

MEIDEN

Quality connecting the next

電力変換装置

低炭素社会を目指して
再生可能エネルギー

こころ豊かなくらしへ
公共インフラ

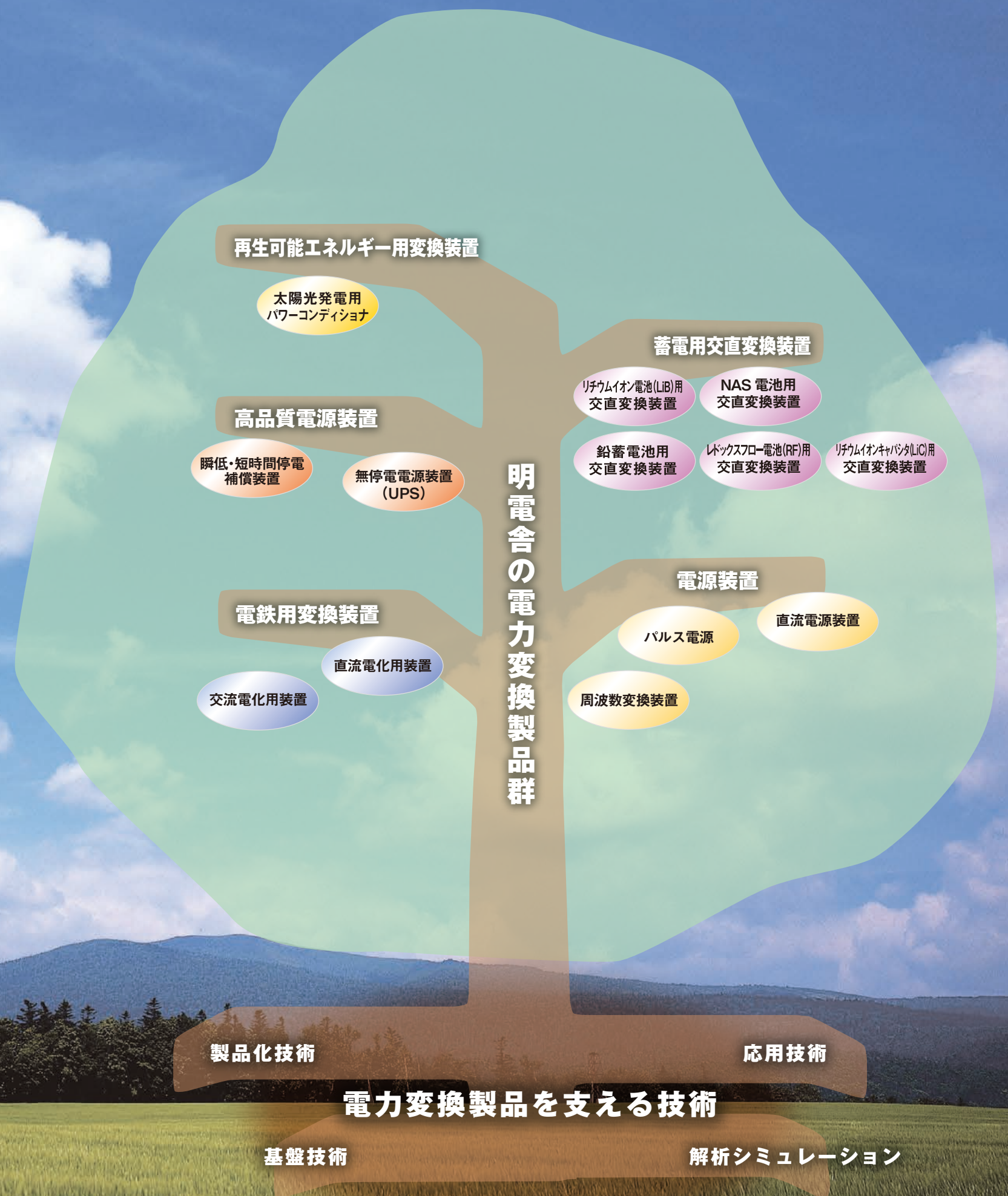


明電舎の電力変換技術

電力変換とはパワー半導体デバイスを用いて
電力を変換することと、その制御の総称です。

水銀整流器に始まった当社の電力変換製品への取組みは、
パワー半導体デバイスの目覚しい進化とともに、
各種電源、鉄道設備、生産設備、再生可能エネルギーと
様々な分野で導入されています。

これからも、お客様のご要望にお応えできるよう
より良い製品と技術をご提供し続けてまいります。



より豊かな社会にするために明電舎は常に技術革新に取り組んでいます。

明電電力変換装置は、環境負荷の低減を目指す再生可能エネルギー分野をはじめ、負荷平準化用途などの電力貯蔵分野、停電や瞬時電圧低下を補償する高品質電源など幅広い分野で技術を通して社会に貢献しています。

太陽光発電用パワーコンディショナ

地球環境対策の有効な手段として、世界的な拡がりをみせている太陽光発電システム。そのシステムの一環として、パワーコンディショナ(PCS)を提供します。

「明電太陽光発電用 PCS」は、多種多様なラインナップを準備しており、お客様のニーズに応じてお選びいただけます。

※PCS : Power Conditioning Subsystem

DC1000V 500kWトランスレスPCS

DC1000V 入力に対応した大型メガソーラーに最適。



適用条件 ● 屋内設置

DC750V 250kWトランスインPCS

絶縁トランス内蔵により高い信頼性を実現。小規模メガソーラーや自家消費システムに最適。



適用条件 ● 屋内設置

※250kWのほか、100kW出力のPCSのラインナップを準備。

蓄電用交直変換装置

蓄電用交直変換装置(PCS)を、多種多様な蓄電池と組み合わせて、最適な分散型電力貯蔵装置を提供します。

分散型電力貯蔵装置を導入すると、次の様な効果を期待できます。

- ・電力の負荷平準化(電気料金の低減)
- ・周波数調整(系統安定化)
- ・非常電源・瞬低補償(BCP、事業継続強化)
- ・RE(再生可能エネルギー)協調

※PCS : Power Conversion System



NAS 電池用 PCS



リチウムイオン電池(LiB)用 PCS



レドックスフロー電池(RF)用 PCS



リチウムイオンキャパシタ(LiC)用 PCS

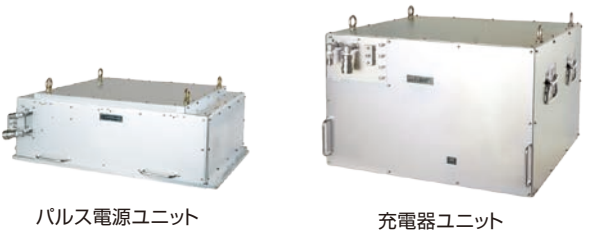
高品質電源装置

落雷・降雪などの自然現象や事故に伴う瞬時電圧低下(瞬低)と停電は避けて通ることができません。瞬低や短時間の停電から長時間の停電までお客様の重要な設備を守るための製品を取り揃え最適な組み合わせをご提案します。



パルス電源

パルス電源は、マイクロ秒やナノ秒という短時間に瞬間的な大電力を出力する装置です。明電舎のパルス電源は、エキシマレーザ、EUV 光源、アオコ増殖防止装置など多種多様な電源として活躍しており、これらには、出力パルス幅が100ns以下、繰り返し周波数が10kHz、出力電圧が120kVなどそれぞれの特長があります。



半導体製造

・エキシマレーザ
・EUV 光源
・プラズマ CVD
・スパッタ



加速器

・シンクロトロン
・荷電粒子ビーム
・大出力マイクロ波
・電磁加速器(レールガン)



環境

・上下水処理(オゾンナイザ)
・アオコ処理
・排ガス処理
・プラズマ脱臭



その他

・産業用・核融合
・DLC 成膜
・滅菌、殺菌
・医療、バイオ



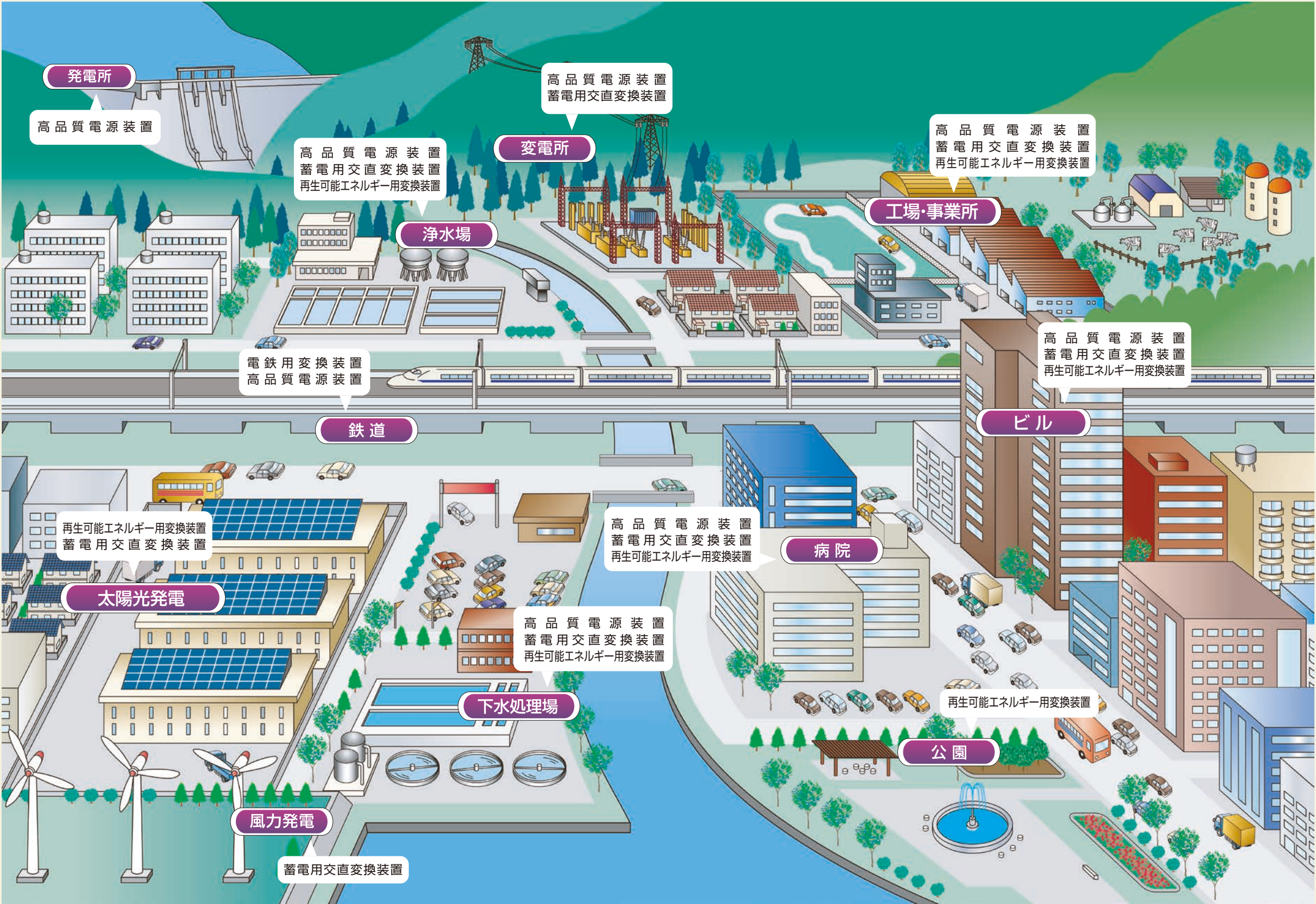
パルスパワーはこんなフィールドで活躍しています

電鉄用変換装置

電気鉄道は、大量、高速輸送がさらに高密度化し、輸送システムへの高信頼性がますます要求されています。これらの要求に応え、直流電化・交流電化用に変換装置を提供します。



電力変換製品一覧



■ 再生可能エネルギー用変換装置	
・ 太陽光発電用パワーコンディショナ	7
■ 蓄電用交直変換装置	10
■ 蓄電池システム用EMS	12
■ 高品質電源装置	
・ 無停電電源装置 (UPS)	13
・ 瞬低・短時間停電補償装置	15
■ 電源装置	
・ 直流電源装置	18
・ パルス電源	19
■ 電鉄用変換装置	
・ 直流電化用装置	21
・ 交流電化用装置	24
■ 納入事例	25
■ 製品を支える技術	27

太陽光発電用パワーコンディショナ SUNGENEC

DC1000V入力に対応した大型メガソーラーに最適

SP1000シリーズの 特長

- 世界最高レベル*1の変換効率(98.7%)
- 最大16回路の直流入力(保護ヒューズつき)*2
- DC1000Vシステムに対応(MPPT電圧範囲550～900V)
- 力率一定制御(1.0～0.8で指定)を装備*2
- 交流低圧側地絡保護内蔵(OVGR)*2
- RS485通信(Modbus-RTU)対応
- 出力制御可能(0～100%;遠隔制御・本体にカレンダー登録)
- 非常用発電機連系機能*2

*1 2017年10月現在 *2 オプション



SP1000-500
(屋内仕様)



SP320-250T-N
(屋内仕様)



SP320-250T-G
(屋外仕様)

絶縁トランス内蔵により高い信頼性を実現

SP320シリーズの 特長

1.メガソーラーに最適な特性

- 低圧直流上限750Vまで使用可能
- MPPT動作電圧範囲400～750V
(定格入力電圧500V)

