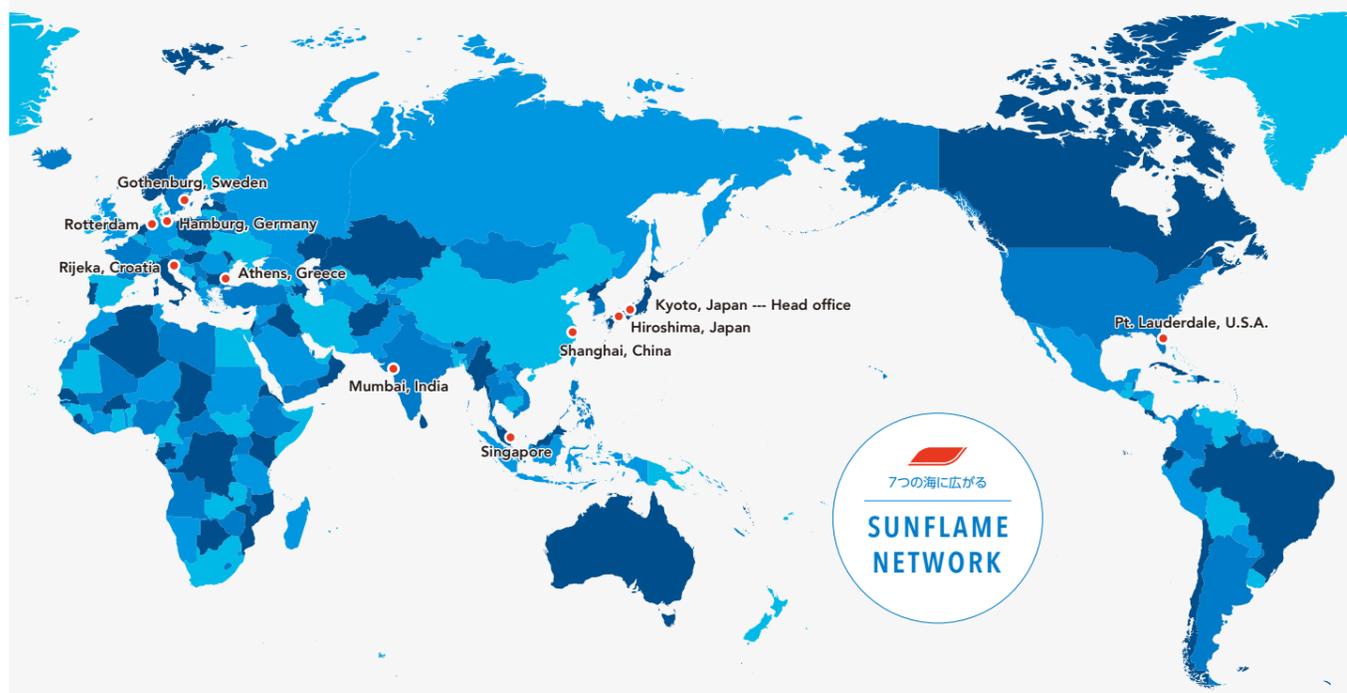


# SERVICE NETWORK サービスネットワーク



活躍する場は、世界の海。

# ROTARY CUP BURNER

ロータリカップバーナ

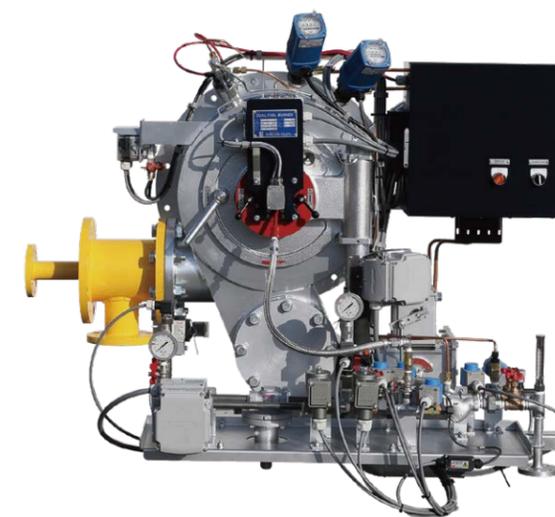
## 沿革

- 1968年 ... 「大阪サンフレム株式会社」をオイルバーナメンテナンス会社として設立
- 1969年 ... オイルバーナの製造を開始、メーカーへ転身
- 1972年 ... 廃油焼却炉の製造開始
- 1980年 ... 高性能ロータリカップバーナ「SSR型」「R型」を開発・販売開始
- 1982年 ... 「株式会社サンフレム」と改称、京都に自社工場購入
- 2001年 ... ダイレクトドライブのロータリカップバーナ「SDR型」を開発・販売開始
- 2005年 ... ISO 9001をNKにて取得/業容拡大により現在地に本社・工場を移転
- 2006年 ... VLCC用の大型ボイラー向け制御を開発し出荷
- 2008年 ... ダイレクトドライブの大型ロータリカップバーナ「SDR-1500」を開発・販売開始  
グラフィカル・タッチパネルを搭載した新燃焼制御システムを開発・販売開始
- 2009年 ... 水エマルジョン燃焼システム「ECS」を発表
- 2014年 ... ダイレクトドライブの中型ロータリカップバーナ「SDR-350/500/700」を開発・販売開始  
LNG燃料に対応する、ガス/油併用焚きバーナ「SDR-G型シリーズ」を開発  
テスト設備を拡充するべく、本社工場を拡張
- 2016年 ... 焼却炉用新耐火材セラミックボードを開発・販売開始
- 2017年 ... ロギング機能、ネットワーク機能を搭載した次世代制御システムを開発
- 2018年 ... MGO/HFO自動切換機能を開発・販売開始  
ボイラ空焚き防止抑制をテーマにレベルセンサー検査機能と焚上げサポート機能をユーザー様と開発
- 2019年 ... ガス・油二元燃料焚きバーナ「SDR-G200」を受注、同年に納入
- 2020年 ... 船陸間通信によるサポートシステム「サンフレムスマートサポートシステム」を販売・運用開始
- 2021年 ... ガス供給船・ガス燃料船向けGCUを開発  
「サンフレムスマートサポートシステム」がNKの「イノベーションエンドースメント」の  
「プロダクト&ソリューションズ」認定を船用機器メーカーとして初めて取得  
事務所リニューアル
