

HIVECTOLシリーズ標準仕様

項目	モデル	VSIH2	VSI-MH2A	VSI-MTA	VSIH5 (ユニットタイプ)	VSIH5 (盤タイプ)
		容量	8,000kVA 9,100kVA 15,000kVA 16,500kVA 22,000kVA 30,000kVA (15,000kVA × 2バンク) 44,000kVA (22,000kVA × 2バンク)	3,800kVA 5,000kVA 7,000kVA 9,000kVA 9,600kVA 10,100kVA 12,200kVA 13,000kVA 26,000kVA (13,000kVA × 2バンク)	1,040kVA 1,250kVA 1,840kVA 2,220kVA 2,740kVA 3,630kVA 7,260kVA (3,630kVA × 2バンク)	8kVA 16kVA 25kVA 33kVA 49kVA 59kVA 89kVA 105kVA 157kVA 200kVA
直流電圧	DC6,600V	DC3,300V	DC1,680V	DC600V		
交流出力電圧(最大)	AC4,500V	AC2,250V	AC1,155V	AC410V		
過負荷仕様	150% 1分					
出力周波数	最大60Hz	最大75Hz				
主回路方式	NPC (Neutral Point Clamped) 3レベル		2レベル			
効率	98%以上					
速度応答	40rad/s 50 ~ 60rad/s (状態フィードバック速度制御系)			20rad/s —		
冷却方式	水冷(純水)※1		空冷			
周囲温度	0 ~ 40℃ (動作時) 0 ~ 60℃ (非動作時(凍結なきこと))		0 ~ 40℃ (動作時) - 10 ~ 60℃ (非動作時)			
湿度	15 ~ 85% (結露なきこと)					
使用環境	空調機付き電気室					
標高	1,000m以下					
保護等級	IP21		IP20			
フィールドバス	CAN、Device Net、PROFIBUS、Drive Network ※2					
準拠規格	IEC、JIS、JEC、JEM					

※1: モータードライブシステムとは別に、純水冷却装置が必要となります。

※2: CANは、ドイツのBosch社が提唱し、国際標準化機構によってISO11898およびISO11519として規格化されています。

Device Netは、ODVA (Open DeviceNET Vendor Association) の登録商標です。

PROFIBUSは、国際規格IEC61158/61784およびヨーロッパ規格EN50170として規格化されています。



備考

- 詳細は弊社の特約店または担当営業を通じてお問い合わせ願います。
- 本資料に掲載されている内容は、予告なく変更されることがあります。

株式会社 日立製作所 サービス&プラットフォームビジネスユニット
制御プラットフォーム統括本部

〒319-1293 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号
https://www.hitachi.co.jp/products/it/control_sys/steel_system/index.html

