

# 白井データセンターキャンパスのご紹介



株式会社インターネットイニシアティブ  
白井データセンターキャンパス

## □白井(しろい)データセンターキャンパス

- ◆概要
- ◆白井DCC仕様
- ◆白井DCC 3期棟
- ◆今後の発展と課題
- ◆実証と開発の歴史

# 白井(しろい)データセンターキャンパス

## ◆概要

- ◆白井DCC仕様
- ◆白井DCC 3期棟
- ◆今後の発展と課題
- ◆実証と開発の歴史

## IIJのこれまでのDC技術を結集し新技術を積極的に導入

IIJが提供するITサービス  
(クラウド、NW他) の拠点

お客様のIT機器を預かる  
ハウジングサービス

IIJ-DC技術のR&D拠点

### 設計概念

松江データセンターパークで成功したことを踏襲し、ぶつかった壁、課題を超えることに挑戦

### 特長

建築：1,000ラック規模

空調：直接外気冷却

電気：リチウムイオン蓄電池の利活用

三相4線式UPS、バスダクト

グリーンデータセンター

PUE<sup>※</sup>：1.2台（設計値）

### DCサービス開始

第1期：2019年5月1日（令和元年初日）

第2期：2023年7月1日

第3期：2026年度内予定

### 「キャンパス」にこめた思い

爆発的に増大するデジタルデータを集約し、新技術や新たなニーズ/新サービスに柔軟に対応可能することで、新たな価値を生み出す場所、HUB (=キャンパス) にしたいという思いをこめて、名称を決定しました

※Power Usage Effectiveness

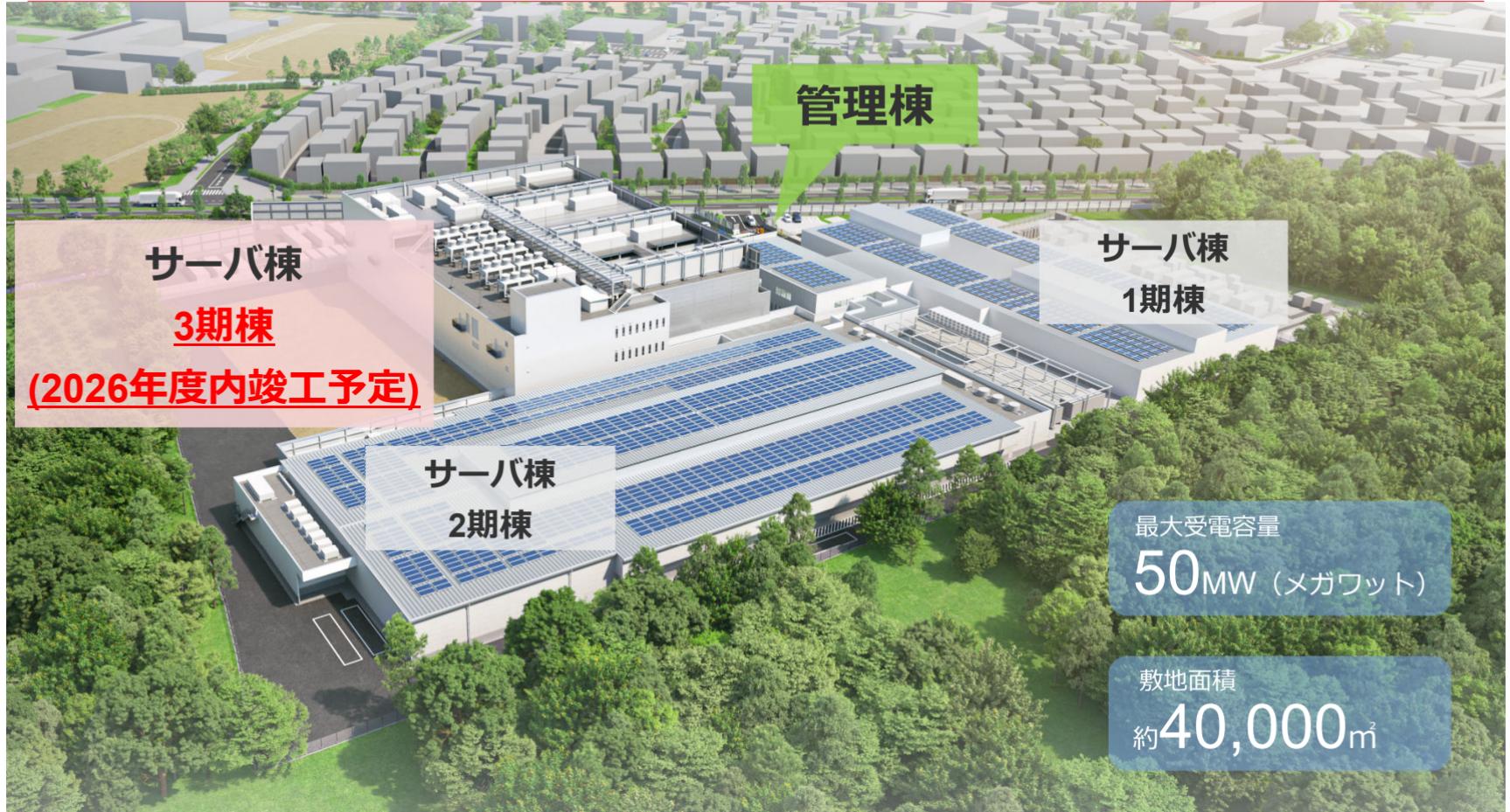
データセンター施設全体のエネルギー使用量 ÷ IT機器のエネルギー使用量



△ 松江DCPからさらに挑戦、進化させる



## 敷地内の建物



# 白井(しろい)データセンターキャンパス

- ◆概要
- ◆白井DCC仕様
- ◆白井DCC 3期棟
- ◆今後の発展と課題
- ◆実証と開発の歴史

## 災害リスクの小さい下総台地。世界的に注目されている「INZAI」エリアに立地

### 金融系DCの集積地

- かつて旧FISC安全基準（60km離隔）によって、東の千葉ニュータウン（西は多摩ニュータウン）としてDCの集積が進んだ、災害リスクが小さいいわゆる「お墨付き」の立地
- 都心（大手町）から約32kmの距離に位置