2.安心のトランスインでNo.1の変換効率

- トランス、フィルタ、IGBT回路の最適化設計により、定格変換効率96.5%を実現
- 新型100kW機もクラス最高レベルの定格変換効率96.5%を実現

3.FRT 機能必要時でもUPSが不要

- DC/DCコンバータを実装することで、瞬低や停電時は太陽電池(直流)から制御電源を供給
- 自立運転時も太陽電池(直流)から制御電源を供給
- UPSが不要になり、メンテナンス性が向上

4.非常用発電機連系機能+自立運転機能

- 非常用発電機運転時も太陽光発電システムを有効に利用し、燃料節約に貢献
- 太陽光発電システムのみでも、日射強度に応じた発電が可能

仕様概要

形 式	
SP1000-500	
直 流 入 力	
入 力 電 圧 範 囲	0V ～ 1000V
MPPT 動 作 電 圧 範 囲	550V ～ 900V
最 大 許 容 入 力 電 圧	1000V
入 力 回 路 数	標準：8回路（オプション：12回路、16回路）
交 流 出 力	
電 気 方 式	三相3線式
絶 縁 方 式	トランスレス方式
定 格 出 力 電 力	500kW (500kVA)
定 格 出 力 電 圧	350V
定 格 出 力 電 流	825A
定 格 周 波 数	50Hz / 60Hz
電 流 ひ ず み 率	各次3%以下 総合5%以下（定格運転時）
出 力 力 率	遅れ0.99以上（定格運転時）
出 力 回 路 数	最大2条（ケーブル最大325sq）
変 換 効 率	
変 換 効 率	98.7%以上（最大時、JECの裕度を含む）
設 置 環 境	
設 置 場 所	屋 内
保 護 等 級	IP20
許 容 周 囲 温 度	－10℃ ～＋40℃
許容周囲湿度（結露なきこと）	5% ～ 85%
寸 法 ・ 重 量	
寸法（幅×高さ×奥行き）	2300×1950×700mm（突起部を除く）
概 算 質 量	1500kg
表 示 ・ 通 信 機 能	
操 作 画 面（ 扉 面 ）	タッチパネル式（TFTカラーLCD、4.3型ワイド）
外 部 通 信	RS485（2線式） 当社プロトコル（Modbus-RTU 準拠）
準 拠 規 格	
準 拠 規 格	分散型電源系統連系用電力変換装置（JEC-2470） 系統連系規程（JEAC 9701-2016）

仕様概要

形 式				
	SP320-250T-N	SP320-250T-G	SP320-100T-N	SP320-100T-G
直 流 入 力				
入 力 電 圧 範 囲	400V ～ 750V			
MPPT 動 作 電 圧 範 囲	400V ～ 750V			
最 大 許 容 入 力 電 圧	750V			
入 力 回 路 数	最大 2 回路（ケーブルサイズ最大 325sq）			
交 流 出 力				
電 気 方 式	三相 3 線式			
絶 縁 方 式	商用周波絶縁トランス方式			
定 格 出 力 電 力	250kW（250kVA）		100kW（100kVA）	
定 格 出 力 電 圧	420V / 440V			
定 格 出 力 電 流	344A / 328A		138A / 132A	
定 格 周 波 数	50Hz / 60Hz			
電 流 ひ ず み 率	各次 3%以下 総合 5%以下（定格運転時）			
出 力 力 率	遅れ 0.99 以上（定格運転時）			
出 力 回 路 数	最大 2 回路（ケーブルサイズ最大 325sq）		最大 2 回路（ケーブルサイズ最大 200sq）	
変 換 効 率				
変 換 効 率	96.5%以上（定格運転時、JEC の裕度を含む）			
設 置 環 境				
設 置 場 所	屋内	屋外*	屋内	屋外*
保 護 等 級	IP20	IP44	IP20	IP44
許 容 周 囲 温 度	－ 5℃～＋ 40℃	－ 10℃～＋ 40℃	－ 5℃～＋ 40℃	－ 10℃～＋ 40℃
許 容 周 囲 湿 度 （ 結 露 な き こ と ）	5%～ 85%	5%～ 100%	5%～ 85%	5%～ 100%
寸 法 ・ 重 量				
寸法（幅 × 高さ × 奥行き）	1200×1950×1000mm （ファン部を除く）	1300×2730×1200mm （天井奥行き 1700mm）	900×1950×1000mm （ファン部を除く）	1000×2730×1200mm （天井奥行き 1700mm）
概 算 質 量	1850kg	2500kg	1200kg	1750kg
表 示 ・ 通 信 機 能				
操 作 画 面（ 扉 面 ）	タッチパネル式 LCD（TFT カラー LCD、4.3 型ワイド）			
外 部 通 信	RS485（2 線式） 当社プロトコル（Modbus-RTU 準拠）			
準 拠 規 格				
準 拠 規 格	分散型電源系統連系用電力変換装置（JEC 2470） 系統連系規程（JEAC 9701-2016）			

※ 屋外盤は耐塩仕様ではありません。塩害が想定される場所では、パッケージタイプをご使用ください。

※ 屋外盤の筐体は積雪100cmまで耐えられる強度となっています。

導入事例

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)委託事業

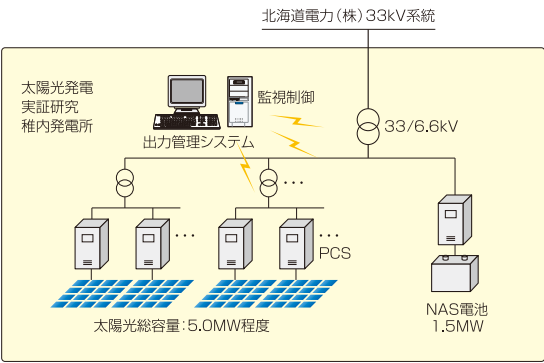
大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証研究

委託先：北海道電力株式会社・稚内市

●太陽光発電総容量 5.0MW程度 (PCS 250kW×16 台納入)
実証研究期間 H18年度～H22年度

研究テーマ メガワット級太陽光発電システム(メガソーラー)を電力系統に連系し、実証研究を行う。

当社は共同研究者の一員として、PCS納入以外に、系統安定化のためにNAS電池システムを、太陽光発電所運用管理のために出力管理システムを、それぞれ納入し、様々な実証研究に積極的に取り組みました。



北海道稚内市

米倉山太陽光発電所様

米倉山太陽光発電所は東京電力様と山梨県様が共同で建設した発電所で、2012年1月より運転開始しました。
当社は、2010年度に基本設計から施工、試運転までを含めたプロジェクト全体を一括受注しました。

発電所規模 10MW
PCS 250kW 40台
CIS 薄膜系太陽電池



区画2(2010年度施工) 東側からの様子



熊本一武ソーラー発電所様

熊本県球磨郡錦町内の一武工業用地で、三井物産(株)様が企画・開発を行う太陽光発電所「熊本一武ソーラー発電所」の設計・製作・施工を一括受注し、2013年3月より営業運転を開始しました。

発電所規模 2.2MW
PCS 250kW 6台



パワーコンディショナ(右)と高圧連系設備(左)

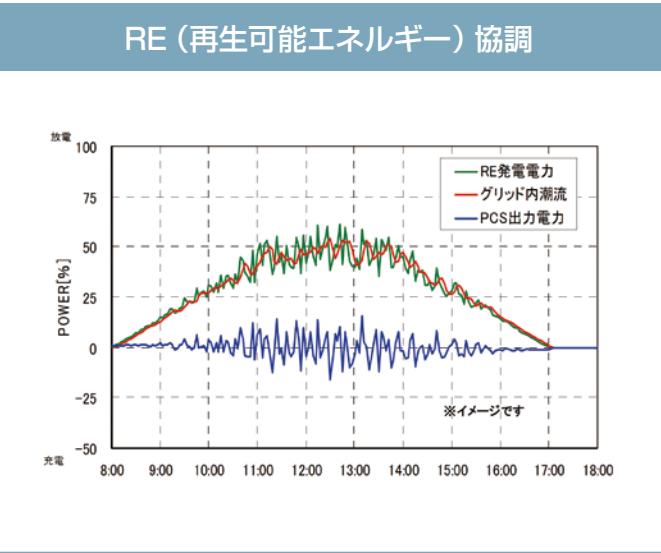
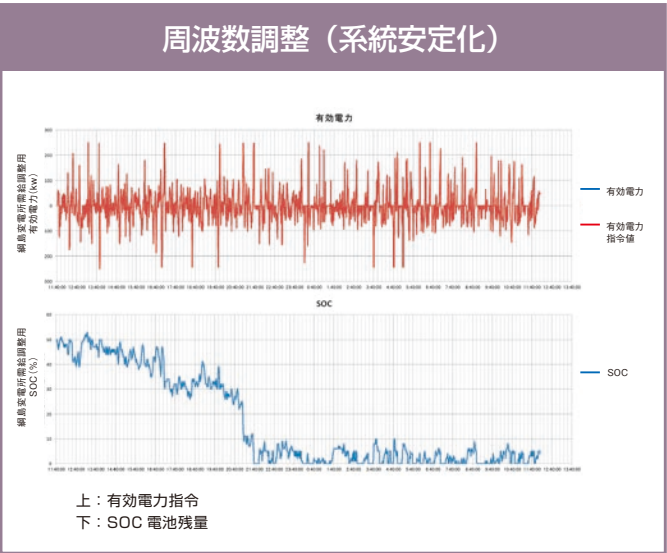
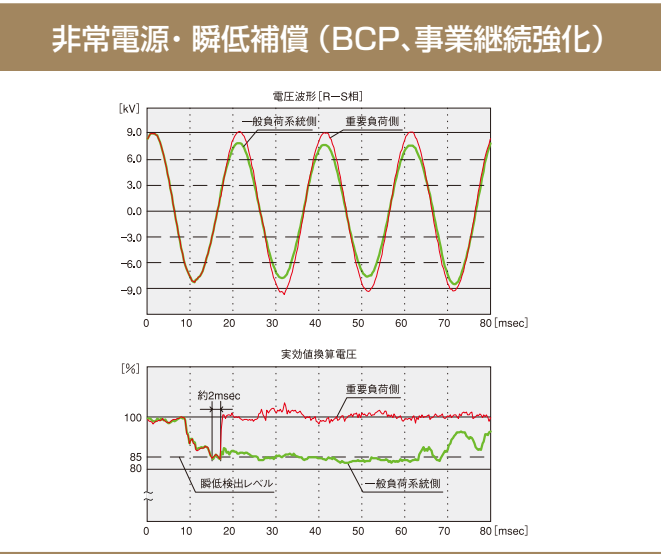
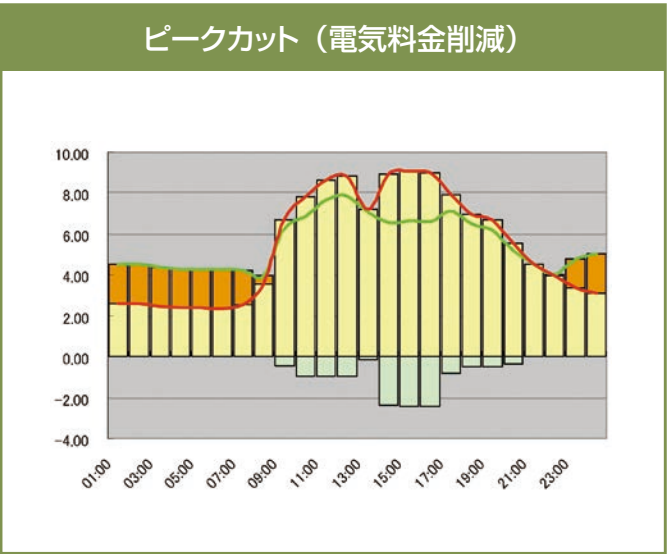


蓄電用交直変換装置

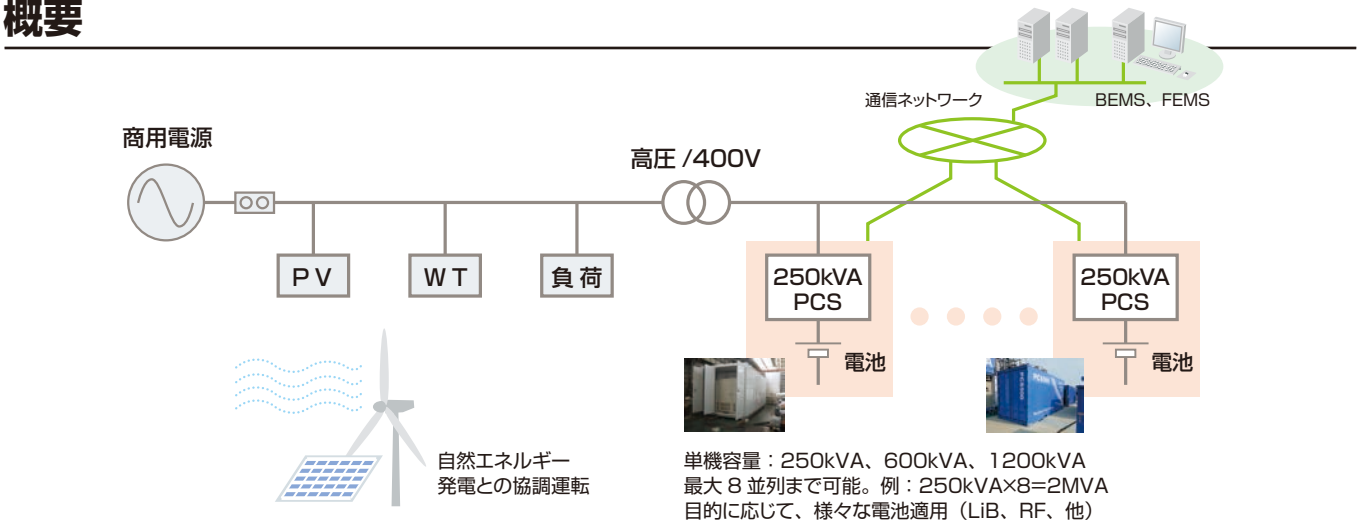
明電舎の蓄電用 PCS は、豊富な納入実績・実証研究(累計200台、330MVA)を通じて、数多くのニーズを実現してきました。用途、目的に合わせて、多種多様な蓄電池と組合せて、最適なシステムをご提供いたします。
PCS : Power Conversion System

