KIKUSUI

P F X 2 5 0 0　S E R I E S



for BATTERY TEST SYSTEM

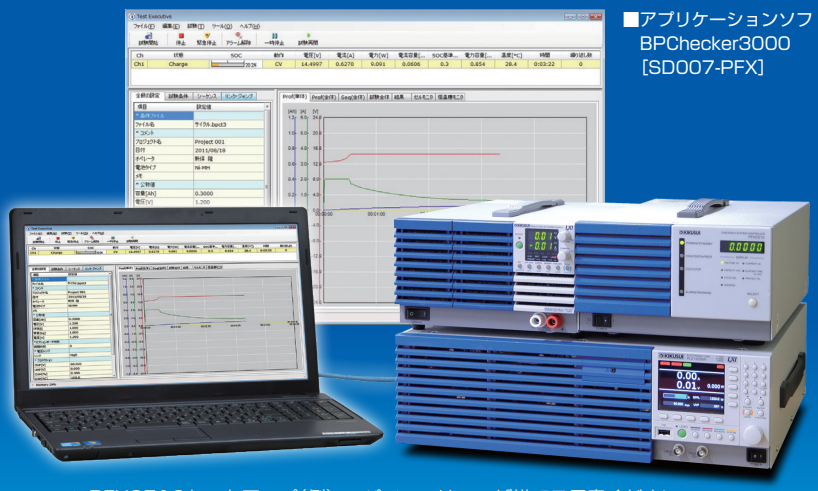
充放電システムコントローラ
PFX2500 シリーズ

最大電圧 : 60.0000V
最大電流 : 50.0000A (2512) ／ 200.000A (2532)
シームレス充放電 (高速充放電切替制御) が可能 (2512,2532)
電圧、電流はもちろん、積算の容量、電力量も高精度に測定可能
10000 ステップのパターン充放電機能を搭載 (2512,2532)
温度測定にも対応、充放電中の温度監視が可能
最速 1ms の高速サンプリングを実現 (2512,2532)
6V レンジを新設し高精度測定が可能 (2512,2532)
過充電には電圧・電気量・温度によるプロテクションをかけるなど安全対策も万全
感震センサにより揺れや衝撃を感知し出力をオフすることで電池の損傷を防止
LAN 標準装備 (2512,2532)

新エネルギー活用に不可欠な蓄エネ機器。
基本テストからシミュレーションまで
充放電測定をフルサポート。

キクスイの直流電源[PWR等]と電子負荷装置[PLZ-5W]でつくる充放電試験システム！
専用アプリケーションソフトで試験条件の設定から実行、試験結果の解析まで一括管理。

充放電システムコントローラ PFX2512/PFX2532は、 試料（二次電池などの蓄電素子）の特性を評価するために当社製の直流電源、電子負荷装置と組み合わせて、バッテリ等の充放電電圧／電流を高精度で測定する、充放電制御専用のコントローラです。直流電源、電子負荷装置の組み合わせによって、高性能、大容量、幅広い定格の評価試験への対応も可能です。
試験の実行は専用のアプリケーションソフトウェアにより行います。多重化された保護機能により長時間の連続試験、恒温層との同期試験にも対応しています。さらに充実したグラフ機能によりデータ編集も容易に行う事ができます。



■アプリケーションソフト
BPChecker3000
[SD007-PFX]

▲PFX2512セットアップ（例）※パソコンはユーザ様でご用意ください。
直流電源 PWR1201ML（左上）と電子負荷 PLZ1205W（下段）

充放電システムコントローラ
PFX2512/PFX2532

形名	標準価格
PFX2512	¥680,000（税込¥748,000）
PFX2532	¥1,080,000（税込¥1,188,000）



PFX2512

PFX2532



【主な用途例】



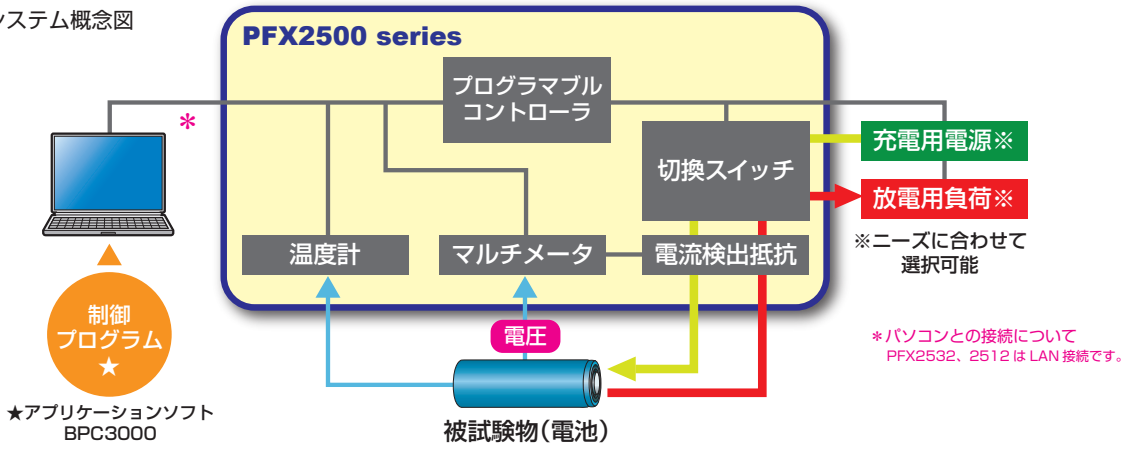
項　目	PFX2532	PFX2512
定格	60V／200A	60V／50A
アプリケーションソフト	BPChecker3000（標準価格 ¥120,000 （税込¥132,000））	
通信インターフェイス	LAN	
モニタデータ最小記録間隔	0.1s	
高速データサンプリング	1ms／10ms／100msから選択 1Profile毎に最大6000ポイント	
充放電モード	計9モード 充電：CC、CC-CV（セルCV）*1 放電：CC、CP、CC-CV（セルCV）*1、CP-CV（セルCV）*1 その他：Pattern（CC、CP、セルCV*2）、I-V、Pause	
試験条件構成	充電、放電等、個別のプロファイル設定（無制限） 充放電結果からの条件分岐機能あり	
シームレス充放電	○ （切り換え時間50ms以下）	
休止条件	温度条件による、時間可変機能有り	

*1：オプションの電圧／温度計ユニット OP02-PFX、または電圧計ユニット OP03-PFX 装着時のみ設定可能。
*2：オプションの電圧／温度計ユニット OP02-PFX、または電圧計ユニット OP03-PFX 装着時のみ設定可能。ステップ時間が 500ms 以上で使用可能。

複雑なシステムを 1 台に集約

PFX2532、2512 は、電池評価に必要なシステムを 1 台に集約しました。またニーズに合わせて汎用品である当社製直流電源（充電用）と当社製電子負荷装置（放電用）を選択して組み合わせることが可能なので、自由度が高く幅広い定格に対応します。希望の充放電試験条件に合った機器を選択することで、導入コストを抑えることもできます。

●システム概念図



簡単セットアップ

セットアップはユーザー様で可能です。PFX2532、2512組合わせ対応モデルであれば、すでにお持ちの直流電源および電子負荷装置もセットアップしてご活用頂けますので、ローコストで試験システムを構築することができます。※詳しくはP5のシステム構成をご参照下さい。

デジタル定電流（CC）/定電圧（CV）制御

デジタル定電流（CC）／定電圧（CV）制御方式の採用によって、システム構成機器（直流電源／電子負荷装置）の違いによる定電流（CC）／定電圧（CV）の設定確度やドリフト特性の差違を最小限にし、高精度の試験ができます。システム構成後の調整作業は一切不要です。

高精度計測の実現

高精度計測回路が内蔵されています。電池電圧、および充放電電流を高精度に検出します。（電圧計測：100μV 分解能、電流計測：100μA 分解能、経過時間測定：月差30 秒以内（10 ppm 以内））また、捕捉が難しいパルス電流でも、真の電力量、積算容量の測定が可能です。

安心の保護機能

ハードウェア本体およびソフトウェアにて過充電・過放電等の保護機能を備えています。コントローラ本体には、経路スイッチ（ロードスイッチ）が内蔵されています。経路スイッチは試料（電池）と直流電源／電子負荷装置との接続を確実にする機能と、異常検出時に直流電源／電子負荷装置を速やかに切り離す高速遮断機能を装備しています。さらに、感震センサにより、災害時など充放電試験中に大きな揺れや衝撃を感知して出力をオフし、接続した機器や試料（電池）の損傷を防止します。

10000 ステップのパターン充放電機能

CC／CP（V, I リミット付）ステップ値を10000 値まで設定することが可能です。高速充放電切り替え制御が機能して、最小100ms のステップ時間幅で、複雑な充放電試験が可能になります。各種規格試験のテストパターンやシミュレーションパターンの生成などに幅広く対応します。