### 下総台地とは

埼玉県東部から千葉県北部にかかる、標高約20~40mのなだらかな起伏が続く大地。地層上部には、関東ローム層が堆積。活断層がなく岩盤が強固。

### 建物構造

ボーリング調査結果や建屋構造（低層構造物）を踏まえ、直接基礎を採用。耐震設計。PMI値は6.2%。

### 各種ハザードマップの状況

揺れやすさ	<ul style="list-style-type: none"><li>5段階中 1~2</li></ul>
液状化しやすさ	<ul style="list-style-type: none"><li>液状化対象外</li><li>ボーリング調査で液状化が生じる地層なし判定</li></ul>
建物洪水土砂	<ul style="list-style-type: none"><li>土砂災害、浸水/内水はん濫の可能性は対象外</li><li>海岸線から約15km</li><li>最寄りの一級河川から約1.6km</li><li>海拔約23.8m</li></ul>



- (社)日本建築学会の「建築基礎構造設計のための地盤調査計画指針」で示される、地形種別の内、管理棟及びサーバ1期棟建設地は、「I-B種：台地及び丘陵地。洪積層（関東ローム）、地耐力は100~1000kN/m程度」に該当する
- 「直接基礎」は、地盤種別「I-B種」において、1~3階の低層構造物に応じた基礎形式であるとされている
- ボーリングの結果より、N値68を確認している

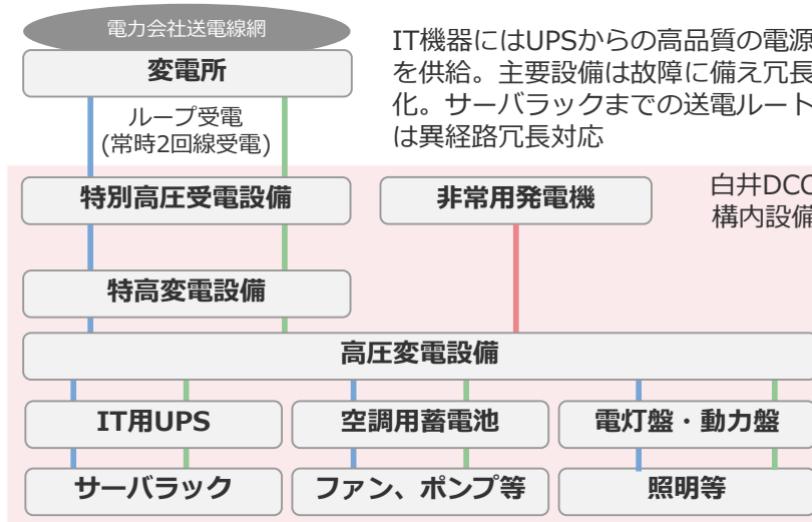
## 特別高圧ループ受電 最大50MWの受電容量を確保

### 大規模構築及びスケールアップを実現可能

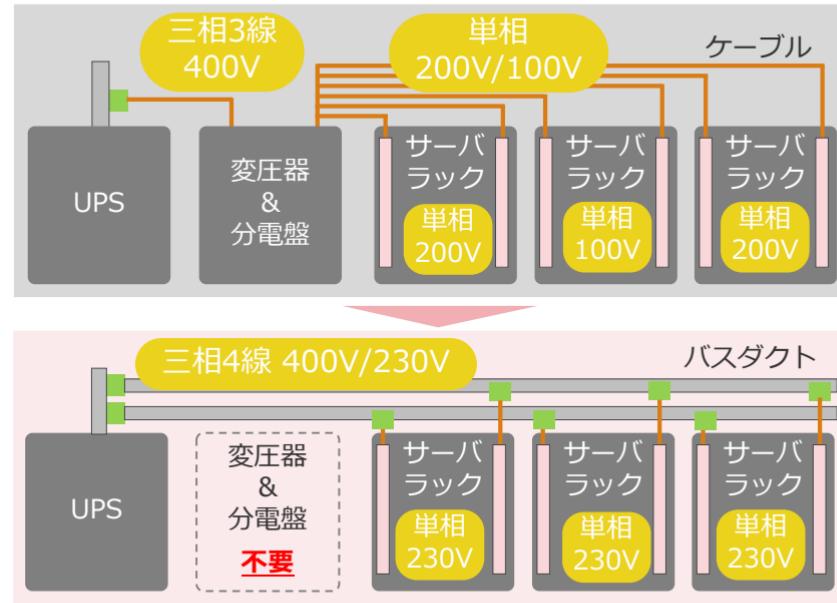
最大50MW電力容量。ビジネス展開に合わせてキャンパス内（同一敷地内）で拡張可能

### 非常用発電機

非常用発電機設置。72時間連続運転可能な燃料を常時備蓄  
※優先供給契約あり



## 3相4線式UPS・バスタクト給電の採用



- UPS出力（三相400V）をIT機器直前までバスタクト配電し、単相230VでIT機器に給電
- 変圧器投資を削減、変圧器口スを削減、送電口スを削減、スペースの有効利用

