



量子コンピュータの活用事例と人材育成

1. 自己紹介	1
2. 量子コンピュータの活用事例	2
3. 人材育成	22

日本量子コンピューティング協会 代表理事 高野秀隆

2024年9月12日 (木)

1. 自己紹介

自己紹介



【略歴】



高野秀隆

- 1995年 千葉大学大学院工学研究科建築学専攻修士課程卒業。
- 1996年 都市計画コンサルティング業界や不動産業界を経験する他、
- ～2019年 自らIT企業創業を経験する。
- 2020年 株式会社長大に入社し、量子技術による新規事業企画担当。
- 2021年 「Quantum City Project」を開始。
- 2021年 東北大学主催QA4U量子セミナーにて「京セラ賞」受賞。
- 2022年 IEEE標準化動向調査委員会委員に就任。
- 2022年 株式会社長大クオラム推進部部長就任。
- 2022年 人・夢・技術グループ株式会社クオラム推進部部長就任。
- 2022年 東北大学大学院情報科学研究科特任准教授（客員）就任。
- 2022年 一般社団法人量子技術による新産業創出協議会(Q-STAR)クオラムシティ推進部会長就任。
- 2023年 産業技術総合研究所（経産省所管）より「量子・AIハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業」等の複数の国家プロジェクト採択し、研究員として就任。
- 2023年 一般社団法人日本量子コンピューティング協会代表理事就任。
- 2024年 一般社団法人日本生成AI協会代表理事就任。

【保有資格】

一級建築士、東北大学大学院情報科学研究科特任准教授（客員）

【個人活動内容】

株式会社長大クオラム推進部や人・夢・技術グループ株式会社クオラム推進部にて社会インフラ整備における量子技術適用余地を探索するとともに、社外においては経産省METI Journal対談や「量子セキュリティ合同シンポジウム2022」等の講演活動及び執筆活動等を通じ、社会インフラ整備分野における量子技術の普及活動を積極的に展開中。

【論文・執筆活動内容】

A study of the optimization problem on the combination of sectionalizing switches in power grid with quantum annealing

Shigeaki Takano,¹ Hiroaki Nishizaki,² Masahiro Hirai,¹ and Hirotaka Takano³

¹Chiba UJ, ²ETU, ³Edge Japan

From the perspective of global warming, efficient implementation of power grids is a pressing issue. Power grids have many switching devices to control the flow of electricity. Since there is a slight resistance in the wires and power consumption is proportional to the square of the current, the value of power loss on the wires changes depending on the combination of switch values that change the supply path of the current. The total number of switch combinations increases exponentially with the number of switches, and various algorithms have been studied to find the optimal combination of switch values. We propose a method to capture the switch combination problem in power grids as quadratic unconstrained binary optimization (QUBO) and derive an evaluation function to solve it using quantum annealing. The result is reported as a preprint PSC'2024 in Japanese patent office.

1. INTRODUCTION

In order to enhance the reliability, power grids are typically designed to allow for several configuration of distribution paths to increase redundancy. This is realized by manipulating on/off on a number of switches installed inside the power grid. The optimization of distribution line is typically quite small. However, there is still appreciable amount of power loss on it having into heat. Therefore, a number of studies have been made to develop algorithms that reduce the computational complexity of problem[1-5].

Recently, quantum annealing has been paid attention as a solution to such optimization problems. Quantum annealing is a type of computer that specializes in solving optimization problems[6, 7]. In recent years, as the number of qubits in quantum annealing machines has increased, there have been numerous attempts to solve real-world problems in various fields, such as transportation[7]. However, there has been no application on the optimization problem of switch configuration in the power grid yet.

In this paper, we formulate the evaluation function of which will be the input for quantum annealing machine to solve the problem. It is composed by the energy loss function on the distribution and the penalty functions in terms

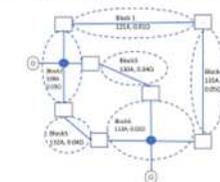


FIG. 1. Double circle and square represent bus and switch respectively. Switches divide power grid into blocks represented by dotted circle which has load current and resistance.

要 旨

長大のクオラム推進事業



株式会社長大
専任准教授 高野秀隆

1. はじめに
現在、長大は社会インフラ整備における量子技術の活用期について研究を進めております。
量子技術は、高速な計算や通信、センシングなどの分野で大きな可能性を蕴んでいる技術であり、量子技術の応用分野として、量子コンピュータによる高度な最適化を適用することで、より効率的な交通管理や高度な予測・解析を実現し、より快適で持続可能な都市環境を構築することが期待されると期待されています。

また、量子技術においても量子コンピュータが活用される可能性は多岐に渡ります。たとえば、量子コンピュータによる最適化技術は交通インフラの最適化に活用することが可能です。都市全体の交通シミュレーションには膨大なデータが必要ですが、量子コンピュータを活用することで、より迅速かつ正確なシミュレーションが可能になり、交通インフラの最適化に役立つことが期待されます。すなわち、都市の交通状況や事故のタイミングを最適化することで、都市の交通流動の

2. 量子コンピュータの活用事例

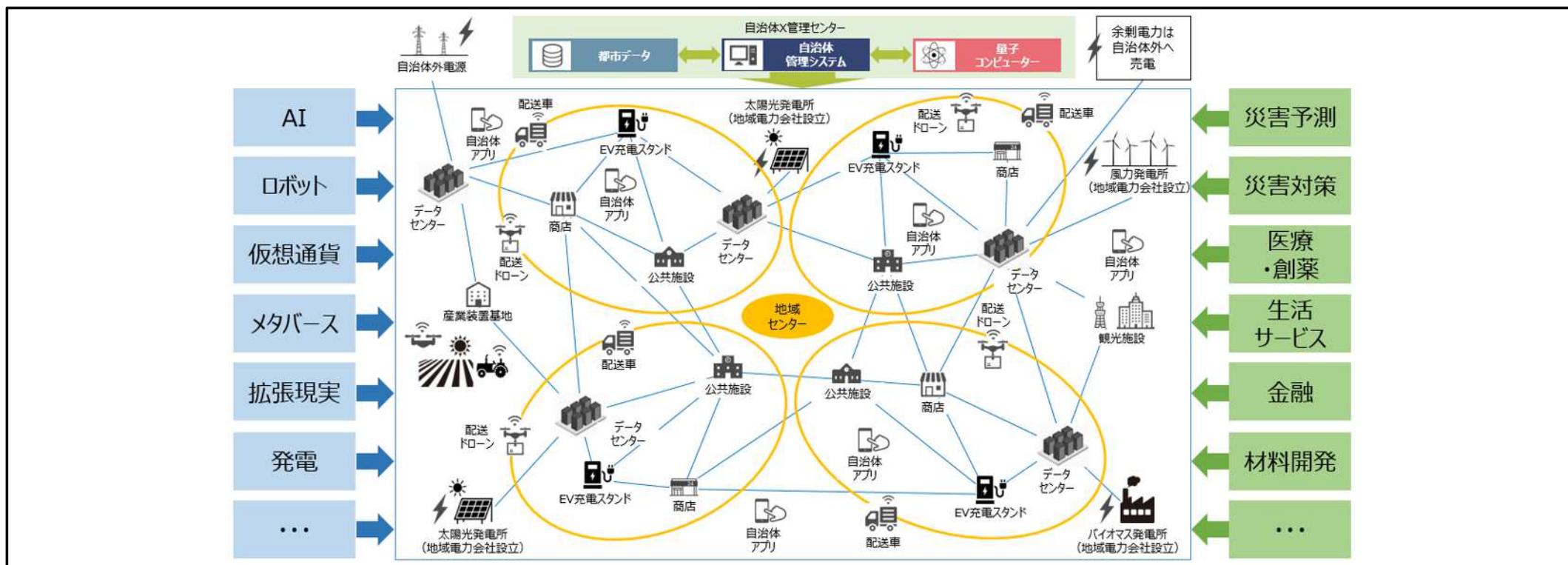
～株式会社長大における取組み～



量子技術を活用した未来のよい良いまちづくりの実現のため、クオantumシティ事業の実現を目指す

【クオantumシティ構想】

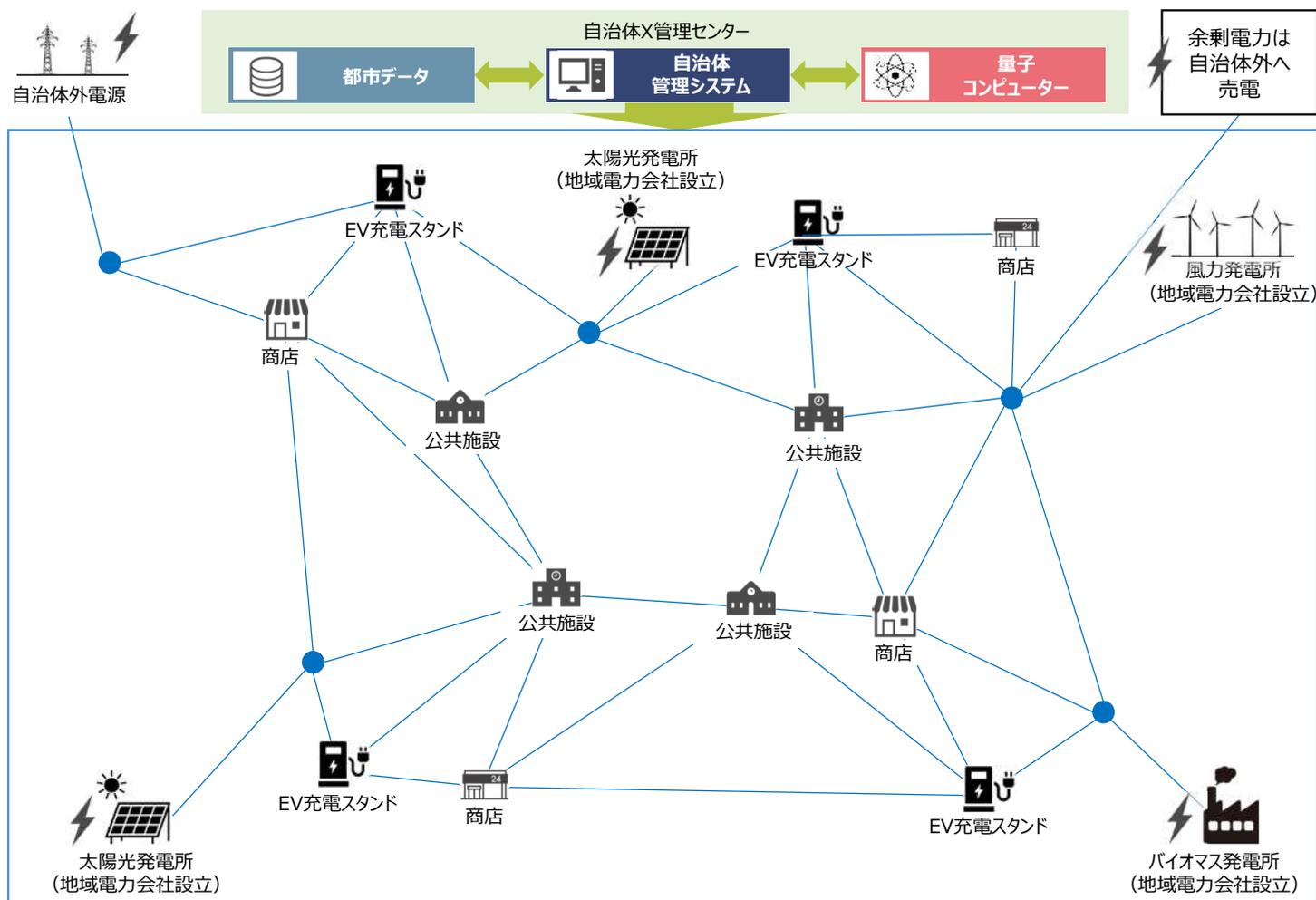
エネルギー・交通等の個別分野最適化のみならず、分野横断的に最適化処理を行い、「まちレベル」で全体最適化を目指すもの。加えて、3Dプラトール等のサイバー空間によるプレゼンテーション環境構築等を含むソリューション連携基盤も整え、最適解について住民と行政が話し合い、双方が納得感をもてるような全体最適化されたより良い未来のまちづくりの実現を目指す。



