MDI株式会社
HEAT EXCHANGE SYSTEM SOLUTION

BBⅢi Compact Heat Pump / Chilling Unit 超小型水熱源ヒートポンプ/水冷チラーカタログ

BBⅢi-70

BBⅢi-55

■BBⅢiとは

熱交換器専門エンジニアリング・メーカーであるMDI株式会社はチラー/ヒートポンプメーカー様各社にむけ、冷凍サイクルであるチラー/ヒートポンプの性能を左右する最も大きな要素である熱交換器（蒸発器・凝縮器）の提案、設計、販売を行っています。

熱交換器メーカーが考えた高効率小型ユニットがBBⅢiとなって登場しました！

■BBⅢi特徴

・冷媒ガス専用設計の超高効率蒸発器、凝縮器を搭載
・従来機と比較し伝熱面積を拡大、高効率化を実現
・熱回収＋温水70℃までの温水出力に特化したBBⅢi-70
・温水55℃以下の範囲で効率をアップさせたBBⅢi-55
・インバーター制御付き
・設置場所が限られた現場でも小型のため検討可能に
・軽量のため運搬、設置、配置変更などすべてに有利
・CO2削減に大きなメリットを発揮する高効率COP

MDIでは過去の各種排熱回収熱交換器の設計、実績が豊富なため、現場での多くの可能性を秘めた熱回収＋ヒートポンプシステムによる膨大なメリット提案が可能です。
汚れ、腐食問題にも多くの解決策と簡易メンテナンス提案を提供しつつ、熱回収により大きなメリットが発揮できるため、ヒートポンプユニットの小型化、ランニングコストの低減を両立させます。

■熱回収の肝！熱交換器とヒートポンプ　温水を作りたい（排気、排水熱、酷暑現場が存在する場合）

【空気熱源ヒートポンプ**だけ**の場合】

«空気熱源ヒートポンプを採用し温水を作る省エネルギー提案»
高温を作れば作るほど、熱源である外気との温度差が広がってしまうためコンプレッサの仕事＝消費電力が大きくなってしまうのが特徴。
特に外気が寒い季節は空気中の熱が得にくいためヒートポンプの熱源が乏しくなるばかりか、空気が凍結するため著しく性能が低下してしまう。その対策のため、別途バッファタンクや余剰システムの追加が必要な場合がある。
外気から熱を得る必要がある空気熱源ヒートポンプは、その本体が巨大であり、広い設置スペースが必要となる。
シンプルな接続だけで完了するため、施工・工事側にとってメリットがある。平均COP(温水）は2.5~3.5/年前後。
熱回収することは難しい。（排熱は無視した提案）
簡単な提案で省エネを実現できるため、実際によく見受けられる省エネ採用事例

【熱回収熱交換器✚熱回収ヒートポンプの場合】

«排熱回収熱交換器と排熱回収ヒートポンプによる省エネルギー提案»
工場や施設、作業環境では、気付いていない排熱が多く存在し、その排熱が多くの熱量（温度ｘ流量）を持っている場合、その熱回収を先に考えることが最も効率の良い省エネ、環境改善、CO2削減を実現します。排熱とは、決して200~500℃以上の高温排ガスだけではなく、以下のような温度も含まれます
・高湿度作業場の雰囲気（30℃以上、高湿度環境）
・20℃~50℃の工場排水（汚泥、中和槽排水、冷却塔循環水、ドレン水、調理排水、ジャケット冷却水など）
・蒸し庫、乾燥炉からの50~80℃の湿度80~100%の湯気（水分＋空気）
・オーブンやフライヤーからの腐食＋汚れを含む排気、無圧蒸気（水分100%＋大気圧）
・高効率空冷チラー12℃戻り水（これから再び冷却しなければいけない循環水）
・カット野菜工場のクズを含む冷排水5℃~7℃
これらの排熱が存在する現場では、熱回収熱交換器や熱回収ヒートポンプを考えることで、温水加温用熱源の一部又はすべてを熱回収だけで実現できる可能性が多く含まれます。特に排熱温度が比較的高温であり流量も多い場合、熱回収熱交換器だけでも温水を作れるポテンシャルがあります。これらの熱交換器の性能を向上させる最大の要素は、汚れをいかに除去できるか、腐食リスクをどのように対処するかによって全体の性能、価格、メリットが大きく変化します。その為の過去の失敗事例、ノウハウ、メンテナンス時の注意点、腐食の注意点など多くの経験をお伝えすることでヒートポンプを採用する場合においても、熱回収熱交換器で熱量を確保しているため、ヒートポンプ自体の必要加熱能力を減少させることができ、システム全体の消費電力を大幅にカットしながら、メリットを発揮できる事例が増えています。

