

自家消費型太陽光発電システム



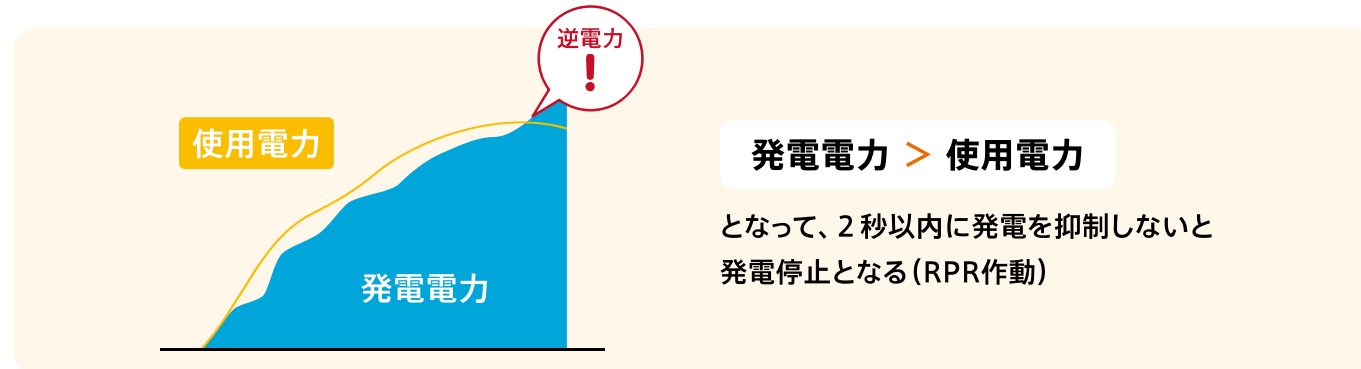
 **SOLAR ZES**

カタログメニュー表

電力会社からの受電方式	設備全体の容量	設備内変電所～太陽光発電設備		受電盤内部の必須追加部材	制御方式	太陽光発電設備		
		分岐方式	電圧			機種	AC側容量(パワコン)	
低圧受電	50kVA以下	MCCB分岐	210V	MCCB・CTF-200A	PV CONTROLLER (P10)	ZESTR (P11)	50kW以下	
高圧受電	300kVA以下		210V	高圧VT・ZPD・MCCB・CTF-200A		ZPD・MCCB・CTF-5A		50~250kW
	300kVAを超える		PV分岐BOX	6600V			CTF-5A	MINIT
特高受電	2000kW以上	VCB盤分岐			CTF-5A	SOLAR WATCH (P09)	MINIT SPEC	250kW~1000kW
			特高EVT・CTF-5A		500kW~2000kW		1000kW~	



電力会社と売電契約を行わない自家消費型太陽光発電システムでは逆潮流が発生すると、逆電力継続器(RPR)が作動し発電設備が停止してしまう。



* 2秒以内はあくまでも一般的な数値で電力会社によって異なる場合があります。

Wave Energyは 発電電力 = 使用電力 にします

自家消費型太陽光発電システム成功の3要素



現在一部のパワコンメーカーのみ可能

P04~

逆電力継電器・買電電力計を一体化
自家消費 みまもる君

PVM-72

〈特長〉
 ・電流計測 電流センサー入力
 ・外形：角72×72超小型
 ・分割型電流センサー採用
 (ケーブル・電線を開線することなく取付可能)
 ・低圧100sq・高圧38sq・CT二次5Aに取付可能
 ・監視・通信スピード0.1秒以下
 ・2要素の電力継電器内蔵

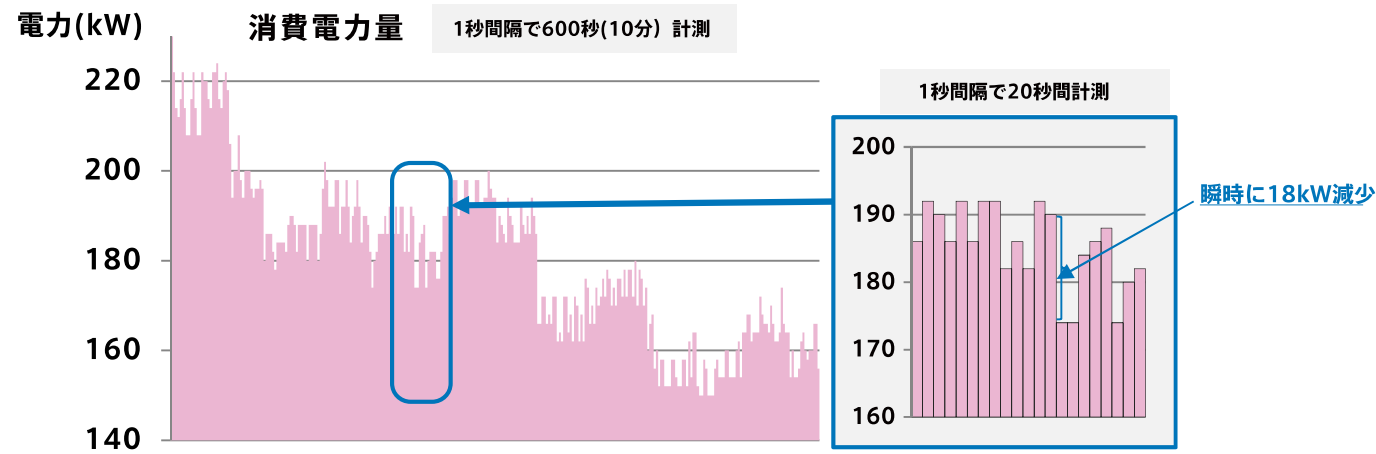
P07~

SOLAR WATCH
 または
 PV CONTROLLER
 遠隔監視・制御システム
SOLAR WATCH

屋外型小型PCS対応遠隔監視システム
PV CONTROLLER

クラウドサーバ

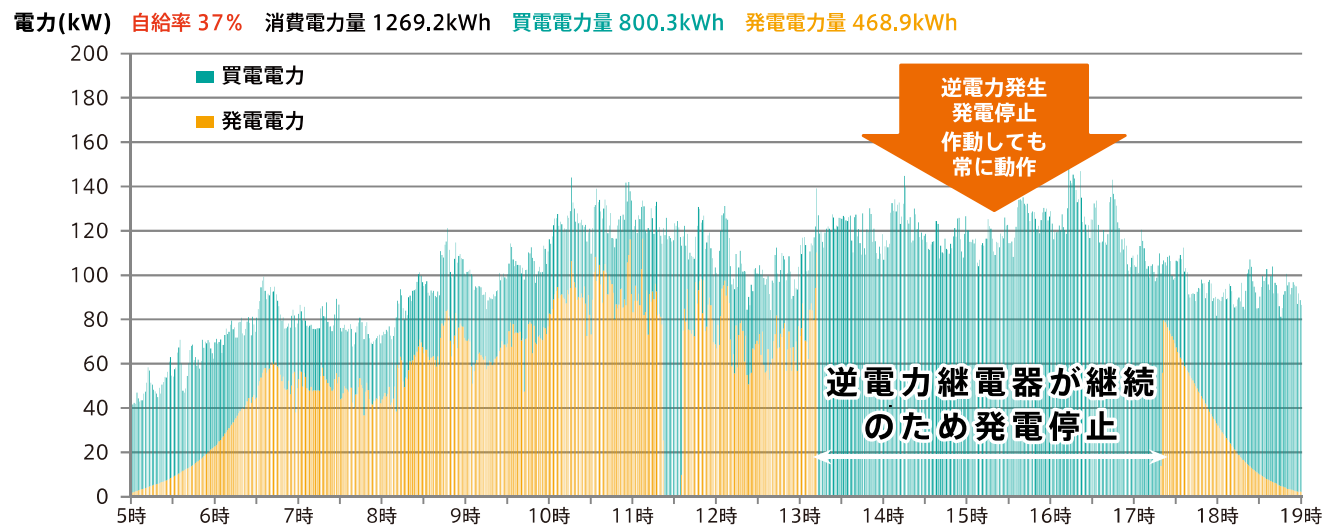
瞬時に変動する消費電力



一般的なシステムの場合

$$\text{買電電力量} = \text{消費電力量} - \text{発電電力量} [\text{kWh}]$$

$$\text{自給率} = \frac{\text{発電電力量}}{\text{消費電力量}} \times 100 [\%]$$



一般的なシステムの主流は、逆電力が発生しないように買電電力に対して発電電力をかなり抑えて設定しています。しかし、急激な消費電力の減少があると、制御が追いつかず逆電力が発生し発電停止となります。

瞬時に変動する消費電力を高速把握しRPRを作動させない

従来



逆電力継電器 (RPR)



買電メータ

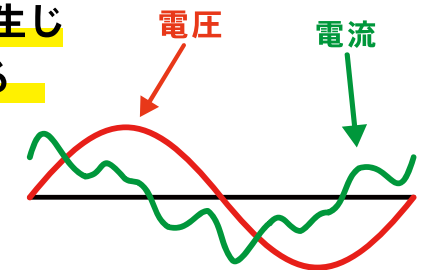
RPR の設定値は 1 ~ 5 % 程度と少なく 2 つの機器間で 誤差が生じやすい