機能

- 【APR・AQR 機能】上位からの有効電力・無効電力指令に応じて出力
- 【DCACR 機能】電池定電流制御
- 【定電圧充電】電池定電圧充電
- 【定電圧放電】電池定電圧放電
- 【始動自立】主遮断機投入時のトランス突入電流を防止
- 【ブラックスタート】自立運転で交流電圧源として動作
- 【周波数調整機能】周波数変動に応じて有効電力を出力
- 【電圧調整機能】電圧変動に応じて無効電力を出力
- 【電圧不平衡補償】相毎に有効電力・無効電力を制御
- 【電圧瞬低補償】瞬低発生時に有効電力・無効電力を出力
- 【高調波補償】電圧ひずみを補正
- 【RE 潮流変動緩和制御】太陽光・風力等、再生可能エネルギーの平滑化
- 【SOC 維持制御】SOC の変動を一定範囲で制御
- 【異電池間非干渉化機能】出力変動を異なる電池間で分担
- 【AFR 機能】定周波数制御
- 【FRT 機能】系統連系時の電圧低下に対し放電を継続



概要



ラインナップ

NAS電池用PCS



容 量：600～4800kVA
納入実績：108台、170MVA
用 途：負荷平準化、非常用、BCP 対策用

レドックスフロー電池(RF)用PCS



容 量：250～2000kVA
納入実績：1台、0.5MVA
用 途：EMS用、再生可能エネルギー／系統安定化用

リチウムイオン電池(LiB)用PCS



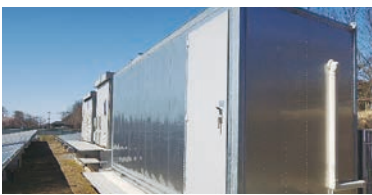
容 量：250～9600kVA
実 績：17台、3.2MVA
用 途：EMS 用、需給調整用、再生可能エネルギー／系統安定化用、停電対策用

リチウムイオンキャパシタ(LiC)用PCS



LiC 用 PCS：250～9600kVA
納入実績：2台、1.1MVA
用 途：再生可能エネルギー安定化用、需給調整用、非常用・停電対策用

鉛蓄電池用PCS



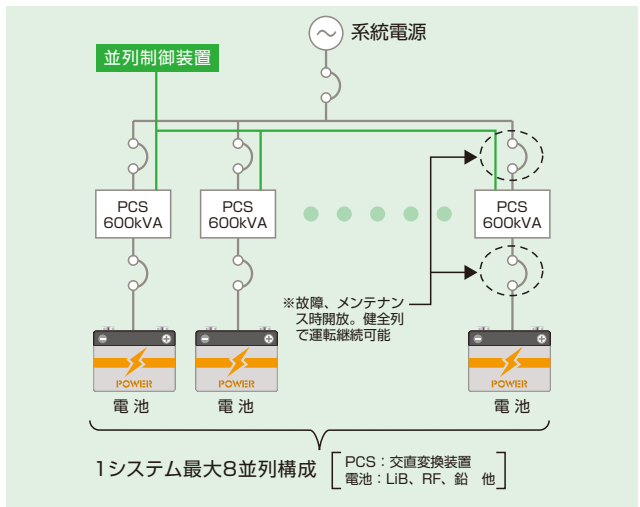
鉛蓄電池用 PCS：
250～9600kVA
納入実績：3台、2.6MVA
用 途：停電対策用

機器仕様

系統連系運転時の主仕様		YALP-251
直流入力	入力電圧範囲	240～600V
	電気方式	三相 3 線式
交流出力	絶縁方式	商用周波絶縁トランス方式
	定格出力電力	250kW
	定格出力電圧	420V / 440V

系統連系運転時の主仕様		YANP-601/122
直流入力	入力電圧範囲	480～750V
	電気方式	三相 3 線式
交流出力	絶縁方式	商用周波絶縁トランス方式
	定格出力電力	600 / 1200kW
	定格出力電圧	6600V

回路構成



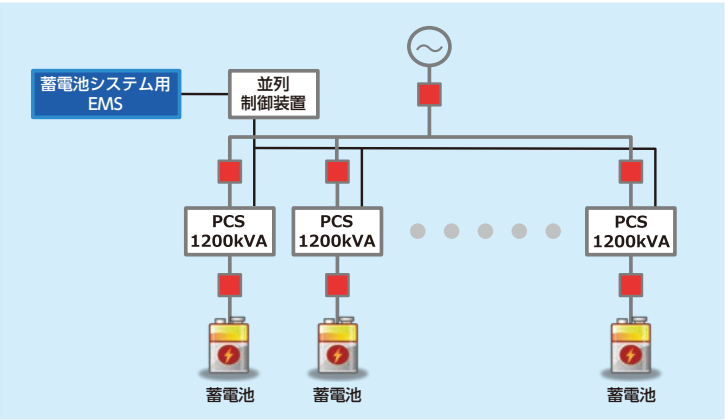
蓄電池システム用EMS

運転パターン設定画面

編集パターン									
No.	開始時刻	運転区分	充放電指令値[kW]			負荷追従制御[kW]		LIB・SOC制御(%)	
			開始	終了	各列分配	制御有無	しきい値	制御有無	目標値
1	09:00	待機	0	0	均等				
2	11:00	充電	0	4000	分配B	有り	13000		
3	12:00	充電	4000	0	分配B	有り	13000		
4	16:40	待機	0	0	均等				
5	17:45	放電	0	7000	均等			下層	45
6	19:00	放電	7000	0	均等			下層	45
7	21:00	待機	0	0	均等				
8	22:00	充電	0	9000	日替	有り	13000	上層	55
9	翌05:00	充電	9000	0	日替	有り	13000	上層	55
10	翌08:30	待機	0	0	均等				

本EMSは、お客様によりあらかじめ設定する運転パターンおよび自動スケジュール機能を有しており、設定された運転パターンに従って自動的に蓄電池の充放電を行うことができるコンピュータシステムです。

システム構成



【運転パターン設定】

- ・ 1 日(24 時間分)の運転パターンとして、最大 16 ステップまでのタイムスケジュールを設定可能です。一つのステップ毎に、開始時刻(分単位)／運転区分(充電／放電／待機)／充放電電力等を設定します。
- ・ 夏季／その他季／平日／休日など負荷状況に対して、最大 8 通り(A～H)の運転パターンが設定可能です。
- ・ 受電電力を常時監視しながらの、負荷追従制御(以下の①～③)が可能です。
- ①デマンドカット：受電電力が設定値(しきい値)を越えない様に、自動的に蓄電池から放電する
- ②充電時最大電力制御：蓄電池への充電によって受電電力が契約電力を超過しない様、充電指令値を自動調整する

③放電時最小電力制御：蓄電池から放電によって逆電力が発生させない様に、放電指令値を自動調整する

- ・ 蓄電池の SOC 管理が可能です。例えば、
 - ①通常は DOD70%(例えば SOC15%～85%)で運転し、定期的に満充電運転(SOC=100%迄)する。
 - ②LiB の自己放電分を自動的に充電して SOC を設定値に維持する。等の運転が可能です。

【自動スケジュール設定】

- ・ 今年+来年の 2 年分の自動スケジュール(各日毎に適用する運転パターン)を設定可能です。

無停電電源装置(UPS)

特長

1.長寿命

部品長寿命設計 冷却ファン8年 制御電源15年 電解コンデンサ15年
部品交換周期を大幅に見直し、無停電電源装置の期待寿命15年に対してファンは1回の交換(8年)、制御電源と電解コンデンサは交換不要としました。

※周囲温度25℃以下

2.省スペース・省コスト

- ・UPSの本体盤幅1500mm(THYRIC 7000)
従来機 2000mmに比べ、500mmの小型化を実現しました。
- ・400V系入出力により従来200V系に比べて工事コスト削減可能(THYRIC 7000)

3.充実の機能

- ・各種回路構成(単機、並列、共通予備)に対応
 - ・個別バイパス切換により保守性、拡張性を確保
 - ・蓄電池劣化診断機能*により、蓄電池の状態確認が可能
 - ・リモート監視*と24時間体制のカスタマーセンター、保守契約による安心体制
 - ・停電発生後、設定した時間経過後に、UPSからサーバに対してシャットダウン信号を出力*
- * オプション

4.リチウムイオン電池対応UPSラインナップ追加(THYRIC 5000)

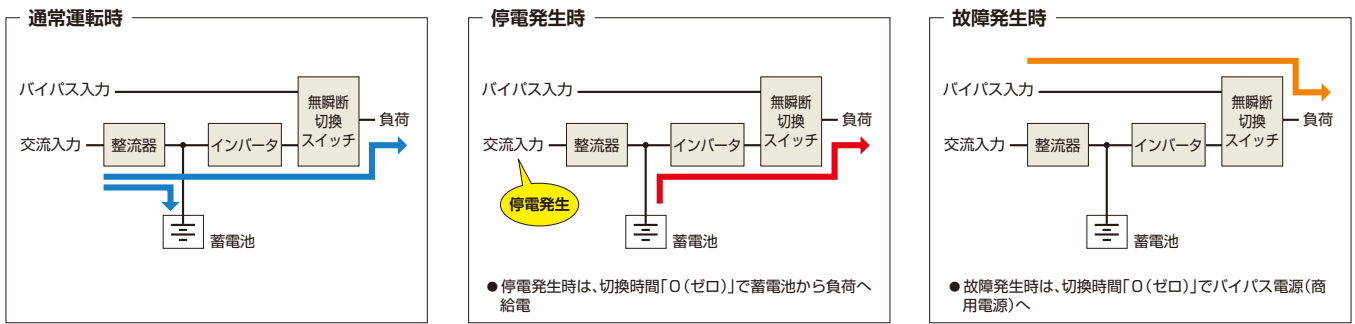
- ・長寿命一期待寿命15年
- ・蓄電池の軽量・省スペース化
- ・安全性

サイリック

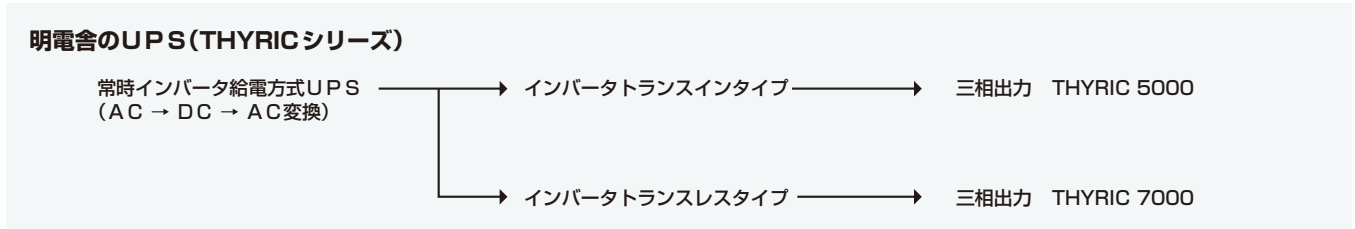
THYRIC 5000/7000シリーズ



動作概要



基本仕様



リチウムイオン電池対応(THYRIC 5000)

●長寿命…期待寿命15年

UPSの期待寿命15年に対して、電池の途中交換が不要

●軽量・省スペース

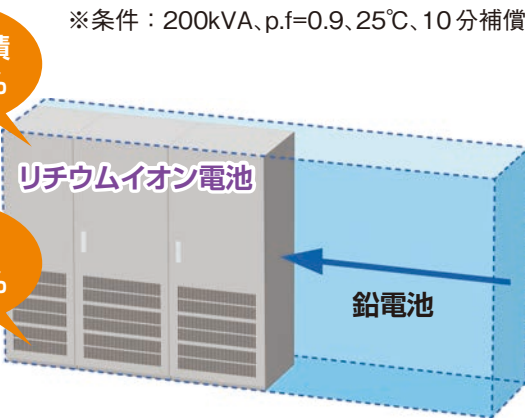
従来の鉛蓄電池(MSE)に比べて
・軽量化により、床荷重を軽減
・省スペース化を実現