## 白井DCC仕様：電気設備2/2 「リチウムイオン蓄電池」の採用

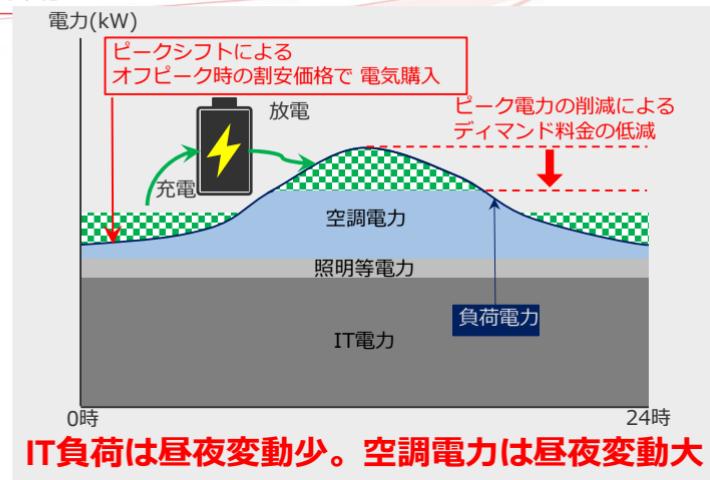
### ピークカット/ピークシフトを実現

空調用蓄電池としての役割に加え、ピークカット/ピークシフトを実現  
空調電力で平均15%相当の削減を目指す

### 「動」なる電源システムへの改革

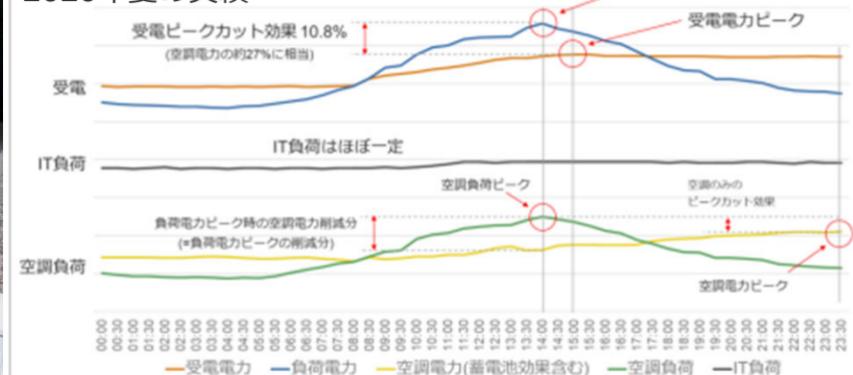
従来、UPS・非常用発電機の役割は、高品質を担保した裏方であった。  
今後は、データセンターのエネルギー資源として活用シーンを拡大させ**ビジネスモデルの変革**に取り組む

### DCのエネルギー資源として活用



IT負荷は昼夜変動少。空調電力は昼夜変動大

### 2020年夏の実績



受電で**10.8%**、空調電力換算で**約27%**のピークカット

## 直接外気冷却をベース空調とし高負荷にも対応

20kVA/Rackクラスの冷却に対応。外気の利用により夏季の大幅な消費電力削減実現を可能にするハイブリッド空調。緻密な温湿度モニタリング、各種計測値をフィードバックした制御により、空調システムの高効率運転を実現

### 高負荷対応

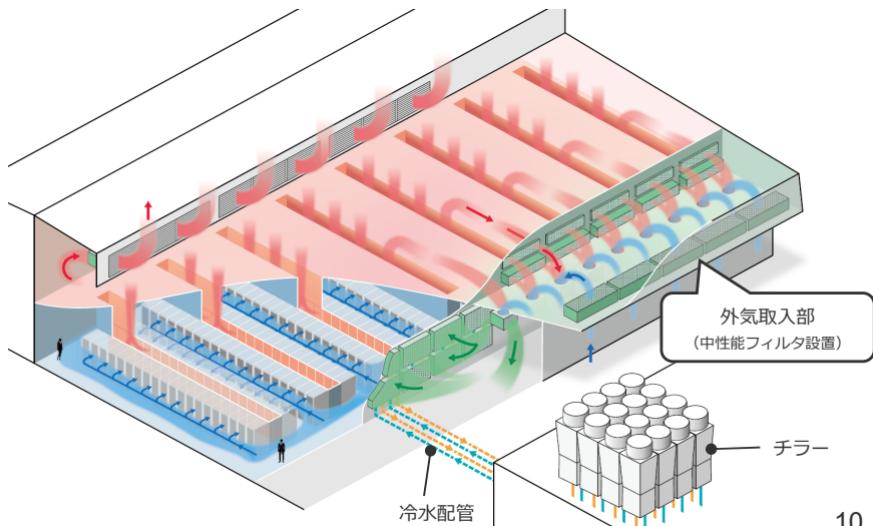
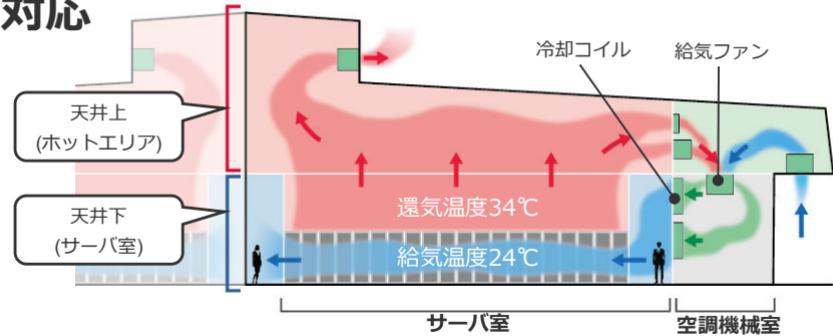
- 1ラックあたり20kVAクラスの発熱に対応（フロア平均6kVA/Rack）

### 外気利用・壁吹出し方式空調

- 外気利用によりチラー負荷を削減、空調機器の消費電力を削減
- ホットアイルコンテインメント、大空間の活用、壁吹出し方式空調の採用で、床吹出との比較で空調機の送風動力を約1/3まで削減。ラック吸込み温度の均一化を図り、ヒートスポットの発生を防ぐ

### 冗長化、停電対応

- N+1構成を基本とした冗長化
- 冷水循環用ポンプ、送風用ファンは蓄電池電源により保護。商用電源停電時、非常用発電機起動までのサーバ冷却停止を防止
- チラー再起動に備え、冷水のバッファータンクを設置