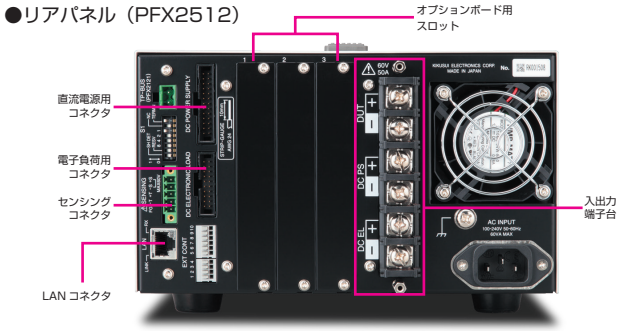
計測機能の拡張が可能

オプションの電圧・温度計ユニットOP02-PFXを装着することで、電圧4点、温度4点の 計測ポイントを増設できます。オプションボード用のスロットは3箇所あるので、最大、電圧12点、温度12点まで計測ポイントの増設が可能です。

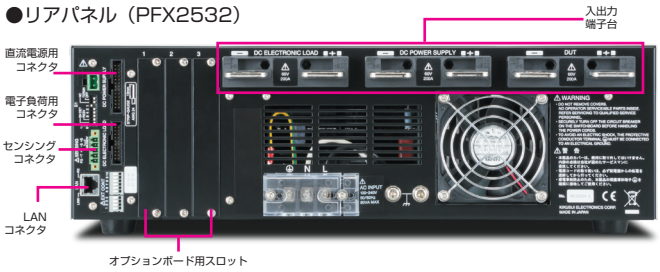
さらに、オプションの電圧計ユニットOP03-PFXを拡張スロットSL01-PFX[*1] に装着することで、8点の中間セル電圧計測も可能になります。拡張スロットSL01-PFXの全てのスロットにOP03-PFXを装着すると64点まで電圧の計測ポイントを増設できます。

*1：SL01-PFXに電圧・温度計ユニットOP02-PFXを実装することはできません。
SL01-PFXを使用する場合は、PFX2532／2512内部の拡張スロットを1枚分占有します。

●リアパネル（PFX2512）



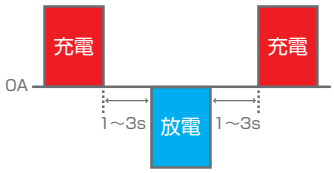
●リアパネル（PFX2532）



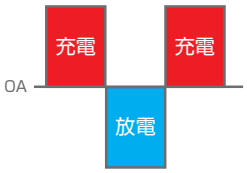
シームレスな充放電の実現により規格試験パターンにも対応

従来は電源装置と電子負荷装置の切り替えに一定の時間が必要でした。PFX2512、2532 では電源装置と電子負荷装置を同時に制御することで、継ぎ目のない充放電切り替え（シームレス充放電）を実現しました。このことにより、電気自動車やハイブリッド自動車はもとより、電動バイクや電動アシスト自転車など、充放電を繰り返し息継ぎ無く行う用途やピークシフトの為の無停電電源用途など、その複雑な用途を再現する特性試験や IEC62660 規格などの充放電を連続的に行う規格試験パターンへの対応が可能となりました。

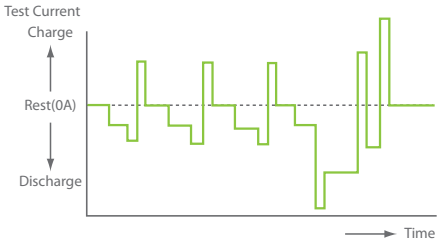
●スイッチ充放電切替（従来式）



●シームレス充放電切替



● EV/HEV サイクル試験パターン（例）

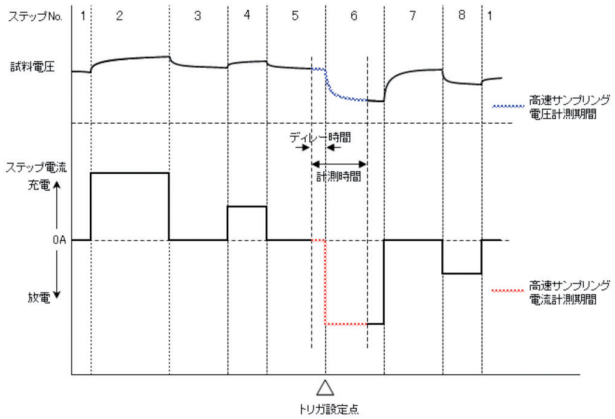


最速 1ms 高速データサンプリングを実現

指定した電圧、電流ステップをトリガとして、最小 1ms（1 プロファイル毎に最大 6000 ポイント）の電圧計測／電流計測が可能です。ステップ電流に同期した精度の高い電圧波形が取得できますので、試料のインピーダンス解析や寿命判定の評価に最適です。

▶サンプリング速度：1ms/10ms/100ms から選択
▶セル電圧計：サンプリング 100ms 固定 （OP02-PFX 装着時）
▶４種類の計測開始トリガ（充放電開始直後 / 充放電終了直前）
▶6000 サンプリングストア 6s@1ms/60s@10ms/ 600s@100ms

●パターンプロファイル
トリガポイント設定例（ディレー時間がマイナス値の場合）

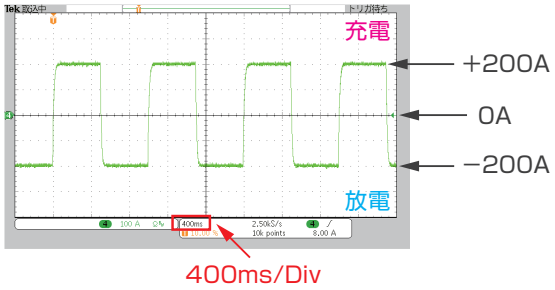


[パターン充放電]

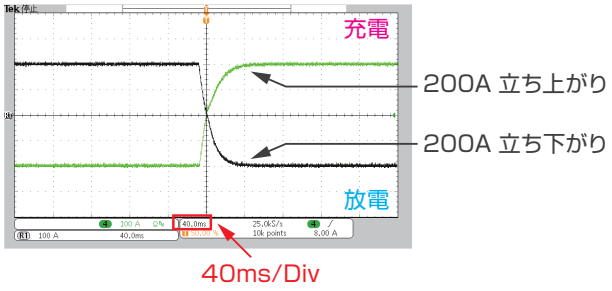
設定条件

2 値 CC パターン充放電	
Step1	CHG：200A 500ms
Step2	DISCH：−200A 500ms

●パターン電流波形（例）



●立上り／立下り電流波形（例）



6V レンジで単セル評価をより高精度に

PFX2512、PFX2532は、電圧レンジ切り替え6V／60Vを装備。6Vレンジ確度±（0.05% of reading + 0.04% of rating）、60Vレンジ確度±（0.05% of reading + 0.02% of rating）。スタックされた組み電池に加え、単セルでの特性試験もより高精度に行う事が出来ます。

CAN 通信対応

PFX2512、PFX2532（BPChecker3000）は、通信ログ、解析、エミュレート機能などを付加した専用アプリと通信する事が出来ます。これにより充放電制御とログ区間の同期、専用アプリから充放電制御するなど多様な要求に対応する事が出来ます。詳しくはP6、7をご参照ください。

充放電試験の内容

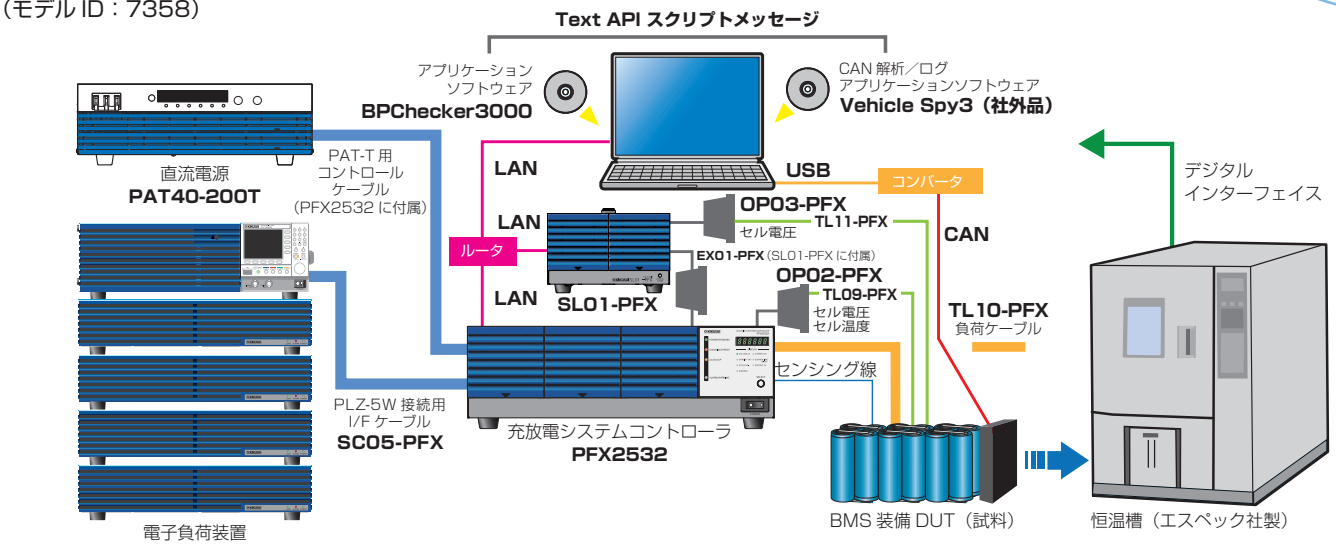
電池を作る側、使う側に関わらず、電池に対する様々な電気的特性試験を行うことができます。

