

# PX4ラックPDU

THE POWER OF FORWARD THINKING

世界中の大手データセンター管理者に信頼されているRaritanのインテリジェントPDUは、30年以上におよぶデータセンター領域における知見と運用実績に基づいて開発されています。Raritanではそれぞれのお客様環境におけるインテリジェントPDUの利用方法を提案することにより、ダウンタイムを軽減し、可用性に貢献します。

新しいPX4は、多くのデータセンター管理者から高評価を得ているアウトレットテクノロジーと革新的なインテリジェンス機能を追加し、Xerus™テクノロジープラットフォームを構築しました。この組み合わせによって、最高水準のアウトレット密度、電力密度、柔軟性、信頼性、セキュリティ、正確なデータ収集を実現しています。

PX4インテリジェントPDUのイノベーションによって、卓越した設計、先進的な計測、驚異の性能がどのように実現するのかをご確認ください。

## 導入のメリット

- 電力測定情報やイベントをリアルタイムに可視化して、レポート／アラート出力に対応
- クラス最高水準の柔軟性で将来の要求にも対応
- ミッションクリティカルな環境で要求されるアップタイムを実現する設計
- 最高水準のアウトレット密度と電力密度
- データ収集やエクスポートを容易にし、エネルギー利用を管理
- すべてのPDUデータについて工場出荷状態で安全な通信を採用

## 卓越した設計

- 高密度アウトレットテクノロジー
- HDOT Cxアウトレット (C13/C19オールインワン)
- 三相モデル向けブランチ配列アウトレット
- アウトレットおよびケーブルのロック
- 45度の入力差込口

## 先進的な計測

- 電源品質のモニタリング
- ±0.5%の計測精度
- 波形キャプチャを使用したサーキットブレーカーのトリップ要因の追跡
- ホットスワップ対応iX™コントローラー搭載

## 驚異の性能

- Xerusテクノロジープラットフォーム
- 最高水準のセキュリティスイート
- Redfish® RESTful API 対応
- 選択肢の多いカスタマイズオプション

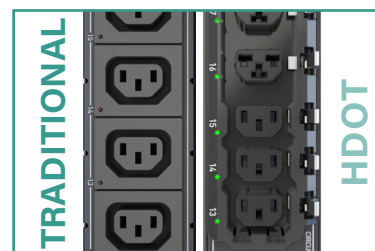
# 卓越した設計

## イノベーションと運用実績に基づいたパフォーマンスの組み合わせで実現

PX4ではPX3シリーズの持つクラス最高水準のインテリジェンス機能を継承しながら、新たにデータセンター分野での要求に応えられるハードウェアとアウトレットテクノロジーを導入しています。先進性のある特長的な機能により、高密度、柔軟性、信頼性が確保され、高品質な運用レベルを実現します。

### HDOTアウトレット

Raritanが特許を取得した高密度アウトレットテクノロジー（High Density Outlet Technology: HDOT®）は、PDUの形状ごとに最大数のアウトレットを取り付けられるよう不要なアウトレットの成形を排除し、高密度のラック要件に対応しています。



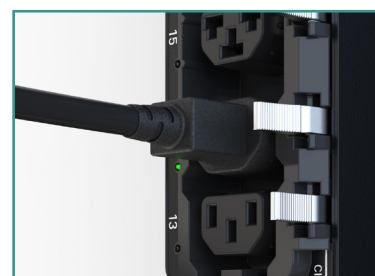
### HDOT Cxアウトレット

IEC C13とC19アウトレットを共用できるHDOT Cx® アウトレットは、1つのアウトレットでC14、C20どちらの電源ケーブルにも対応します。これによりPDUの選定が柔軟かつシンプルでありながら、コストを削減し、長期的な利用を可能にします。



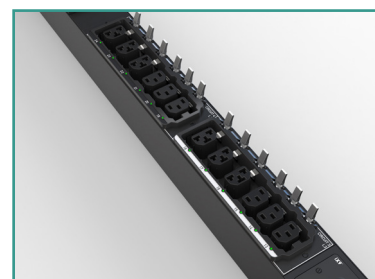
### RAMLOCKテクノロジー

アウトレットと電源コード向けの頑丈で使いやすいロックシステムで、PX4 PDUに接続する電源コードを保護します。自動ロックと手動の解除レバーがあるので、片手で「つまんで引っ張る」動作でプラグを抜くことができます。