- 2023年 ... 機器制御技術を元にビル制御システム「MaCo」を社内開発・稼働開始  
アンモニア燃焼試験設備の稼働開始

## HISTORY of SUNFLAME



船用焼却炉  
(ロータリカップバーナ搭載)





## 創業当初より製品の中心として据える ロータリカップバーナ

# ROTARY CUP BURNER



停泊・航海時を問わず使用される補助ボイラは船舶における重要な機器の一つです。補助ボイラの熱源となるバーナ装置は、船上の厳しい使用環境でも長期にわたって安定稼働できる信頼性が求められます。同時に、国際的に環境規制が強化されている現代の船舶では、海域によって性質の異なる燃料を切り替える必要があり、複数の燃料への柔軟な対応が求められています。

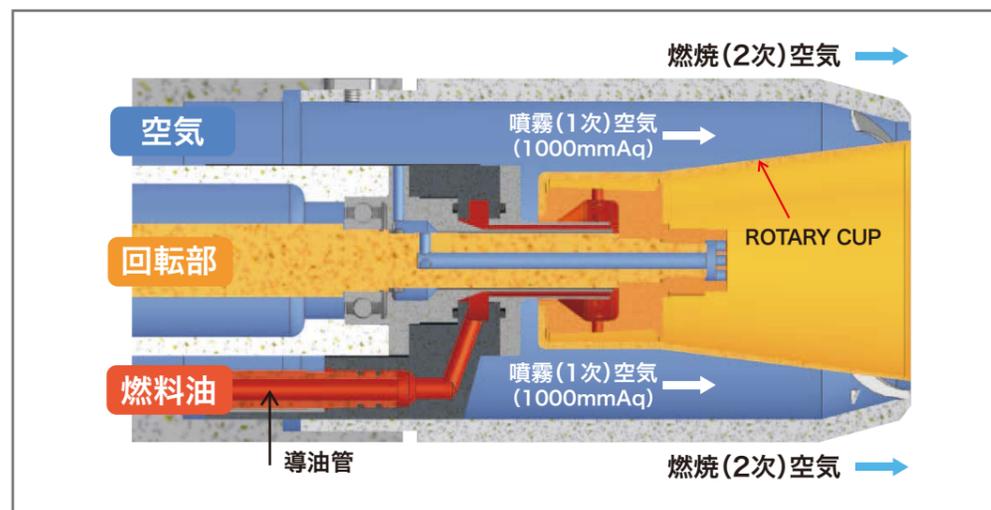
サンフレムの補助ボイラ用ロータリカップバーナは、良質な低粘度油から廃油のような性質の不安定な油まで、燃料の状態によらず安定して燃料を噴霧することができます。また、燃焼の重要な要素である燃焼量、噴霧空気圧/量、ロータリカップ回転数がそれぞれソフトウェアで可変であるため、ユーザーの複雑な操作を必要とせず、船舶運航の全体にわたって安定した燃焼を実現します。

これらの特長は従来の重油だけでなく、LNGやアンモニアなどのガス燃料やメタノールなどの代替燃料の取り扱いにも有効です。サンフレムは海運の脱炭素実現に向けて、これからもロータリカップバーナを用いて、顧客に求められる製品の開発を行っていきます。

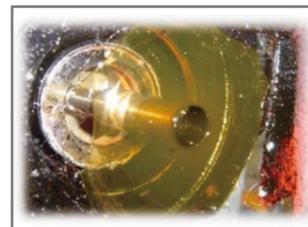
### ロータリカップバーナとは

カップの回転と2種類の燃焼空気を制御することで効率的な燃焼をデザインできる、船用補助ボイラに最適なバーナです。

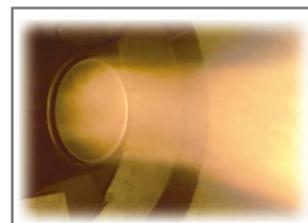
#### <動作の流れ>



1 高速回転させたカップの内側に送油



2 遠心力で薄いフィルム状の油膜を形成



3 高圧の空気で油を霧化させて燃焼

### 4つの特長



安全・安定  
Safety and stability

- 低圧噴霧 (0.15-0.5MPa) のため、飛散による火災のリスクを低減
- 目詰まりによる失火の恐れが少ないため、長時間の安定燃焼が可能
- HFO・MGO、バイオディーゼル、メタノール、廃油といった幅広い性状の燃料に対応  
(ガスノズル装備時はLNG、アンモニアにも対応)