I-V 特性試験
サイクル特性試験
充放電レート試験
温度特性試験
充放電効率試験
容量測定試験
保存特性試験
容量変化試験
実負荷模擬試験
BMS 検証試験

システム構成

[2532 システム構成例]

(モデル ID：7358)

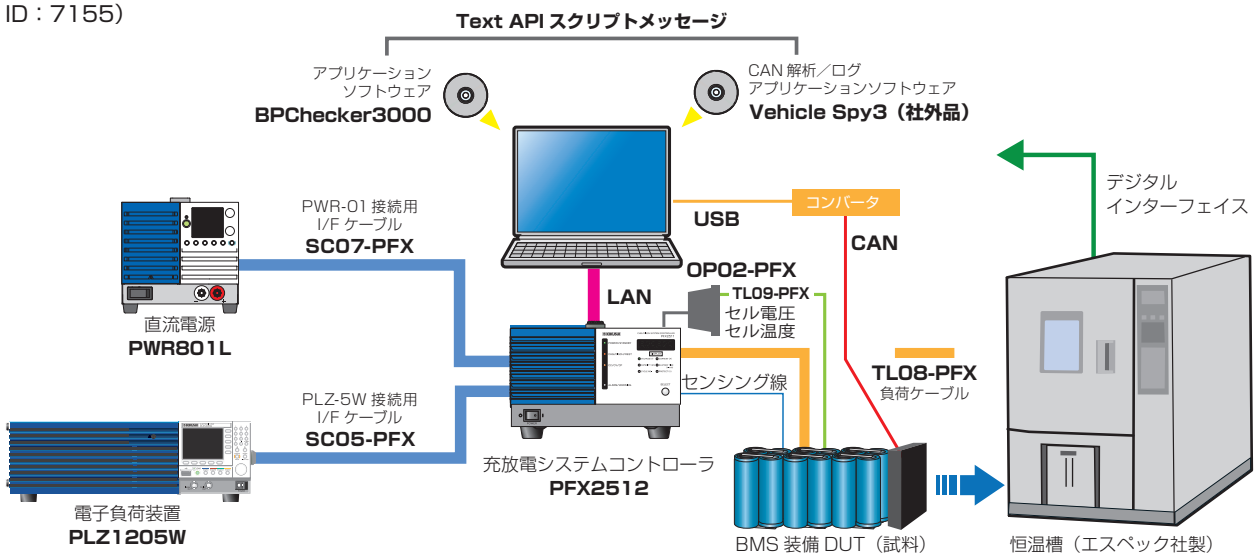


■直流電源：PAT40-200T ..... ●標準価格 ¥800,000(税込¥880,000)
■電子負荷装置：PLZ1205W..... ●標準価格 ¥599,000(税込¥658,900)
■電子負荷装置ブースタ：PLZ2405WB（4 台）..... ●標準価格 ¥2,648,000(税込¥2,912,800)
■充放電システムコントローラ：PFX2532..... ●標準価格 ¥1,080,000(税込¥1,188,000)
■8 スロットユニット：SL01-PFX ..... ●標準価格 ¥200,000(税込¥220,000)
■電圧計ユニット：OP03-PFX ..... ●標準価格 ¥90,000(税込¥99,000)
■アプリケーションソフト：BPChecker3000..... ●標準価格 ¥120,000(税込¥132,000)
■電圧・温度計ユニット：OP02-PFX..... ●標準価格 ¥110,000(税込¥121,000)

■センシングケーブル（OP02-PFX 用）：TL09-PFX..... ●標準価格 ¥40,000(税込¥44,000)
■負荷ケーブル（200A、3m）：TL10-PFX ..... ●標準価格 ¥120,000(税込¥132,000)
■I/F ケーブル（PLZ-5W 接続用）：SC05-PFX ..... ●標準価格 ¥22,000(税込¥24,200)
■センシングケーブル（OP03-PFX 用）：TL11-PFX..... ●標準価格 ¥30,000(税込¥33,000)
■パソコン ..... Win7 又 Win8 ディスプレイ解像度 1280 x 1024 以上、10BaseT 以上の LAN インターフェイスを有する事
■恒温槽 ..... 恒温槽との同期運転にも対応しています。同期運転をする場合にはエスペック社製の通信機能を備えた恒温槽とそれに付随する構成品が必要となります。詳しくはお問い合わせください。

[2512 システム構成例]

(モデル ID：7155)



■直流電源：PWR801L ..... ●標準価格 ¥188,000(税込¥206,800)
■電子負荷装置：PLZ1205W..... ●標準価格 ¥599,000(税込¥658,900)
■充放電システムコントローラ：PFX2512..... ●標準価格 ¥680,000(税込¥748,000)
■アプリケーションソフト：BPChecker3000..... ●標準価格 ¥120,000(税込¥132,000)
■電圧・温度計ユニット：OP02-PFX..... ●標準価格 ¥110,000(税込¥121,000)
■センシングケーブル（OP02-PFX 用）：TL09-PFX... ●標準価格 ¥40,000(税込¥44,000)
■負荷ケーブル（50A、5m）：TL08-PFX ..... ●標準価格 ¥30,000(税込¥33,000)
■I/F ケーブル（PLZ-5W 接続用）：SC05-PFX .... ●標準価格 ¥22,000(税込¥24,200)
■I/F ケーブル（PWR-01 接続用）：SC07-PFX.... ●標準価格 ¥27,000(税込¥29,700)

■パソコン ..... Win7 又は Win8 ディスプレイ解像度 1280 x 1024 以上、10BaseT 以上の LAN インターフェイスを有する事
■恒温槽 ..... 恒温槽との同期運転にも対応しています。同期運転をする場合にはエスペック社製の通信機能を備えた恒温槽とそれに付随する構成品が必要となります。詳しくはお問い合わせください。

PFX2532／2512専用アプリケーションソフト［ BPChecker3000 ］で、試験条件の設定から実行、試験結果のデータ解析まで一括管理。



▲プログラムの構成
BPChecker3000 は、４つのプログラムで構成されます。

アプリケーションソフト：BPChecker3000（SD007-PFX）は、従来のBPChecker2000に対し、試験条件作成やグラフ描画機能を強化し、「シームレス充放電」や「高速データサンプリング」を実現したPFX2532／2512専用アプリケーションソフトです。試験条件設定は、データベース化した充放電条件（プロファイル）から試験条件（プロジェクト）を作成します。
試験を実行し、グラフ表示は、より多くのデータをまとめる為に抽出機能や重ね書き機能が更に強化されています。また、恒温槽との同期運転も可能で、試験環境の温度管理も含めて総合的に充放電試験を管理します。さらに、今後バッテリーマネージメントの技術開発に伴い要求が増加している「CANバス」との連携も対応可能です。

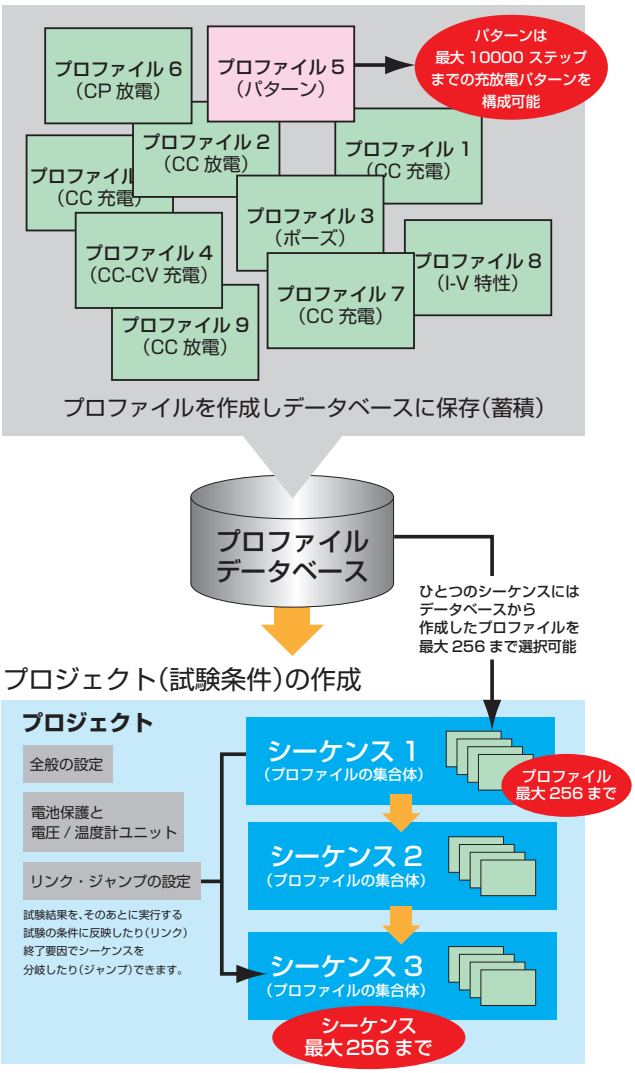
BPChecker3000［SD007-PFX］
●標準価格 ¥120,000（税込¥132,000）