水熱源ヒートポンプ/水冷チラー専用設計ブレージングプレート式熱交換器　特徴・メリット

■一般的なプレート式熱交換器（冷媒蒸発器）分配不良問題

分配不良：
熱交換器内部において液冷媒が均等に流れない現象です。（左図）
液冷媒が完全蒸発出来ずにコンプレッサへ液のまま流れてしまうと故障原因となるため、蒸発温度を下げることでしっかり蒸発させる制御が働く。この結果、有効伝熱面積の減少、蒸発温度の低下、汲み上げ温度差の上昇＝性能低下を招き、省エネから遠ざかります。膨張弁制御方法、配管形状、ノズル内部形状、熱交換器内部の圧力損失などあらゆる要因で起こる現象です。

■MDI 冷媒ガス専用ブレージングプレート式熱交換器（TZL-FA）

TZL-FAプレート式熱交換器
冷凍サイクル専用設計

蒸発器　　凝縮器

ヒートポンプやチラーには、ブレージングプレート式を採用し小型、高効率を実現する製品が増えていますが、MDIでは分配不良対策（ディストリビューター）設計と、最新の冷媒ガス特性に合わせたノズル形状、プレートパターンを用いて安定した性能と超高効率化の両立が可能となりました。
さらに伝熱面積を弊社従来比33%アップさせることで、より高効率化が達成できました。

蒸発器の高効率とは・・・・
蒸発温度と冷水出口温度の差（アプローチ温度差）をできるだけ小さくすることでコンプレッサの汲み上げ温度差を減らす＝無駄な消費電力を使用しないことで省エネを達成できる設計思想です。
蒸発温度を上げることは、エアコンの設定温度を上げることと似ています。設定温度をあげて空気温度も上昇させてしまうと不快であり、冷房効果が下がることに直結してしまうことと同様に、大切なのは冷水出口温度を上げずに蒸発温度を上げる工夫を行うことで、コンプレッサに無理をさせず、省エネを狙う設計思想であり、それを実現させることができるかどうかが蒸発器の役割となります。

■MDI ブレージングプレート式熱交換器（TZL-FA)とシェル＆チューブ式熱交換器とのサイズ比較

サイズが小さいから凄い！というだけの営業トークはキケン！

最新の冷媒ガス専用ブレージングプレート式熱交換器であるTZL-FAと、シェル＆チューブ式熱交換器を同等の能力、効率として比較した場合のイメージ図です。
プレート式とシェルアンドチューブ式とのサイズ比較は過去の事例を見ても多くの事例で各プレート式メーカーが証明していますが、冷凍サイクルに特化したTZL-FAとの比較では、さらにその差が開いてしまいます。
しかしシェル＆チューブ式は、内部に無数のチューブを用いた溶接構造で製造される頑丈な熱交換器であり、性能だけでは語れない手堅さがあります。内部に微細な汚れが混入しても、ある程度許容できる懐の深さ、金属腐食環境であっても腐食代設計を付加させることができるため、長期間の運転に耐えることが可能です。
MDIでは、排熱回収熱交換器の専門メーカーとして、過去のトラブル事例を理解し、単純にプレート式熱交換器が効率が良いという思想は危険と判断しています。
プレート式熱交換器で多くのトラブル事例が腐食、スケール、S,S（固形物汚れ）による閉塞リスクがあるため、現場の使用環境、温度条件に合わせた縁切り用熱交換器を付属させることで大切なヒートポンプを壊れにくいよう、メンテナンスしやすいように提案も合わせて行っています。

