

北芝電機株式会社
KITASHIBA ELECTRIC CO., LTD.
www.kitashiba.co.jp

●本社・工場

福島市松川町字天王原9番地
〒960-1292

電熱事業部 TEL(024)537-2152
FAX(024)537-2203

福島営業所 TEL(024)537-2137
FAX(024)537-2129

●Head office / Factory

9, Tennohara, Matsukawa-machi,
Fukushima-shi, Fukushima 960-1292 Japan

Electrothermal Business Department

Tel: +81 24 537 2152
Fax: +81 24 537 2203

Fukushima Sales Office

Tel: +81 24 537 2137
Fax: +81 24 537 2129

●九州営業所

福岡市博多区博多駅南2丁目1番5号
(博多サンシティビル3階) 〒812-0016

TEL(092)474-7545

FAX(092)474-7546

●Kyushu Sales Office

3F, Hakata Sun City Building, 2-1-5, Hakataeki-Minami,
Hakata-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 812-0016 Japan

Tel: +81 92 474 7545

Fax: +81 92 474 7546

●東京支社

品川区西五反田7丁目24番5号
(日本生命西五反田ビル2階) 〒141-0031

TEL(03)3495-7132

FAX(03)3495-7066

●Tokyo Branch

2F, Nihon Seimei Nishi Gotanda Building, 7-24-5,
Nishi Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0031 Japan

Tel: +81 3 3495 7132

Fax: +81 3 3495 7066

●名古屋営業所

名古屋市西区名西2丁目33番10号
(東芝名古屋ビル5階) 〒451-0064

TEL(052)528-1373

FAX(052)528-1376

●Nagoya Sales Office

5F, Toshiba Nagoya Building, 2-33-10,
Meisei, Nishi-ku, Nagoya-shi, Aichi 451-0064 Japan

Tel: +81 52 528 1373

Fax: +81 52 528 1376

⚠ ご採用に当たりの注意事項

- ・本設備は、高温金属、高圧電気、水、油等を使用している設備です。誤った使用をされると人身事故等を招く恐れがありますのでご注意ください。
- ・ご使用前に「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使い下さい。
- ・電気製品の保守点検は、有資格者に限られる場合もありますのでご注意ください。
- ・この製品の使用に際しては、専門業者による電気工事が必要となります。
- ・本設備は国内仕様品です。国外での使用、及び日本国内での使用であっても異なる電源周波数地域への移設については別途お問合せ下さい。異なる使用環境下で使用すると、発煙、発火の原因になることがあります。

⚠ Safety precautions

- ・ In this facility, high temperature metals, high voltage current, water, oil, etc., are used. Please use this facility correctly, otherwise it may cause serious physical injury or death.
 - ・ To operate the product correctly, please read the "Operation Manual" carefully before using it.
 - ・ Please note that some electrical devices must be maintained and inspected only by qualified persons.
 - ・ To operate this product properly, electrical work by experts is required.
 - ・ Please contact us if you plan to transfer the facility to a region where different power supply frequencies are applied.
- If you use the facility in a different operating environment, it may cause smoke or fire.

ご注文のしおり

北芝高周波誘導炉設備をご注文の際は、お手数ながら次項目をお知らせ下さい。

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| (1) 溶解炉設備の設置目的、用途 | (6) 出湯サイクル時間(分) |
| (2) 溶解材料の材質・形状 | (7) 電源電圧・周波数(V、Hz) |
| (3) 生産量(ton/h、ton/D、ton/M) | (8) 概略設置スペース |
| (4) 溶解温度(℃) | (9) ご希望納期 |
| (5) 1回の出湯量(t/回) | (10) その他注意事項 |

Order instructions

Please inform us of the following information when ordering the High Frequency Induction Furnace Facility.

- (1) Purpose of installation and use of the melting furnace facility.
- (2) Types and shapes of materials to be melted
- (3) Production volume (tons per hour, tons per day or tons per month)
- (4) Melting temperature (°C)
- (5) Quantity of molten metal output at a time (tons)
- (6) Molten metal output cycle period (minute)
- (7) Power supply voltage and frequency (V, Hz)
- (8) Brief description of the installation space
- (9) Desired delivery time
- (10) Other



高周波誘導炉

High-Frequency Induction Furnace

北芝電機株式会社
KITASHIBA ELECTRIC CO., LTD.
www.kitashiba.co.jp

01 概要・用途と特長

Outline, uses and characteristics

High-Frequency Induction Furnace

02 機器の構成

Device configuration

High-Frequency Induction Furnace

Innovative melting technology

～溶解作業の革新～

北芝電機は、21世紀を迎えた今、独自の誘導炉技術と半導体応用技術を集結させ、豊富な製作実績と経験を基に、溶解設備として信頼性の高い製品を供給しています。また最新の制御技術を駆使した自動制御システムを開発。システムの合理化、省エネルギー、省資源はもとより、溶解作業の自動化、作業環境の改善に寄与しています。

With the advent of the 21st century, we at Kitashiba Electric Co., Ltd. have started the development and supply of even more reliable and sophisticated melting facilities by integrating our own technologies relating to induction furnaces and semiconductor application based on our wide range of achievement and experience. Also, we have successfully developed an automatic control system by making full use of the latest control technology. Our products effectively contribute to system rationalization, energy-saving and resource-saving, as well as the automation of melting operations and improvement of the working environment.