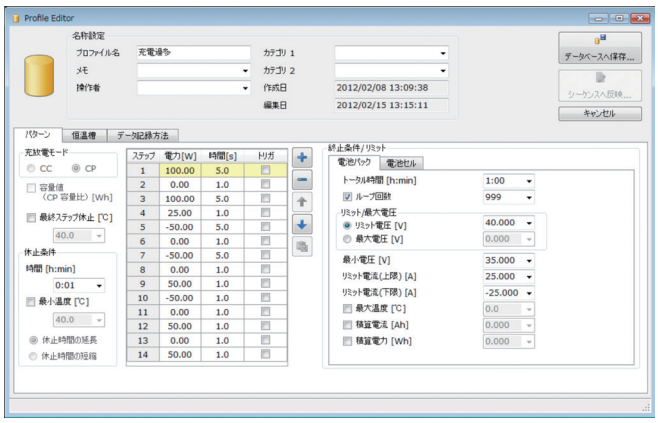
【注　意】 PFX2532、PFX2512の動作にはBPChecker3000が必須となります。
BPChecker2000では、PFX2532、PFX2512は動作しません。

●主なプログラムの構成

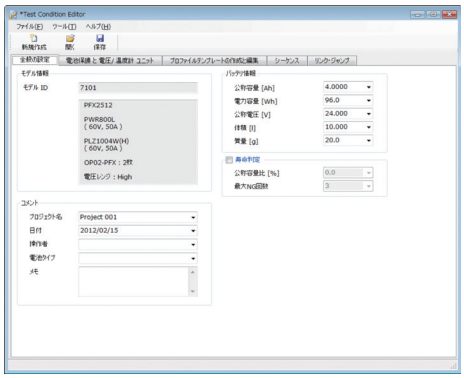
Test Condition Editor ―試験条件設定―

充放電に関わる全ての試験条件の作成および編集を行うプログラムです。プロファイルを作成した後、シーケンスや全体の設定等を行いプロジェクトを作成します。BPChecker3000 は、このプロジェクト単位で試験を実行します。

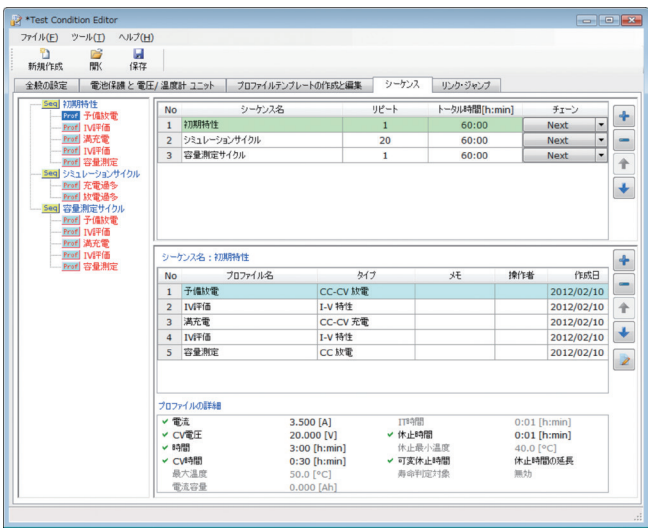




▲プロファイルの作成



▲プロジェクト全体の設定



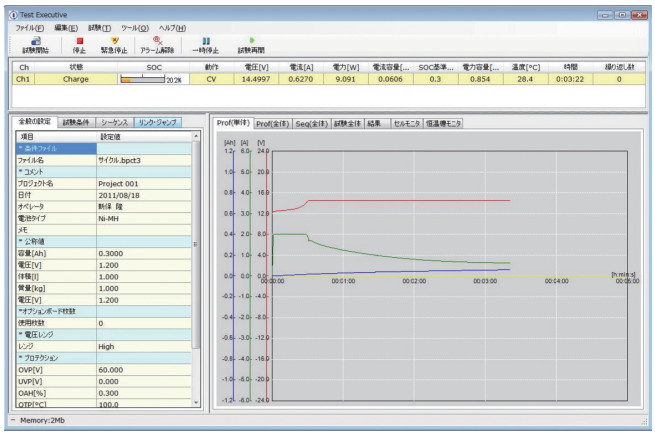
▲シーケンスの設定

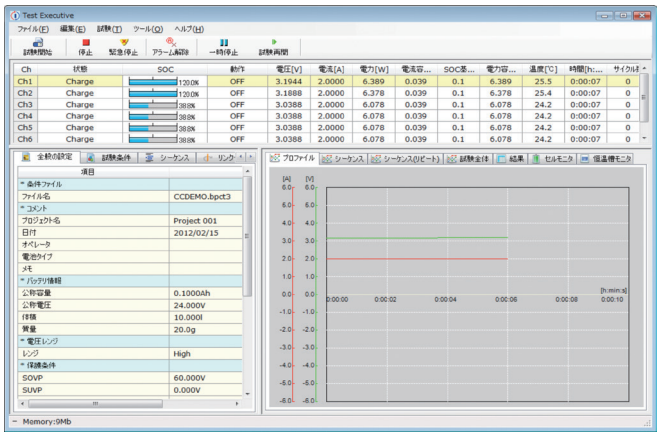
●電池温度の休止終了条件（Rest Temp）の設定が可能
休止時間の設定は、充電終了後の定めた時間（固定時間）設定の他に電池温度による休止終了条件の設定も可能

●ポーズ機能搭載
プロファイルタイプの中には、ポーズ機能があります。この機能を使用することで、試験を一時停止する事が出来ます。

Test Executive ー試験実行ー

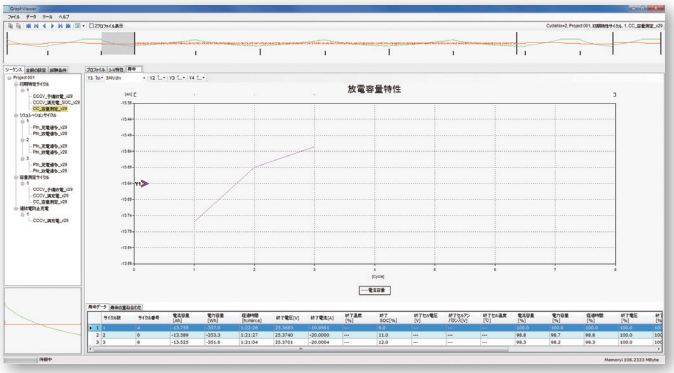
Test Executive は Test Condition で作成したプロジェクト（試験条件）に従って、充放電試験を実行するプログラムです。

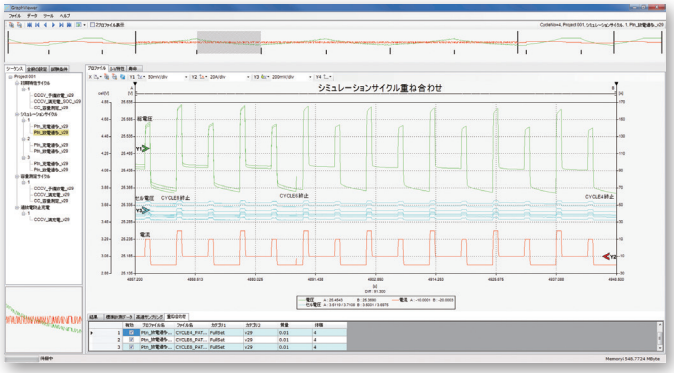




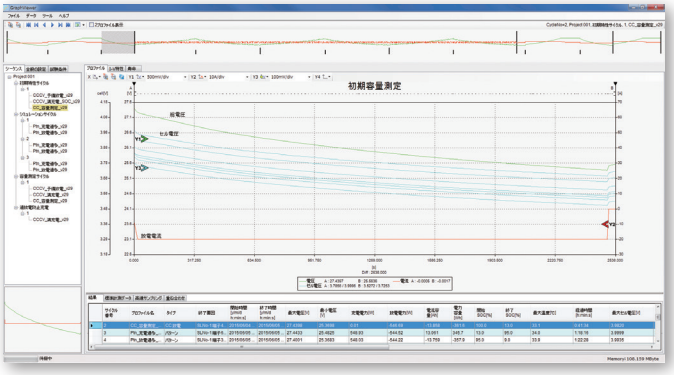
Graph Viewer ーグラフ表示ー

Graph Viewer は Test Executive で作成された試験データをグラフ化して、画面に表示したり印刷したりするプログラムです。Graph Viewer を使用すると、試験データグラフのほかに、試験データの数値、エネルギーなど試験データから求めた演算値、試験条件なども表示できるので、総合的なデータ解析が可能です。Graph Viewer は、複数のグラフを一つのグラフへ重ね合わせした重ねグラフも表示できます。









