

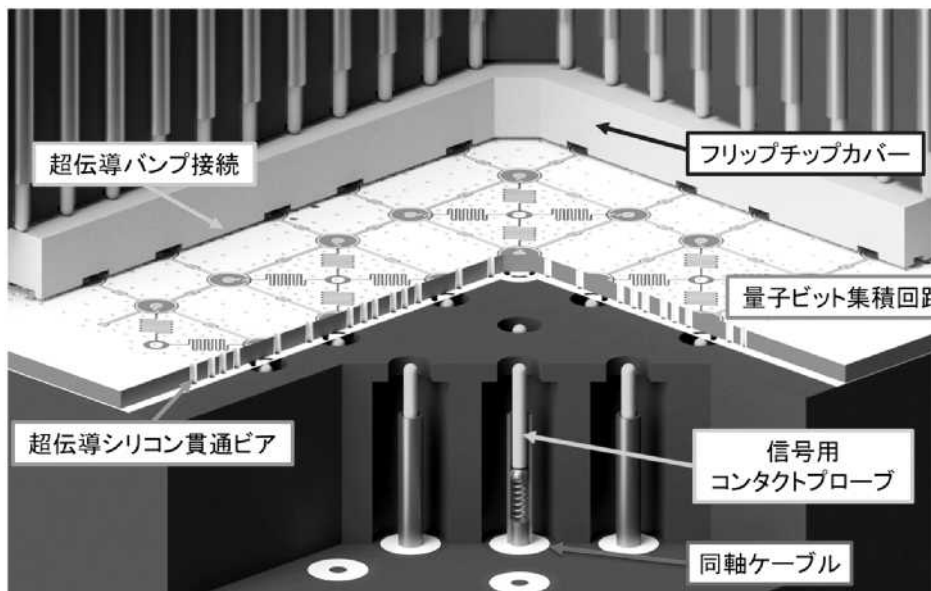
# 第53回 日本産業技術大賞

本社主催

## 内閣総理大臣賞

超伝導量子コンピュータを用いた超高性能計算プラットフォームの企業向けクラウド公開

富士通／理化学研究所／産業技術総合研究所／情報通信研究機構／大阪大学／NTT

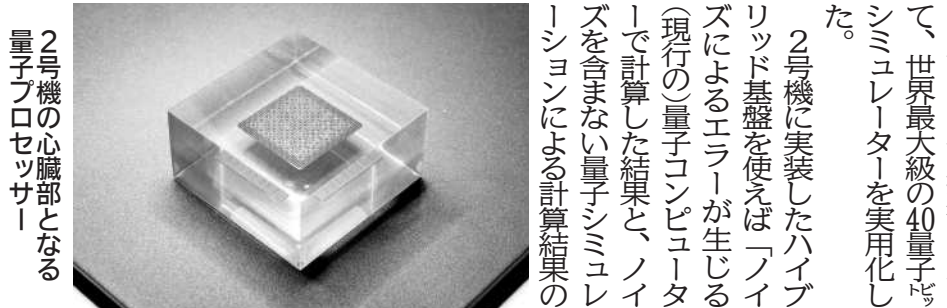


量子プロセッサの回路イメージ（断面）

「第53回日本産業技術大賞（日刊工業新聞社主催）の受賞4件が決まった。最高位の内閣総理大臣賞には富士通、理化学研究所、産業技術総合研究所、情報通信研究機構、大阪大学、NTTの超伝導量子コンピュータを用いた超高性能計算プラットフォームの企業向けクラウド公開」が、文部科学大臣賞にはオムロンの「半導体チップレット向け高精度・高速インラインCT型X線自動検査技術の確立」が輝いた。審査委員会特別賞には日立製作所、日立インダ

「超伝導量子コンピュータの国産機が産業化に向けて、第一歩を踏み出した。先導役は富士通と理化学研究所が完成させた国産2号機、64量子ビットプロセッサなどの基盤となるシステムは初号機と共通化し、既存の古典計算機と連携するハイブリッド基盤を実装し、2023年10月に企業向けにクラウド公開した。