誘導炉の特長

Characteristics of induction furnaces

高効率溶解炉

High-efficiency induction furnaces

- 磁気シールド機構と鉄心による漏洩磁束防止
Magnetic flux leakage prevented by magnetic shielding mechanism and iron core
- 最適溶解室形状による効率向上
Efficiency improved by optimized shape of melting room

自動溶解システム

Automatic melting system

- 溶解工程のプログラム制御
Program control of melting process
- 故障位置表示とメンテナンスガイダンス表示
Indication of failure positions and maintenance guidance

高効率インバータ

High-efficiency inverter

- 広い起動範囲で操業が容易
Easy operation with a wide activation range

豊富なオプション

A wealth of options

- 総合電力制御
Comprehensive electric power control
- 自動昇温システム
Automatic temperature rise system
- データロギングシステム
Data logging system
- メンテナンスフリー冷却システム
Maintenance-free cooling system
- セーフティガード
Safety guard
- ロードセル式計重装置
Load cell weighing device
- リングフード
Ring hood
- 押し出し式解体装置
Extrusive dismantling system
- 振動式築炉機
Oscillating furnace building machine

安全操業

Safe operation

- 高信頼性湯洩れ検出機構
Highly reliable molten metal leak detection system
- 過昇温防止制御
Prevention of over-temperature
- 親ライニングによるコイル保護
Protection of coils by master lining structure



ユニットタイプ

Unit type

主要機器が全てキュービクル構成
A cubicle structure is adopted by all major devices.

- スーパーユニットタイプ
Super-unit type
- マイクロメルタ
Micromelter

標準タイプ

Standard type

設備仕様、レイアウトの設計が任意
The facility specifications and the layout design are arbitrarily determined.

商品構成

Product composition

応用機種

Applied furnaces

- 脱ガス炉
Degassing furnaces
- 雰囲気炉
Atmosphere furnaces

ツインパワータイプ

Twin power type

ツインサーバータイプ

Twin server type

1電源で2炉同時通電が可能
Two furnaces are simultaneously energized by a single power supply.

高圧受電盤

High voltage receiving panel

主回路の開閉と、短絡保護を行います。
This panel opens and closes the main circuit and prevents a short-circuit from occurring.

高調波フィルタ

Harmonic filter

高調波電流の抑止と電源の力率改善を行います。
The harmonic filter inhibits harmonic current and improves the power factor of the power supply.
* The harmonic filter may be dispensable depending on applicable national guidelines.

変換装置用変圧器

Transformer for conversion device

高圧電気を高周波インバータの入力電圧に変換します。
This transformer converts high voltage electricity into input power for the high frequency inverter.

インバータ

Inverter

商用周波数(50/60Hz)を高周波に変換する装置です。
炉の電力調整も行います。
This device converts the commercial frequency (50/60Hz) into high frequency. It also adjusts the power of the furnace.

整合装置

Matching device

炉に高周波電力を効率的に供給する装置です。
This device efficiently supplies high frequency power to the furnace.

炉切替器

Furnace switch device

溶解する炉を選択する装置です。
※複数炉の場合に使用します。
This device is used for selecting the furnace for melting operation.
* Used when there are two furnaces or more.

高周波炉

High frequency furnace

独自の磁気シールド機構と鉄心により高効率設計です。
This furnace is efficiently designed by adopting our unique magnetic shielding mechanism and iron core.

冷却水設備

Cooling water system

外水方式と、熱交換器を使用する内外水方式(メンテナンスフリー)があります。
An external water system and a maintenance-free internal water system, using the heat exchanger, are available.

油圧装置

Hydraulic system

難燃性の作動油も対応可能です。
Flame-proof operating oil may also be used.

炉前操作盤

Furnace control panel

タッチパネル式で操作性が向上しています。
This is a touch panel boasting improved operability.

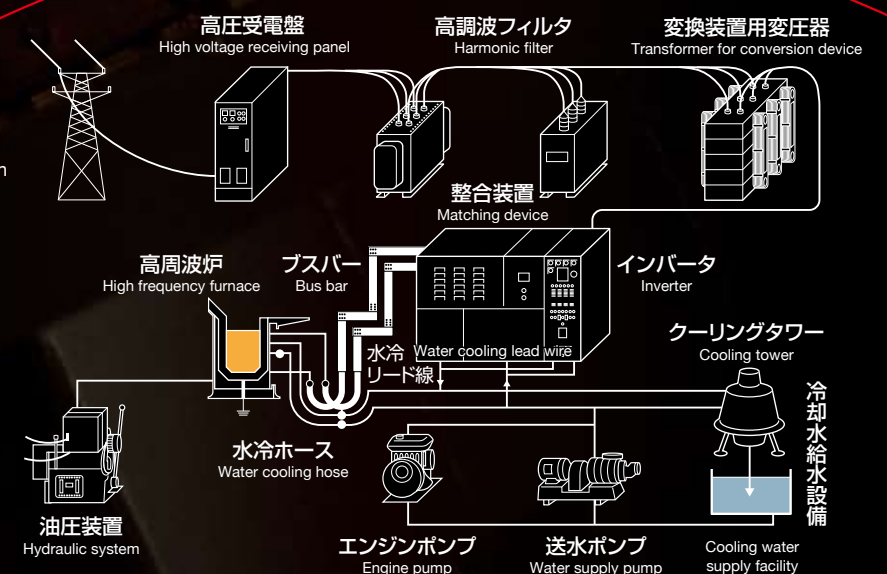
操作スタンド

Control stand

炉体の傾動操作と操炉の遠方操作が行えます。
This control stand is used for tilting the furnace body and remotely controlling the operation.