2019.04

HISTEPS
Hitachi Steel Plant Solutions

HITACHI
Inspire the Next

日立製鉄鋼プラント用モータードライブシステム HITACHI VECTOR CONTROL MOTOR DRIVE SYSTEM

ハイベクトール

HIVECTOL

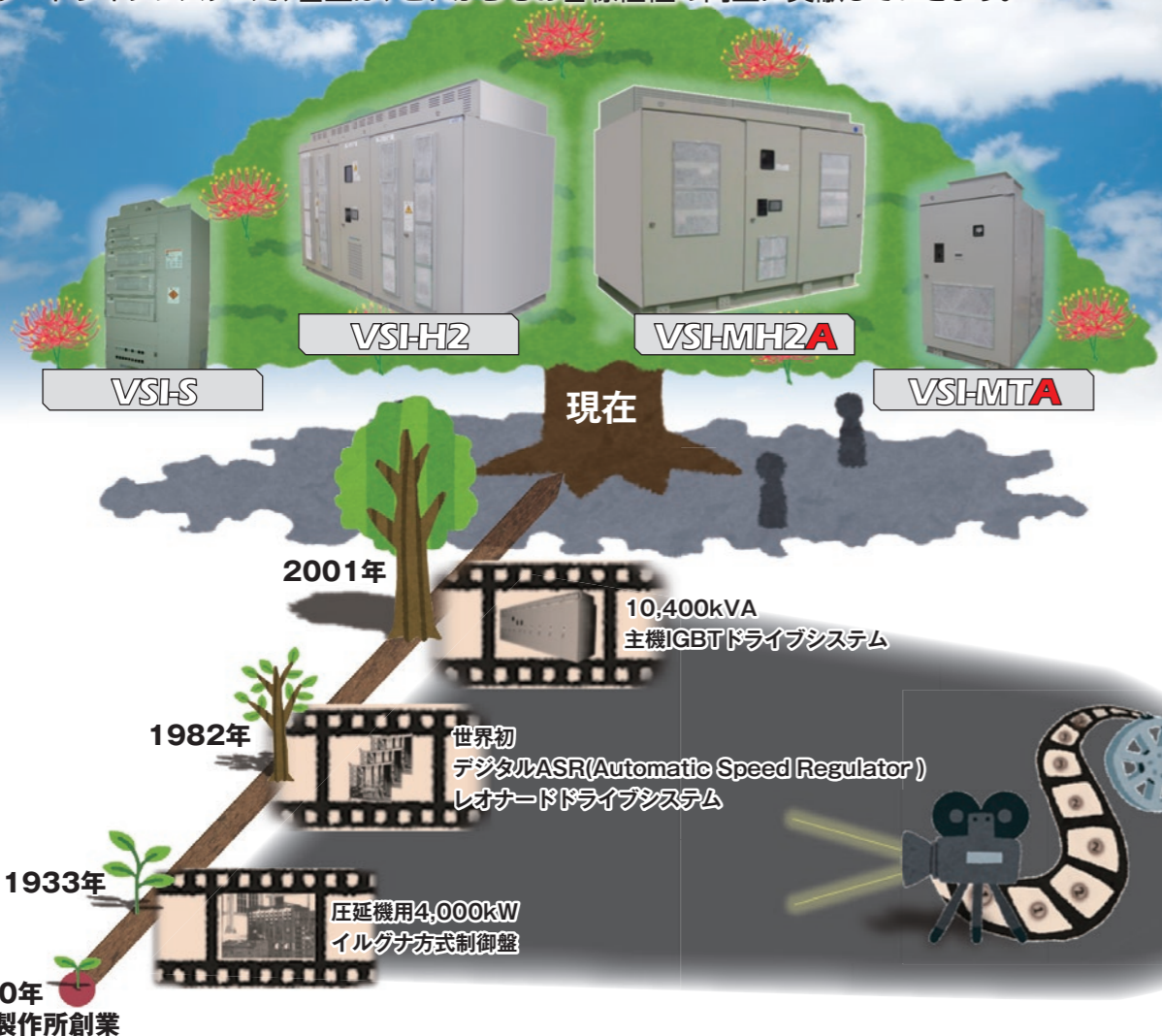


株式会社 日立製作所

サービス&プラットフォームビジネスユニット

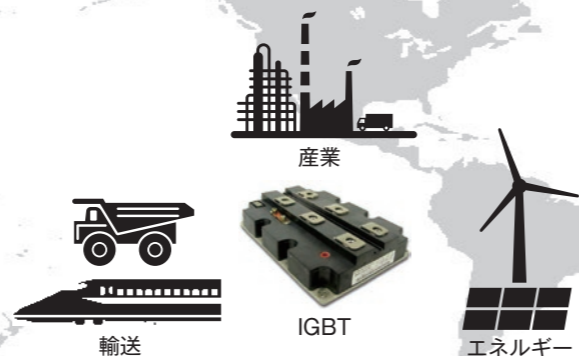
80年以上の技術と経験に裏付けられた 日立HIVECTOLシリーズ

1933年、純国産技術による圧延機用4,000kWイルグナ方式制御盤をリリースして以来、日立は、世界の鉄鋼業界のモータードライブシステムを牽引してきました。1993年より、グローバルスタンダード パワーデバイス IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)を採用し、以来、日立独自のIGBT直列・並列接続技術を進化させ、圧延ラインのさまざまなモーターに対応できるシステムへとラインナップを充実化しています。先進のITを駆使したALD(Analysis Lead Design: 解析主導型設計) テクノロジーと豊富な現場経験を融合したモータードライブシステムで、日立は、これからもお客様価値の向上に貢献していきます。

