

SINCE 1889



RCFフリー

RCFフリー

電気炉/マッフル炉

FO/FPシリーズ

2年間
保証

弊社ホームページ上で
お客様登録いただけま
すと通常1年の無償保証
が2年間となります。

特定化学物質 リフラクトリーセラミックファイバ*¹を
一切使用していないRCFフリーの新シリーズ誕生！



*1 RCF(リフラクトリーセラミックファイバ)は

2015年11月、労働安全衛生法によって特定化学物質の管理第2類物質に追加されました。
また国際がん研究機関(IARC)では2B(ヒトに対する発がん性が疑われる)に分類されています。



電気炉

FO
series



マッフル炉

FP
series

弊社は安心安全をスローガンに、炉体材質をRCFフリーなアルミナファイバに切り替えました。

ヤマト科学株式会社

■ あなたが選ぶのは 電気炉？それともマッフル炉？

豊富なラインアップから、あなたにぴったりの1台が選べます！

電気炉とマッフル炉の用途は同じですが、その構造の違いから結果に大きな差が出る場合がありますので、それぞれの構造や特性を理解した上で選定していただくことをオススメします。

電気炉/マッフル炉の用途例

灰化处理 (有機物除去)

金属、灰分、
アスベスト
などの分析

焼成

セラミック
などの
素材開発、
焼き物

超電導材料 などの 新素材開発

ガラスの 溶融や 熱処理

金属や セラミックの 脱脂

* 温度精度やコンタミリスク、ヒータの寿命などを優先される場合は、マッフル炉の選定をオススメします。

電気炉とマッフル炉の構造の違い

マッフル炉は広義では電気炉に属します。(図1)

電気炉の中で炉内にヒータが露出していない構造の物をマッフル炉と呼んでいます。マッフル炉の語源はヒータで炉体の外側を覆っているという構造から包み込むという意味のマッフル(muffle)からきています。

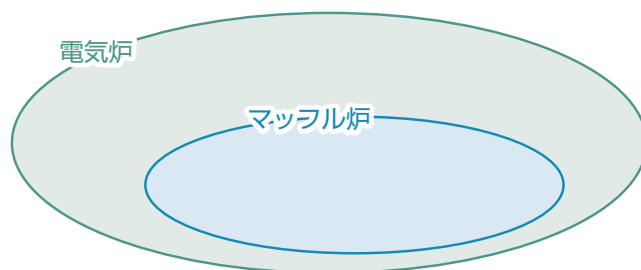
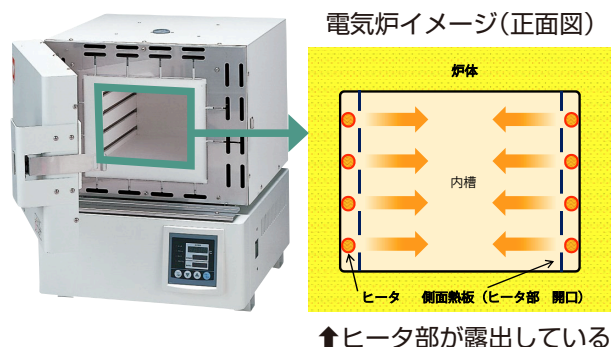