### 三相モデル向けブランチ配列アウトレット

三相モデルでは、L1-L2-L3のアウトレットが判別しやすいブランチ配列（グループ化）された最適化モデルをご用意できます。この最適化された配置は、不平衡電流の発生を抑制するとともに適切なACケーブルの選定を容易にし、エアフローの確保に貢献します。



## 45度の入力差込口

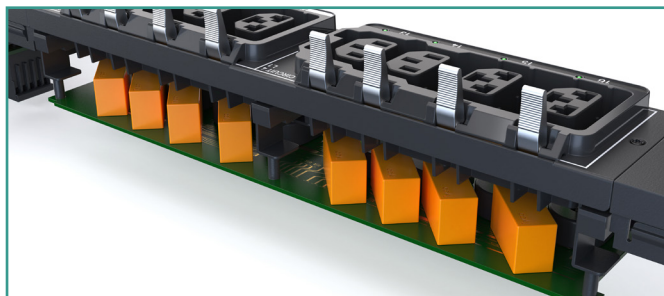
PDUを構成するパーツ数を減らすために、入力差込口の設計が柔軟になっています。この万能なデザインにより下からも前から差し込めるようになったので、コストも時間も節約されます。この曲げ半径は、性能を低下させることなく最大60Aの三相向け電源コードに適応します。

## RGB LEDアウトレットインジケータ

PDUの状態がLEDによって素早く簡単にわかります。カラーLEDインジケータは次のような状態を表示します。アウトレットのオン/オフ、アウトレット電源がしきい値より上/しきい値より下、サーキットブレーカーのオン/オフ、サーキットブレーカーがしきい値より上/しきい値より下、およびサーキットブレーカーをトリップさせた疑いのあるアウトレット。

## ラッチング（双安定性）リレー

ラッチングリレーはアウトレットの切り替えをより安全に行えるだけでなく、エネルギー消費を抑えて突入電流の過負荷を最小化します。また、ラッチングリレーは出力状態を保持するよう設定することができるため、万が一PDUのコントローラーに障害が起きた場合にも重要な電力は維持されます。



## 色分けのオプション

PDUを色分けすることで、電源供給ラインを明確にし、場所の特定や識別がしやすくなります。色分けのオプションとして、PDUの前面にあるラベルの色で判別する方法と筐体そのものを色分けする方法が挙げられます。これにより、電源供給ラインを視覚的に容易に判別できるようになり、効率的な管理やトラブルシューティングがしやすくなります。

## 長期運用に耐える堅牢なメカニカルデザイン

PX4は標準温度定格60℃（140°F）で作られているため、高密度、高温環境でも信頼できるパフォーマンスを発揮します。最も過酷な環境下でも、PX4なら安全かつ確実に動作します。



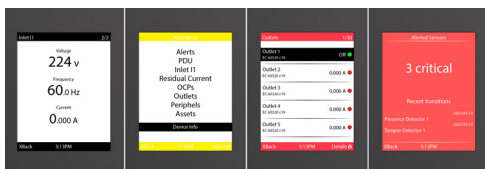
# 先進的な計測

## ハードウェアとインテリジェンスのシームレスな融合

**IXコントローラー** はPX4のインテリジェンスのコアとして、高い計算能力、高精細ディスプレイ、複数の接続ポートを装備しています。堅牢なメカニカルデザイン、ユーザーによる設定が可能なファームウェア、コントローラー電源の冗長性、接続機器の電源を落とさずにメンテナンスや交換を行えるホットスワップ可能な機能を備えています。ファームウェアの更新によって機能拡張できる設計になっているため、より効率的でコストのかからない運用管理に役立ちます。

### マルチカラーLCD

電源の使用状況、アウトレットのステータス、重要なアラートに関する情報を提供します。



### デュアルネットワーク 10/100/1000 イーサネットポート

標準でネットワーク環境への接続が可能です。ブリッジモードは、スイッチ上の1つのイーサネットポートに32台のPDUを物理的にカスケード接続できます。また、ポートフォワーディング機能は1つのIPアドレスで複数のPDUを接続することを可能とします。デバイスをより効率的に管理、制御したい場合は、リンク機能を使って最大8台のPDUを論理接続することも可能です。