残念

計測値が2つあることにより、誤差が生じ 買電中でも RPR が作動する場合があります

- 各相のアンバランス電流による
- 過度な進み電流による
- 高調波電流による



RPRを作動させないようにするには、電力制御値を買電側に設定する必要がある

Wave Energy

逆電力継電器・不足電力継電器・買電電力計を一体化

自家消費 みまもる君

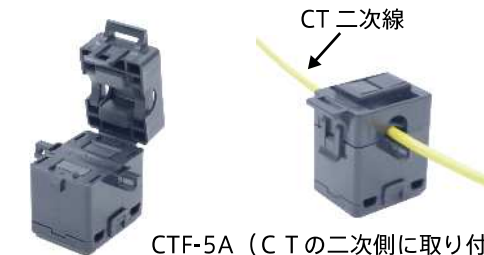
超高速
小型
誤差がなく正確

特許
取得済

買電電力+発電電力の値を高速で計算してパソコンに制御命令を与えます。
※買電電力計・発電電力計で高速で計算し通信を行います。



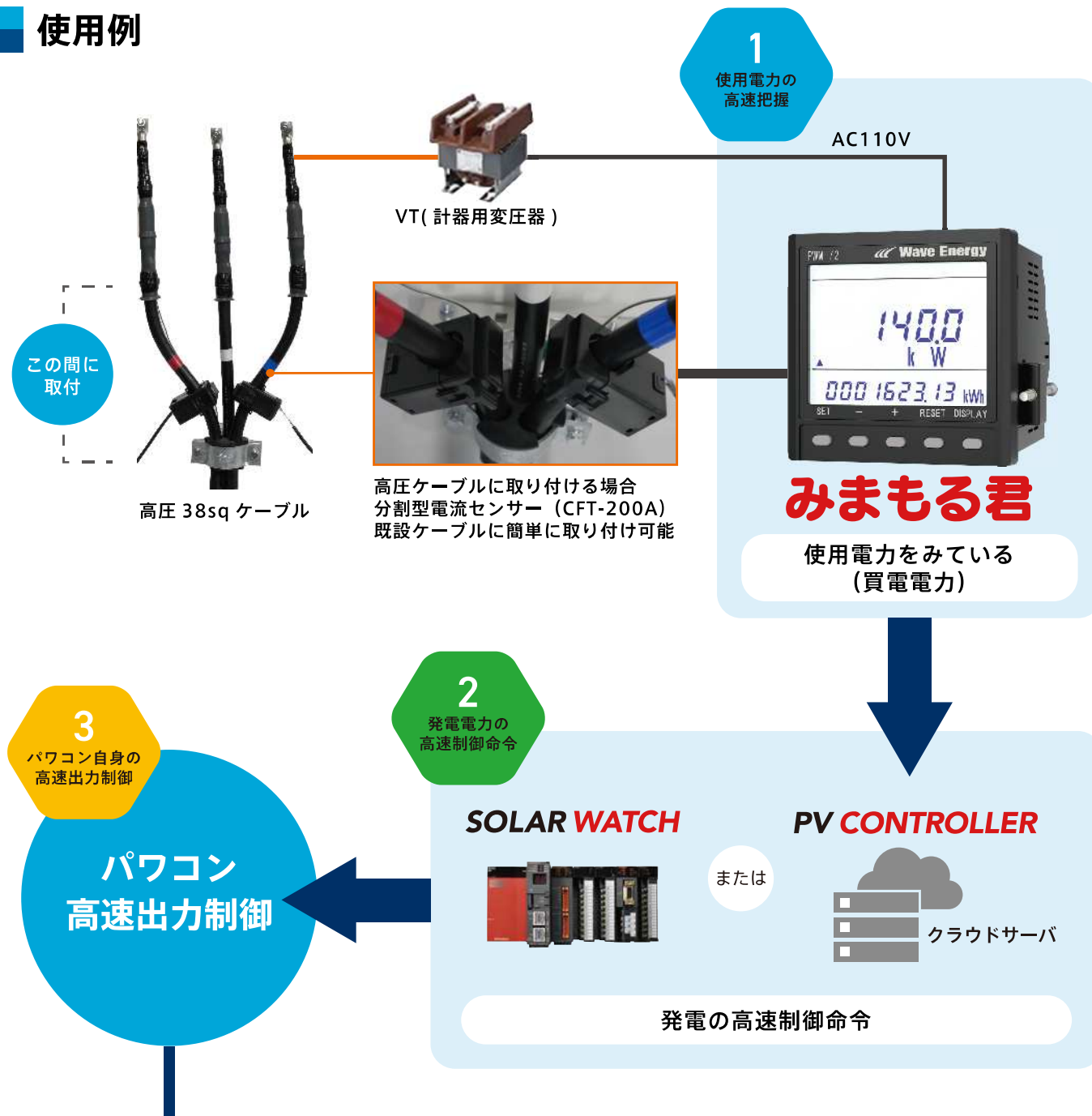
分割型電流センサー



特長

- 超小型 72mm×72mm (取り付け場所を選ばない)
- RPRと買電メータの一体化により、電力値の誤差がない
- 正確な電力値の把握が可能
- 演算処理の高速化 (0.1秒毎に、データ通信可能)
- 分割型電流センサーを採用しており、取付け作業の短縮

使用例

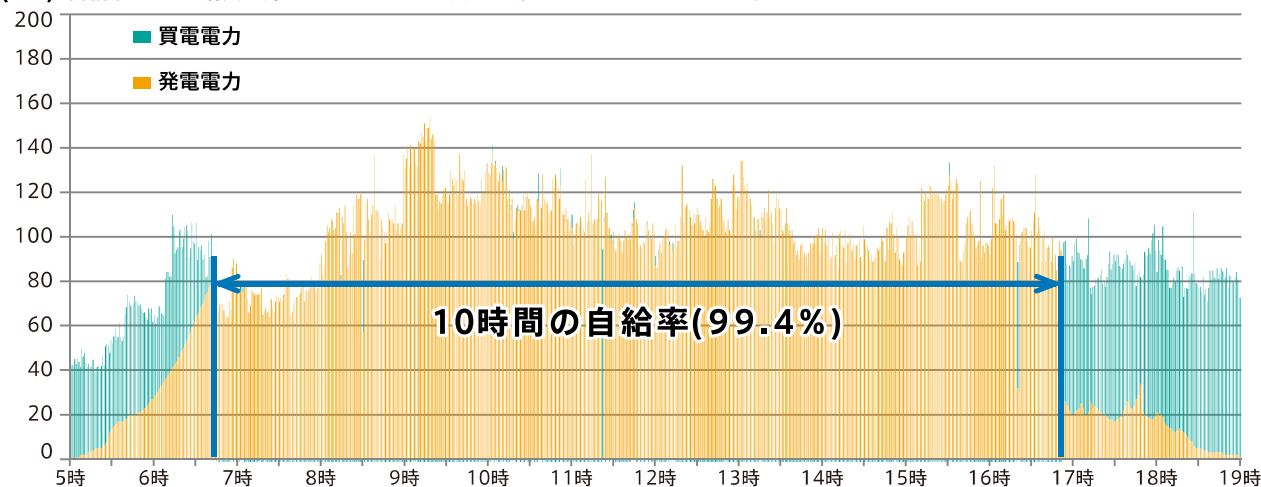


みまもる君を使用して SOLAR WATCH の完璧制御方式

PCS容量=400kW / パネル容量413.5kW

2020年5月27日のデータ

電力(kW) 自給率 83% 消費電力量 1274.4kWh 買電電力量 224.8kWh 発電電力量 1049.6kWh



みまもる君 定格表

形名		PWM-72			
入力項目	項目	接続方式	定格電圧		
	電圧定格	三相 3 線	AC110V・220V・440V		
		単相 2 線			
		単相 3 線	AC200-100V		
入力項目	項目	電流値	電流検出センサー マルチ計測器製		
	電流定格	CT 二次 5A	分割型電流センサー (CTF-5A) 内径 10mm		
		50A	分割型電流センサー (CTF-200A) 内径 24mm	高圧回路に使用(シールド内取付)	
		200A		低圧回路に使用	
周波数	50/60Hz				
項目	入力項目	定格事項			
接点入力	無電圧接点入力	DC24V 10mA			
制御電源(共用)	AC100/110V・200/220V	AC85 ~ 264V 消費電力 :5VA			
	DC100/110V	DC80 ~ 143V 消費電力 :2W			
継電器項目	要素	項目	仕様	許容誤差	
	逆電力継電器 (RPR)	動作値	ロック・0.4 ~ 30.0% (0.1% ステップ) 定格電流に対する%で整定	整定値 ±25% (整定値<1%) 整定値 ±10% (整定値<1 ~ 5%) 整定値 ±5% (整定値≥5%)	
		動作時間	0.3 ~ 15.0s (0.1s ステップ)	整定値 ±50ms	
		復帰値	動作値 75% 以上 動作値 90% 以上	整定値<1% 整定値≥1%	
		復帰時間	2 ~ 600s (1s ステップ)	整定値 ±200ms	
		UVロック機能	ON: 使用・OFF: 不使用	60V ± 5%	
	プレアラーム	動作時間	0.1 ~ 1.0s (0.1 ステップ) 動作時間以下 RPR の動作時間以下に整定	備考: 通信のみ出力	
		復帰時間	RPR 整定値による		
	不足電力継電器 (UPR)	動作値	ロック・1.0 ~ 30.0% (0.1% ステップ) 定格電流に対する%で整定	整定値 ±10% (整定値<5%) 整定値 ±5% (整定値≥5%)	
		動作時間	0.3 ~ 15.0s (0.1s ステップ)	整定値 ±50ms	
		復帰値	電力整定の 105% 以下		
		復帰時間	2S ± 50ms		
UVロック機能		ON: 使用・OFF: 不使用	60V ± 5%		
断線検出機能		ON: 使用・OFF: 不使用	定格電流の 0.5% 未満		
計測項目	要素	項目	表示(計測)仕様	備考	
	電圧値	各線間電圧	AC110V ~ 110kV	実効値演算方式	
	電流値	各線電流	AC5.00A ~ 30.00kA	実効値演算方式	
	需要電流値			熱動形に合わせた演算方式	
	電力値	一次電圧電流整定による	買電/送電 500W ~ 1200MW	時分割演算方式	
	需要電力値			デマンド時限内の平均値	
	無効電力値			時分割演算方式または VA より算出	
	皮相電力値		500var ~ 1200Mvar	電圧・電流より算出	
	力率		LEAD0.000 ~ 1.000 ~ LAG0.000	電力、無効電力より算出	
	周波数		45.00 ~ 65.00Hz	L1-L2(N) 電圧より計測	
電力量	買電/送電	表示 9桁	単位:kWh 又は MWh		
無効電力量	買電/送電	表示 9桁	単位:kvarh 又は Mvarh		
出力項目	項目	方式	仕様	備考	
	継電器出力	出力信号	A 接点無電圧	AC125V 70mA DC200V 70mA	抵抗負荷・誘導負荷
		出力点数	2 点	継電器の要素を出力	RPR・UPR 各 1 点
通信出力	MODBUS RTU-E-I	RS-485 半二重 2 線式・調歩同期式	4800/9600/19200/38400bps		



