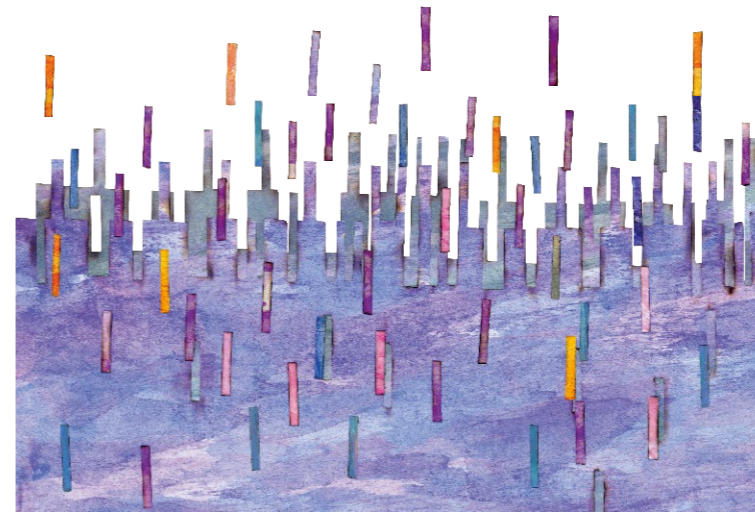


特集

## データセンター

— AI時代を支えるデジタルインフラ





3 ぶろろーぐ 音楽祭 / 鈴木 幸一

4 Topics

## データセンター — AI時代を支えるデジタルインフラ

- 5 “デジタルインフラ”が支える社会 / 山井 美和
- 8 進化・発展し続けるIIJデータセンター / 橋本 明大
- 11 AI時代を支えるIIJの最新モジュール型データセンター / IIJ.news 編集部
- 12 “空冷から液冷へ” — 次世代データセンターを支える冷却技術 / 平川 一貴・河内 海斗
- 15 脱炭素社会に資する新しいデータセンターのかたち / 堤 優介
- 18 ワット・ビット連携と分散デジタルインフラ / 末 洋志
- 20 IIJ Research となりの情シス 情シス・DX部門のリアル2025
- 22 人と空気とインターネット 「もっと外を歌えばいいのに」 / 浅羽 登志也
- 24 インターネット・トリビア ITの仕事と資格 / 堂前 清隆
- 25 Information
- 26 車いすフェンシング笹島貴明の“Allez(アレ)”! / 笹島 貴明  
表紙の言葉 編集後記

ぶろろーぐ

## 音楽祭

株式会社インターネットイニシアティブ  
代表取締役会長執行役員

鈴木 幸一



沈丁花が開き、路地に香りが漂うと、春はすぐそこまで来ているのだと、ひそかな感動がある。幼稚園に通わず、ひとり部屋にこもって、蓄音機で音楽を耳にし、本を読み続けたというか、たぶん眺め続けていた私が、初めて集団生活を強いられたのは、小学校へ入学したときである。入学式の日、校舎の裏の水たまりに浮かんだ桜の花びらを眺めて、なぜかわからないが、不安だった記憶を、老いを迎えた今でも思い出すことがある。

還暦を過ぎたころ、ふと思いたって、小学校の同窓会というものに、初めて顔を出した。「え、えっ、鈴木さんなの、幸ちゃん？ 何十年ぶりだよね」。同窓生たちは、思いのほか、生まれた土地に住みついてたようで、過半の同級生が卒業後もそのまま付き合ってきたという。「幸ちゃんは、放課後はさっさと帰宅

していたよね。どこかいつも私たちと距離を置いていたというか、そんな感じだった」。

桜の季節になると、ここ二〇年以上にわたり、眠るのも惜しむほどに、時間が足りなくなる。言うまでもないが、日本では会計から人事に至るまで、四月に新年度が始まる。三月は区切りになって、仕事面ばかりか、転勤から昇給に至るまで、忙しい。ここ二〇年以上、この時期になると、私の時間がまったく消えてしまうのは、今年で二二回目を迎えた「東京・春・音楽祭」に、三月半ばから四月半ばまで時間を奪われるためである。

小学生のころから、なんとなく同級生などから距離を置いていた私にとって、なによりこの慰め、楽しみは音楽だった。クラシックから、ジャズ、シャンソン、ラテン、そして日本の歌謡曲に至るまで、ジャンルを問わず聞

きあさり、それなりの知識を得ていた。小学校の高学年になるにしたがい、関心の中心になったのがクラシック音楽だった。

当時、年末になると、NHKのラジオ第2放送で、その年の「バイロイト音楽祭」という番組を、一週間にわたって毎日数時間も放送していたのだが、その番組にかじりついて、親を心配させた時期があった。それが四、五年も続いた。その後、リヒャルト・ワーグナーの曾孫であるカタリーナ・ワーグナーさんと懇意になって、毎年、バイロイト音楽祭に出かけて、ワーグナーの音楽に浸るようになったのだが、いまだにその理解は怪しいものである。

年度末になると、高齢の私が睡眠もとれなくなるほど忙しくしているのは、音楽に心を奪われ続けて、音楽祭まで始めてしまったことによるのである。

# データセンター ——AI時代を支えるデジタルインフラ

今、データセンターが脚光を浴びている。

生成AIの爆発的普及にともない、高性能なGPUを大量に収容し、生成AIの学習・推論を処理する施設の需要が急増しているのだ。同時にデータセンターに関しては、莫大な消費電力をいかに供給し、発熱する機器をどう冷却するのか、といった問題も顕在化している。

今回は、本格的なAI時代を見据えたIJJのデータセンター事業にスポットを当てつつ、ワット・ビット連携など新たな取り組みも紹介する。



特集イラスト/もんくみこ

## 「デジタルインフラ」が支える社会

インターネット、データセンター、クラウドといった「デジタルインフラ」は、今後、どのような役割を果たし、どのように進化・発展していくのか？ この分野に長年携わってきた筆者が、来たるべきデジタル社会の青図を描く。

IJJ常務執行役員 ネットワークサービス事業本部長  
IJJエンジニアリング代表取締役社長  
**山井美和**

### 「デジタルインフラ」

通信の自由化から四〇年が過ぎ、インターネットは今や空気のように、私たちの社会に溶け込んだ存在になりました。通信、クラウド、AIといった技術の自身は意識されることなく、利便性だけが当たり前のように享受されていますが、その裏側で情報処理と通信を支えるデータセンターやネットワークといった「デジタルインフラ」が、静かに、しかし確実に社会を支えていることはあまり知られていません。

デジタル社会において、情報処理や通信処理が行なわれている場所の一つがデータセンターですが、物理的な建物としては、窓が少なく、やたらと空調設備が屋上に並んでいて、非常用発電機などが設置された、倉庫なの加工

場なのか研究施設なのかよくわからない存在……といったところでしょうか。ここ数年、データセンター建設計画に反対する運動が起こっているという報道を見るようになり、「得体の知れない施設は要らない」と言われた古い記憶が蘇ってきました。コンテナを使ってアクセスポイントとして全国展開し、広域LANサービスを世界で初めて提供した会社で経験した、一部の地区で起きた反対運動でした。

センターを開設し、今ではそのコンセプトを発展させてモジュラー構造にリニユールして、松江市の脱炭素先行地域の活動に参加し、自治体や地元企業と社会課題の解決に取り組んでいます。

また千葉県白井市では、市と包括協定を結び、「IoT」技術を活用した農業支援、小中高生による施設見学や地域活動などを通して、地域と一体化したIT利活にも取り組んでいます。

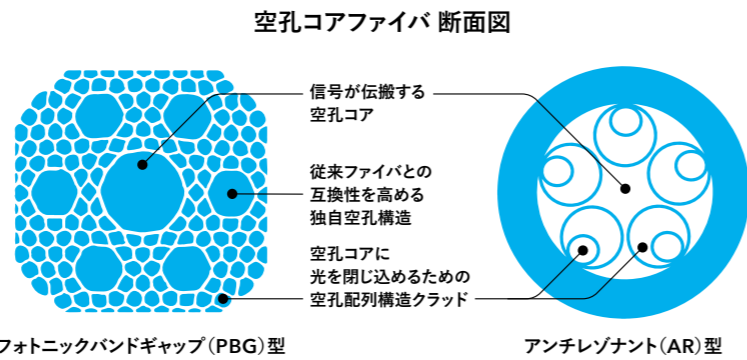
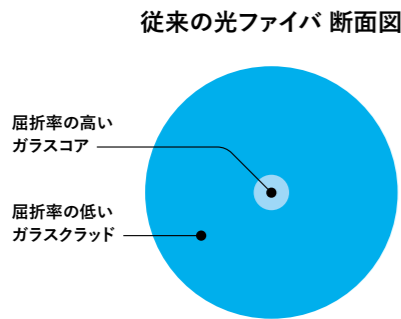
近隣に暮らす人の気持ちも理解したうえで建設を考え、こうした施設やサービスが社会を支えている事実をもっと理解してもらえよう努めることで、不安や不信感を払しょくし、社会インフラとしての認知度を上げていかなければならないと思ったのは、そういう経験があったからです。



松江データセンターパーク (上)  
白井データセンターキャンパス (下)

従来の光ファイバと空孔コアファイバの構造

ライテラジャパンの資料をもとに作成



半導体の進歩は目覚ましく、微細加工により集積密度がどんどん高まると同時に、単位面積あたりの発熱も大きくなっています。そのため、チップに放熱フィンを付けて空気の流れて冷やす方式では対応しきれなくなっており、液体を循環させた冷却プレートをつけてチップを冷却する方式だったり、機器自体を絶縁性の高い液体に浸

入ることで、教育現場ではタブレットを活用した授業が当たり前になり、GIGAスクール構想、マイナンバーカードの普及、ガバメントクラウドの利用拡大など、社会環境が大きく変化するなか、それらを支えるインフラがどのように構築・運用されているのかを、理解してもらうことは非常に重要です。今回の特集では、そうした「デジタルインフラ」がどのように社会に実装され、どのような課題と向き合いながら進化してきたのかを振り返りつつ、その一端に触れながら、データ駆動型社会の到来に向けたIIJの取り組みを紹介いたします。

ワット・ビット連携

ワット・ビット連携という言葉をご存じでしょうか？ データセンターが都市部に集中したことで電力供給が追いつかなくなった状態を解消すべく、電力会社が公表しているウェルカムゾーンや発電所の近くに大規模なデータセンターを設置して、通信手段を介して都市部からアクセスすればよい、という考え方だと言えば、わかりやすいかもしれません。ただ、筆者はそれだけでは偏っていると思うので、ワット（電力）とビット（情報）が連携（通信）