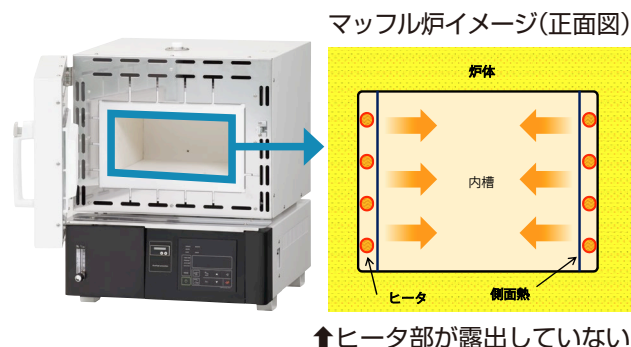
図1

電気炉の構造



↑ヒータ部が露出している

マッフル炉の構造



↑ヒータ部が露出していない

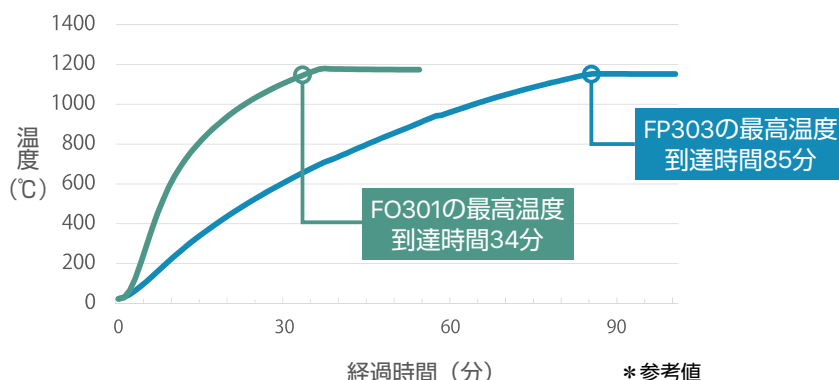


電気炉の特徴

ヒータで直接加熱するため、温度上昇時間が早くサンプルを短時間で処理できます。



温度上昇データ FO301/FP303 比較



マッフル炉の特徴

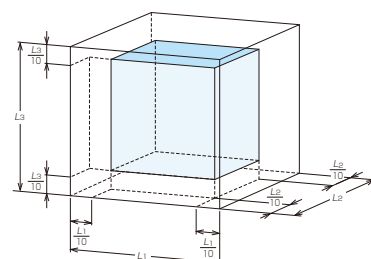
1. 炉体の外側から間接加熱する構造のため、温度の均一性が高く精密な温度制御が必要な焼成に最適です。

☒9点分布参考データ(無負荷)

	上右奥	上左奥	上右前	上左前	下右奥	下左奥	下右前	下左前	中心
FP303	1151.5	1154.6	1151.1	1153.5	1150.0	1148.4	1147.8	1150.4	1151.3

条件

1. 測定点は槽内寸法における相対する壁面までの距離の1/10(最小50mm)の点および中心の9点を計測。(JIS/JTMK07準拠)
2. 室温23℃、AC200V、50Hz、設定1150℃安定時の平均温度、参考データとする。
3. 無負荷。



2. ヒータに吸着や蒸散を繰り返す物質のコンタミリスクを軽減できるので微量分析の前処理に向いています。
3. 試料からの飛散物質がヒータを劣化させることがないため、ヒータ寿命を延ばすことが可能です。



マッフル炉が選ばれる理由

コンタミやヒータの劣化低減または予防



- ヒータ表面に試料からのアウトガス成分が吸着、放出が考えられるケースやヒータ材料の蒸散がコンタミリスクとなる微量分析に適しています。
- 試料からのアウトガスによってヒータ寿命に悪影響を与えるケースにも適しています。現在ヒータが露出しているタイプをお使いでヒータの劣化が頻繁な場合は是非一度マッフル炉をお試しください。