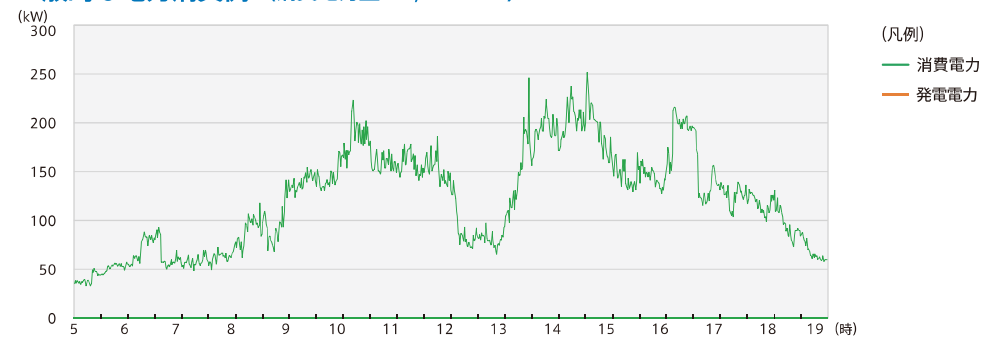
自家消費型太陽光発電システムの
つまづきPoint

思ったより
買電電力量が減らない

自家消費型太陽光発電を効率的に稼働させるには

消費(負荷)電力に対して発電電力をいかに制御するかがカギとなります。

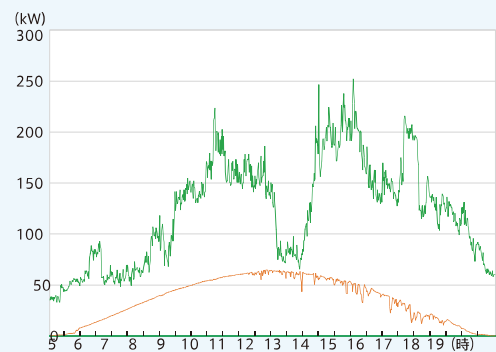
一般的な電力消費例 (消費電力量=1,710kwh)



他社の制御例

一般的な制御は電気の使用量を超えない発電量で設計されます

太陽光パネルの容量を 日中の最低消費電力に合わせた場合



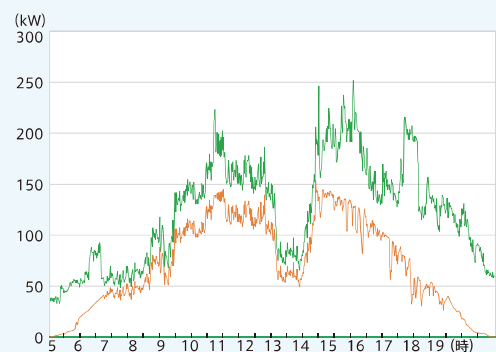
パネル容量=80kW
発電電力量=498kwh
自給率=29%

消費電力の少ない時間帯に発電量を 設定した場合



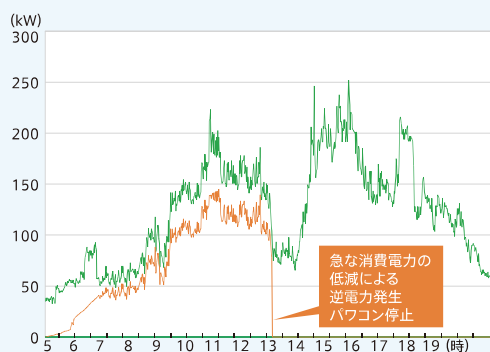
パネル容量=200kW
発電電力量=578kwh
自給率=34%

消費電力の75%で出力制御をした場合 (成功例)



パネル容量=200kW
発電電力量=1,007kwh
自給率=59%

消費電力の75%で出力制御をした場合 (失敗例)



パネル容量=200kW
発電電力量=519kwh
自給率=30%



Wave Energy は
完璧追従型制御で買電の削減に貢献します

太陽光で生み出した電力で使用電力を
まかない買電の削減に貢献します。

過積載によるパネル・PCS容量UPがあっても
逆電力継電器を動作させません。
シミュレーションにより
最適なシステム提案が可能です。

パネル容量=300kW
発電電力量=1,387kwh
自給率=81%



完全追従型制御のメリット



過積載可能 → 買電電力を少なくします



制御スケジュールの設定は一切不要

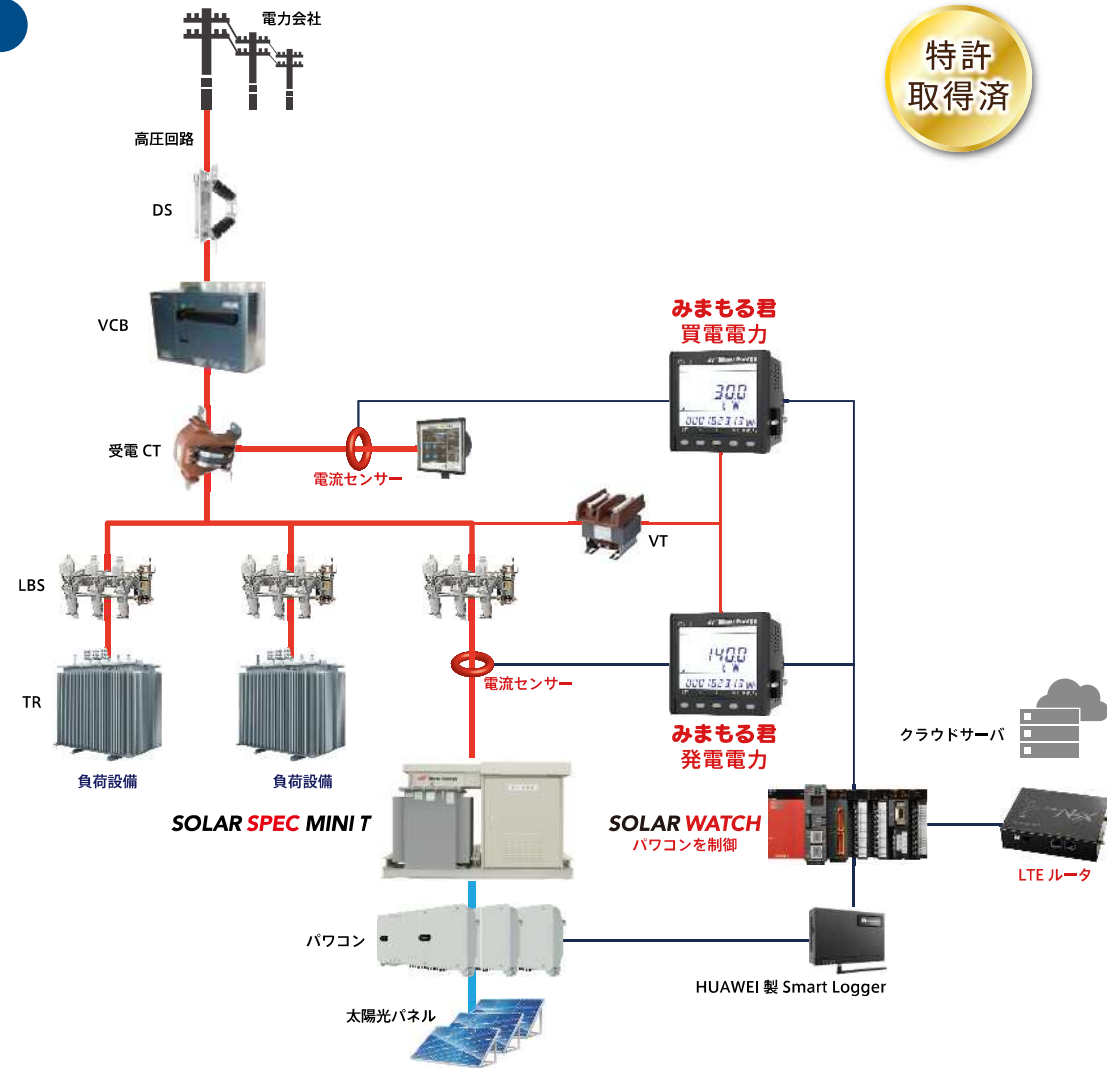


現場駆けつけ不要(復旧作業)

Wave Energy の 2種類の追従型制御方式

SOLAR WATCHの完璧追従型制御方式

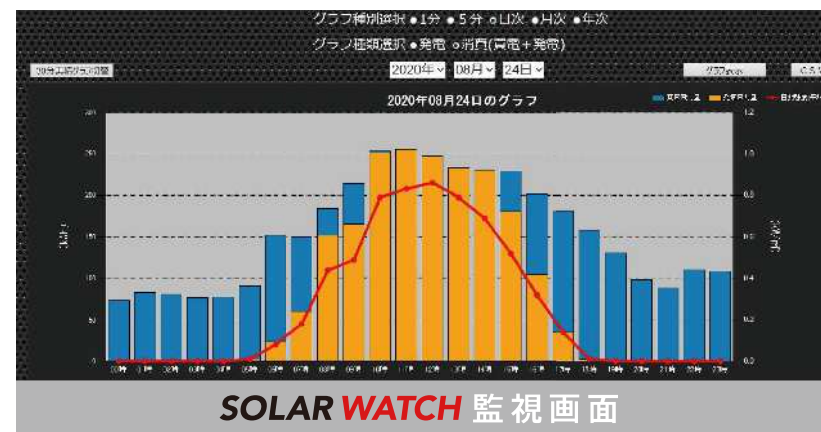
概略回路図



特許
取得済

Wave Energyの制御方式は、特許取得により発電電力をPAC自体の値で確認するのではなく、主回路の実質発電電力値（高圧側）で確認しているため、速やか且つ正確な発電電力制御が可能。

