

## 株式会社 TMEIC

社 〒104-0031 東京都中央区京橋3-1-1 東京スクエアガーデン URL https://www.tmeic.co.jp/

○本カタログのお問い合わせ

営業窓口 Tel:03-3277-5906 Fax:03-3277-4563 技術問い合わせ Tel:03-3277-5914 Fax:03-3277-4562

○営業拠点 連絡先

URL https://www.tmeic.co.jp/corporate/network/

- ●ユニファイドコントローラnvシリーズ、VmシリーズtypeS及びTC-netは株式会社東芝の商標です。
- ●TMdriveは株式会社TMEICの商標です。
- ●PROFIBUSはDIN19245 (ドイツ工業標準規格) 及びEN50170 (ヨーロッパ標準規格)です。
  ●PROFIBUS/PROFINETはPROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) の登録商標です。
- ●QRコードは㈱デンソーウェーブの登録商標です。
- ●本カタログに掲載の商品の名称は、それぞれ各社が商標または登録商標として使用している場合があります。
- ●資料の内容はお断りなしに変更することがありますのでご了承ください。





# 最新のパワーエレクトロニクス技術とIoT・Digital技術を 融合した産業用高性能ドライブ TMdrive-70e3

TMdrive-70e3は、水冷のIEGT素子を用いた3レベルインバータです。産業システム用大容量ドライブ装置として国内外で 2000バンク以上の納入実績を持つTMdrive-70、70e2シリーズの後継機種です。これまでに培われたパワーエレクトロニクス 技術に加え各種最新技術により、高い信頼性と従来機種を超える高性能モータ制御を実現します。さらに、大幅にアクセシビリ ティを強化し、多彩なDigital技術を搭載することで、保守性と操業効率性を格段に高めました。TMdrive-70e3は、高性能 大容量ドライブ装置として、産業プラントの操業安定性とディジタライゼーションに貢献します。



## ■ コンパクトかつ高効率なTMdrive-70e3シリーズ

圧接型平型(Press Pack型)素子を 水冷方式で冷却し、盤内の主回路設計を 最適化することで、コンパクトな盤寸法を 実現しています。また、3レベルの主回路 に低損失のIEGT素子を用いることで、 変換効率99%を達成しました。



9MVAモデルIEGT素子



TMdrive-70e3

#### ディジタライゼーションに貢献

#### Ⅰ届データ収集機能

TMdrive-70e3は、モータの制御に加えて、モータおよびドライブ装置自身の電流・電圧・速度のような制御データ、さらには、 センサ信号を取り込むことでフィールドデータを収集することが可能です。収集したデータを、外部の解析装置に送信することで、 モータおよびドライブ装置のみならず、モータにより駆動されるプラントの状態も監視することが可能です。TMdrive-70e3 には、フィールドデータを収集するための拡張入出力、用途に応じたデータ加工を行うデータ収集機能、データの一時保存用 バッファがあります。さらに、PLC、ドライブ、制御ネットワークから構成される制御系と監視およびデータ収集専用ネット ワークを分離することで、制御系のサンプリング周期より高速なデータ収集・外部出力を実現します。また、SDカードメモリを 内蔵し、長期履歴データを保管可能です。

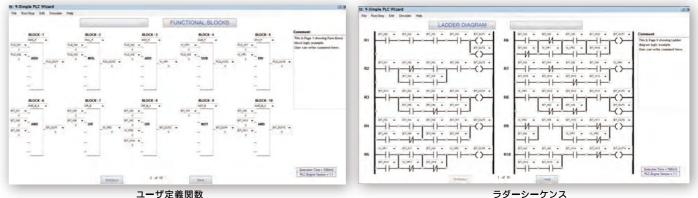


## □高速演算機能

高速演算機能は、周波数解析のような、データの高速サンプリングが必要な演算を行い、結果の一時保存と上位解析装置へ の送信を行います。制御機能と高速解析機能、制御ネットワークと監視およびデータ収集ネットワークを分離することで、 制御ネットワーク、およびドライブのCPU演算負荷を上げることなく高速演算を行うことが可能です。

## ■ プラント制御に特化したドライブ

TMdrive-70e3は簡易的なシーケンサ機能があり、用途・目的に応じて、アプリケーションソフトの追加が可能です。 また、1/0基板を追加接続することで外部信号の入・出力点数を拡張できます。