BBⅢi　蒸気レス化　洗浄槽（油、スラッジ、生地クズ）加温プロセスの最適化実績

【洗浄槽用熱交換器の現状】　蒸気利用　実績ある蒸気利用の洗浄槽加温方式

投込みプレート

投込みパイプ

洗浄槽加温は蒸気利用が常識だった現場

特徴
- 投げ込み式熱交換器のため汚れに強い
- 高強度、安定した性能
- 循環ポンプが不要
- 高温熱源が必須
- 高効率化が苦手

プレート式熱交換器（汚れ考慮）　80~90℃ヒートポンプ

実績ある高温水利用プレート式熱交換器を
利用して洗浄槽加温を行う

特徴
- プレート間ピッチはワイド設計 (25 年前から採用)
- 汚れを考慮した大きなマージン
- 循環ポンプ必要
- 投げ込み式と比較し高効率
- 温水 80℃必要（60℃温水 槽の場合）
- 洗浄時のメンテナンスは開放洗浄必須

プレート式熱交換器
スラッジ + 油 + 生地クズを考慮しつつ
安全マージンを確保した設計（分解洗浄必須）

MDI の提案 ------65℃温水で 60℃洗浄槽を維持 + 除湿冷房

マルチサイクロン 16HT

洗浄槽スラッジ分離専用
アルミ、鉄スラッジを
20μmまで徹底分離
- 樹脂なので腐食ゼロ
- 分離タンクを付属
- 軽量 (9kg)

最新プレート式熱交換器

- マルチサイクロンで事前に
  スラッジ問題を解決すること
  でさらに高効率化
  （現場ごとに評価）
- 油汚れは CIP 洗浄で対応
- 安全マージンを確保
- 高効率設計（小型化）
- 非分解式又は
  ガスケットタイプ選択可

ヒートポンプ / チラー BBⅢi

最大 70℃以下まで加温可能
インバーター制御付き
- 国内最小 (230kg)
- 最軽量 10 馬力
- COP 4 以上を実現！
- 設置時の最小工事費

空気冷却・除湿用熱交換器
下げろ！デマンド君 HYPERⅡ

- 冷水 17℃でも酷暑日の高温・高湿度
  の空気を徹底冷却＋除湿が可能となった
  最新の高効率熱交換器。
- 酷暑の工場内空気 35~40℃を冷水入口温度
  プラス 3 ~4 度以内で出力可能。
  オイルミスト雰囲気に対応
- 高圧洗浄可能な高強度
- 洗浄液″ダイナミック GC-S″を利用し
  油、ヤニの洗浄が可能（アルミ腐食ゼロ）

【このような現場にも導入可能】
今までのヒートポンプは大型で工場内に設置できなかった現場
夏期の冷房も欲しいが、電気代が高くてエアコン導入は難しい現場
工場内の各排熱箇所を熱回収して CO2 を大幅に削減したい現場 <---MDI にて各種機器提案・CO2 削減コンサルも可能

熱交換器内部の温度条件、ヒートポンプの汲み上げ温度差のチェック

蒸気熱源 + 投込み式熱交換器の内部

最も実績ある蒸気利用による洗浄槽加温の方式
特徴：
投げ込み式のため、汚れ環境に強く、故障しにくい堅牢設計。蒸気の潜熱を利用できるため、熱交換器は小型化できる。水槽側にポンプが不要。

注意点：
アプローチ温度差が大きくなってしまう。（高効率設計ではない）

温水熱源プレート式熱交換器の内部

洗浄槽加温に特化したワイドプレート式熱交換器

特徴：
水槽の汚れ（スラッジ、油、生地クズ）環境を前提とした実績あるプレート式熱交換器。
投込み式熱交換器よりもアプローチ温度差を小さくできる。

注意点：
メンテナンスとして頻繁な開放洗浄作業やガスケット交換が必須。

空気熱源ヒートポンプの汲み上げ温度差
(コンプレッサの仕事量)

ヒートポンプの省エネチェック項目

メーカー問わず汲み上げ温度差が小さいほどコンプレッサの仕事量が小さく、省エネを実現できるが80℃温水を作る場合には大きな汲み上げ温度差が生じる。空気熱源ヒートポンプでは、蒸発器内部のコイル熱交換器のアプローチは 8~10 度差必要となることが一般的（空気は断熱材であり性能が悪い）でありコンプレッサの仕事量が増えてしまう。

ヒートポンプの内部の状態：

«凝縮器»
コンプレッサで高温・高圧に圧縮された冷媒ガス120℃が凝縮器内部で凝縮、液化することで潜熱が発生し、水を加熱させる。凝縮温度と温水出口温度との差は 2 度差以内で熱交換が可能。