## 初号機・2号機—国産技術 集結 「量子」産業化へ第一歩

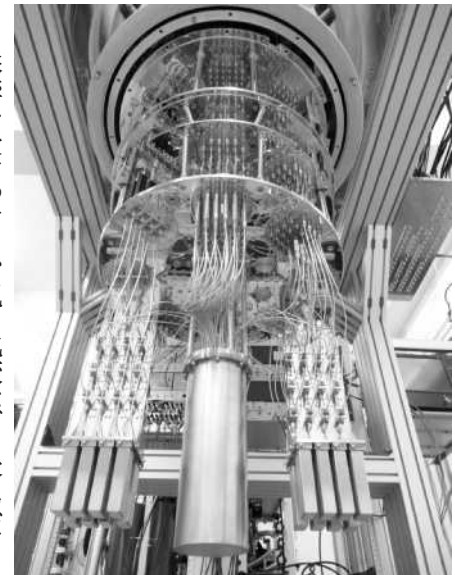


2号機は理研、産業技術総合研究所、情報通信研究機構、大阪大学、NTTの共同研究グループが開発し、量子計算などの研究開発の推進・発展を目的として23年3月にクラウド公開した。理研との共同研究契約により、非商用で運用されている。

2号機は初号機の技術を土台として、富士通と理研がタッグを組み、「超高性能量子計算プラットフォーム」と呼ぶ、新開発のハイブリッド基盤を実装した。富士通の佐藤信太郎量子研究所長は「専らと古典の両コンピュータを同一クラウド上でシームレスに連携さ

「国産初号機と2号機は、計算結果を比較したハードウェア開発とソフトウエア開発で両輪となり、用途に応じて使い分けられる」。理研の中村泰信量子コンピュータ研究センター長はこう語る。

量子コンピュータはまだ黎明期にあり、ノイズの影響を受けやすく、現時点ではアルゴリズム（算法）が正しく動くかを検証しにくい。誤った値が出たときに、それがノイズの影響なのか、アルゴリズムの影響なのかの切り分けが難しい（菊池慎一）といった課題がある。



超伝導量子コンピュータの初号機内部（理研提供）



ハイブリッド基盤を実装した2号機の筐体（きょうたい）

こうした中、富士通は2号機に先駆けて、スーパーコンピュータ「富岳」に搭載したプロセッサ「A64FX」をベースに、既存の高性能コンピュータ（HPC）技術を用いて、世界最大級の40量子ビットシミュレーターを実用化した。

2号機に実装したハイブリッド基盤を使えば、ノイズによるエラーが生じる（現行の量子コンピュータ）で計算した結果と、ノイズを含まない量子シミュレーションによる計算結果の垂直配線パッケージは2次元平面に配置した量子ビットへの配線をチップに対して垂直に結合する方式を採用。併せて量子ビット集積回路チップへの配線を一括接続する配線パッケージも実現した。

「実機を公開し、使ってもらい、評価をフィードバックすることで技術が磨かれる」。富士通量子研究所の土肥義康シニアプロジェクティベクターはこう語る。菊池シニアプロジェクティベクターも「企業との共同研究を通じてリアルな問題にも触れられるのが魅力だ」と語る。

「実機を公開し、使ってもらい、評価をフィードバックすることで技術が磨かれる」。富士通量子研究所の土肥義康シニアプロジェクティベクターはこう語る。菊池シニアプロジェクティベクターも「企業との共同研究を通じてリアルな問題にも触れられるのが魅力だ」と語る。

## 未来はいつも、誰かの想いからはじまる。

世界に、未来への確信を届けたい。  
社会課題を解決する「Fujitsu Uvance」から。

これまで以上に、世界は複雑に絡み合っている。  
ある場所で起こる現象が、人々の行動が、  
遠く離れた暮らしにさえ影響を与えてしまう。  
人類が出会ったことのない時代に、私たちは立っている。

社会課題にこそ、国境なんてない。  
だからこそ、私たちの「想いを巡らす力」が試されている。  
課題の本質をつかみとるために、社会に、  
そこで暮らす人々に、どれだけ想いを巡らせていけるか。

いま、富士通は、新しい挑戦をはじめます。  
それが、Fujitsu Uvance（ユーバンス）。  
その名には、あらゆる(Universal)ものをサステナブルな方向に  
前進(Advance)させる決意を込めています。  
蓄積してきたノウハウ、革新的なテクノロジー、そして、  
さまざまな分野のパートナーと手を取りあい複雑化する社会課題を解決していく。

地球環境について、私たち一人ひとりが想いを巡らせていくこと。  
それが、未来のはじまり。富士通はそう信じています。  
そう。世界はいつも、誰かの想いを変えてきたのですから。