【推奨動作環境】

- OS：Windows7（x86、x64）、Windows 8.2（x86、x64）
- OS言語：日本語又は英語
- メモリ：4GB以上（セル電圧計測する場合には64bit OS、8GB以上推奨）
- HDドライブ：1GB以上（セル電圧計測する場合には10GB以上推奨）の空き容量、データ保存用に別途の空き容量必要
- CD-ROM：アプリケーションのインストール時に必要
- マウスまたは他のポインティングデバイス
- ディスプレイ：1280×1024（17インチ相当）以上
- 10BaseT以上のLANインターフェイス
- プリンタ：使用OSに対応したもの
- 恒温槽制御（恒温槽を使用する場合のみ）：エスペック社製プロトコルコンバータ/USB-RS-485変換器にて制御可能な恒温槽
- VISAライブラリ（恒温槽を制御する場合のみ）次のいずれか。
  NI-VISA Ver3.3以降、Agilent IO Libraries Suite 15.0以降、KI-VISA Ver3.1.3以降

仕　様

特に指定のない限り、仕様は下記の設定および条件に準じます。
• ウォームアップ時間は、30 分とします。　• TYP 値:代表的な値です。性能を保証するものではありません。
• reading：読み値を示します。　• set：設定値を表します。　• rating：定格を示します。
• Static：CC 充電 /CC-CV 充電 /CC 放電 /CC-CV 放電 /CP 放電 /CP-CV 放電の総称です。
•Pattern：パターン充放電 /I-V 特性充放電の総称です。

定格出力

		PFX2512	PFX2532
出力数		1 ch	
充電電流範囲 *1		0.000 A ～ 50.000 A	0.000 A ～ 200.000 A
充電電圧範囲 *1	60 V レンジ	0.000 V ～ 60.000 V	
	6 V レンジ	0.000 V ～ 6.000 V	
放電電流範囲 *1		0.000 A ～ 50.000 A	0.000 A ～ 200.000 A
放電電圧範囲 *1 *2	60 V レンジ	0.000 V ～ 60.000 V	
	6 V レンジ	0.000 V ～ 6.000 V	

*1　接続する電源装置、電子負荷装置の機種、配線状態等により範囲が異なります。
*2　接続する電子負荷装置の機種、配線状態等により、放電可能な最低電圧が異なります。

設定確度

			PFX2512	PFX2532
Static				
定電流充放電	範囲 *1		0.000 A ～ 50.000 A	0.000 A ～ 200.000 A
	確度 *2		*3	
	分解能		1 mA	
定電圧充電	範囲 *1	60 V レンジ	0.000 V ～ 60.000 V	
		6 V レンジ	0.000 V ～ 6.000 V	
	確度 *2		*3	
	分解能		1 mV	
セル定電圧充放電 *4	範囲 *1		0.000 V ～ 20.000 V	
	確度 *2		*3	
	分解能		1 mV	
定電力放電	範囲 *1		0.1 W ～ 3000.0 W	1 W ～ 12000 W
	確度 *2		±(0.5 % of set + 1 W) *5	±(0.5 % of set + 10 W) *5
	分解能		10 mW	1 W
Pattern *6				
パターン定電流	範囲 *1		-50.000 A～50.000 A	-200.000 A～200.000 A
	確度 *2		*3	
	分解能		1 mA	
	設定数		10000(最大ステップ数)	
	時間幅	範囲	0.1 s ～ 9999.9 s (1ステップの時間幅)	
		確度 *2	±(0.05 % of set + 10 ms)	
		分解能	100 ms	
パターン定電力	範囲 *1		-3000.00 W～3000.00 W	-12000 W～12000 W
	確度 *2 *7		± (0.5 % of set +1 W) *5	± (0.5 % of set +10 W) *5
	分解能		10 mW	1 W
	設定数		10000(最大ステップ数)	
	時間幅	範囲	0.1 s ～ 9999.9 s	
		確度 *2	±(0.05 % of set + 10 ms)	
		分解能	100 ms	

*1　接続する直流電源、電子負荷装置の機種、配線状態等により範囲が異なります。
*2　周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて
*3　ソフトウェア制御により、計測値＝設定値となるように外部装置が制御されます。設定確度は計測確度と等しくなります。制御周期に依存するため、インピーダンスが高い試料（電池）回路が開放した試料は、正しく制御しない場合があります。制御周期は定電流／定電圧制御＝ 1ms、セル定電圧制御＝ 100 ms となります。
*4　オプションの電圧／温度計ユニット OP02-PFX、または電圧計ユニット OP03-PFX 装着時のみ設定可能。
*5　電池電圧を計測して、設定された電力値からソフトウェア演算により制御電流（定電流制御）を算出しています。1 回の演算処理時間（電圧計測から出力設定まで）は、約 1 ms です。
*6　動作電圧範囲は 1 V 以上となります（TL10-PFX 使用時、バイアス電源有無に関わらず）
*7　電池電圧 2 V 以上にて。

計測確度

			PFX2512	PFX2532
Static				
充放電電流計測	範囲		0.0000 A ～ 50.0000 A *1	0.000 A ～ 200.000 A *1
	確度 *2		±(0.15 % of reading+ 0.02 % of rating)	±(0.2 % of reading+ 0.1 % of rating)
	分解能		0.1 mA	1 mA
電圧計測	範囲	60 V レンジ	-6.0000 V ～ 60.0000 V *3	
		6 V レンジ	-1.0000 V ～ 6.0000 V *4	
	確度 *2 *5	60 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.02 % of rating)	
		6 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.04 % of rating)	
	分解能 *5		0.1 mV	
電力計測	範囲		0.000 W ～ 3000.000 W	0.0 W ～ 12000.0 W
	確度		ソフトウェア演算(電圧計測×電流計測)	
	分解能		1 mW	100 mW
電流容量計算	範囲		0.000 Ah ～ 2000.000 Ah	
	確度 *2		電流計測確度と時間確度に依存	
	分解能		1 mAh	
電力容量計算	範囲		0.000 Wh ～ 120000.000 Wh	
	確度 *2		電圧、電流計測確度、時間確度に依存	
	分解能		1 mWh	
時間 *6	確度 *2 *7		± 10 ppm(TYP 値)	
Pattern				
充放電電流計測	範囲		-50.0000 A ～ 50.0000 A *1	-200.000 A ～ 200.000 A *1
	確度 *2		±(0.2 % of reading + 0.03 % of rating)	±(0.2 % of reading + 0.1 % of rating)
	分解能		0.1 mA	1 mA
	計測値		平均電流、1 s 更新(測定は連続)	
電圧計測	範囲	60 V レンジ	-6.0000 V ～ 60.0000 V *3	
		6 V レンジ	-1.0000 V ～ 6.0000 V *4	
	確度 *2	60 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.02 % of rating)	
		6 V レンジ	±(0.05 % of reading + 0.04 % of rating)	
	分解能 *5		0.1 mV	
電力計測	範囲		-3000.000 W ～ 3000.000 W	-12000.00 W ～ 12000.00 W
	確度 *2		ソフトウェア演算(電圧計測×電流計測)	
	分解能		1 mW	10 mW
電流容量計算	範囲		-2000.000 Ah ～ 2000.000 Ah	
	確度 *2		電流計測確度と時間確度に依存	
	分解能		1 mAh	
電力容量計算	範囲		-120000.000 Wh ～ 120000.000 Wh	
	確度 *2		電圧、電流計測確度、時間確度に依存	
	分解能		1 mWh	
時間 *6	確度 *2 *7		± 10 ppm(TYP 値)	

*1　計測可能範囲：PFX2512：-52.500 A ～ 52.500 A（TYP 値）、
PFX2532：-210.000 A ～ 210.000 A（TYP 値）
ただし、上記の範囲外では保証されません。－値は放電電流値
*2　周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて
*3　計測可能範囲：-6.500 V ～ 65.000 V（TYP 値）ただし、上記の範囲外では確度は保証されません。
*4　計測可能範囲：-6.500 V ～ 6.500 V（TYP 値）ただし、上記の範囲外では確度は保証されません。
*5　6 V/ 60 V レンジ共通
*6　充放電時、休止時における経過時間（終止条件）の確度
*7　月差 30 秒相当