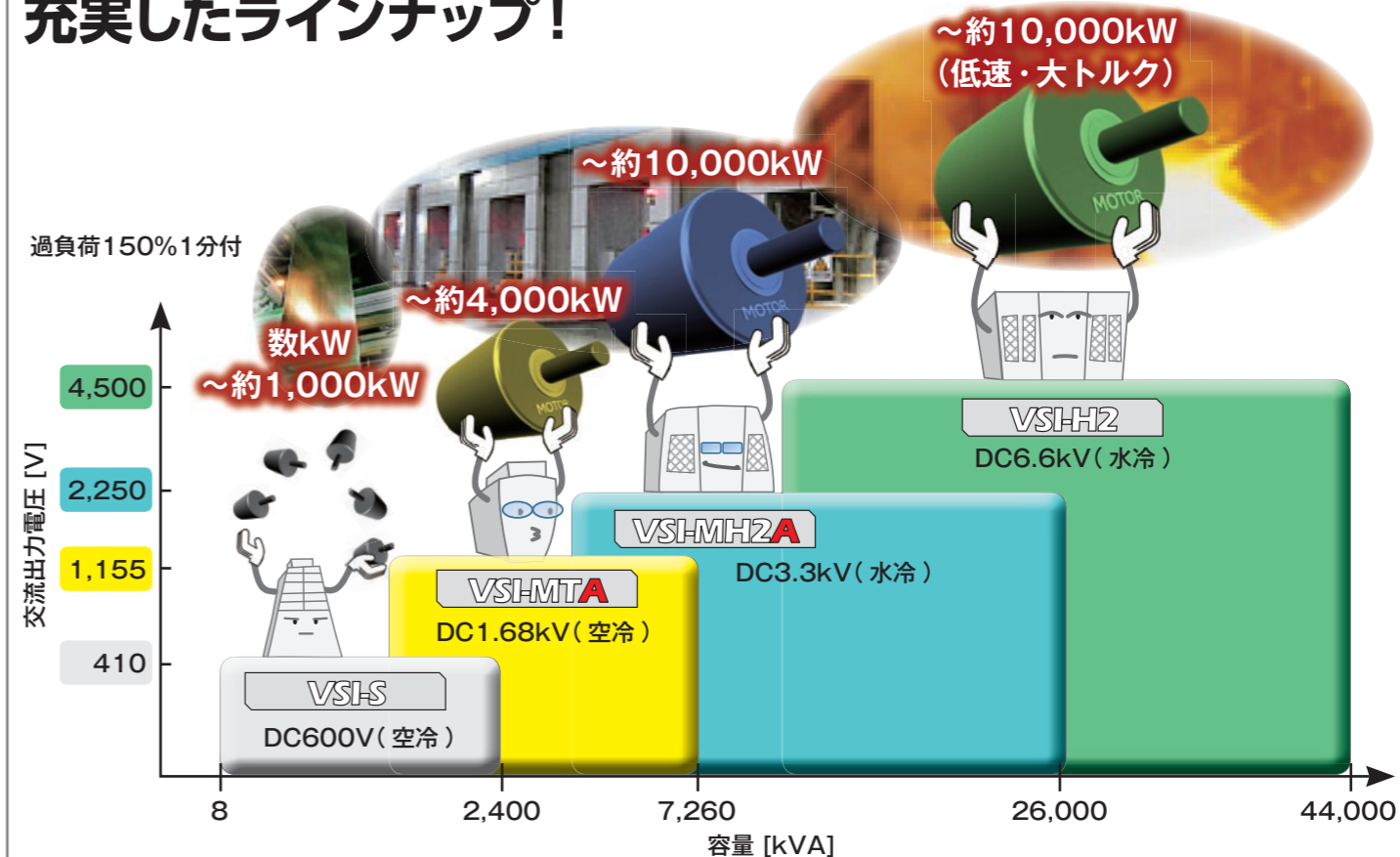


世界標準パワーデバイス IGBTが 長期システムライフサイクルを実現!

