

株式会社スカイフォール様事例

量子アニーリング技術の活用事例クローズアップ

フォトモザイクアート事業

デジタルミュージアム「ANIMUSE」にて

『王立宇宙軍 オネアミスの翼』展 開催

開催期間：2022年9月2日～12月末(予定)

期間中、Ver.0.3 スペシャルプロローグ～本展第一弾・第二弾の3回にわたり公開予定

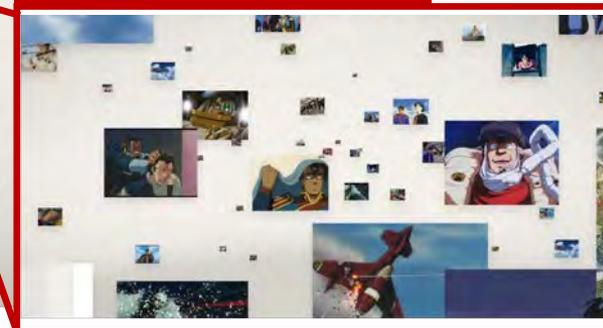
展示内容：未公開資料イメージボード、絵コンテ、設定、原画、テスト映像等、約1000点



Top画像に利用

量子アニーリング技術による
Phosaiqでユーザーごとの
モザイクアート展示
NFT販売など企画

ズームしていくと...



Q-leap 独創的サブプログラム

実践的研究開発による全国的量子ネイティブの育成

現状

研究者向け・理系向けのコンテンツが充実しつつある
産業界向け・一般人向けのコンテンツ・接点が不足している

実施内容

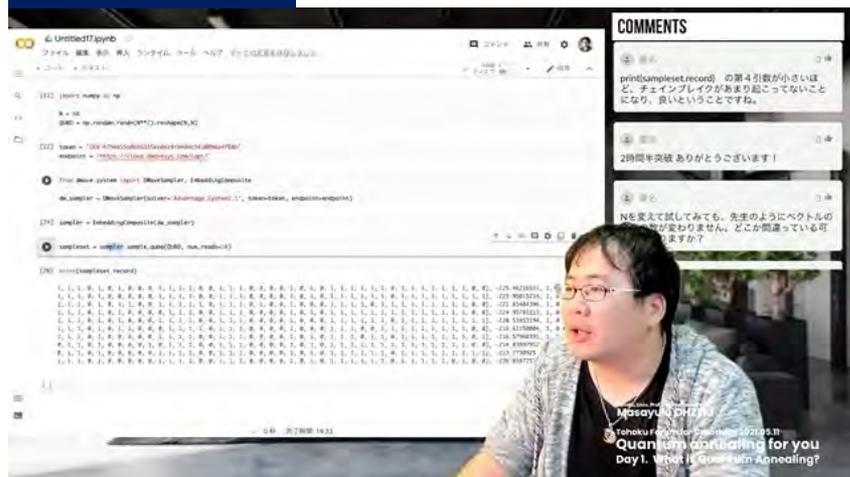
公開伴走型教育の実施
ソリューション開発のライブ配信を実施

対象 高校生以上・社会人含む
手法 YouTube Live配信
内容 量子アニーリングマシンの利用法
全員の質問に回答

独自のポイント

エンジニア・研究者以外への門戸開放
企画・広報・事業開発の人員への啓蒙

実施の様子



Q-leap独創的サブプログラム

実践的研究開発による全国的量子ネイティブの育成

講義

量子アニーリング講義編：**全てリアルタイムコーディング・受講者の質問に全て答える**

(5/11) 第1回 (3.5 hours) 「量子アニーリングマシンの使い方」

(5/18) 第2回 (4 hours) 「ポートフォリオ最適化問題」

(5/25) 第3回 (5 hours) 「演習グループ分けの最適化問題」

(6/01) 追加第4回 (7 hours・日跨ぎ) 「ボルツマン機械学習・交通流最適化」

(6/15) 追加第5回 (3.5 hours・物足りない) 「ブラックボックス最適化」

演習

量子アニーリング演習編：**受講生選抜グループから企画・議論・実装・演示**

(6/05) 第1回 (12 hours) 全グループから発表・議論 (ゲスト：門脇正史・Murray Thom)

(6/12) 第2回 (12 hours) 全グループから発表・議論 (ゲスト：西森秀稔・大野英男)