することによって社会課題を解決すると説明することにしています。通信の自由化とインターネットにより分散処理が当たり前になったのに、結局、クラウドサービスに情報が集まってしまっている現状は、少し歪ではないでしょうか。情報はクラウドサービス提供者側にあり、そこにアクセスするために通信サービスを使うというのは、大型汎用機にたくさん端末がつながり、時分割で利用するTSS（タイムシェアリングシステム）として使っていた時代に逆戻りしたように感じるので、

大規模なデータセンターを建設するための場所を決めても、土地の造成を始めて、そこに電力供給してもらい、中には数年かかりますし、申し込んでも使われない電力も相当あると聞きます。ITの進歩は「ムーアの法則」\*を

AI時代の電力問題

高出力で直進性の高い光信号（コヒーレントな光信号）を低損失で運ぶことができ、曲げにも強い特性を持つため、大量生産されてコストが下がれば、現在の光ケーブルに置き換わっていくかもしれません。

コンピュータを構成するLSI (Logic Scale Integration: 大規模集積回路) に

はいくつかの種類があり、CPUは複雑な処理を高速で行なえる中央演算装置ですが、画像処理装置であるGPUはあまり知られていませんでした。ゲームや映像編集など、ある程度定型化された処理を同時並行的に処理する専用装置として、一部の人のあいだでは周知のチップでしたが、画像処理と深層学習のデータ処理が類似している点に気づいたことがブレイクスルーにつながりました。

ネットワーク技術の進歩による A.P.N (All Photonics Network) の実装

越えて年々劇的に進んでおり、それを支える周辺技術もあつという間に陳腐化します。物理的な話に終始してしましますが、今あるロケーション、送電網、施設などを有効に使いながら、進歩の早いITを活かす、いわば「旬」を逃さない工夫も重要だと考えています。

電力網の世界では、発電したものと同量の電気を同時に使うのが常識でした。ところが、再生可能エネルギーの活用が進むと、電力網全体でバランスをとり、電気を貯める蓄電池の活用も必要となってきました。複雑な系統制御をリアルタイムに行なうためには情報処理による制御も欠くことができず、ワット・ビット連携は、こうした電力系統網の安定運用に必須の機能であると言えます。

コンピュータが集中と分散を繰り返したように、通信においても回線交換とパケット交換が繰り返されています。回線交換から電信電話が始まり、デジタル通信が始まるとパケット交換が生まれました。通信媒体が銅線から光ファイバに置き換わり、光波長多重によって通信の大容量化が実現され、これ

AIを動かすためには非常に大きな電力が必要で、CPUやGPUの消費電力が増大していることに加え、それらを冷却するための周辺装置の消費電力も加味しなければなりません。今後、AI基盤の構築において、こうした冷却技術は欠くことのできない要素となっていくでしょう。

今やAIの進化は止まるところか、人間を脅かす存在になりそうな勢いです。もしそういう時代になったとしても、AI基盤を含む全てのIT機器は「電力ナシ」では動きません。今後は、高度なソフトウェア技術を開発することに加え、電源設備や冷却設備などを備えたファシリテイ技術の重要性がますます高まっていくと考えられます。

インターネットでつながることが当たり前になった今、多種多様なビジネスが生まれ、多くの人に利用され、道路・鉄道・船・飛行機などの交通手段や、水・電気・ガスなどの生活基盤、そして放送・電話に代わってインターネットが社会インフラを支える基盤になったと言えます。

デジタル通信が一般化した今、データセンター、クラウドサービス、インターネットなどを「デジタルインフラ」と

からAPNの時代になると、光ベースト通信（光パケット通信）が実用化されると想像しています。

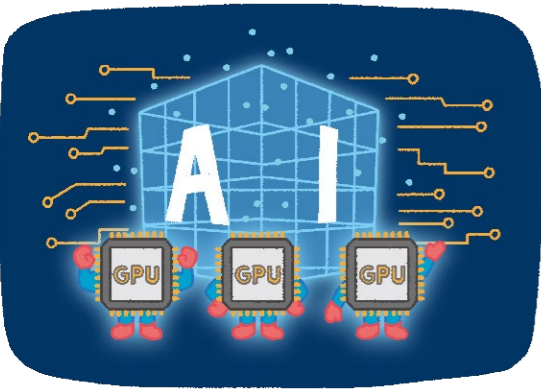
IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) に代表されるAPN技術が商用化されると、まさに光回線の回線交換が実現できるわけで、回線帯域を気にせず自由に使用でき、電気分岐に変換することなく、光だけで長距離伝送を行なえるようになり、電力消費も削減できます。

ネットワーク機器やコンピュータ内部では、プロトコル処理が各階層で行なわれており、処理の遅延がユースケースによっては問題となる場合があります。ただ、光伝送においてはデータ誤りを自動的に訂正する符号も使われており、APNの世界でもこうしたデータ誤りを自動的に修復できるようにすると、再送処理やパケット分割などを行なう通信プロトコルを省略可能になり、処理遅延はもっと小さくなると思えます。

光ファイバの構造も変わりつつあります。コアとクラッドという構造から、ファイバの中心部に複数の穴が開いた「空孔コアファイバ (Hollow Core Fiber)」と呼ばれる構造の光ファイバの利用が始まりつつあります。複数のコアを持つマルチコアファイバのほうが現実的な面もありますが、空孔コアファイバは

総称して考えるべきではないでしょうか。インフラと称することで、そこで活用されている技術や仕組みを忘れていってしまうことはありませんが、そのインフラがどのように社会に実装・活用されているのかに注目することは今後、ますます重要になってくるでしょう。

今回の特集では、データ駆動型社会の到来に向けてIIJが取り組んでいる「デジタルインフラ」が、さまざまなサービスの基盤として利用されていることを紹介し、データセンターが「迷惑施設」と言われないよう、広く理解を得ることができればと考えています。未来の日本を支える社会インフラの一つのかたちとして理解を深めていただけることを願っています。



\* ムーアの法則：一つのチップに集積されるトランジスタの数が1年半〜2年で2倍に増え、結果としてコンピュータの性能も2倍になる、という考え方。

# 進化・発展し続ける

## 「IIJ」データセンター

継続的な技術開発と実証実験の積み重ねによって進化・発展してきた「IIJ」データセンターの軌跡を振り返ったうえで、今後の事業展開について述べる。

IIJ ネットワークサービス事業本部 基盤エンジニアリング本部  
データセンターサービス部長

### 橋本明大

IIJのデータセンターは、自社サービス向けインフラと顧客向けデータセンターサービスの双方を組み合わせ、設計・構築から運用まで一貫して提供しています。二〇〇〇年代に入ると、他社データセンターを活用した「DC in DC」モデルにより事業を拡大し、顧客ラックをデータセンター構内回線に接続するだけで、IIJの高速・大容量バックボーンに直結できる環境を実現しました。これにより、安定したネットワーク基盤を提供し、ビジネスの拡大を支えてきました。

### 松江DCPの開設とモジュール型データセンターの開発

二〇二一年四月、島根県松江市に「松江データセンターパーク（松江DCP）」を開設し、ITモジュール「IZmo（イズモ）」と、外気冷却型「空調モジュール」を組み合わせたモジュール型データセンターを本格展開しました。外気活用による空調動力の削減と、モジュール（コンテナ）による段階増設・分散配置を両立させ、環境配慮とスケ

ールアウトを前提とした競争力のあるクラウド基盤の確立を目指しました。松江DCPの地域性を生かした省エネ運用と、拡張性・可搬性を重視した設計思想は、その後の運用・開発に継承され、近年のコンテナ型データセンターの再注目や、高密度・短納期で拡張が求められるAI基盤のような領域における先行事例となっています。

保守性を重視した「IZmo/W」と、サーバーラックの傾斜配置により大型トラック輸送を前提としたサイズとし、製造・輸送コストを抑えてコスト効率を高めた「IZmo/S」です<sup>\*1</sup>。コンテナ空間での集中冷却により高効率な熱処理を実現し、1ラック実効10kW、1コンテナ実効90kWVAを実装可能にしました。さらに超高感度煙検知器、窒素ガス消火設備、二系統受電対応分電盤などをコンパクトに集約配置し、ビル型と同等のファシリティ機能を備えて

### コンテナ型データセンター「co-IZmo/I（コイズモアイ）」



#### オールインワンパッケージ

- ・低コストで短期間の構築が可能
- ・管理システムによる効率的な運用
- ・さまざまなニーズに応えるオプション設備

#### 間接外気冷却方式

- ・外気冷却による電力コストの削減
- ・外気影響を受けず、あらゆる環境に対応
- ・ラックあたりの消費電力最大10kW

#### 連結拡張

- ・スモールスタートから段階的な増強
- ・設備コストの効率的な投資

### 松江データセンターパークの歩み

- 2011年 4月 サイト1運用開始：コンテナ型DC「IZmo」稼働
- 2013年 11月 サイト2運用開始：コンテナ型DC「IZmo」稼働
- 2018年 1月 サイト2でコンテナ型DC「co-IZmo/I」稼働
- 2022年 2月 実質再生可能エネルギー由来の電力を導入
- 2023年 3月 太陽光発電設備を導入
- 2025年 6月 サイト1で「システムモジュール棟」稼働



… コンテナ型DC設置エリア

います。空調モジュールは「2008 ASHRAE<sup>\*2</sup> handbook」の推奨温湿度条件を満たすべく、外気と室外機を自動制御し、外気状態に応じて「外気運転」「混合運転」「循環運転」を切り替えます。外気運転・混合運転時は室外機を停止できるため空調消費電力を大幅に低減し、高効率設備データセンターのPUE<sup>\*3</sup>が1.6程度とされるなか、松江DCPでは1.2台の低PUEを継続的に達成しています。

二〇二三年一月には隣接地に同規模のサイト2を開設するとともに、間接外気冷却方式の「co-IZmo/I（コイズモアイ）」をリリースし、省エネ性能を維持しながら、外気の空気質に依存しないよう設置条件の適用範囲を拡大し、順次導入を進めました。さらに二〇二五年六月にはサイト1でシステムモジュール棟の運用を開始しています。

### 「co-IZmo/I」の海外展開

co-IZmo/Iは、海外展開も行なっています。二〇一四年、経済産業省「平成二六年度地球温暖化対策技術普及等推進事業」として、ラオス人民民主共和国でのコンテナ型データセンター導入によるJCMプロジェクト実現可能性調査を受託し、co-IZmo/Iが実証