## オペレータに加えエンジニアが常勤

FISC安全対策基準に準拠、ニーズに応じて必要なセキュリティレベルを提供可能とするフレキシブルな設計  
入退室ログ・監視カメラ映像を保存、生体認証を標準配備

### 多段階セキュリティ

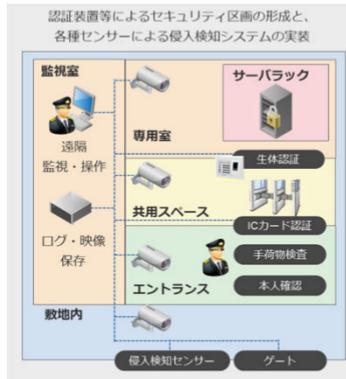
- サーバラックに到達するまでに、多段階でセキュリティ区画を設定。サーバラックに到達するまでに、複数のセキュリティ認証
- 必要に応じてサーバ室内にケージを設置可能

### 外周警備の充実

- 外構の形状に応じて、複数の侵入検知対策を実装
- 敷地外からの侵入に対して、監視カメラによる記録を残し、複数のセンサーを用いることで高精度に検知が可能なシステムを構築

### 相互監視

- 監視端末を双方の拠点に設置・相互接続
- エンジニア/オペレータ技術の相互共有をしつつ、各サイトで実施する保守点検や切り替え作業を実施



### 24H365Dの対応

- 入退館時受付、持込・持出物検査
- 大画面マルチスクリーンでデータセンター内情報を一元監視
- 入退室ログ、監視カメラ映像の常時記録(保存期間は1年)

### オペレーションルーム



# 白井DCC仕様：サーバールーム（ハウジングルーム）

## サーバラック

- 1.5t/ラックの耐荷重で高密度実装が可能
- 2700mmの高さがあるサーバラックまで設置可能で、様々な仕様のラックに対応（持込ラックも対応可能）
- 標準ラック
  - 19インチラック
  - 47U（分割ラックも提供可）
  - W:700mm, D:1200mm, H:2400mm
  - 電気錠対応

## 電気

- ラック当たり平均 6KVA
- 単相 230V、100V。三相4線 400V

## 配線ルート

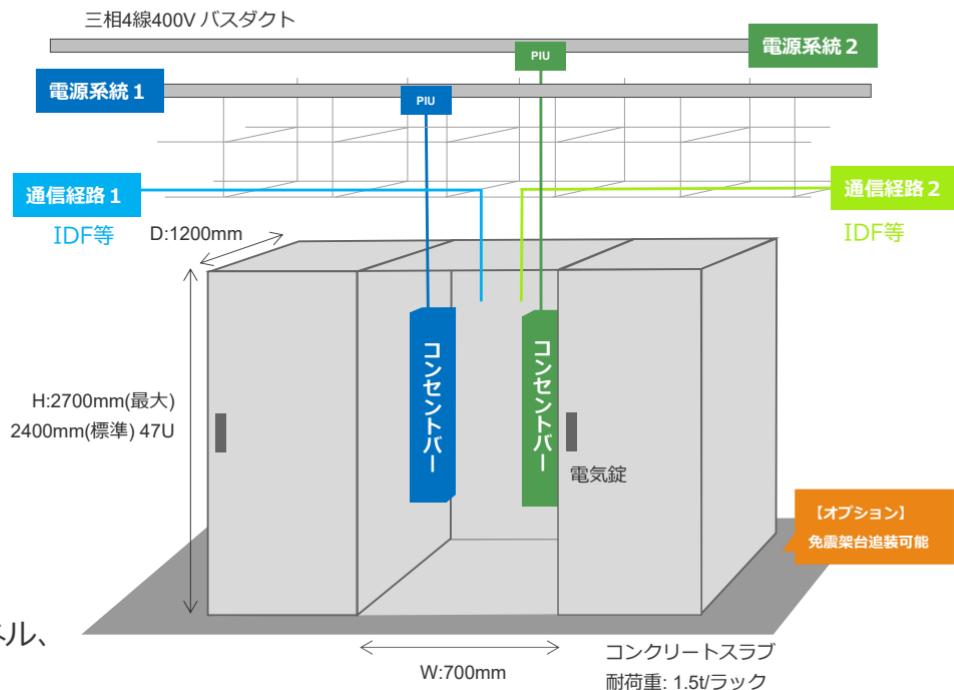
- 電気、通信共に異ルート配線に対応
- 配線は天井に設置されたケーブルラックを使用

## 消防設備

- 超高感度煙感知器にてサーバ室内の火災を早期検知
- N2ガスによる水損が生じない消火（静音ヘッド採用）
- 電気火災適応の純水消火器

## 備品（貸出対応品）

- 作業用机・椅子、棚板、ケージナット、ブランクパネル、作業用工具など



## 4ルート引き込み

データセンターと外部を接続する回線の敷地外からの入線ルートは異経路4ルートを配備し、また、利用なキャリアに制限のないキャリアフリー対応。高い信頼性を確保するとともに、将来を見据えた余裕のある設備を配備