プログラム運転機能が付いて、色々なシーンで使えるスタンダードタイプの電気炉。
少量(1.5L)～大容量(30L)まで、9種類のラインアップで登場！



RCFが入っていない素材(アルミナファイバ)を使用しています。
低熱伝導率で優れた断熱効果を発揮します。



仕様

型式		FO101	FO201	FO301	FO311	FO411	FO511	FO611	FO711	FO811
商品コード		214136	214137	214138	214139	214140	214141	214142	214143	214144
性能 ※1	温度制御範囲	100～1150℃								
	温度調節精度	±2.0℃ (at 1150℃)								
構成	最高温度到達時間	約60分		約70分			約80分			
	外装	クロムフリー電気亜鉛メッキ鋼板 焼付塗装								
	炉体	アルミナファイバ								
	センサ	R熱電対 (温度調節用、独立過昇防止器用)								
	ヒータ	1kW	1.5kW	2kW	2kW	2.2kW	2.5kW	3kW	3.5kW	4kW
	排気口	内径20mm (上部)								
コントローラ	冷却ファン	軸流ファンモータ								
	温度制御方式	P.I.D. 制御								
	過昇防止器	コントローラー一体型								
	運転機能	定値運転、プログラム運転 (6パターン30ステップ×1、または15ステップ×2パターン、または10ステップ×3パターン)								
	付加機能	キャリブレーションオフセット機能、停電補償機能								
	タイマ	オートスタート、オートストップ、クイックオートストップ、1分～99時間59分、および999時間50分								
安全装置		自己診断機能 (メモリ異常、センサ異常、ヒータ断線、SSR短絡、自動過昇防止機能)、過電流漏電ブレーカ、過昇防止器								
規格	内容積	1.5L	3.75L	7.5L	7.5L	9L	11.3L	17.5L	23.6L	30L
	付属品	排気口キャップ1個、温度ヒューズ1個								
	内寸法(W×D×H)※2(mm)	100×150×105	100×250×155	200×250×155	200×250×155	200×300×155	300×250×155	250×350×205	270×350×255	300×400×255
	外寸法(W×D×H)※2(mm)	346×405×517	346×505×567	446×505×567	446×505×567	446×554×567	507×504×627	507×604×677	507×605×727	507×655×727
	電源容量 (ブレーカ容量)※3	AC100V 11A (15A)	AC100V 16A (20A) 緑	AC100V 21A (30A) 緑	AC200V 11A (20A) 緑	AC200V 12A (20A) 緑	AC200V 13.5A (20A) 緑	AC200V 16A (20A) 緑	AC200V 18.5A (30A) 緑	AC200V 21A (30A) 緑
	重さ	24kg	30kg	37kg	37kg	38kg	44kg	52kg	58kg	62kg
価格(税抜)		¥393,000	¥416,000	¥485,000	¥485,000	¥508,000	¥531,000	¥659,000	¥693,000	¥751,000

※1 性能は定格電源電圧、単相100V/200V±5%、室温23℃±5℃、湿度65%RH±20%、無負荷時の値です。

※2 突起部は含みません。

※3 電源コードの長さ器外2m、電源プラグは付属しません。(FO101はプラグ付)

特徴

操作はシンプルでかんたん

操作性に優れたコントローラを搭載。アップダウンキーによる簡単操作で各種設定が行えます。

最高温度まであっという間

ヒータが露出しているため、最高温度(1150℃)まで早く到達します。(弊社従来品マッフル炉比較)

プログラム運転やタイマ機能も搭載

6パターン30ステップのプログラム運転の他、オートスタートやオートストップ、クイックオートストップ(連続運転中にオフタイマーを設定する)機能があります。

水分や試料から発生するガスを排気

本体上部には排気口を標準装備。サンプルから発生する有害ガスや水分状況に応じて開口調整できます。

万が一にも安心な安全機能を装備

自己診断機能をはじめ過昇防止機能、過電流漏電ブレーカを標準装備しており、安心してお使いいただけます。

電源工事が不要 (FO101使用時)

AC100V(15A)の普通コンセントが使用可能なFO101なら、電源工事が不要です。

酸素を嫌うサンプルにも有効 (オプション使用時)

槽内、試料の酸化防止や酸素を嫌うサンプルに有効なオプションをご用意しています。流量計も付いていますのでN₂ガス導入時の流量調節が可能です。

腐食性ガスの排出にも対応 (オプション使用時)