仕　様

計測確度

			PFX2512	PFX2532
高速サンプリング				
電流計測	範囲 *1		-50.0000 A ～ 50.0000 A	-200.000 A ～ 200.000 A
	確度 *1 *2 *3	1 ms サンプリング	±(0.2 % of reading + 0.5 % of rating)	±(0.4 % of reading + 0.5 % of rating)
		10 ms サンプリング	±(0.15 % of reading + 0.05 % of rating)	±(0.3 % of reading + 0.1 % of rating)
		100 ms サンプリング	±(0.15 % of reading + 0.02 % of rating)	±(0.2 % of reading + 0.1 % of rating)
	分解能	1 ms サンプリング	0.1 mA	1 mA
		10 ms サンプリング		
		100 ms サンプリング		
電圧計測	範囲 *1	60 V レンジ	-6.0000 V ～ 60.0000 V *4	
		6 V レンジ	-1.0000 V ～ 6.0000 V *5	
	確度 *1 *2 *3	1 ms *6 サンプリング	±(0.1 % of reading + 0.1 % of rating)	
		10 ms *6 サンプリング	±(0.1 % of reading + 0.05 % of rating)	
		100 ms サンプリング	60 V レンジ： ±(0.05 % of reading+ 0.02 % of rating)	
			6 V レンジ： ±(0.05 % of reading+ 0.04 % of rating)	
	分解能	1 ms サンプリング	0.1 mV （全サンプリング設定で共通）	
		10 ms サンプリング		
		100 ms サンプリング		

*1 定格出力範囲外は確度が保障されません。
*2 周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて
*3 組み合わせる電源装置のリップルノイズ、AC ラインノイズ（50 Hz/ 60Hz）に起因する
ふらつきは含みません。
*4 計測可能範囲：-6.500 V ～ 65.000 V（TYP 値）ただし、上記の範囲外では確度は保証されません。
*5 計測可能範囲：-6.500 V ～ 6.500 V（TYP 値）ただし、上記の範囲外では確度は保証されません。
*6 6 V/ 60 V レンジ共通

温度計測 ※測温体はサーミスタ 103AT-2（SEMITEC製）を使用します。

	PFX2512	PFX2532
抵抗（温度）計測部 *1		
計測可能範囲	-40.0 ℃ ～ 100.0 ℃	
計測分解能	0.1 ℃	
計測確度 *2 *3	± 0.5 ℃（計測温度 0 ℃ ～ 40.0 ℃にて）	
	± 1 ℃（計測温度 -20 ℃ ～ 80 ℃にて）	
参考（サーミスタ 103AT）		
形名	103AT-2、SEMITEC製	
R25	10.0 kΩ、25 ℃における公称ゼロ負荷抵抗値	
使用温度範囲	-50.0 ℃ ～ 110.0 ℃	
温度確度 *3	± 0.5 ℃（計測温度 0 ℃ ～ 40.0 ℃にて）	
許容差	± 1 %	
B 定数	3435K± 1 %（計測温度 25 ℃にて）	

*1 温度計測については、絶対温度をトレースするものではありません。抵抗 → 温度 換算値。
*2 測温体の誤差を除きます。
*3 周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて

保護機能

	PFX2512	PFX2532
過電圧（過充電）保護	ソフトウェア OVP、ハードウェア OVP	
低電圧（過放電）保護	ソフトウェア UVP、ハードウェア UVP	
過電流保護	ソフトウェア OCP *1、ハードウェア OCP、負荷短絡保護	
容量（過充放電）保護	ソフトウェア OAH *2	
過温度保護（試料）	ソフトウェア OTP	
その他	感震アラーム	

*1 ソフトウェア OCP は設定電流に対して、アプリケーションソフトが自動的に設定します。
*2 公称容量に対して、設定された百分率を掛けた値をアプリケーションソフトが計算して容量で設定します。

一般仕様

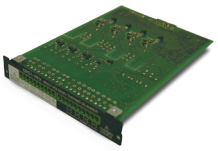
		PFX2512	PFX2532
公称入力定格		100 Vac ～ 240 Vac、50 Hz / 60 Hz	
入力電圧範囲		90 Vac ～ 250 Vac	
消費電力		60 VAmax OP02-PFX 3 枚装着時：80 VAmax	
動作温度・湿度範囲		0 ℃～ 40 ℃、20 %rh ～ 85 %rh（結露なし）	
保存温度・湿度範囲		-10 ℃～ 60 ℃、0 %rh ～ 90 %rh（結露なし）	
動作環境		屋内、過電圧カテゴリ II	
高度		2000 m まで	
対接地電圧	入出力端子⇔シャシ	± 60 Vmax	± 60 Vmax
絶縁抵抗	一次⇔シャシ	500 Vdc、30 MΩ 以上、70 %rh 以下	
	一次⇔入出力端子		
耐電圧	一次⇔シャシ	1500 Vac、1 分間にて異常なし	
	一次⇔入出力端子		
安全性 *1		以下の指令および規格の要求事項に適合 低電圧指令 2014/35/EU *2 EN 61010-1（Class I *3 , 汚染度 2 *4）	
電磁適合性（EMC）*1 *2		以下の指令および規格の要求事項に適合 EMC 指令 2014/30/EU EN 61326-1（Class A *5 ） EN 55011（Class A *5、Group 1 *6 ） EN 61000-3-2 EN 61000-3-3	
		【適用条件】 本製品に接続するケーブルおよび電線は、すべて 5 m 未満を使用	【適用条件】 本製品に接続するケーブルおよび電線は、すべて 3 m 未満を使用
外形寸法		外形寸法図参照	
質量		約 7 kg	約 17 kg
付属品	電源コード *7	1 本	1 本
	圧着端子付きケーブル	4本（赤：2本、白：2本）各45 cm	–
	入出力端子用カバーセット	–	端子カバー 3 個、ロック用結束バンド 6 個
	入出力端子用ねじセット	–	6 組
	負荷入端子用カバーセット	–	カバー、補助バンド 4 組
	26 芯フラットケーブル	1 本	1 本
	26 芯フラットケーブル用フェライトコア	1 個	1 個
	20 芯フラットケーブル	1 本	1 本
	20 芯フラットケーブル用フェライトコア	1 個	1 個
	26 芯ケーブル（PAT-T用）	–	1 本
	センシングコネクタ	1 個	1 個
	センシングコネクタカバーセット	–	カバー 1組、ロック用結束バンド 1個
	サーミスタ	1 個	1 個
	ロックレバー	2 個	2 個
	LANケーブル（2 m）	1 本（ストレートタイプ）	1 本（ストレートタイプ）
	取扱説明書	1 冊	1 冊

*1 特注品、改造品には適用されません。
*2 パネルに CE マーキング /UKCA マーキングの表示のある製品に限ります。
オプションの電圧計ユニット OP03-PFX を使用する場合には、オプションのセンシングケーブル TL12-PFX（線長：約 3m、コネクタ部：カバー付き）を使用すると適用されます。
*3 本製品は Class I 機器です。本製品の保護導体端子を必ず接地してください。
正しく接地されていない場合、安全性は保障されません。
*4 汚染とは、絶縁耐力または表面抵抗率の低下を引き起こし得る異物（固体、液体、または気体）が付着した状態です。汚染度 2 は、非導電性の汚染だけが存在し、ときどき、結露によって一時的に導電性になり得る状態を想定しています。
*5 本製品は Class A 機器です。工業環境での使用が意図されています。本製品を住宅地区で使用すると干渉の原因となることがあります。そのような場合には、ラジオやテレビ放送の受信干渉を防ぐために、ユーザによる電磁放射を減少させる特別な措置が必要となることがあります。
*6 本製品は Group 1 機器です。本製品は、材料処理または検査／分析のために、電磁放射、誘導および／または静電結合の形で意図的に無線周波エネルギーを発生／使用しません。
*7 CE/UKCA 非適合のため、仕向地によって付属されない場合があります。

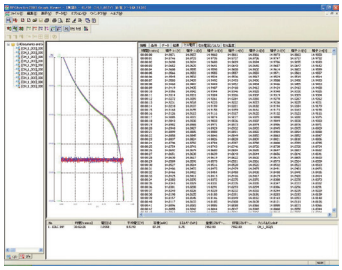
PFX2500 シリーズ オプション

電圧・温度計ユニット [OP02-PFX] 2512 2532

組電池の各セルの状態監視が必要であればオプションの電圧・温度計ユニット OP02-PFX を装着してください。PFX2532、PFX2512 には OP02-PFX を装着することで、1 枚で 4 セル分の電圧・温度それぞれをモニタ、ロギングできるようになります。（ボードは最大 3 枚まで実装可能）多直列の組電池ではセル間のバランス監視が重要ですので、電圧・温度計ユニットは各セルの状態により充放電制御の終了が行えるようになっています。また組電池内のバランス（最大電圧－最小電圧）が広がった時に充放電動作を終了できる機能も盛り込まれています。さらには、パルス放電時には負荷変動に対して全セルが同期した同タイミングでの電圧計測が行えます。



電圧･温度計ユニット
[OP02-PFX]
●標準価格 ¥110,000（税込¥121,000）



■拡張される機能
モニタデータ：セル電圧 / セル温度
充電終止条件：セル電圧 / セル温度 / セル間の電圧差
放電終止条件：セル電圧 / セル温度 / セル間の電圧差
充放電終止条件：セル電圧 / セル温度 / セルアンバランス
保護機能：セル電圧 / セル温度 / セル間の電圧差

