

チーム レッド

- 水越 健資
- 荒井 理那
- 河野 豊広
- 三宅 日菜子





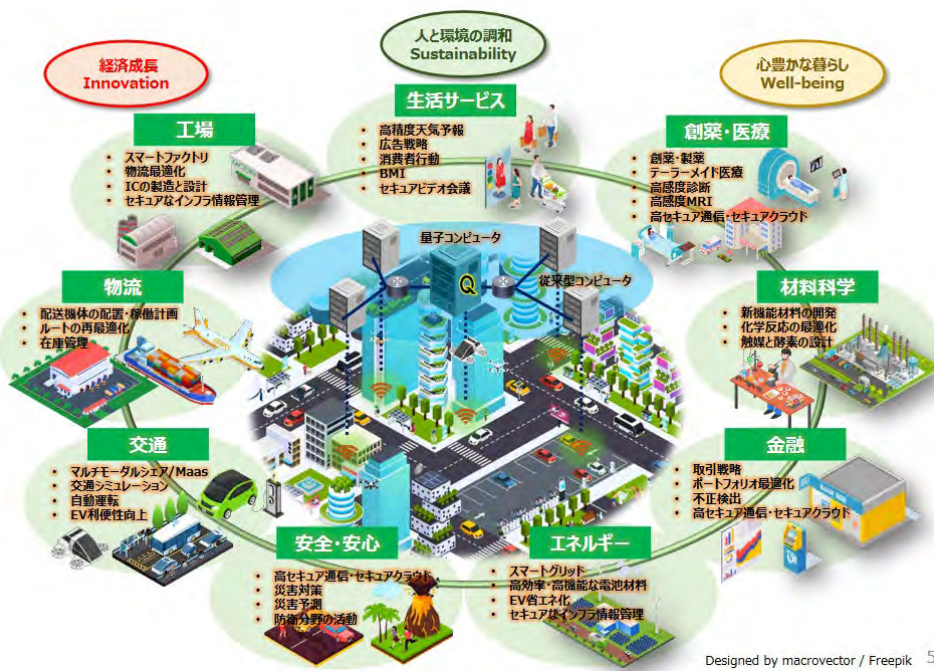
量子技術とマイクロ波技術の関わり

レッドチーム

荒井理那 河野豊広 水越健資 三宅日菜子

量子コンピュータの活用

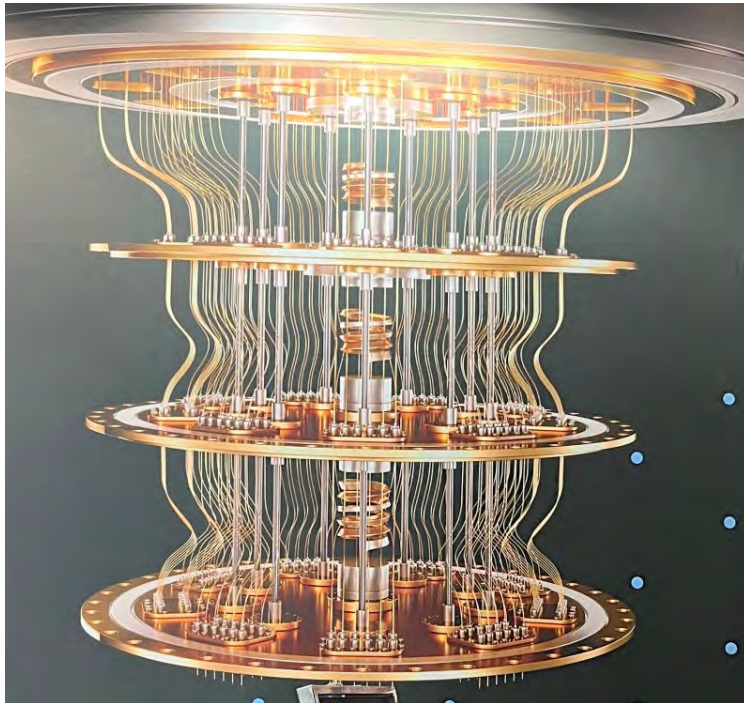
量子コンピュータ
 高速な計算能力
 効率的な問題解決能力
 →技術革新の可能性を秘めている



[1] 内閣府 量子技術により創出される価値（量子技術の活用イメージ）
https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/ryoshimirai_gaiyo3.pdf

