (Water5 5回カット EPA+2) ワイヤ消費量：13m/min	276.90	514.15	791.05	②
はやぶさ (はやぶさ条件 5回カット EPA+2) ワイヤ消費量：10.9m/min	233.26	463.79	697.05	①
はやぶさ (Water5 5回カット EPA0) ワイヤ消費量：13m/min	300.04	527.41	827.45	③

※結果判定順位について

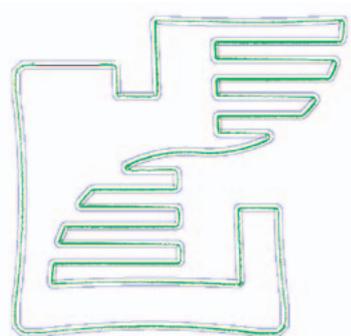
- ・面粗度と加工寸法は、各加工毎の平均値で一番良いものから順に判定。
- ・加工時間とワイヤ消費は、つばめワイヤ結果を基準に削減%の多い順で判定。

加工実例 (2)

はやぶさワイヤとBSワイヤの加工比較

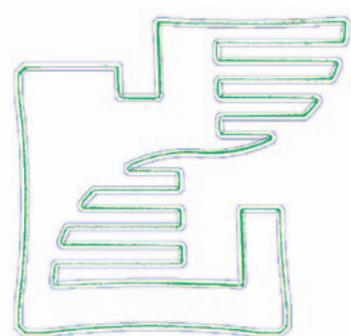
“はやぶさワイヤ加工品”と“BSワイヤ加工品”を、ベアト社製ビデオチェックで測定しました。

はやぶさワイヤ



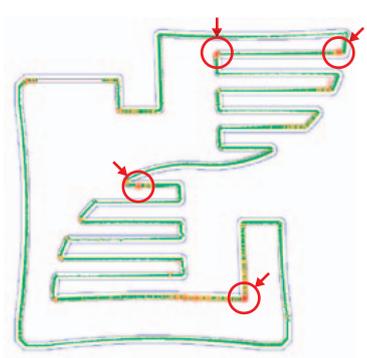
5回カット Water5 標準条件 EPA+1
ワイヤ使用量：4789m
 加工時間：6時間08分26秒
 面あらさ：Ra0.307 μ m
 Rz2.416 μ m

BSワイヤ

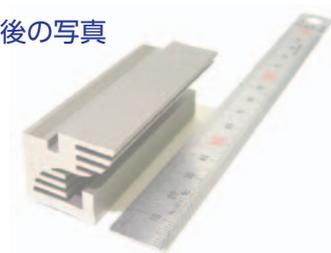


5回カット Water5 標準条件
 ワイヤ使用量：5129m
 加工時間：6時間34分34秒
 面あらさ：Ra0.316 μ m
 Rz2.565 μ m

誤差が $\pm 3\mu$ m を超えると赤く表示されます。



加工後の写真



※ 加工データは、当社指定条件のもと、 $\phi 0.2$ mm ワイヤで厚さ 60mm の鉄鋼材を加工した際のデータです。

測定結果

複雑形状においても
寸法誤差 $\pm 3\mu$ m 以内

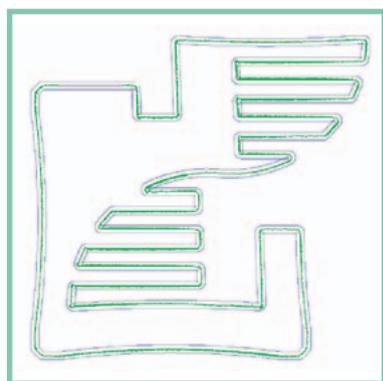


はやぶさワイヤは「精密さ」と「速さ」の両立を可能にします!

