

2022 年 11 月 24 日 Quantum Tokyo

# Qiskit Advocate 自己紹介

---

Yokohama National University

Yusuke Mizutani

# 自己紹介

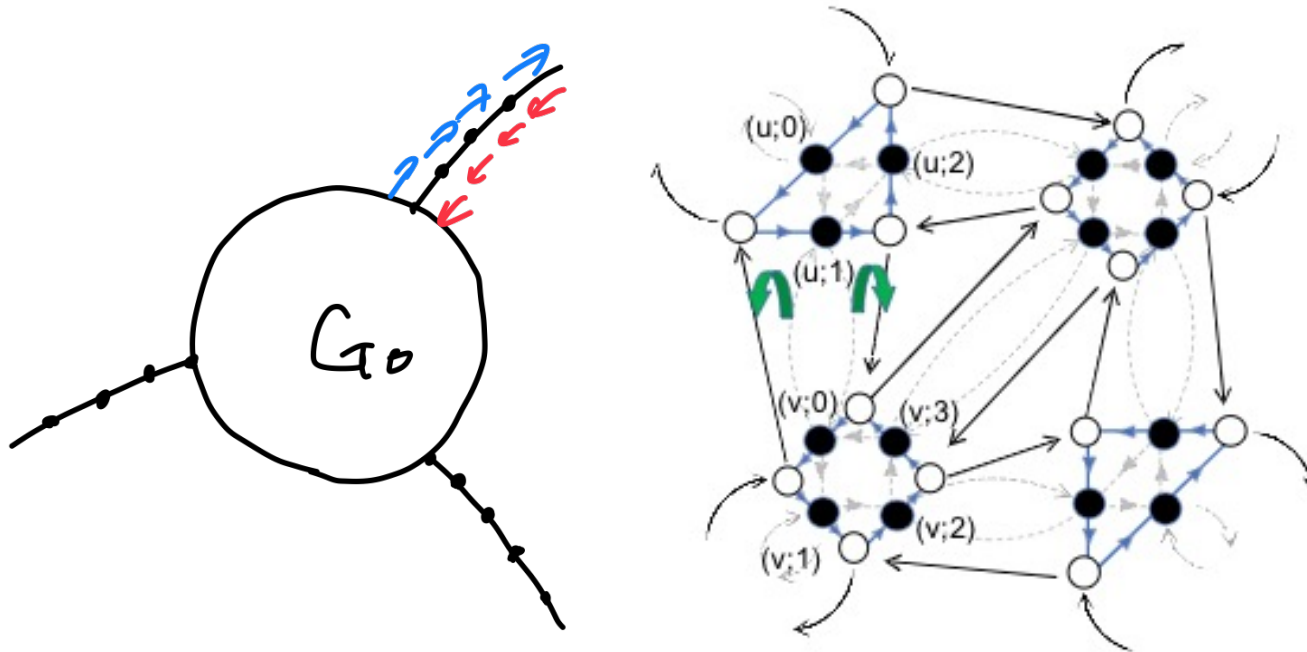
## 水谷宥介

- 横浜国立大学 理工学府数物電子情報系理工学専攻 修士2年
  - 理論と実験をつなげるような研究をしています。
  - 具体的には量子ウォークや量子中継の研究を行なっています。
- 趣味
  - バドミントン(10年)
  - 美味しいご飯屋に行くこと



# 研究内容① 量子ウォークの光学実装

Implementation of a discrete-time quantum walk with a circulant matrix on a graph by optical polarizing elements  
(<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.106.022402>)