それにより、消費（負荷）電力=買電電力+発電電力となり、買電を極力抑えた完璧追従型制御が可能となりました。

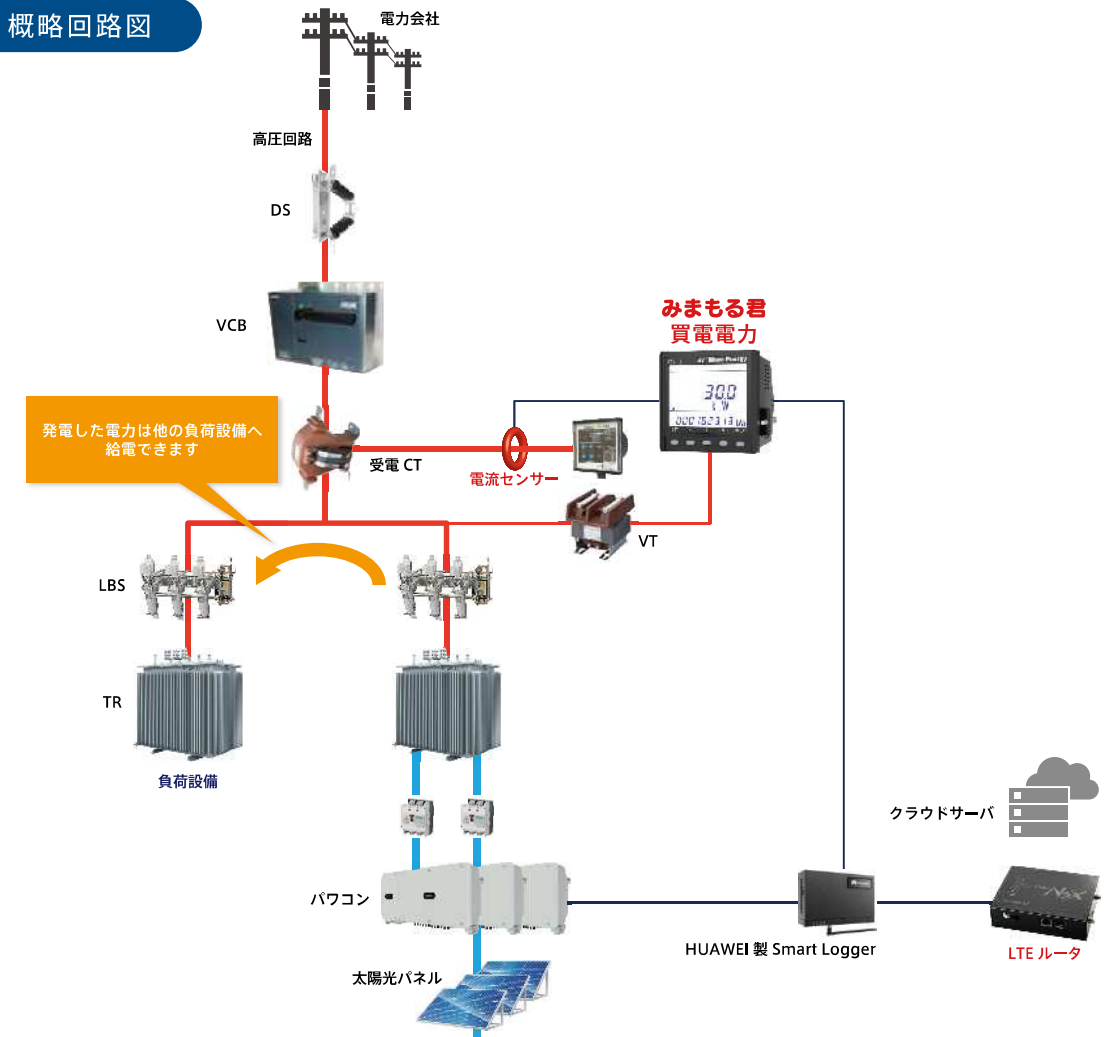


POINT

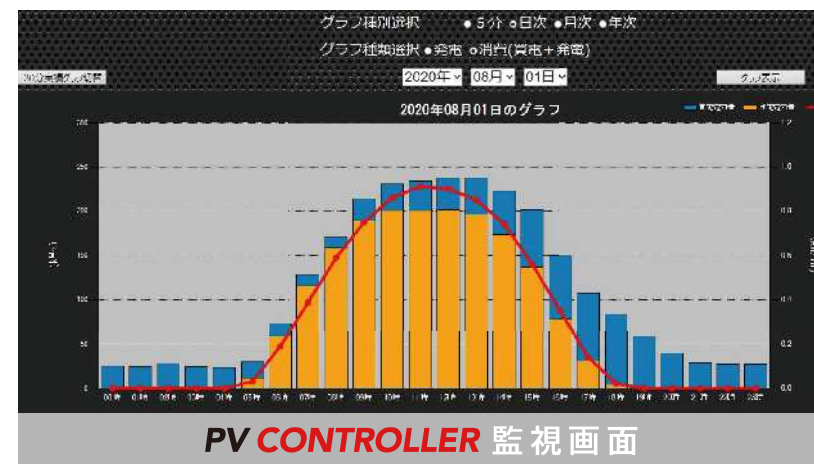
過積載システム（消費電力に比べて太陽光パネル・PCSの容量が大きい場合）や、大容量（250kW以上）のシステムで、高圧発電所に適しています。

PV CONTROLLERの簡易制御方式

概略回路図



HUAWEI製SmartLoggerに内蔵されている自家消費制御システムを利用することで簡易的な発電制御が可能です。



POINT

小容量のシステムでコストを抑えた場合に適用

低圧回路専用トランス ZES TR 特許 出願中

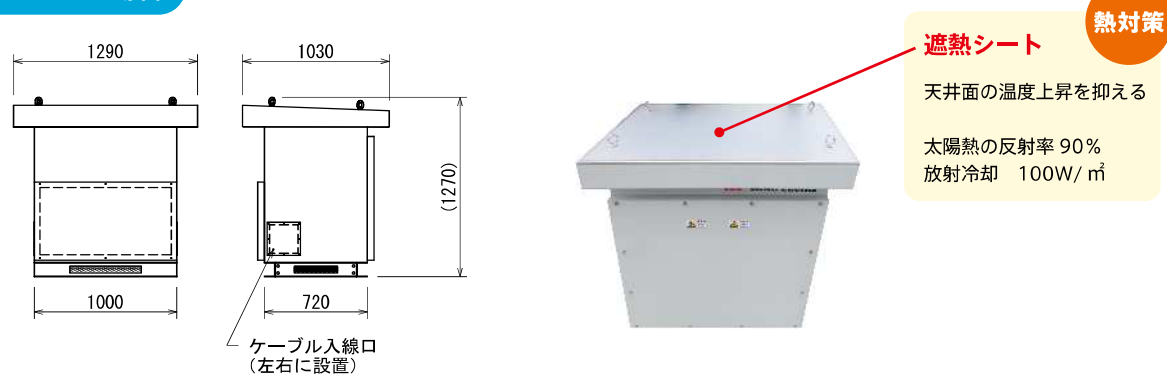
- 特長
 - 乾式絶縁変圧器とELCB
 - HUAWEI製PCSと一体化が可能
 - ZES BOX用の制御電源を内蔵
- 設置場所
 - 屋外型・裏面側スペース不要
- 出力電圧
 - 210V
- 容量
 - 50.5~125.5kVA
- 補機電源
 - AC105V 500VA付
- 熱対策
 - 天井面に遮熱シートを張り付け
- ELCBの必要性
 - 発電設備側 (パネルも含めて) で
 - 地絡事故が発生した場合に保護します
 - ※詳細は、電技第36条による

外形図

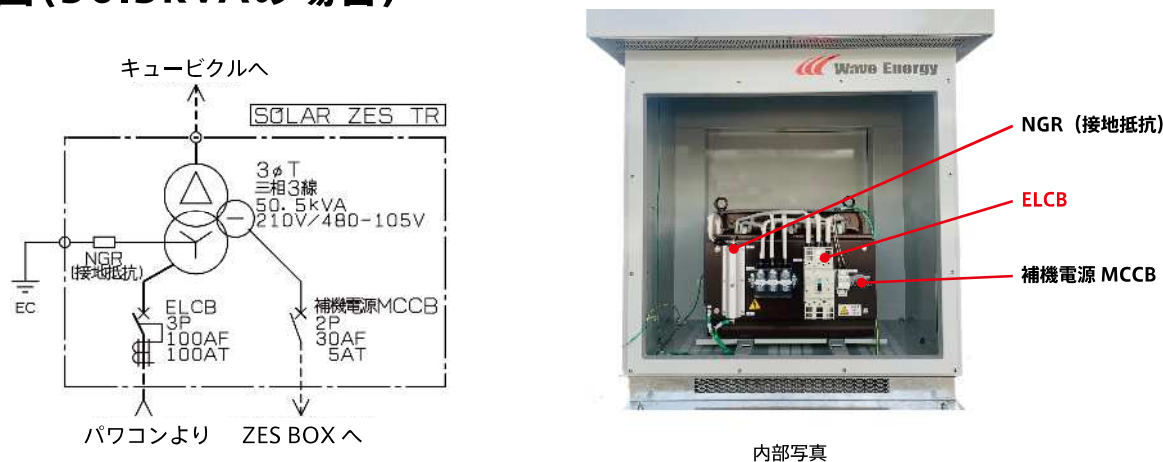
50.5 ~ 63kVA の場合



100.5 ~ 125kVA の場合



回路図 (50.5kVAの場合)



ZES TR ラインナップ

力率=100% 設定

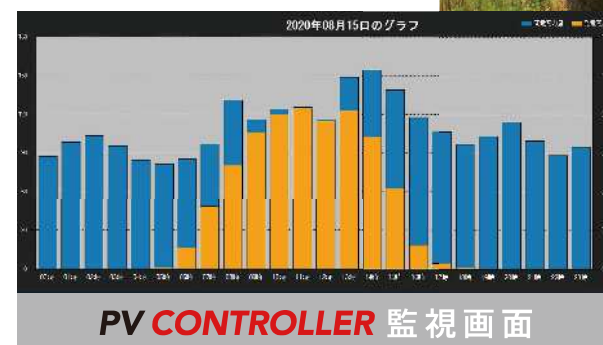
NO	変圧器容量	重量		パワコン容量	キュービクル側(210V)		AC(パワコン側)			DC電圧
		トランス単体	パワコン一体		MCCB	ケーブルサイズ	電圧	内蔵ELCB	ケーブルサイズ	
1	50.5kVA	500kg	590kg	50.0kW	175AT	60sq	480V	100AT	22sq	1,100V
2	63.0kVA	550kg	650kg	62.5kW	225AT	100sq		125AT	38sq	
3							550V	100AT	22sq	1,500V
4	100.5kVA	900kg	-	2台×50kW	350AT	250sq	480V	2×100AT	22sq	1,100V
5	111.6kVA	950kg	-	111.1kW	400AT			200AT	60sq	
6	125.5kVA	1,000kg	-	2台×62.5kW	500AT	2×200sq	550V	2×125AT	38sq	1,500V
7				125.0kW				2×100AT	22sq	
8								175AT	60sq	