Fujitsu Uvanceの取り組みについてはコチラ



### 半導体チップレット向け高精細・高速インラインCT型X線自動検査技術の確立

## オムロン

## 文部科学大臣賞

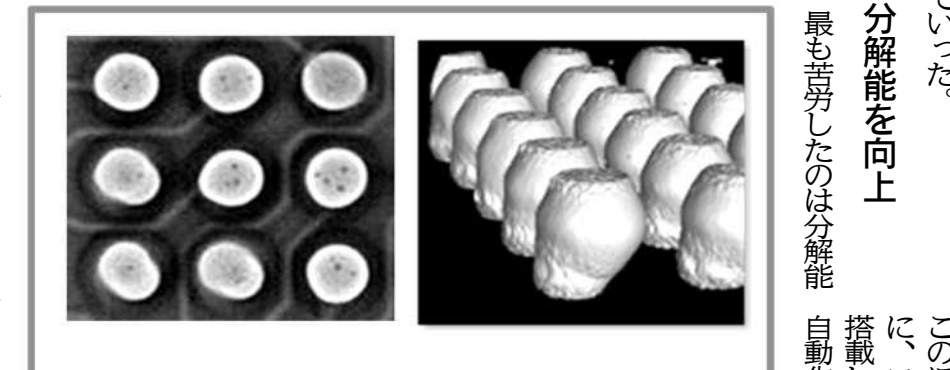


オムロンが開発したCT型X線自動検査装置「VT-X950」

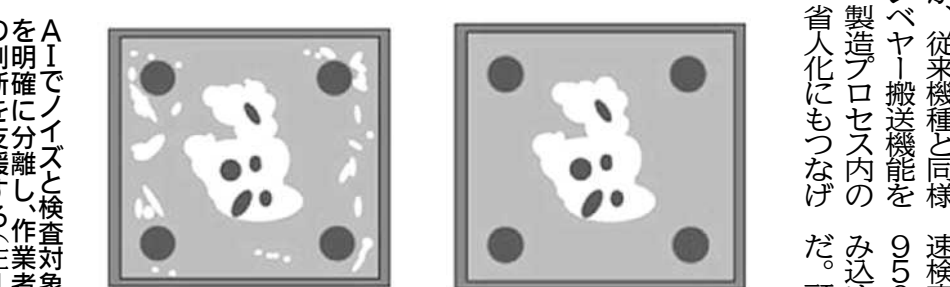
オムロンが開発したCT（コンピュータ断層撮影）型X線自動検査装置「VT-X950」は、複数の半導体チップを組み合わせて一つのパッケージにする「チップレット」や、積層化した半導体チップの内部検査に特化した装置だ。多層にわたる各部品のハンダ接合部の状態などを、生産ラインで高精細・高速に検査できる。

「チップレットがこれから注目されることや『絶対やった方がいい』という声が多く、今後必要になる技術だと確信した」（村上事業部長）ことから、22年に開発を本格化させた。村上事業部長は「商品として成り立つかどうかまだ分からない状況だったのだから、世界のリードユーザー各社には『VT-X900』

## 半導体チップの内部 生産ラインで高精細検査



ハンダ接合部の状態などを高精細に検査できる



AIでノイズと検査対象を明確に分離し、作業者の判断を支援する（左）従来方式、右）新方式

をベースにこうした装置を開発する」と紹介していた。（新たな検査装置を求める）顧客の声も後押しとなつて企画として成立したと振り返る。従来機種「VT-X900」での反省を踏まえ、装置の使い方を詳細に提案できるように意識したという。製開発に当たり、最先端の半導体サンプルはリードユーザーから借りながら作り込んでいった。

チップレットになると構造が複雑化し、3次元（3D）での検査の向上だ。検査装置は何度測定しても同じ値を計測できる必要がある。一方で、必ずバラつきは出てしまうという。顧客が求める範囲内に計測値を収めるため、さまざまな角度からの撮影、撮像画像を3次元（3D）化処理するD方式では困難だった。重複している対象物の検査を得意とし、ハンダ内の気泡などを鮮明に確認することができると、生成AI（人工知能）向けなどで先端半導体の需要が増えるに伴い、安定生産や品質向上のために微細な検査ニーズが高まっている。

「人々のより良い生活に直結する生成AIなどの技術の元になるものだ」と、村上事業部長は胸を張る。先端半導体を安定的に量産するには、検査装置の性能向上は欠かせない。高精細で高速検査が可能ならオムロンの検査装置への注目が今後さらに高まりそうだ。