IGBTは、モータードライブシステムの心臓部たるパワー主回路の重要デバイスで、鉄鋼を筆頭とする産業分野、輸送分野、エネルギー分野などのさまざまな分野に採用される世界標準のパワーデバイスです。その汎用性は、デバイスそのものの高い信頼性と複数サプライヤーの安定した供給力から実現されており、HIVECTOLシリーズも1993年よりIGBTを適用しています。日立HIVECTOLシリーズは、世界標準のIGBTを用いることでパワーデバイスの品質、供給面の安定化を図り、長期システムライフサイクルを実現します。



圧延ラインのさまざまなモーターをドライブする 充実したラインナップ!



ALDテクノロジー

HIVECTOLシリーズは、解析モデルによるシミュレーションプロセスと実機検証プロセスをベースとする“ALDテクノロジー”によって設計されています。ALDテクノロジーはモデルベースの設計手法であるため、検証されたモデルを容易に他機種に水平展開でき、シリーズとしての設計品質を平準化します。HIVECTOLシリーズは、主機用から補機用まで高品質なラインナップを揃えています。

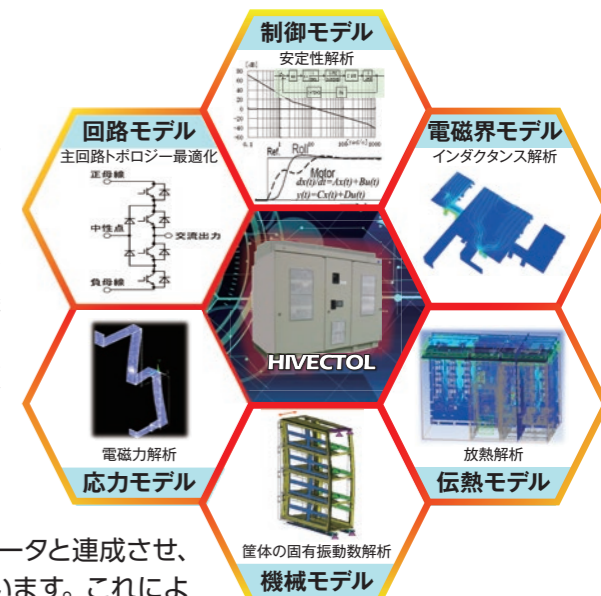
モデルベースの綿密なシステム設計

HIVECTOLシリーズは、セルコンセプト※1に基づきシステムの構成要素を機能別にモデル化し、それらの連成解析によって設計されています。この結果、モータードライブシステムとして必要な制御性能の実現にとどまらず、現地適用時に重要となるシステムの小型化とメンテナンス性を、高密度かつ合理的な部品実装で実現された機能別セルの組み合わせで実現しています。また機能別セルは、将来、セル単位でレトロフィット※2することで、システムトータルのレジリエンス(経年劣化や部品改廃に対する回復力)を取り戻すことができ、15年以上の長期稼働を実現します。

現地試運転期間の最小化

HIVECTOLシリーズは、実機の制御回路をリアルタイムシミュレータと連成させ、現場稼働時と同等の運転条件下で制御系安定性解析を行っています。これにより、制御パラメータの最適化を試運転前に完了させることができ、試運転期間を最小化します。

※1: システムを機能単位で分割(セル化)し、その組み合わせによってトータル機能を実現する設計思想です。
 ※2: 旧型のものを改修して存続させることの総称です。



圧延機用モータードライブシステムに必須な機能を凝縮しました。 すべてはお客様のために…それが日立 HIVECTOLシリーズです。

HIVECTOLシリーズのさまざまな機能

電源系統にやさしいモータードライブシステム

ベクトル制御コンバータによる力率制御

コンバータ制御にベクトル制御を採用し、電源系統に対する力率制御が可能です。電源系統の特性にあわせ、最適なコンバータを提供することができます。

PWM(Pulse Width Modulation:パルス幅変調) 協調制御による高調波制御

圧延ラインには複数のモータードライブシステムが適用されます。高調波の原因となるコンバータのスイッチングタイミングを、複数のシステム間で協調させる独自のPWM協調制御によってシステム間で高調波を相殺し、システムトータルの高調波を抑制することができます。