### キャリアフリー + 4ルートの回線引込に対応

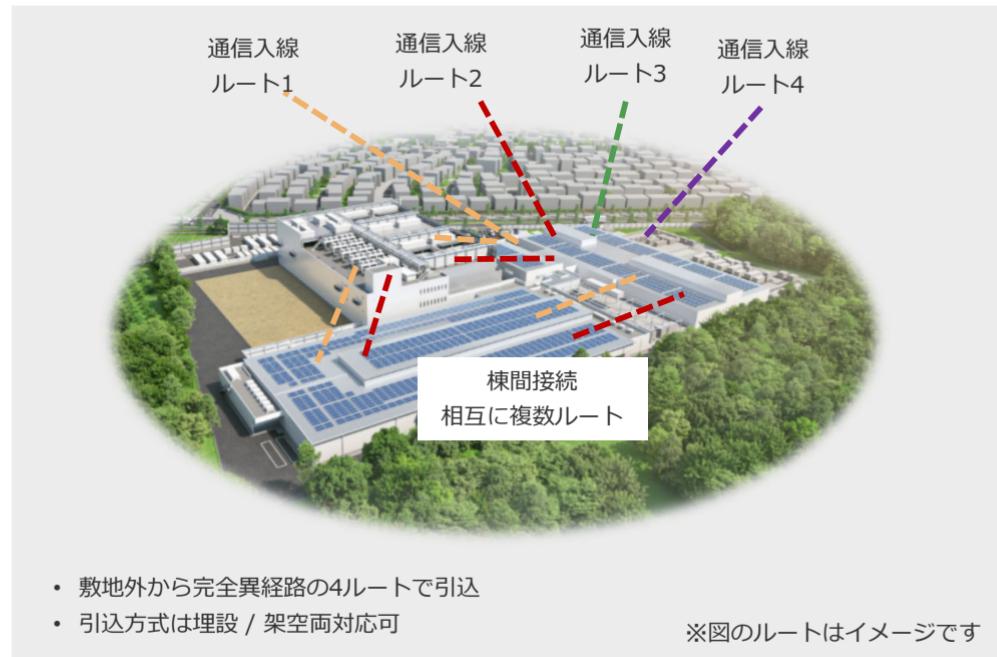
- 敷地外からの回線入線ルートは異経路4ルートを配備し、高い冗長性を確保可能
- 利用可能なキャリアに制限なし、お客様の用途に応じた接続環境を実現

### ネットワーク環境の提供

- 構内配線でIIJのネットワークサービスへ接続可能
  - [インターネット] インターネット接続サービス
  - [閉域網] IIJプライベートアクセスサービスなど
- IIJのネットワークサービスでクラウドへも接続可能
  - IIJ GIOやIIJのSaaSサービス
  - IIJクラウドエクスチェンジサービス経由で他社クラウドも接続可能

### 構内の複数配線経路

- 敷地内の異ルート配線に対応



## レンタルオフィス、リフレッシュ施設を完備

オペレーションや監視室、BCPオフィスとしての利用を想定したレンタルオフィススペースを用意  
各種リフレッシュ施設で、入館者に「癒し」と「安らぎ」を提供

### メディア保管庫

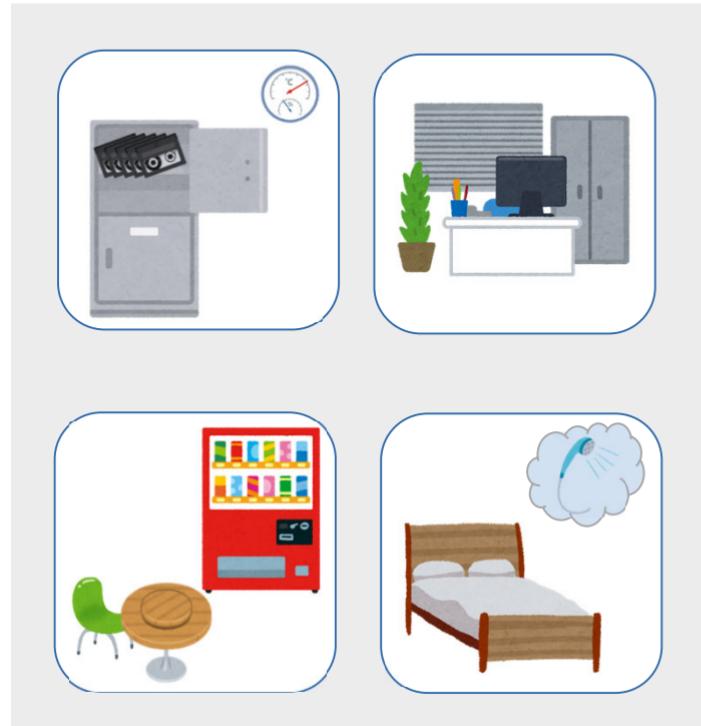
- ・テープ等のメディアを保管する専用室を完備
- ・メディアの保管に適した温湿度管理を実施
- ・高セキュリティレベル運用に対応

### レンタルオフィス

- ・管理棟内に大小の会議室を用意
- ・お客様専用のレンタルオフィス用スペースを確保  
お客様のご要望に合わせ内装等のカスタマイズが可能

### リフレッシュ施設

- ・入館者がいつでも利用可能なリフレッシュルーム完備
- ・仮眠室、シャワー室で深夜作業、BCP利用に対応
- ・自動販売機にて飲料等を販売
- ・どなたでもご利用可能



# 白井DCC仕様：ファシリティスペック

## 立地

- 所在地：千葉県白井市

## 建築物

- 建物構造：地上2階(管理棟)、地上1階(サーバ棟1,2)  
耐震構造（オプション：床免震）  
阪神淡路大震災・東日本大震災クラスでも  
データセンターのサービスが継続提供可能
- 床荷重：1,500kg/ラック

## 電源設備

- 受電方式：特別高圧ループ受電
- 非常用発電機：ガスタービン発電機
- 発電機用燃料備蓄量：72時間（最大負荷時）
- UPS設備：N+1冗長構成
- UPSバッテリー保持時間：5分間（最大負荷時）

## 空調設備

- 構成：外気 / 空冷チラーハイブリッド
- 空調方式：壁吹き出し方式

## 監視・セキュリティ

- 監視体制：24時間365日オペレーションスタッフ常駐
- 監視カメラ：全扉及びラック架間に設置
- 侵入検知：フェンスセンサー、赤外線センサー、他
- 区画制限：セキュリティゲート、ICカード/生体認証