省エネ  
Energy saving

- 広いターンダウン比によって、ボイラ負荷に応じた適正量の燃焼を行い、低燃費を実現
- 余分な燃焼空気を必要とせずボイラ炉内の冷却損失を最小化



メンテナンス性  
Maintainability

- 部品点数を削減することにより、メンテナンスの手間を削減  
例) モーターがカップのシャフトに直結している構造やブロック配管など
- メインバーナはヒンジ式扉に取り付けられており、メンテナンスが簡単



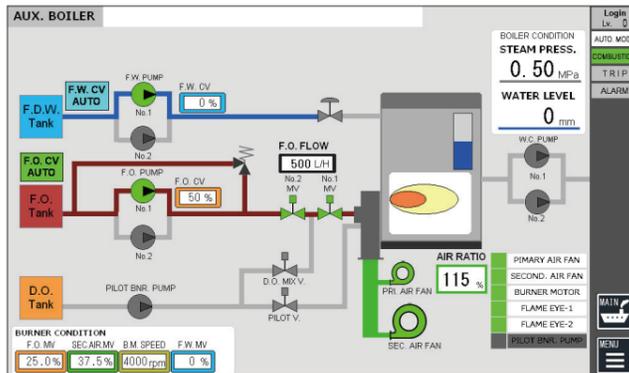
ユーザビリティ  
Usability

- タッチパネルに運転状況・警報・取扱説明を表示
- PLCとリレー制御による二重化システムでPLC故障時もセミオートで運転可能
- 計器類をバーナに取り付けることにより、制御精度が向上

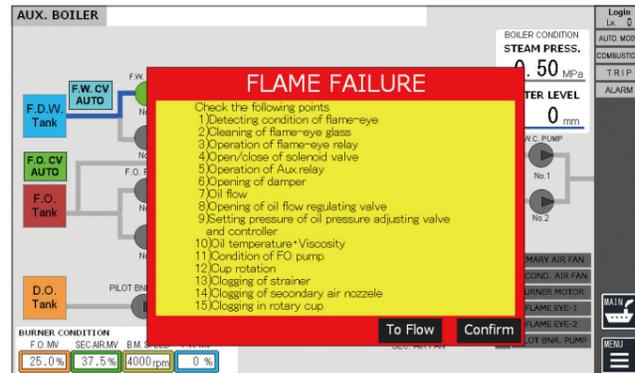


Support / コントロールパネル

多機能な自動制御システムをわかりやすく可視化し、誰もが簡単に使えるようタッチパネルを搭載しています。制御盤の操作性の向上だけでなく、データの活用によって最適な運転支援、トラブル要因の早期発見や防止にもつながります。



メイン画面例



トラブルシューティング表示例

① データロギング機能

トラブル発生時に状況がデータで分かる為、よりの確なアドバイスが可能です。

② トラブルシューティングの表示

発生したトリップに応じた対応方法を表示することで、早期に本船での対応が可能です。

Option / サンプルスマートサポートシステム

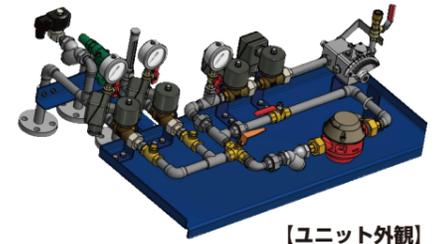


本船の機器運転データをIoTによってリアルタイムに収集し、運転状況の見える化を行います。またメーカーならではの部品販売や技師派遣の実績を組み合わせることで、適切なメンテナンス内容の提案やトラブル予防、燃費節約に効果的な運転アドバイスを行うことができます。(船陸間通信を行うには船舶側にネットワーク設備が必要です。)