施工例

株式会社 たまも 株式会社たまも 工場屋根上自家消費型太陽光発電設備

食品製造会社

パネル容量: 192.96kW
 ZES TR 50.5kVA×3台
 パワコン: 50kW×3台
 (1台は、別置き)



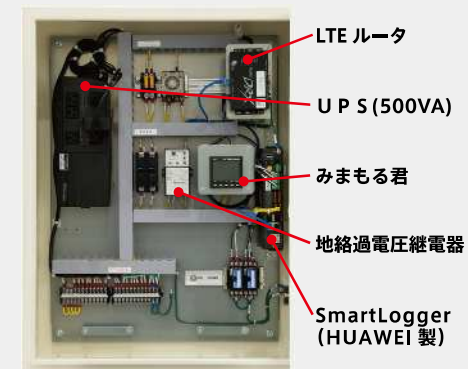
遠隔監視装置 PV CONTROLLER 搭載 ZES BOX



外形

- 幅 600mm
- 高さ 800mm
- 奥行 250mm
- 重量 約47kg

必要な機器を搭載した ZES BOX



UPSの必要性

停電時、監視装置に信号が上がらず停電の原因がつかめなくなることを避けるためUPSを搭載しています。
※バックアップ時間は、約1時間

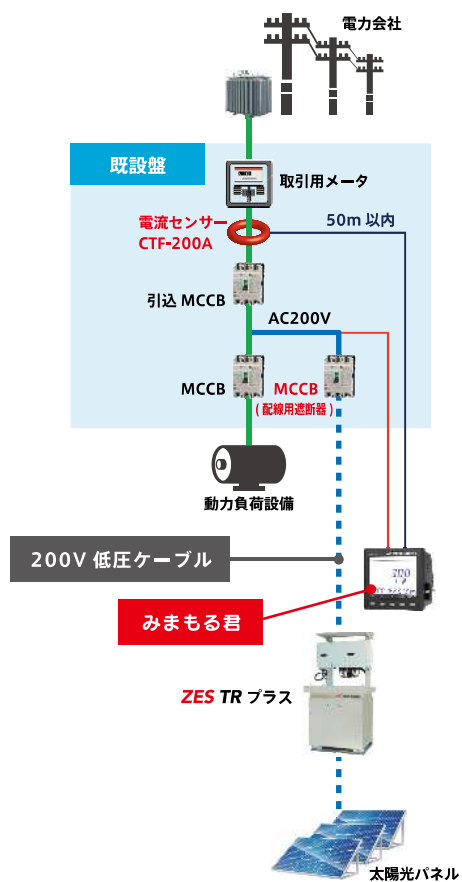
New!

表示器 GOT

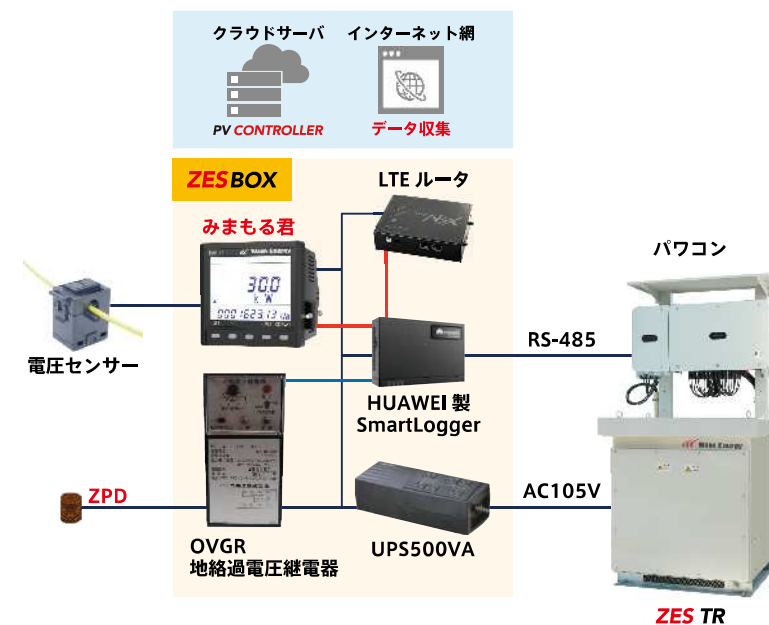
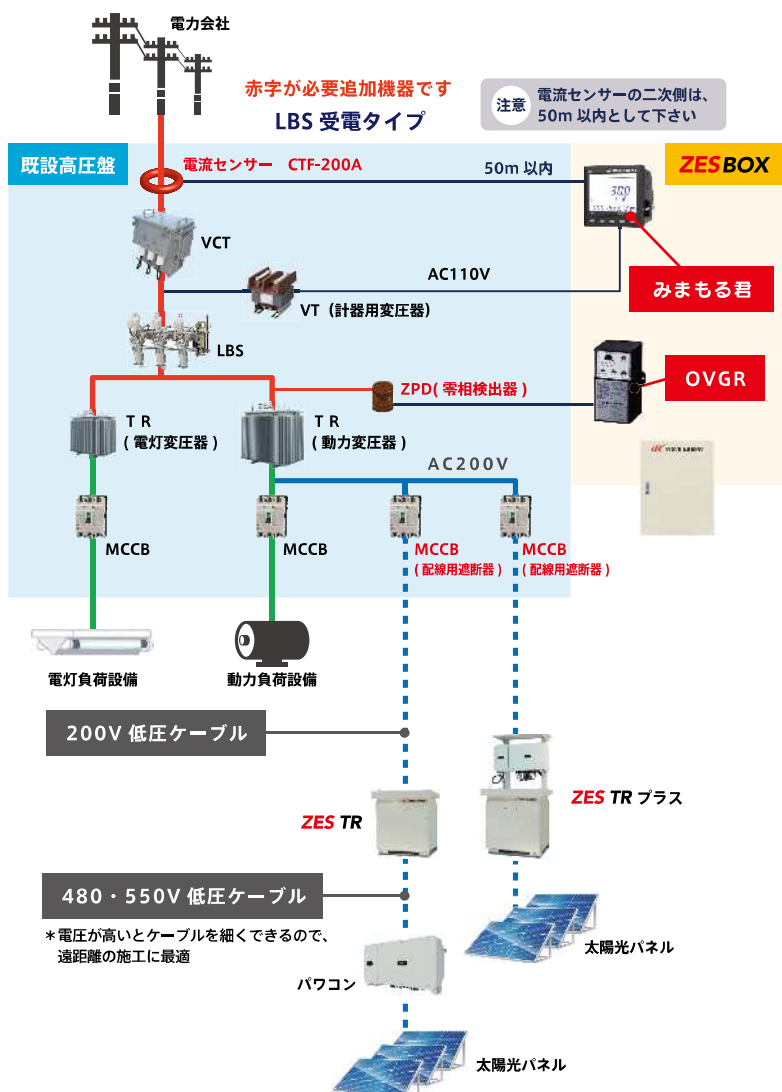
現地にてHUAWEI製PCSの運転・停止操作や現在発電電力・異常アラームを見ることが出来るGOTをオプションで追加可能になりました。

多様な自家消費型太陽光発電設備に対応可能

低圧動力受電 (50kW 未満)



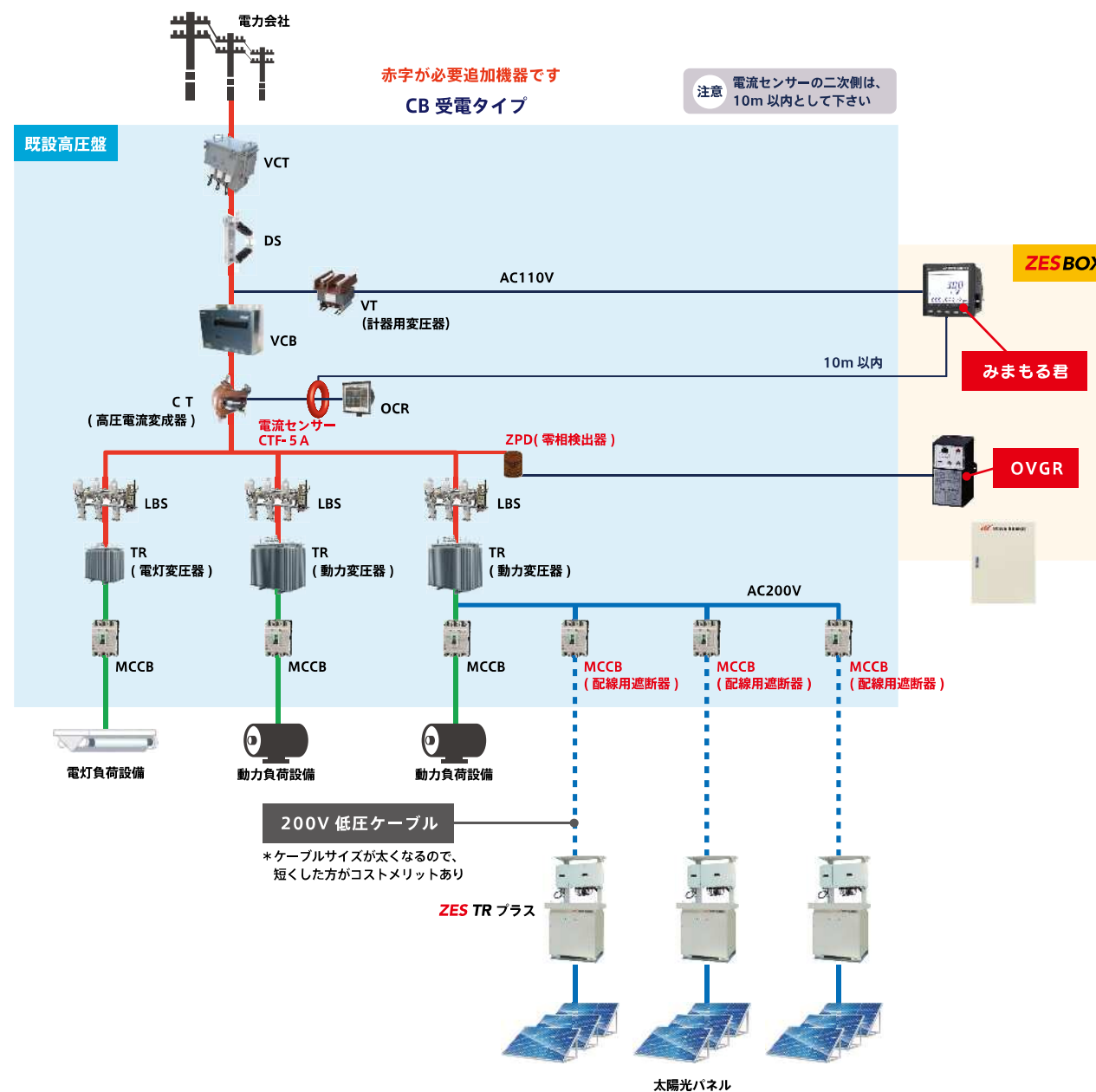
高圧受電 (300kVA 以下)