ロスが少ないパワー主回路

低ロスIGBTを採用し、高い電力変換効率のモータードライブシステムを実現しました。パワーの無駄使いを低減し、電源系統に余分な負担をかけません。

あらゆる状況に対応する高機能な制御系

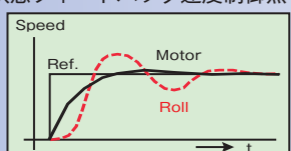
ライン揃速性を実現するフィードフォワード速度制御

上位PLC(Programmable Logic Controller)からの速度指令に基づき、フィードフォワード制御によって速度制御を行うことができます。フィードバック制御の場合、複数のモータードライブシステム間の微小な応答のばらつきにより、圧延ラインの揃速性に影響を及ぼすことがありましたが、フィードフォワード制御ではその懸念がなくなります。また、速度指令応答をフィードフォワード制御系、速度外乱応答をフィードバック制御系として、おのおのの応答を独立設定可能な2自由度制御系とすることもでき、圧延設備に最適な速度制御系を実現できます。

軸ねじれ振動を抑制する状態フィードバック速度制御※1

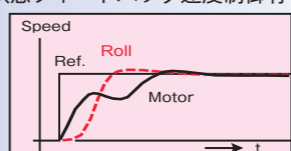
速度制御系の高応答化は、お客様の製品品質の向上に欠かせないものですが、反面、モーターおよび圧延機からなる機械系の軸ねじれ振動を発生させる懸念があります。そこで現代制御理論を応用し、軸ねじれ振動による機械系内部状態変化量を機械系モデルで推定して速度制御系にフィードバックする状態フィードバック速度制御を実装しています。これにより、軸ねじれ振動を抑制しつつ高い速度応答を実現します。

状態フィードバック速度制御無し



ロール速度が振動する

状態フィードバック速度制御有り

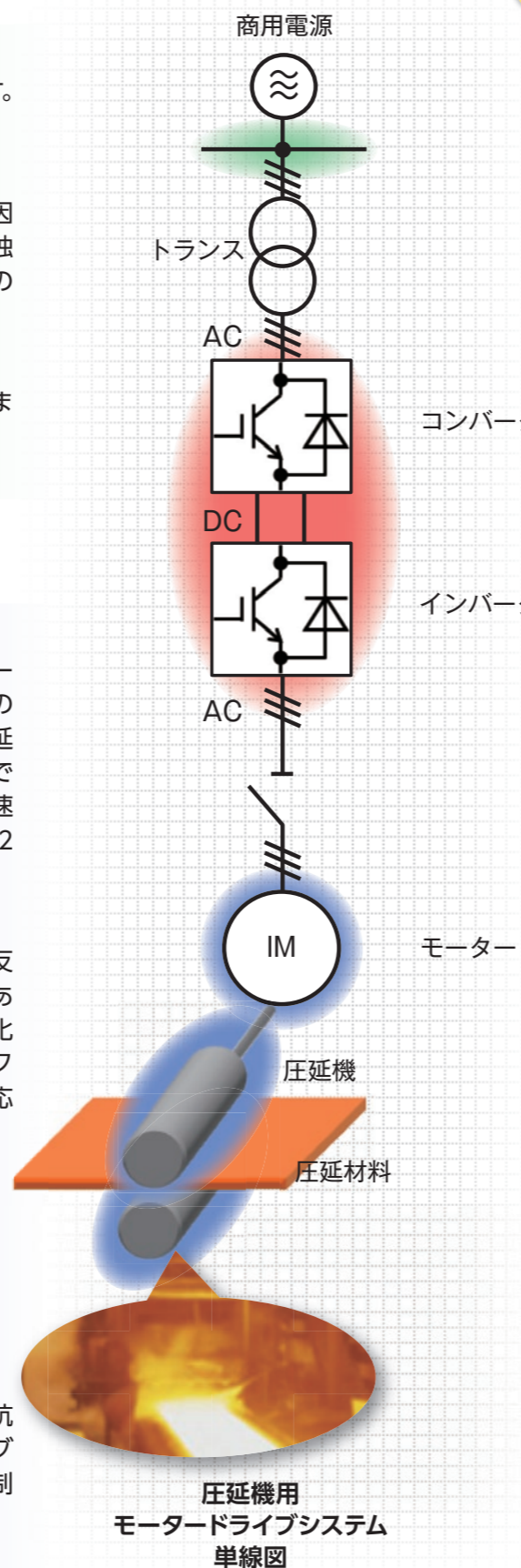


ロール速度が振動しない

インパクトドロップを抑制する負荷トルクオブザーバ補償※1

材料噛み込み時のインパクトドロップは、モーターがインパクト負荷外乱に対抗するトルクをいち早く発生できるかで、その大・小が決まります。負荷トルクオブザーバは、高速推定した負荷外乱トルク推定量を対抗トルク補償量として速度制御系にフィードバックし、インパクトドロップを抑制する補償機能です。