## 審査委員会特別賞



DPPを導入した姉崎火力発電所

JERAは2015年に東京電力と中部電力が折半出資で設立したDPPを開発した。19年に東電と中部電力の火力発電部門を承継したこ

### デジタル発電所によるオペレーション&メンテナンス変革ソリューション「JERA-DPP」

## JERA



東京都内に開設したG-DAC

JERAのデジタル発電所（DPP）は、「入社2〜3年目の若手運転員やメンテナンス員が、人工知能（AI）を使って、入社10〜20年目のベテランと同じ働き方ができる状態」を目標に開発したものだ。熟練者の技術・知識を蓄積し、継承できるようにしたほか、稼働率の向上やメンテナンスコストの削減を実現。業務改善による効率化や、異常の早期予測による安全な現場を構築する。

とが発端だ。異なる技術やシステムを統合し、進化させるため、20年10月に専任組織を設立した。あるべき姿議論



JERAの技術者・分析者と世界中の発電所員が仮想空間上でつながるメタバース画面

JERAは2015年に東京電力と中部電力が折半出資で設立したDPPを開発した。19年に東電と中部電力の火力発電部門を承継したこ

## 発電所の働き方変える AIでベテラン並み設備保守

「不具合発生時は即座に正常に戻せる」「熟練技術者の現場力を継承する」などの「ありたい姿」を定め、必要度の高いアプリから順次開発した。1本当たり3カ月間という短期間で開発し、それを現場で検証・改良を繰り返すアジヤルな手法を採用し、例えば発電設備の不具合を予測する精度を磨いていった。

**JERA-DPPとは**  
設備と人の仕事をパッケージ・誰でも価値創出できる働き方（AI×現場力）

<b>オペレーション</b> ・運転指揮のリアルタイム管理 ・業務のモバイルアプリ化	<b>メンテナンス</b> ・設備健全度リアルタイム管理 ・ビッグデータ・AI予知保全
<b>性能管理</b> ・性能指標のリアルタイム管理 ・デジタルツインによる最適運転	<b>設備リスク管理/環境保全</b> ・設備リスクリアルタイム管理 ・アプリ化による業務サポート

**Digital Power Plant**  
JERA-DPPの概念図

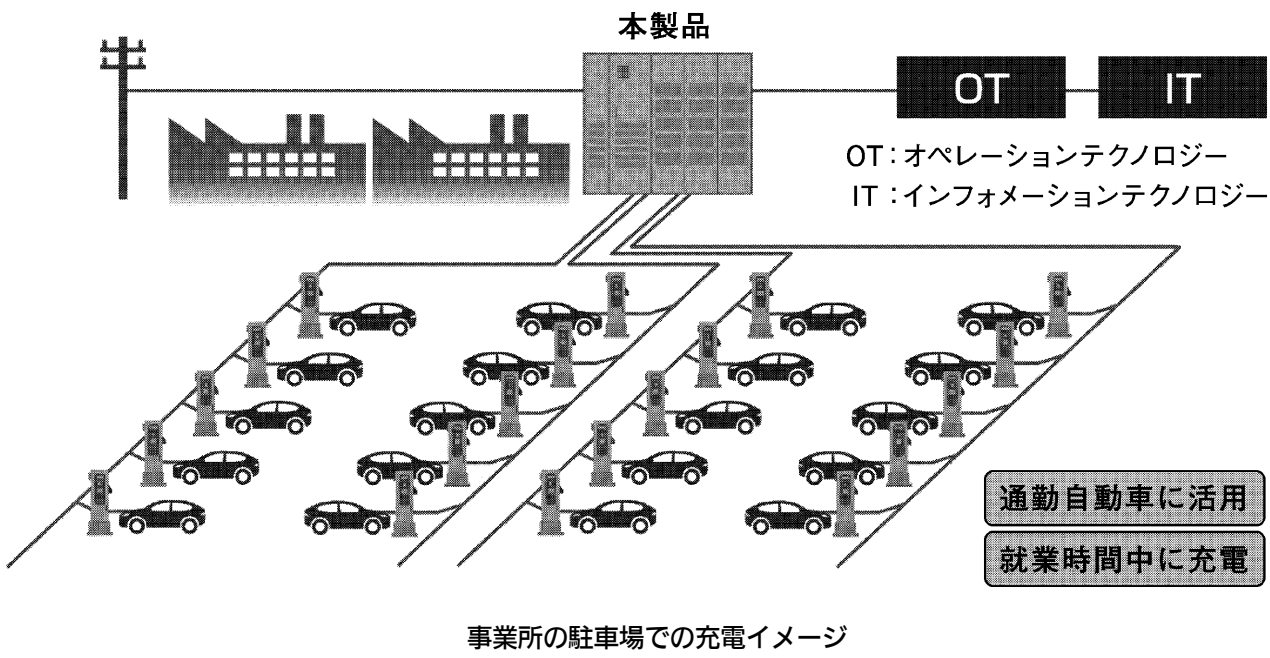
姉崎は稼働率が95%以上の安定運転を継続し、熱効率は63%超という高効率を維持する。すでに3年間で数十億円