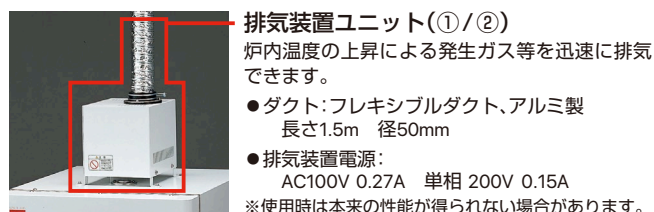
排気口の上部に取り付けて炉内から発生するガス等を排気する装置もオプションをご用意しています。腐食性ガス等危険なガスが出る場合にご活用ください。

オプション

No.	品 名	型式	適合機種	商品コード	価格(税抜)
①	排気装置ユニット(100V用)	OFP36	FO101/201/301	214160	¥80,000
②	排気装置ユニット(200V用)	OFP38	FO311/411/511/611/711/811	214161	¥80,000
③	タイムアップ出力端子	OFO30	FO全機種共用	281301	¥34,000
④	温度出力端子(4-20mA)	OFO40	FO全機種共用	281302	¥34,000
⑤	N ₂ ガス導入装置 (流量計10~50L/min付) ガス導入口 RC(PT)1/4メネジ	OFP12	FO全機種共用	281303	¥103,000
⑥	試料トレイ200x150mm 耐荷重2kg以下	OFP22	FO全機種共用	281310	¥44,000

※③~⑤は、ご注文時にご指定ください。

コントロールパネル



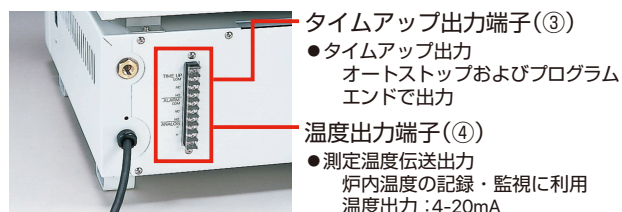
排気装置ユニット(①/②)

炉内温度の上昇による発生ガス等を迅速に排気できます。

- ダクト:フレキシブルダクト、アルミ製
長さ1.5m 径50mm

- 排気装置電源:
AC100V 0.27A 単相 200V 0.15A

※使用時は本来の性能が得られない場合があります。



タイムアップ出力端子(③)

- タイムアップ出力
オートストップおよびプログラム
エンドで出力

温度出力端子(④)

- 測定温度伝送出力
炉内温度の記録・監視に利用
温度出力:4-20mA



N₂ガス導入装置(⑤)



試料トレイ(⑥)