### センサーポート

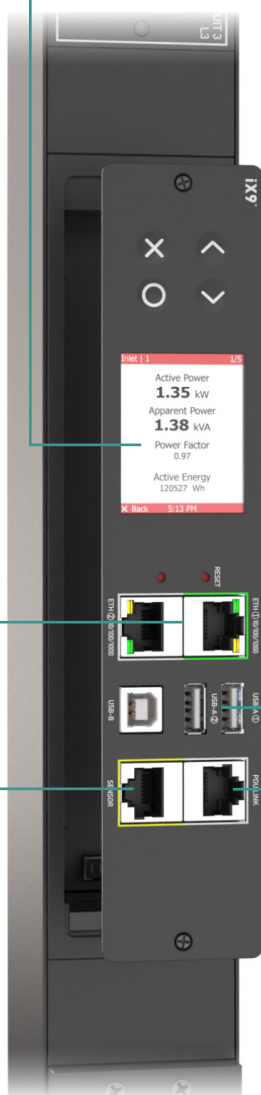
SmartSensors™ をプラグアンドプレイで接続できます。最大32のセンサー機能、または最大12のセンサーパッケージに対応しています。

### デュアルUSB-Aポート&シングルUSB-Bポート

USB-Aは、モバイルインターフェースへの接続、迅速なPDU設定、一括ファームウェア更新、シリアルコンソールへのアクセスを実現します。USB-Bは診断ログを生成します。

### PDU LINKポート

PDU2台をPDU LINKポートで接続することによって、コントローラーの電源を冗長化させることができます。一方のユニットが電力を失っても、他方のユニットの電力によってコントローラーの電源を確保します。（入力電源を失ったPDUのアウトレット出力を維持するものではありません）



## 高度な電源品質モニタリング&測定情報

PX4は、重要な電源品質、エネルギー効率、機器の健全性に対してリアルタイムの測定情報を提供します。最も包括的で正確なラック電力品質の監視と指標を備えており、これによりキャパシティプランニング、環境の最適化、フェイルオーバー計画、トラブルシューティングに自信を持って対応できます。

### ±0.5%の測定精度

- PDUのインレットおよびアウトレットは、IEC 62053-21およびIEC 61557-12基準に従って、最小、最大、平均の測定値をキャプチャします。

### サーキットブレーカーのトリップ要因の追跡

- サーキットブレーカーのトリップが発生後に要因となったアウトレットを明確にします。(4000/5000シリーズ)
- “Trip Cause Outlet Handling” と呼ばれるアウトレットの電源オン防止機能を併用すれば、故障した機器を今後のメンテナンスのために隔離しながら他の機器への電源供給が行えます。(2000/5000シリーズ)

### 電力計測でピーク値、最大/最小値を取得

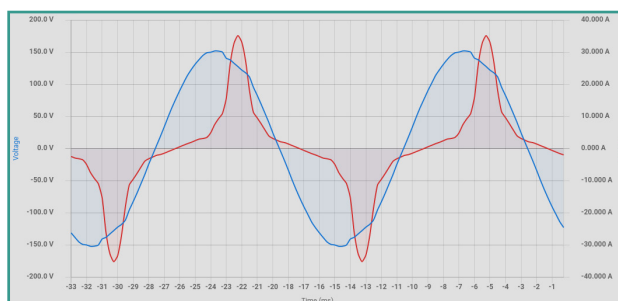
- 時系列で値が測定され、通常時の負荷の確認や計画的なフェイルオーバーの決定に役立ちます。さらに、ピーク評価によって、設備の拡張を検討する際の材料にもなります。
- 電力容量の余剰分を把握することにより、フェイルオーバーの計画を立てます。
- キャビネット内に新たなIT機器を追加するための余剰電力容量がどこにあるかを簡単に判別することができます。

### 全高調波歪み

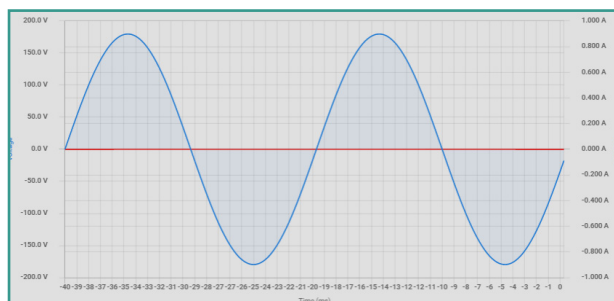
- 高調波イベント、電圧降下や上昇、波高率、停電をモニタリングします。
- PDUに供給される電力や、PDUのアウトレットに配電される電力をモニタリングします。