MWE2024では、マイクロ波に関連した企業が集まる中量子コンピュータに関連する製品や技術
 を展示

量子コンピュータ内のマイクロ波技術



主な構成部品

同軸ケーブル: 信号を伝達

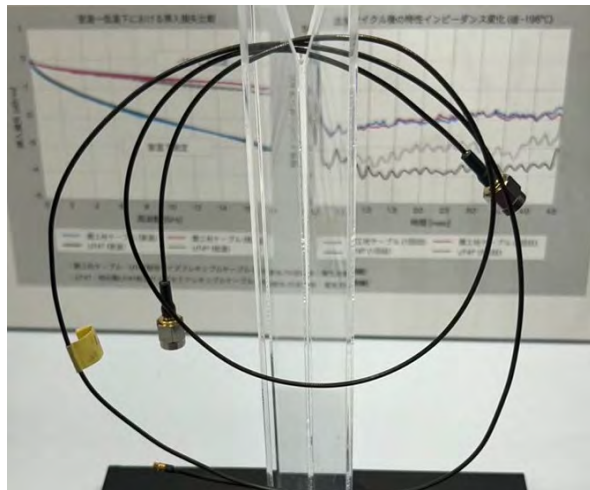
コネクタ: ケーブルを接続

アッテネータ: 信号を減衰

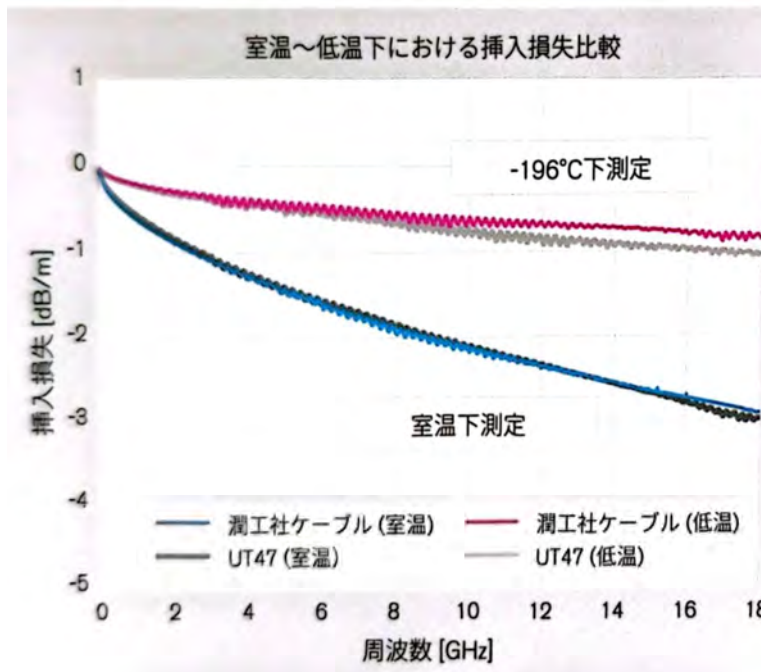
アンプ: 信号を増幅

実用化と高性能化に向けた量子ビット数増加の要求
→ 部品の小型化, エラー率の低減, 量子ビット干渉抑制が必要

同軸ケーブル



量子コンピュータ用フレキシブル
同軸ケーブルアセンブリ



低温環境で
従来品より
0.2dB損失減少

一般的ケーブル
→1mの短縮

特徴

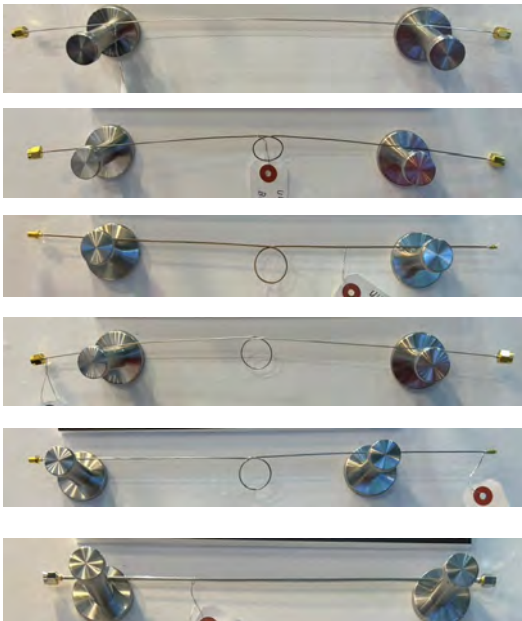
- ・低温で安定
- ・低温から室温の温度サイクルを繰り返しても壊れない
- ・柔軟性が高い