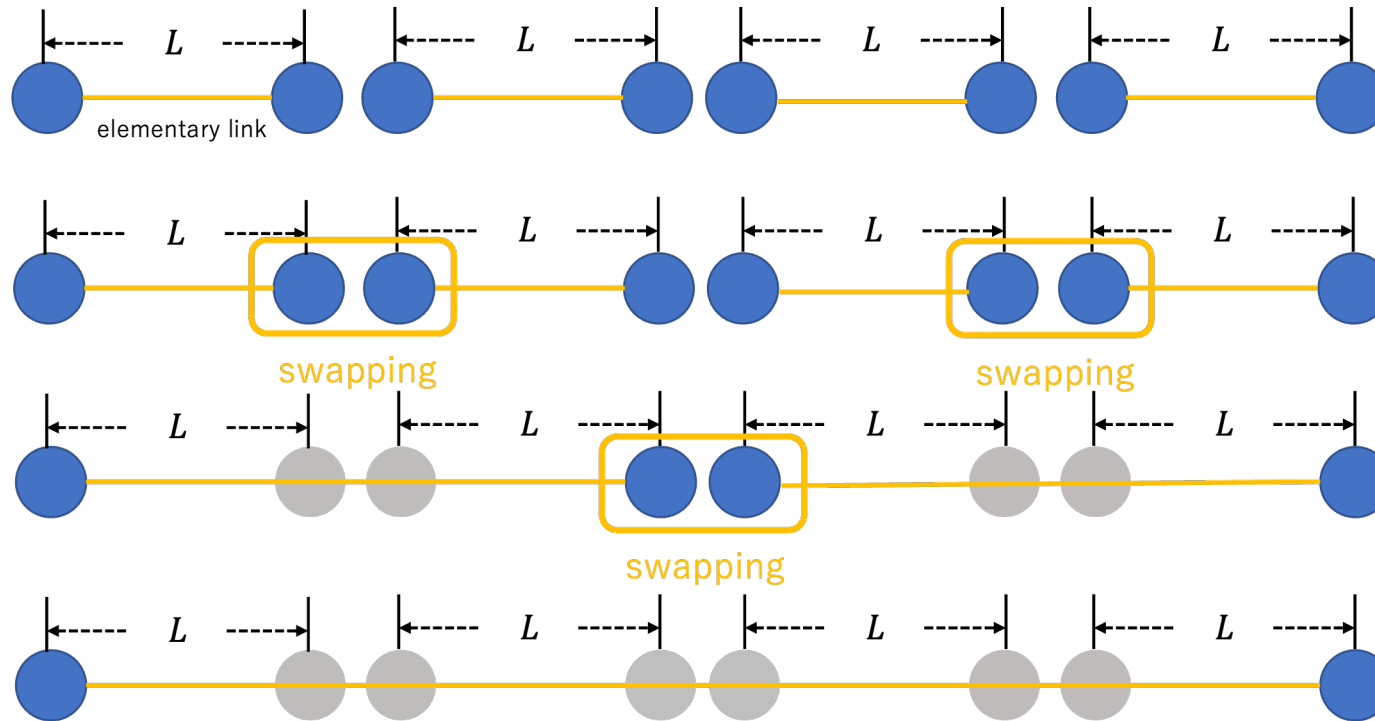


- ・ 先行研究[1]では、無限系を考えることで、ダイナミクスが**定常状態に収束するようなQWモデル**が提案されている。
- ・ このようなQWモデル拡張し、**光の偏光自由度で実装可能な条件**を示した。
- ・ 実際の**光学系設計方法**も示した。

# 研究内容② 量子中継を用いた量子通信

日本物理学会 2021年秋季大会

● : 量子メモリ



・ 先行研究[2]では**量子中継なしの場合の通信レート**の**上限**が証明されている。

・ この上限を超えるために**量子中継/量子メモリの機能を活かしたプロトコル**の提案を行った。

・ 提案したプロトコルの**通信レート**を解析して評価を行っている。

# Qiskitに関連した活動

2020年

量子情報を勉強している中でQiskitでも手を動かしながら勉強し、Qiitaでアウトプットも。



IBM Quantum Challengeへ参加した。



**IBM Quantum Challenge**

Issued by [IBM](#)

This badge earner has demonstrated an ability to deconstruct an arbitrary unitary. The badge holder shows an understanding of quantum circuits, the gates that comprise such circuits, and both single and multiplexed qubit rotations.

[Learn more](#)

Qiskit Textbookで気になるところを勉強し、間違いを見つけてfixした。

🔒 Closed mi2valley opened this issue on Jun 3, 2020 · 2 comments



mi2valley commented on Jun 3, 2020

Although it says "there is a  $0.75^2=0.5625$  chance of the interception being noticed."

I thought it should be "being not noticed."