事業に採用され、二〇一六年にはラオス・ビエンチャンにおいて環境配慮型の国営データセンターが開設されました。二〇二三年にはウズベキスタン国営通信事業者ウズベクテレコムから「通信インフラ発展プロジェクト」を受注し、co-IZmo/Iの提供、クラウドプラットフォーム構築、運用担当者への教育・技術支援などを通じて、同国における持続可能なデジタルインフラの発展に貢献しています。co-IZmo/Iは順次納入され、今後、本格稼働する予定です。

### 技術開発・実証実験

技術開発・実証実験も継続してきました。二〇一二年には「煙突効果」を活用したサーバー冷却の適用可能性を検証し、煙突の高さ・負荷容量の増加に応じて風量が増すことが確認されました。サーバー側面から外気を取り入れ、熱を建物上部から排気する構成により送風ファンを補助できる可能性を示し、PUEを1.0に近づけ得る省

\*1 コンテナ型データセンターモジュール：特許番号 第5064538号

\*2 2008 ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment

\*3 Power Usage Effectiveness：データセンター施設全体のエネルギー使用量をIT機器のエネルギー使用量で割った値。データセンター全体の消費電力が、どれだけ効率的にIT機器の稼働に使われているかを示す。

## AI時代を支える IIJの最新モジュール型データセンター

生成AI時代の到来にともない、高発熱・高消費電力なGPUなどのAIプロセッサを搭載したサーバの需要が急速に高まり、従来の水準を大きく上回る消費電力への対応が求められている。

デジタルインフラが転換期を迎えるなか、IIJが新たに開発したモジュール型データセンターを紹介する。

IIJ.news 編集部

### Almod 直接水冷方式モジュール型データセンター



Almod 外観

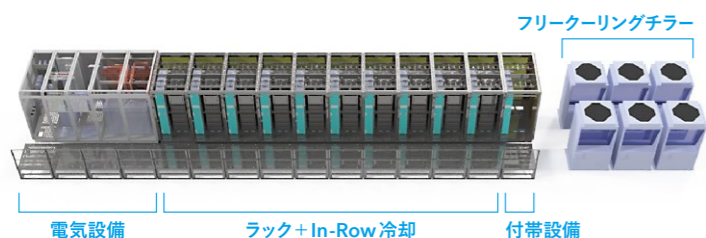
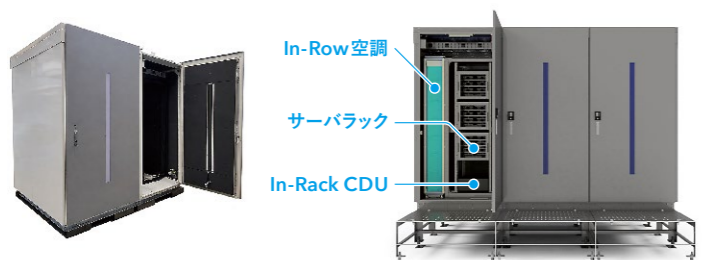
IIJは、NEDOの委託事業として、直接水冷方式モジュール型データセンター（Almod：エーアイモッド）を開発。2026年4月から本格稼働し、実用性の検証、省エネ指標の策定および評価を行ない、環境負荷の小さいAI計算基盤を開発しています\*。

\*本取り組みは、株式会社 Preferred Networks (PFN)、IIJ、国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST) が共同で実施するNEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構) の委託事業「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」(JPNP20017) の結果を受けて、進められています。



冷却水配管

### DX edge Cool Cube モジュール型エッジデータセンター



IIJと河村電器産業が共同開発した、生成AI時代に対応したモジュール型エッジデータセンターです。高発熱のGPUサーバに対応し、ラック・電源・冷却を一体化することで、短納期かつ低コストでの導入を実現します。研究開発用途、製造・品質検査、医療・ヘルスケア分野など、機密性の高いデータを外部に出せない現場におけるオンプレミスAI基盤としての利用に加え、ワット・ビット連携を実現する分散型AIインフラとして活用可能です。

#### ◀ 複数のモジュールを連結したイメージ

モジュールの連結による柔軟な拡張が可能で、モジュール単体では幅120cm、奥行200cm、高さ250cmと小型な設計です。屋内・屋外を問わず連結可能で、輸送コンテナベースのコンテナ型データセンターと比べて、よりコンパクトに設置でき、高い運用性と設置環境の柔軟性を備えています。

エネ余地を見出しました\*4。この知見は、後述する白井データセンターキヤンパス（白井DCC）のシステムモジュール仕様にも反映されています。

二〇一七年には「液浸冷却」を商用運用のライフサイクル全体で検証し、空冷比で消費電力を20%以上削減し、スペース効率は六倍以上の向上を確認する一方、蒸散による気密性や液切り待ちなどの運用課題も明確化しました。

生成AI普及によりGPUの高密度実装の要請が高まる現在、液浸冷却は有力な選択肢の一つですが、設備・運用要件や適用制約を踏まえて、空冷高効率化や直接液冷などを含む複数方式から負荷密度と運用モデルに応じて選定する必要があります。

#### 白井DCC開設と 技術・ソリューション開発

二〇一九年五月一日千葉県白井市に白井DCCを開設しました。白井DCCはIIJの次世代基盤としてクラウド、ネットワークサービスを支える大規模データセンターであり、松江DCCの知見を継承しつつ拡張を進め、現在は三期棟を構築中です。設備・運用の標準化とモジュール化により、短納期の増設と安定運用の両立を図っています。三期棟はAI/GPU用の高密度ラックの需要増に対して、冷却方式を単一に固定せず、空冷の高効率化と液冷（直接液冷など）を含む複数方式を要件に応じて選定・適用する方針をとっています。

白井DCCは、データセンター技術を中心としたIIJの関連技術の検証・高度化を担う拠点でもあります。

二〇二〇年一月には、同敷地内に「白井ワイヤレスキャンパス」を開設し、ローカル5GやプライベートLTE（sXGP）などの無線技術を集約して、デモ・評価、メーカーの相互接続試験や共同実証の場を提供しています。

二〇二一年一月、白井DCC敷地内にマイクロデータセンター（以下、MDC）を屋外設置し、エッジコンピューティング基盤としての実用化に向けた技術検証を開始しました。設備性能および遠隔監視・運用スキームの検証を経て、同年一月にはエッジデータ

センターソリューション「DX edge」の提供も始まりました。

DX edgeは、屋内外を問わず設置可能な柔軟性と拡張性を備え、電力・冷却・セキュリティおよびリモート運用機能を一体化したMDCで、空調・給電の冗長化やUPS（無停電電源装置）により、高い信頼性を確保するとともに、サーバやストレージを含めたターキー提供が可能です。

二〇二六年三月、AI用途のGPU搭載サーバにも対応できるマイクロデータセンター「DX edge Cool Cube」をリリースしました。受電用キュービクルをベースとした完結型モジュール設



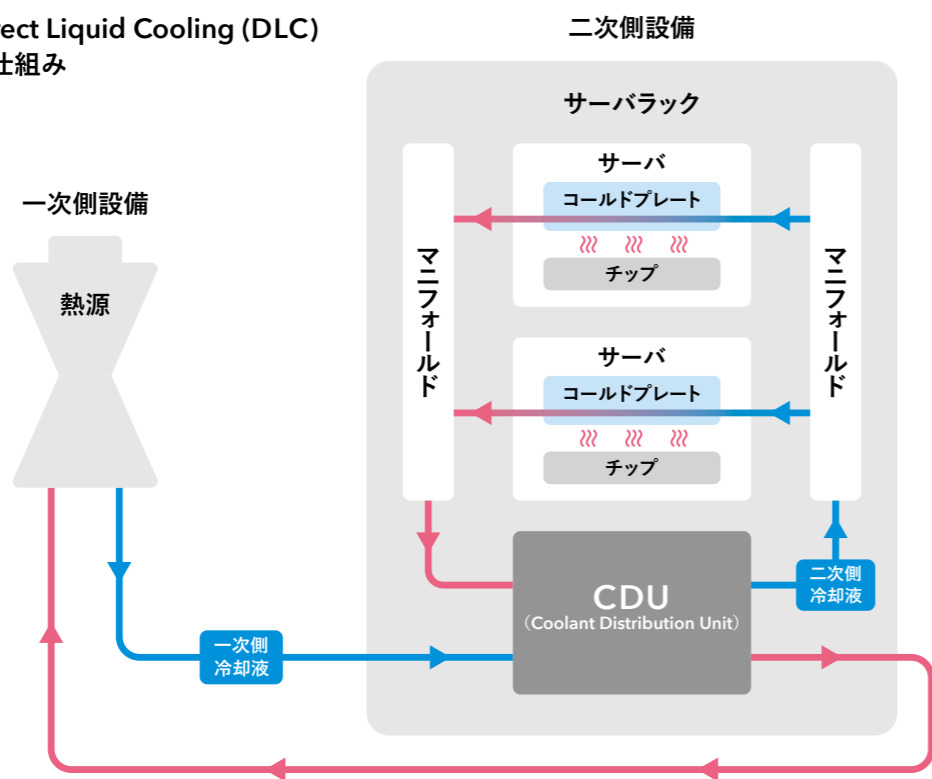
白井DCC敷地内に設置された屋外設置型12Uモデルのマイクロデータセンター

計を採用し、1モジュールあたり20kW以上の電力供給能力と、それに対応したサーバ冷却性能を備えています。需要に応じてモジュールを連結できる構成にすることで、効率的な投資と無駄のない段階的な導入が可能です。

二〇二六年には「超高効率AI計算基盤の研究開発」に取り組みます。白井DCCの敷地内において、co-1Zmo/Iをベースに水冷冷却設備を追加したAI計算基盤対応の高密度コンテナ型データセンターを設置し（二〇二六年二月）、これを実証環境として基盤技術に関する研究開発を推進します。具体的には、実用化に向けて経済性・継続性・即応性を備えたデータセンターのリファレンスモデルを整理するとともに、高発熱IT機器に対応する空冷技術と水冷技術を組み合わせたハイブリッド冷却方式を確立し、さらにはAI計算基盤に適した省エネルギー評価指標および評価手法の策定を進めます。これらの取り組みを通じて、AI関連事業の拡大に必要な技術を着実に蓄積し、同分野におけるインフラビジネスの展開を目指していきます。

\*4 煙突効果を利用した冷却システム及び冷却方法：特許番号 第6153772号

図1 Direct Liquid Cooling (DLC)の仕組み



熱源からサーバラックへ冷媒を供給し、コールドプレートを通じてチップを冷却する。

# “空冷から液冷へ”

## ——次世代データセンターを支える冷却技術

AI時代の到来を機に、データセンターにおける消費電力増大への対応が不可欠になるなか、施設内の機器をいかに効率的に冷却するのかという発熱対策は、技術的側面を超えて、今や経営課題になっているといっても過言ではない。ここでは、こうした現状に対応するためのデータセンターの冷却方式について考察してみたい。