※1: これらの機能は、モデル VSI-Sには実装されておりません。



使い勝手を第一に考えたシステム構成

部品共通化、制御ソフト共通化によるメンテナンス負担の軽減

4つのモデルからなるラインナップは、大きく補機用(モデルVSI-S)と主機用(モデルVSI-H2, MH2A, MTA)の2系統から構成され、各系統内で部品の共通化、制御系(制御ソフト)の共通化を図っています。また、主機用の直流平滑用コンデンサはオイルフリーとしています。これらより、メンテナンスに必要な技術的な知識を最小化、モデル間のスペアパーツを共通化、取り扱いが難しい部品を最小化し、お客様のメンテナンス負担を大幅に軽減します。

故障モードと整合する合理的なユニット構成

不測の事態に備え、パワー主回路故障時の影響範囲をユニット化しています。万が一トラブルが発生した場合でも、煩雑な故障調査をすることなく、影響を受けたユニットをスペアユニットに交換するだけでシステムを復旧することができます。



IGBTユニット



実装状態



ヒューズユニット



実装状態

※2: 写真は、モデル VSI-MH2Aのものです。

細部のメンテナンスをアシストする充実したメンテナンスツール

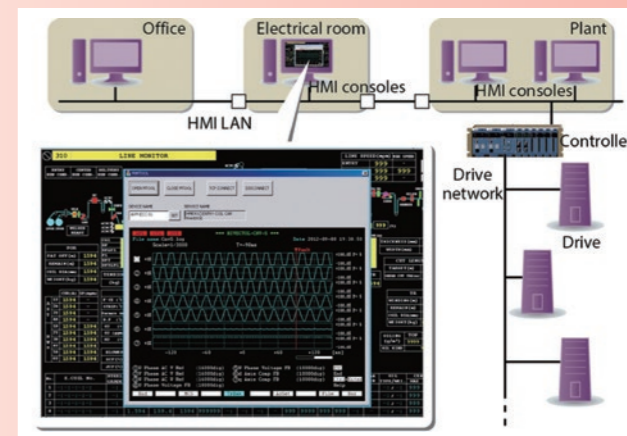
メンテナンスツールは、HIVECTOLシリーズの各種設定パラメータ管理機能、RASデータのビュー機能、制御系内部変数のログ機能などお客様のメンテナンスをアシストします。

また、上位PLCが日立製(型式R900など)の場合、日立独自プロトコル“Drive network”をフィールドバスとして選択することができ(※3)、HMI(Human Machine Interface)端末から各モータードライブシステムにリモートアクセスしてメンテナンスすることも可能です。

※3: 選択できるフィールドバスは、CAN、Device net、PROFIBUS、Drive networkの4種類です。
CANは、ドイツのBosch社が提唱し、国際標準化機構によってISO11898およびISO11519として規格化されています。
Device Netは、ODVA (Open DeviceNET Vendor Association) の登録商標です。
PROFIBUSは、国際規格IEC61158/61784およびヨーロッパ規格EN50170として規格化されています。



メンテナンスツール(ローカル)



メンテナンスツール(リモート)