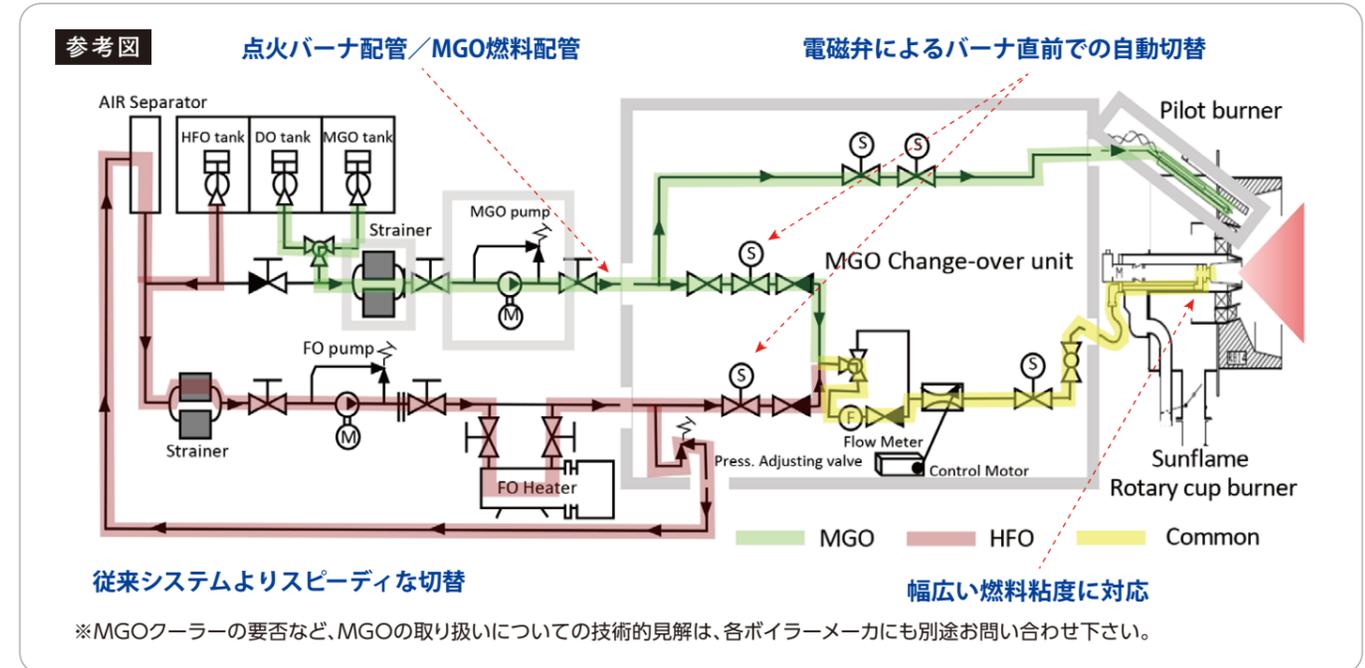
Option / MGO自動切替ユニット

一般海域と指定海域で異なる硫黄酸化物の排出規制への対応などで必要なボイラバーナの使用燃料の切替(HFO/MGOなど)をスイッチ1つで行えるユニットです。

MGO主配管を点火バーナ配管と兼用にする事で配管の改造を最小限とし、またバーナ直前での燃料切替により無駄な燃料消費を抑えます。複雑なバルブ操作が不要で、燃料切替を短時間でミスなく行うことを可能にします。



【ユニット外観】

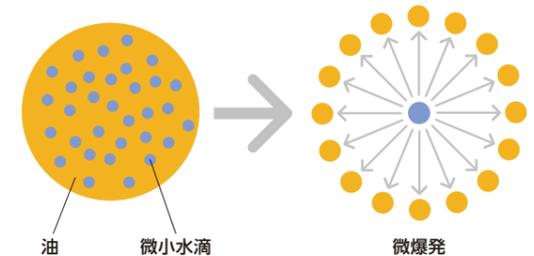


Option / エマルジョン燃焼システム (ECS)

燃料油に水を混合させ、噴霧時に起こる水分の微爆発により油を微細化し、理論燃焼に近い状態を生み出すシステムです。

高粘度油の燃焼に優れ、細かい空燃比の調整が可能であるロータリカップバーナの特長を最大限生かすことができます。

過剰空気を減らすことでボイラ炉内の冷却損失を低減させ、燃焼効率を向上させるほか、NOxなどの環境負荷を低減させることができます。また、補助ボイラでの搭載を前提としているため、コンパクトであり重油専焼時の配管設備やレイアウトをほとんど変更せずに搭載が可能です(水供給のための設備が必要です)。



<燃焼原理>

- ① 燃料油の中に微小水滴を分散(水約20%添加)
  - ② ボイラ炉内の高温領域で微小水滴が微爆発し燃料油を微細化
  - ③ 微細油滴が酸素との接触を増し燃焼促進
- ⇒ 燃焼効率が向上することで、過剰空気を抑え冷却損失を減少させる制御が可能となる(吸気温度に合わせた燃焼空気ダンプのコントロールなど)