図1 機器構成

Figure 1 Device configuration



03 高周波炉の特長

Characteristics of high frequency furnace

High-Frequency Induction Furnace

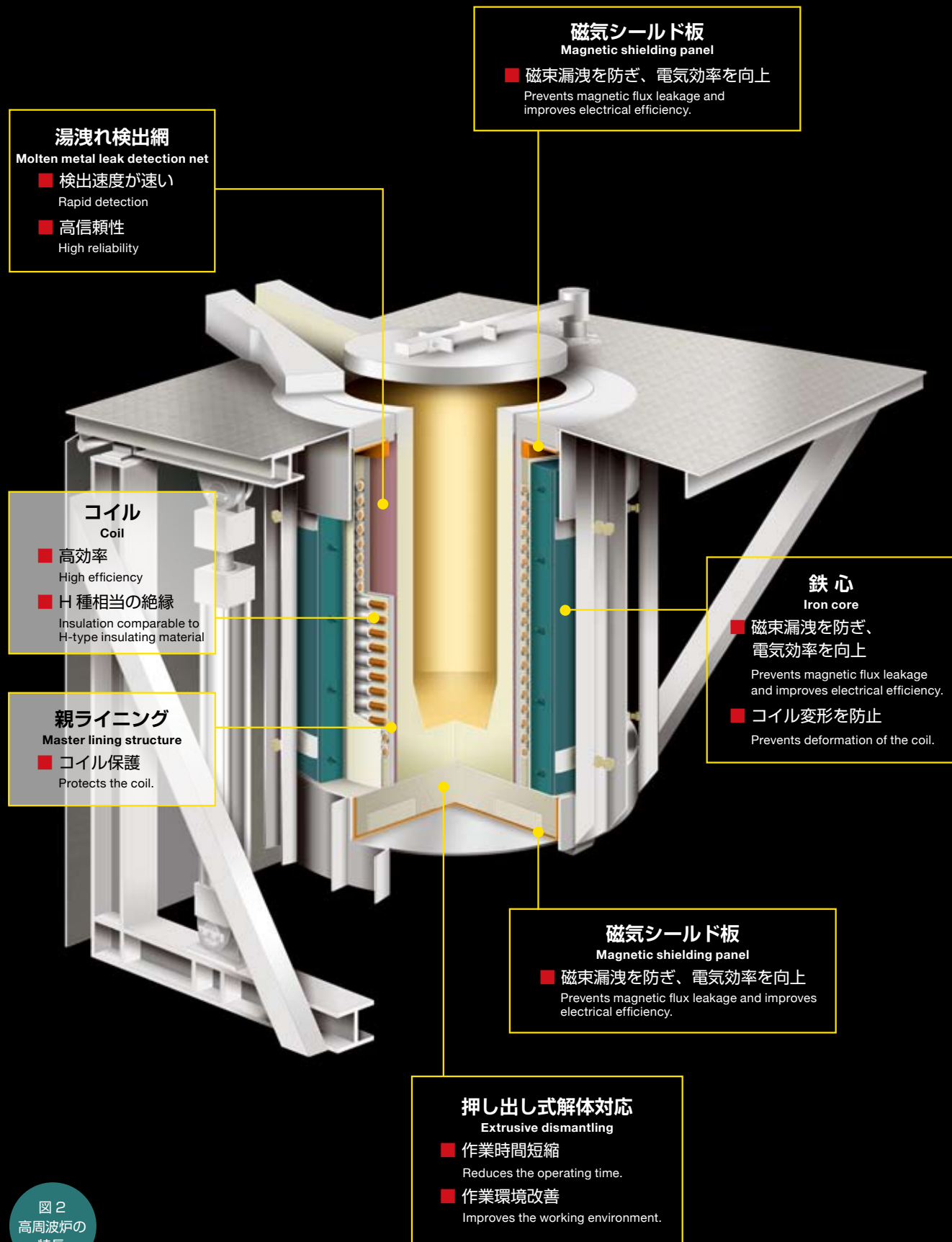


図 2
高周波炉の
特長

Figure 2
Characteristics of high
frequency furnace

04 制御装置

Controller

High-Frequency Induction Furnace

炉前操作盤
Furnace control panel



モニター BOX
Monitor box



制御システム Control system

1. 溶解制御 Melting operation control

- 焼結溶解
Sintering and melting
- 冷炉溶解
Furnace cooling and melting
- 熱炉溶解
Furnace heating and melting
- 材料投入制御 *
Material input control*

2. 操業監視 Operation monitoring

- 自動昇温 *
Automatic temperature rise*
- 総合電力制御 *
Comprehensive electric power control*
- 故障履歴表示
Fault history indication
- 故障表示
Fault indication