IIJ ネットワークサービス事業本部  
基盤エンジニアリング本部  
データセンターサービス部営業支援課

IIJ ネットワークサービス事業本部  
基盤エンジニアリング本部  
データセンターサービス部 データセンター基盤技術課

平川 一貴

河内 海斗

### 冷却方式は経営課題

近年、データセンターにおける冷却方式は、空冷から液冷に移行しつつあります。その背景には、AI用途のGPUを中心とした高性能サーバの普及により、データセンター全体の消費電力やラック当たりの発熱量が急激に上がっている現状があります。従来の空冷方式は導入が容易で初期投資を抑えやすい一方、大量の空気循環が必要で、冷却用の電力がデータセンター全体の30〜40%を占める場合もあります。そのため空冷方式においては、高効率な空調機器の導入や気流制御、直接外気冷却などさまざまな工夫により、電力コストの低減が図られてきました。

一方、液冷方式は水や冷却液の高い熱伝導性を活用して、CPUやGPUなどの発熱源を直接冷却します。検証事例ではPUEの改善や数十%の冷却電力の削減が報告されています。

消費電力の抑制は運用コスト低減に寄与するだけでなく、環境への負荷を軽減します。初期投資は空冷方式に比べて大きく、サーバやラックの提供者と密接に連携して設計などを行なう必要がありますが、効率的な収容能力や将来的な電力コストの低減を加味すると、液冷方式は中長期的には合理的な選択肢と考えられます。

搭載されたコールドプレートに供給されます。コールドプレートで熱を吸収した冷却液は、逆経路で熱源機器に戻って来るといった循環構成になっています。(図1)

CDUは、液体冷却の要となる仕組みであり、冷却液の温度・流量などを制御し、一次側・二次側の熱交換を担います。設置形態としては、インロー型とインラック型の二種類があり、前者は500kW〜2000kW規模の大容量を扱い、架列単位での制御に適しているのに対し、後者はラック単位でのきめ細かな制御に適しています。近年ではCDU内部のポンプ、配管、フィルターを冗長化して、運転を止めることなく部品交換が可能な製品も登場しており、データセンター用途に求められる高可用性への対応が進んでいます。

サーバラック内では、マニフォールドが冷却液を各サーバへ分配する役割を担います。マニフォールドの設置には、高さ方向に一定のスペースが必要なたため、従来のラックサイズでは収まりきれない場合もあり、ラックが拡張されたり、専用フレームが追加されるケースがよくあります。接続部には、OCP (Open Compute Project) で規格化されたODQ (Universal Quick Disconnect) が用いられ、ワンタッチ着脱と漏水防

こうした流れのなか、データセンターの冷却方式は単なる設備の問題から、電力コストと環境への配慮を最適化するための「経営課題」へとその位置づけが変化しつつあります。

### Direct Liquid Cooling について

液冷方式と言っても、さらに細かく分類されるのですが、なかでも注目されているのが、発熱源であるCPUやGPUを液体で冷却する「Direct Liquid Cooling (以下、DLC)」です。

DLCの最大の特徴は、空間全体を冷却するのではなく、高発熱箇所を局部的に、効率よく冷却する点にあります。これにより、空冷方式では対応がむずかしかった1ラックあたり100kW級の高発熱構成にも対応可能となり、AIや次世代計算基盤の収容を実現しました。

DLCは、データセンター全体にまたがる一次側設備と、サーバラック周辺の二次側設備から構成されます。冷却液は、チラーやドライクーラーなどの熱源機器で冷却されたのち、配管を通じてサーバ室近傍に供給され、CDU (Coolant Distribution Unit) で一次側と二次側の熱交換が行なわれます。その後、冷却液はサーバラック内のマニフォールドを経由して、各サーバに

止機構により、保守作業の効率化と耐久性向上が図られています。

CDUの二次側では、腐食リスクの低いプロピレングリコール25%水溶液 (PG25) が多用されますが、純水などを用いる場合もあります。ちなみに、一次側では水道水相当の水が使用されるケースが多く、CDUの要求水質にもとづいた管理が必要です。水質は「ASHRAE Handbook」のガイドラインに定められた項目に準拠することが多く、適宜、防腐剤の注入や水質改善策が行なわれます。

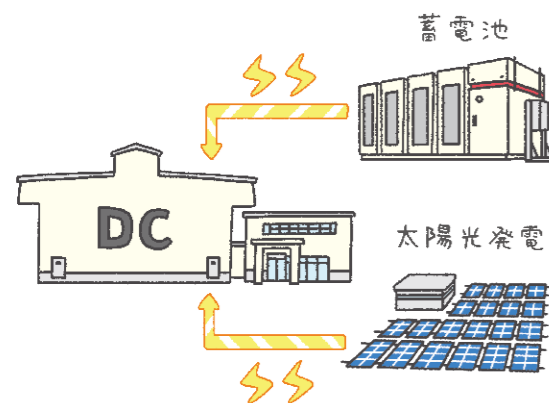
サーバ室内に敷設される水配管は、天井から吊り下げて敷設する方法 (上配管) と、フリーアクセスフロア内に敷設する方法 (下配管) があります。日本では漏水リスクを考慮して下配管が採用されることが多いですが、上配管で敷設しているデータセンターも存在します。いずれの場合も、コスト・施工性・保守性・リスクなどのバランスを踏まえた設計が肝要です。(次頁図2)

### DLC導入のポイント

DLC導入に際して留意しなければならぬのが、空冷方式の併用は必須である点です。コールドプレートでは冷却されないメモリ、電源部品、ネットワークスイッチなど液冷非対応機器

# 脱炭素社会に資する 新しいデータセンターのかたち

脱炭素社会の実現が急務となるなか、IIJのデータセンターは、エネルギー効率の向上に継続的に取り組むと同時に、広域電力供給網の活用や地域行政との協調を通して、社会全体の脱炭素化に寄与するインフラとして機能している。



IIJ ネットワークサービス事業本部  
基盤エンジニアリング本部 エンジニアリング事業推進部 企画開発課長

## 堤 優介

IT機器を集約して運用するデータセンターは、拠点ごとに個別運用する場合に比べて、エネルギーをより効率的に利用できる形態と言えます。他方、需要の急増やIT機器の高密度化により、データセンターの消費電力量は増え続けています。デジタル領域が拡張するなか、「脱炭素化」をどのように実現していくのか？ この問いは、今やデータセンターにとって避けて通れないものとなっています。

本稿では、省エネ技術や再生可能エネルギー（以下、再エネ）の利用拡大に加え、蓄電池を活用したエネルギーマネジメントを実装し、脱炭素化にどう向き合っているのかという観点から、IIJデータセンターの取り組みを紹介いたします。

### 環境対策の要請と目標

データセンターは、デジタルインフラとして私たちの生活に欠かせない存在ですが、多くの電力を消費する施設でもあります。そのため、投資家や利用者からは、安定した運用に加え、環境への配慮やエネルギー効率の向上が強く求められています。

近年は、企業に対して気候変動への対応や温室効果ガス排出量の開示を求める動きが広がっており、改正省エネ

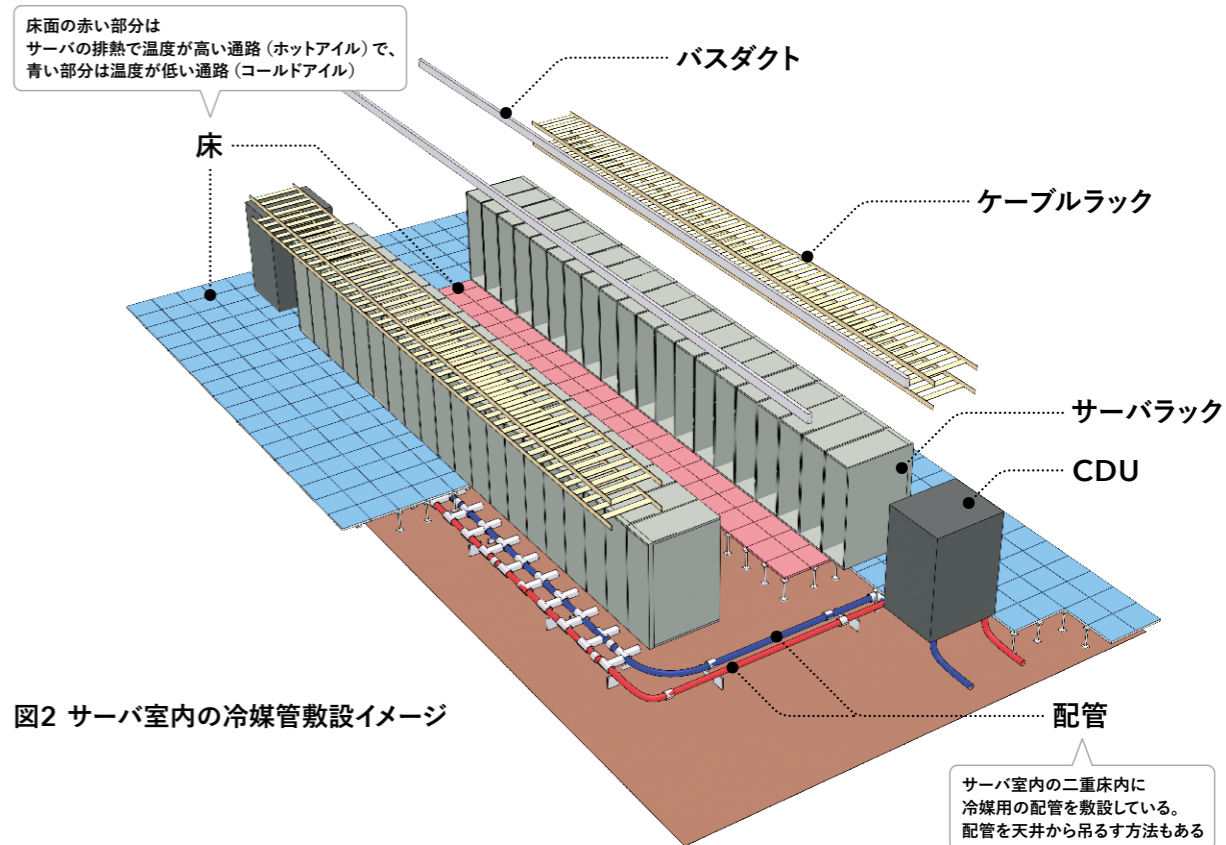


図2 サーバ室内の冷媒管敷設イメージ

サーバ室内の二重床内に冷媒用の配管を敷設している。配管を天井から吊るす方法もある

のために、空冷方式とのハイブリッド構成をとる必要があります。一般に、全冷却能力のうち約七割を液冷で、三割を空冷でまかなうのが目安とされますが、実際には個々の機器構成に合わせた設計がなされます。データセンター事業者は全ての個別設計に対応できる設備を用意しているわけではないので、空冷能力をどの程度確保すべきか、見通しを立てておく必要があるでしょう。昨今ではメモリなども液冷するサーバが現れており、サーバのファンレス化が進んでいます。現状では空冷の併用が前提となっています。