# Qiskitに関連した活動

2021年

Qiskitを用いたWebアプリ「HaiQ」の開発を行った。



# Qiskitに関連した活動

2022年

<p>IBM Certified Associate Developerのテストを受験した。</p>	
<p>Qiskit Textbookの翻訳に参加した。</p>	
<p>Qiskit Advocateになった。</p>	

# Qiskitへの貢献について

- **The Ultimate Guide for Contributing to Qiskit — No Matter Your Background** (<https://medium.com/qiskit/the-ultimate-guide-for-contributing-to-qiskit-no-matter-your-background-f709470b0461>)
  - Qiskitへの貢献の仕方が幅広く紹介されている。
- **How Web Developers Can Contribute to Quantum Computing** (<https://medium.com/qiskit/how-web-developers-can-contribute-to-quantum-computing-b658eae92a3a>)
  - Web開発者向けの貢献方法について紹介されている。

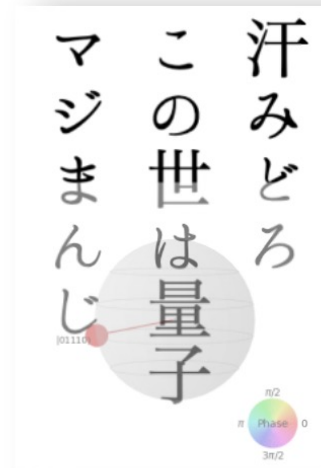
**しかし、Contributionの幅はまだまだありそう**



# Qiskitを用いたWebアプリ「HaiQ」

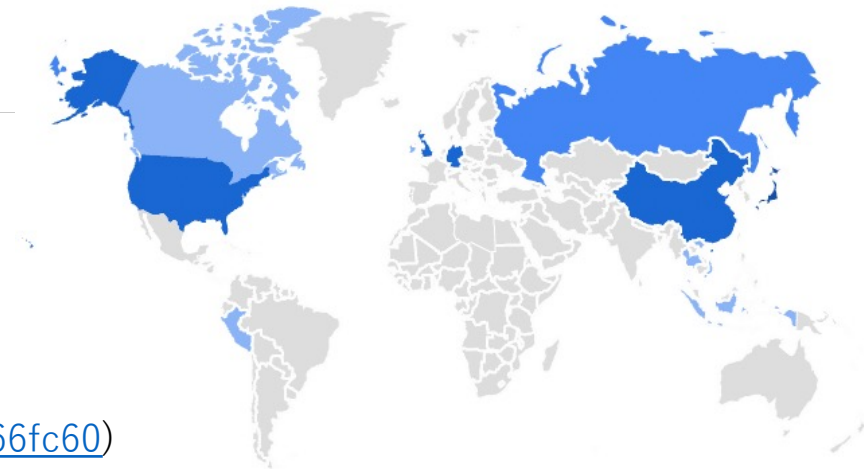
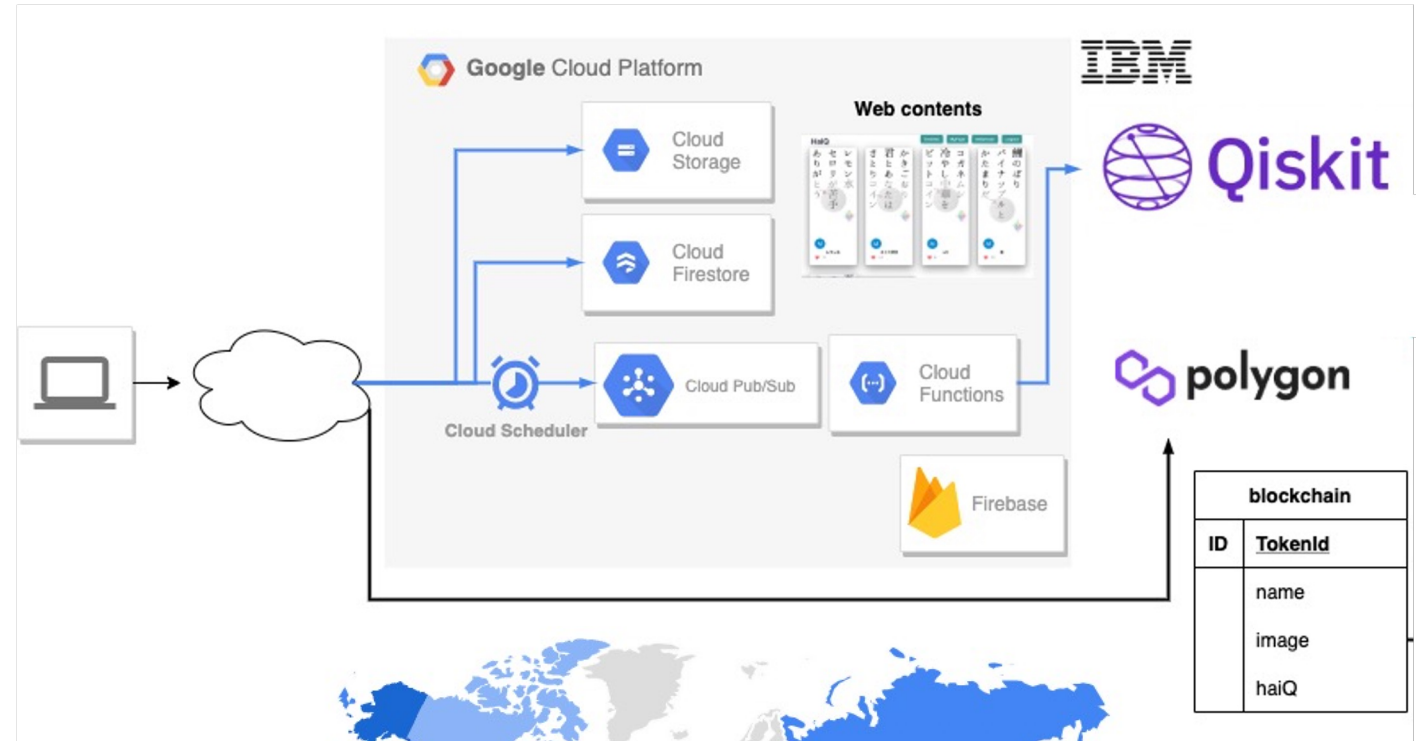
HaiQ