## 波形キャプチャ

電力計測情報をキャプチャし、時系列でまとめて可視化すると、より役立つデータとなります。波形キャプチャでは、高調波または電圧降下や上昇といったラック内の電力品質の詳細なモニタリング、イベント監視時のしきい値の定義、PDUの電源品質を低下させる恐れのある障害の可視化を行えます。このように可視化することで、データセンターが持つラック電源が効率的に稼働していることを確認できるようになります。



高調波波形の例



電圧低下の例

オンデマンドまたはイベントドリブンの波形キャプチャは、PX4のWeb GUIまたはAPIを使って特定のイベントをベースに自動化することができます。

## 電源品質の計測

PX4のラックをベースとした電源品質の計測では、漏電、電力の歪み、変動といった電源に関する課題がより深刻な問題となる前に、先手を打って解決することができます。

**PX4では、PDUのインレットやアウトレットで以下の種類の電源品質計測を行います。**

電力品質計測情報	計測	インレット計測	アウトレット計測
RMS電圧（実行値電圧）	$V_{RMS}$	Y	Y
中性線電圧	$V_N$	Y	N
電圧全高調波歪み	$V_{THD}$	Y	Y
電圧ディップ（低下）とスウェル（上昇）	$V_{DIP}$ $V_{SWL}$	Y	N
RMS電流	$A_{RMS}$	Y	Y
中性線電流	$A_N$	Y	N
突入電流	$A_{INRUSH}$	N	Y
電流全高調波歪み	$A_{THD}$	Y	Y
波高率	CF	Y	Y
消費電力（有効電力）	W	Y	Y
皮相電力（有効電力+無効電力）	VA	Y	Y
無効電力	VAR	Y	Y
（非正弦波形も考慮した真の）力率	$PF_{true}$	Y	Y
変位力率（DPF）	$PF_{disp}$	Y	Y
ひずみ力率	$PF_{dist}$	Y	Y
電力量、皮相電力量	kWh, kVA	Y	Y

\*アウトレット単位のモニタリングが可能なユニットは、アウトレット測定欄がY（yes）と表示されます。

## PXシリーズ

RaritanのPDUは、さまざまな電力監視とインテリジェントな管理機能を備えています。

	インレット計測	ブレーカー単位の計測	サーキットブレーカーのアラート	アウトレット単位の計測	アウトレット単位の電源制御
PX 1000 シリーズ	■	■	■		
PX 2000 シリーズ	■	■	■		■
PX 4000 シリーズ	■	■	■	■	
PX 5000 シリーズ	■	■	■	■	■

## 驚異の性能

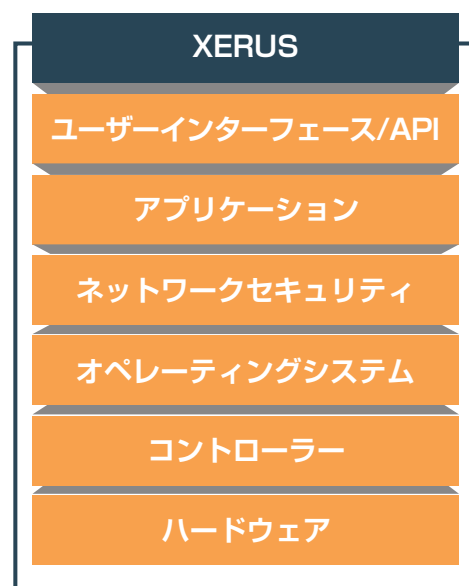
### 最先端のラックマウント型PDU

#### XERUSテクノロジープラットフォーム

Raritanのすべての電源製品のバックボーンであるXerusは、堅牢なハードウェア、ソフトウェア、通信プロトコルの組み合わせです。電力管理・監視、環境監視、資産管理、物理的なアクセス制御などを容易にします。

Xerusは、セキュリティ、高度な電力監視、測定情報、アラート、電源供給を可視化することで、データセンターのアップタイムを最適化するのに役立ちます。Xerusの使用により、資産を保護し、データセンターの継続性と運用能力を最大化するための意思決定の基となる実用的なデータを受け取ることができます。

独自のデザインで複数のシステムを管理するのではなく、標準的なネットワークで利用可能なSNMP、MODBUS、RESTベースのオープンAPI、Redfish APIをサポートすることで、どこでもデータセンターのラック電源稼働をモニタリング、可視化することができます。