«蒸発器»
一般的な空気熱源ヒートポンプでは室外機内部でフィンチューブにより内部の液冷媒を蒸発させることで外気を冷やし、熱源を確保できる。蒸発した冷媒ガスがコンプレッサに導入され、断熱圧縮して凝縮器に流入する。

温水熱源プレート式熱交換器の内部

洗浄槽用加温用高効率プレート式熱交換器

特徴：
水槽の汚れ（スラッジ、油、生地クズ）のうち、事前にマルチサイクロンで徹底的にスラッジは分離、熱交内部に入る汚れを大幅に減少させる。洗浄時は専用 CIP 洗浄装置 +MDI 製” ダイナミック GC-S” を使用し内部の油、生地クズを分解、剥離洗浄。約 40 分の洗浄のみで性能回復ができることを事前に小型試験で評価・確認する。運転時のアプローチ温度差は実質 2~3 度＋マージン確保した提供が可能

注意点：
現場ごとに汚れの分離試験、洗浄試験を行うことで実際の担当者様が理解、維持管理しやすい高効率を実現できることから、出来るだけ事前評価を現場で行うことを推奨

水熱源ヒートポンプの汲み上げ温度差
(コンプレッサの仕事量)

水熱源ヒートポンプ内部の状態

凝縮器及び蒸発器：
最新超高効率冷媒ガス専用設計プレート式を採用。プレート式だから効率が良いのではなく、最新の冷媒専用モデルを各運転条件下で何度も冷凍機の再セッティングを行い、性能向上に拘り実現する。それぞれアプローチ温度差は 1-2 度以内、汲み上げ温度差は 52~53 度差となる

注意：
上記の汲み上げ温度差を達成するためには、右図の高効率空気冷却熱交換器が必須であり、汎用コイルを使用した場合、従来空調設計と同じ 7℃チラー水となるため、COP 低下を招く。
冬期は工場内の各種排熱を熱回収することで、冷却側不凍液循環系に投入しヒートポンプの性能維持が可能

工場空気冷却 + 除湿 / 不凍液専用熱交換器

工場空気冷却除湿用 / 不凍液専用熱交換器

工場雰囲気対応：
油煙、紛体、酸性雰囲気など多くの問題を抱える作業環境が存在する。一般的には空気を冷却するコイルは洗浄が難しく、汚さないようプレフィルタ、除塵フィルタが必須となる。その 2 重フィルタの圧力損失抵抗を賄うために強烈なファンが必須、空調の省エネ阻害の原因となることが多い。さらにそのコイル性能から、チラー水 7℃~10℃が必須であるため、冷媒蒸発温度は 0℃前後。MDI ではこれらの性能、メンテ性アップが可能となった。

特徴：
・冷水 17~18℃（井水でも可とした）でも暑熱環境の空気出口は　20~ 2 2℃出力の高効率設計（ブライン - 空気出口温度のアプ　ローチは 3-4 度差以内）
・大風量 6000m3/h（ダブルファン O.P 在り）
・汚れ雰囲気に対応、高圧ジェット洗浄が可能
・可搬式のため天吊り工事が不要、導入工事が簡素化を実現
・冷却水は樹脂ホースで簡易施工も可能 (25A)
・サイズ、能力違いのオーダー設計可能