量子コンピュータで生成する俳句NFT



# Qiskitを用いたWebアプリ「HaiQ」

- IBMの量子コンピュータをバックエンドに誰でも楽しめるWebアプリを2021年ローンチ(<https://www.haiq.app/>)。
- 各量子状態を、五七五を構成する俳句の単語にマッピングしている。(例)  
 $|00000\rangle \rightarrow$  “かきごおり”,  $|00001\rangle \rightarrow$  “夏の夕”
- アプリ内で俳句をランダム生成すると、デジタルデータ(Non-Fungible Token)として所有できる。
- 13カ国ものユーザーにアクセスいただいた。



# Qiskitを用いたWebアプリ「HaiQ」

## 開発する際にお世話になった機能

- 実機を使う際に便利なQiskit API
  - `least_busy`  
([https://qiskit.org/documentation/apidoc/ibmq\\_provider.html](https://qiskit.org/documentation/apidoc/ibmq_provider.html))
    - すぐに実行できそうなbackendを教えてくれる。
  - `job_monitor`  
([https://qiskit.org/documentation/apidoc/ibmq\\_job.html](https://qiskit.org/documentation/apidoc/ibmq_job.html))
    - 実行状況を随時教えてくれる。
- 量子状態のVisualization
  - Q-sphere (<https://quantum-computing.ibm.com/admin/docs/iqx/visualizations>)
    - 5 qubitまで視覚的に簡易表示してくれる。

```
38 Job Status: job is queued (4)
39 Job Status: job is queued (3)
40 Job Status: job is queued (2)
41 Job Status: job is queued (1)
42 Job Status: job is actively running
43 Job Status: job has successfully run
```

job\_monitorの動作例

Section 7: Use Qiskit Tools 1% ^

1. Monitor the status of a job instance

Section 8: Display and Use System Information 3% v

Section 9: Construct Visualizations 19% ^

1. Draw a circuit
2. Plot a histogram of data
3. Plot a Bloch multivector
4. Plot a Bloch vector
5. Plot a QSphere
6. Plot a density matrix
7. Plot a gate map with error rates

Developer テスト試験範囲の一部

このようなQiskitならではの機能もDeveloper テストに出てくる。

# まとめ

- Qiskitの膨大なコミュニティは複製できない。その価値を活かそう。
- コミュニティのバックグラウンドはもはや量子だけではない！自分のバックグラウンドを活かせる貢献を探すと面白いかも。

これからもQiskitで勉強したり遊びつつ、**面白い貢献の形**を探してみます。  
皆さんなりの**楽しめる**関わり方、貢献の仕方をぜひ探してみてください。

**一緒に探しましょう！**