■制限される機能
1 台のパソコンで制御できる最大チャンネル数が 5ch になります。

■ 電圧・温度計ユニット OP02-PFX 仕様

	OP02-PFX
セル計測機能	
Static	
セル電圧	100 ms 毎の平均電圧（Cell Voltage）
セル温度	熱電対を測温体とした温度計測機能、1 秒更新（Cell Temperature）
セル電圧計測	
Static	
計測端子数	4
計測範囲 *1	-2.0000 V ～ 20.0000 V
計測確度 *2	±（0.05 % of reading + 0.02 % of rating）
分解能	0.1 mV
計測値	100 ms 毎の平均電圧
計測間隔	100 ms
セル温度計測	
熱電対電圧（温度）計測部 *3	
計測端子数	4
熱電対種類	K 型
計測範囲 *4	-100.0 ℃～ 400.0 ℃
計測確度 *2 *5	± 1.5 ℃（TYP 値）
基準接点確度 *2 *6	± 0.5 ℃（TYP 値）
分解能	0.1 ℃
計測間隔	1 s

*1. -20 V ～ 22 V の入力が可能。
*2. 周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて
*3. 温度スケールは JIS C 1602-1995（ITS-90）に準拠。（ITS-90：国際温度目盛）
*4. 熱電対の仕様（熱電対のクラス、線径、被覆）により使用温度範囲が異なります。
*5. 熱電対キャリブレータが発生する電圧を計測した場合
*6. 内蔵センサの性能を示しています。熱電対接続部（コネクタ）の温度計測確度を指します。
温度計の確度＝計測確度＋基準接点確度＋熱電対の許容差

電圧計ユニット [OP03-PFX] 2512 2532

電圧計ユニット OP03-PFX を SL01-PFX のオプション用スロットに装着することによって、電圧の計測ポイントを増設できます。
SL01-PFX のオプション用スロットすべてに OP03-PFX（最大 8 枚）を装着すると、64 点まで電圧の計測ポイントを増設できます。



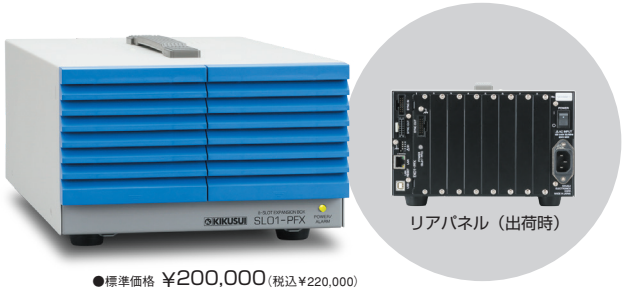
電圧計ユニット[OP03-PFX]
●標準価格 ¥90,000（税込¥99,000）

■ 電圧計ユニット OP03-PFX 仕様

	OP03-PFX
セル電圧計測機能	
計測端子数	8
範囲 *1	-2.0000 V ～ 20.0000 V
確度 *2	±（0.05 % of reading + 0.02 % of rating）
分解能	0.1 mV
計測値	100 ms 毎の平均電圧
計測間隔	100 ms

*1. -20 V ～ 22 V の入力が可能。
*2. 周囲温度：18 ℃～ 28 ℃にて

8 スロットユニット [SL01-PFX] 2512 2532



●標準価格 ¥200,000（税込¥220,000）

8 スロットユニット SL01-PFX は、充放電システムコントローラ PFX2500 シリーズ と接続して、電圧の計測点を拡張するユニットです。PFX2500 シリーズ には、接続ボード EX01-PFX を装着します。大容量バッテリーモジュールの評価試験に欠かせない、セル電圧のばらつき計測の高性度評価が可能です。SL01-PFX のスロット（最大 8 枚）すべてに電圧計ユニット OP03-PFX を装着すると、64 点まで電圧の計測ポイントを増設できます。さらに PFX2500 シリーズ に電圧 / 温度計ユニット OP02-PFX を装着すると 72 点まで電圧の計測ポイントを増設できます。

■ 8 スロットユニット SL01-PFX 仕様

項目	内容	備考
スロット数	8	
対応ボード *1	OP03-PFX	8ch 電圧計ユニット
インタフェース	LAN（Ethernet）	PC 接続用
	Sync コネクタ	EX01-PFX 接続用
電源	入力電圧範囲 90 Vac ～ 250 Vac	50 Hz/60 Hz
	消費電力 60 VAmax	OP03-PFX 8 枚装着時：80 VAmax
環境	動作温度 0 ℃～ 40 ℃	
	動作湿度 20 %rh ～ 85 %rh 結露しない事	
その他	外形寸法 214.5 W × 155 H × 410 D ㎜	
質量	約 5 Kg	OP03-PFX 8 枚装着時
付属品（数）	100 V 系電源コード（1 本）	
	200 V 系電源コード（1 本）	
	EX01-PFX（1 個）*2	PFX2532/2512 スロット装着用
	スロットカバープレート（7 枚）	空スロット用カバー
	LAN ケーブル（1 本）	2 m ストレートタイプ
	14 芯フラットケーブル（1 個）	50 cm
	フラットケーブル用コア（1 個）	
	ロックレバー（2 個）	

*1 OP02-PFX の装着は出来ません。 *2 工場出荷時は、SL01-PFX に実装されています。

負荷ケーブルセット [TL08-PFX]

2512

負荷ケーブル（電圧 / 電流 / 温度線のセット）
■定格 50A　■ケーブル全長 5m　■サーミスタ取付済
■最大使用温度 105℃

●標準価格 ¥30,000（税込¥33,000）

センシングケーブルセット [TL09-PFX]

2512 2532

電圧・サーモメータユニット用リード線
■ 4 セル分 ■ K 型熱電対　■ケーブル全長 5m

●標準価格 ¥40,000（税込¥44,000）

ケーブルセット [TL10-PFX]

2532

PFX2532と電池間、電源装置、電子負荷装置を接続するための
接続ケーブルセット
■定格電流 200A　■試料ケーブル全長 3m　■装置間ケーブル全長 60cm
■サーミスタ付電圧センシングケーブル　■ CE マーク対応品
■最大使用温度 75℃（試料ケーブル）

●標準価格 ¥120,000（税込¥132,000）

センシングケーブルセット [TL11-PFX]

2512 2532

OP03-PFX 用のセンシングケーブルセット
■ 8 点セル電圧計測用テストリード　■ケーブル全長 5m
■最大使用温度：105℃　■試料側先端切り放し

●標準価格 ¥30,000（税込¥33,000）

センシングケーブルセット [TL12-PFX]

2512 2532

OP03-PFX 用のセンシングケーブルセット
■ 8 点セル電圧計測用テストリード　■ケーブル全長 3m
■最大使用温度：105℃　■試料側先端切り放し ■ CE マーク対応品

●標準価格 ¥40,000（税込¥44,000）

I/F ケーブル

2512 2532

[SC05-PFX] ※ PLZ-5W シリーズ接続用

●標準価格 ¥22,000（税込¥24,200）

[SC07-PFX] ※ PWR-01 シリーズ接続用

●標準価格 ¥27,000（税込¥29,700）

ラックマウントフレーム

2512

[KRA3]（インチサイズ EIA 規格）

●標準価格 ¥20,000（税込¥22,000）

[KRA150]（ミリサイズ JIS 規格）

●標準価格 ¥22,000（税込¥24,200）

ラックマウントブラケット

2532

[KRB3-TOS]（インチサイズ EIA 規格）

●標準価格 ¥9,000（税込¥9,900）

[KRB150-TOS]（ミリサイズ JIS 規格）

●標準価格 ¥12,000（税込¥13,200）



ラックシステム

2512 2532

ラック実装作業も承ります。
■システムラック［KRC363L］
●標準価格 ¥418,000（税込¥459,800）
■作業費・輸送費：お問い合わせください。

BPChecker3000 と Vehicle Spy3 の連携

PFX2532、PFX2512 システムは、BMS（Battery Management System）を装備する電池パックと接続できます。専用アプリケーションソフト「BPChecker3000」と車載ネットワーク解析ツール「Vehicle Spy3」を組み合わせることで BMS と通信しながら充放電試験を行うことができます。