性能・出力グラフ 【BBⅢi-55】

ヒートポンプ運転

チラー運転

注意：点線は評価試験時に、試験装置として温度設定限界付近のため、計測不可となっており予想線である。

性能・出力グラフ 【BBⅢi-70】

ヒートポンプ運転

チラー運転

注意：点線は評価試験時に、試験装置として温度設定限界付近のため、計測不可となっており予想線である。

MDI製ヒートポンプのイメージ及び熱回収実績現場写真

■MDI 製ヒートポンプとは・・・

昔の携帯電話と現代のスマートフォン サイズ比較（参考） こんなに違う 従来製ヒートポンプと BBⅢi

■洗浄槽加温（60℃）の蒸気レス化と酷暑作業場の除湿冷房タダへの道

60℃洗浄槽：比較的汚れは無さそうだが多くの
スラッジ、油、生地クズが含まれている

スラッジ分離テスト：マルチサクロン 16HT を用いて
1 パスでスラッジの分離、除去が可能か評価

熱交換器汚れテスト：小型＋高効率プレート式
熱交換器で汚れ具合、性能低下、閉塞具合を確認

熱交換器の洗浄：開放洗浄ではなく、循環洗浄で
簡単に短時間で汚れが取り除けるかを評価
（MDI 製 CIP 洗浄装置＋洗浄液ダイナミック GC-S）

ヒートポンプ設置：小型軽量なため現場設置が
容易となり、社内メンバーだけでも設置が可能。
蒸気レス化が実現。

作業場の除湿冷房：左のヒートポンプ設置により
25A ホース接続で MDI 製冷房熱交換器、下げろ
デマンド君 HYPOER を用いて除湿冷房が実現
冷房のための冷凍装置（エアコン、チラー）が不要

■その他の実績

発泡ウレタン断熱パネル工場でのフリークリング設備：
CO2 削減を必須とする現場向け。18℃~20℃冷水システム。
現場に MDI 製フリークーリングシステム＋チラーを 4 台導入、
省エネ効果は高効率空冷チラーと比較し -50~-70%の大幅な
消費電力削減。年間 2/3 はチラーが稼働しないで冷水を製造

高級温泉旅館の排水熱回収：
汚れ＋腐食がある温泉排水を回収し
温水を作り出すため、ボイラー
稼働を大幅削減した熱回収システム

新築工場の排水熱利用空調省エネ：
新設工場の井水、排水熱を利用した冷暖房システム。
普段はそのまま捨ててしまう加工後の汚れた排水から熱エネルギー
を採熱し床暖房や床冷房をはじめとした各設備に活用

BBⅢi　図面　（BBⅢi-55、BBⅢi-70　共通図面）

表面処理
1. フレーム　SUS304無塗装
2. ベース、電装BOX、熱交換器固定板等
塗装　マンセル値N2.5（ブラックグレー）

BBⅢi　熱交換器部　圧力損失カーブ　エチレングリコールブライン/プロピレングリコールブライン/水

注意：10℃以下の低温で運用する場合、ブライン粘性上昇に伴う圧力損失値が上昇しますので
上記圧力損失に＋10%程度余裕をもった圧力損失値として考慮してください。

■その他のアイテム

■排熱回収用熱交換器各種

液/液用プレート式

ヒートポンプを汚れ・腐食リスクから守るための縁切用熱交換器として最も利用されている。
標準的効率から超高効率まで各種をラインナップ。
開放可能なガスケットタイプと非開放式の小型ブレージングタイプが選択可能。

ガス/液用アルミ

排熱回収用としても利用実績が多いオールアルミニウム熱交換器。
一般的なフィンチューブと異なりカシメ構造ではなく、すべての接合部分がロウ付されているため、高強度、高効率が実現できる。さらに排ガス腐食用オプションがあり、ボイラ煙突熱、コンプレッサ排気、室内熱気など広い範囲での熱回収用途に利用可能。（最大使用温度200℃以下）

液/液用コルゲートチタン2重管

汚水、下水、カット野菜くずなどのある程度の汚れ成分が混入している流体専用に設計した熱交換器。

一般的なプレート式や多管式ではすぐに閉塞、運転停止してしまうような酷い汚れ流体に使用するために設計され、実際の未処理生下水熱回収で最も効率を維持した熱交換器として活用実績がある。

ガス/液用プレート式

排ガス熱回収専用プレート式熱交換器として登場した最新のロウ付け構造を用いたモジュールタイプの熱交換器。モジュール自体はすべて銅ロウ付構造のため、高温環境における応力腐食割れリスクを大幅に低減させるだけでなく、ガス/液専用設計のとして、ガス側をワイドピッチとし、フライヤーやエンジン排ガスなどの油、PM、ヤニなどの汚れを考慮した高耐久設計を実現している。
オプションとしてオールステンレスタイプも提案可能。

ガス/液用コルゲート多管式

海水、下水、汚水、洗浄水などの汚れが酷くメンテナンスもしにくい現場で利用される熱交換器。
熱効率自体はプレート式や2重管式、多管式と比較して性能が悪いため比較的大型サイズとなってしまうが、汚水側のポンプが不要であり、大伝熱面積の為能力に余裕代が豊富なことから洗浄頻度が低いというメリットがある。