## 防災設備

- 火災検知：超高感度煙感知器、煙感知器
- 消火方法：窒素ガス消火方式、純水消火器

## 通信キャリア

- 通信キャリア：キャリアフリー
- 引込方式：異経路4ルートから引き込みが可能
- 配線経路：異経路配線が可能

## 準拠規格

- 日本データセンター協会(JDCC)  
ファシリティスタンダード Tier3(一部Tier4)
- 金融情報システムセンター(FISC) 安全対策基準
- ISO27001(ISMS)
- ISO14001(EMS)

# 白井(しろい)データセンターキャンパス

- ◆概要
- ◆白井DCC仕様
- ◆白井DCC 3期棟
- ◆今後の発展と課題
- ◆実証と開発の歴史

### 高負荷サーバ対応を念頭に、水冷Readyとした白井データセンターキャンパス3期棟を建設する

3期棟は当初分は2期棟とほぼ同等の受電容量(10MVA)にて設計。

AI活用の進展等で電力需要が大幅増大する際は受電容量を25MVAまで拡張可能。

#### 3期棟建屋概要

階数	地上3階(電気室)、地上1階(サーバ室)
構造	耐震構造・鉄骨造
耐火種別	耐火建築物

	1期棟	2期棟	3期棟（計画）
竣工時期 受電容量	2019年4月 10MVA	2024年1月 10MVA	2026年度内 10MVA(終局25MVA)

#### 3期棟の特長

- 高負荷サーバに対応可能な外気空調システム
- 水冷サーバの導入ができる環境の整備
  - 屋上に専用熱源が可能な設計
  - サーバ室内までの冷水配管ルートの確保

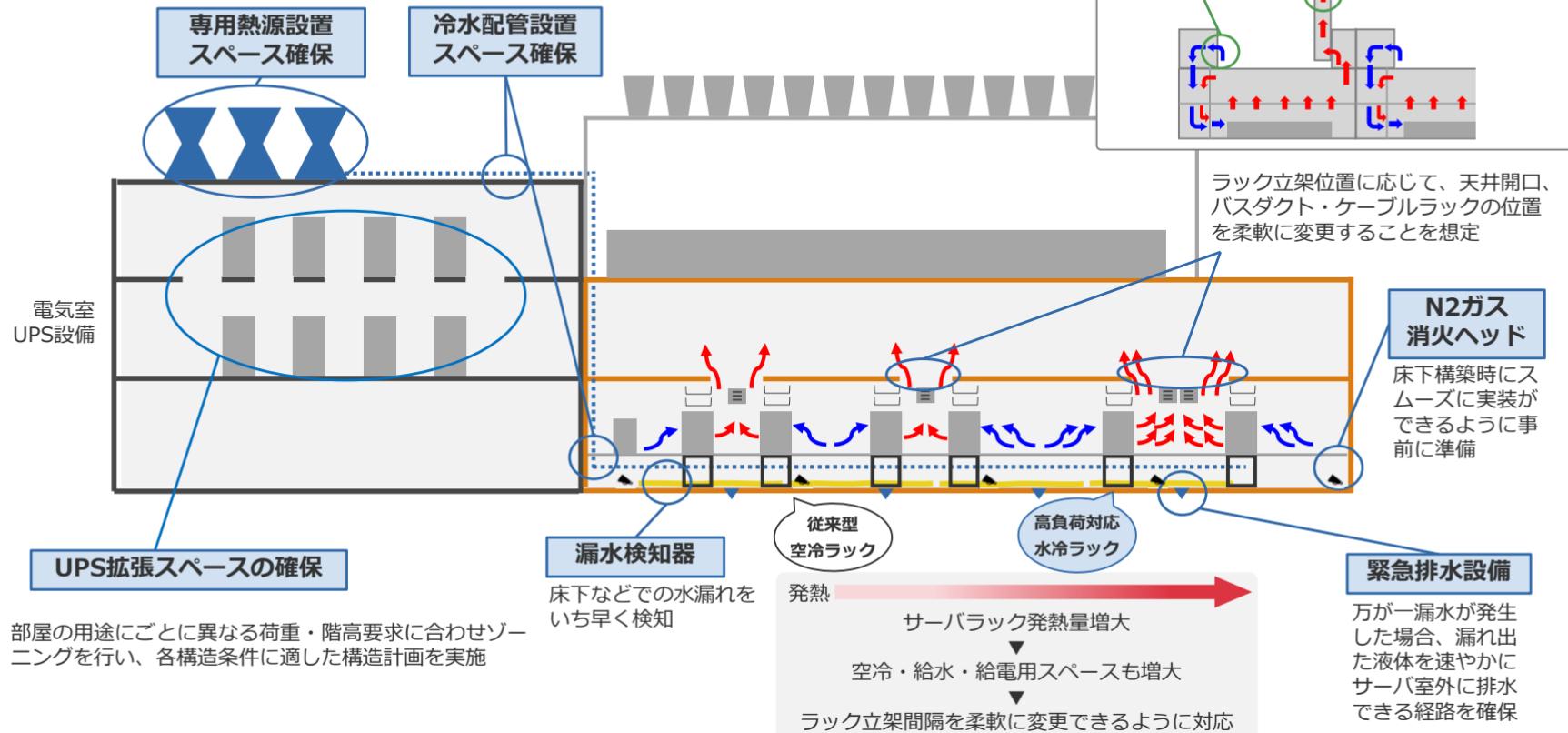
#### 白井データセンターキャンパスの歴史

- 2017年12月 自社サービス設備収容スペースの確保・コスト効率向上を主目的に千葉県白井市に建設用地を取得
- 2019年05月 1期棟開設(2023年に満床)
- 2023年07月 2期棟開設(2026年に満床見込み)



## 白井DCC 3期棟：特徴と水冷Ready設計

外気空調と空冷チラーのハイブリッド冷却方式に加え、AI用途のGPU搭載サーバなど発熱量が著しく高いIT機器の収容を視野に、水冷設備に必要な専用熱源スペースや冷水配管ルートをあらかじめ確保した「水冷Ready設計」を採用