卒業試験

量子アニーリング演習編：**受講生選抜グループからプレゼン**

(6/29) 前編 (5.5 hours) ・ (6/30) 後編 (6.0 hours)

Q-leap 独創的サブプログラム

実践的研究開発による全国的量子ネイティブの育成

Quantum Computing for You開催 (2022/9/9よりYouTube Live 随時実施)

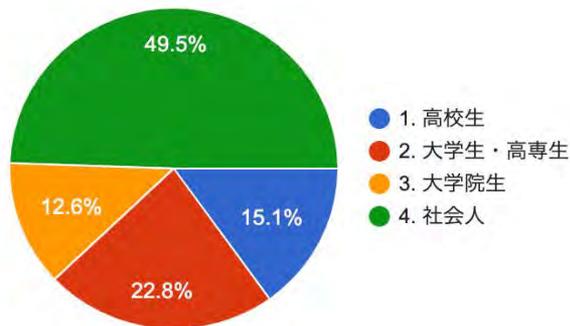
実施形態

対象 高校生以上・社会人含む
内容 IBM-Qマシンの利用法
全員の質問に回答



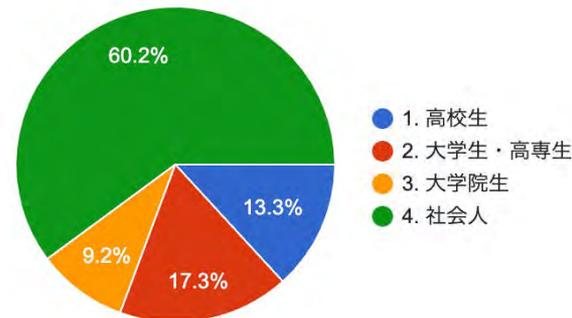
QA4Uとの比較

視聴数基準: 初回8748回
申込: 約500人
アプリ作成: 約250人・41グループ結成



QC4U

視聴数基準: 初回4294回
申込: 約300人
アプリ作成: 約100人・20グループ結成



募集方法

全国のSSH・理系大学 (チラシ配布400枚)
量子コンピューティングEXPO (チラシ配布1200枚)
メーリングリスト (統計物理ML・IBIS ML)
受験サイトのバナー広告・twitter
口コミが多かったです

全国のSSH・理系大学 (チラシ配布400枚)
メーリングリスト (統計物理ML・IBIS ML)
twitter

Q-leap独創的サブプログラム

実践的研究開発による全国的量子ネイティブの育成

Quantum Computing for You開催 (2022/9/9よりYouTube Live随時実施)

講義

量子コンピューティング講義編：**全てリアルタイムコーディング・受講者の質問に全て答える**
(9/9) 第1回 (4.0+0.5 hours) 「IBM-Qマシンの使い方」
(9/17) 第2回 (5.0+3.5 hours) 「グローバーのアルゴリズム」
(9/24) 第3回 (6.0+3.5 hours・日跨ぎ) 「量子機械学習」
(10/01) 追加第4回 (6.0+3.5 hours・日跨ぎ) 「QAOA・量子アニーリングonゲート方式」
(10/08) 追加第5回 (3.0+4.5 hours) 「量子化学・量子変分回路」

演習

量子コンピューティング演習編：**受講生選抜グループから企画・議論**
(10/15) 第1回 (4 hours) 全グループから発表・議論
(10/22) 第2回 (4 hours) 全グループから発表・議論

卒業試験

受講者からプレゼンテーション動画ないしはzoom発表
卒業生には東北大学よりオープンバッジ発行 (**大学院専門科目履修相当**)

Quantum Annealing for You 卒業生 約250名 および Quantum Computing for You 卒業生 役100名
Quantum Annealing for You, 2nd Party! 卒業生に付与予定



今後の展開

東北大学の量子人材育成



Quantum Annealing for You 2nd Party! (QA4U2)