3. 安全監視 Safety monitoring

- 湯洩れ監視
Molten metal leak monitoring
- 冷却水温度監視
Cooling water temperature monitoring

4. データロギング Data logging

- 操業状態 *
Operation status*
- 成分分析 *
Component analysis*
- 故障履歴 *
Fault history*

*印はオプションです
*: Optional features

操作スタンドの機能 Function of control stand

1. 通電操作
Energization control
2. 電力調整
Electric power adjustment
3. 油圧操作
Hydraulic pressure control
4. 警報表示
Warning indication
5. 非常停止操作
Emergency stop operation

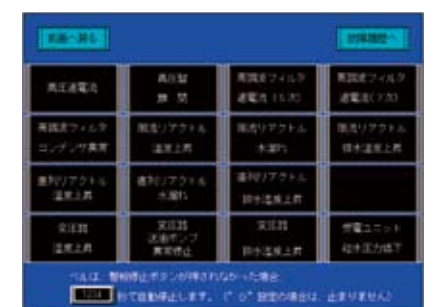


タッチパネル画面 Touch panel screens

状態表示 Screen showing operation status



故障項目表示 Screen showing fault items



05

高効率インバータ
High-efficiency inverter

High-Frequency Induction Furnace

1. 広い起動範囲

Wide activation range

- 負荷状態に応じ発振周波数を自動制御
The oscillation frequency is automatically controlled in accordance with the load status.
- 残湯ゼロでも通電可能
Energization is enabled even when there is no molten metal left.
- 広い電力調整範囲
A wide range of electric power adjustment

2. 素子保護

Protection of devices

- サイリスタ素子の保護はゲートシフト、ゲートブロック方式
Thyristor devices are protected by resorting to the gate shift and gate block methods.
- 高出力機種では更にヒューズで保護
Devices with high output are further protected by fuses.

3. 高性能インバータ

High performance inverter

- 高い電力負荷率で生産性向上
(出力電圧一定制御)
Productivity is improved by attaining high electrical load factors (constant control of output voltage).

4. クーラーによる盤内冷却

Inside of the panel cooled down by the cooler

- 簡易防塵構造の盤内は、クーラーにより冷却
The inside of the panel, adopting a simple dust-proof structure, is cooled down by the cooler.
- 電気室以外にも設置可能です
Can be installed in places other than the electric room

5. デジタル制御

Digital control

- 受電電圧波形歪みの影響を受けないインバータ
The inverter not affected by deviation of the received voltage waveform

6. ツインパワー・ツインサーバー

Twin power and twin server

- 1 電源で 2 炉を同時運転可能
Two furnaces are simultaneously operated by a single power supply.

7. 12 相整流インバータ

12-phase rectification inverter

- 高調波発生量を低減します
Reduces harmonics.

8. IGBT インバータ

IGBT inverter

- 超高周波対応
Responds to ultra-high frequencies.
- 電源力率改善
Improves the power factor.
- 運転範囲拡大
Expands the operation range.