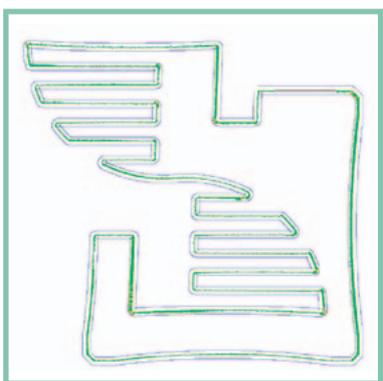
はやぶさ条件下での加工実例

ワイヤ電極送り速度を抑えたはやぶさ条件下で加工した“はやぶさワイヤ加工品”を、ベアト社製ビデオチェックで測定しました。

はやぶさワイヤ



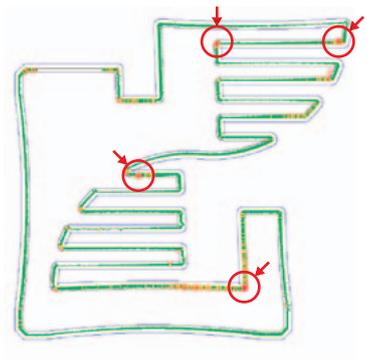
ワーク上面



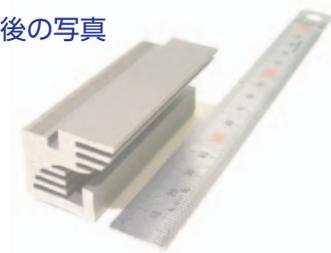
ワーク下面

5回カット Water5 はやぶさ条件
ワイヤ使用量：4290m
 加工時間：6時間33分40秒
 面あらさ：Ra0.310 μ m
 Rz2.614 μ m

誤差が $\pm 3\mu$ m を超えると赤く表示されます。



加工後の写真



※ 加工データは、当社指定条件のもと、 $\phi 0.2$ mm ワイヤで厚さ 60mm の鉄鋼材を加工した際のデータです。

測定結果

上下全面においても
寸法誤差 $\pm 3\mu$ m 以内



はやぶさはこのようなニーズにも対応!

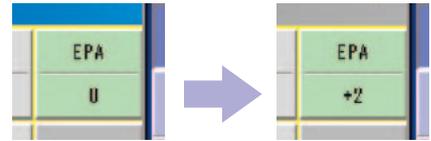
- ・急ぎではないがワイヤ使用量を抑えたい
- ・夜間自動運転など時間に余裕がある時はワイヤ電極の節約を重視したい

はやぶさワイヤの使用法

- ① はやぶさ条件をご使用ください! (SL 機)
- ② EPA 搭載機 (AG, AQ 機) は EPA 条件をご使用ください。
- ③ 旧機種は真鍮条件でも早くなります。

EPAの使い方

はやぶさ用に、Water, Water5などの標準Brassワイヤ(真鍮電極)条件の1stカットを調整出来ます。調整は「加工条件パラメータEPA」に+1、または+2を入力するだけです。



EPA ボタンをクリックして「+1」または「+2」と入力します。

「+1」よりも「+2」の方が速くなります。

※EPAの値はソースを落としてシステムを再起動するまで維持されます。

※EPAを0に戻したい場合はEPAに0と入力して下さい。

※噴流のかり具合、ワークの種類によっては、EPAの値を大きくするとワイヤが断線しやすくなるのでご注意ください。

はやぶさワイヤデータベースのインストール方法 (LP・WS 電源用)

① USBメモリのセット

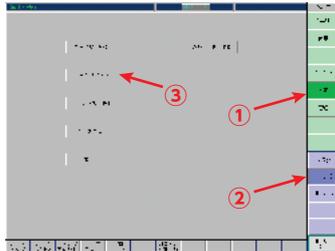
はやぶさワイヤデータベースが入っている USB メモリをキーボードユニットの USB 差込口に入れ、次の手順でデータベースをインストールしてください。



※写真は AG400L-LP2W

② インストール

1. 図1で、**① 設定** **② ディスク** **③ データリスト** を番号順に押してください。
2. 次画面に進み、**外部メモリ** を選択して **OK** を選んでください。
3. 次画面に進み、**0310_HYBS-ECO_10[00]** にチェックを入れて、**OK** を選んでください。
4. 次画面に進み、**ソディック条件検索データ** にチェックを入れて、**追加 OK** を選んでください。これでインストール終了です。

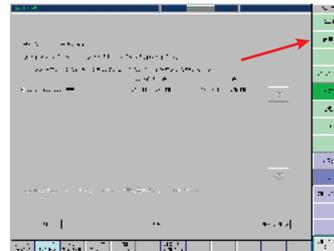


【図1】

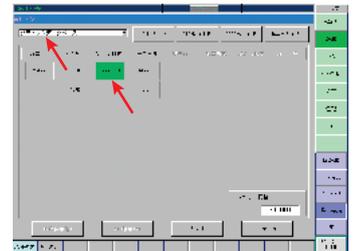
③ インストールの確認

図2の画面に戻るので、**編集** を選んでください。
1. 編集画面になりますので、加工するプログラムを呼び出し、**条件検索** を選んでください。

2. 図3の様に、条件検索のソディックデータベースで、ワイヤ材質の所に **HAYABUSA** が追加されています。



【図2】



【図3】

商品ラインナップ

はやぶさワイヤ

kg (1巻)	0.1φ	0.15φ	0.2φ	0.25φ	0.3φ
3kg	●	●	—	—	—
5kg	—	—	●	●	●
20kg	—	—	●	●	●

つばめワイヤ

kg (1巻)	0.1φ	0.15φ	0.2φ	0.25φ	0.3φ
3kg	●	●	—	—	—
5kg	●	●	●	●	●
6kg	—	—	●	●	●
8kg	—	—	—	●	●
10kg	—	—	●	●	●
20kg	—	—	●	●	●
30kg	—	●	●	●	●

販売店

販売元
株式会社 **ソディック**

ご注文・お問い合わせは

TEL ☎ 0120-70-0153 FAX ☎ 0120-70-8557

URL : <http://www.sodick.co.jp/> E-mail : edm@sodick.co.jp



- 不断の研究により予告なく仕様の変更を行う場合があります。
- このカタログの記載内容は 2014 年 4 月現在のものです。