<効果>

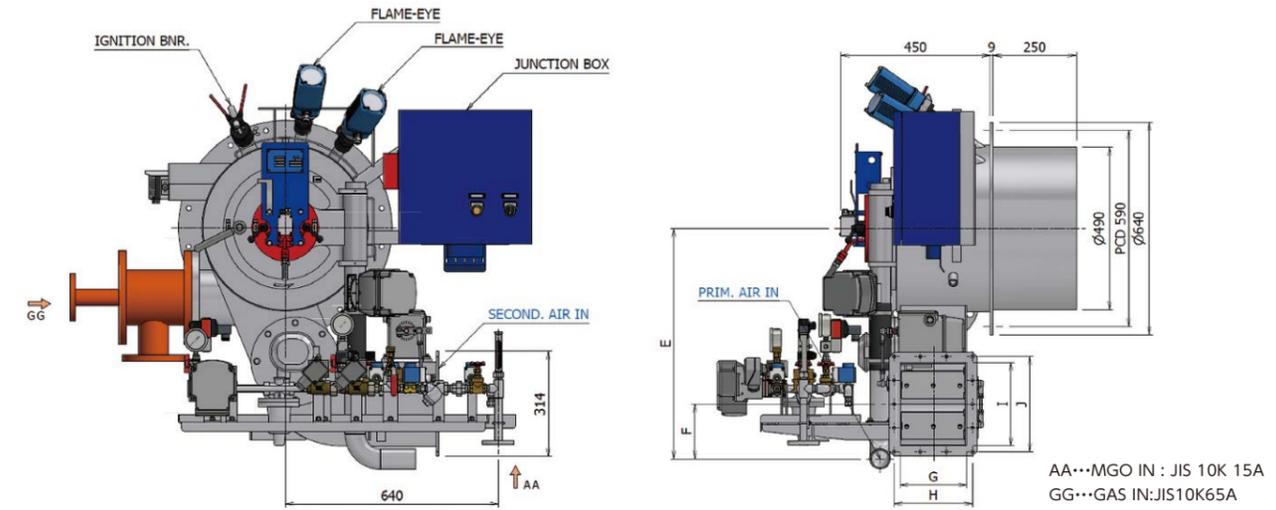
燃料消費率 <b>約7.4%減</b>	CO2/SO2排出量	約7.4%減
	NOx排出量	約20%減
	CO排出量	約50%減

※本ページの記載数値は、弊社試験値ですので保証値ではございません



**DF (Dual Fuel)バーナ 外形図**

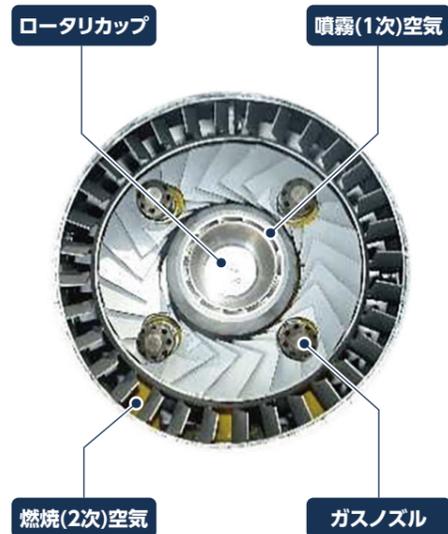
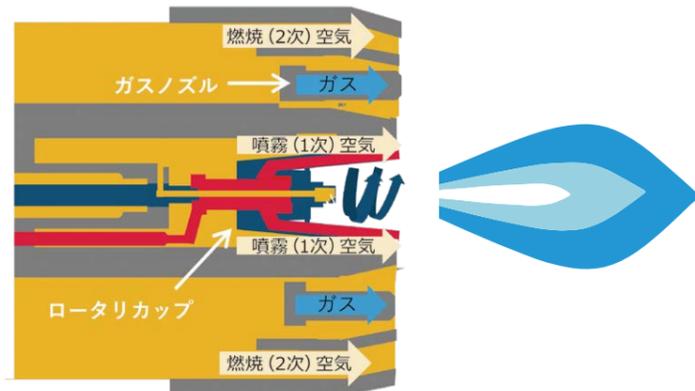
**SDR-G200 / G250**



	E	F	G	H	I	J	K
G200	693	165	200	236	250	286	314
G250	753	215	200	236	270	306	334

**DF (Dual Fuel)バーナとは**

燃料として油以外に、LNGなどの低炭素代替燃料を使用できるバーナです。  
ロータリカップバーナにガスノズルを組み合わせ、液体・ガス双方の燃料を使用することができます。



**<特長>**

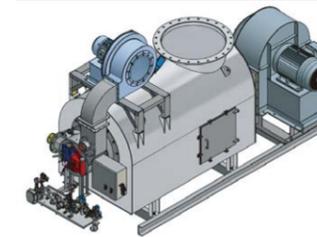
- ・O<sub>2</sub>センサによるフィードバック制御 (熱量の変化に対して自動でガス量を調節)
- ・BOG・N<sub>2</sub>混合ガスの処理が可能 (N<sub>2</sub> 100% に対応)
- ・燃焼量の幅広いターングダウン比により、バーナ発停回数及び助燃油量を削減
- ・データ送信機能を標準装備

・4つの燃焼モード

- ①オイル専焼 ②ガス専焼 ③混焼 ④GCUモード

**ガス燃焼ユニット(GCU)**

LNG等低温液化ガスによる運航で発生するガスを船内処理するための設備です。



**<特長>**

- ・ガスの圧力/不活性ガス濃度に応じた燃焼制御
- ・補助ボイラで培った最新の燃焼技術を搭載
- ・助燃油の投入を自動制御
- ・設置面積を最小とする構造



**ガス燃料供給ユニット(GVU)**

LNG等ガス燃料の供給・制御機器です。ガス燃料の供給配管、制御弁や安全装置などが一体となったユニットで構成され、サンフレムのDFバーナ・GCU他、船内のガス利用機器への燃料供給が可能です。