### DLCCの課題

DLCCの技術そのものは、以前からサーバーコンピュータの業界でも取り扱われていましたが、近年のデータセンターへの適応に際しては、多くの課題が残されています。

例えば、配管の冗長性について、N+1構成で往環の配管を敷設すると、最低でも合計四本の配管が敷設されることとなります。これは当然、コストや設置スペースに影響してくるので、慎重な設計が求められると同時に、CDUの接続口は基本的に往きと還り各一口しかないため、配管に加えて機器の冗長性についても検討しなければなりません。

せん。また方が一、サーバ室内で漏水が起こった場合、運用を止めずに迅速かつ的確なオペレーションが必要となるなど悩みは尽きません。

白井データセンターキャンパスの三期棟では、DLCC導入を見据えて、専用熱源の設置スペースや配管ルートをあらかじめ確保した「水冷 Ready 設計」を採用しています。高発熱サーバの将来的な導入に設計段階から備えることで、従来のデータセンター像に囚われない、柔軟かつ拡張性を備えた仕様になっています。

近年、海外では「Data Center」ではなく「AI Factory」と呼ばれており、旧来の設計・運用をベースとした常識に囚われないことが重要だと考えています。



2026年度中の運用開始を予定している白井データセンターキャンパス3期棟のイメージ

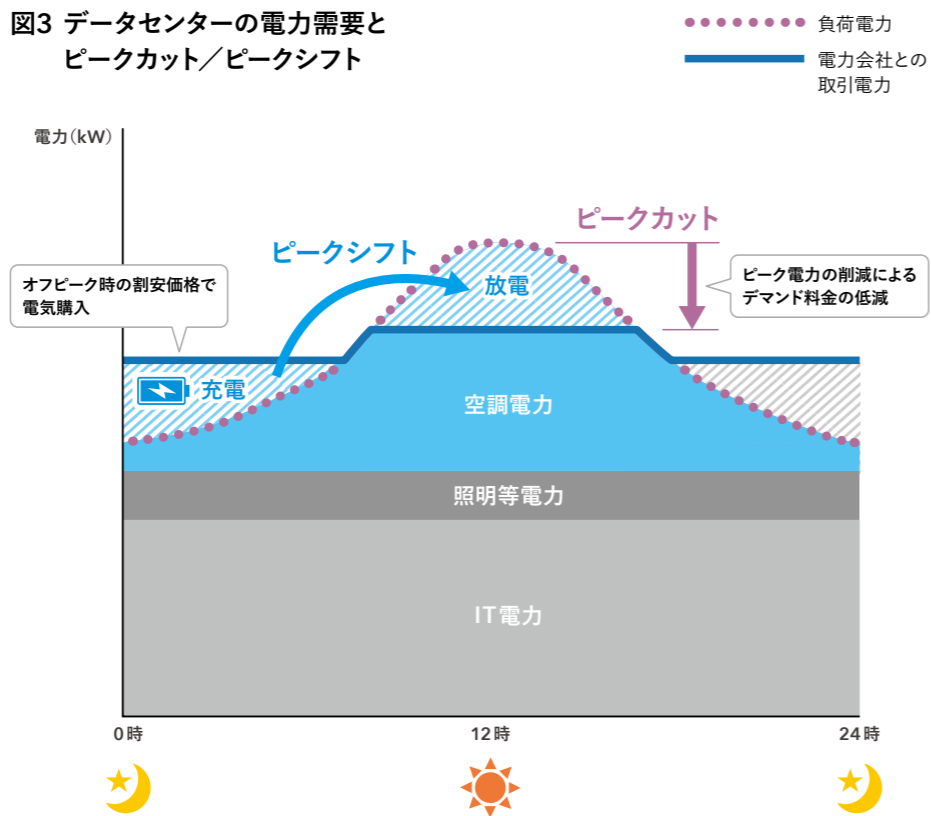
法のもとでは、PUE\*1を指標としたエネルギー効率の改善も制度面から求められています。こうした流れを受け、IIJはデータセンターを環境対策の重点領域に位置づけ、「再エネ利用の拡大」と「エネルギー効率の向上」を目標に掲げて、対応を進めています。（左表）

### 取り組み目標と実績 (TCFD提言にもとづく情報開示)

取り組み施策	目標	実績	
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	22年度 46.1%	
		23年度 50%	
		24年度 55%	
エネルギー効率の向上	技術革新の継続により、2030年度までにデータセンターのPUEを業界最高水準の数値(1.4)以下にする	松江DCP 白井DCC	
		22年度 1.33 1.31	
		23年度 1.33 1.36	
		24年度 1.34 1.32	

\*1 Power Usage Effectiveness：データセンター施設全体のエネルギー使用量をIT機器のエネルギー使用量で割った値。データセンター全体の消費電力が、どれだけ効率的にIT機器の稼働に使われているかを示す。

組んでいます。さらに松江データセンターパークでは、環境省の公募事業「脱炭素先行地域」に選定された松江市の共同提案者として、蓄電池の電力を地域の非常時電源として活用する計画に参画しており、データセンター設備が、地域の防災力やレジリエンス向上にも貢献する



事例となっています。

### データセンターの環境対策を新たな価値に

環境対策は「コスト」と思われがちですが、追加コストを投じて目標を達成するだけの取り組みでは、事業の持

継続可能性という観点から不十分です。重要なのは、環境対策によって得られる設備や仕組みを、利用者への新たな価値や、社会に還元できるモデルとして構築・提供し、普及させていくことだとIIJは考えています。

IIJが実装した蓄電池を活用したエネルギーマネジメントは、電力コストの最適化という直接的なメリットに加え、天候などによって変動しやすい再生電力を効率的に活用することを可能にします。これは、電力システムの安定化や再生導入の拡大にも寄与する取り組みであり、環境対策を新たな価値創出として捉え直す機会となっています。

今後の取り組み

これまでの環境対策は、施設内で完結する施策が中心でしたが、今回ご紹介した取り組みでは、データセンターが電力システムや地域と協調し、社会全体の脱炭素化を支えるインフラとして機能しています。

近年は、GPUサーバなど高消費電力の計算資源の急増を背景に、「電力をどこで確保するか」だけでなく、「データ処理をどこで、どのように実行・制御するのか」という観点から、データセンターの立地や処理配置の最適化が重要な論点になっています。電力と情報

通信を一体で最適化する「ワット・ビット連携」の実現に向けては、政府から「データセンターの地方分散・高度化の推進」として「蓄電池等との一体運用」や「高度なワークロードシフトの技術開発」<sup>2</sup>が示され、IIJも蓄電池システムとコンテナデータセンターを活用した協業検討<sup>3</sup>を発表しました。

IIJでは、ハイバースケールデータセンターに加え、コンテナ型やエッジデータセンターの開発も進めています。地域電源との連携など、分散処理・分散ネットワークのユースケースの創出を通して、ワット・ビット連携の実現を目指しています。

データセンターは、単に電力を消費するだけの施設ではなく、脱炭素社会の実現を支えるエネルギーインフラへと進化していくことが期待されています。データセンターの環境対策に単独で取り組むのではなく、AI需要への対応、地域分散、災害時のレジリエンス強化などと組み合わせ、デジタルインフラ全体の最適化を追求していきます。

<sup>2</sup> 各地域に立地するデータセンターを連携させ、電力供給の逼迫していない地域や、脱炭素電源を利用できる地域に計算負荷を移して処理する技術。  
https://www.soumu.go.jp/main\_content/001014454.pdf

<sup>3</sup> パワーエックスとIIJ、蓄電システムとコンテナデータセンターを活用した協業検討を開始。  
https://www.ij.ad.jp/news/pressrelease/2026/0213-2.html

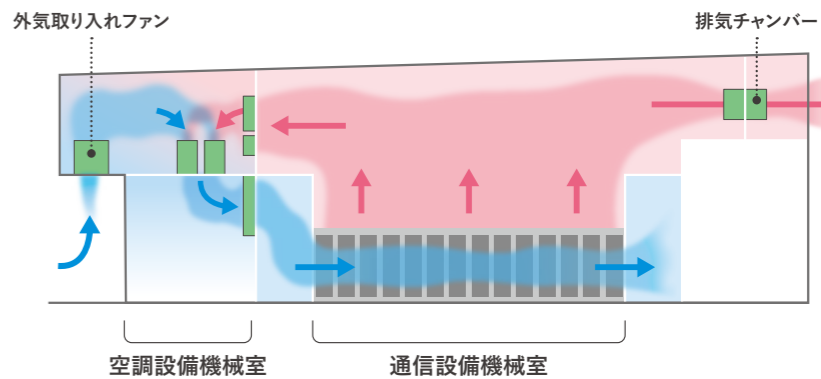
### エネルギー効率の向上と再エネ利用拡大の取り組み

IIJは、エネルギー効率の向上に由来から継続的に取り組んできました。外気を活用した冷却方式(図1)や、電力損失を抑える三相4線式配電方式の採用など、設備と運用の両面から効率化を積み重ねています。その結果、電力使用効率を示すPUEは、政府が

二〇三〇年度の目標水準として掲げる1.4を下回る1.3台を達成しています。

省エネ施策に加えて、再エネ利用の拡大にも注力しています。データセンター建屋の屋根を活用した太陽光発電による自家消費(写真)や、非化石証書の直接調達を進め、松江データセンターパークでは再エネ利用率100%の運用を実現しています。