●安全性

日本工業規格：JIS C 8715-2に準拠

設置面積
約42%

重量
約30%



MSE形との比較

数値は当社試算に基づきます。

項 目		標 準 仕 様		備 考
		THYRIC 5000	THYRIC 7000	
給 電 方 式		常時インバータ給電方式		
出 力 相 数		三相出力		
定格出力容量 (kVA)		20 ~ 300	500	
シ ス テ ム 構 成		単機システム／並列冗長システム／共通予備システム		並列台数は最大10台
交 流 入 力	相 数	三相3線		
	定 格 電 圧	200V, 210V, 220V	415V, 420V	許容変動範囲 ±10%
	定 格 周 波 数	50Hz または 60Hz		許容変動範囲 ±5%
入 力 バ イ パ ス	相 数	三相3線		
	定 格 電 圧	200V, 210V, 220V	415V, 420V	
入 直 流 力	許容電圧変動範囲	288 ~ 425V	393 ~ 600V	
	蓄 電 池 セ ル 数	180 ~ 186 セル	246 ~ 269 セル	
交 流 出 力	相 数	三相3線		
	定 格 電 圧	200V, 210V, 220V	415V, 420V	精度 ±1.0%
	電 圧 調 整 範 囲	定格電圧 ±5%		
	定 格 周 波 数	50Hz または 60Hz		精度 ±0.01% (内部発振時)
	定 格 力 率	遅れ 0.9		
	定 格 の 種 類	100%連続、125% 10分、150% 1分	100%連続、125% 10分、150% 1分、200% 2秒	
	過 渡 電 圧 変 動 及 び 整 定 時 間	定格電圧 ±2% 30ms	定格電圧 ±1% 20ms	停復電時 または交流入力急変 ±10% JEC2433- クラス1 準拠
		定格電圧 ±5% 30ms	定格電圧 ±3% 20ms	負荷急変 0 ↔ 100%時
	電圧波形ひずみ率	2%以下		線形負荷時
		5%以下		100%整流負荷時
そ の 他	冷 却 方 式	強制風冷		
	設 置 場 所	屋内		腐食性ガス・じんあいのない場所
	盤 塗 装 色	5Y7/1 (半つや)		指定色：オプション
	標 高	1000m 以下		
	周囲温度/相対湿度	0 ~ 40℃ / 15 ~ 90%		結露なきこと

明電瞬低・短時間停電補償装置

メイボス
MEIPOSS LICシリーズ



特長

1.高性能

並列補償方式により安定した補償を実現

- 並列補償方式の採用で、系統切換等による短時間停電時の補償もできます。
- 半導体スイッチにより、2ms以下での高速切換が可能です。

2.大容量

蓄電デバイスにリチウムイオンキャパシタ(LIC)を採用

- リチウムイオンキャパシタは高エネルギー密度と高出力密度を兼ね備えた、瞬低・短時間停電の対策に最適な蓄電デバイスです。
- 電気二重層キャパシタを使用した場合と比べ、装置を大幅に小型化できます。

3.低コスト

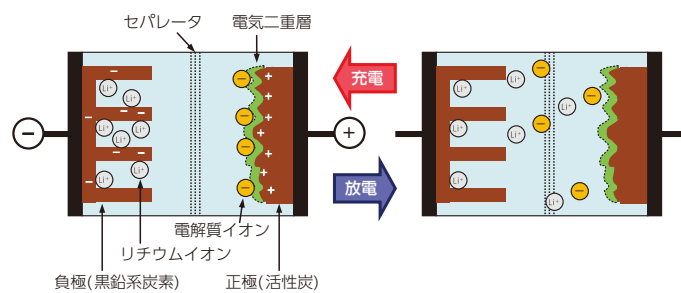
長寿命と高効率によるランニングコストの低減

- リチウムイオンキャパシタは装置寿命(15年)に渡って交換不要です。
- 99%以上*の高効率で、無駄な電気を消費しません。

※標準仕様の場合、商用給電時

リチウムイオンキャパシタの原理

- 電気二重層キャパシタの正極とリチウムイオン二次電池の負極の原理を組み合わせた蓄電デバイスです。
- 正極に活性炭、負極に層状の黒鉛系炭素を電極として用いた構造をしています。
- 正極では活性炭表面に吸着された電解質イオンが電気二重層を形成し、負極ではリチウムイオンが黒鉛系炭素の層間に吸蔵されることによって、電気エネルギーを蓄えることができます。



リチウムイオンキャパシタの原理図

リチウムイオンキャパシタの特長

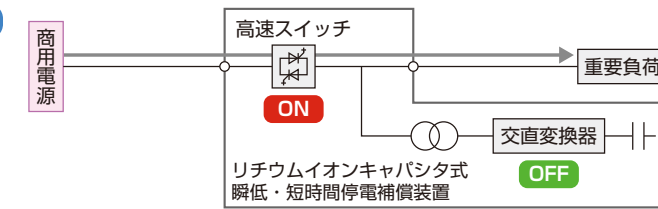
- エネルギー密度が大きく、電気二重層キャパシタの数倍
- 出力密度が大きく、急速充放電が可能
- 電気二重層キャパシタと同等の長寿命
- 熱暴走の原因となりうるリチウム酸化物電極を使用しておらず、安全性が高い



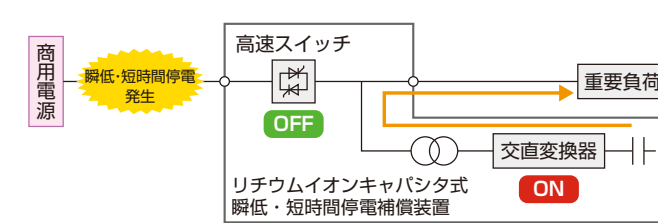
リチウムイオンキャパシタ (セル)
※JMエナジー株式会社 ULTIMO

装置動作概要

通常時(待機運転状態)



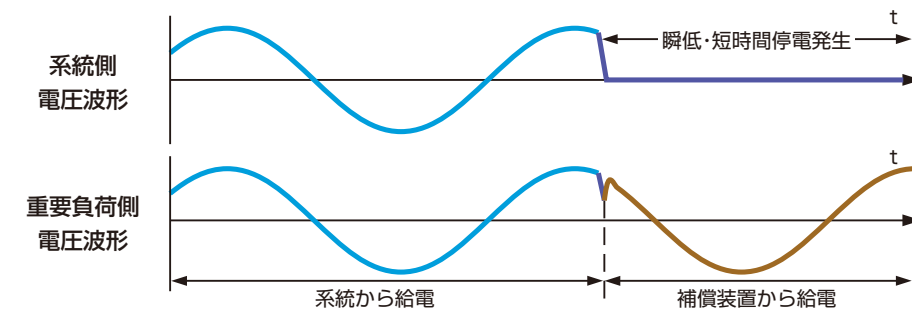
補償動作時



瞬低・短時間停電補償機能

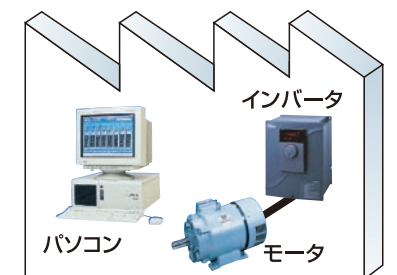
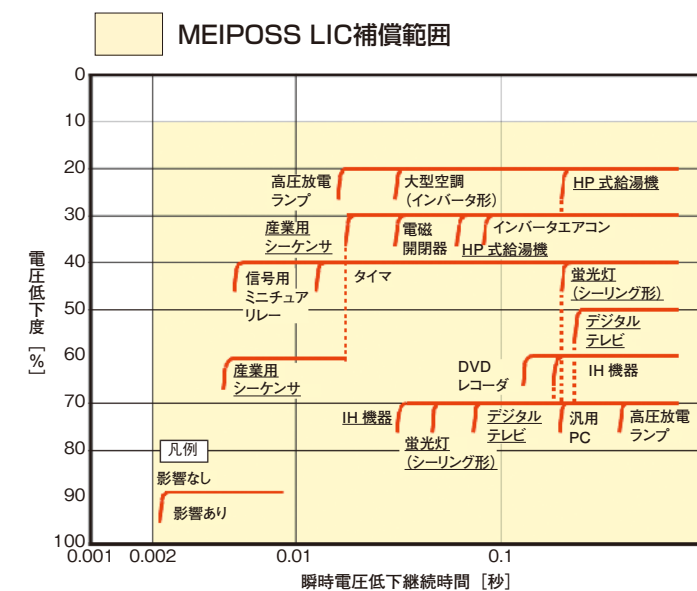
- ① 系統の瞬低・短時間停電を検出し、高速スイッチが瞬時に系統と重要負荷を切り離します。
- ② 同時に交直変換器を自立運転に切替え、重要負荷への給電を継続します。
- ③ これにより、重要負荷を瞬低・短時間停電から保護します。

瞬低・短時間停電検出時の動作例



MEIPOSS LICの導入効果

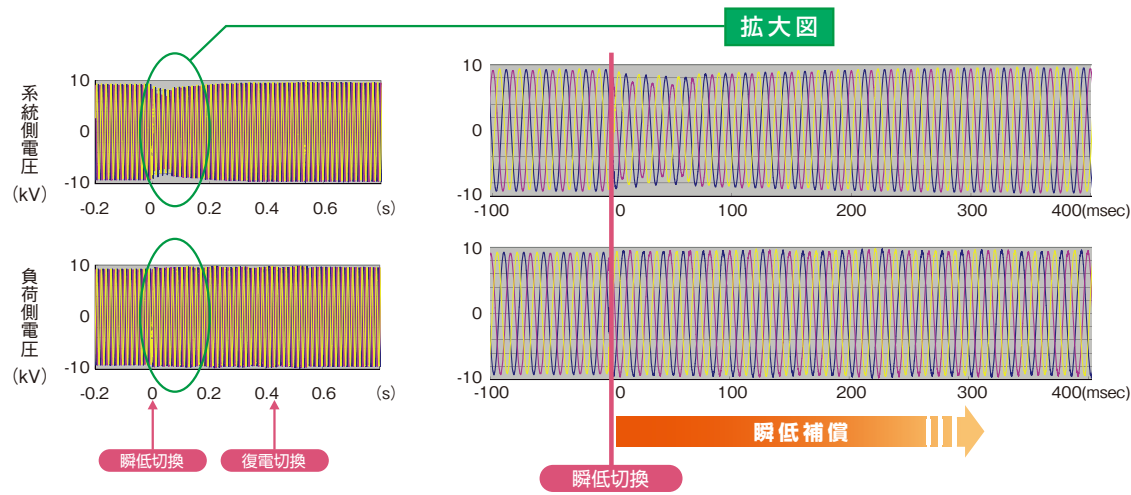
MEIPOSS LICの導入により、瞬低・短時間停電による影響を回避できます。



- (注1) 各ラインは、瞬低時も安定稼働する範囲の境界を示す。
(注2) アンダーラインの機種は、境界が複数の電圧低下率に及んでいるものを示す。

出典：電気協同研究第67巻第2号

実測データ



Point

・復電時には商用電源への同期引入れを行うことで、変動のない切換が可能です。

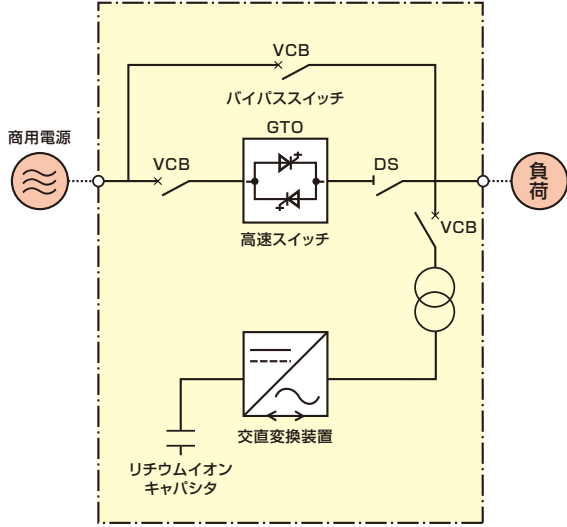
装置仕様

項目		仕様	備考
装置方式		常時商用給電方式	
定格容量		1000～10,000kVA	
補償時間		1～10 秒	※1
運転効率		99%以上	商用給電時／屋内仕様時
交流入力	定格電圧 (変動許容範囲)	(3300)・6600V (±10%)	3300V は 5000kVA まで対応可能です
	相数	三相 3 線	
	周波数 (変動許容範囲)	50・60Hz (±2%)	
	系統短絡電流	20kA 以下	
交流出力	定格電圧	6600・3300V	補償動作時
	電圧精度	±5%以下	
	相数	三相 3 線	
性能	電圧不平衡比	5%以下 (30%負荷不平衡時)	
	電圧波形歪率	3%以下 (線形負荷)	
	過渡電圧変動	JEC-2433-2003 クラス 2 準拠	
冷却方式		強制風冷	
温度		0～40℃ (屋内) ※2	年平均 25℃以下 (空調要)
湿度		15～85%	