### 強化されたセキュリティスイート

#### 暗号化

PDUの全データを常に暗号化したセキュアな通信を工場出荷時状態で実現:

- HTTPS
- SSH
- SNMPv3
- Smart TLS

#### ファイアウォール

ユーザーのアクセスを制御し、不正なアクセスを排除:

- IPベースのアクセス制御リスト(IP ACL)ルール
- ロールベースアクセスコントロール(RBAC)ルール

#### 証明書

パブリックネットワーク上のPDUを "Man-in-the-middle" 攻撃から保護するための有効かつ最新の証明書:

- デジタル証明書
- CA 証明書
- 自己署名証明書
- US-CERTモニタリング

#### パスワードポリシー

ユーザーアクセスを制御するために、強力で更新されたパスワードポリシーを実施:

- 強力なパスワード
- パスワードの強制変更
- パスワードの有効期限

#### さまざまな階層レベルでの防御

有効なセキュリティ対策により、ネットワーク経由の脅威から保護:

- セキュアブート
- 不正ログイン試行制限
- 非アクティブセッションのタイムアウト
- 複数のクライアントからの同一ログインの利用を制限
- 制限付きサービス規約の警告を実施

## カスタマイズ可能な仕様

Raritanは、お客様ごとに異なる電源ニーズに対応します。Raritanの電源エキスパートが、標準モデル、受注生産モデル、あるいはお客様のニーズに合わせて設計したカスタムPDUなど、お客様の用途に適したPX4 PDUをご提案します。

## 多彩なオプション

- 入力電圧AC100V, 120V, 200V, 208V, 230V, 240V, 400V, 415V, 480V, (381V DCあり)
- 単相および三相
- 入力電流12 -100A
- 最大54 アウトレット (HDOT Cx と HDOT C13の混在可)
- NEMA, IEC, その他各種アウトレット形状に対応
- 0U, 1U, 2U, 3U フォームファクタ
- NEMA, IEC, Clipsal 56シリーズなどのプラグとレセプタクル
- 各国に応じた安全認証取得 (FCC Part 15 A, ULus, cULs, IEC 62368, CE, UKCA)

## セキュリティプロトコル

- 設定可能な強力なパスワード
- ユーザーおよびユーザーグループ許可
- Active Directory®, LDAP/S, RADIUS, TACACS+
- 最大256ビットAES暗号化
- セキュアブート
- SSH, SSL, TLS, HTTPS

## アウトレット制御

- 出力遅延のカスタマイズが可能な電源シーケンス
- リンクされたPDU間のアウトレットグループ設定
- PDUベースの負荷遮断
- ラッチングリレーによる出力状態保持 (2000/5000シリーズ)
- アウトレット単位、アウトレットグループ単位のリモート制御 (2000/5000シリーズ)
- LEDによるアウトレット状態表示
- ラッチング (双安定性) リレー

## 新しいハードウェアデザイン

- RamLockテクノロジー
- 45度の入力差込口 (カスタマイズ可能)
- 三相モデル向けブランチ配列アウトレット
- 道具を使わず調整・取付可能

## 電力計測

- 入出力およびサーキットブレーカーでの計測
- ピークおよび最小/最大の電力品質測定
- 高調波イベント、波形キャプチャ、電圧降下および上昇、波高率、電力遮断、エネルギー使用量などを監視
- サーキットブレーカーのトリップ要因の追跡

## プロトコル

- デュアル10/100/1000 BaseT イーサネット
- USB-AおよびUSB-Bポート
- Eメール, Syslog
- SNMPv2c, SNMPv3
- SNMP TRAPs, INFORMs
- IPv6/IPv4サポート
- JSON-RPC, MODBUS TCP
- Web Browser (HTTP, HTTPS)
- Command Line Interface (SSH)
- Redfish RESTful API
- Perl, Python, JavaScript, Curl SDKs

## IXコントローラー

- ホットスワップによる交換
- 高精細フルカラー液晶
- 自動回転ディスプレイ (固定機能あり)
- コントローラーの電源共有 (バックアップ)、カスケード、リンク、センサーを直感的に操作できるインターフェースポート\*
- ゼロタッチプロビジョニング
- USBストレージによる一括設定

\* 温度、湿度、エアフロー、粉塵/粒子、差圧、水/流体、振動、近接、コンタクトクロージャー、センサーハブ、その他のセンサータイプにプラグアンドプレイに対応