高温の試料を冷ます一時置き場として使用します。

FOシリーズについて詳しくはこちら ▶



ヒータが露出しない構造によりコンタミやヒータの劣化が軽減されます。
熱板からの輻射熱で加熱するため高精度で安定した温度分布が得られます。



RCFが入っていない素材(アルミナファイバ)を使用しています。
低熱伝導率で優れた断熱効果を発揮します。



FP103

内容積
1.5L



FP313

内容積
7.5L



FP413

内容積
11.3L



仕様

型式	FP103	FP303	FP313	FP413
商品コード	214145	214146	214147	214148
性能 ※1	温度制御範囲	100 ~ 1150℃		
	温度調節精度(JTM K05)	±1.0℃ (at 1150℃)		
	温度変動(JIS規格)	2.0℃ (at 1150℃)		
	温度分布精度(JTM K05)	±4.0℃ (at 1150℃)		
	温度勾配(JIS規格)	14℃ (at 1150℃)		
	温度上昇時間(1150℃通過時)	約90分		約80分
構成	外装	クロムフリー電気亜鉛メッキ鋼板 焼付塗装		
	炉体	アルミナファイバ		
	センサ	R熱電対(温度調節用、独立過昇防止器用)		
	ヒータ	1.1kW	2.4kW	2.4kW
コントロール	排気口	内径20mm (上部)		
	冷却ファン	19/16W (50/60Hz)		
	温度制御方式	P.I.D. 制御		
	タイマ表示範囲	0分~99時間59分(タイマ分解能1分または1時間)		
安全装置	運転機能	定値運転、クイックオートストップ運転、オートスタート運転、オートストップ運転、プログラム運転: 最大99ステップ、99パターンまで、繰り返し運転機能		
	付加機能	通電/運転時間の積算機能(65535時間まで)、カレンダータイマ(24時間)時刻(24時間表示)、キャリアレーションオフセット、消費電力・CO ₂ 排出量・ヒータ操作量のモニター表示、停電復帰モード選択、ユーザ設定情報の保存・呼出		
規格	内容積	1.5L	7.5L	7.5L
	付属品	排気口キャップ、温度ヒューズ、炉床板		
	内寸法(W×D×H) ^{※2} (mm)	100×150×100	200×250×150	200×250×150
	外寸法(W×D×H) ^{※2} (mm)	376×404×515	446×504×565	446×504×565
	電源容量(ブレーカ容量) ^{※3}	AC100V 11.5A (15A)	AC100V 24.5A (30A)	単相 AC200V 12.5A (15A)
	重さ	29kg	43kg	43kg
価格(税抜)	¥508,000	¥670,000	¥670,000	¥751,000

※1 性能は定格電源電圧、単相100V/200V±5%、室温23℃±5℃、湿度65%RH±20%、無負荷時の値です。

※2 突起部は含みません。

※3 電源コードの長さ器外2m、電源プラグは付属しません。(FP103はプラグ付)

特徴

微量分析、コンタミ防止(予防)に最適な構造

ヒータが炉内に露出しないため、試料から発生するガス成分などがヒータに吸着や放出を繰り返したり、ヒータ材料の蒸散がコンタミリスクとなる場合に有効な構造です。

温度分布が良い

ヒータが熱板で仕切れ輻射熱で加熱するため、ヒータが露出している電気炉に比べ、温度分布が良くなります。

プログラム運転や各種運転機能を搭載

99ステップ、99パターンのプログラム運転の他、オートスタート運転、オートストップ運転、繰り返し運転等、様々な運転モードがあります。

万が一にも安心な安全機能を装備

独立過昇防止器に加え自己診断機能、キーロック機能を装備し保全機能、誤操作防止機能を高めています。

停電補償を選択可能

停電復帰後に自動復帰するか待機状態にするかの選択が可能です。

電源工事が不要 (FP103使用時)

AC100V(15A)の普通コンセントが使用可能なFP103なら、電源工事が不要です。

酸素を嫌うサンプルにも有効 (オプション使用時)

槽内、試料の酸化防止や酸素を嫌うサンプルに有効なオプションをご用意しています。流量計も付いていますのでN₂ガス導入時の流量調節が可能です。

腐食性ガスの排出にも対応 (オプション使用時)

排気口の上部に取り付けて炉内から発生するガス等を排気する装置もオプションをご用意しています。腐食性ガス等危険なガスが発生する場合にご活用ください。

オプション

No.	品 名	型式	適合機種	商品コード	価格(税抜)
①	排気装置ユニット(100V用)	OFP36	FP103/303	214160	¥80,000
②	排気装置ユニット(200V用)	OFP38	FP313/413	214161	¥80,000
③	タイムアップ出力端子	OFP58	FP103/303/313/413	214168	¥45,000
④	外部警報出力端子	OFP56	FP103/303/313/413	214167	¥37,000
⑤	温度出力端子(4-20mA)	OFP48	FP103/303/313/413	214166	¥37,000
⑥	N ₂ ガス導入装置	OFP24	FP103	214162	¥114,000
⑦	(流量計 N ₂ 用10~50L/min付)	OFP26	FP303/313	214163	¥114,000
⑧	ガス導入口φ6ワンタッチ継手	OFP28	FP413	214164	¥114,000
⑨	外部通信端子(RS485)	OFP46	FP103/303/313/413	214165	¥37,000
⑩	外部通信アダプタセット(RS485)	OIN90	FP103/303/313/413	211880	¥86,000
⑪	運転信号出力端子	OFP62	FP103/303/313/413	214169	¥45,000
⑫	イベント出力端子	OFP64	FP103/303/313/413	214170	¥45,000
⑬	試料トレイ 200×150mm 荷重2kg以下	OFP22	FP103/303/313/413	281310	¥44,000
⑭	アルミナ炉床板 90×145×6mm 5枚入	OFP68	FP103	214157	¥12,000
⑮	アルミナ炉床板 190×245×8mm 5枚入	OFP70	FP303/313	214158	¥17,000
⑯	アルミナ炉床板 290×245×8mm 5枚入	OFP72	FP413	214159	¥22,000