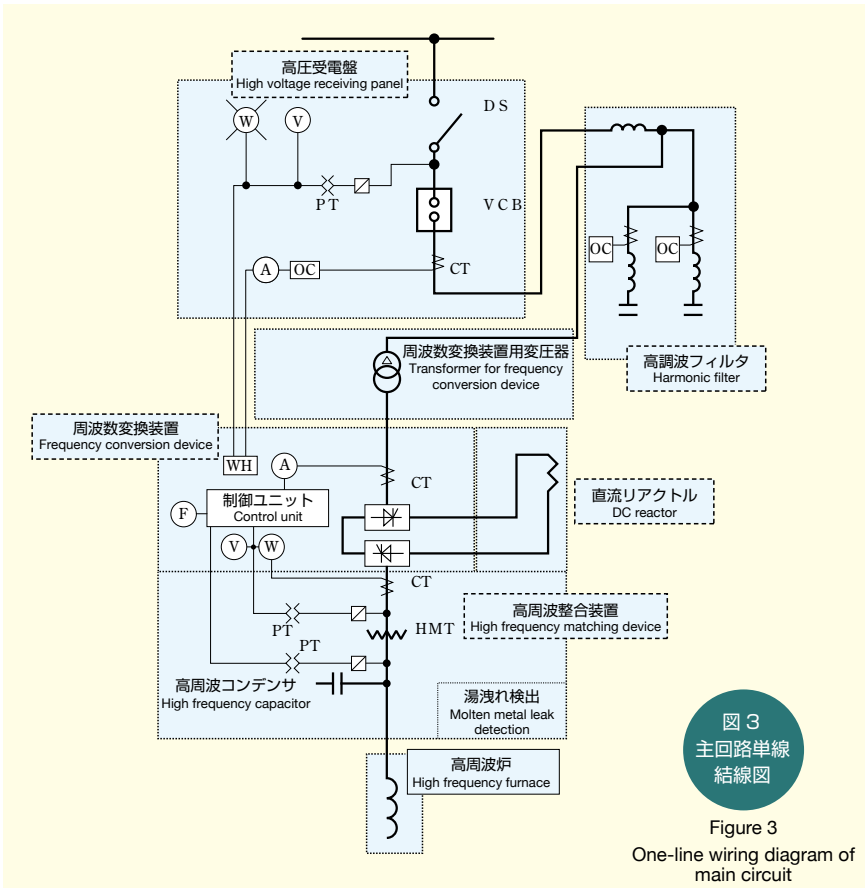


図 3
主回路単線
結線図

Figure 3
One-line wiring diagram of
main circuit

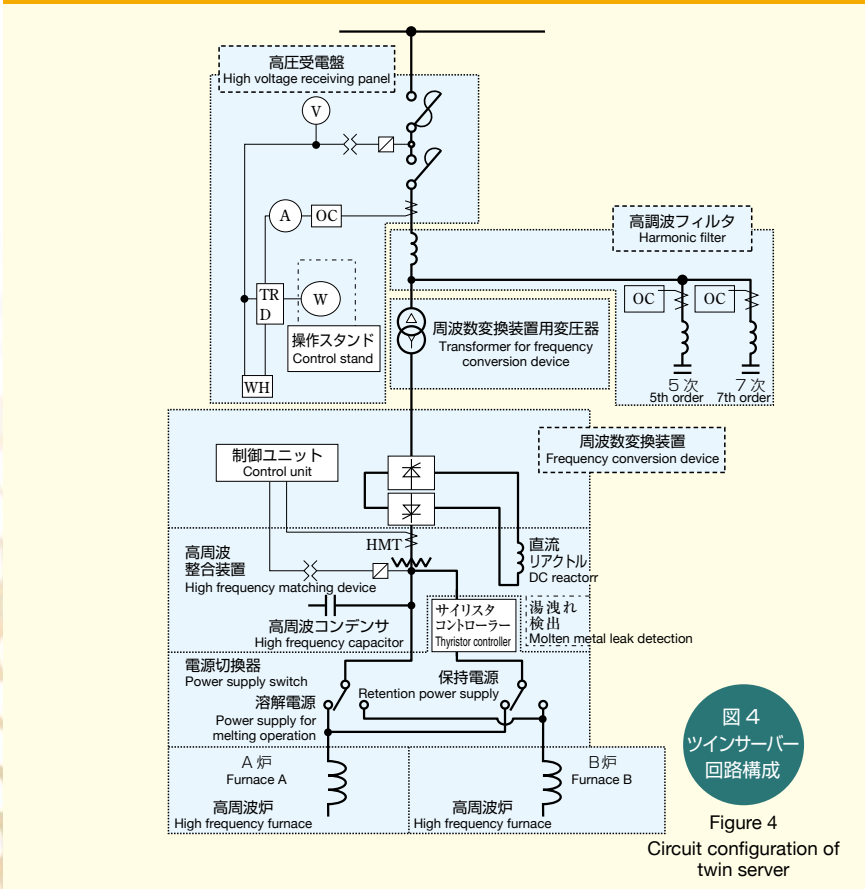


図 4
ツインサーバー
回路構成

Figure 4
Circuit configuration of
twin server

06

定格と特性
Rating and characteristics

High-Frequency Induction Furnace

鑄鉄、鑄鋼溶解 Cast iron and steel melting

周波数 Frequency [Hz]	溶解量 Melting amount [kg]	電力 Electric power [kW]	鑄鉄 Cast iron ※ 1,500℃		鑄鋼 Cast steel ※ 1,600℃	
			電力原単位 Electric power consumption rate [kWh/t]	溶解時間 Melting period [min]	電力原単位 Electric power consumption rate [kWh/t]	溶解時間 Melting period [min]
1,000	300	300	605	38	650	41
		450	575	24	605	26
		600	537	17	568	18
	500	450	556	39	589	41
		600	539	28	569	30
		800	526	21	556	22
	1,000	800	535	42	566	45
		1,000	533	34	563	36
		1,200	528	28	558	30
		1,000	536	51	567	54
	1,500	1,200	529	42	560	44
		1,600	519	31	549	33
500 300	2,000	1,600	521	41	551	44
		1,800	507	36	526	37
	500	450	559	39	592	42
		600	535	28	556	29
		600	544	57	577	61
	1,000	900	521	37	542	38
		1,200	518	28	528	28
		900	522	55	548	58
	1,500	1,200	518	41	539	43
		1,400	505	34	526	36
		1,200	526	56	549	58
	2,000	1,400	519	47	540	49
		1,800	504	35	523	37
		1,800	505	53	524	55
	3,000	2,400	499	39	515	41
		3,000	499	53	518	55
	5,000	3,500	497	45	511	46
		3,500	496	61	521	64
	6,000	4,500	493	47	516	49
		4,500	501	64	525	67
	8,000	4,500	509	80	535	85
		4,500	509	80	535	85

注 1: 上記※印の値は、熱炉冷材溶解時の溶解概略値で、材料投入、保持、除さい、出湯などの操作は含まれていません。溶解材料は高比重 1.8 ～ 2.4 の材料と致します。
2: 本表以外のものも製作致します。

Note 1: Values marked " ※ " refer to the melting approximate values attained when melting the furnace cooled materials, and operations including material input, retention, slag removal and molten metal output are not included. The bulk specific gravity of the melted materials is from 1.8 to 2.4.