未来のまちづくりへの量子技術活用ビジョン（※12頁参照）



電力

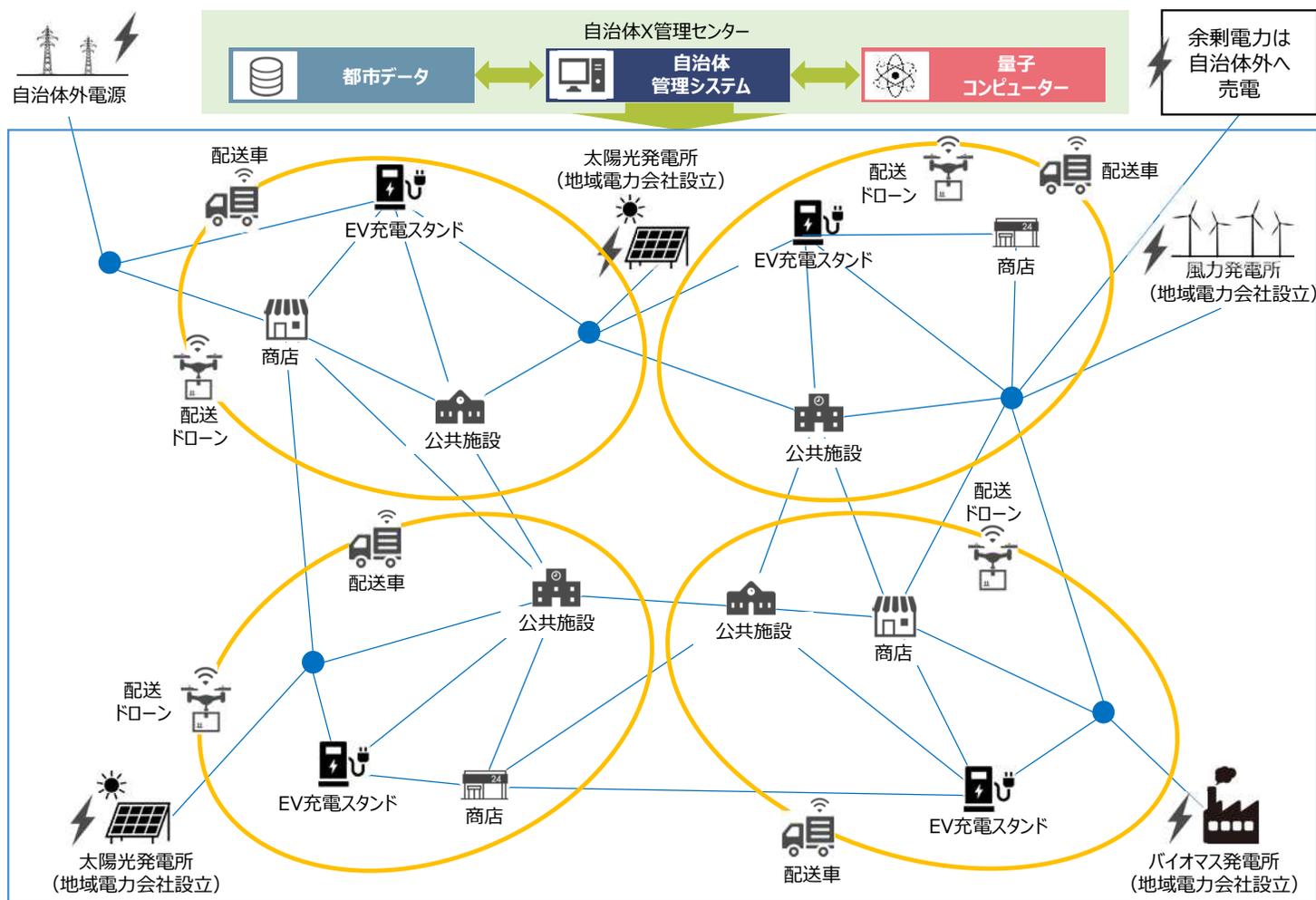


Copyright ©2024- Japan Quantum Computing Association All Rights Reserved.

未来のまちづくりへの量子技術活用ビジョン（※13-15頁参照）



電力×交通・物流

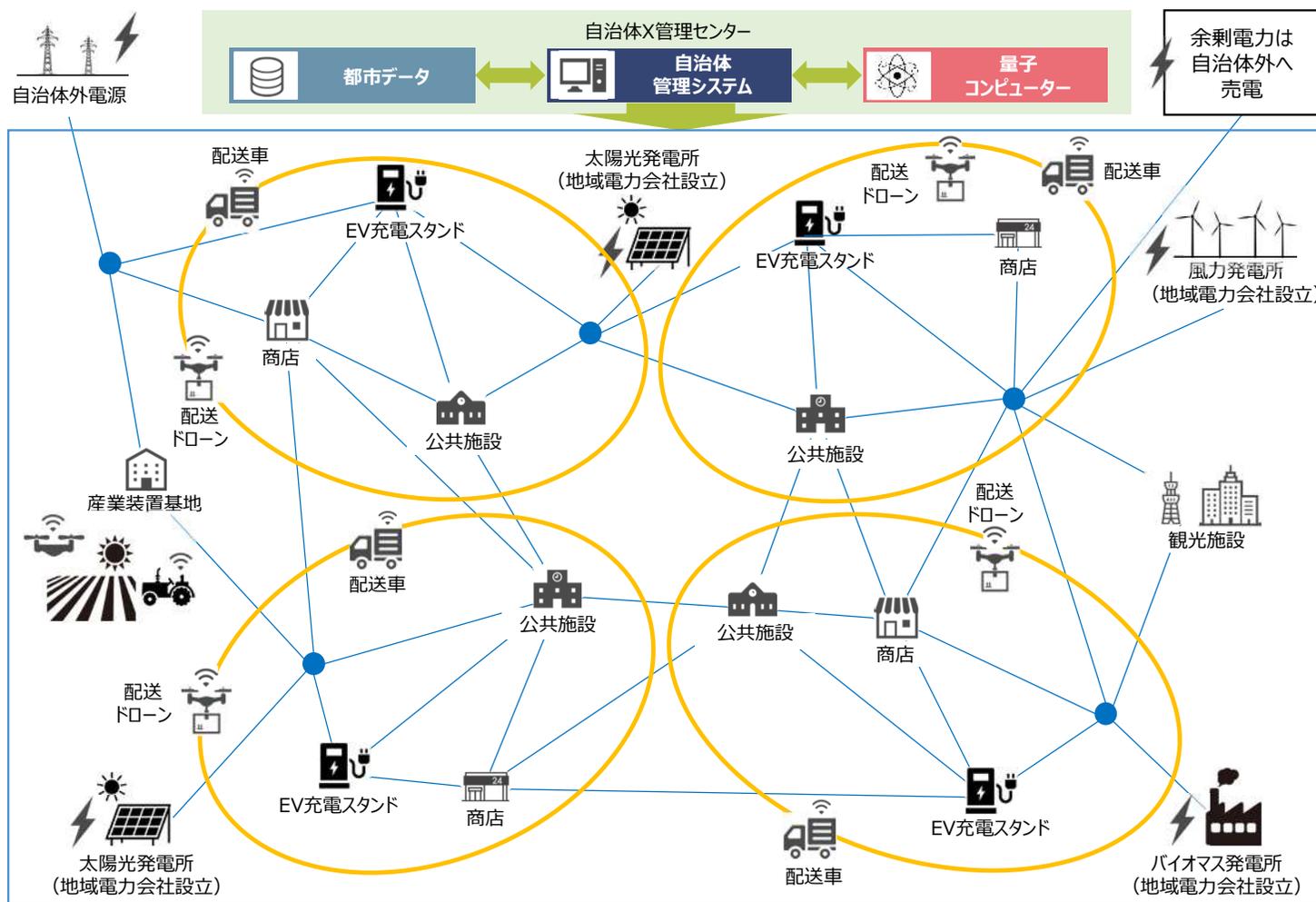


Copyright ©2024- Japan Quantum Computing Association All Rights Reserved.

未来のまちづくりへの量子技術活用ビジョン（※16頁参照）



電力×交通・物流×観光・農業等

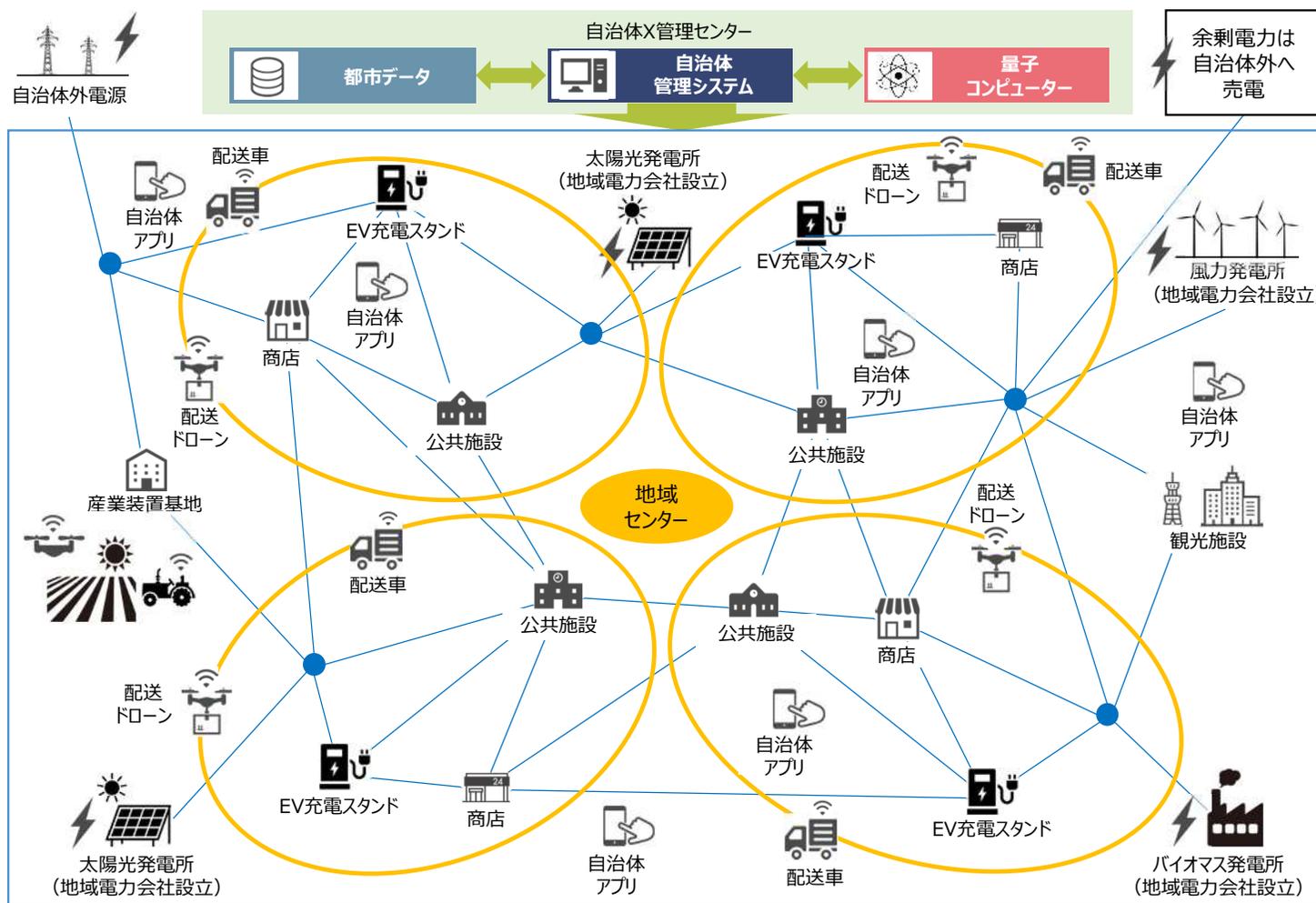


Copyright ©2024- Japan Quantum Computing Association All Rights Reserved.