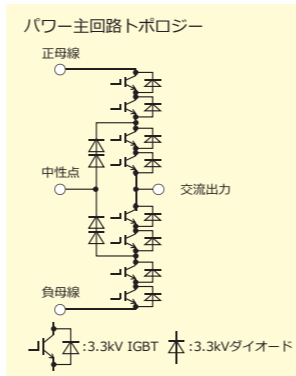
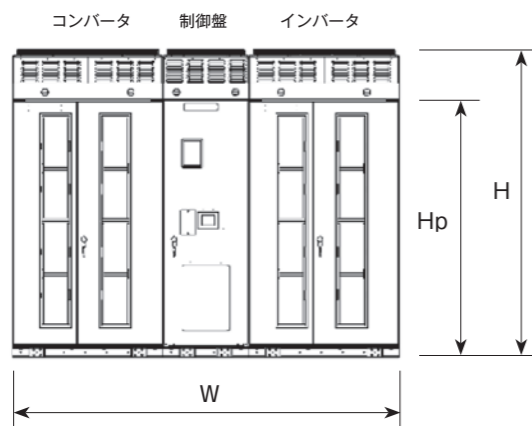
パワフルな主回路と高機能な制御回路をコンパクトに集積！ 日立HIVECTOLシリーズは、省スペース設計であらゆる現場に適合します。

各種ダイアグラムと主要諸元

HIVECTOL Model name VSI-H2

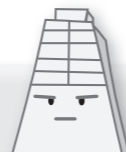


[Fig1]

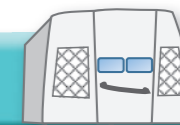


交流出力電圧 (V)	kVA	外観	寸法(mm)				質量(kg)	メンテナンススペース(mm)		
			幅(W)	奥行(D)	高さ(H)	高さ(Hp)		正面	裏面	天井
4,500	8,000	Fig1	3,800	2,030	2,700	2,400	9,000	2,000	1,300	600
	9,100									
	15,000									
	16,500									
	22,000									

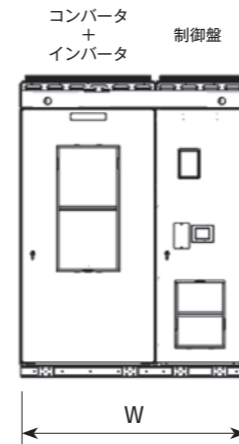
2バンク構成で倍の容量を構築できます。



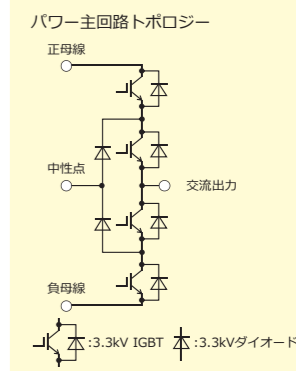
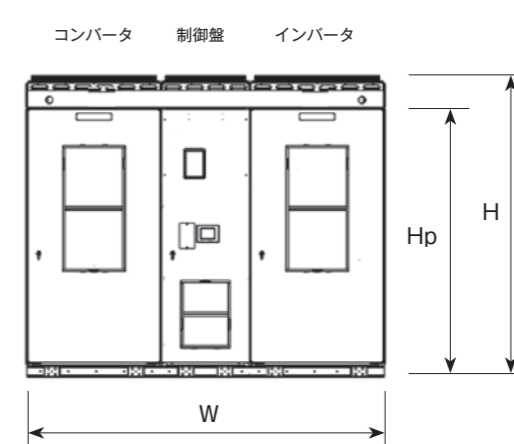
HIVECTOL Model name VSI-MH2A



[Fig6]



[Fig7]

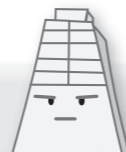


交流出力電圧 (V)	kVA	外観	寸法(mm)				質量(kg)	メンテナンススペース(mm)		
			幅(W)	奥行(D)	高さ(H)	高さ(Hp)		正面	裏面	天井
2,250	3,800	Fig6	2,000	1,830	2,688	2,400	4,450	2,000	1,250	600
	5,000									
	7,000									
	9,000	Fig7	3,200	1,830	2,688	2,400	7,000	2,000	1,250	600
	9,600									
	10,100									
	12,200									
13,000						7,400				

2バンク構成で倍の容量を構築できます。



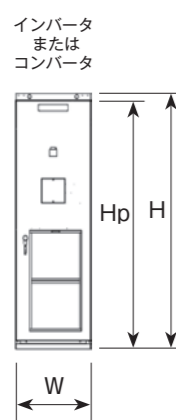
HIVECTOL Model name VSI-S



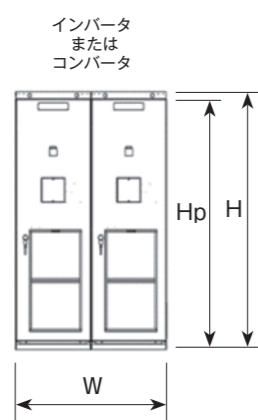
[Fig2]