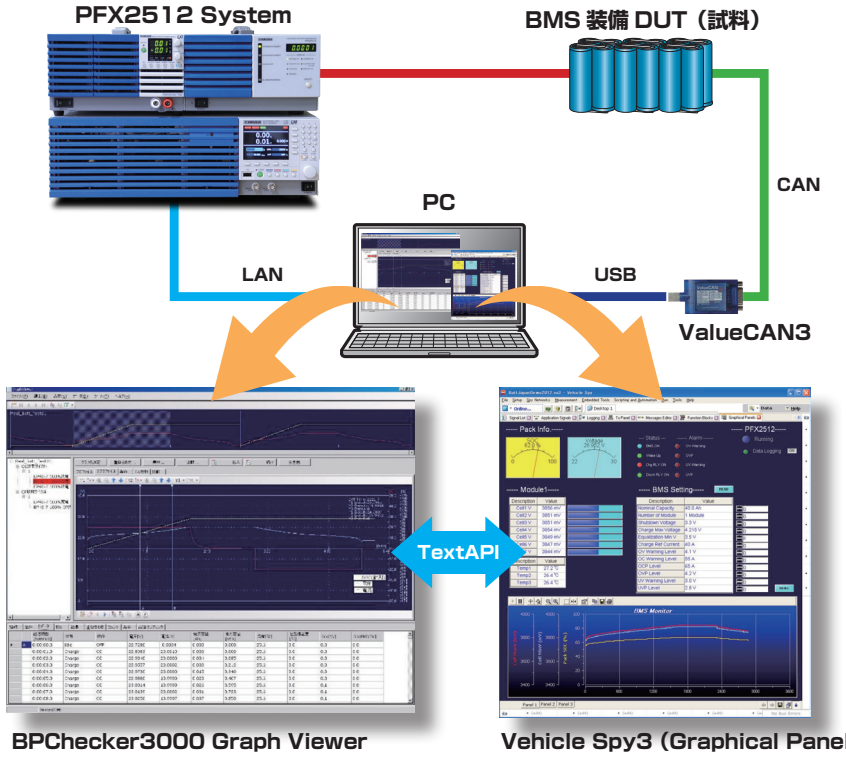
■ 機能例（BMS の仕様により実現できない場合もあります※）

- 充放電試験中に BMS のデータを記録（テキストファイル保存）
- BMS により発生したアラームを BPChecker3000 が受信し、充放電試験を停止
- 充放電試験開始時などに BMS へ指定したパラメータを自動送出
- BMS の設定パラメータ読み出し／書き込み

※お客様より BMS の仕様を提示頂き、弊社が Vehicle Spy3 のカスタマイズを行います。BMS の仕様はお客様毎に異なりますので別途お問い合わせください。
また、アプリケーションソフト「Vehicle Spy3」に関するお問合せは下記までお願い致します。

（株）
組み込み車載機器（ECU）開発ツール
〒 231-0005
横浜市中区本町 6 － 52　本町アンバービル 7F
TEL：045-263-9294　www.intrepidcs.jp

●システム概略図



BMS の仕様により画面は異なります。

2500 シリーズとの組合わせ

■動作検証済みの組合わせ（モデルID）【 2025年6月現在 】

動作検証済みの組合わせにはモデルIDを用意しています。
モデルIDが確定していない組合わせをご希望される際は別途ご相談ください。モデルIDは順次拡充予定です。最新の組合せ情報は当社ウェブサイトの製品情報をご参照下さい。

モデルID	充電用電源	放電用電子負荷
PFX2512		
7151	PWR401L	PLZ205W ※2
7152	PWR401ML	PLZ205W ※2
7153	PWR401L	PLZ405W ※2
7154	PWR401ML	PLZ405W ※2
7155	PWR801L	PLZ1205W ※2
7156	PWR801ML	PLZ1205W ※2
7157	PWR1201L	PLZ1205W ※2
7158	PWR1201ML	PLZ1205W ※2
7159	PWR1201ML	PLZ1205W×2（並列） ※2
7160	PWR1201ML	PLZ1205W＋2405WB ※1

モデルID	充電用電源	放電用電子負荷
PFX2532		
7351	PWR1201L	PLZ1205W ※2
7352	PWR1201L	PLZ1205W×2（並列） ※2
7353	PAT60-133T	PLZ1205W＋2405WB×2 ※2
7354	PAT40-200T	PLZ1205W ※2
7355	PAT40-200T	PLZ1205W＋2405WB※2
7356	PAT40-200T	PLZ1205W＋2405WB×2 ※2
7357	PAT40-200T	PLZ1205W＋2405WB×3 ※2
7358	PAT40-200T	PLZ1205W＋2405WB×4 ※1
7359	PAT80-100T	PLZ1205W＋2405WB×4 ※1

※1 Mレンジ
※2 Hレンジ
※ PWR-01シリーズとPFX2500シリーズの接続にはSC07-PFX（オプション）が必要です。
※ PLZ-5Wシリーズと PFX2500シリーズの接続にはSC05-PFX（オプション）が必要です。

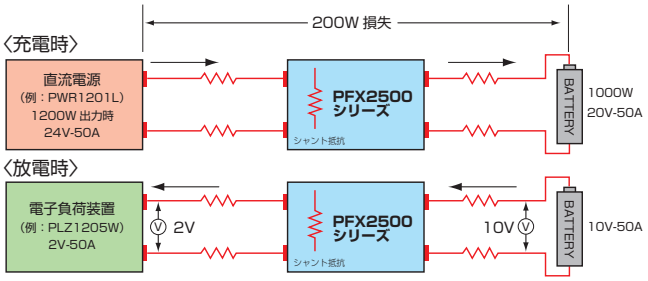
■充電用電源選定時の注意（経路損失について）

充電電流が流れることで DUT ケーブルや接続ケーブル、PFX2500 シリーズ電流パス回路等に電圧降下が生じます。この電圧降下による充電時の電力損失が経路損失です。充電に利用可能な最大電力は、経路損失を差し引いた値になります。
[充電最大電力＝直流電源最大定格電力ー経路損失]

■放電用電子負荷装置選定時の注意（放電最低動作電圧）

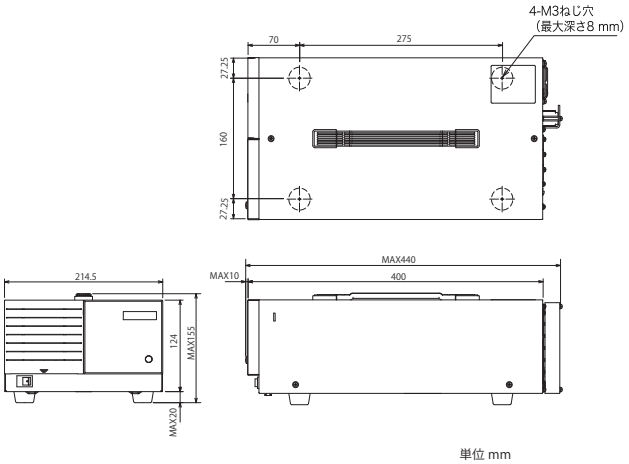
電子負荷装置には最低動作電圧（PLZ1205W では 0.25V）があり、これ以下の電圧では動作できなくなります。さらに経路損失（電圧降下）を加えたものが、放電最低動作電圧となります。[放電最低動作電圧＝電子負荷装置最低動作電圧＋経路損失による電圧降下]

【経路損失概念図】



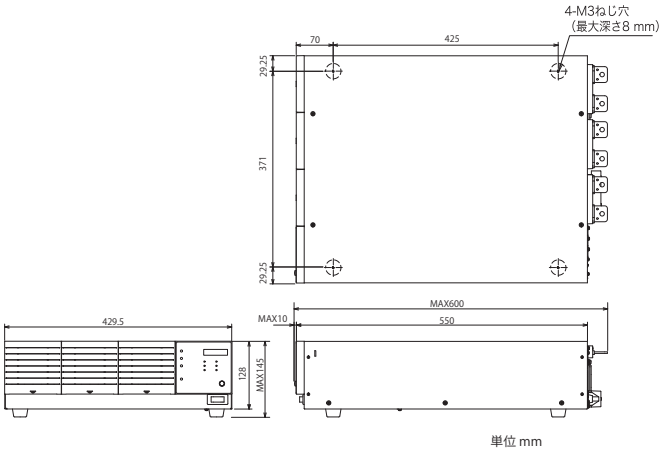
外形寸法図

[PFX2512]



単位 mm

[PFX2532]



単位 mm

【ご注意】■仕様、デザインなどは改善等の理由により、予告なく変更する場合があります。■諸事情により名称や価格の変更、また生産中止となる場合があります。■ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、責務については負いかねることがあります。あらかじめご了承ください。■カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。■カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。■印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品に色・質感等での差異がある場合があります。■このカタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植、誤記等などのお気付きの点がございましたら、弊社営業所までご一報ください。

キクスイ「お客様サポートダイアル」
045-593-8600
【受付時間】平日10～12／13～17

KIKUSUI
菊水電子工業株式会社　本社 〒224-0032　横浜市都筑区東山田1-1-3　TEL：045-593-0200
■首都圏営業所（横浜）TEL：045-482-6458　■官公庁ソリューション課（横浜）TEL：045-593-7543　■東北営業所（仙台）TEL：022-374-3441
■北関東営業所（さいたま）TEL：048-644-0601　■東海営業所（名古屋）TEL：052-774-8600　■関西営業所（大阪）TEL：06-6339-2203
■九州出張所（福岡）TEL：092-263-3680

● 2026 年 5 月発行 ● 2026050.3KPRI121