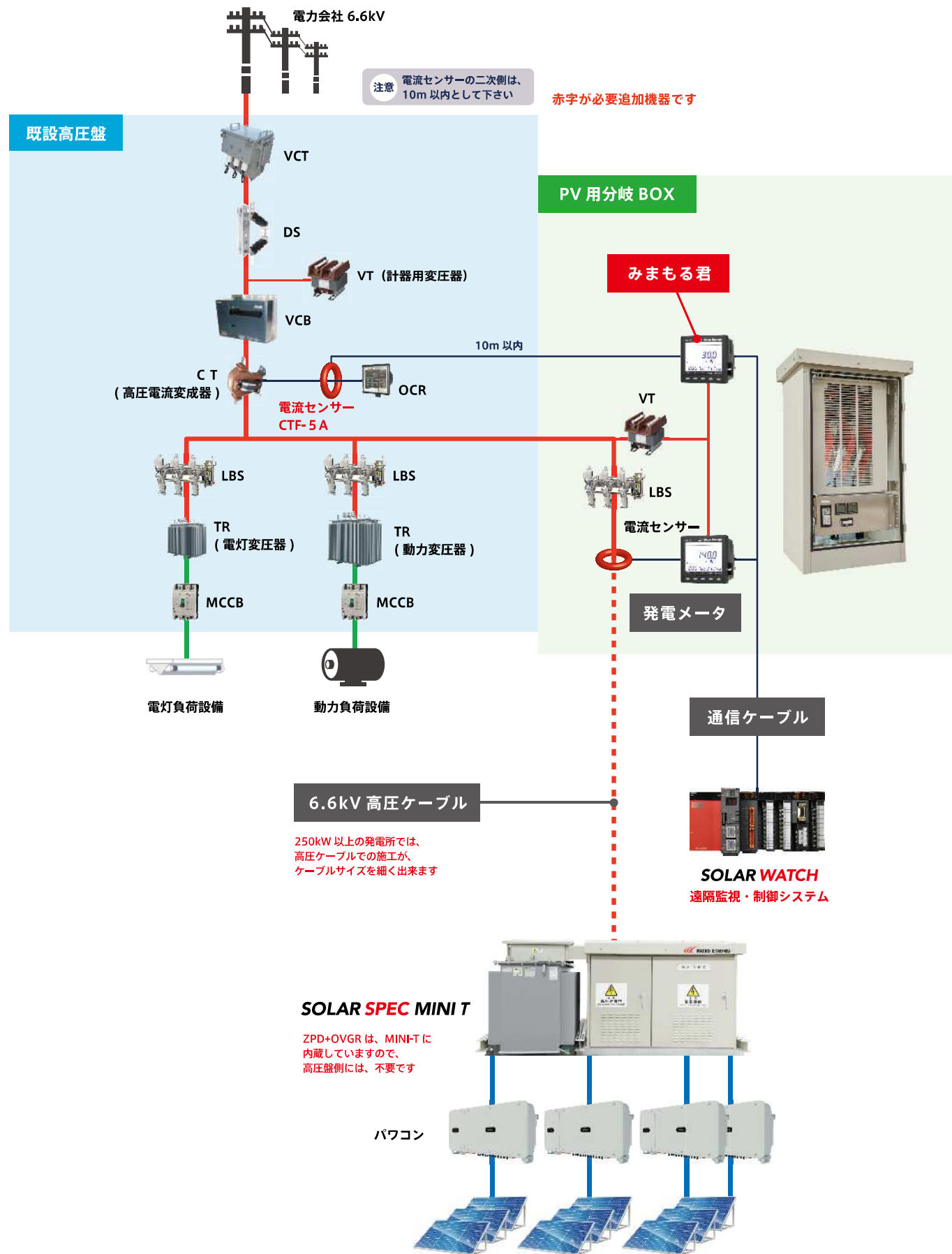
施工例



高圧受電 (300kVA を超える)



高圧受電 (300kVA を超える)



既存高圧盤改造用 PV用分岐BOX

既設高圧盤改造の場合

これまでは...

既設キュービクル

自家消費型 PV用分岐 BOX を使うと...

PV用分岐BOX

- ・ コンクリート基礎の増設が必要！
- ・ 既設盤との位置調整が困難

- ・ コンクリート基礎不要で改造が容易
- ・ 工事期間・工事費用・停電時間の短縮でコスト削減に！

- 基礎工事不要
- 搬入クレーン不要
- 既存盤から最小限の取り出し
- 停電時間の短縮

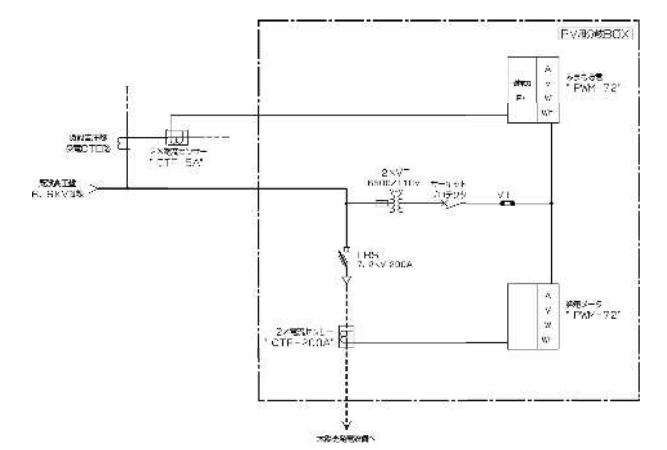


- 設置場所 屋外型 ・ 既設盤に直接連結
- 出力電圧 三相 6600V
- 容量 1000kVA迄
- 主要機器 LBS 200A 2×VT
- 制御装置 みまもる君 (オプション)
発電メータ (オプション)