**<特長>**

- ・バルブ漏れチェック機能を装備
- ・オープン/エンクロージャータイプを選択可能
- ・安定したガス燃料供給圧
- ・EtherCAT通信を利用した外部機器との接続も可能
- ・エンジン対応仕様も可能

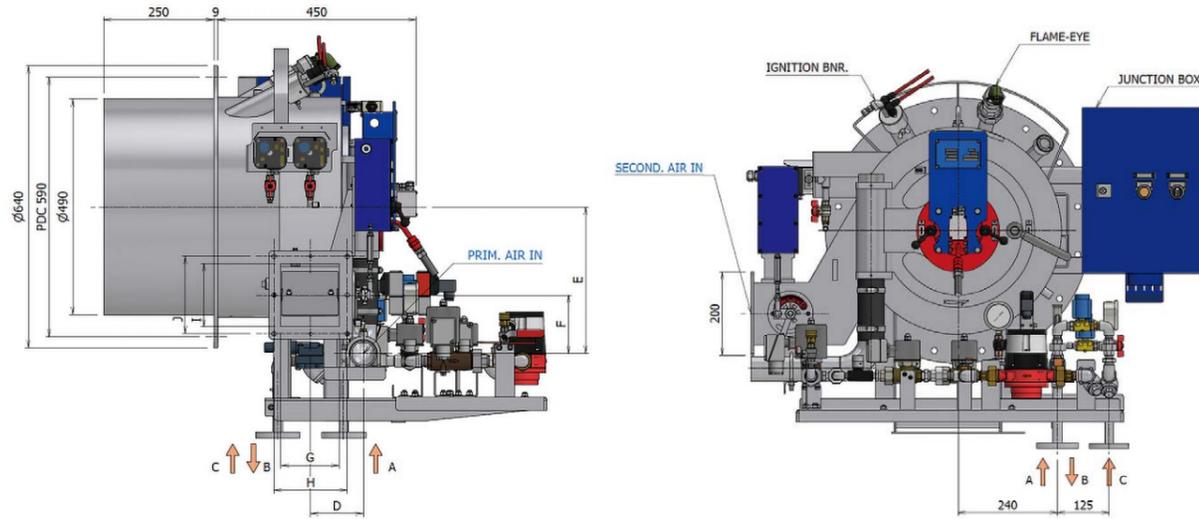


性能表

ロータリカップバーナ型式		SDR-1	SDR-1.5	SDR-2	SDR-2.5	SDR-350	SDR-500	SDR-700	SDR-1000	SDR-1500	R-25D	R-40D	
											R-25	R-40	
ロータリカップバーナ	燃焼量 (kg/hr)	45 ~ 100	50 ~ 150	50 ~ 200	50 ~ 250	50 ~ 350	50 ~ 500	70 ~ 700	100 ~ 1000	150 ~ 1500	250 ~ 2500	400 ~ 4000	
	燃料	Heavy oil Viscosity 700mm <sup>2</sup> /s at 50°C, MGO, MDO and Waste oil											
	燃料油圧力 (MPa)	0.15	0.3										
	回転数 (RPM)	6000					3000 ~ 6000			3000 ~ 6000			
	ロータリカップ駆動方式	ベルトレス・モータ直結駆動										ベルトレス・モータ直結駆動	
		ベルト駆動											
	全自動制御方式	ON/OFF 制御方式			ON/OFF 及び HIGH/LOW 制御方式			ON/OFF 及び比例制御方式					
	点火方式	MGO/MDO パイロットバーナによる電気スパーク点火方式											
	電動機容量	150W (DC24V)					250W (DC48V)			0.75kW × 2p	1.5kW × 2P	1.5kW × 2P	3.7kW × 2P
主要付属品	ウインドボックス (二次空気ダンパー及び案内羽根、一次空気ダクト、覗孔) 風圧スイッチ、 フレームアイ、点火用パイロットバーナ、油量調節弁、コントロールモータ及びリンケージ、油圧計、中継端子箱、油流量計 (SDR-350 型以上に標準附属)												
一次空気ブロウ	型式	ターボブロウ											
	風量 (Nm <sup>3</sup> /min)	1	2.3	4	4	6	8	11	17	24	40	68	
	風圧 (kPa)	9.8					7.8						
	電動機 (kW × P)	二次空気ファンと共用型					3.7 × 2P	3.7 × 2P	5.5 × 2P	7.5 × 2P	11 × 2P	18.5 × 2P	
二次空気ファン	型式	ターボファン及びブロウ (1次2次ファン用モータ共用型)					ターボファン						
	風量 (Nm <sup>3</sup> /min)	24	34	50	60	85	120	160	185 ~ 220	260 ~ 355	400 ~ 645	645 ~ 970	
	風圧 (kPa)	1.96	2.45			3.43	2.94	2.45 ~ 3.43	2.94 ~ 3.92	3.14 ~ 4.9	4.4 ~ 6.0	5.4 ~ 7.4	
	電動機 (kW × P)	3.7 × 2P	5.5 × 2P	7.5 × 2P	7.5 × 2P	15 × 2P	15 × 2P	15 × 2P ~ 18.5 × 2P	22 × 2P ~ 30 × 2P	30 × 2P ~ 55 × 4P	55 × 4P ~ 110 × 4P	110 × 4P ~ 175 × 4P	
オイルポンプ 点火用	型式	トロコイドギヤポンプ (MDO、MGO 対応)											
	吐出量 (kg/hr)	100								170			
	噴燃圧力 (Mpa)	0.7											
	回転数 (RPM)	3600											
	電動機 (kW × P)	0.4 × 2P											
燃料油ポンプ	型式	トロコイドギヤポンプ (HFO、MDO、MGO 対応)					ギヤポンプ (HFO、MDO、MGO 対応)						
	吐出量 (kg/hr)	600					1000	1400	3200		4800	8000	
	吐出圧力 (Mpa)	0.5					0.5	0.5	0.6		0.6		
	回転数 (RPM)	1200					1200	1800	1200		1200		
	電動機 (kW × P)	0.4 × 6P					0.75 × 6P	0.75 × 4P	2.2 × 6P		2.2 × 6P	3.7 × 6P	
重油加熱器	型式	電気加熱型					蒸気加熱型						
	仕様	シーズヒータ					蒸気コイル						
	加熱能力	入口温度 60°C ~ 出口温度 130°C (70°C up) 但し、燃料油の仕様により変更します。											
	電力量 (kWh)	3 ~ 12					-						
	蒸気使用量 (kg/hr)	-					abt 26 ~ 250						
	蒸気圧力	-					飽和蒸気						
廃油併用型オプション	燃焼方式	重油専焼 / 廃油専焼の切替方式					重油専焼 / 廃油専焼 / C 重油・廃油混焼の3モード切替方式						
	主要付属品	ポンプ、電動式自浄ストレーナ、油圧調整弁、					廃油 / 重油切替三方弁 (SDR-1 ~ 2.5)、流量計 (SDR-350 ~ 1500)、油量調節弁 (SDR-350 ~ 1500、R-9 ~ 40)						
	ポンプ形式	廃油対策型トロコイド					ギヤポンプ 600kg/h × 0.5MPa 0.4kW × 6P					1000kg/h × 0.75MPa 0.75kW × 6P	
備考	1. 各機器の標準装備は全て1組とします。但し、船舶規格又は客先の要求により重油 2. 炉内圧力等によりファンの仕様を変更する場合があります。又、改良の為に予告 ポンプ及び重油加熱器の予備を装備します。 なしに仕様を変更する事もあります。												