#### ■ 高性能·高機能

#### | 鉄・非鉄圧延機主機ドライブでの豊富な実績に裏付けられた多彩な制御機能

#### ●固定パルスパターンコンバータ

TMEIC独自の電源電圧変動抑制効果を持つ高効率コンバータ制御を標準採用。高調波が少なく、電源に優しいシステムを供給します。

#### ● SFC(シミュレータ追従制御)

駆動軸の捻れ振動系の影響を低減し、より高い制御応答を実現します。

#### ● RMFC (規範モデル追従制御)

規範モデル(速度制御+機械モデル)を追加し2自由度制御系を構成することにより、揃速性と外乱負荷応答を向上します。

#### ●インパクトモニタ機能

材料噛み込み時の圧延トルクを推定し、圧延時のインパクトドロップを低減する機能をドライブ内部で実現しています。

#### ●同期電動機の新磁束制御

電磁界解析データを基にした磁束制御により、同期電動機の特性を正確に把握し、高い調整精度を実現するとともに現地での調整に要する時間を短縮できます。

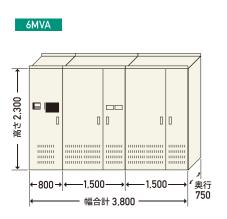
#### ●界磁極性切替え

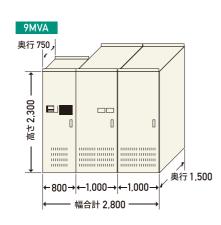
盤内の導体接続を切り替えることにより、界磁の極性を反転できます。同期電動機のスリップリング表面の荒れ防止に役立ちます。

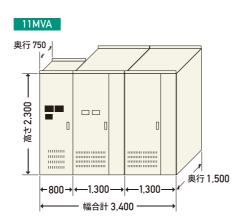
#### ■主回路構成

#### | ラインアップの拡充により、フレキシブルで多彩な構成を実現

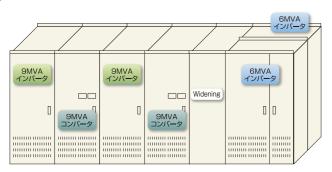
従来機種よりもラインアップを拡充し、最適なフレームで幅広いモータを駆動できるようになりました。また、DC電圧を共通化し、列盤可能な構成としているため、各フレームを組み合わせたフレキシブルで多彩な構成を実現できます。

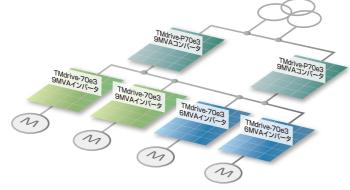






#### | 異なるフレームを組み合わせたバンク構成例



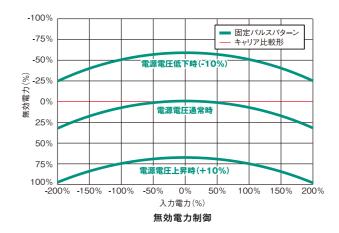


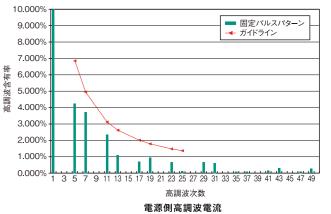
#### 電源系統に優しいドライブ装置

## │TMEIC独自の高効率コンバータ制御(固定パルスパターン)

高調波が少なく、電源に優しいシステムを供給します。

また、電源電圧が変動した場合、電圧変動が抑制されるように無効電力が発生します。

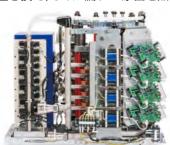




## IEGTユニット

## | さらに機能向上されたIEGTユニット

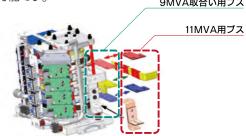
スタック構造を最適化し従来に比べ小型軽量かつ、メンテナンス性を向上しました。直流平滑オイルコンデンサをすべてフィルムコンデンサに置き換え、オイル漏れの原因を無くしました。



11MVAモデルIEGTユニット

# | アタッチメント

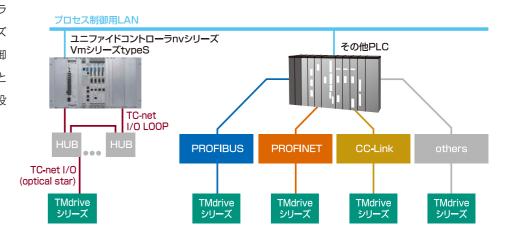
TMdrive-70e3 11MVAフレームのIEGT ユニットにアタッチメントを取り付けることで、 TMdrive-70e2/70e3 9MVAフレームに適用 可能です。 9MVA取合い用ブス