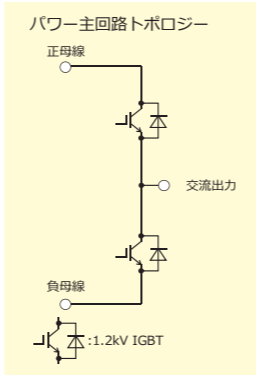
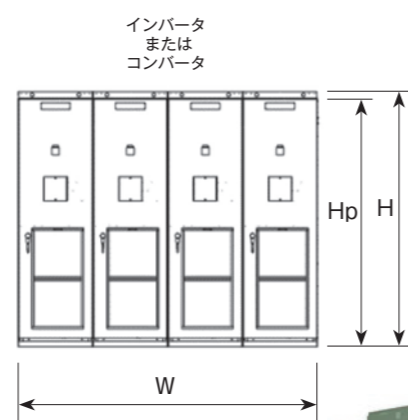
[Fig3]



[Fig4]



[Fig5]



交流出力電圧 (V)	kVA	外観	寸法(mm)				質量(kg)	メンテナンススペース(mm)		
			幅(W)	奥行(D)	高さ(H)	高さ(Hp)		正面	裏面	天井
410	8~200	Fig2	1,200	710	2,620	2,350	1,150*	1,500	500	600
	400	Fig3	800							
	600	Fig3	800							
	800	Fig4	1,600							
	1,200	Fig4	1,600							
	1,600	Fig5	3,200							
	2,400	Fig5	3,200							

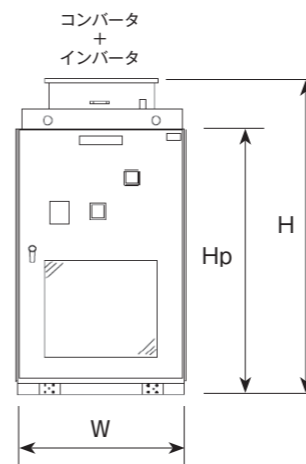
*8kVAユニット×16台実装時の質量です。他の容量のユニット実装の場合は、その台数、組み合わせによって数値は増減します。



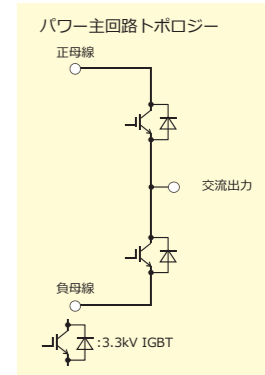
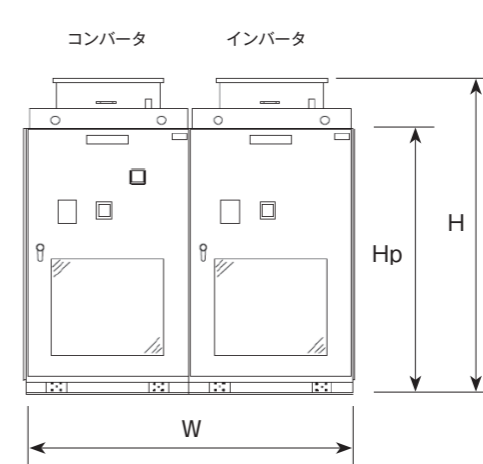
HIVECTOL Model name VSI-MTA



[Fig8]



[Fig9]



交流出力電圧 (V)	kVA	外観	寸法(mm)				質量(kg)	メンテナンススペース(mm)		
			幅(W)	奥行(D)	高さ(H)	高さ(Hp)		正面	裏面	天井
1,155	1,040	Fig8	1,200	1,830	2,388	2,000	1,500	2,000	1,400	600
	1,250									
	1,840									
	2,220	Fig9	2,400	1,830	2,388	2,000	3,000	2,000	1,400	600
	2,740									
	3,630									

2バンク構成で倍の容量を構築できます。