外形図

SDR-1 / 1.5 / 2 / 2.5

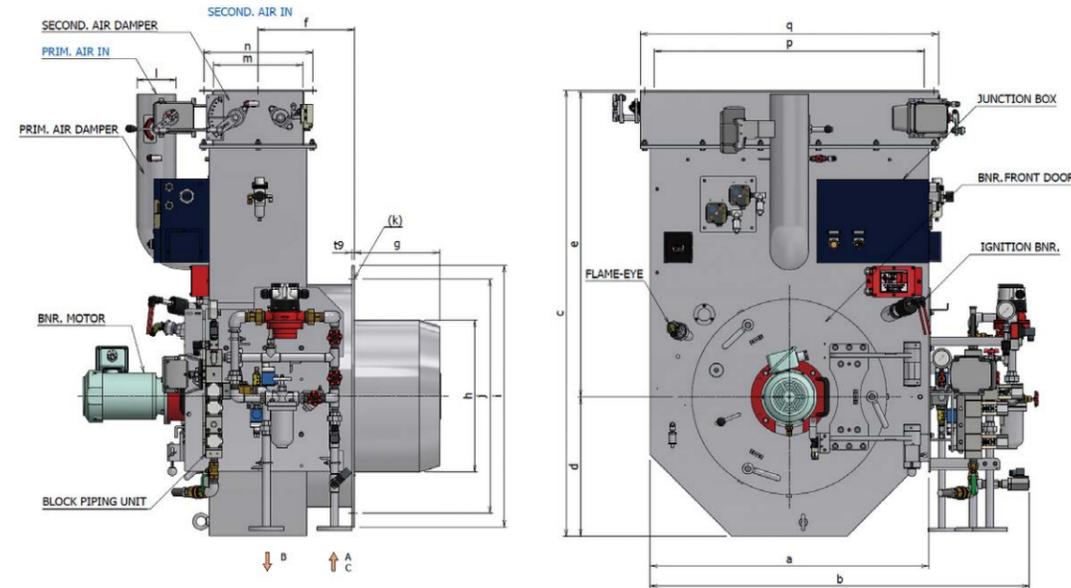


	D	E	F	G	H	I	J	Weight
SDR-1	120	333	133	120	164	200	234	240
SDR-1.5	130	440	165	130	184	200	234	240
SDR-2	160	440	165	200	236	250	286	240
SDR-2.5	160	475	175	200	236	270	306	240

