

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[量子インターネット]

今、世界で競って開発が進められているのが、量子コンピュータです。そして、複数台の量子コンピュータを相互接続すると驚くようなパフォーマンスが得られます。

そのためには、ネットワーク基盤が必要です。それが、「量子インターネット」と呼ばれるものです。今、どのような課題があるのでしょうか。

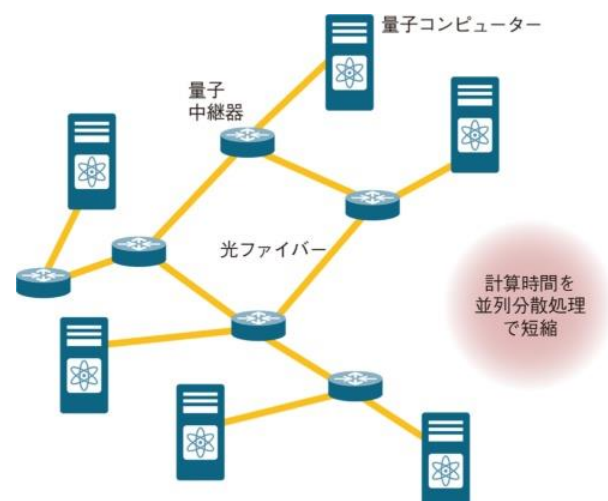
1. 量子ビット (quantum bit, Qbit) とは

「量子コンピュータ」で処理される量子情報の最小単位を「量子ビット」と言います。

現在、使われている古典ビット (bit) は、情報を0と1の二つの状態で表します。これに対して、量子ビットは、0、1、または0と1の任意の割合の状態を量子力学的重ね合わせにより、表現することができます。そして、この重ね合わせによって、量子アルゴリズムは干渉やもつれなどの量子力学的現象を利用することができます。

2. 量子コンピュータをつなげる量子インターネット

量子コンピュータは、複数台を接続して同時に計算することができれば、重ね合わせの原理によって、指数的に計算能力をあげることができます。

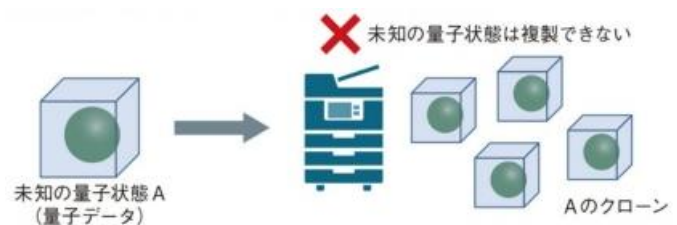


3. 量子インターネットの課題

量子インターネットにおける最大の課題は量子中継器です。

現行インターネットでは、光ファイバーの管路を通過する過程で、多数の光子が光ファイバーに吸収されてしまい、信号強度が低下します。そこで、光増幅器を管路に置くことで適宜光子の数を増やし、信号強度を維持しています。

一方、量子インターネットでは、そのような中継方式ができません。理由は、量子インターネットは、光子の量子状態そのものを送るためです。量子複製不可能定理が示す通り、未知の量子状態を複製できません。大きな課題です。



4. 日本の取組み

現状では、各国とも基礎的な研究段階にあります。

日本としては、内閣府が2020年1月に公表した「量子技術イノベーション戦略 最終報告」で、日本の状況と取組みを示しています。それによると、現段階ではシステムに必要とされる個々の要素技術を研究開発している段階であり、部分的な実用化時期は早くても2030年ごろとのことです。

[参考文献]

1) 内閣府：量子技術イノベーション戦略（最終報告）、2020年1月

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/pdf/ryoushisenryaku2020.pdf>

2) 日経クロステック：究極の情報通信、量子インターネットの正体 実現は2030年以降か（図を引用）

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01639/00013/>

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意をお願いします。

無断転載、転用は固くお断りいたします。

Copyright (C) Satoru Haga 2021, All right reserved.

<p>技術・経営の戦略研究・トータルサポーター</p> <p>ティー・エム研究所</p>	<p>工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士（登録予定） 代表 芳賀 知</p>
<p>E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com URL: http://tm-lab@a.la9.jp/</p>	