## ■ 多彩な伝送インターフェース

#### │ 上位伝送基板を選択できるので、さまざまなPLCと伝送を行うことができます。

ユニファイドコントローラ nvシリーズやVmシリーズ typeSを使った次世代制御 システムに適合した構成と なっています。また、既設 主幹との接続も容易です。



#### ■ メンテナンス性を向上させるツール群

## | TMdrive-Navigator

TMdriveシリーズの調整、保守監視のために開発されたトータル メンテナンスツールです。ドライブパラメータの変更、管理、故障 時のドライブデータの収集が可能です。パラメータの調整は、鉄鋼 圧延ラインの用途に応じて、最も効果的な機能を厳選して、効率 よく必要なパラメータを調整することが可能です。一方で、「応答 を上げたい」、「振動を抑制したい」といった特殊な要求に合わ せて詳細な調整パラメータを精調整することで、より詳細な 調整も可能です。重故障、軽故障発生時のトレースバックの 保存数および記録時間は、TMdrive-70e2と比較して増加 しました。また、年単位の長期にわたるデータ保存も可能です。



#### | TMdrive-Monitor

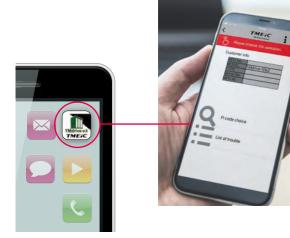
スマートフォン、タブレットから、ドライブの運転状態、故障情報を 監視することが可能です。故障時にトレースバックデータの 吸上げが可能です。





## | TMdrive-Support

ドライブ盤面の操作パネルに、QRコードが表示されます。TMdrive-Supportがインストールされた スマートフォン、タブレットでQRコードを読み取ることで、定格など装置情報が取得できます。また、 故障時に表示されるQRコードを読み取ることで、該当故障のトラブルシューティングがスマートフォン、 タブレット上に表示されます。







#### ダウンタイム削減

#### | 容易なパラメータの引き継ぎ

CTR基板(主制御基板)を交換する際、パラメータが保存されたSDカードを新しい基板に差し込むことでドライブの 情報を引き継ぐことが可能です。

## 予防保全

有寿命部品の稼働時間を計測し、交換時期にアナウンスします。突発的な故障を防ぎ、稼働率を向上させます。

#### 機能安全

機能安全規格IEC/EN 61800-5-2に対応(※1)した安全機能を搭載します。 オプションで、STO,SS1,SLS,SBC,SSMの安全機能を、SIL 3 · PL eで実現します。

		安全機能	パフォーマンスレベル	備考	
標準	STO 安全トルク遮断		SIL 2 · PL d		
	STO	安全トルク遮断			
オプション	S S 1	安全停止1			
	SLS	安全制限速度	SIL 3 · PL e	機能安全基板が必要	
	SBC	安全ブレーキ出力			
	SSM	安全速度範囲出力			

※1. 2024年以降の認証取得予定

## e3化更新

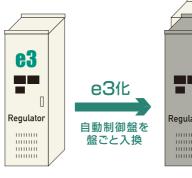
既設のドライブ装置(※2)の自動制御盤だけ更新することで、 変換器盤を流用したままIoT機能を追加することが可能です。

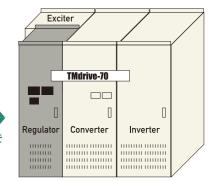
#### 更新例

- 変換器盤・界磁盤を流用
- ・既設の自動制御盤を盤ごと更新

※2. 対象機種は以下の通り

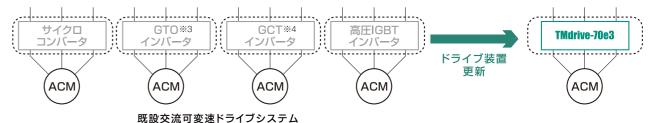
- TMdrive-P70 · 70
- TMdrive-P70e2 · 70e2
- TMdrive-P50 · 50