Note 2: Products having characteristics other than those indicated above can also be manufactured.

銅合金溶解（黄銅・青銅） Copper alloy melting (brass and bronze)

周波数 Frequency [Hz]	溶解量 Melting amount [kg]	電力 Electric power [kW]	黄銅 Brass * 1,050℃		青銅 Bronze * 1,250℃	
			電力原単位 Electric power consumption rate [kWh/t]	溶解時間 Melting period [min]	電力原単位 Electric power consumption rate [kWh/t]	溶解時間 Melting period [min]
500	50	100	337	11	405	13
	500	300	312	33	377	40
	1,000	600	300	32	360	38
	1,500	900	294	31	350	37
300	2,000	1,200	288	30	343	36
	3,000	1,800	282	30	334	35
	5,000	2,400	279	37	331	44

注 1: 上記※印の値は、熱炉冷材溶解時の溶解概略値で、材料投入、保持、除さい、出湯などの操作は含まれていません。実業では操作条件によって変動します。
2: 本表以外のものも製作致します。

Note 1: Values marked " * " refer to the melting approximate values attained when melting the furnace cooled materials, and operations including material input, retention, slag removal and molten metal output are not included. The values vary depending on the actual operating conditions.

Note 2: Products having characteristics other than those indicated above can also be manufactured.

07

スーパーユニット炉の配置
 Location of super unit furnaces

High-Frequency Induction Furnace

スーパーユニット炉寸法 Dimensions of super unit furnaces			
	小容量タイプ Small capacity type	中容量タイプ Middle capacity type	大容量タイプ Large capacity type
定格電力範囲 Rated voltage range	600kW 未満 Less than 600 kW	600 ～ 1,400kW 以下 600 to 1,400 kW	1,400kW 超 ～ 2,400kW More than 1,400 to 2,400 kW
溶解量範囲 Melting amount range	300kg ～ 750kg 300 to 750 kg	750kg 超 ～ 2,000kg 750 to 2,000 kg	2,000kg 超 ～ 3,000kg More than 2,000 to 3,000 kg
1 電源 1 炉 タイプ Single power supply for one furnace			

※機器周囲に、幅 600mmのメンテナンススペースが必要です。
 A device requires a space of 600 mm-width around it for maintenance work.

※受電ユニット・トランスユニット及び油圧ユニットを別置とした配置も可能です。
 The power receiving unit, the transformer and the hydraulic unit may be separately installed.