図1 白井データセンターキャンパスの外気冷却空調



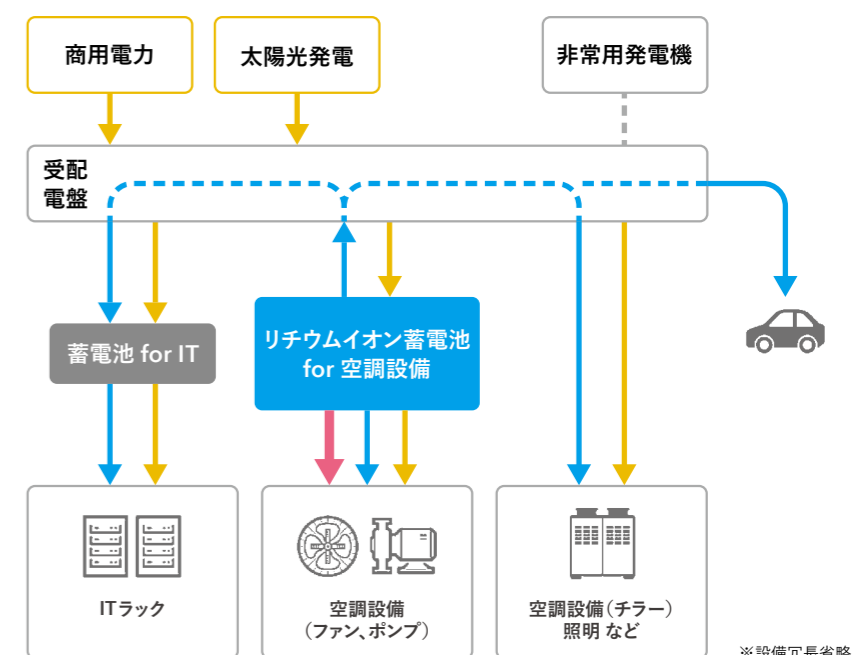
オンサイト型太陽光発電設備(松江DCP)

### 蓄電池を活用したエネルギーマネジメントの実装

もう一つの特徴が、蓄電池を活用したエネルギーマネジメントです。データセンターには、停電時にもサービスを止めないためのバックアップ電源としてUPS用蓄電池が設置されています。(図2)

IIJはこの蓄電池を大容量化すると同時に、充放電を高度に制御する

図2 データセンターの電気設備構成とリチウムイオン蓄電池による給電イメージ



ことで、非常時だけでなく平常時から「エネルギーを賢く使う」ための資源として活用しています。白井データセンターキャンパスでは、二〇二〇年夏季の年間ピーク日において、データセンター全体の電力需要に対し約11%のピークカット効果を実測しました。(図3)

また二〇二二年からは、電力使用抑制の要請に応じて報酬を得るVPP(バーチャルパワープラント)にも取り

# ワット・ビット連携と分散デジタルインフラ

本格的なAI時代を迎えるなか、「情報処理に要する電力供給」という新たな課題が浮上している。そこで本稿では、その解決策の一つとして注目されている「ワット・ビット連携」と、それを実装するための技術基盤である「分散デジタルインフラ」を解説する。

IIJエンタープライズ営業本部九州・中四国事業部九州支社事業推進部 副部長 **末洋志**

## AIの普及と電力問題

AIの利用拡大にとまない、データセンターのあり方が大きな転換点を迎えています。とりわけ生成AIはこの数年で急速に普及し、オフィスワーカーのあいだでも日常的に活用されるようになりました。業務効率化や意思決定支援といった観点から、生成AIはすでに多くの企業活動において不可欠な基盤となりつつあります。一方、その高度な処理を支えるインフラには、これまでとは質の異なる変化と課題が生じています。

最新のGPUを搭載したAIサーバーは、従来型の汎用サーバーと比較して五

倍以上の電力を消費すると言われています。AIモデルの高度化や大規模化が進むにつれ、計算処理に必要な電力量は増加し、AIの進展そのものが電力需要の増大に直結する構造が明確になりつつあります。AI活用の加速は、データセンターに対して「計算性能」だけでなく、「電力をいかに確保し、いかに効率よく使うか」という新たな要請を突きつけています。

## 電力供給と情報処理のミスマッチ

日本国内のデータセンター立地を見ると、延床面積ベースで約九割が首都

## ワット・ビット連携とは？

こうした背景を踏まえ、注目されている考え方が「ワット・ビット連携」です。これまで電力と情報処理の関係は「情報処理を行なう需要地に電力を送る」という前提で設計されてきました。しかし、現状は電力制約と電力余剰が同時に存在するため、「電力のある場所

以上の三点が重要とされています。二〇二五年一〇月から、IIJ、九州電力株式会社、株式会社QNet、1Finity株式会社、株式会社ノーチラス・テクノロジーは、九州地域において分散デジタルインフラを活用したワット・ビット連携の技術検証を開始\*しています。これは、電力を担う九州電力とビットを担う情報通信各社が連携する共同プロジェクトです。

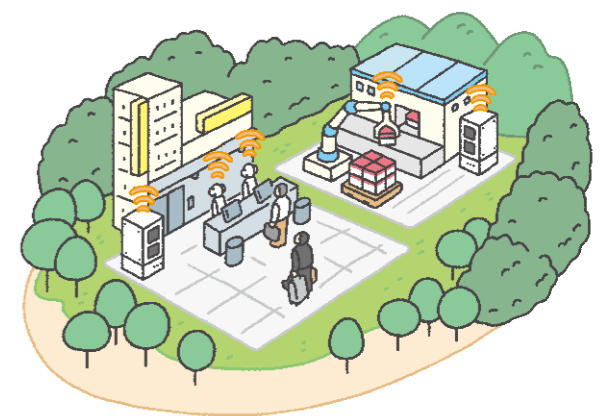
## さらなる連携拡大に向けて

分散デジタルインフラの特長は、低遅延であり、データを常に「近くにある」として扱える構造を実現できる点にあります。これにより、フィジ

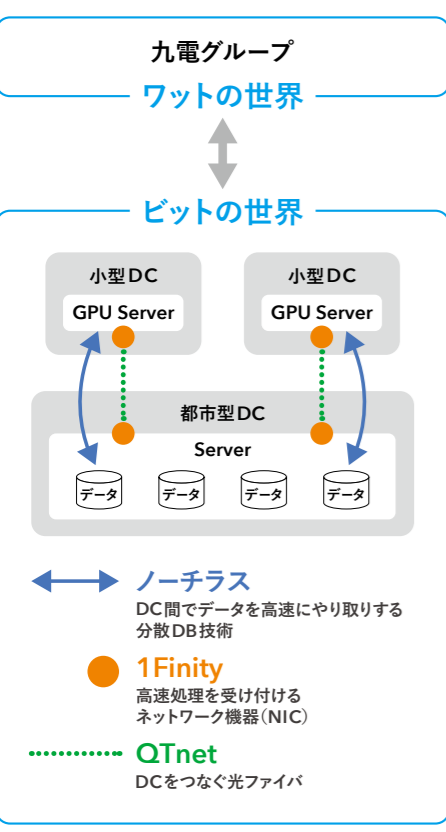
本プロジェクトには、二〇二五年一月から九電グループのニシム電子工

- ① 小規模データセンターを柔軟に配置できるファシリティ技術
- ② データを複数拠点に分散配置し、計算機能と保管機能を疎結合にするアーキテクチャ
- ③ 拠点間を低遅延で接続する通信網

これらの統合することで、物理的に離れた複数のデータセンターを、あたかも一体の基盤であるかのように扱い、その時点でもっとも合理的な場所で計算処理を実行することを目指しています。まずは情報処理、すなわち「ビット」の領域から着手し、今年度は遠隔地に設置されたLLM環境であっても、



九州・分散型デジタルインフラ 実証プロジェクトの体制 2026年3月執筆時点



光や地熱といった再生可能エネルギーの導入が進んだ結果、春季を中心に発電量が需要を上回り、再エネの出力制御が行なわれる状況が発生しています。二〇二六年度には、九州で発電される電力の約6・9%、およそ一二億kW/h相当が出力制御の対象になると見込まれており、これは約三〇万世帯分の年間消費電力量に相当します。

このように、電力と情報処理のあいだに地理的・時間的なミスマッチが生じていることが、近年ますます明確になっていきます。情報処理を行なう場所を固定したまま電力だけを調整するアプローチでは、これらの構造的な課題に対応しきれません。

業株式会社も参画し、「ワット」の領域における実証へと進んでいます。本取り組みは、九州の電力・通信事情に焦点を当てた分散デジタルインフラの「九州版」という位置づけですが、将来的には各地域の特性に応じて全国展開し、さらにはそれらが相互に連携するかたちを目指しています。

私たちは、この取り組みを新たな事業領域への転換ではなく、これまで培ってきたデータセンターおよびネットワーク技術を高度化・統合していく延長線上にあるものと捉えています。電力と情報処理の関係が再考を迫られている現状において、実証を通じて現実的な解を積み重ねていく第一歩として、九州におけるワット・ビット連携の検証を着実に進めていきます。

\*九州電力、IIJ、QNet、1FINITY、ノーチラス・テクノロジーは、地域分散型デジタルインフラを構築・検証する実証プロジェクトを開始します。  
https://www.ij.ad.jp/news/pressrelease/2025/0924.html

# アンケート 情シス・DX 部門のリアル 2025 ～働く人のスキルと本音～

これまで行なってきた「情シス 頑張ったことアンケート」の内容を一部変更し、「ヒヤッとした瞬間」やスキルセットに関する質問を盛り込んで、情報システム部門の皆さまの頑張りが現場の声を広く紹介すべく、「働く人のスキルと本音」アンケートを実施しました。今回はその結果をダイジェストでお伝えします。

(実施期間：2025年12月10日～12月16日 / 有効回答数：320件)

## Q1. 2025年、情シス部門として「これは頑張った!」 と思える取り組み・活動を教えてください。



ユーザーローカルAIテキストマイニングで調査  
<https://textmining.userlocal.jp/>

頑張った取り組みとして多かったのは、リプレース、生成 AI、DX の順となった。昨年に続き、Windows 11 / Windows Server 2025 を中心としたシステム・リプレースに関する回答が目立ち、生成 AI を活用した DX 推進を実現したという声も多かった。

- DX 推進の専門部署を設立し、業務プロセスの見直しや新規事業創出に向けた意識醸成を進めた。変革には一定の時間を要したものの、若手社員を中心に DX への関心が着実に高まり、AI 活用発表会には多くの応募が集まるなど、次年度に向けて前向きな兆しが見られた。
- 10 年分の自社データを活用し、保証審査 AI モデルの再構築に取り組んだ。精度と納得感の高いモデルを構築するとともに、現場と連携して運用体制・審査基準を整備し、AI にもとづく審査体制を確立。約 2 年にわたるプロジェクトを完遂させた。
- 老朽化したインフラの更改やセキュリティ対策の必要性について、時事的なトピックを交えながら経営層に問題提起した。その結果、来期の実施に向けた合意形成が得られた。