#### | 交流ドライブシステム更新

インバータ最大出力電圧を3650V出力可能で、既設の交流電動機を流用した更新も容易となりました。



**%4.GCT:** Gate Commutated Turn-Off thyristor

**%3.GTO:** Gate Turn-Off thyristor

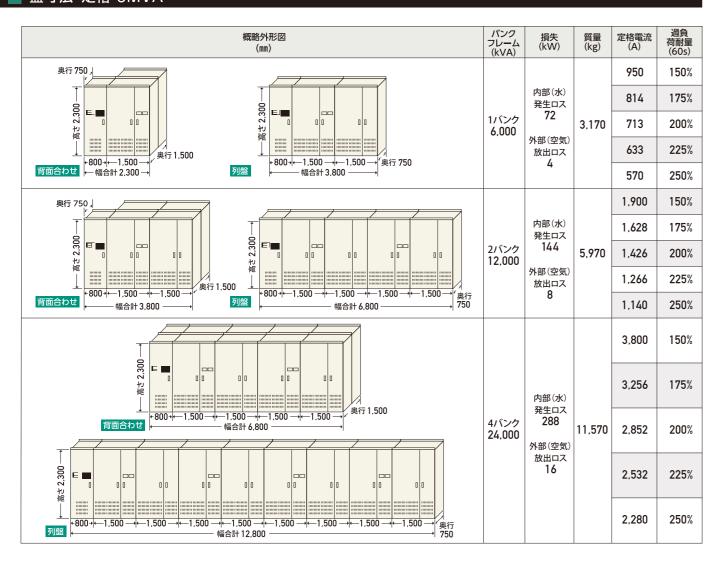
既設電動機の流用可否については、弊社にお問い合わせください。

## ■ 標準仕様とオプション

項目	標準仕	镁	オフ	オプション・備考		
準拠規格	IEC' JIS' JEC' JEW					
設置場所	室内					
標高	海抜1000m以内					
周囲温度	+5℃~40℃					
相対湿度	5%~85%以下 (結露なし)					
コンバータPWM方式	固定パルスパターン		キャリア比較形			
入力電圧	3800Vac		3300Vac			
許容電源電圧変動	±10%以内					
回生方式	PWMコンバータによる電源回生					
駆動電動機	誘導電動機	同期電動機	誘導電動機	同期電動機		
出力電圧	最大3500Vac	最大3300Vac	最大3650Vac	最大3400Vac		
最高周波数	75Hz					
最高回転数	2250min <sup>-1</sup> (4極)					
速度センサ	ブラシレスレゾルバ		PLG			
制御方式	速度制御、トルク制御					
速度制御精度	±0.01% (ディジタル設定)		±0.1% (アナログ設定、	信号絶縁器が必要)		
速度制御応答	ωc=60rad/s (最大)					
速度制御範囲	1:100		1:1000 (高精度レゾル)	1:1000 (高精度レゾルバ使用)		
界磁弱め範囲	1:3		1:5	1:5		
過負荷耐量	100%-連続, 150%-60秒					
負荷特性	定トルク・定出力					
塗色	JEM 1135(1982) マンセル5Y7/1(半	<b>艶</b> )	指定色	指定色		
盤保護構造	JEM 1267(1997) , IEC 60529 , IEC 61800-5-1 , IP20 簡易防塵構造底板付き、ハンドル鍵付き		IP43まで対応可能	IP43まで対応可能		
エアフィルタ	扉前面取付形(扉を閉めたままで交換可能	E)				
電線色	IEC(EN60204-1) 但し、電子回路、ユニ	ニット内、特殊電線は除く	JEM 1122(2011)			

\*上記の電圧・出力容量は適用電動機負荷、無効電力補償制御等により制約を受ける場合がありますので、詳細は個別にお問合せ願います。

# ■ 盤寸法・定格 6MVA



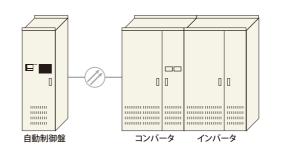
# 盤寸法・定格 9MVA

概略外形図 (mm)	バンクフレーム (kVA)	損失 (kW)	質量 (kg)	定格電流 (A)	過負荷耐量 (60s)
奥行750 』	1バンク 9,000	内部(水) 発生ロス 134 外部(空気) 放出ロス 7	4,270	1,430	150%
				1,226	175%
■ 1 2 3 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0				1,073	200%
型				953	225%
← 幅合計 2,800 →				858	250%
奥行 750 』				2,860	150%
	2バンク 18,000	内部(水) 発生ロス 268 外部(空気) 放出ロス 14	8,170	2,452	175%
第4 2.300 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日				2,146	200%
字				1,906	225%
幅合計 4,800 ─────				1,716	250%
奥行 750 ,				4,290	150%
	3バンク 27,000	内部(水) 発生ロス 402 外部(空気) 放出ロス 21	12,070	3,678	175%
1987年2300.				3,219	200%
				2,859	225%
← 幅合計 6,800 — →				2,574	250%
奥行 750 」		内部(水) 発生ロス 536 外部(空気) 放出ロス 28	15,970	5,720	150%
				4,904	175%
第 2 2 3 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	4バンク 36,000			4,292	200%
E800+1,00				3,812	225%
幅合計 8,800 →				3,432	250%