未来のまちづくりへの量子技術活用ビジョン（※17頁参照）



電力×交通・物流×観光・農業等×日常生活

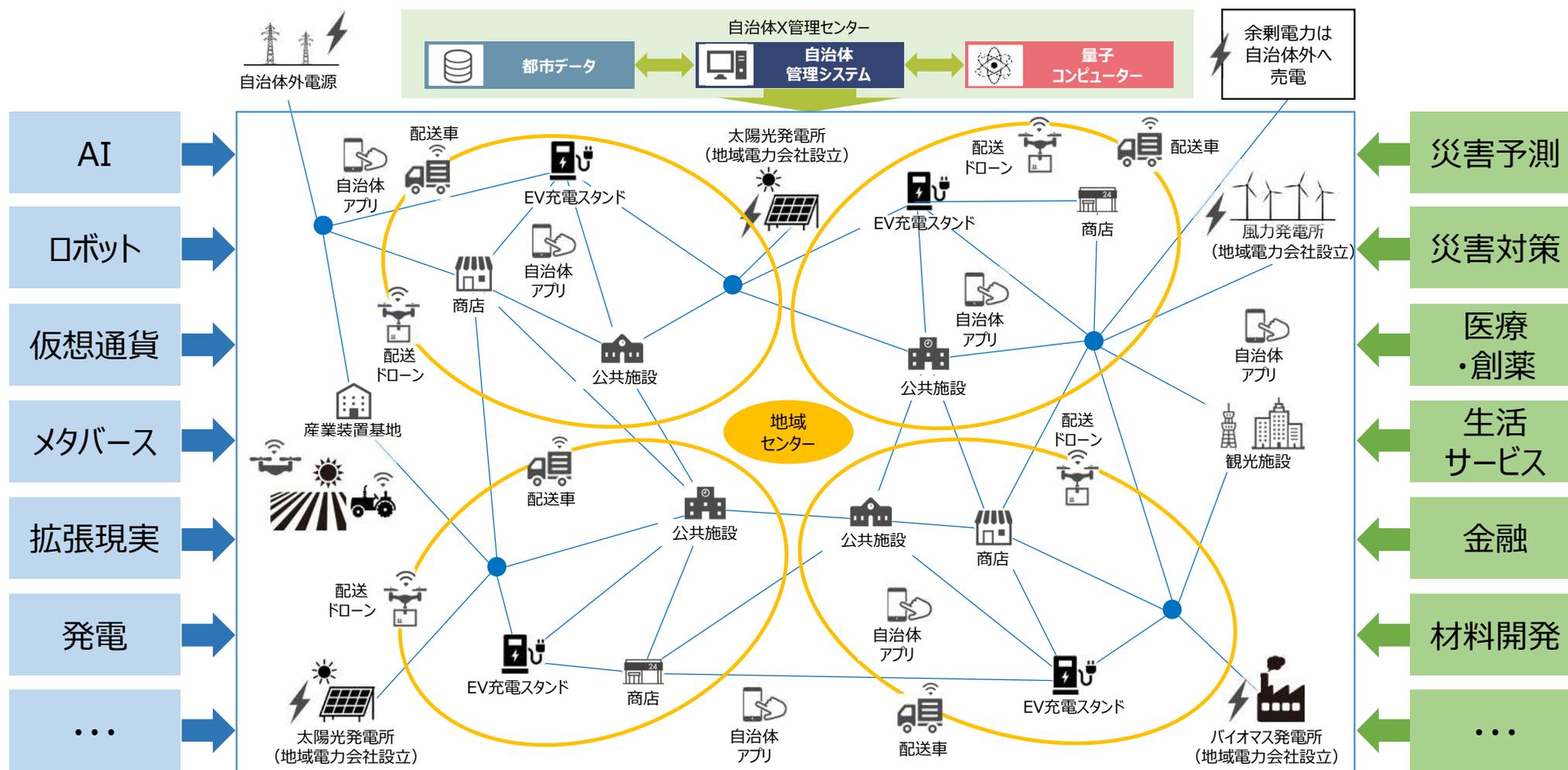


Copyright ©2024- Japan Quantum Computing Association All Rights Reserved.

未来のまちづくりへの量子技術活用ビジョン (※18-20頁参照)



電力×交通・物流×観光・農業等×日常生活×その他の領域や技術

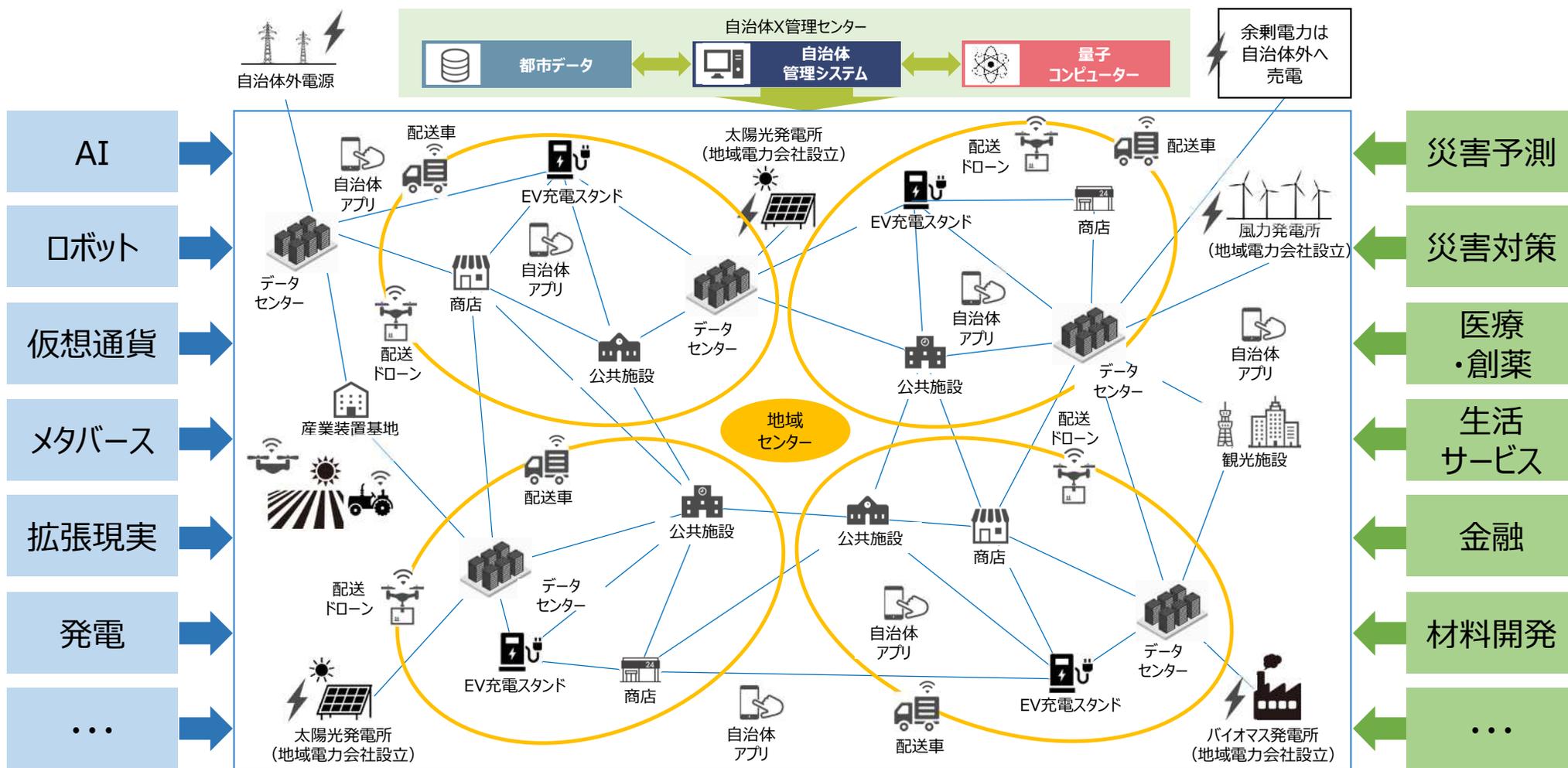


Copyright ©2024- Japan Quantum Computing Association All Rights Reserved.

未来のまちづくりへの量子技術活用ビジョン（※21頁参照）



電力×交通・物流×観光・農業等×日常生活×その他の領域や技術×データセンター



Copyright ©2024- Japan Quantum Computing Association All Rights Reserved.

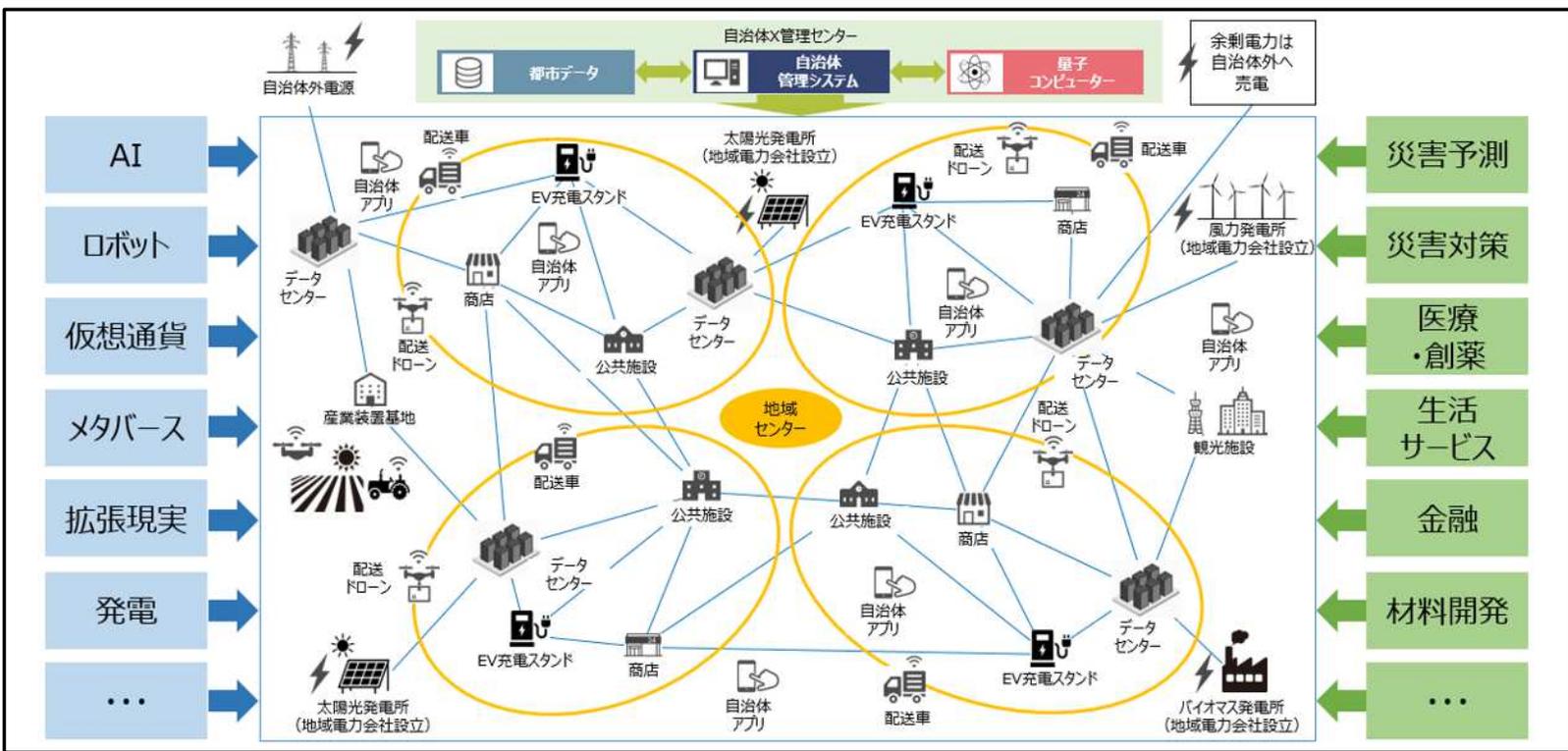
未来のまちづくりへの量子技術活用ビジョン



量子技術を活用した未来のよい良いまちづくりの実現のため、クオンタムシティ事業の実現を目指す

【クオンタムシティ構想】

エネルギー・交通等の個別分野最適化のみならず、分野横断的に最適化処理を行い、「まちレベル」で全体最適化を目指すもの。加えて、3Dプラトール等のサイバー空間によるプレゼンテーション環境構築等を含むソリューション連携基盤も整え、最適解について住民と行政が話し合い、双方が納得感をもてるような全体最適化されたより良い未来のまちづくりの実現を目指す。