## Q2. 2025年、「ここは失敗した」「惜しかった」と思える 取り組み・活動を教えてください。

- 「たった 1 行のコード修正だから」と高を括り、テスト工程を省いて本番環境へ直接適用。その直後、予期せぬ依存関係のエラーで主要機能が全停止し、深夜にチーム全員を緊急対応に巻き込む大惨事となった。復旧作業中、自分の慢心が招いた事態の重さと、同僚への申し訳なさで胸が張り裂けそうになった。手順という「基本」を疎かにした代償はあまりに大きく、技術過信への強烈な戒めとなった。
- ユーザとのコミュニケーションにおいて、自分の前提で話を進めた結果、理解に齟齬をきたし、認識のミスマッチが発生した。今後は、ユーザに寄り添ったわかりやすい表現と伝え方を意識しないといけないと感じた。
- 最新の多機能ツールを導入したが、現場に定着せず失敗に終わった。機能面や将来性を重視するあまり、実際の業務フローや利用者の IT リテラシーを十分に考慮できていなかった。導入がゴールになっており、「使いこなされる」までの導線設計が甘かったと深く反省した。
- 少人数にライセンスを配布して AI を試用してもらったが、良いケースであっても個人の業務改善に留まった。決算書に響くかもしれない効果を期待したが、そのためには、より明確なビジョンを持って取り組む必要があった。
- AI を活用した議事録自動化の取り組みで、文字起こしから要約まで会議音声を自動化する仕組みを導入した。しかし、専門用語や固有名詞の認識精度に課題があり、結局は人手による修正作業が多く発生。期待していたほどの業務効率化にはつながらず、AI 活用のむずかしさを実感した。
- 老朽化したファイルサーバーのクラウド移行プロジェクトで、技術的な準備は万全だったが、現場の「慣れた場所を変えたくない」という心理的抵抗を軽視して根回しを怠ったため、プロジェクトが頓挫した。

- 部内で新しい取り組みを提案したが、背景や目的の共有が不十分で理解を得るのに時間がかかった。アイデア自体は悪くなかっただけに惜しかった。次は、相手の立場に立って説明を組み立て、共感を得ながら進めたい。
- ユーザからの聞き取りが不十分だったため、検証の結果、多くの改良が必要となり、本番リリースに至らなかった。

失敗した取り組みとしては、現場や顧客などユーザー側の理解およびコミュニケーション不足により、プロジェクトの遅延や、期待した効果が得られなかったといったエピソードが多数寄せられた。

## Q3. 2025年、「ヒヤッとした瞬間」 を教えてください。

- 昼休みにサーバ室に立ち入ったところ、管理職が稼働中のサーバラックの裏（排熱で暖かい場所）に入り込み、仮眠をとっている現場に遭遇した。普段、人がいるはずのない場所で、大人が床に倒れているように見えたため、一瞬「脳卒中か何かで倒れているのではないか!？」と最悪の事態が頭をよぎり、血の気が引いた。
- 検証環境だと思い込んで設定変更のコマンドを叩いた直後、ターミナルのホスト名が「本番機」であることに気づき、心臓が早鐘を打ち始めた。Enter キーを押してしまった指を恨みながら、震える手でサービス稼働状況を確認するまでの数秒間が永遠に感じられた。幸いにも影響のないコマンドで事なきを得たが、全社システムを自分の手で停止させかけた恐怖は、今も悪夢として蘇る。

- 長年、一人の担当者に依存していた古いレガシーシステムで障害が起きた際、担当者が不在で誰も復旧手順を知らなかった。ブラックボックス化したプログラムを前に、影響範囲すら特定できないまま時間が過ぎ、「このまま永遠に復旧できないのではないか」という孤立無援の絶望感に襲われた。

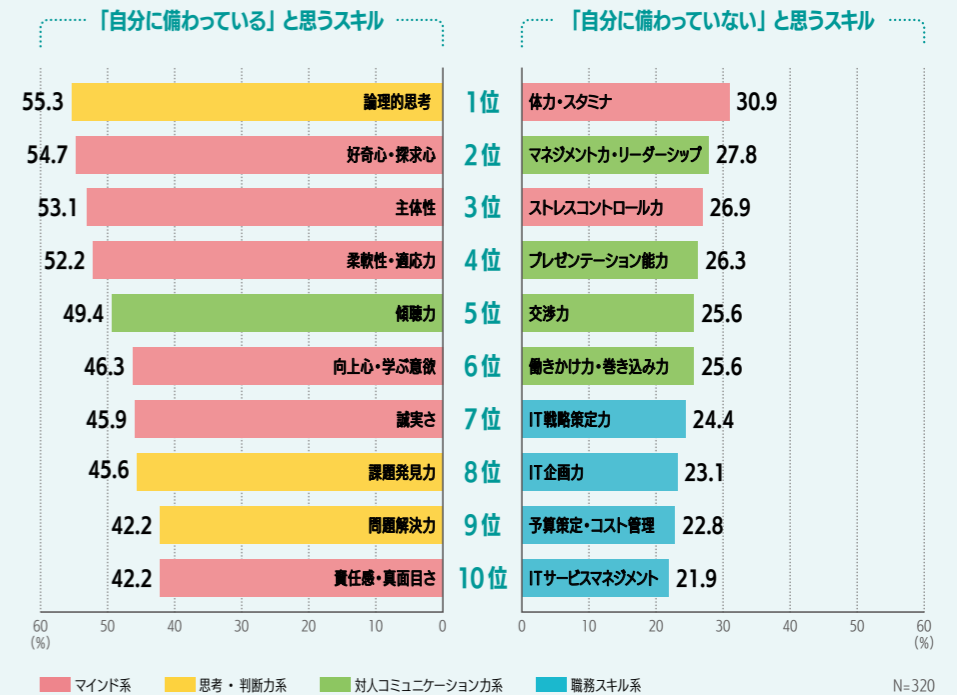
- テレワーク中、リモートで会社の PC につないで、そこからさらにサーバにリモートでつないで作業していた。作業が終わり、会社の PC を終了させるつもりが、閉じていなかったサーバの画面でシャットダウンしそうになり、ヒヤッとした。

- サーバラックの状態整理中に、片側が刺さっていない電源ケーブルを抜いたと思ったら、それが稼働中のコア SW#1 の電源ケーブルだった! すぐに #2 に切り替わり、業務に影響が出なかったのは幸運だった。

勘違いや作業ミスなど「ヒヤッとした瞬間」についてアンケートを行なったところ、作業している環境に関する認識の違い、誤ったコマンドの実行、属人化したシステムの業務担当者の不在や退職など、現場ならではのリアルな体験談が寄せられた。

今回は「情シス・DX 部門のリアル 2025 ～働く人のスキルと本音～」のアンケート結果をお届けしました。特設サイト「法人 IT 調査レポート」では、本稿で取り上げた項目以外にも、今後、強化・習得したいスキルやお悩みなど、情シス部門のリアルな声を紹介しています。ぜひこちらをご覧ください。

## Q4. 「自分に備わっている／備わっていない」と思うスキルは？ (上位 10 項目)



情シス部門で働く人が「自分に備わっている」もしくは「備わっていない」と感じているスキルセットについてアンケートを行なった。「備わっている」スキルとしては「マインド系」や「思考・判断力系」が上位を占めた。一方「備わっていない」スキルとしては「対人コミュニケーション系」や「職務スキル系」が多かった。

## Q5. 情報システム部門の今年 1 年を漢字 1 文字で表すと何になりますか？

- 1位 忙**
  - 日々の問い合わせ対応に加え、新規システム導入や運用改善、トラブル対応など、想定以上に多くの業務が重なり、常に時間と勝負をしているような状況が続いた
  - 部内全体で忙しい 1 年だった。定義化できるものは定義化し、自動化できるものは自動化し、属人的な判断要素を減らして効率を上げていきたい
- 2位 変**
  - DX 推進やペーパーレス化、ワークフロー導入など、業務プロセスや社内文化に大きな変化をもたらした 1 年だった。単なるシステム導入にとどまらず、働き方やコミュニケーションのあり方、意思決定の迅速化などの変革が進んだ。現場の抵抗感を乗り越え、紙からデジタルへ、属人的な業務から標準化・自動化へと移行する過程で、部門として「変わることを強く意識し続けた 1 年だった
- 3位 新**
  - 新しい体制になり、新たな取り組みを始めた
  - 新システムのリリース、新施策によるデジタル化の推進を表現でき、業務効率を上げられた
  - 新しいことを学んでいる最中（特に育成やチームビルディング）
- 3位 忍**
  - 想定外の課題が発生し、対応せざるを得なかった
  - さまざまな理由で DX がなかなか先に進まなかったが、くじけることなく、推進していきたいと思う
  - IT 部門の存在意義が軽んじられている

## 4位 耐 5位 改 6位以下 挑 進 知 無 守

2025 年も情シス部門の多忙さがうかがえる結果となった。システムや業務に加えて、マインドセットの刷新や変化を象徴する漢字が目立つ一方、第 6 位以下には挑戦の「挑」、進歩・進化的「進」といったポジティブな漢字も見られた。

## IJ 情シス BOOST PROJECT のご紹介

「IJ 情シス Boost-up Project」は、情報システム関連部門で働く皆さまに日々の活動や組織運営のヒントとなる情報をお届けしています。

HP <https://www.ij.ad.jp/svcsol/jboost/> X @IJ\_jboost



先日、定期的にやっている業界セッションがあったのですが、そこでやる曲として、誰かが Mrs. GREEN APPLE の「ケセラセラ」をリクエストしていました。開催一カ月前になっても、ドラマーが決まらないようだったので、最近の曲もやってみようかと、筆者が担当することにしました。話題になっていたのは知っていましたが、実際にどのような曲で、どのような歌詞なのかまったく知らなかったので、YouTubeの映像を見ながら曲を覚えて臨みました。

実際に演奏してみると、歌詞の言葉の残り方も違います。勢いのあるサウンドのなかで何度も繰り返し現れるのは、自分を励まし、自分を支え、何とか壊れずに今日を生き延びようとする若者の姿です。いかにも今の時代の歌だなと感じました。もちろん、それが悪いというわけではありません。むしろ、傷つきやすさや不安を抱えながらも、何とか今日をやり過ごそうとする切実さが、この歌にはあります。世界に向かって大きく開いていくというより、まずは壊れそうな自分の内側を支え、励まし、「ケセラセラ」と呪文を唱えて自分を前に進ませようとしている、少し斜に構えた「人生賛歌」のようだと感じました。

そんなことを考えていたら、ふと、大貫妙子さんが以前ある番組で話していた言葉を思い出しました。「最近の若い人たちの歌詞は、内側を歌うものが多い、自分としてはもっと外を歌えばいいのと思う」といった主旨でした。これは、単なる作詞の好みではなく、歌がどこへ向かって開かれているのか、そして今の私たちがどういう世界に生きているのかを示す、大きな問いであるように思えます。