## ■ 自由度の高いレイアウト構成

| 自動制御盤と変換器盤(コンバータ・インバータ) の別置き構成が可能。

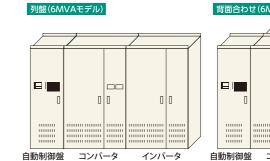
光ファイバーで接続できるためその間の距離を 100mまで延ばせます。

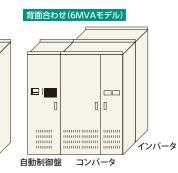


|盤の背面合せ構成が可能(6MVAモデルのみ)。

純水冷却装置は列盤か別置きか選択可能。

限られたスペースで、無駄の少ない配置が実現できます。





## 盤寸法·定格 11MVA

概略外形図 (mm)	バンクフレーム (kVA)	損失 (kW)	質量 (kg)	定格電流 (A)	過負荷耐量 (60s)
#45 BEQ >	1バンク 11,000	内部(水) 発生ロス 134 外部(空気) 放出ロス 7	5,170	1,740	150%
奥行 750 ,				1,491	175%
				1,305	200%
↓ 1.500 +800→←1.300→←1.300→ ← 幅合計 3.400 → →				1,160	225%
				1,044	250%
	2バンク 22,000	内部(水) 発生ロス 268 外部(空気) 放出ロス 14	9.970	3,480	150%
奥行 750,				2,983	175%
から 1 2 300				2,610	200%
-800→←1,300→←1,300→←1,300→ 與行1,500				2,320	225%
幅合計 6,000 ─────				2,088	250%
				5,220	150%
奥行 750 ●	3バンク 33,000	内部(水) 発生ロス 402 外部(空気) 放出ロス 21	14,770	4,474	175%
				3,915	200%
				3,480	225%
幅合計 8,600				3,132	250%

## 補足事項

- 1. 6MVAモデルは正面1,500mmのメンテナンススペースが必要です。 9MVA・11MVAモデルは正面2,000mm、後面1,500mmのメンテナンススペースが必要です。 ファンのメンテナンス用に上部1,000mmのスペースが必要になります。
- 2. 純水冷却装置が別置きの場合には、冷却水の配管はコンバータ盤またはインバータ盤の下部にあるフランジでの取り合いになります。
- 3. 冷却水(工業用水)の入側温度は最高32℃/最低10℃、出側温度36℃(入側32℃の場合)を標準としています。
- 4. 出力電流値は標準選定時の値です。電圧値も各種制御と関係し、適用する負荷によって取扱が異なる場合があります。
- 5. 制御電源は50Hz-200V/220Vもしくは60Hz-200V/220V 1バンクあたり約2kVAです。
- 6. 予備充電のために、4.7kVA-50/60Hz-460V/440V/380Vの電源が必要になります。
- 7. ケーブルの引き込みは1次2次とも盤下部からです。(オプションで上部引き込み可能)
- 8. 有寿命品の交換周期については取扱説明書をご参照ください。

## 純水冷却装置

タイプ	容量(kW)	幅(mm)	奥行(mm)	高さ(mm)	質量(kg)	備考(9MVAモデル)
列盤形	134	1,200	1,440	2,375	1,600	工業用水 300l/min 1バンクタイプ用
別置き形	268	1,200	1,590	2,375	1,700	工業用水 600l/min 2バンクタイプ用
別置き形	536	3,000	2,000	2,500	2,500	工業用水 1,200l/min 4バンクタイプ用
別置き形	804	4,300	2,000	2,500	4,300	工業用水 1,800l/min 6バンクタイプ用



<sup>※</sup>ドライブ装置の内部発生ロスよりも大きな冷却容量が必要となります。上記のタイプは1例です。その他のタイプについてはご相談ください。

# 界磁盤

概略外形図 (mm)	フレーム	質量 (kg)	入力電圧	電流 (Adc)	過負荷耐量 (60s)
-	1,200A	400	最大 600Vdc ± 10% 50/60 ± 2Hz	1,180	150%
00				1,040	175%
高さ2,300				930	200%
· 集行750				840	225%
				760	250%
- <b>-</b>			最大 750Vdc ± 10% 50/60 ± 2Hz	2,400	150%
000				2,260	175%
1.200 奥行750		1,000		2,040	200%
				1,850	225%
				1,700	250%

# ■ TMdrive-70e3の基本構成例