※1：補償時間 10 秒以上の仕様についても、減定格運転にて対応可能です。

※2：オプションで屋外設置にも対応可能です。

回路構成



直流電源装置

特長

1.多様な用途に対応

大規模から小規模までの一瞬の停電も許されないビル施設などの制御用電源、非常用発電機の始動用蓄電池設備など多様な用途にお使いいただけます。

2.多様な蓄電池に対応

制御弁式鉛蓄電池、ポケット式・焼結式アルカリ蓄電池など、各種産業用蓄電池に対応できます。

3.豊富なオプション

蓄電池と充電器の一体構造と別置構造があります。設置スペースなどにより自由に選択できます。

基本仕様

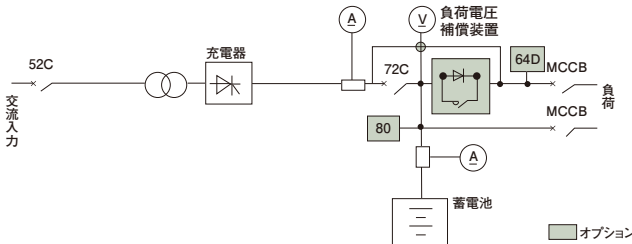
項 目		仕 様									
定 格 出 力 電 流 (A)		10	30	50	75	100	125	150	200	250	300
回 路 方 式		サイリスタ三相混合ブリッジ※1									
冷 却 方 式		自然冷却					強制風冷				
定 格 の 種 類		Ao種 100%連続									
交 流 入 力	相 数	三相3線									
	定 格 電 圧 (V)	200、 210、 220、 400、 420、 440									
	定 格 周 波 数	50又は60Hz									
	電 圧 変 動 範 囲	±10%									
	周波数変動範囲	±5%									
直 流 出 力	均 等 電 圧 範 囲	115～140V									
	浮 動 電 圧 範 囲	105～135V									
	電 圧 精 度	±1.5%									
	最 大 垂 下 電 流	定格出力電流の 120%以下									
使 用 環 境	設 置 場 所	屋内※2									
	周 囲 温 度	－10～40℃									
	湿 度	25～85%									
そのほか	入 力 容 量 (kVA)※3	2.2	6.4	11	16	21	26	31	41	52	62
	効 率 (%)	65以上	70以上	75以上	80以上			85以上			
準 拠 規 格		JIS C 4402 (2010)									

※1. 125A 以上はサイリスタ三相純ブリッジも製作します。 ※2. 屋外盤収納形も製作します。 ※3. 定格出力時

回路構成

■ 出力 10～300A

(サイリスタ式充電器・シリコンドロッパ式負荷電圧補償装置)



パルス電源

明電舎のパルス電源は、高精度で安定性に優れた瞬間的な高電圧、大電流のパルスパワー*を高繰り返しで供給可能な電源装置です。当社の生産技術により1000台以上の納入実績を誇り、半導体露光技術の発展に貢献しています。

※パルスパワー：瞬間的な大電力

特長

1.小形・軽量のユニット構造

- コンデンサを高速充電する充電器、パルス発生と昇圧・圧縮するパルス発生部分をユニット構造とすることで小形・軽量化を実現し、省スペース化に貢献します。

2.ナノ秒(ns)レベルの急峻な立ち上がり

- 数10kV以上の高電圧を急峻な立ち上がりで供給します。

3.高精度な出力パルス電圧

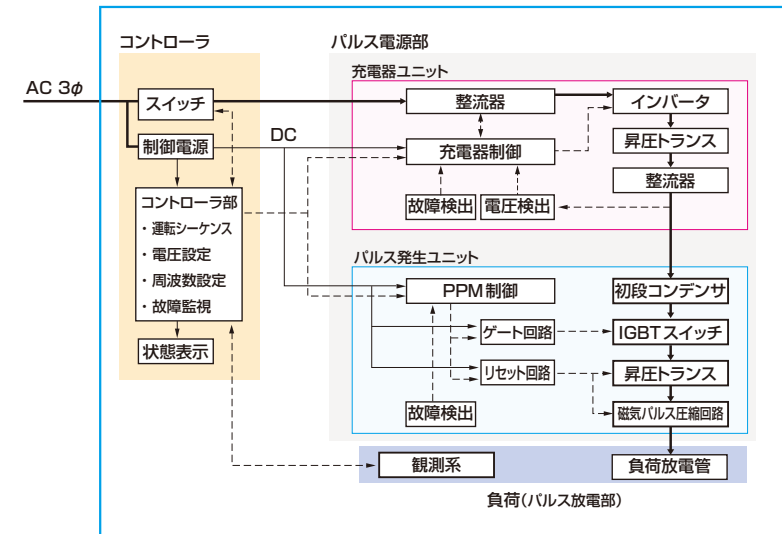
- 出力パルス電圧のバラツキを従来比*40分の1に低減。
- 時間軸ゆらぎ(ジッタ)を従来比*55分の1に低減。

※当社従来品との比較

4.長寿命

- 半導体スイッチ+磁気スイッチ方式による全固体化電源のため、長寿命であり、長期間安定したパルス出力を供給します。

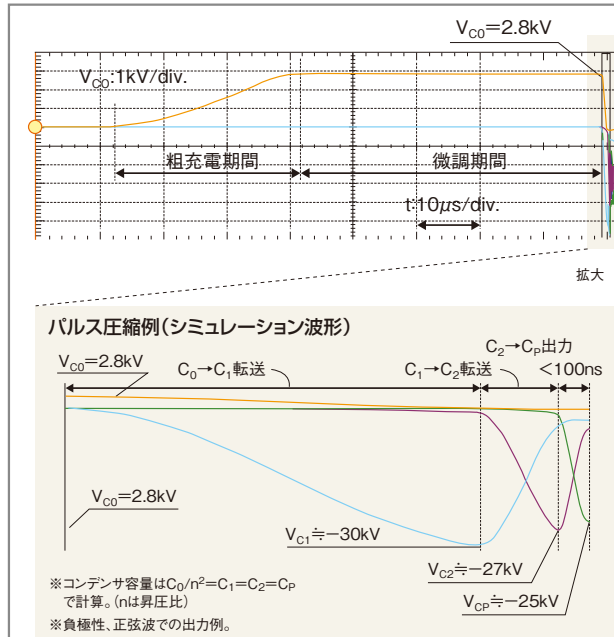
システム構成(例)



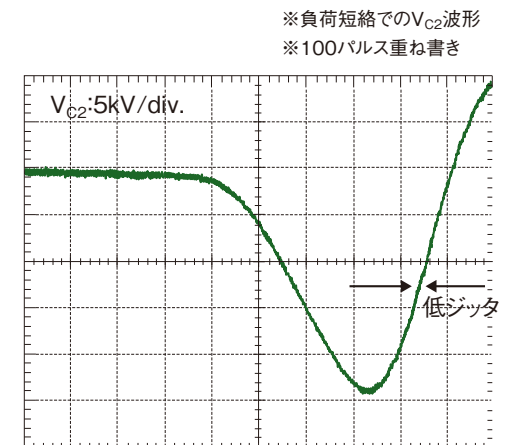
パルス電源は、パルス放電を発生させる負荷放電管に瞬間的な大電力(パルスパワー)を供給します。そのパルス電源の心臓部は、パルス発生ユニットの電力用半導体スイッチ(IGBT)と磁気パルス圧縮回路の磁気スイッチで構成しています。

パルス電源の出力波形と出力特性

■ V_{CO} 充電電圧波形



■ パルス出力波形例



基本仕様

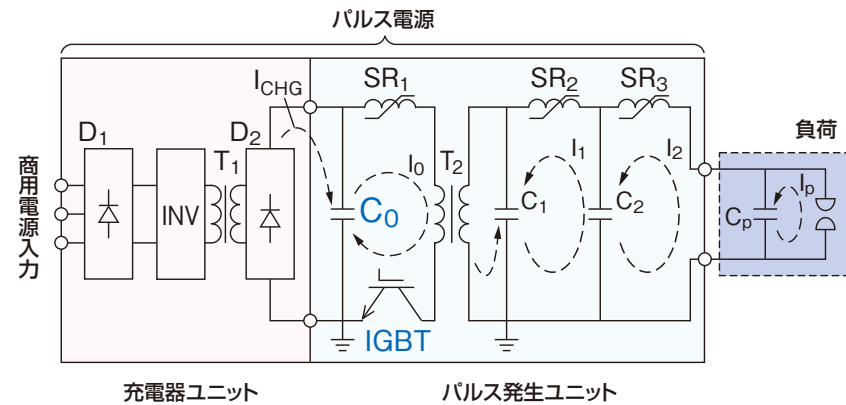
	仕 様 例
最 大 周 波 数	～6kHz
出 力 電 圧	～30kV
平 均 電 力	15kW 級
パ ル ス 幅 ※	<100ns
外 形 寸 法	パルス発生ユニット：W650×H230×D520mm 充電器ユニット：W600×H380×D570mm
質 量	パルス発生ユニット、充電器ユニット 共に90kg

※パルス幅はC₂=C_p、C_pを近接配置した場合の代表値

基本仕様のほかにも、最大周波数20kHz電源、出力電圧120kV電源、平均電力200kW電源などの製作実績があります。

ご要望に合わせてご提案させていただきますので、お気軽にご相談ください。

回路構成(例)



●充電器ユニット

商用電力を直流に変換し、初段コンデンサC₀に充電します。

●パルス発生ユニット

充電されたエネルギーをIGBTでパルス状に変換し、昇圧及び磁気圧縮回路でパルス圧縮した高電圧短パルスを負荷へ出力します。上記の2ユニットで構成しています。

適用分野について

半導体露光技術への貢献をはじめとして、超高エネルギー密度による効果により、研究分野や各種産業への応用などそのフィールドは様々な分野に広がっています。

半導体製造

- エキシマレーザ用パルス電源
エキシマレーザの電源として、豊富な実績があり、半導体露光技術の発展に貢献
- EUV*用パルス電源
最先端のEUV光源開発に貢献
※EUV：Extreme Ultraviolet(極端紫外線)
- プラズマCVD

パルスパワー

充電器・電力変換技術
パルス発生・成形技術
高電圧絶縁技術
計測技術

加 速 器

- 核物理実験装置(シンクロトン)
- 電子ビーム加工機

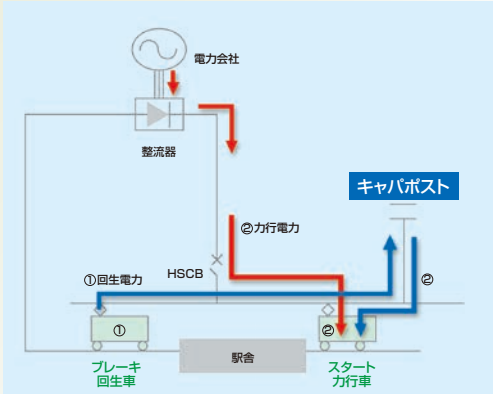
環 境

- アオコ処理
- 上下水処理
- 排ガス処理

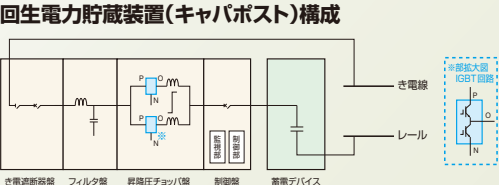
そのほか

- DLC成膜
- コンクリート粉砕
- ガン治療

回生電力貯蔵装置(キャパポスト)



回生エネルギーの有効利用で省エネ、環境負荷の低減を実現
公共輸送機関としての鉄道の担う役割は、地球環境保全意識の高まりと共に、近年その重要性はますます高まっています。
その期待に応えるべく、各鉄道事業者にとって、鉄道システムの効率化と経済性向上、更なるCO₂排出量削減は大きな課題であると考えます。当社は、回生電力を有効利用する回生電力貯蔵装置を提供します。



特長

1. 省エネルギー

- 回生電力を吸収し、力行時に放出、省エネルギーを実現し、地球温暖化ガスであるCO₂排出量削減に貢献します。

2. 電鉄負荷のピークカット

- 回生電力の有効利用により、変動の大きい電鉄負荷のピークカットに威力を発揮します。

3. 回生失効の防止

- 制動時のエネルギーを吸収し、回生失効を防止します。
- 従来回生車の導入が難しかった線区への回生車導入を可能にします。

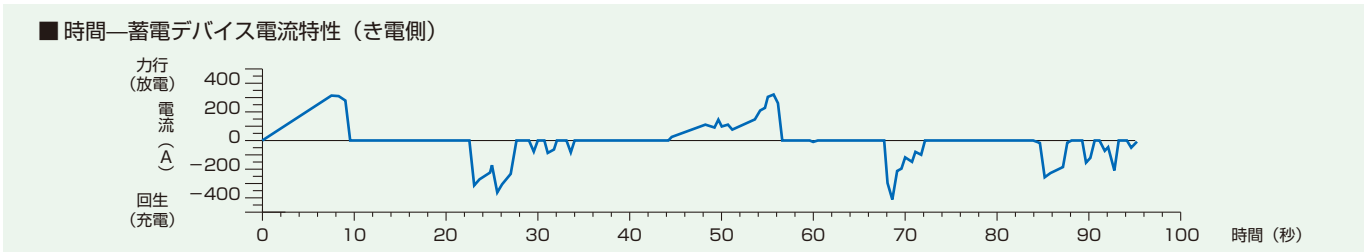
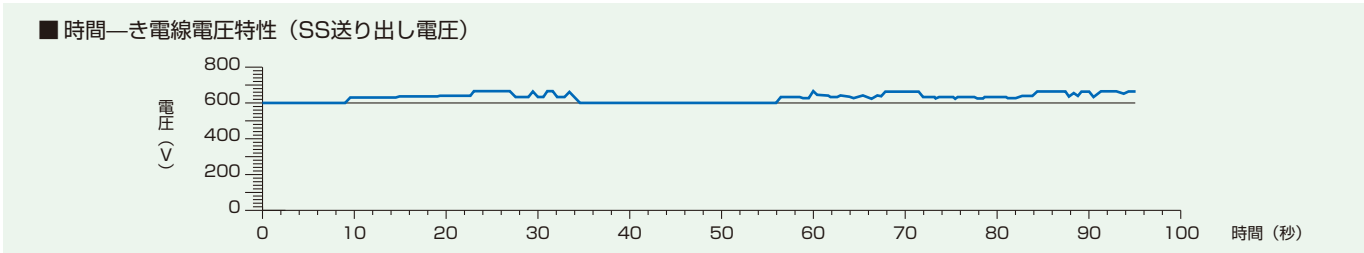
4. 電圧低下対策