【クオンタムシティ推進体制】



地域課題解決のためのDX推進に関する包括連携協定（株式会社長大と埼玉県行田市）



■ 調印式（2024年7月11日）



行田市と締結した連携協定に基づき、地域社会へのデジタル実装による課題解決など、以下の5項目について、同市のより良い未来につながる取り組みを進めてまいります。

- (1) 地域社会へのデジタル実装による課題解決
- (2) AI、量子コンピュータなど先端的IT教育の促進**
- (3) 空飛ぶクルマなど次世代モビリティの導入
- (4) データセンターの整備・活用
- (5) 自治体業務の効率化による行政サービスの向上

■ 第一弾プロジェクト：生成AI体験講座開催 埼玉新聞記事（2024/8/16）





クオンタムシティ構想実現に向けた取り組み状況

研究・開発事業

【電力分野】

発電量予測・マネジメントシステム

他の自治体へ売電

量子コンピュータを活用した最適配電網作成に関する特許取得

【交通分野】

報酬発生型ルート案内システム

SIP量子技術課題 「1. 量子コンピューティング」採択テーマ

【観光分野】

観光案内アプリ

飛騨高山地域の地元企業と実証実験中

※その他、再エネ、物流、農業等の多様な分野への展開とともに各ユースケースについて横展開を目指す。

■ : 着手 □ : 未着手

量子技術等の先端技術実証実験フィールド開拓 (地方自治体等との連携強化)

人材育成事業

一般社団法人日本量子コンピューティング協会設立

- 教育活動
 - ・量子アニーリング講座、量子ゲート講座運営
 - ・量子スクール運営
 - ・職業訓練校・教育機関におけるセミナー対応
 - ・企業研修
- イベント開催
 - ・量子・AIハッカソン開催
- 資格検定
- 人材紹介

※日本生成AI協会と連携し、教育活動の充実を目指す。

データセンター事業

【量子・AIマイクロデータセンター】

エッジコンピューティングを支える地方分散型データセンター

【空調管理システム】

AI・量子コンピュータで自動制御された新たな空調管理システム構築

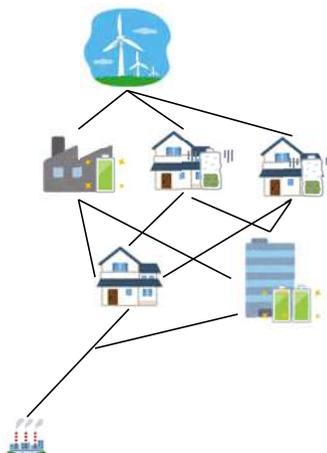
【動画配信サービス】

量子・AIハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業「ライブラリ開発」と連携

※データセンター事業に取組むとともに、関連技術を活用した新規事業創出も目指す。



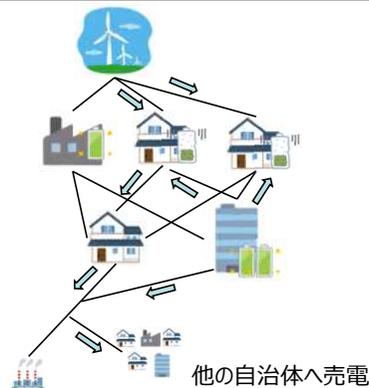
再生可能エネルギー発電を有する中小規模配電網をイメージしたユースケース 将来、新電力会社設立も視野に研究中。



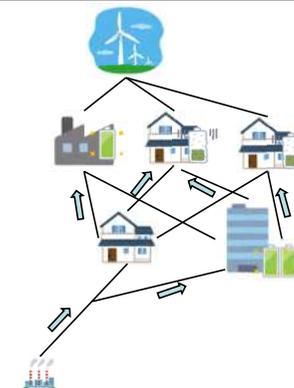
【概要】

- 過去データから翌日の太陽光・風力の発電量および、自治体内での消費電力を予想。
- 配電網内の公共・住宅・商業施設に設置される大規模バッテリーの現在充電量をモニタリング。充電量の多いバッテリーを備えた需要家は、そこから電力供給できるため翌日の需要を低く見積もる(地産地消)。
- 1日2回(朝、夕)に以下を踏まえた開閉器の最適解(最適な電流の向き)を計算し、それに基づき配電網内の開閉器を制御する。
 - なるべく再生可能エネルギーや夜間電力の利用を増やす。送電線容量を50パーセントより多く使い、配電網内のバッテリーに充電するようにする。
 - 充電量に余裕のあるバッテリーからは他の需要家へ電力供給する。
 - 電力価格に基づき、全体としてかかる費用が最安になるよう計算する。利用者と配電事業者双方に経済的利点が生まれるようにする。
- 停電発生時は、故障個所の診断および復旧を速やかに実施。
- 家庭用バッテリーの導入およびモニタリングに対して、地域配電網への貢献に応じて報酬を支払う。

再生可能エネルギーの発電量が多い日：
太陽光や風力が中心となり電力供給、余裕があれば
他自治体への売電も行う



再生可能エネルギーの発電量が少ない日：
火力発電や大容量バッテリーが中心となり電力供給。また翌日以降の天気に合わせて、安い夜間電力を利用したバッテリーの充電も行う。



2020年9月 将来の効率的な電力マネジメントに向けて、電力の配電に伴う電力ロスを最小化する配電網の作成方法に関する特許を取得

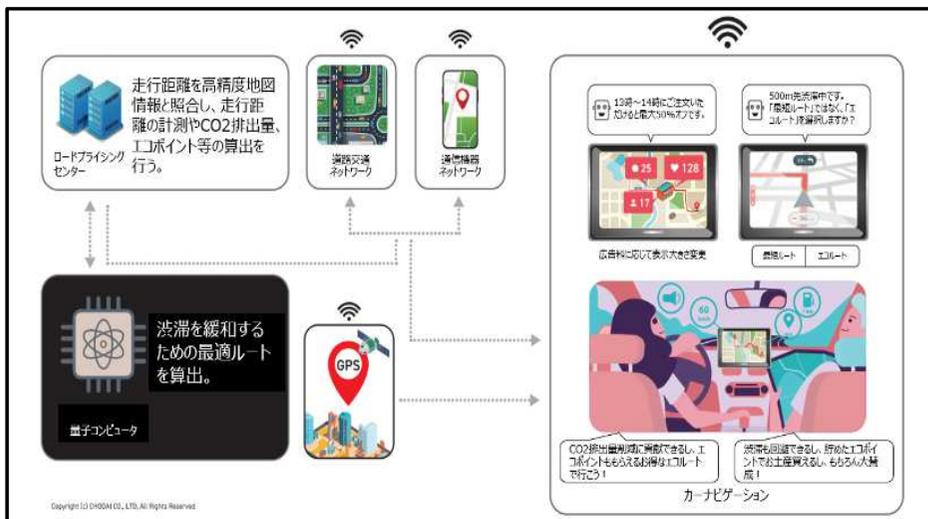


Q-STARにおいて量子コンピュータによる最適化技術を活用したユースケースを創出し、実証実験

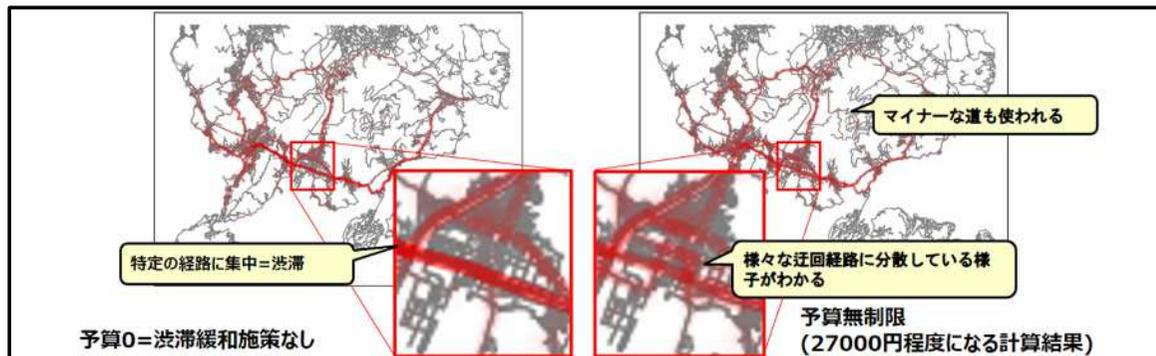
【課題設定】

最適化処理によりCO2排出量削減に寄与するルートを各車両にリアルタイムに案内する。また、最適解ルートを選択してくれた車両にはエコポイントを発行する。その他、SNSデータ連携による大人気スポットの紹介やドライバーに広告配信したい飲食店等と提携し、高度な情報案内を実現する。

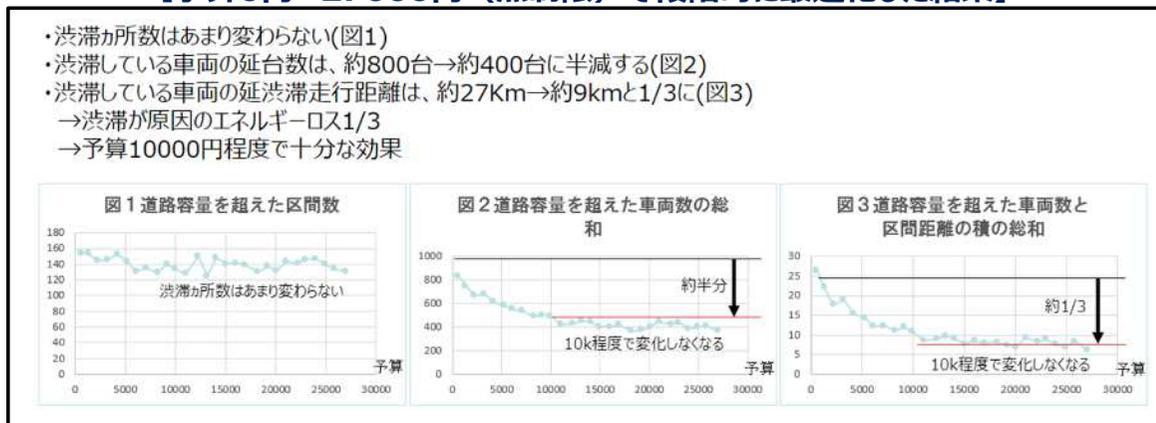
【運用イメージ】



【予算0制限、無制限の結果】



【予算0円～27000円（無制限）で段階的に最適化した結果】



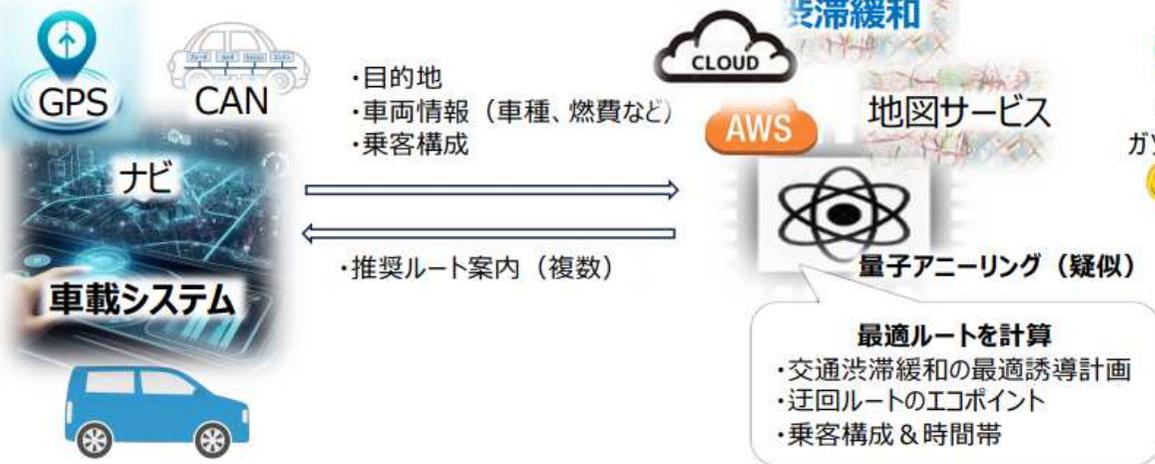
2023年9月 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第3期：「先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進」
SIP量子技術課題「1. 量子コンピューティング」採択テーマ