※③~⑫は、ご注文時にご指定ください。



排気装置ユニット(①/②)

炉内温度の上昇による発生ガス等を迅速に排気できます。

●ダクト:フレキシブルダクト、アルミ製
長さ1.5m 径50mm

●排気装置電源:
AC100V 0.27A 単相 200V 0.15A

※使用時は本来の性能が得られない場合があります。



N₂ガス導入装置(⑥⑦⑧)



試料トレイ(⑬)

高温の試料を冷ます一時置き場として使用します。

コントロールパネル



表示、操作性を上下に棲み分け、運転状態表示、設定表示、操作キーを配置しています。

FPシリーズについて詳しくはこちら▶

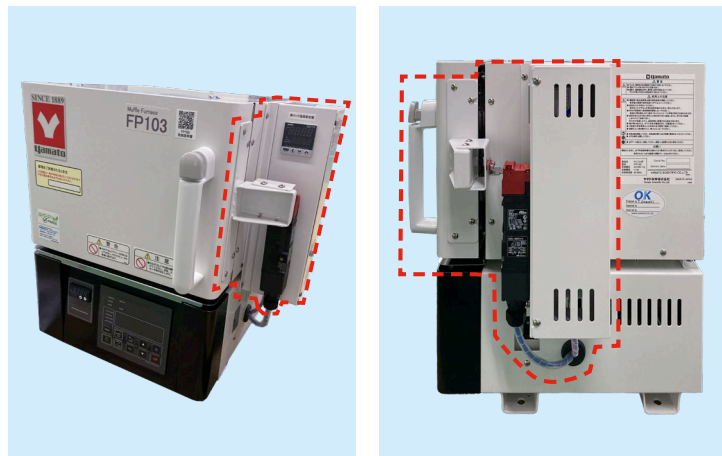


特注事例

お客様の要求仕様に合わせた特注対応が可能です。ここでは安全面に関する特注対応の一例をご紹介します。特注対応の仕様や価格については別途、ご相談ください。

●扉インターロック

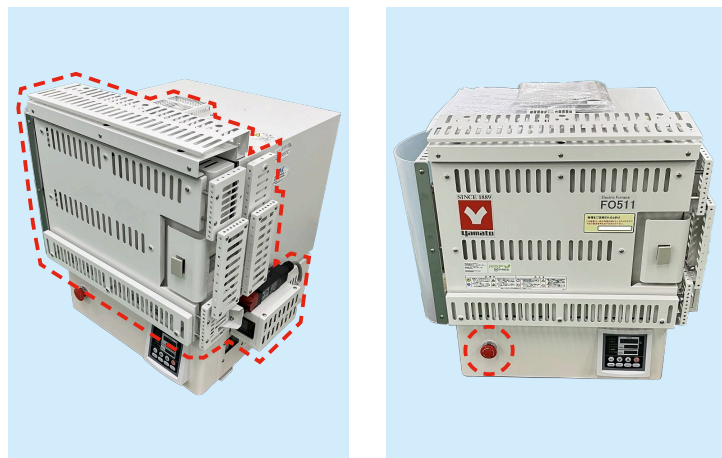
高温のまま扉を開けると危険なため、炉内温度が50℃（任意設定可能）以下にならないければ扉を開ける事が出来ない仕様です。