図 5

スーパーユニット炉

寸法表

Figure 5

Dimensions of super unit furnaces

スーパーユニット炉の特徴

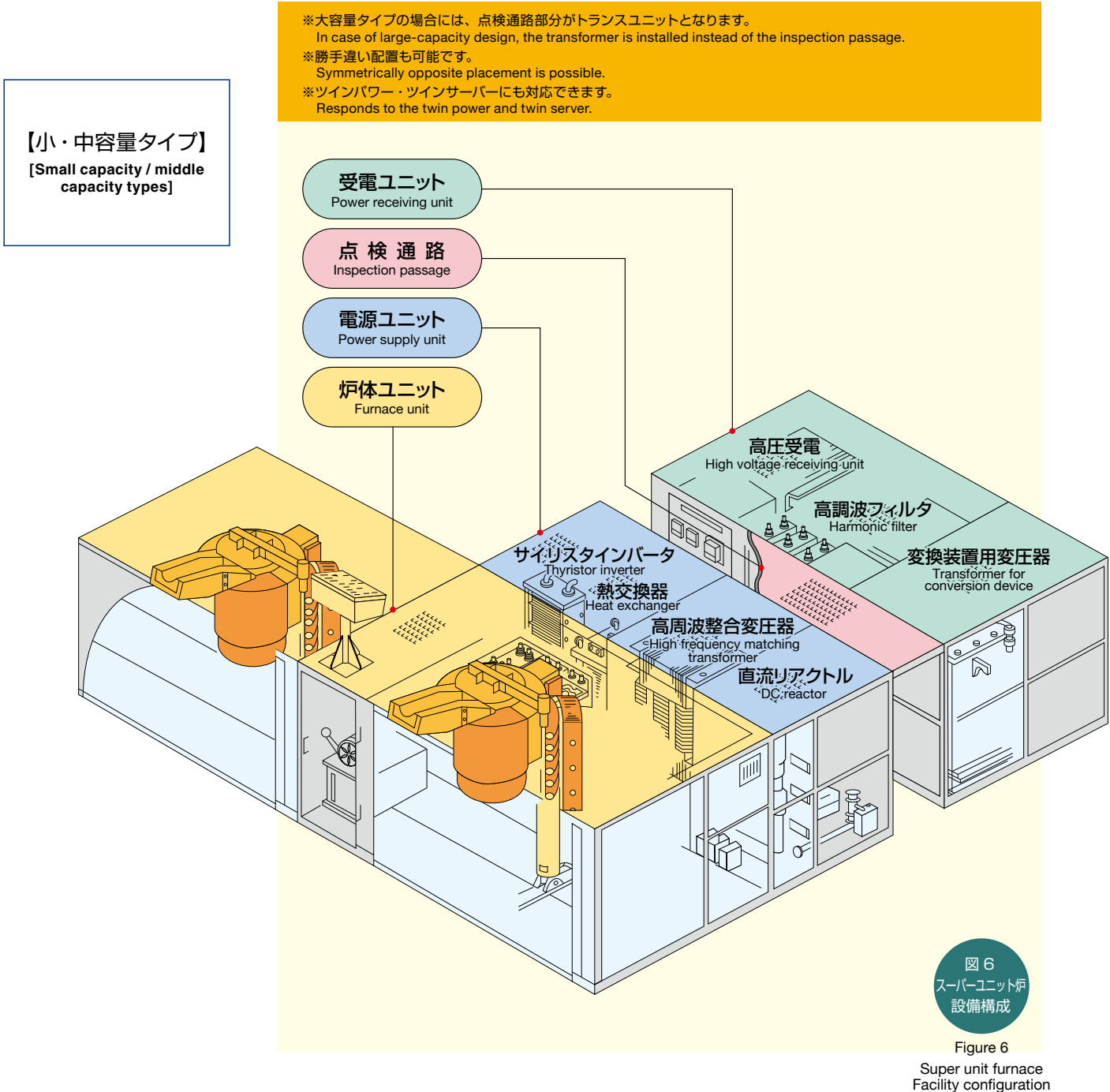
Features of super unit furnaces

- 現地工事・調整時間短縮
 Reduced time for construction and adjustment work on site
- レイアウト自在・物流改善
 Flexible layout and improved logistics
- 省エネルギー
 Energy-saving
- 多様なオプション
 A wide variety of options



スーパーユニット炉設備構成

Configuration of super unit furnaces



08

応用機種 Applied furnaces

High-Frequency Induction Furnace

マイクロメルタ Micromelter

設備概要 Facility outline

電源容量 30～100kW
Power supply capacity 30 to 100 kW

電源周波数 1,000～3,000Hz (100kWは1,000Hz)
Power supply frequency 1,000 to 3,000 Hz (1,000 Hz in case of 100 kW)

入力電圧 AC200V-50/60HZ-3φ
Input voltage AC200 V - 50/60 Hz-3φ

溶解量 5～100kg (铸铁ベース)
Melting amount 5 to 100 kg (Cast iron base)

溶解材料 铸铁・鉄鋼・銅合金等
Melting materials Cast iron, steel, copper alloy, etc.

外形寸法 幅 2,200mm Width 2,200 mm

奥行 2,400mm Depth 2,400 mm

高さ 1,900mm Height 1,900 mm

炉高さ 1,350mm Furnace height 1,350 mm

特徴 Characteristics

- インバータ入力電圧を低圧電源 (AC200V 系) とし、電源と炉体を一体化
Integrates the power supply unit with the furnace by using the inverter input voltage as the low-voltage power source (AC200V series).
- 設置スペースを低減
Reduces installation space.
- 配線工事レス化
Eliminates the need for wiring work.
- 全体を共通ベースに乗せトラック輸送が可能
Transports the whole facility by truck on a common base.
- 無負荷運転など高インピーダンス条件にも対応
Responds to high impedance conditions including no-load operation.
- 耐火材の変更で多種金属の溶解可能
Can melt a wide range of metals by changing the fire-resistant materials.