■その他

S.S分離用マルチサクロン

冷却循環水や熱回収を行いたい現場では、サビ、砂、スラッジなどのS.S問題が必ず存在する。そのS.Sを熱回収手前で徹底的に分離、排出するマルチサイクロンが効果を発揮することで熱回収熱交換器の汚れリスクの低減だけでなく、回収効率の大幅向上とその先のヒートポンプのCOP向上の両立に大きく貢献できる。塗装前処理洗浄槽では、アルミスラッジ、鉄スラッジの両方において1パス分離試験に合格した実績がある。
現場ごとにサンプル評価を推奨。

グラスパールろ過器

S.Sを最小3ミクロンまでの分離させることが可能。
一般的な砂ろ過器では分離しにくかった10ミクロン以下の微細な汚れ成分を分離できる実績をもつ。マルチサイクロンと組み合わせることでろ過槽の内部に汚れ成分を沈殿させず、表層部のみに堆積させることで、逆洗時に汚れ成分を排出させることが実現できる。
赤水現場、養殖場、工場排水などの多くの現場で実績がある。

仕　様　書

項　目		BBⅢi-55	BBⅢi-70	備　考
方　式		水冷式		
加熱能力		35 ／ 39.5 kW	42.8／49.58 kW	
凝縮器	温水入口温度 使用限界入口温度	30 ℃ Min.20～Max.55℃	60 ℃ Min.21～Max.65℃	
	温水出口温度 出口温度範囲	35 ／ 35 ℃ Min.25～Max.65℃	65.5／66.4 ℃ Min.30～MAX.70℃	
	温水流量	6.05／6.8 m^3/h	6.7／6.7 m^3/h	流量範囲 Min.3.0~Max.8.4m^3/h
	温水圧力損失	20／24 kPa	23／23 kPa	
冷却能力		27.0／32.4 kW	28.91／31.98 kW	
蒸発器	冷水入口温度 使用限界入口温度	12 ℃ Min.5～Max.35℃	25 ℃ Min.10～Max.30℃	
	冷水出口温度 出口温度範囲	7／7 ℃ Min.-3.9～Max.19℃	19.9／19.4 ℃ Min.5～Max.25℃	出口5℃以下での出力はブライン使用時に限る 実際の使用時はご相談ください
	冷水流量	4.60／5.58 m^3/h	4.9／4.9 m^3/h	流量範囲 Min.3.0~Max.8.4m^3/h
	冷水圧力損失	14／17 kPa	14／14 kPa	
冷　媒		R407C　3.5kg	R134a　3.4kg	
乾燥質量		220 kg	220 kg	
運転質量		230 kg	230 kg	
電　源		3φ 200V±10% (50/60 Hz)		定格電圧の±10%以内
電源容量		15 KVA	18.6 KVA	
運転電流		26.5／27.6 A	41.7／52.1 A	
最大電流		41.2／43.5 A	50.8／53.6 A	
定格消費電力 （測定時温度）		7.5／8.8 kW （冷却水30℃、冷水20℃）	10.7／13.4 kW （冷却水60℃、冷水25℃）	
圧縮機公称出力		7.5 kW	9.75 kW	定格出力（インバータ）
騒　音		74 dB	74 dB	Aスケール 1m
周囲温度		0～50 ℃		
安全保護		圧縮機過電流、圧縮機吐出ガス温度異常、冷媒高低圧異常 液高低温異常、温度センサ異常、水流量低下異常(オプション)		
ユニット塗装色		マンセル値N2.5半艶(ブラック・グレー) ステンレス素地		ベース、熱交換器固定板、電装BOX フレーム
外形寸法 W × D × H (mm)		350×897×630		突起部含まず
付属品				
備　考		・水質 JRA GL-02-1994の水質基準に適合する水質 ・ウォーターハンマー無きこと ・上記定格能力は50／60Hz運転時における数値である		

SII認証「令和6年度補正予算 省エネルギー投資促進支援事業 ＞ 『(Ⅲ)設備単位型』補助対象設備」登録済み

Smallest Water Source Heat Pump BBⅢi

開発・設計・総販売元

MDI株式会社
HEAT EXCHANGE SYSTEM SOLUTION

〒210-0847 神奈川県川崎市川崎区浅田3-12-10
TEL 044-201-6822 FAX 044-344-2122
www.mdirect.jp

販売代理店

仕様・表記等、事前通知なしで変更する場合があります。

2025.09