量子コンピュータ（アニーリング方式）について一般公開イベント実施予定

対象：高校生・学部生・高専生・大学院生・社会人

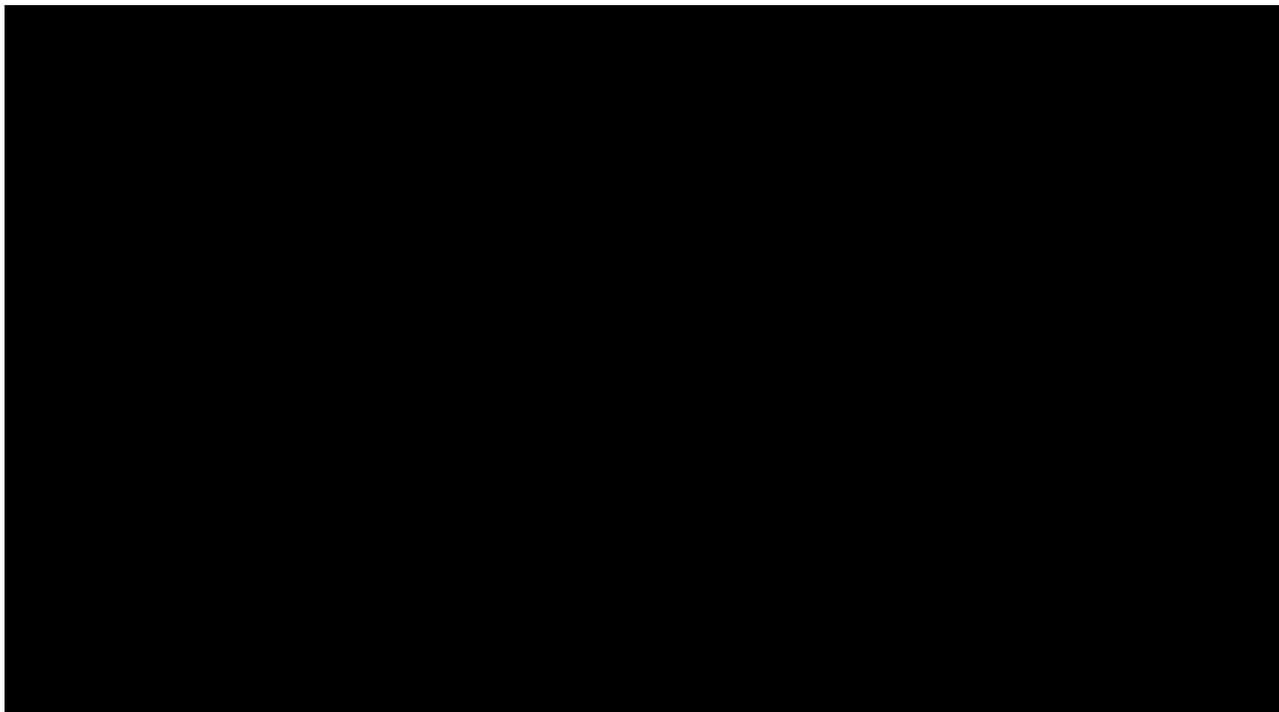
日時：2023/01/27から実施（講義3日+2日・演習2日・アプリ開発3日）

内容：QA4Uからコミュニティ内でのOB/OGファシリテータ・スキル継承強化

Always with you

Quantum Annealing for You
2nd Party!

QA4U



今後の展開

東北大学の量子人材育成



QA4U/QC4Uの課題

周知

SSHをはじめとする高校・理系大学・大学院
展示会におけるチラシ配布
Twitter等のSNSによる周知

講義編

公開伴走型生配信講義の実施（延長無限・質問回答中心）
講義後の雑談配信（コミュニティの結束力の醸成）

演習編

学生・開発者・研究者・企画経験者等のグループ分け
Slack等のVirtualコミュニティの形成
ファシリテーターの登場

卒業試験

アプリ開発・プレゼンテーション
履修証明（オープンバッジ） by 東北大

アプリ群

企業における実証研究（Q-Fit）
日本物理学会等のJrセッション等学会での登壇
一般利用公開（mognea・Groupinq・Phosaiq・量子うさぎ）

課題・布石

より広い文系の学生に対しても理転のきっかけ
ハイブリッド人材への誘導
社内・社外・OB/OGへの展開ネットワーク形成

課題・布石

量子コンピュータの利用法・プログラミングが中心
数式によるモデリング技術継承教育に特化
アプリ開発に欠かせないフロントエンド知識の必要

課題・布石

各メンバーのロールの開示・早期明確化
メンバー間のスキル継承・コミュニティ内での育成循環
ファシリテーターの育成

課題・布石

展示会等での展開
リスキングとしての可能性
習得能力の明示・量子人材スキルマップの整理・周知

課題・布石

Miraikan等で量子アプリ体験
卒業生を交えた共同研究・開発
事業化支援・ビジネスマッチングの仕組み

今後の展開

東北大学の量子人材育成



Quantum Universe for You (QU4U)