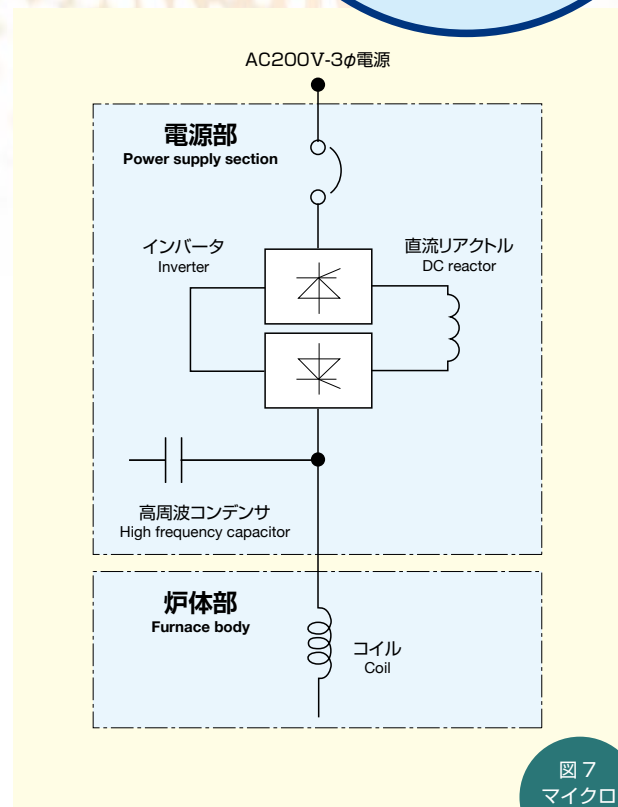


図7
マイクロ
メルタ

Figure 7
Micromelter

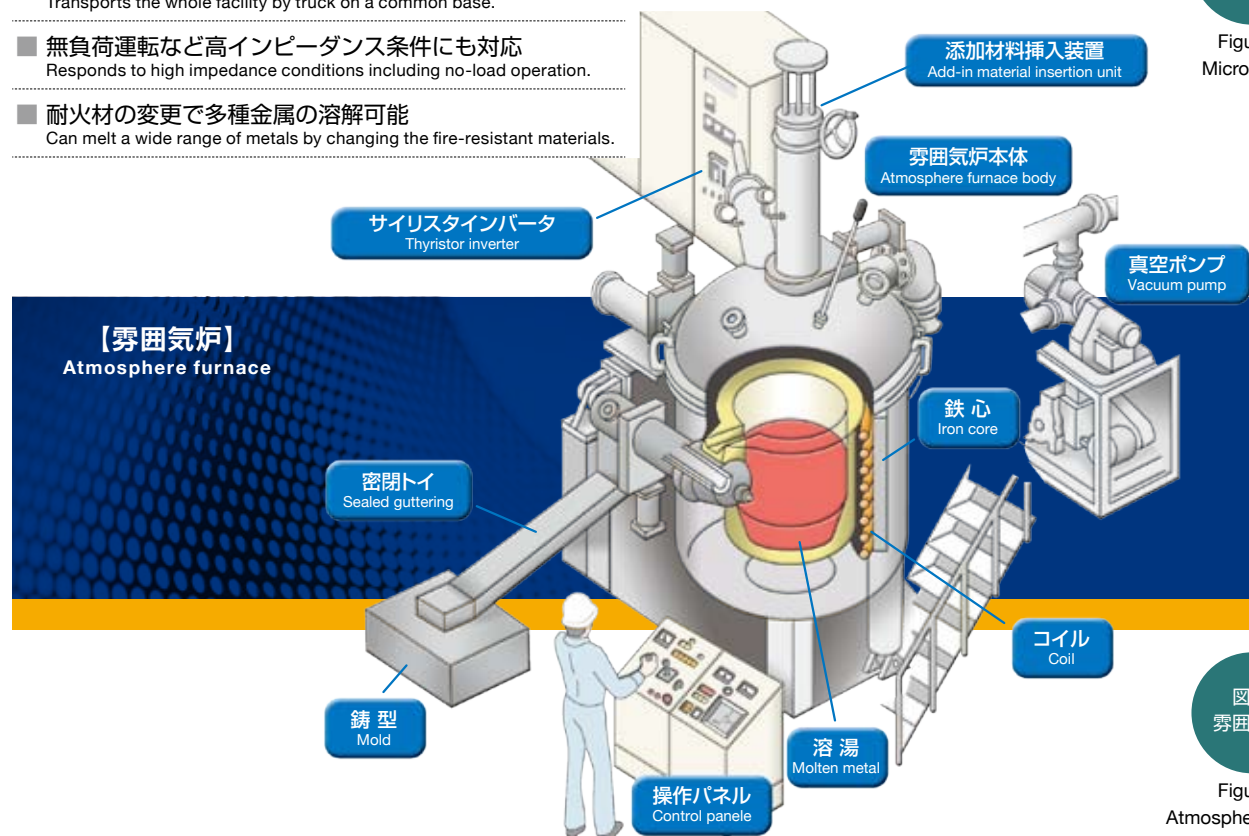


図8
雰囲気炉

Figure 8
Atmosphere furnace

09

オプション Options

High-Frequency Induction Furnace

メンテナンスフリー冷却システム Maintenance-free cooling system

- 水質が悪い場合に最適なシステムです
Optimal system in the case the water quality is poor.

- 冷却水回路のメンテナンスが容易です
The cooling water circuit is easily maintained.

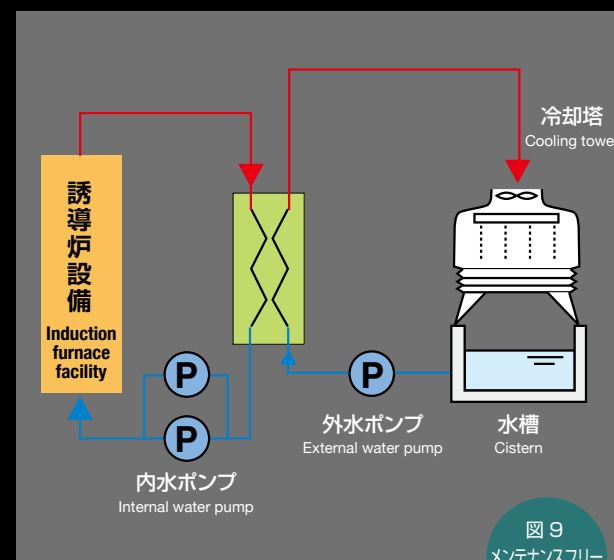


図9
メンテナンスフリー
冷却システム

Figure 9
Maintenance-free
cooling system

セーフティガード Safety guard

- 炉ピットへの落下事故を防ぎます
Prevents falling accidents on the furnace pit.



押出式解体装置 Extrusive dismantling system

- 耐火材の解体が短時間で完了します
Dismantles fire-resistant materials in a short time.
- 振動式築炉機との組み合わせで作業の省力が図れます
Realizes labor-saving in combination with the oscillating furnace building machine.