Q地元企業の観光業活動や商業活動の活性化にも貢献したい

■自動車ルート案内システム ※車載ナビとの連携する前提

- ✓ 最適化処理ロジックには、下記の要素を考慮する
 - ルートの走行時間
 - 渋滞緩和 & CO2排出量削減 ★渋滞緩和エンジンより算出したポリシーに基づく
 - 走行情報（時間帯や車両情報など）
 - ルート沿線の店舗情報
- ✓ リアルタイムに各車両のナビへ**最適ルート**を案内する
- ✓ 案内されたルートを選択した車両には**エコポイント**を発行する
- ✓ ルート沿線の自治体、企業、店舗などで発行されたエコポイントを利用可能
- ✓ 異なる地域間での**エコポイント交換**は可能にする





観光：ルート案内と広告の最適化 – 飛騨/高山 PoC

2023年10月に地域の企業や住民と協力してデータを収集し、アプリ開発や広告キャンペーンを実施済

高山プロジェクト

■ 課題

高山は著名な観光スポットに進化していますが、特定の都市部には毎日2万人以上の観光客が訪れます。この急増は、オーバーツーリズムの課題をもたらし、観光客と地域社会の間に摩擦を生み出しています。



■ 解決策

オーバーツーリズムに対処するために、高度なアルゴリズムを使用した最適化手法を実装しています。

- 観光名所は主に旧市街の近くに集まっています。
- 特に食品やお土産の分野での経済的利益のほとんどは、旧市街内の少数に限られています。
- 毎日最大20,000人の訪問者を収容する狭い通りは、安全上の懸念があります。



飛騨プロジェクト

■ 課題

新しくできた街ですが、飛騨の魅力が十分に発揮されたわけではありません。隣の高山市と比較すると、飛騨はもっと活気を植え付けるという課題に直面しています。



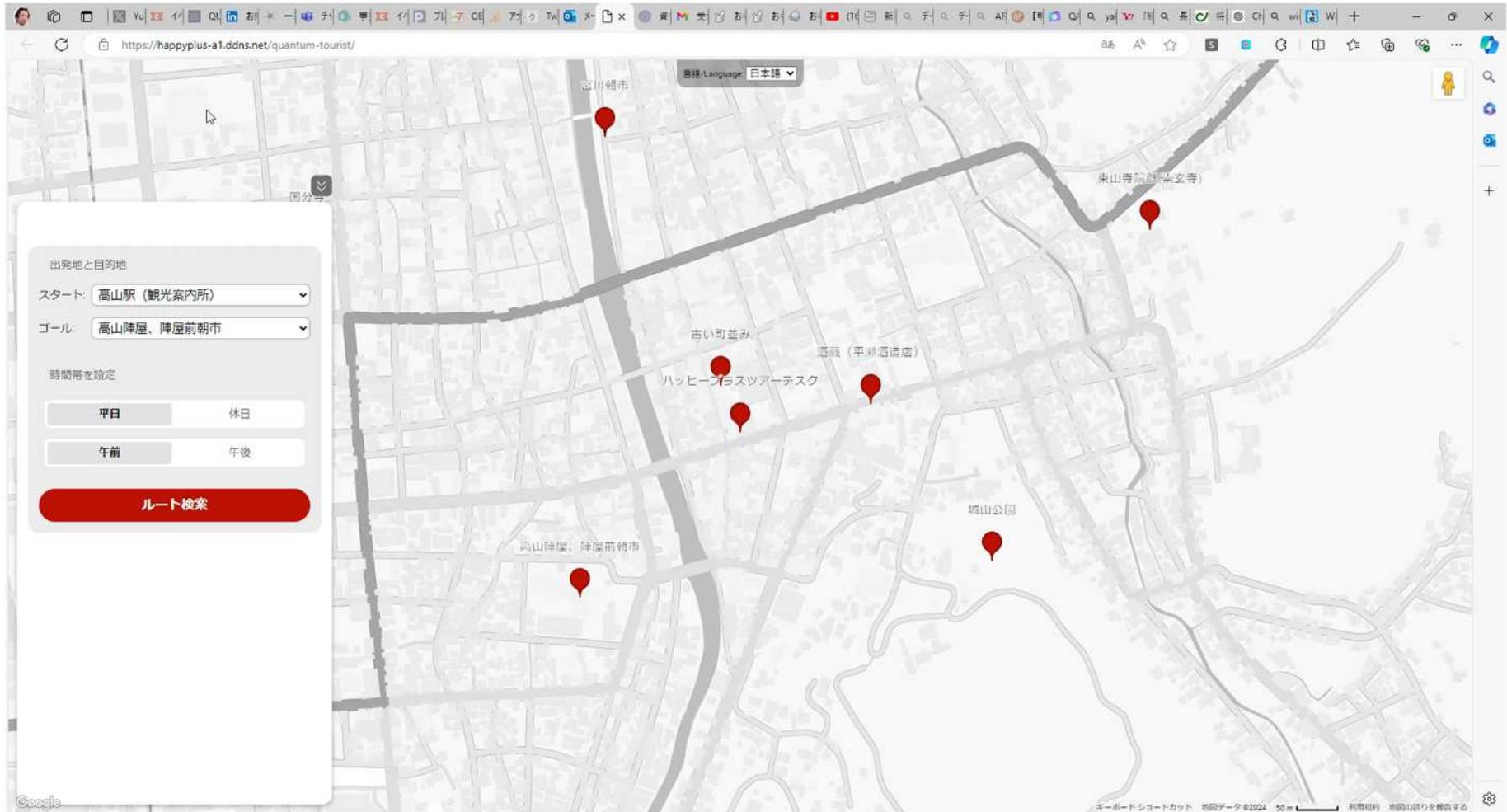
■ 解決策

外国人観光客のエンゲージメントを高めるため、量子機械学習を活用します。広告や記事のインパクトを、文章による説明や画像を組み合わせ、飛騨市の魅力を浮き彫りにする効果を測ります。