# 審査委員会特別賞

## 充電機会の増加に貢献する高効率双方向マルチポートEVチャージャ

### 日立製作所/日立インダストリアルプロダクツ



**超急速・高出力**  
最大20台の絶縁型の降圧同期整流DC/DCコンバータ1(電圧変換器)を搭載可能

**効率化・拡張性**  
日立製作所研究開発グループ

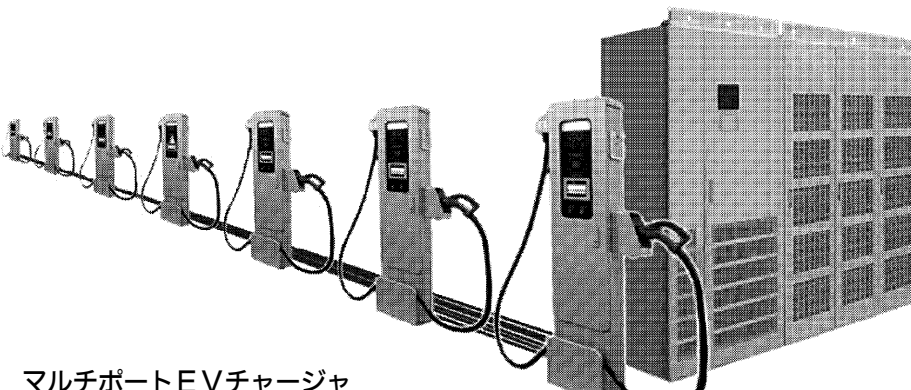
日本ではこれまで公共用の充電設備では全国で約3万基を整備してきたが、中国の約170万基、米国の約13万基に比較すると数は少ない。経産省では2023年11月、30年までの充電インフラの整備数を従来の2倍になる30万基とする目標を掲げており、xEVの普及をさらに支援していく。

そんな中、日立製作所と子会社の日立インダストリアルプロダクツ(東京都千代田区、小林圭三社長)の開発した「高効率双方向マルチポートEVチャージャ」は、大容量かつマルチポート化の実現で、同時に充電可能なEVの台数を最大で20台まで増やすことができるのが最大の特長だ。

また、大容量化と同時に、業界トップとなる98・8%の高効率化も実現。走行に使わない無効電力を約1%削減することを可能にしている。電力損失を低減することにより、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量の削減にも貢献していく。

カーボンニュートラル(CN)・温室効果ガス排出量実質ゼロ)の潮流を受け、世界中で電動車(xEV)の普及が進む中、インフラとしての充電器(チャージャ)の導入不足がその足かせの一つになっている。また、電気自動車(EV)トラックなどの大型車両の普及にもインフラの充実が欠かせない。設置台数自体の少なさに加えて、充電設備に充電器が1カ所しかない、充電待ちの「充電渋滞」も起きやすいなどの課題も生じる。受賞技術はこれらを解決するために開発された。

## 大容量・マルチポート実現 EV、同時に20台充電



「V2X」にも対応しているのも特徴だ。エネルギー・マネジメントシステム(EMS)と連携することにより、EVを分散電源として活用する。充電設備を導入した施設や電力系統への電力の需要調整やピークカット、再生可能エネルギーによる発電の安定化など、エネルギーの有効活用が可能となり、事業所のエネルギーマネジメントを改善していく。