# 白井(しろい)データセンターキャンパス

- ◆概要
- ◆白井DCC仕様
- ◆白井DCC 3期棟
- ◆今後の発展と課題
- ◆実証と開発の歴史

- 電力を多く使うことによる環境への負担軽減  
→業界をあげての省エネやカーボンニュートラルへの取り組み
- 住宅地の近傍に秘匿性の高い施設ができるとの理解促進  
→学校や地域への見学会などの実施、防災拠点としての活用

## ■太陽光発電等の再エネの積極導入



1期棟：2022年度稼働開始  
2期棟：2025年度稼働開始

## ■中学生への見学会開催

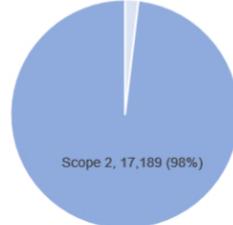


白井DCC見学会の様子  
(白井市桜台中学校/2024年11月実施)

# 今後の発展と課題：カーボンニュートラルに向けた取り組み

## ■ IIJ単体2020年度実績（単位:t-CO2）

Scope 1, 328 (2%)



このうち7割以上  
がデータセンター  
から排出

算定方法：「サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン（Ver2.3）」（環境省、経済産業省）

自社の排出を算定するScope1・2においては、  
**自社データセンターの電力消費が認識されるScope2排出量が98%を占める**

### 再生可能エネルギーの利用

2030年度におけるデータセンター（Scope1,2）の再生可能エネルギー利用率を85%まで引き上げる

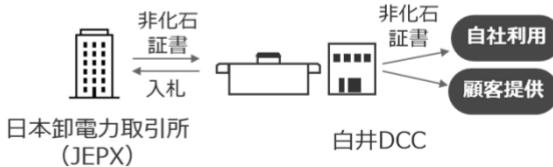
### エネルギー効率の向上

2030年度まで技術革新の継続により、データセンターのPUEを業界最高水準の数値1.4<sup>※3</sup>以下にする

## ■ 2022年4月 松江DCP 再エネ率100%達成

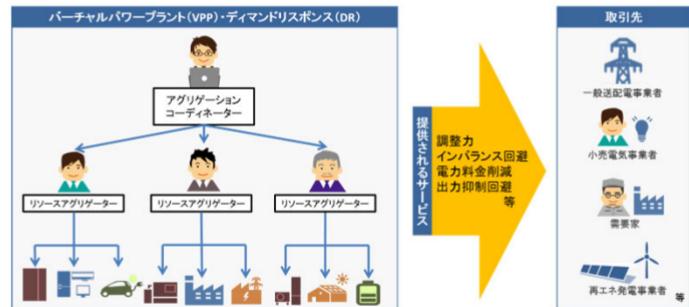


## ■ 2023年度 白井DCC 非化石証書調達



## ■ 2022年度 オンサイト自家発電導入

## ■ VPP（バーチャルパワープラント）参画



# 今後の発展と課題：地域貢献

- ・松江市の脱炭素先行地域(環境省助成事業)に共同提案者として参画中
- ・役割：データセンターに設置するバックアップ電源用の蓄電池を大型化して導入し、有事の際に地域への給電を行い地域の災害耐性の向上に貢献する

## 松江市：「国際文化観光都市・松江」の脱炭素化による魅力的なまちづくり～カーボンニュートラル観光～



脱炭素先行地域の対象：国宝松江城周辺エリア、松江しんじ湖温泉エリア、玉造温泉エリア、美保関観光旅館エリア、防災拠点群、市有遊休地群

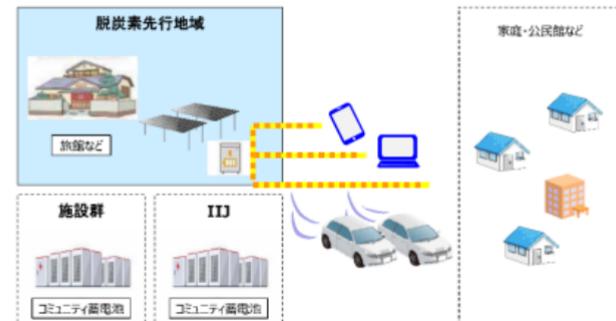
主なエネルギー需要家：旅館・ホテル29施設、民間施設99施設、住宅377戸、公共施設70施設

共同提案者：株式会社山陰合同銀行、ごうきんエナジー株式会社、中国電力株式会社、日鉄エナジイアリング株式会社、日鉄環境エネルギーリューション株式会社、株式会社インターネットニアティ、東京海上日動火災保険株式会社、西日本旅客鉄道株式会社、株式会社日本旅行、一般社団法人しまね産業資源循環協会、アースサポート株式会社、一般社団法人松江観光協会

### 取組の全体像

国際文化観光都市・松江のシンボル的存在である国宝松江城及び周辺エリアの観光施設や、松江しんじ湖温泉と玉造温泉、海沿いの景勝地である美保関町の観光旅館エリアにおいて、既存の卒FIT電力や新規の太陽光発電を活用した**再エネ100%の電力メニュー**を供給して脱炭素化するほか、温泉宿泊施設の給湯機器の省エネ仕様への転換・温泉熱の利活用により、**持続可能な観光の実現**を図る。旅行・宿泊・観光・交通事業者との連携によるカーボンニュートラルツアードで差別化を図り、「住んでよし・訪れてよし」の観光都市を目指す。

#### 【コミュニティ蓄電池の活用イメージ】



<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/assets/preceding-region/3rd-teiansyo-10.pdf>  
<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/assets/preceding-region/3rd-keikaku-gaiyo-10.pdf>

# 白井(しろい)データセンターキャンパス

- ◆概要
- ◆白井DCC仕様
- ◆白井DCC 3期棟
- ◆今後の発展と課題
- ◆実証と開発の歴史

# 実証の歴史

## データセンター構築

## 西暦

## 実証実験(PoC)



松江DCP  
(サイト1: 2011年~)