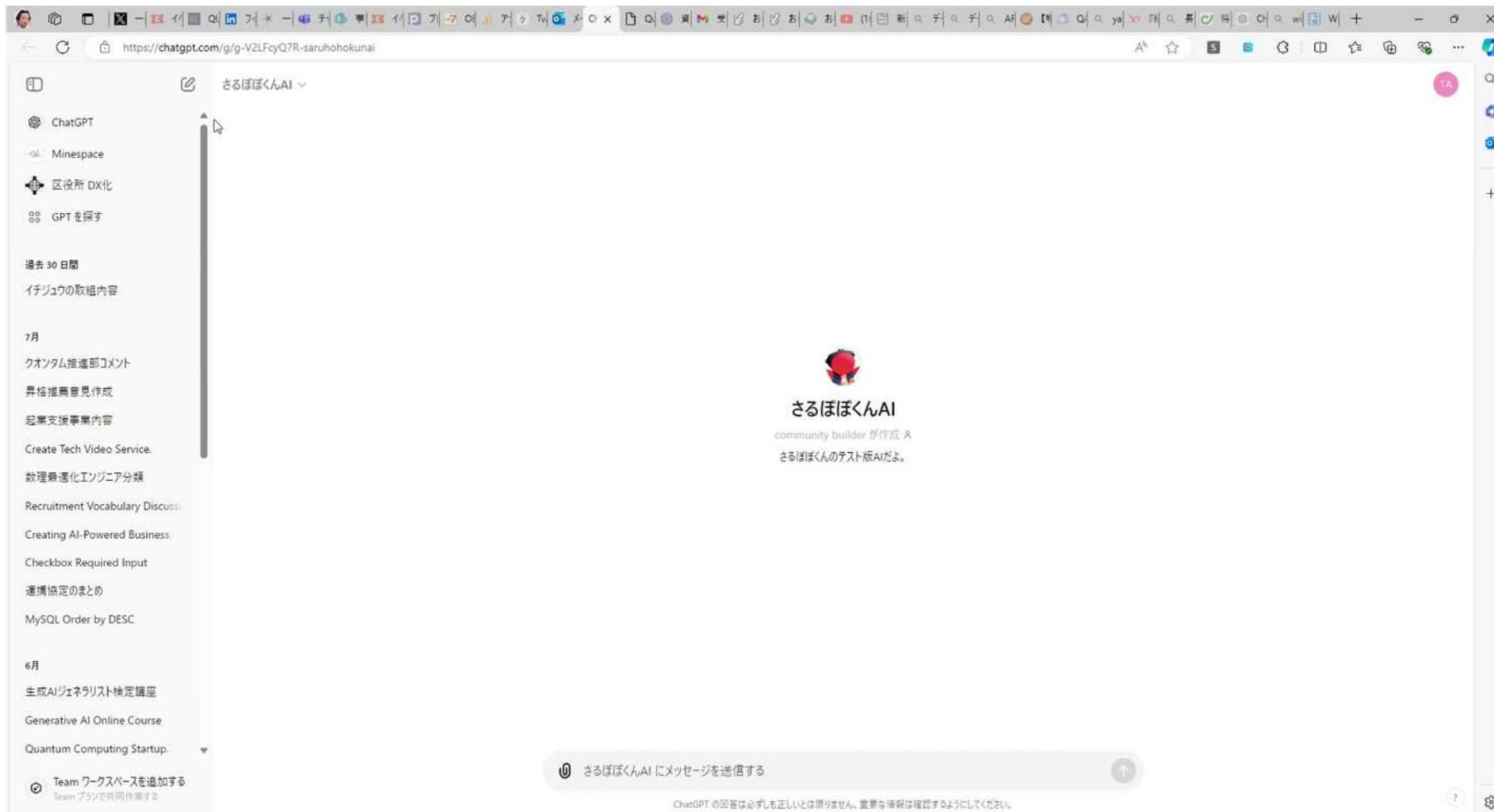




観光：量子・AI技術を活用した高山観光システム全体像

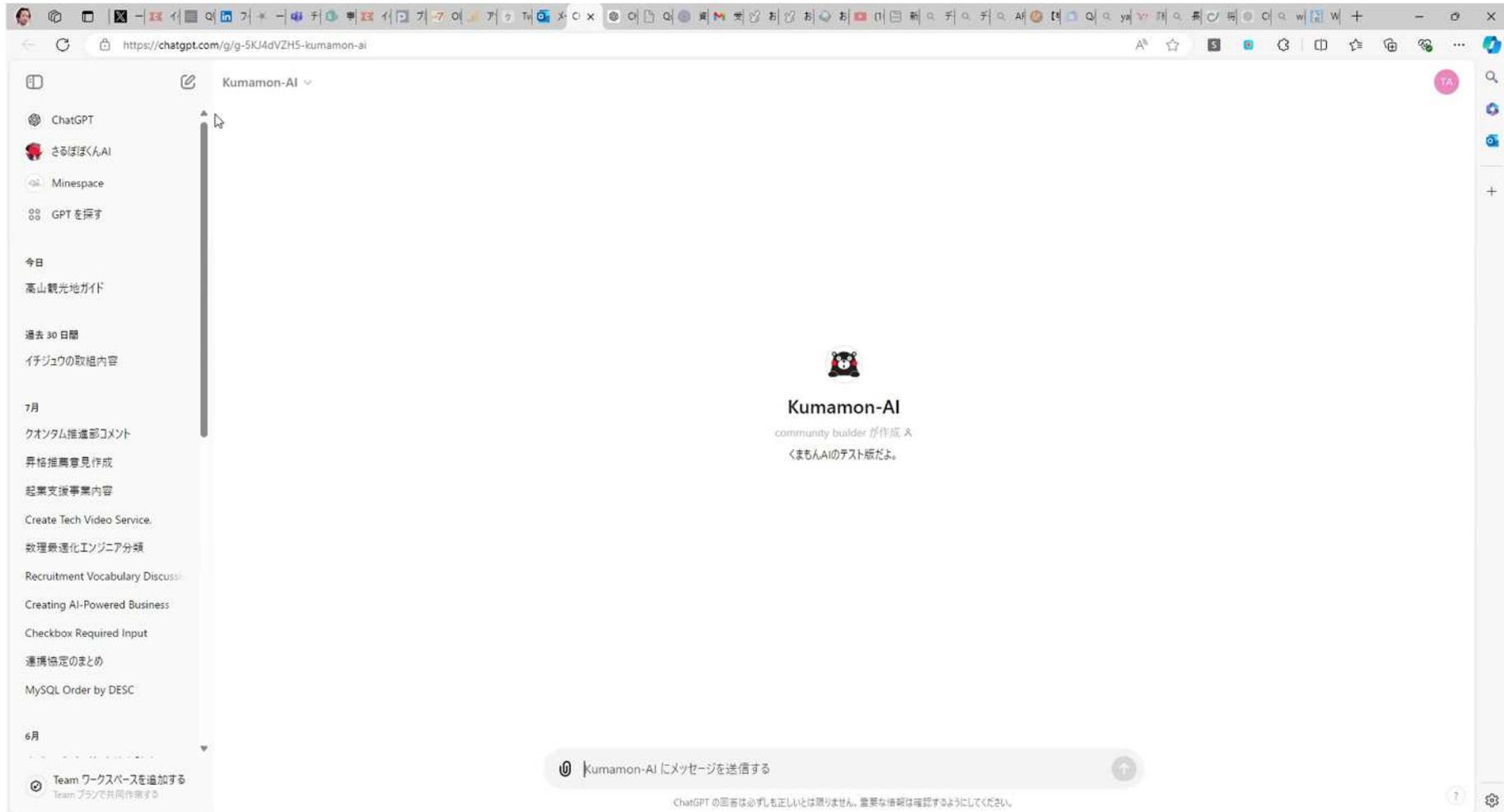


観光：量子・AI技術を活用した高山観光システム全体像





観光：量子・AI技術を活用した高山観光システム全体像





観光：量子・AI技術を活用した高山観光システム全体像

《量子・AIマイクロデータセンター》



《ご当地GPT》



自動運転バス、空飛ぶクルマ情報案内で飛騨・白川郷等の周辺観光地へ案内

余談：ちなみに、ウイスキーとか日本酒開発に量子コンピュータ使えないかとかの相談もありました！クオラムウイスキーとかふるさと納税の目玉商品にできたらいいなというお話がありました。

《観光ルート案内アプリ》



《観光地案内アプリ》



「生成AI技術」を活用したご当地Chatbot

「量子コンピュータの最適化アルゴリズム」を活用した観光ルート案内アプリ





AI・量子計算サーバ用マイクロデータセンター

デジタル社会の進展に合わせ、社会インフラ整備事業者として、長大は、AI開発や量子計算に利用するGPUサーバを小スペースで設置運用可能なマイクロデータセンターの実証実験を2023年8月に開始。

｜環境問題に貢献するデータセンターを目指す

デジタル社会の進化によるITインフラ需要増加に寄与すると共に、データセンターの電力消費量の問題に対応するため省エネ技術の開発・実証も実施し、Co2排出量削減に貢献するデータセンターの実現を目指す。

｜地域課題解決と連携したデータセンターの推進を目指す

ITインフラの地方分散のニーズに対応すべく、遊休地活用など地域課題の解決と合わせて地方自治体などへの導入・展開の推進を目指す。

｜実証実験の特徴

○AI開発、量子アニーリング、cuQuantum（量子回路シミュレーション）を行える実用的な機能を搭載。

○IoT活用によるデータ収集、空調機器のセンサー制御の実現。

○AIや量子計算による空調自動最適化制御を実現し、データセンター使用電力の省エネ化を実現する独自プラットフォームを構築。

○警備会社24時間監視の他、PC・スマホによる遠隔監視や顔認証による入退出システム導入によるセキュリティ強化。



3. 人材育成

～日本量子コンピューティング協会における取組み～

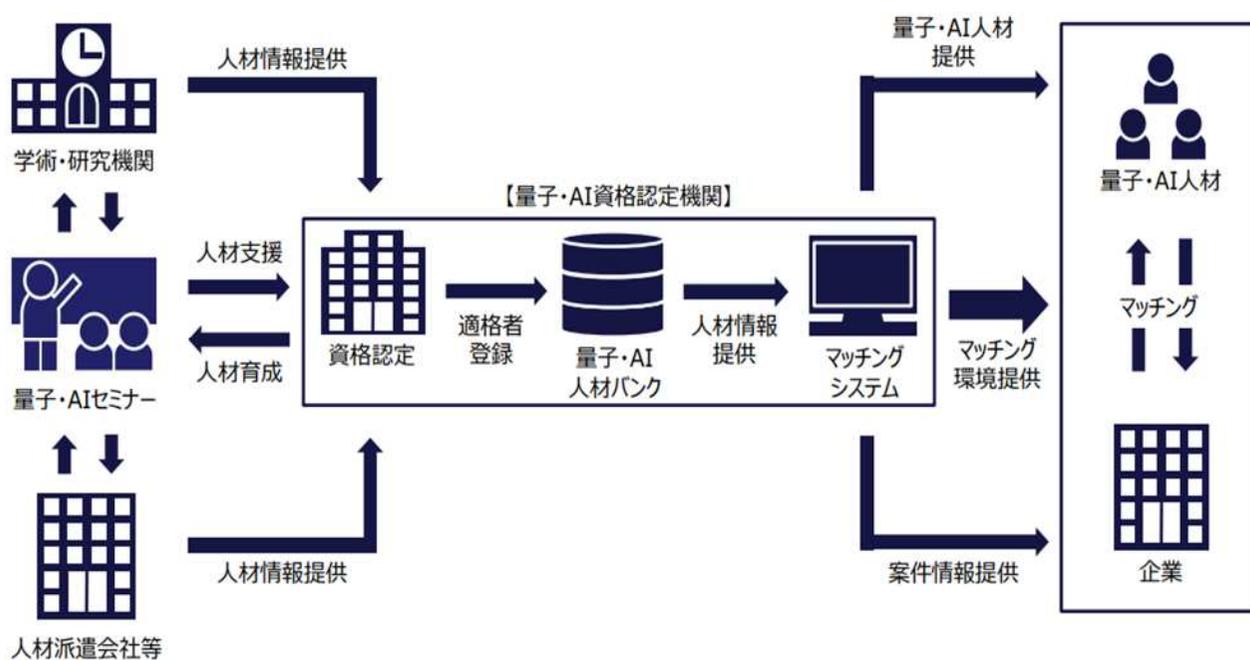


量子コンピューティングは、これからのデジタル社会における重要な技術であり、当協会はその普及と発展に全力を尽くす。具体的には、**量子技術を実装することができるエンジニアと量子技術の事業活用を担えるジェネラルリストの育成と資格認定に重点を置く団体**として活動し、**資格認定された一定水準の担保された量子人材と産官学界との仲介役も積極的に担い**、量子技術の社会普及に貢献する。

なお、現在、既に資格検定受験対策用講座の開講や量子アニーリングと量子ゲートにおける資格検定のパイロット運用を終え、**数名の検定合格者に認定と認定証の配布を完了している**。

また、現在、**国内外の多くの団体から問い合わせを受けており**、今後、さらに協会会員の募集を進め、**体制強化を図る予定**である。

■ 量子人材育成拠点イメージ



■ 認定証イメージ



■ オープンバッチイメージ



**Japan
Quantum
Computing
Association**

会員区分

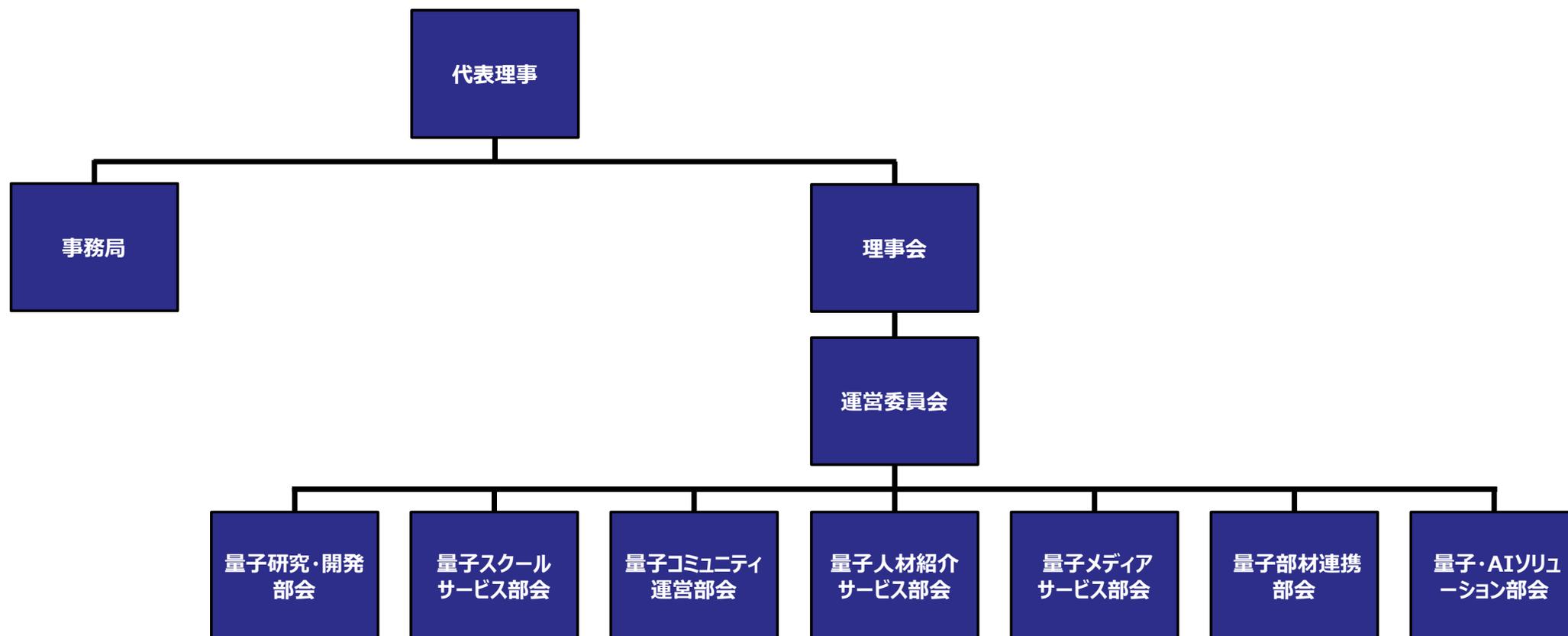


当協会の会員区分は以下のとおり。

会員種別		年会費	内容
本会員	特別会員	2,000,000円	当協会の趣旨に賛同し、量子人材の育成等に協力をいただくとともに、当協会の運営にも積極的に関与いただける法人。また以下の特典を有する。 <ul style="list-style-type: none">・当協会ですく部会を立ち上げることが可能。・当協会の部会活動に参加可能。・当協会推奨の量子人材育成のための教材等を活用し、量子スクールを開催する権利。
	法人会員	500,000円	当協会の趣旨に賛同し、量子人材の育成等に協力をいただくとともに、当協会の運営にも積極的に関与いただける法人。また、以下の特典を有する。 <ul style="list-style-type: none">・当協会の部会活動に参加可能。・当協会推奨の量子人材育成のための教材等を活用し、量子スクールを開催する権利。
	一般会員（A）	300,000円	当協会の趣旨に賛同し、量子人材の育成活動等に協力いただける法人。また、以下の特典を有する。 <ul style="list-style-type: none">・当協会推奨の量子人材育成のための教材等を活用し、量子スクールを開催する権利。
	一般会員（B）	50,000円	当協会の趣旨に賛同し、量子人材の育成活動等に協力いただける法人。
	一般会員（C）	10,000円	当協会の趣旨に賛同し、量子人材の育成活動等に協力いただける個人。
	賛助会員	無料	当協会の趣旨に賛同し、量子人材の育成活動等に関し、ご助言、ご協力をいただける国機関、地方公共団体、大学等教育・研究機関、またはそれらに所属する有識者。
準会員	無料	当協会が提供するメールマガジン等のサービスを受けることができる法人・個人。	