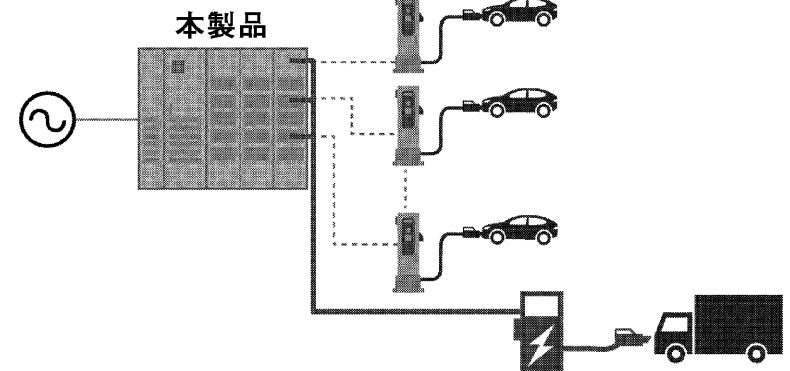
さらに、災害時における事業継続計画(BCP)にも貢献が期待できる。今後、大型駐車場やオフィス、工場、大型ビル、物流事業者、官公庁などの導入を進めていく。同時に、導入により企業に対してグループの総合力を生かしたマルチポートEVチャージャを活用したさまざまなソリューションの提案も構築していく。

例えば事業所や工場などでの導入では、従業員の通勤用のEVの充電を集中的に管理する。100台のEVを導入した場合、2時間ずつなどに時間帯を分けて、20台ずつ順次充電するような使い方を想定、設備投資や回収能力の向上に貢献する。

また、EVの充電環境を企業側が負担することにより、ガソリン車を使う従業員への通勤手当よりも、8割程度通勤費用を抑えることも可能だという。ガソリン車からEVへの切り替えによって、CO<sub>2</sub>排出量の削減も期待できる。

商業施設やパーキングエリアなどの大規模駐車場で導入ケースでは、最大で20台のEVを同時に接続・充電することが可能なため、充電待ち行列の発生抑制が可能になる。

今後、国内だけでなく、海外での事業展開も視野に入れており、CNの実現に貢献していく。



の中津欣也主管 研究は「日立では15年から研究開発を始めた。広い電圧範囲で効率の高いシステムを実現することは、技術的には非常に難しかった。今後の充電器の競争軸は効率化がスタンダードになる」と展望を述べる。

一方、日立インダストリアルプロダクツ電機システム事業部の宮田博昭(みやたひろあき)部長は、「20台分のコンバータを最初から導入する必要がないため、初期費用を抑えられる」と事業者の計画に合わせた導入の利点を指摘する。

導入当初は数台のコンバータを導入し、利用者の動向や事業性などを見ながら徐々に導入していく。

に台数を増やしていくなどの柔軟な対応も可能となる。初期費用を抑えることにより、導入のハードルを下げることに伴って、日本でも不足する充電設備の導入促進に貢献していく考えだ。

今後について、宮田博昭部長は「ソフトウェアの更新などによって、継続的に機能を向上させていく」との考えを抱いている。

**V2X対応**  
また、充電電マネジメント機能との組み合わせによって、EVの電気を屋外に取り出す「ビークル・ツー・エッ

第53回 日本産業技術大賞審査委員

■審査委員長  
東京大学名誉教授 外務大臣科学技術顧問 松本 洋一郎氏

■審査委員

科学技術振興機構理事長	橋本 和仁氏
産業技術総合研究所副理事長	村山 宣光氏
新エネルギー・産業技術総合開発機構副理事長	横島 直彦氏
東京工業大学学長	益 一哉氏
理化学研究所理事	吉田 稔氏
内閣府科学技術・イノベーション推進事務局統括官	渡邊 昇治氏
文部科学審議官	増子 宏氏
経済産業省大臣官房審議官	井中 哲也氏
日刊工業新聞社社長	田水 治博氏

(3月1日審査委員会時点)

# カーボンニュートラル社会の実現に貢献



## マルチポートEVチャージャ

<p><b>マルチポート</b></p> <p>同時充電最大20口 同時接続最大80台</p>	<p><b>高出力(500kW)</b></p> <p>DC150~900Vの 広い出力電圧範囲で 充電容量を柔軟に変更可能</p>	<p><b>V2X*</b></p> <p>エネルギー マネジメント</p>
---	--	--



\* V2X(Vehicle to Everything): EVからさまざまなモノへの電力供給。

モノづくりの力で、ステキな未来をつくる

株式会社 日立インダストリアルプロダクツ

〒101-0021  
東京都千代田区外神田一丁目5番1号(住友不動産秋葉原ファーストビル)  
<https://www.hitachi-ip.co.jp/products/evcharger/>