本体右側にロック部と監視温度計を取り付けています。

●外装表面高温部安全カバー＋非常停止スイッチ

高温部に触れないよう外装表面を覆う安全カバーを追加し、緊急時に停止させる非常停止スイッチを加えた仕様です。



安全カバー

非常停止スイッチ

Q&A FO/FPシリーズ

Q オプションのN₂ガス導入装置にN₂以外のガスを使用したいのですが問題ないですか？

N₂以外に Ar、He の不活性ガスがご使用可能ですが、オプションの導入装置に付属している流量計はN₂用ですので Ar、He をお使いの場合、流量換算が必要になります。なお換算式は流量計の取扱説明書に記載されています。

Q 新素材炉体の材質アルミナファイバーの耐熱性について教えてください。

素材の最高耐熱温度は約1600℃までとなっています。装置の最高温度1150℃に対して十分な耐熱性を有していますので安心してお使いいただけます。

Q RCF が含まれている従来製品を使用していますが規制対象になりますか？

現行の特化則では粉塵が発散するような製造・加工において適切な対策を求めています。飛散しない環境での使用は除外されていますので、弊社の旧製品に組み込まれた RCF 含有部材も、通常のご利用方法においては規制の除外事項に該当するものと判断しています。



注意

本カタログに掲載された製品の仕様・性能数値は、一般的な使用条件における、ユーザーガイドとして提示しています。ご使用の際は、取扱説明書の内容をご理解いただき、正しくご使用ください。取扱説明書の記載使用条件を外れて使用され、人的・物的損害が発生しても、当社はその責任を負いかねますのでご注意ください。

●仕様および外観、価格は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。●製品カラーは、撮影・印刷インキの関係で実際の色と異なって見えることがあります。●価格には、消費税が含まれておりません。●記載されている会社名、製品名およびロゴは、当社または各社の商標および登録商標です。本文中に「TM」、「®」は記載しておりません。

SINCE 1889



科学・技術の未来のために

ヤマト科学株式会社

本社 〒104-6136 東京都中央区晴海1-8-11晴海トリトンスクエアY棟36階

お客様総合サービスセンター

0120-405-525

受付時間 9:00~12:00、13:00~17:00 土日祝除く

ヤマト科学ウェブサイト

www.yamato-net.co.jp

メールでのお問い合わせは、ヤマト科学ウェブサイトより受付しております



お問い合わせは、信用とサービスの行き届いた当店へ

Cat.No: C1175G

国華電機株式会社
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本社	TEL: 06-6353-5551	兵庫営業所	TEL: 078-452-3332
京都営業所	TEL: 075-671-0141	姫路営業所	TEL: 079-271-4488
滋賀営業所	TEL: 077-566-6040	姫路中央営業所	TEL: 079-284-1005
奈良営業所	TEL: 0742-33-6040	川崎営業所	TEL: 044-222-1212

メールでのお問い合わせ: webinfo@kokka-e.co.jp

<国内営業・サービス拠点>

札幌 (011)204-6780	仙台 (022)216-5701	前橋 (027)280-4650	筑波 (029)852-3411	北関東 (048)642-2569
東京 (03)5827-3525	東京西 (042)352-3211	川崎 (044)540-3751	横浜 (045)828-1631	厚木 (046)224-6911
静岡 (054)653-0510	名古屋 (052)202-3051	北陸 (076)443-8603	京滋 (075)343-7201	関西 (06)6101-3112
山口 (083)974-4760	福岡 (092)263-7550			

Copyright© Yamato Scientific Co., Ltd. All Rights Reserved.

<海外拠点>

サンフランシスコ	重慶	上海
北京	広州	西安
東莞	ケルン	

このカタログの記載内容は2025年1月現在のものです。