- 一部変電所停止の際などに発生するパンタ点電圧の低下を補償します。

5. EDLC(電気二重層キャパシタ)の適用

- EDLCは応答性に優れ、大電流を急速に充放電できます。
- 二次電池のような化学反応を使わないので高寿命です。

各部の電流・電圧シミュレーション結果 (定格DC600V、キャパポスト動作電圧DC600V)

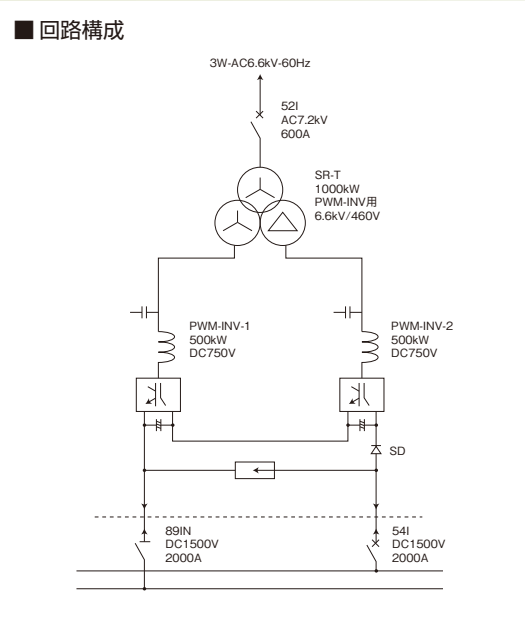


基本仕様

■チョッパ仕様		
適用	直流き電設備	1500V、750V、600V
構造	冷却方式	強制風冷
電気	容量	500~3000kW
	最大電圧	1800V、900V、720V
電圧制御※	効率	94%
	充電動作	シミュレーションにより最適値を決定
	放電動作	

※設定値は任意に変更可能

電力回生用IGBT(PWM)インバータ



従来のサイリスタ式回生インバータの後継機としてIGBT素子を使用したPWM制御方式の回生インバータを提供します。

特長

1. 高速応答を実現

- 循環電流なしでも応答速度 1ms 以内。

2. 高速スイッチングによるPWM制御で綺麗な正弦波を出力

- 高調波の発生が殆ど無く、外部のフィルター不要。

3. 省エネルギー

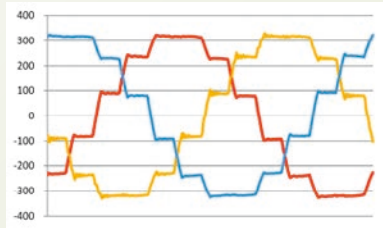
- 回生電力を交流側へ戻すことでエネルギーを有効利用し、地球温暖化ガスであるCO₂排出量削減に貢献します。

4. 回生失効の防止

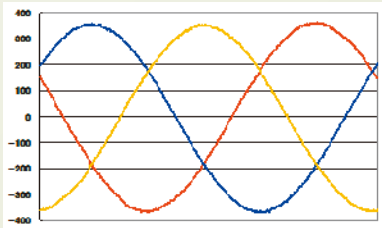
- 制動時のエネルギーを吸収し、回生失効を防止します。

基本仕様

電圧	1500V	750V
容量	1000kW	500kW、1000kW
過負荷耐量	100%連続	300%1分
電流歪率	各次 3%、総合 5%以下	
冷却方法	強制風冷	



サイリスタ式電流波形



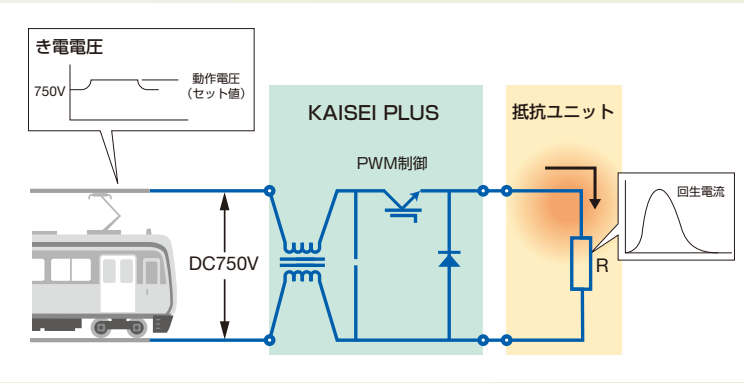
IGBT 式電流波形

抵抗式回生電力吸収装置(KAISEI PLUS)

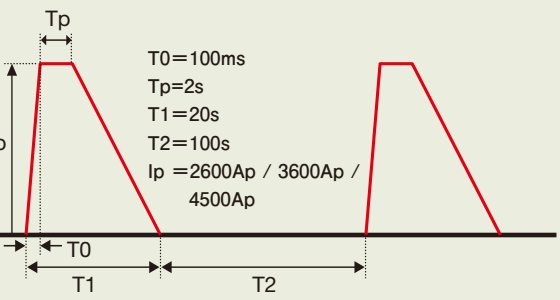
KAISEI PLUSはPWM制御により列車の回生電力を効率良く吸収し、き電電圧の上昇、列車の回生失効を防止します。
以下のようなシステムに適用され、威力を発揮します。

- 車体に回生抵抗を搭載していないLRTシステム
- 単線区間、低運転頻度区間
- 回生電力を交流側へ戻すことが困難な地区

KAISEI PLUSは省スペース、省コストを実現しつつ、高効率な回生性能を達成した装置です。



KAISEI PLUSの標準運転パターン(於：750V)



電鉄用変換装置(直流電化用装置)

大容量PWM電力変換装置



車両負荷である直流1500Vをき電する電鉄用変電所設備に、大容量のPWM電力変換装置を設置することが可能となりました。この装置により、き電電圧を急激な負荷変動に対しても定電圧制御可能とし、車両回生時には逆変換し車両の回生電力を交流側へ戻すことが可能となります。これにより各変電所間の横流電流を制御します。

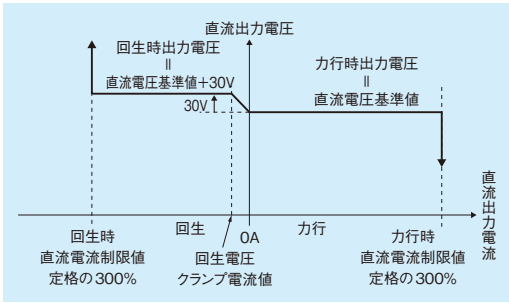
機能

PWM電力変換器は直流出力電流の方向や大きさにより直流出力電圧を変える制御を行い、車両力行時は直流電圧基準値(DC1500V)に保ち、回生時には変電所間の横流を制御するため直流出力電圧を上げる機能を有します。
回生電流値が回生電圧クランプ電流値を超えると直流出力電圧は直流電圧基準値より30V高くします。制御系は直流出力電圧制御と受電側の無効電力補償を同時に行い、最終的に両制御量を総括し、変換装置の交流入力電圧指令値としてゲート信号を生成します。

基本仕様

項目	納入例
インバータ容量	4500kW S種(100%連続、200%2時間、300%1分間)
定格電流	力行3000A、回生2100A
交流入力電圧	810V
直流電圧	1500V
多重方式	直列多重 単相ブリッジPWM制御方式
冷却方式	ヒートパイプ強制風冷式
直流電圧制御精度	±0.5%以内

*PWM：PWM電力変換装置(PWM：Pulse-Width Modulation パルス幅変調)



電鉄用変換装置(直流電化用装置)

自冷式シリコン整流器

ヒートパイプ自冷式シリコン整流器

無公害・低ランニングコストで直流電源を安定供給

特長

- ヒートパイプ冷媒に純水を用いた環境負担の少ない直流電鉄変電所用整流器です。
- 縦形ヒートパイプを採用し、対流効果の向上と据付面積の縮小を図りました。
- シリコン整流素子とヒートパイプ間に、熱伝導特性の高いチッソアルミニウム絶縁体を配置し、ヒートパイプを非充電部とし感電事故の防止を図りました。

基本仕様

項目	納入例
定格直流電圧	750V、1500V
定格の種類	D種(100%連続、150% 2h、300%1min) E種(100%連続、120% 2h、300%1min)
入力周波数	50/60Hz
直流電圧変動率	6%、8%

気中自冷式整流器

メンテナンスが容易

特長

- ヒートシンクと一体形の素子を採用し、合理的な設計により小形化を実現しました。
- シンプルな構造
 - コンパクトな構成
 - 保守点検が容易



ヒートパイプ自冷式シリコン整流器



気中自冷式整流器

電鉄用変換装置(交流電化用装置)

電鉄用電源安定化装置

電力補償装置(RPC)



新幹線などの交流電化の変電所は三相系統から単相き電にスコット結線変圧器を使用しています。このため、受電点では、電圧不平衡、電圧変動が生じます。電圧変動対策、力率改善、末端電圧補償など電力品質向上を目的とした装置が電力補償装置です。

動作原理

電力補償装置でT座とM座の有効電力融通、無効電力補償をして、スコット変圧器の各座の巻線の有効電力を同じにし、更に無効電力をゼロにすることにより、受電系統の電圧変動及び三相電流不平衡を改善します。

不平衡補償単相き電装置(SFC)

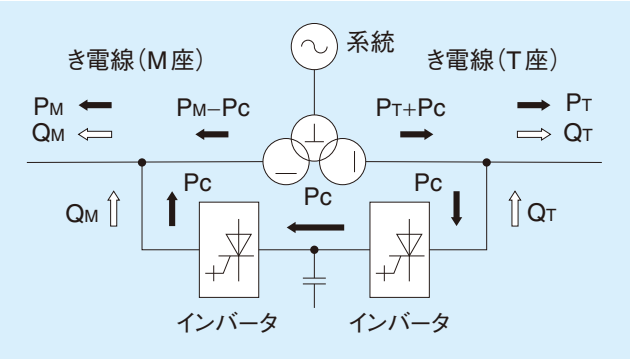


車両基地電源は単相き電を行うため、基地構内を走行する車両や、滞留車両にき電する電流により、受電点の電圧変動が大きく、不平衡が生じこれを補償するためSFCが採用されます。

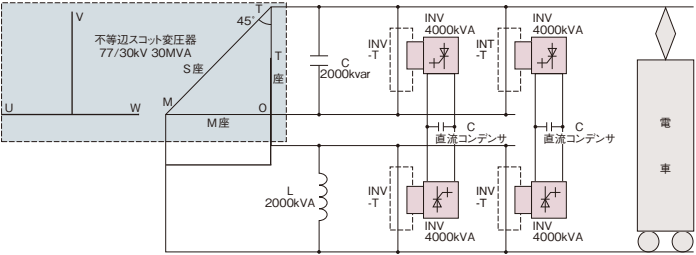
特長

1. き電母線の力率改善や平衡化ができるため、き電用変圧器の電圧降下が制御できます。
2. 受電点の力率改善ができます。
3. 寒冷地を考慮し、冷却には不凍液を使用しています。

RPC 原理図



SFC 構成図



基本仕様

項目	納入例	項目	納入例
インバータ容量	4～20MVA ex. 4MVA×2、5MVA×2(片座)×2、10MVA×2	冷却方式	純水循環風冷方式
交流入力電圧	900～1800V	制御モード	RPC制御 有効電力融通 SVC-Q制御 無効電力補償 SVC-V制御 電圧補償
直流電圧	1700～3400V	備考	
多重方式	直列多重 単相ブリッジPWM制御方式		

*RPC：電力補償装置(RPC：Railway Static Power Conditioner)
*SFC：不平衡補償単相き電装置(Single phase Feeding power Conditioner)

納入事例

船舶陸上給電用周波数変換装置

船舶は、港に停泊中も船内発電機を運転して電力をまかなっています。これを陸上(系統)からの給電に切り替えれば、発電機を停止してCO₂排出量を削減できます。しかし、船内は60Hz設備のため、東日本地区では50Hzの系統電力を60Hzに変換しなければなりません。当社では、大型船に適用可能な大容量(1000kVA～10,000kVA)の周波数変換装置を製作可能です。



4000kVA周波数変換装置(2010年納入)▶

電力貯蔵リチウムイオン電池用交直変換装置

当社は、電力貯蔵リチウムイオン電池(LiB)用の交直変換装置(AC210V、480kVA)を開発しました。

本装置は大容量LiB(電池容量1MW以上)用として初の試みであり、需要家に設置して負荷平準化用を使用することを目的としています。単機容量60kVAの交直変換装置8並列で構成しており、電池残容量などLiBの状態に応じて列ごとに任意の電力で充放電制御することができます。また、各列の交直変換装置又はLiBがメンテナンスなどで使用できない場合は、当該系列を切り離して残りの系列のみで運用することが可能です。