当協会の運営体制は以下の通りである。



量子エンジニアオンライン講座について



量子エンジニア（アニーリング式）講座と量子エンジニア（ゲート式）講座を定期的を開催中。講座受講後は、資格認定試験を受けることが可能。

量子エンジニア講座（アニーリング） エントリーコース 第1回

参加無料 オンライン (Discord) 開催 エントリー認定資格対応

2024
8/1 (木)
22:00 - 22:40

協会認定講師
株式会社ソラコム 今村 功一

量子エンジニア講座（アニーリング） アドバンスコース 第1回

参加無料 オンライン (Discord) 開催 エントリー認定資格対応

2024
8/22 (木)
22:00 - 22:40

協会認定講師
株式会社ソラコム 今村 功一

全3回、資格試験対応

全3回、資格試験対応

量子エンジニア講座（ゲート） エントリーコース 第1回

参加無料 オンライン (Discord) 開催 エントリー認定資格対応

2024
8/7 (水)
22:00 - 23:00

協会認定講師
株式会社ソラコム 今村 功一

量子エンジニア講座（ゲート） アドバンスコース 第1回

参加無料 オンライン (Discord) 開催 アドバンス認定資格対応

2024
9/18 (水)
22:00 - 23:00

協会認定講師
株式会社ソラコム 今村 功一

全3回、資格試験対応

全3回、資格試験対応

量子ジェネラリスト講座 エントリーコース 第1回

参加無料 オンライン (Discord) 開催 エントリー認定資格対応

2024
10/1
22:00 - 23:00

協会認定講師
株式会社ソラコム 今村 功一

量子ジェネラリスト講座 アドバンスコース 第1回

参加無料 オンライン (Discord) 開催 アドバンス認定資格対応

2024
10/1
22:00 - 23:00

協会認定講師
株式会社ソラコム 今村 功一

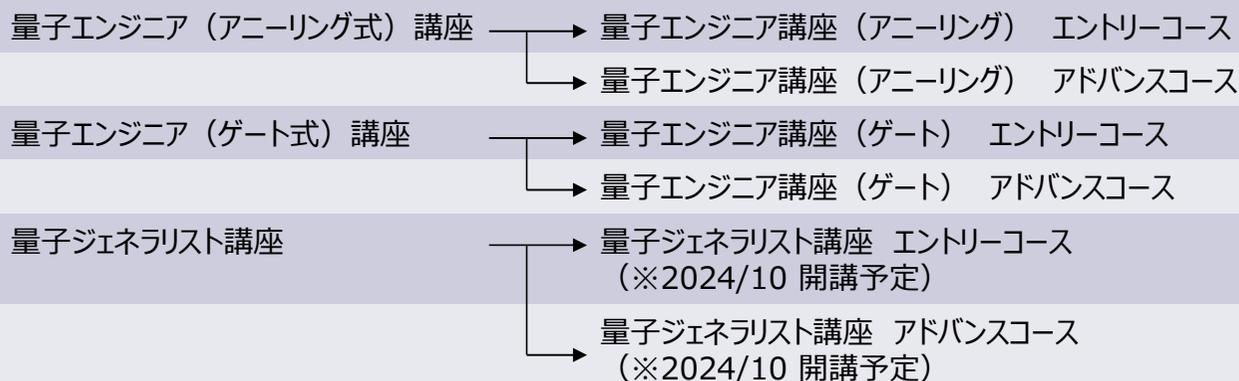
全3回、資格試験対応

全3回、資格試験対応

【開催実績】（※2024年9月時点）

- 量子エンジニア（アニーリング式）講座延受講者数 **1200名超**
- 量子エンジニア（ゲート式）講座延受講者数 **500名超**
- 量子エンジニア（アニーリング式）資格認定者数 **40名超**

2024年8月より講座内容を拡充。



リスキングに対する需要は大きく、国内外の各種団体（地方大学、AI関連協会等）と連携し、オンラインのみならずオフラインでも量子教育活動を充実させていく予定。



■ 受験方法

受験手順

1. Connpassにて、検定の実施期間をご確認ください。

検定の実施期間や詳細は、以下のボタンからConnpassでご確認いただけます。

Connpassで確認する

2. 検定実施期間中に、QAI-Zenから検定受験用の動画コンテンツをご購入ください。

QAI-Zen（量子・AI動画プラットフォーム）にてご登録いただき、検定受験用の動画コンテンツをご購入ください。動画コンテンツをご購入いただきますと、検定受験が可能となります。

QAI-Zenで購入する

3. 動画を視聴し、受験方法を確認した後、検定問題をダウンロードできます。

動画内で受験方法について詳しく説明しています。動画コンテンツ購入後に、検定試験問題がダウンロード可能となります。

4. 試験実施期間内に、ダウンロードした検定問題に回答し、提出してください。

提出方法は動画内でご案内いたしますので、そちらをご確認ください。

※ 提出期限にご注意ください。期限を過ぎた提出は無効となります。

■ 資格検定料のご案内

※2024年10月3日より検定の受講が有料になります。

検定料は以下の通りです。受験者の区分や団体の人数に応じて割引が適用されます。団体受験については、参加人数に応じて割引率が変動しますので、該当する人数に合わせた割引をご確認ください。

なお、検定料には資格認定書の発行料も含まれております。

お支払い方法は、クレジットカード（JCB、VISA、MasterCard、AMEX）、銀行振込、または法人様の団体受験の場合は請求書払いにも対応しております。ご都合に合わせた方法でお支払いください。

検定料	
個人受験	9,800円
学生受験	5,000円 ※学生証など在学习証明書の提出が必要な場合があります。
団体受験割引	
5人～20人	10%割引 → 8,820円 / 人
21人～50人	20%割引 → 7,840円 / 人
51人～100人	30%割引 → 6,860円 / 人
101人以上	お問い合わせください。

詳細は <https://www.jqca.org/course.php> を参照。



QAI-Zen

ログイン

QAI-Zen

量子コンピューティングを1から学びませんか？

量子エンジニアとしてのキャリアの第一歩を QAI-Zen で

認定資格対応

エントリーコース 第1回
量子エンジニア講座（ゲート）

主催・制作 日本量子コンピューティング協会

認定資格対応

エントリーコース 第2回
量子エンジニア講座（ゲート）

主催・制作 日本量子コンピューティング協会

認定資格対応

エントリーコース 第3回
量子エンジニア講座（ゲート）

主催・制作 日本量子コンピューティング協会

カテゴリ

量子コンピューティング

タグ

#量子ゲートエントリーコース

🔍 動画を検索

人気の動画

すべて表示

詳細は <https://www.qai-zen.com> を参照。



協会主催の講座受講後、試験資格を有する者には順次資格試験を実施中。合格者は協会HPに掲載中。

資格認定者一覧

※掲載許可を頂けた方のみ掲載させていただいております。

お名前	川合隆光 様
顔写真	
受講講座名	量子エンジニア（ゲート式）講座 - 認定試験対応 - エントリーコース
専門分野	メディア情報学（バーチャルリアリティ、グラフィクス）、計算機システム（計算機アーキテクチャ、ハイパフォーマンスコンピューティング）、ソフトコンピューティング（ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム）、工学基礎（シミュレーション工学）、知覚情報処理・知能ロボティクス
略歴	1992.4 岐阜大学 工学部 電子情報工学科 中途退学（名古屋大学大学院へ飛び級入学） 1994.5 名古屋大学 大学院人間情報学研究科 物質・生命情報学専攻 博士前期課程 修了（学術修士） 1997.3 名古屋大学 大学院工学研究科 電気・電気第2および電子工学専攻 博士後期課程 満期修了退学 2010.12 West Virginia University, Department of Computer Science and Electrical Engineering 博士課程 修了（Ph.D. in Computer Science） 過去に名古屋大学にて助手、West Virginia Universityにて客員講師・研究員（米国滞在10年半）、岐阜大学にて講師・中核的研究機関研究員を経験。現在はフリーランスのエンジニア（屋号: アルストピア arstopia.com）。
保有資格	第一種情報処理技術者、JDLA G検定・E資格・Generative AI Test
抱負	VR、CG、計算機アーキテクチャ、科学技術計算、ロボティクス、AIの境界領域で、コンピュータの可能性を追求してきました。量子コンピューティングは'90年代に一度通過しましたが、近年の再興の様子を見て再び挑戦しています。Qubomaster取得により、量子技術、最適化技術への理解が一段と深まりました。今後様々な問題解決に役立てていきたいと思っております。

※協会HP資格認定者一覧画面一部抜粋。

協会員主催・スポンサーイベント



協会員（デジタルソリューション様）が中四国初開催の量子教育チャレンジイベントとして「量子コンピュータの産業応用と人材育成セミナー」を2023年10月6日に開催済。その他、AITech様主催の生成AIハッカソンにスポンサーとして参加予定、四ツ谷ラボ様が東京で2024年5月に量子アイデアソン開催予定、KAGOYAJAPAN様が関西圏（大阪、京都、兵庫）で2024年6月より量子セミナー開催予定。

■協会員（デジタルソリューション株式会社）主催イベント

広島セミナー
量子コンピュータの
産業応用と人材育成
2023
10/6 (金)
14:00 - 16:00 (開場 13:30)
セミナー終了後 名刺交換会



量子教育チャレンジ
量子コンピュータの仕組みや現状、量子コンピュータの使い方、プログラミング方法、学習の仕方などに関するセミナーを47都道府県で開催します。

講師
深 崎 一 郎 氏 株式会社blueqat CEO
2008年にMDR (blueqat) 株式会社設立。
2018年量子コンピュータ推進委員会、副委員長。
2022年 blueqat.com/ja-kopori 物産学分野論文TOP100の2位。
著書 先読み！IT×ビジネス講座 量子コンピューター、ほか

高野 秀 隆 氏 日本量子コンピューティング協会 代表理事
株式会社 株式会社量子推進部 部長、ほか。
2021年一般社団法人日本量子コンピューティング協会 設立。
教育プログラムの提供、施設の構築支援など、量子コンピューティングの発展、普及を支援に努む。

対象 量子コンピュータを使ってみたい方
量子エンジニアの育成を考えている方
費用 2.5 名 席
会場 DSIビル 5階セミナールーム
広島県広島市東区矢野新町4丁目5-11

WEBフォームよりお申込みください
完全予約制
広島セミナー参加申込WEBフォーム
https://www.digital-sol.co.jp/quantum_seminar

blueqat JQCA GS デジタルソリューション株式会社
TEL 082-548-8885 (担当：山本)

■協会スポンサーハッカソン



AITech HOME 生成AIハッカソン概要 『AITech(アイテック)』について お問い合わせ・資料ダウンロード 人気記事 ツール一覧

<賞金総額50万円！> 第二回 生成AI (GPTs) ハッカソン

生成AIの社会実装を目的として生成AIハッカソンを開催します。参加フォームはこちらです。

部門は6つに分かれており、賞金は各部門ごとに、1位が50000円、2位が30000円、3位が10000円となっております。

本イベントを通して生成AIに楽しんで触れることはもちろん、他の参加者様との交流を深めてください!!

その他、複数の協会員主催イベント、ハッカソン、アイデアソン
企画中。

協会員主催量子セミナー開催実績・予定



無料セミナー

未来を拓く **量子コンピューティング**
基礎から自社への **実践的導入方法** まで

6/28 FRI 京都開催!!
13:30 - 17:30

日本量子コンピューティング協会 株式会社 JIJ
高野 秀隆 山城 悠

オフライン開催 **京都経済センター 3F 会議室**

主催 カゴヤ・ジャパン株式会社 協賛 日本量子コンピューティング協会 (JQCA)

富岳の見学会も開催!!