IZmo @島根県松江市  
外気冷却コンテナ型DCの実現



(サイト2: 2013年~)



IZmo @国内某所  
研究機間に納品: 2013年



co-IZmo/I @Laos



co-IZmo/I Russia

## 白井データセンターキャンパス

©千葉県白井市: 2019年~

1期棟:

- ・1000ラック規模
- ・外気冷却



2期棟:

- ・自動化
- ・グリーンデータセンター



### ・IZmo 実証実験

コンテナDC実証機、直接外気空調の実証機の製作と評価

### ・サーバ高密度化

### ＆チラーレス化実証実験

サーバ収容効率向上によるコスト削減効果、チラーレスでの運用評価、電力削減効果の算出

### ・煙突効果を用いたデータセンター

煙突効果を用いて、サーバの排熱にて吸排気を行い、空調機なしで冷却に必要な風量を確保



実証実験 (2010年)

### ・co-IZmo/D 実証実験

チラーレスコンテナDC実証機の製作と評価

### ・co-IZmo/I 実証実験

間接外気空調を搭載した汎用コンテナDC実証機の製作と評価

### ・電力ソフトウェアのPoC

電力予測および電力ピークカット制御ソフトウェアの評価

### ・co-IZmo/I v2 実証実験

連結したco-IZmo/I実証機の製作と評価。燃料電池、PV、DC-UPS の選択給電の仕組みの製作と評価

### ・液浸冷却システム PoC

設置性・運用性の確認。空調機器との比較。AI/HPC向けのGPU搭載サーバの冷却を含めて更なる利用の可能性検討

### ・co-IZmo/Z 実証実験

冷凍空調機を利用した廉価版コンテナDCの製作と実証実験

### ・自動化、蓄電池、AI制御 実証実験 ☆白井はDC技術の開発拠点となる☆

フィジタルロボット、RBA/RPA自動化基盤、テスラ製リチウムイオン蓄電池、AIを利用した空調制御の評価

### ・白井ワイヤレスキャンパス開設

ローカル5GやプライベートLTE(5xGP)など無線通信技術を一か所に集めた。お客様に体感いただく場であり実証実験を行う場として活用

### ・エッジ向けマイクロデータセンター PoC

エッジコンピューティング基盤として利用でき、サーバ冷却用空調、UPS、物理セキュリティといったデータセンターに必要な設備・機能を備えた、小サイズ（高さ約1~2m）のデータセンターを評価

### ・ドローンによる監視実証実験(松江DCP)

設備保守やDCの巡回警備にドローンを活用することで運用負荷の軽減の可能性を検討

### ・白井DCCの空気システムが空気調和・衛生工学会業績表彰において技術賞を受賞

外気冷房併用の壁吹出し空調方式の採用、建物形状・空間構成の最適化、AIを活用した運転制御、UPS室・電気室における置換換気空調システム、ICT機器の搭載方法や気流制御等のベストプラクティスを徹底したことが評価



## 傾斜配置による高いモビリティの実現

コンテナの幅が2.5mを超えると、  
トレーラに先導車をつけて運搬しなければならない(特殊車両通行許可申請が必要)

## IZmo内部ラックの傾斜配置

コンテナの幅を2.5m以下に抑え大型トラックで運搬可能

データセンター用コンピュータを設置できる奥行き1mのラックを設置可能

傾斜配置の効果(イメージ) 特許番号:第5064538号 (取得日:2012年8月17日)

## IZmo S 奥行き1mのラックを設置可能

通常配置 通常配置:ラックの奥行き0.5m



IZmo内部の作業空間

大型トラックでの運搬可能

注: 幅2.5m以上だと通行に規制的な  
手間が必要な特殊トレーラーになる。  
距離に余裕をもつてお運び下さい。



特許番号:第5064538号  
(取得日:2012年8月17日)

## PUE 1.0へのチャレンジ

● 外気冷却方式を用いても  
空調にかかる消費電力を  
ゼロにはできない

煙突効果を用いた  
PUE 1.0 の  
データセンターの実現

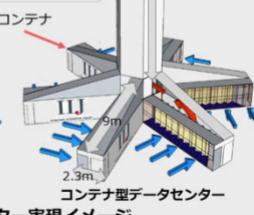
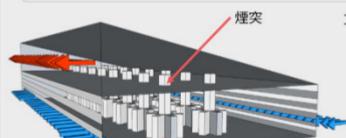
- 煙突効果を用いて、サーバの排熱にて吸排気を行うことにより、空調機なしで冷却に必要な風量を確保
- サーバ冷却のために常時送風を行う必要もなくなる
- 空調機だけでなく、サーバのファンも不要となる

PUE = 1.0  
更なる省エネ

↑

煙突

18m



煙突効果を用いたデータセンター実現イメージ



特許番号:第6153772  
号 (取得日:2017年6月9日)

## Lead Initiative

日本のインターネットは1992年、IIJとともにはじまりました。以来、IIJグループはネットワーク社会の基盤をつくり、技術力でその発展を支えてきました。インターネットの未来を想い、新たなイノベーションに挑戦し続けていく。それは、つねに先駆者としてインターネットの可能性を切り拓いてきたIIJの、これからも変わることのない姿勢です。IIJの真ん中のIはイニシアティブ  
——— IIJはいつもはじまりであり、未来です。

Ongoing Innovation

本書には、株式会社インターネットイニシアティブに権利の帰属する秘密情報が含まれています。本書の著作権は、当社に帰属し、日本の著作権法及び国際条約により保護されており、著作権者の事前の書面による許諾がなければ、複製・翻案・公衆送信等できません。IIJ、Internet Initiative Japanは、株式会社インターネットイニシアティブの商標または登録商標です。その他、本書に掲載されている商品名、会社名等は各会社の商号、商標または登録商標です。本文中では™、®マークは表示しておりません。  
© Internet Initiative Japan Inc. All rights reserved. 本サービスの仕様、及び本書に記載されている事柄は、将来予告なしに変更することがあります。