制御回路



回路図



特高変電所向け自家消費の場合

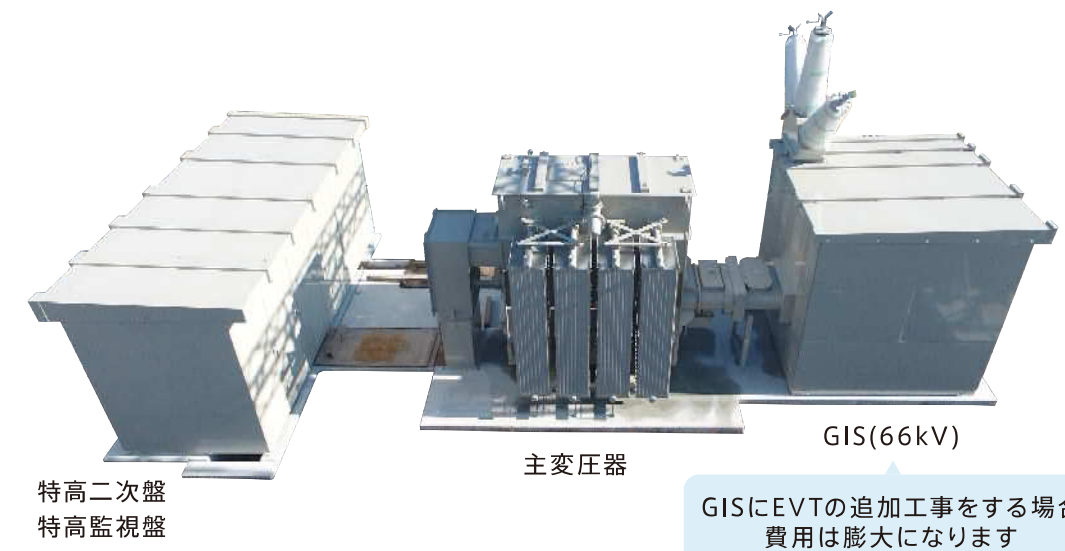
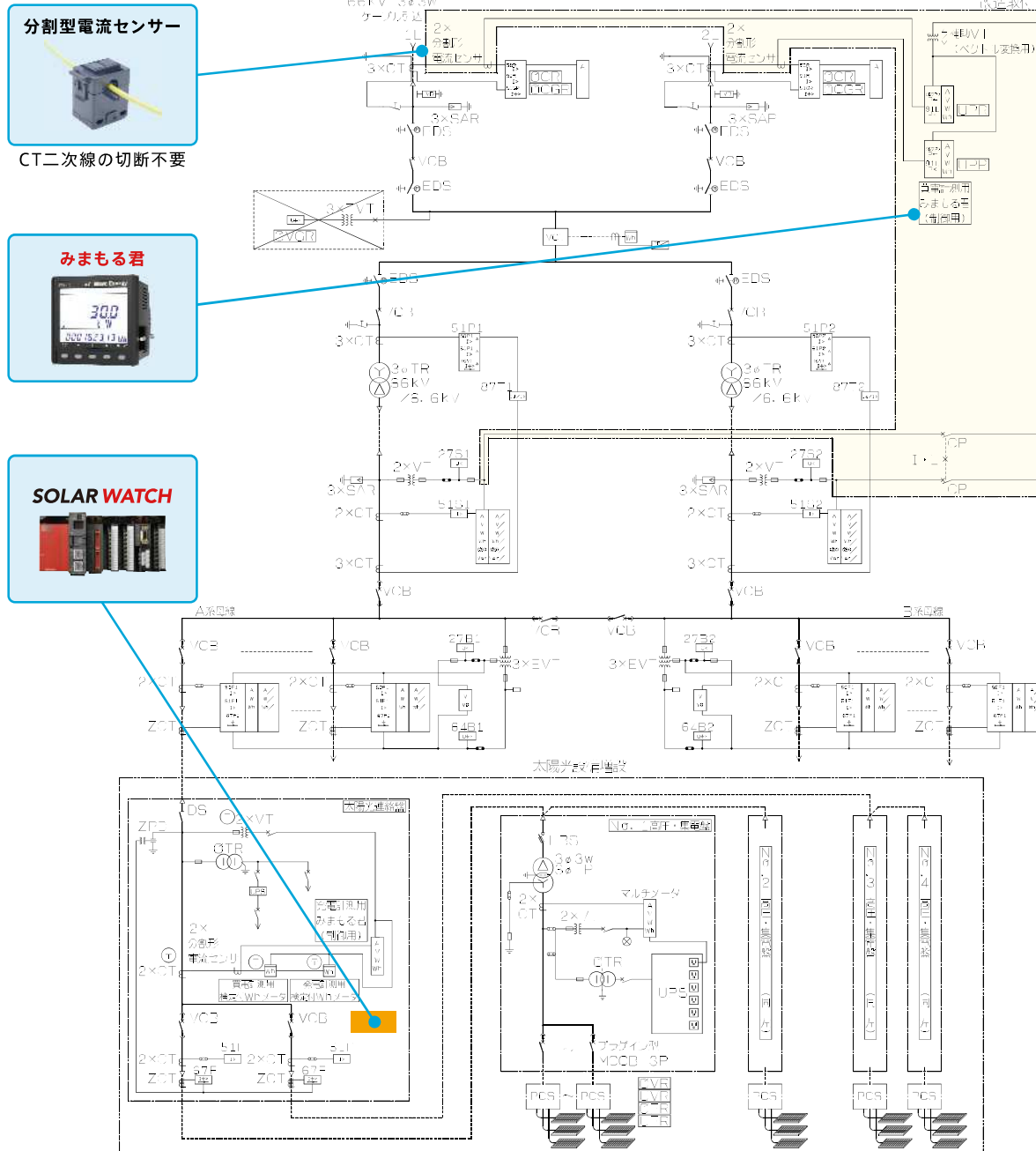
既存の特高変電所に自家消費型太陽光発電設備を追加する場合は、特高側にEVT+地絡過電圧継電器(OVGR)が必要となります。EVT追加費用は、膨大になります。しかし、特高側地絡過電圧の直接検出ではなく、代替機器の間接検出により保護を行うことで、EVT+地絡過電圧継電器(OVGR)を省略できる場合があります。

特別高圧電線路と連系する場合の地絡過電圧継電器(OVGR)省略条件
 「RPR、UPR又は受動的方式の単独運動検出機能を有する装置により高速に単独運動を検出し、発電設備等を解列することが出来る場合」(出典・引用:系統連系規程EAC9701-2019 377ページ)より抜粋

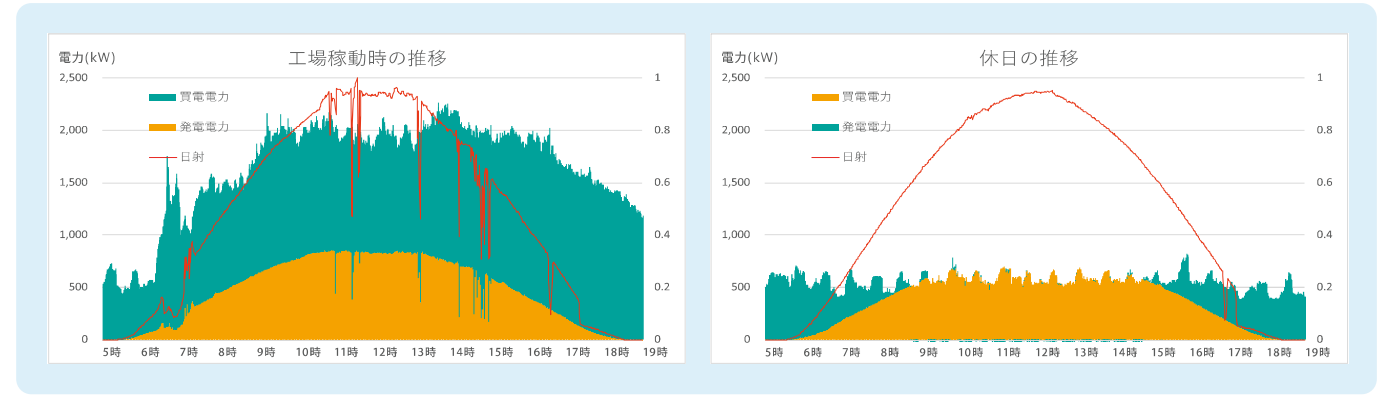
下記参考図は、みまもる君の不足電力(UPR)の機能により、EVT+地絡過電圧継電器(OVGR)を省略した場合の構成例となります。特高側地絡過電圧の直接検出ではなく、代替機器の間接検出により保護を行うことで、省略条件が適用出来ない場合もありますので、詳細は各電力会社にご確認願います。