電力貯蔵リチウムイオン電池用
交直変換装置(2010年納入)▶

東日本旅客鉄道株式会社様納入 在来線き電電力補償装置

東日本旅客鉄道株式会社 青森西変電所様に電力補償装置(RPC)を納入しました。

交流き電では、三相電源から单相電源×2に変換するためにスコット結線変圧器を使用していますが、M座T座の負荷の違いにより電圧不平衡・電圧変動が生じます。RPCはM座とT座の有効電力融通、無効電力補償によりそれらを改善する装置です。



電力補償装置(2009年納入)▶



Enel Distoribuzione 社納入 2000kW 大容量リチウムイオン蓄電池システム

当社は、イタリア最大の配電事業者であるEnel Distoribuzione社に、イタリア国内最大の2000kW大容量リチウムイオン蓄電池システムを納入しました。当社は、本システムで250kW 8台並列の変換装置、SCADA(電力監視制御システム)用インタフェース装置、お客様向けデータ収集・監視システム、特高受変電機器の開発・設計を担当し、日本電気(株)の新形リチウムイオン電池(200kWh)と組み合わせて納入しました。



大容量リチウムイオン蓄電池システム▶

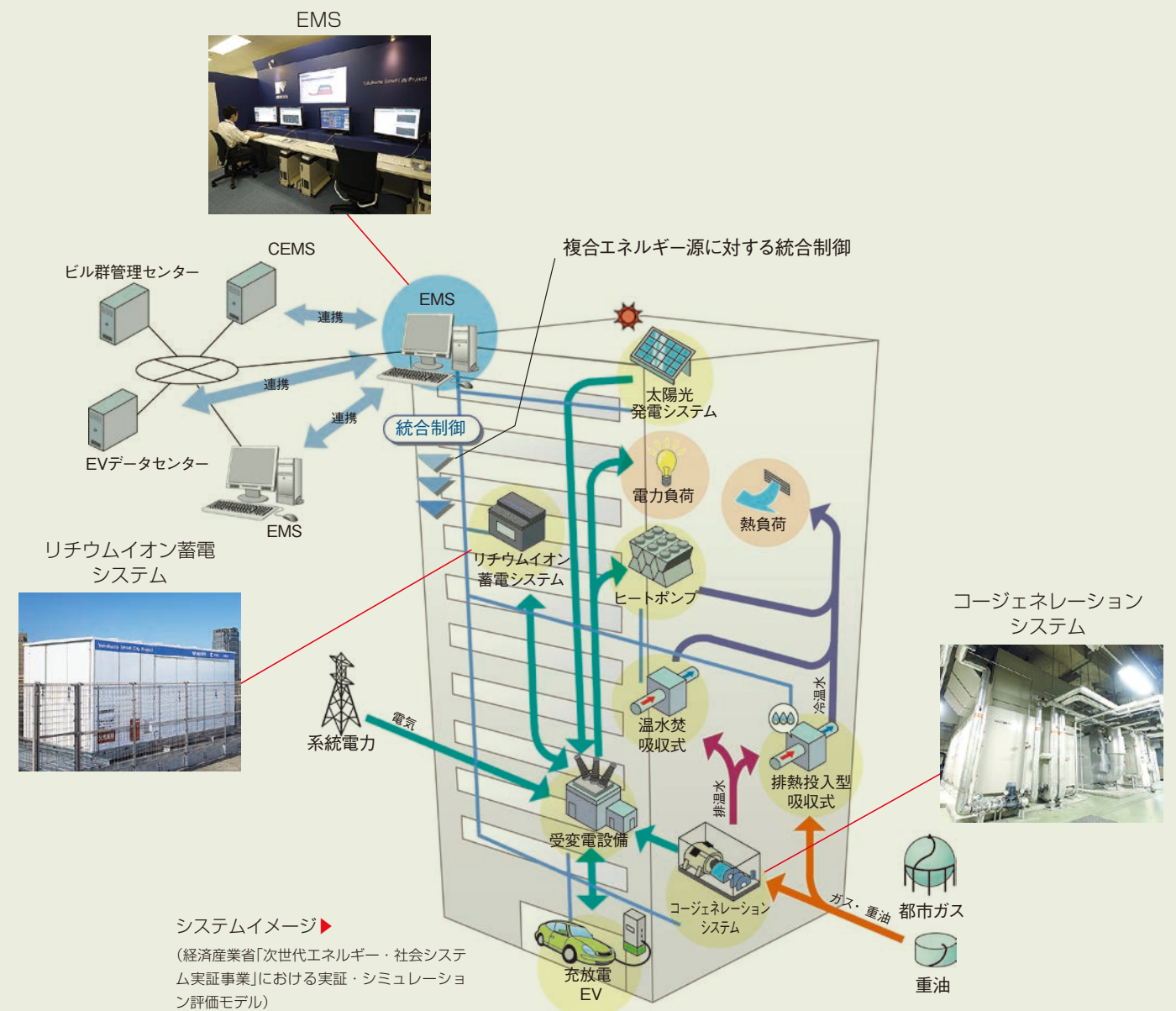
500kWh リチウムイオン電池用交直変換装置

独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)大阪事業所様の蓄電池評価センター(NLAB: National LABoratory for advanced energy storage technologies)は世界最大規模の蓄電池評価試験施設です。当社は、蓄電池試験用電源設備として、500kWh リチウムイオン電池用交直変換装置を納入しました。



次世代エネルギー供給システム

複合エネルギー源を統括、コントロールするEMSを核とした次世代エネルギー供給システムです。蓄電システムを含む多種多様なエネルギー源を統合運用することで、エネルギー効率の向上、運用の合理化、自動応答型デマンドレスポンスを実現します。



製品を支える技術

ピークカット技術

■ピークカット技術とは

工場設備や生産ラインが必要とする短時間(秒オーダ)のピーク電力を補償することにより、設備容量の削減や受電電力のピークオーバーを防止するための技術です。

■負荷の例

- 短周期(秒オーダ)で稼働・待機を繰り返します。
 - 最大電力と平均電力の差が大きくなります。
 - 回生電力が発生します。
- (例) サーボモータ、ロボット、搬送機器、プレス機器

■ピークカット機能により

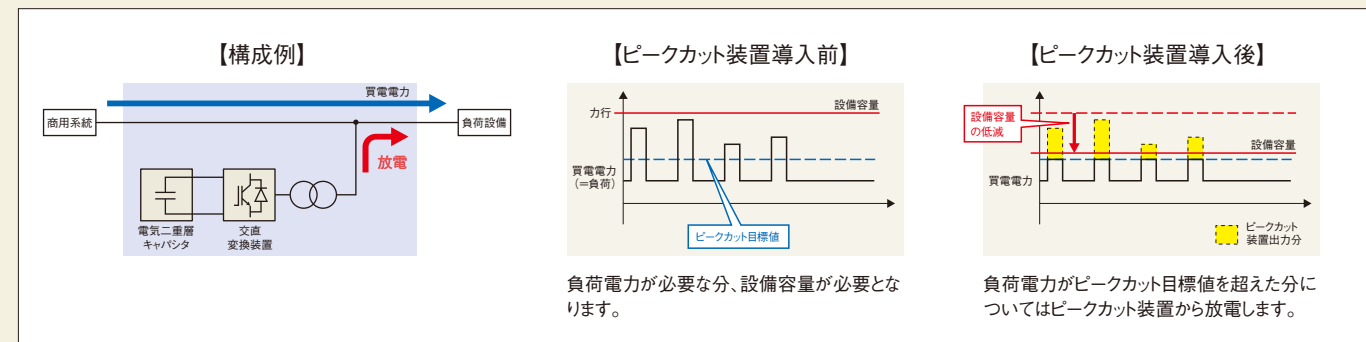
- 契約電力容量の削減に貢献します。
- 受電電力のピークオーバーを防止します。
- 受電設備の負荷率向上に貢献します。
- 既存の電源設備の変更なしに新規設備の導入に貢献します。

■その他(回生電力機能、瞬低補償機能)

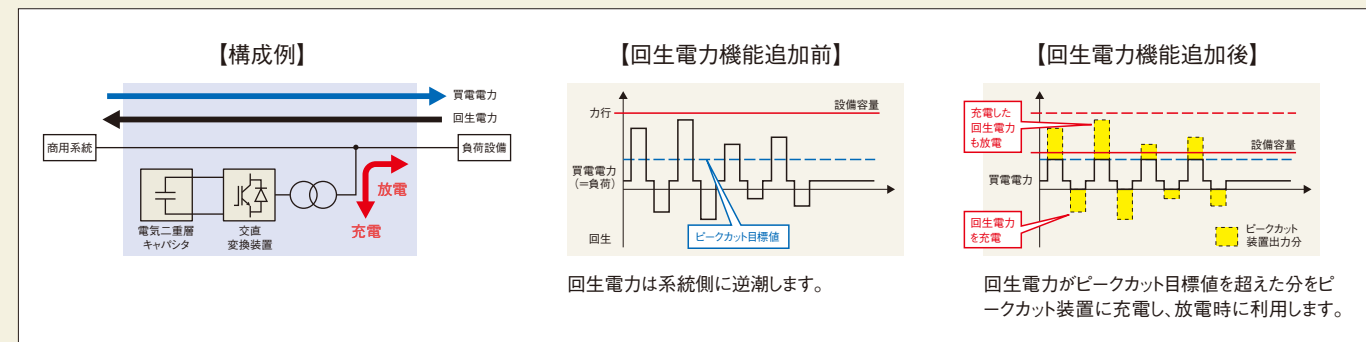
- 回生電力の有効利用に貢献します。
- 回生電力による逆潮流を防止します。
- 瞬低補償機能により電力品質が向上します。

■動作概要

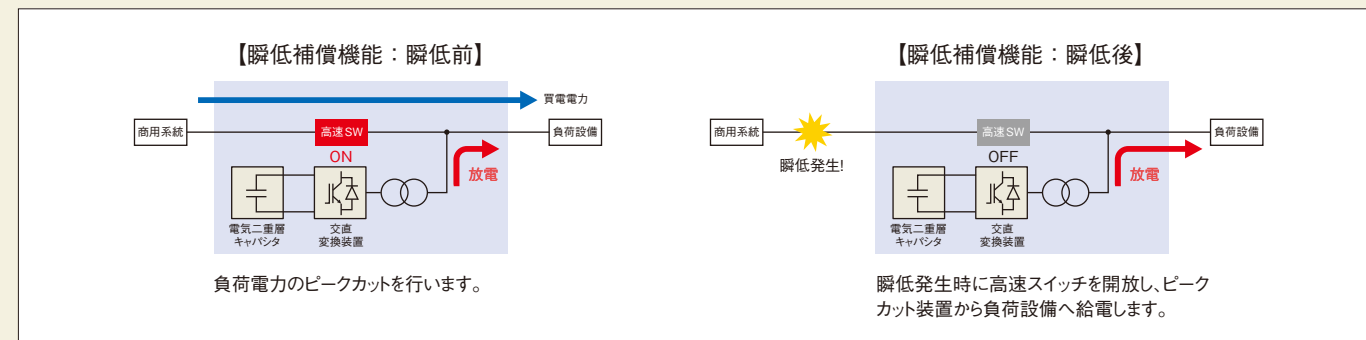
●ピークカット機能



●回生電力機能



●瞬低補償機能



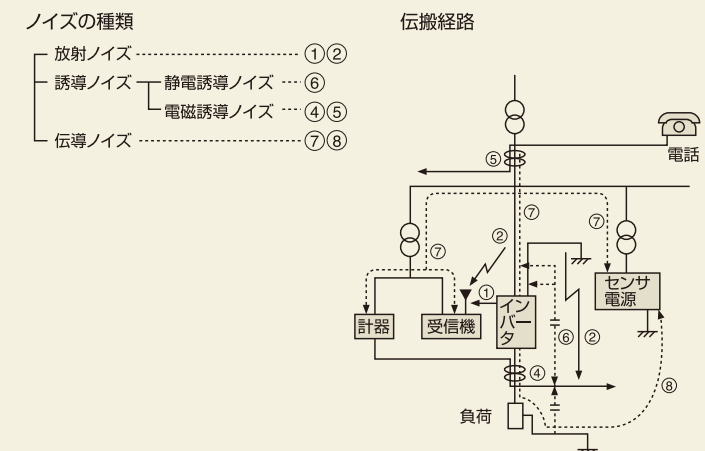
製品を支える技術

高周波雑音(漏えい電流含む)低減技術

■高周波雑音

半導体の高速スイッチング化に伴い、電力変換装置から発生する高周波雑音(ノイズ)が増加する傾向にあります。このノイズを減少させ、環境に与える影響を少なくすることが必要です。

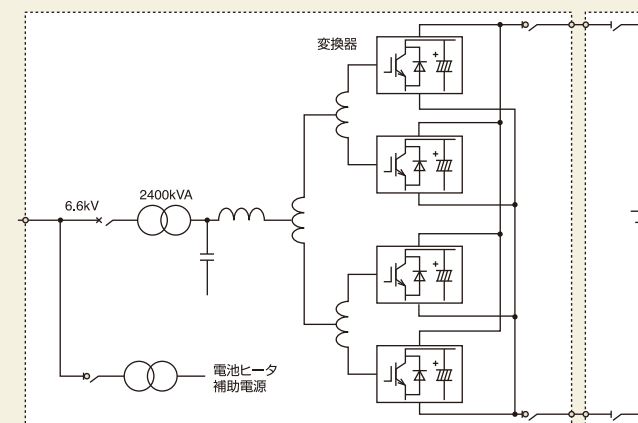
リアクトル、コンデンサなどのフィルタ回路に加え、低ノイズ半導体素子の採用やノイズ低減に効果的な駆動回路やスナバ回路の選定、あるいは低インダクタンスを考慮した主回路配線、対地浮遊キャパシタンスの低減構造などを装置に合わせて採用しています。