A ... F.O. IN : JIS 10K 20A  
 B ... F.O. RETURN : JIS 10K 20A  
 C ... D.O. IN : JIS 10K 15A

外形図

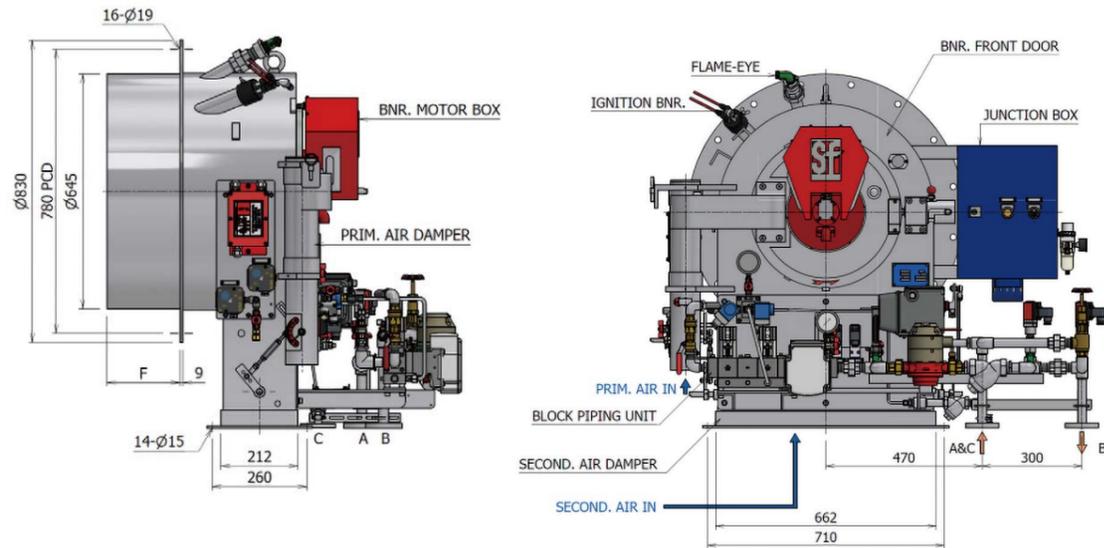
SDR-1000 / 1500



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	Weight
SDR-1000	950	1290.5	1430	475.5	955	344	283	φ506	φ800	PCD730	12-φ23	φ114.3	344	390	12-φ12	744	790	550
SDR-1500	1000	1325.5	1600	500	1100	345	307	φ546	φ940	PCD870	12-φ23	φ139.8	320	390	14-φ12	970	1040	600

A ... F.O. IN : JIS 10K 25A  
 B ... F.O. RETURN : JIS 10K 25A  
 C ... D.O. IN : JIS 10K 15A

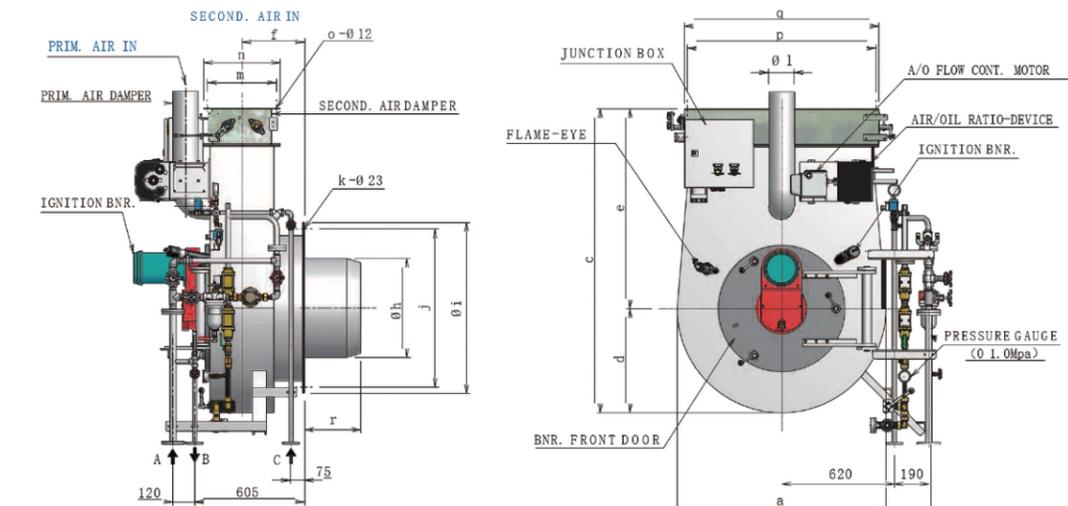
SDR-350 / 500 / 700



	F	Weight
SDR-350	200/250	370
SDR-500	200/250	370
SDR-700	200/250	370

A ... F.O. IN : JIS 10K 20A  
 B ... F.O. RETURN : JIS 10K 20A  
 C ... D.O. IN : JIS 10K 15A

R-25 / 40



	a	c	d	e	f	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	Weight
R-25	1360	1900	680	1220	315	φ730	φ1100	PCD1030	12	φ159	498	530	18	1248	1280	350	850
R-40	1650	2065	825	1350	350	φ870	φ1240	PCD1170	16	φ193.7	549	580	20	1449	1480	350	1200

A ... F.O. IN : JIS 10K 25A (R-40 : 32A)  
 B ... F.O. RETURN : JIS 10K 15A  
 C ... D.O. IN : JIS 10K 15A