参考単線図

2回線受電+2バンクの場合

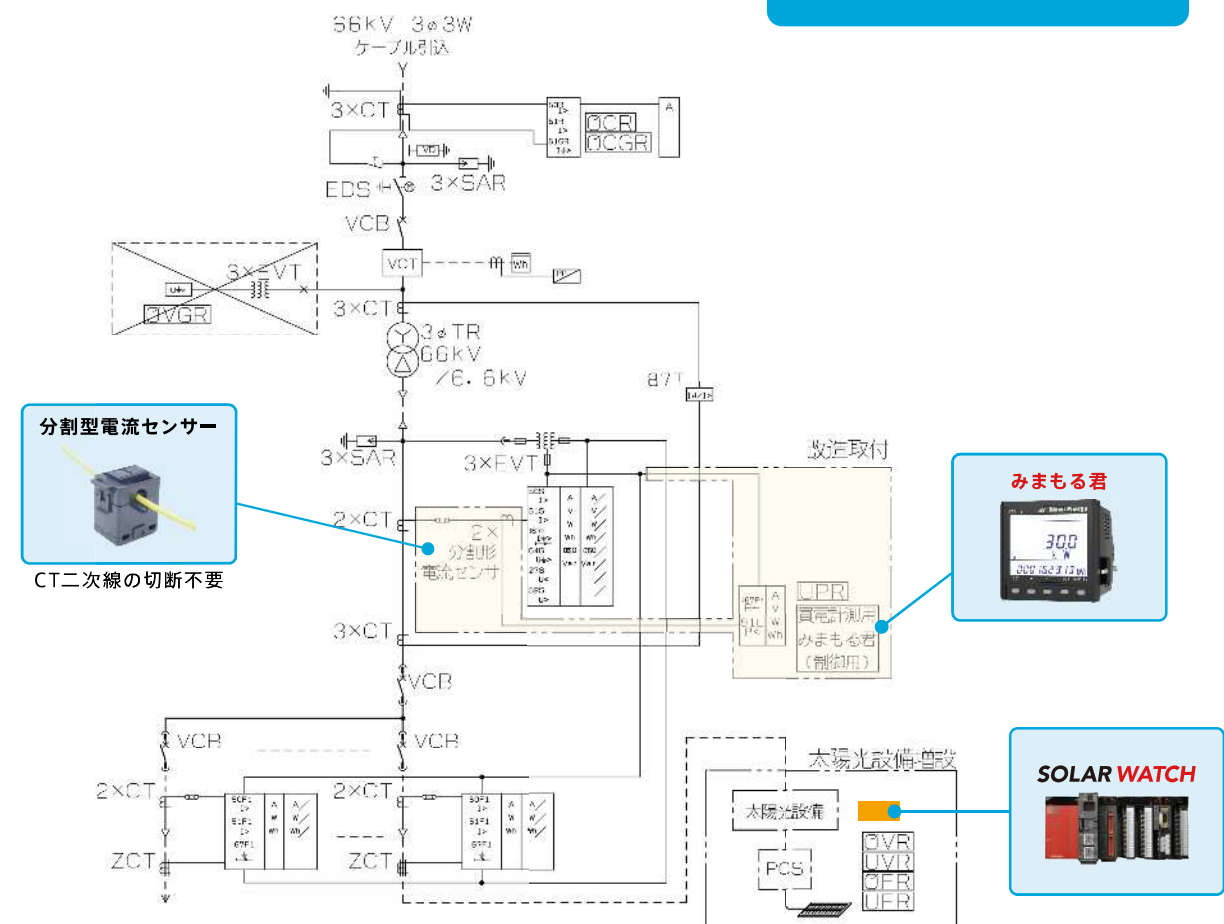


GISにEVTの追加工事をする場合費用は膨大になります



参考単線図

1回線受電+1バンクの場合

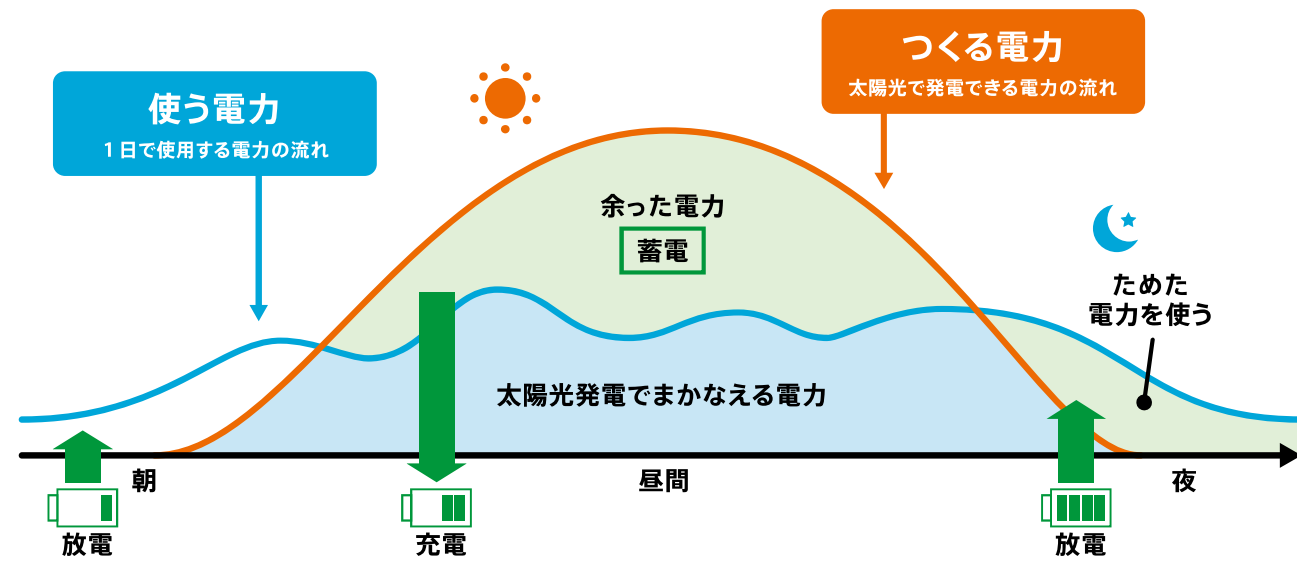


消費電力の大きな大規模工場でも休日等に消費電力が少なくなる場合は、SOLAR WATCHによる発電制御が必要となります。

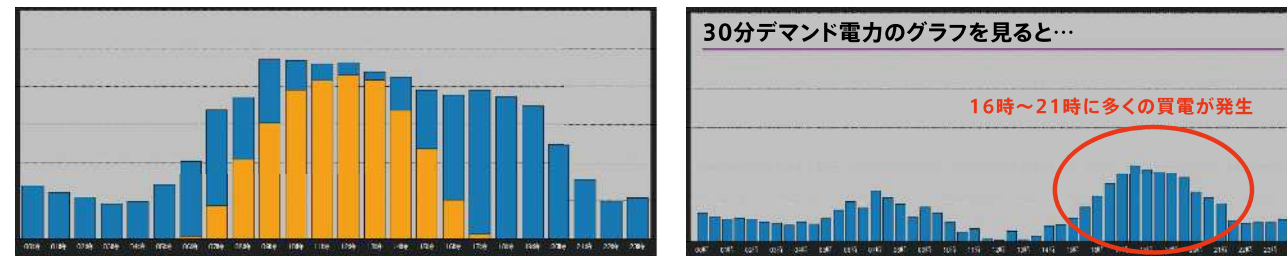


Wave Energy は蓄電池システムまでトータルでご提案します

いくら完璧な制御ができて、日射電力から考えたらパソコンの出力制御をし、電気を捨てていることになります。



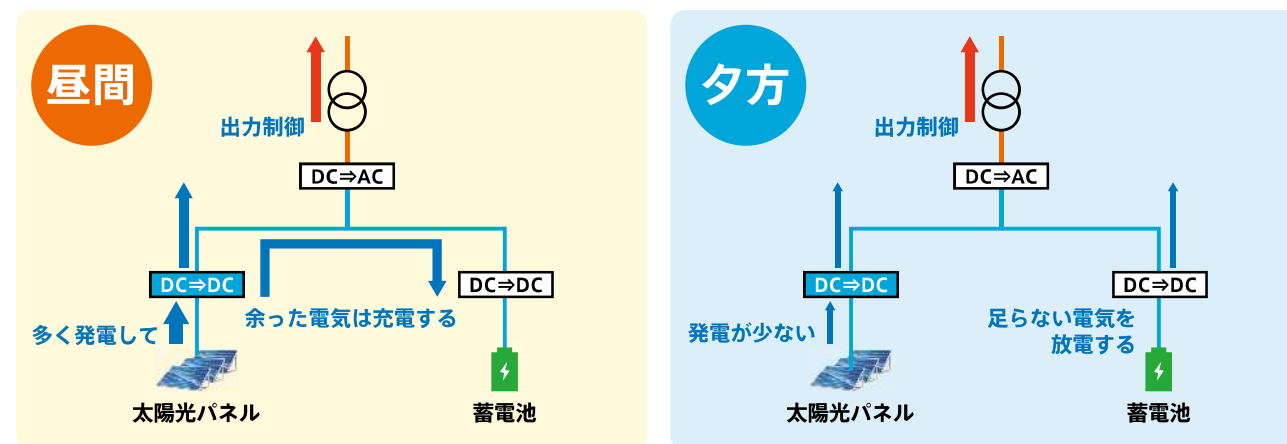
某スーパーマーケットの自家消費電力の場合



昼間の捨てている電気を夕方から夜間に使えと電気の購入が更に減る

ハイブリッドパソコンを活用すると発電電力が無駄になりません

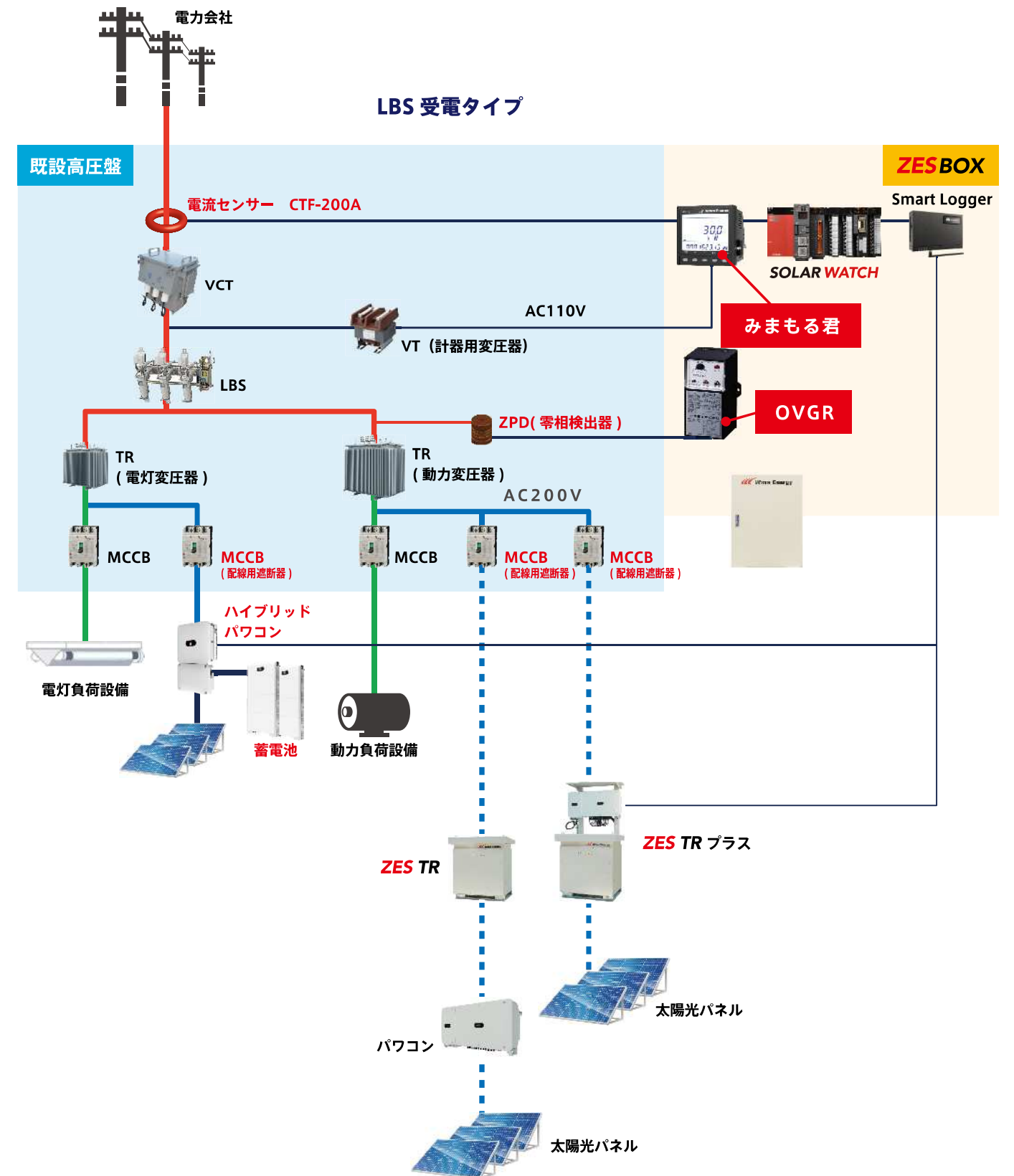
ハイブリッドパソコンの概略図



ハイブリッドパソコン & 蓄電池システム

■ 高圧受電の場合

ハイブリッドパソコンと普通パソコンをSOLAR WATCH経由SmartLoggerで一括制御を行う





Wave Energy

フリーダイヤル
www.wavee.co.jp 0120-418-850

株式会社 Wave Energy

■東京本社

〒105-0014 東京都港区芝 1-5-9 住友芝ビルII 1F
TEL.03-6435-2155 FAX.03-3454-2077

■関西支社

〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満 6 丁目 6-4 タプチビルディング 2F 201 号室
TEL.06-7777-9655 FAX.06-7777-9656

■四国事業所 第1工場

〒769-1102 香川県三豊市詫間町松崎 2790-4
TEL.0875-83-4100 FAX.0875-83-6185

■四国事業所 第2工場

〒769-1102 香川県三豊市詫間町松崎 2815-5

■四国事業所 第3工場

〒769-1102 香川県三豊市詫間町松崎 2821-8

本書の内容は、予告なしに変更されることがあります。