ポータル

Quantum Information for You (QI4U)

- ・量子技術の未経験者の第一歩となる情報を提示
- ・量子アプリギャラリーの設置・量子技術の紹介・体験
- ・QA4U・QC4U受講者・卒業生へのフォロー
- ・量子人材としてのスキルマップの制定・掲示
- ・DX+QXへのリスキリングのサポート

コミュニティ

Quantum Home for You (QH4U)

- ・Slack等のVirtualコミュニティ
- ・人材ネットワーク・交流の場としての活用

企業・大学

Quantum Business for You (QB4U)

- ・事業創出
- ・ビジネスマッチング
- ・展示会等での展開

量子人材伴走型教育

Quantum Annealing for You (QA4U)/Quantum Computing for You (QC4U)

- ・公開伴走型生配信授業の実施
- ・社会実装に必須な数式モデリング技術継承に特化
- ・OB/OGのスキル継承

認定

Quantum Passport for You (QP4U)

- ・履修証明(オープンバッジ) by 東北大
- ・スキル標準の制定
- ・検定試験の実施

実践フィールド

Quantum Vision for You (QV4U)

- ・卒業生を交えた共同研究・開発
- ・量子技術コンサルティングの実務
- ・量子技術エンジニアとして活躍

次世代育成

Quantum Design for You (QD4U)

- ・大学に限定しない研究の支援
- ・小中高への出張授業・出張イベント
- ・Miraikan等で量子アプリ体験

リスキリングの実現

Quantum Reskilling for You (QR4U)

- ・有資格者データベース設置
- ・採用希望企業とのマッチング

量子拠点

4月より認定以降、拠点に伴う予算が充当されているわけではないので追加の人員等はいない。大関1人+（シグマアイによる共同研究経費をはじめとした外部資金により）数名の研究者+事務補佐員等が在籍。拠点の会議体の招集では研究者前提が多く、雇用している予算との辻褄から、大関1人で対応せざるを得ない状況である。次年度以降、Q-leap独創的サブプログラムが終了するなど雇用も維持できない状況である。

企業からの共同研究経費でこれまで通り量子ソリューションの旗振り役であることには変わらないが、その成果や利益の還元先はパートナー企業等に限られる。量子拠点としての広い範囲への活動を迫られるためには、活動の範囲を広く維持できる規模の予算の充当を大学の内部で工面する必要ないしは政府等の外部の協力が不可欠である。

しかしながらこれまでの経緯から分かる通り、東北大学はJST-START事業は1.5年程度、Q-leapについても2.5年程度で細切れの予算により成果を爆発的に上げ続けてきた。最大の成果を少ない投資で挙げていることは自信を持って宣言する。

これまでの人材育成プロジェクトにおいて得られたQA4U250人、QC4U100人の量子アプリ開発人材と協力して、ソリューション開発、ソリューション販売、人材バンク機能、人材マッチング機能を自由度があり、最大の資産として活用し、自己財源の獲得に奔走する。

スタートアップへの支援

シグマアイと東北大学では社会からの還元という形で共同研究を通して大学を支えることを目指したが、頓挫した。それは利益回収の時遅れの問題が甚だしいことが理由である。

スタートアップに国から支援をするというのも支える形としてはあり得るが、自由度や、会計上での管理体制など、創業数年のスタートアップの弱点が露呈し良さを損なう危険性については十分に理解していただく必要がある。

現時点では売り上げそのものが立ちにくい量子産業においては、スタートアップそのものの支援よりも、研究成果と研究用人員、そして人材を育成している大学に政府予算を充当し研究成果と人材によりスタートアップを支える形が適当である。

「研究を行っているスタートアップ」はもちろん存在するが、ビジネスとしての成立として売上を早く建てるためには、研究は大学、ビジネスは会社という区分けも肝要であり、スタートアップでも研究をし続けていては、いつまで経ってもビジネスにならない量子産業という揶揄を免れない。