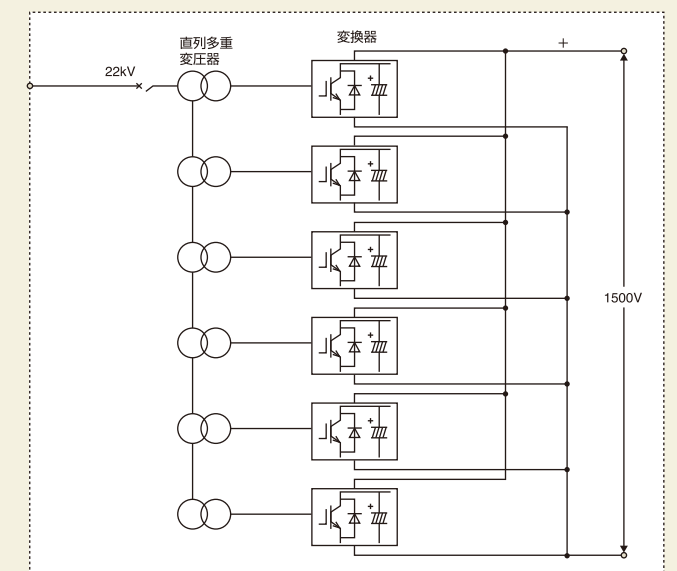
大容量化(多重化)技術

■多重化大容量コンバータ

数MWクラスの大容量コンバータは多重化により大容量化を実現しています。従来はGTO素子が多かったクラスでも、近年のIGBT素子の高耐圧大容量化によって大容量化が図れます。多重化にはIGBTユニットを相間リアクトルなどを用いて並列多重化を図る方式と変圧器の巻線を直列に接続した直列多重方式があります。



相間リアクトルによる並列4多重2400kVAの交直変換装置の実施例

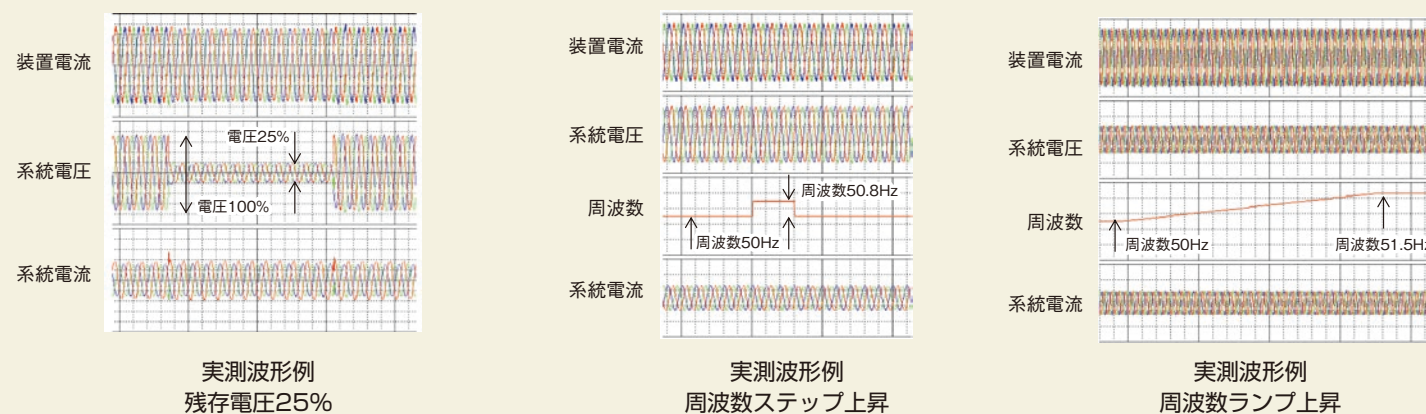
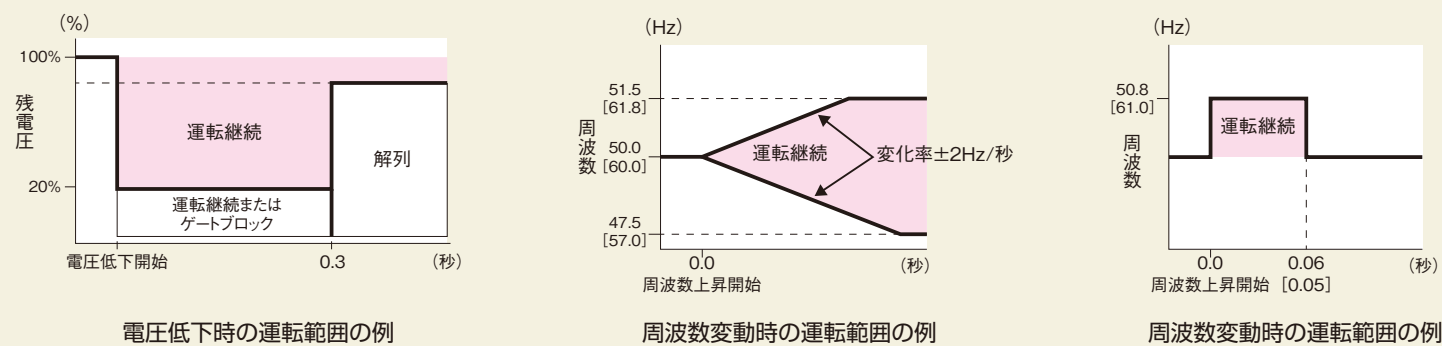


直列6多重方式9000kVAの交直変換装置の実施例

連系技術

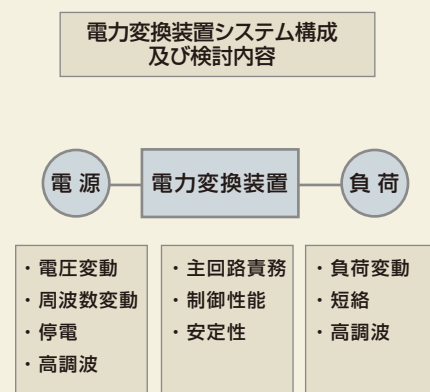
■FRT(Fault Ride Through)機能

エネルギー制約・環境問題の高まりに応じて、太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーを用いたシステムの導入が進められています。これらが系統に大量に導入され、瞬時電圧低下や周波数の変動で一斉に解列すると系統に影響を与えることとなり、大規模な停電につながる可能性があります。この系統への影響を回避するため、連系運転している電力変換装置が多少の変動でも解列せずに出力を維持する機能がFRT機能です。



シミュレーション技術

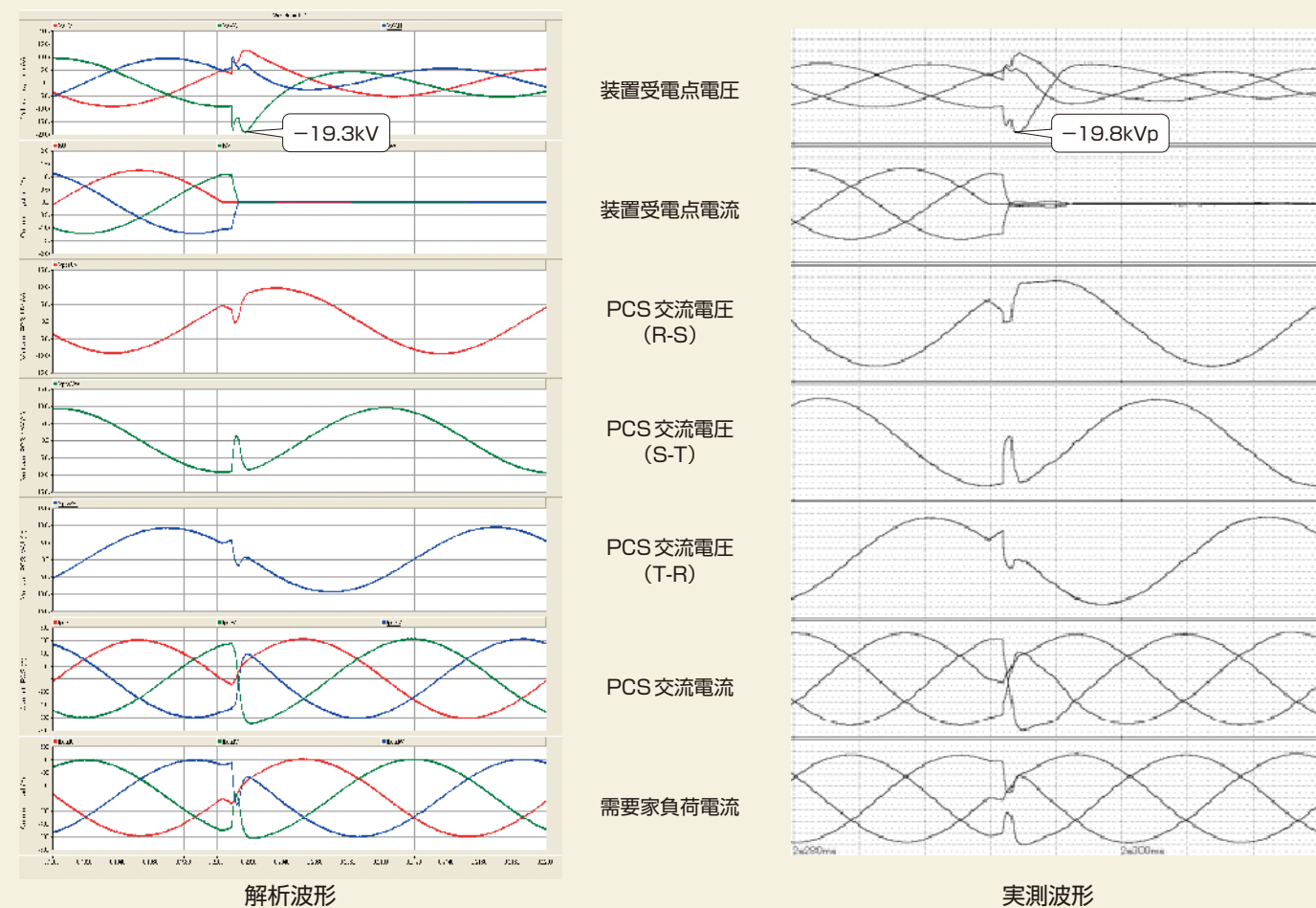
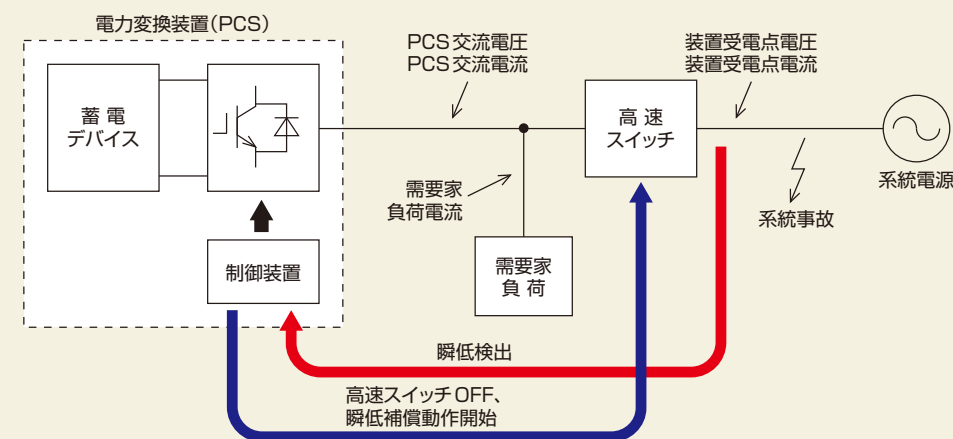
- シミュレーション技術は、
 - ・装置の開発・設計段階における主回路責務・制御性能の解析
 - ・お客様の系統条件や負荷条件を考慮した製品導入前後におけるシステム全体の動作解析
 - ・系統事故、装置事故など、実験による検証が難しい事象の解析などを目的としています。
- 瞬時電圧低下補償装置では、装置内部の動作検討や、系統電源や需要家負荷の変動と装置動作との相互影響などの検討にシミュレーションを用いています。
- 解析ツールとしては、汎用アプリケーションである
 - ・ EMTDC
 - ・ EMTF
 - ・ MATLAB/Simulink
 - ・ SPICE
 を使用しています。



■瞬低補償動作解析例

充電運転中の瞬低補償動作解析例を示します。これは装置が瞬低を検出し、高速スイッチをOFF、瞬低補償動作開始時の解析結果であり、実測波形に近い波形が得られることがわかります。この結果より、補償切り替え時の装置受電点電圧上昇、PCS交流電圧変動、切り替え時間などの評価を行っています。

瞬低補償動作解析構成図





株式会社 明電舎

本 社 〒141-6029 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower

www.meidensha.co.jp



安全に関するご注意

ご使用の前に、「取扱説明書」又はそれに準ずる資料をよくお読みのうえ正しくお使いください。

- 仕様は機能・性能向上などのため変更することがありますのでご了承ください。
- 本製品に関連して生じた損害の賠償につきましては、逸失利益、間接損害及び特別損害は除かせていただきます。

この製品に関するお問い合わせは



LC21-2836R

2022年4月現在

2022-4ME (3.49V) 0.7L