未来を拓く **量子コンピューティング**
基礎から自社への **実践的導入方法** まで

7/12 FRI 神戸開催!!
10:30 - 17:00 **無料セミナー**

高度計算科学研究支援センター (計算科学センタービル) 日本量子コンピューティング協会 blueqat 株式会社
高野 秀隆 湊 雄一郎

オフライン開催 **高度計算科学研究支援センター (計算科学センタービル)**

主催 カゴヤ・ジャパン株式会社 協賛 日本量子コンピューティング協会 (JQCA)

高校数学と Pythonの知識でOK! **京都開催!!**

量子コンピューティング
ハンズオンセミナー

実習で学ぶ **量子アニーリング** 方式による **組合せ問題** の求解

12/12 THU ~ 13 FRI
10:00 - 16:45

会場 **京都経済センター 4F 会議室 (4-A)**

主催 カゴヤ・ジャパン株式会社 協賛 日本量子コンピューティング協会 (JQCA)

高校数学と Pythonの知識でOK! **神戸開催!!**

量子コンピューティング
ハンズオンセミナー

実習で学ぶ **量子アニーリング** 方式による **組合せ問題** の求解

11/7 THU ~ 8 FRI
10:00 - 16:45

会場 **高度計算科学研究支援センター (計算科学センタービル)**

主催 カゴヤ・ジャパン株式会社 協賛 日本量子コンピューティング協会 (JQCA)



日程：2024/9/11,12
時間：10:00～16:45
会場：高度ポリテクセンター（千葉市美浜区若葉3-1-2）
講師：一般社団法人 日本量子コンピューティング協会
2024/3/1～ 受付開始（予定）

令和6年度 新規セミナーコース 実習で学ぶ量子アニーリング方式による 組合せ最適化問題の求解

コース概要

組合せ最適化問題の中には、既存のコンピュータでは効率的な探索アルゴリズムが見出されていない問題も多い。このような問題に対し、量子アニーリングマシンは量子の性質を利用して効率的に探索できることが期待されている。本コースでは種々の組合せ最適化問題をQUBO（Quadratic unconstrained binary optimization）形式に変換し、擬似的な量子アニーリングによって求解する演習を行う。

訓練内容

- 量子計算技術概要と制約条件
 - 量子計算技術概要
 - 組合せ最適化問題について
 - 量子計算技術について
 - 量子アニーリングについて
 - 制約条件
 - 最大カット問題（基本の制約条件）
 - 温度計パズル（基本の制約条件）
 - 数字分け（方程式制約）
 - シフト最適化（方程式制約）
 - お絵描きロジック（報酬とペナルティ）
- コスト条件と応用演習
 - コスト条件
 - クラスタリング（ワンホットとコスト条件）
 - 巡回セールスマン問題（ワンホットとコスト条件）
 - 連立方程式（2進数表現）
 - 線形回帰（2進数表現）
 - ナップサック問題（補助変数と不等式制約）
 - 応用演習
 - ナンバープレース問題の考え方
 - 演習
 - 評価・解説
- まとめ
 - 質疑応答
 - 訓練コース内容のまとめ
 - 講評・評価

※その他、複数企業研修対応中。



研修サービスのご案内

■ 研修の目的

- ・量子コンピューティングの基本原則とそのビジネスへの応用を理解する。
- ・将来の技術革新に向けて企業の準備を促進する。

■ 対象者

技術者、研究開発担当者／経営層、戦略立案担当者／IT専門家、システムアーキテクト

■ 研修プログラム

a. 量子コンピューティング入門

量子物理の基礎／量子コンピュータの原理と構造／量子ビットと古典ビットの違い

b. 量子アルゴリズムとプログラミング

量子アルゴリズムの基礎／量子プログラミング言語の紹介／実践的なプログラミング演習

c. 量子コンピューティングの応用事例

金融、医療、物流などの分野での事例紹介／量子コンピュータの将来的な応用可能性

d. 量子コンピュータの実機体験

実際の量子コンピュータを用いたデモンストレーション／オンラインシミュレータを用いた実習

■ 研修形式

オンラインセミナーと対面ワークショップの組み合わせ／小グループによるインタラクティブなディスカッション／実践的な演習とケーススタディ

■ 付加価値サービス

研修後のフォローアップセッション／最新の量子コンピューティング動向の定期的な情報提供



研修サービスのご案内

■ 基本料金

基本パッケージ：量子コンピューティングの基礎に関する研修。（例：1日のセミナーで20万円～30万円（10～20名まで））

■ 応用・発展コース料金

応用コース：量子アルゴリズムや応用事例に特化した研修。（例：半日のセッションで15万円～25万円（10～20名まで））

■ カスタマイズ料金

特別カスタマイズコース：特定の業界や技術に特化したカスタマイズ研修。（例：1日のカスタマイズセッションで30万円～50万円（内容に応じて変動））

■ オンライン研修割引

オンライン形式の場合、対面研修に比べて一定割合の割引を適用。（例：対面研修価格の80%）

■ 追加サービス料金

実機操作体験：実際の量子コンピュータを用いたデモンストレーション。（例：追加10万円～20万円）

フォローアップセッション：研修終了後のサポートや質疑応答。（例：セッションごとに5万円～10万円）

■ グループ割引

大人数のグループでの参加には割引を適用。（例：20名以上で10%割引）

■ 長期契約割引

年間契約や複数回の研修プログラム契約には割引を適用。（例：年間契約で全体の料金から15%割引）



現在募集中案件

○職業訓練校 ハンズオンセミナーの講師

職業訓練校で量子コンピューティングの実践的なハンズオンセミナーを開催する講師を募集しています。経験豊富な技術者や教育者の方、大歓迎です。

○オンライン講座の講師

当協会が提供するオンライン講座の講師として、最新技術や理論を学生や業界のプロフェッショナルに教える役割を担っていただきます。ご担当いただく講座の資格を取得していることが応募条件となります。

○認定資格の運営スタッフ

当協会が提供する認定資格プログラムの運営に携わるスタッフを募集しています。資格試験の作成や採点業務などをご担当いただきます。

○その他、案件多数ございます。詳細はお問い合わせください。

量子コンピュータに興味があり、手伝いたいという意思のある方は、ぜひご連絡ください。

※報酬は案件によって異なります。お問い合わせください

Freshworksサービス（人材紹介サービス）のご案内



量子・AI業界の発展を加速させるべく、量子・AI技術等の高度な先端IT技術を有する人材と産業界のマッチングサービス（Freshworksサービス）を2024年3月開始。

求職者（協会員（準会員）、資格検定者、ハッカソン等を通じて困り込んだ有望な若手等）と求人企業（協会員（本会員））とのマッチングを想定。



○最高のサポート（経験豊かな業界担当者がサポート）

Freshworksでは量子業界やAI業界に詳しいスタッフがお仕事のお手伝いをいたします。ぜひお気軽にご相談ください。

○高度な技術を最高の現場で自分のスキルを活かす

高度なスキルを活かして快適な仕事を実現しませんか？ 将来性もあり、これから伸びる業界で働くのはとても充実する生活への第一歩です。

○企業と個人を繋ぐ（求職、求人両方に対応）

量子コンピュータやAIについて企業側からのニーズ、個人側からのニーズ両方にお応えします。



量子技術の適用による新たなビジネス機会の創出を支援。2025年より地方自治体へ展開。

■ Quantum Startup Days 全体構想

	1年目（2023）	2年目（2024）	3年目以降（2025～）
コンセプト (テーマ)	出会いの場	共創の場	飛躍の場
支援対象	国内量子関連スタートアップ	国内量子関連スタートアップ 国内スタートアップ予備軍（学生など）	国内量子関連スタートアップ 国内スタートアップ予備軍（学生など）
目的	VC・CVC等ステークホルダーの方々に 量子技術・スタートアップ企業の状況をより一層 ご理解頂き、市場・投資等の更なる活性化を 図る	長期的な視点でスタートアップ創出を喚起させ る施策を実行し、持続的なスタートアップの創 出を導く	・グローバル展開に向けた海外企業・団体・VC とのマッチング機会の創出・支援 ・事業領域拡大のため地方自治体との連携・ マッチング支援
プログラム 案	・Q-STAR会員スタートアップセミナー ・パネルディスカッション ・マッチングイベント	・ピッチ大会（将来有望なテーマには起業支援 プログラム提供）	・海外スタートアップセミナー ・マッチングイベント（海外4団体連携） ・マッチングイベント（地方自治体連携）
想定成果	・量子スタートアップ支援へのQ-STAR認知向 上 ・VC、CVC他関係ステークホルダーへの啓蒙	・量子産業のすそ野拡大	・国内量子産業のグローバル化 （海外展開への啓蒙、進出）



おまけ①：一般社団法人日本生成AI協会のオンライン講座のご紹介

昨今の生成AI等の技術を支える技術として、量子技術は今後有望な技術で、すなわち、量子技術とAI技術を連携させた取り組みは非常に重要であるとの判断から、**2024年6月6日に一般社団法人日本生成AI協会を設立**し、量子業界だけではなくAI業界にも活動領域を積極的に広げる。

**2024年11月より、生成AIジェネラリスト講座と生成AIエンジニア講座を開講予定。
量子と生成AIを連動させた講座内容を充実させる予定。**

生成AIジェネラリスト講座

第1回

オンライン (Discord) 開催

認定資格対応

2024

11/1 (金)

22:00 - 23:00



生成AIエンジニア講座

第1回

オンライン (Discord) 開催

認定資格対応

2024

11/1 (金)

22:00 - 23:00





おまけ②：「実習で学ぶ生成AIの基本とアプリケーション開発」のご紹介

≪講座内容の概要≫

生成AIは、自然言語処理や画像生成などで急速に進化を遂げており、その活用方法も多様化しています。本講座では、生成AIの基本的な理論からアプリケーション開発までをカバーし、Google Colabを活用してGemini APIを用いたニュース翻訳アプリの開発を行います。受講者は、実践を通じてプロンプトエンジニアリングの技術を学び、生成AIを活用したアプリケーション構築の基礎を体験的に習得します。

1. 生成AIの基本

- (1) LLMの概要と進化
 - イ. LLM（大規模言語モデル）の登場と影響
 - ロ. Transformerモデルの革新と活用
- (2) 自己教師あり学習
 - イ. Next Token Predictionの基礎
 - ロ. 対照学習によるモデルの最適化
- (3) 事前学習と追加学習
 - イ. 事前学習による大規模データセットでの学習
 - ロ. 追加学習（ファインチューニング）
- (4) 強化学習
 - イ. RLHF（Reinforcement Learning from Human Feedback）
 - ロ. DPO（Direct Preference Optimization）
- (5) 生成AIのリスクとガバナンス
 - イ. 生成AIの倫理問題
 - ロ. 著作権、知的財産権の問題

2. 環境設定

- (1) Google Colab環境の設定
- (2) 生成AI（Gemini API）の準備

3. 生成AIを用いたアプリ開発の基本と実践

- (1) API動作確認とプロンプトエンジニアリング
 - イ. Google ColabでGemini APIの動作確認
 - ロ. プロンプトエンジニアリングの基本と実践
- (2) RAG（Retrieval-Augmented Generation）
 - イ. RAGの仕組みとユースケース
 - ロ. ナレッジベース、検索システムについて
 - ハ. ベクトル化とベクトル類似度検索の実践（使用ライブラリ：gensim, itertools, pandas）

4. Google RSSフィードを用いたニュース翻訳アプリの開発

- (1) Google RSSフィードからニュースを取得
 - イ. RSSフィードから取得したデータの解析と整形
- (2) Gemini APIでの翻訳実践
- (3) システムプロンプトの調整

5. まとめ

- (1) 質疑応答
- (2) 訓練コース内容のまとめ
- (3) 講評・評価

おまけ③ : RAGサービスのご紹介



■ RAGサービス