たしかに少し前までは、もっと「外」が歌われていまし

自然なことかもしれません。外の世界が、心を預ける場所ではなく、むしろ自分をすり減らす場になっているからでしょう。だからまずは、自分の内側が壊れないようにしなければなりません。歌は世界に向かって開くというより、自分を励まし、自分を支え、何とか今日をやり過ごすための言葉になっていく。今のヒット曲にはそうした切実さが刻まれているのではないのでしょうか。

世界とのつながりを取り戻す

このことは同時に、私たちが何か大切なものを失いつつあることを示しているように思います。個人が大切にされることは重要です。自分の気持ちを持つこと、自分らしく生きることに、自分の人生を自分で選ぶことは、近代がようやく手にした成果でもあります。ただ、そこでの個人が、世界から切り離され、孤立した主体として理解されるようになると、人は自分の内面を自分ひとりで支えなければならなくなってしまう。

本来、人はそんなふうに単独では生きられないのではないかと？ むしろ、人は他者や世界との関わりのおかげでしか自分を感じる事ができないのではないかと？

ここで少し別の視点を入れてみましょう。アジア的、あるいは東洋的と言ってもいいかもしれませんが、そこには人間を「関係」のなかで捉える感覚がありました。まず独立した個人がいて、あとから他者や社会と関係を結ぶのではなく、むしろ人は最初から関わりの中にある、その結び目として「私」が立ち上がってくる。家族や共同体だけではありません。土地や季節、自然や風土、身体のリズムなども含めて、人は大きなつながりのなかで生きているという考えです。

人と空気とインターネット

「もっと外を歌えばいいのに」

今回は、若い世代の歌に触れた筆者が、内面に傾斜しがちな心境に想いを寄せながらも、そこから一步踏み出す「外」への視点を呈示する。

IIJ 非常勤顧問

株式会社パロンゴ監査役、その他 ICT 関連企業のアドバイザー等を兼務

浅羽 登志也

た。それは単に風景描写があるという意味ではありません。街の空気、季節の移ろい、遠くの光、誰かの気配、そうしたものに触れることで、結果として心が浮かびあがってくる。内側の感情を直接歌うのではなく、外の世界を通して内面をじわりと立ち上がらせる。そういう歌がもっと多かつたように思います。

俳句の世界でも、たとえば芭蕉の「古池や蛙飛びこむ水の音」という句には、作者の気持ちはまったく書かれていません。ただ古池があり、蛙が飛び込み、水の音がする。その出来事だけが置かれています。けれども読む者はそこに、静まり返った時間の深さや、一瞬の生の躍動を感じ取るのです。内面が書かれていないからこそ、むしろ深く伝わる。心は、外の出来事に触れることで、かえって鮮やかに現れてくるのではないのでしょうか。

大貫さんの「都会」という曲の歌詞にも、そういうところがあります。たとえば「値打ちのない華やかさ」という表現には、都会のまばゆさを知りながらも、それに完全には迎合しない視点があります。惹かれながらも、呑み込まれない。その距離感を支えているのは、都会ではない別の呼吸、別の時間、別の価値観なのでしょう。つまり、そこにはまだ「外」があったのです。

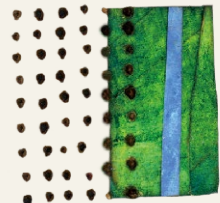
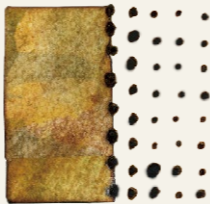
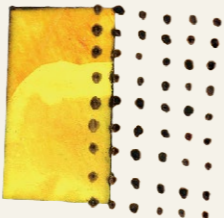
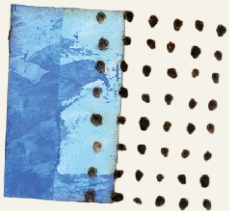
しかし、今は少し事情が違います。都会はもはや一つの場所ではなく、社会全体を覆う感覚や制度になってしまいました。どこにいても私たちは可視化され、比較され、評価されています。地方にいても、山のなかにも、スマートフォンを開けば、そこに都会の論理が追いかけてきます。スピード、効率、競争、承認、自己演出……そうしたものが生活の隅々にまで入り込み、世界全体が「都会化」してしまったように感じられます。

そんな時代に歌が内面へ向かっていくのは、ある意味、筆者はかつて、インターネットにはそうした失われた関係をつなぎ直す可能性があると感じていました。インターネットは本来、個を孤立させる技術ではなく、遠くの他者に触れ、埋もれていた知や声と出会い、小さな場どうしをつなぎ、個と世界とのあいだに新しい回路を開いて、閉じた共同体の外に出ながら、世界との関わりを豊かにする。現実味のない理想論かもしれませんが、インターネットはそんな可能性をたしかに持っていたと思います。

しかし実際には、インターネットは諸刃の剣でした。それは世界を開くと同時に、可視化を強め、他者との比較を加速し、承認不安を煽り、人をより孤立した個へと押し戻す装置になってしまった。多様な小さな世界をつなぐはずのものが、いつの間にか、全てを境界のない一つの都会的な地平に並べてしまう方向に働いてしまったようです。

それでもなお、大貫さんの「もっと外を歌えばいいのに」という言葉は、筆者には重く響きます。「外を歌う」とは、内面を無視するのではなく、外の風景や出来事、他者の気配のなかに自分の心を映し出すことです。直接「私」を語るのではなく、世界に触れることで、結果として「私」が多面的に現れてくる。今、私たちに必要なのは、個人を否定することではなく、孤立した個人という像を少し緩めることなのかもしれません。

歌は、そのための大切なツールの一つです。内面を歌う歌が悪いわけではありません。ただ、そればかりになると、私たちの世界は少し息苦しくなる。だからこそ、時には「外を歌う」歌が必要なのです。風景を、街を、季節を、他者の気配を歌う時、私たちは、自分の心のなかに閉じこもるのではなく、世界とのつながりのなかで生きていることを、もう一度、思い出せるのではないのでしょうか。



## 1 サステナビリティページをリニューアル

IIJは、サステナビリティに関するわかりやすい情報の提供を目的に、サステナビリティページのトップページを中心としたリニューアルを行いました。

今回の改修では、最新の取り組みや注目事例をタイムリーに紹介することに加え、環境・社会・ガバナンス（ESG）に関する情報構成を見直し、重要課題（マテリアリティ）や関連する取り組みを把握しやすくしました。

<https://www.iiij.ad.jp/sustainability/>



## 2 「地域社会DX」に関する特集サイトを公開

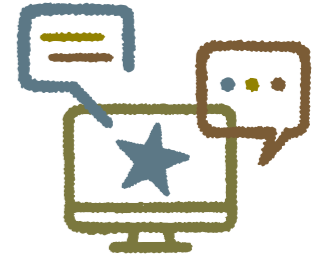
IIJは、デジタル技術を活用した地域課題の解決をテーマに、「地域社会DX」に関する特集サイトを新たに公開しました。

本サイトでは、少子高齢化や人口減少といった社会課題を背景に、医療・介護、防災、教育、農業など各分野におけるDXの考え方や、自治体や関係機関と連携した地域社会DXの取り組み事例を紹介しています。

<https://www.iiij.ad.jp/svcsol/focus/theme/local-dx/>



## ITの仕事と資格



IIJ 広報部 技術統括部長  
堂前 清隆

情報処理推進機構（IPA）が実施する日本の国家試験「情報処理技術者試験」が大幅に改定されるという発表がありました。改定後の概要についてはまだ発表されていませんが、ITに関わる方が多く受験する試験なので、動向が気になる方も多いのではないのでしょうか。

情報処理技術者試験には、ITの利用者として、基礎的な知識を保有していることを示す「ITパスポート」「情報セキュリティマネジメント」試験と、ITの専門家として、ITシステムの企画・開発・運用を想定した「基本情報処理技術者」「ネットワークスペシャリスト」などの試験があります。検討中の改定では、IT利用者を対象として、AIを想定したデータ活用能力の試験を追加すること、ITの専門家を対象としていた「応用」「高度」レベルの試験を再編することが、おもな変更点とされています。特に「応用」「高度」については、これまで9つあった試験を3領域に再編するという大きな変更が想定されており、受験を考えていた人にとっては重大な関心事となっています。

このように注目を集めている情報処理技術者試験ですが、実はIT関連の業務に不可欠な「資格」を得るためのものではありません。実際、日本のITの現場では情報処理技術者試験に合格していないエンジニアも多数活動しています。この点は、医師国家試験や司法試験などとは位置づけが異なります。医師国家試験や司法試験は、試験に合格して所定の手続きを経ることで、「医師」「弁護士」と名乗り、医療行為や法律事務を行なうことができます。これは「名称独占」「業務独占」が法律で規定されているため、資格なく名乗ったり、業務を行なったりすると罰せられます。

一方、情報処理技術者試験で扱われるIT関連の業務は「業務独占」の規定がないので、資格の有無に関係なく業務を行なうことができます。なお、高度試験のひとつである情報処理安全確保支援士試験に合格して登録手

続きを行なうと「情報処理安全確保支援士」という国家資格が得られます。こちらは「名称独占」が法律で規定されており、資格なく支援士を名乗ることはできません。ただ、「業務独占」の規定はないので、試験に合格していない人が情報セキュリティ関連の業務を行なっても問題はありません。

さて、ここからはもう少し広くITの現場を見てみましょう。現在のITに不可欠な通信、特に多くの利用者に影響をおよぼす可能性のある大規模な電気通信事業者の設備については、有資格者による工事の実施・監督が必要です。

電気通信事業者自身の設備は、電気通信主任技術者試験の合格者のなかから事業場ごとに電気通信主任技術者が選任され、主任技術者の監督のもと工事が行なわれます。また、電気通信事業者の設備に接続される利用者側の設備の「工事」も、工事担任者試験の合格者が実施・監督しなければならないとされています。

実は、通信を利用する企業が、インターネットに接続するためにルータを設置して、通信会社の光ファイバに接続するのも「工事」にあたり、法律の適用対象になります。こう聞くと驚かれる方もいらっしゃるかもしれませんが、この規定には「プラグジャック方式等で接続する場合は資格不要」という但し書きがあります。ほとんどのケースでは、電気通信事業者から派遣された工事担当者がONUなどの「ジャック」を備えた機器を設置して、「プラグ」が付いたケーブルを差し込むかたちになっているため、利用者が有資格者を手配する必要はありません。

このように、ITの現場では「資格なし」で携わることができる業務も多く、高い能力を持っている人でも試験には興味がない、ということもままあります。ですが、試験にチャレンジすることで、普段はあまり注意していないことを改めて学習できるかもしれません。この機会に受験を検討されてはいかがでしょうか。





IIJ

Internet Initiative Japan