発見した同軸ケーブル

超低温用超電導同軸セミリジッドケーブル

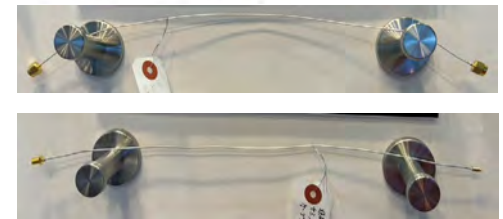
KEYCOM
Characteristic Technologies

KMCO



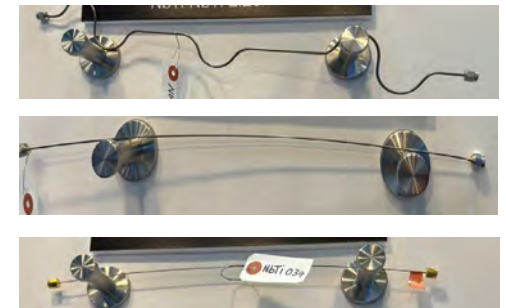
非磁性同軸ケーブル

KEYCOM
Characteristic Technologies



極低温・強電磁場用 同軸ケーブル

KEYCOM
Characteristic Technologies



発見した同軸ケーブル合計 **13** 個

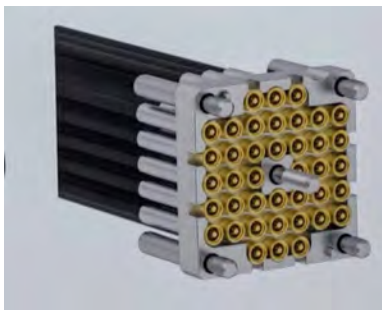
コネクタ



F2C-40
(FLOATING CRYOGENIC V CLUSTER)

特徴

- ・数本単位でまとめていたものを40本まとめている
- ・液体窒素の温度程度まで耐えられる
- ・量子コンピュータで使用する場合でも十分な強度を確保



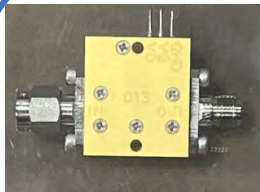
断面

量子コンピュータ内のケーブルを接続
従来のものと比較して省スペース
量子ビットの増加に貢献

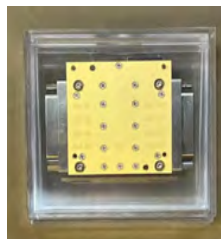
その他の見つけた製品

TPC

アンプ



冷却低雑音増幅器



4チャンネル
冷却低雑音
増幅器モジュール

Nitsuki



低雑音増幅器

KEYCOM
Characteristic Technologies

KMCO

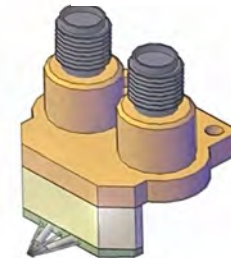


赤外光吸収同軸
アダプタ

KEYCOM
Characteristic Technologies



アッテネータ
信号を減衰



極低温プローブ
クライオCMOSの
検査に使用

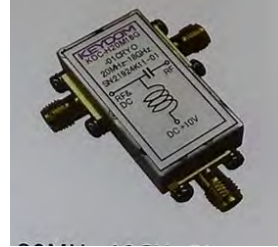
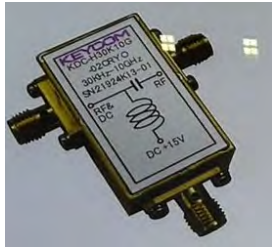
TABOR ELECTRONICS



任意波形発生器
量子ビットの制御
に使用

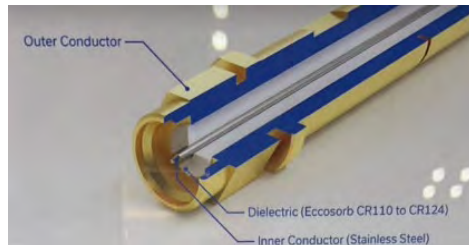
その他の見つけた製品

バイアスティー



KEYCOM
Characteristic Technologies

Bias Tee (左:30kHz-10GHz 右:20MHz-18GHz Bias Tee)
アンテナや増幅器に直流電源を供給する際に使用

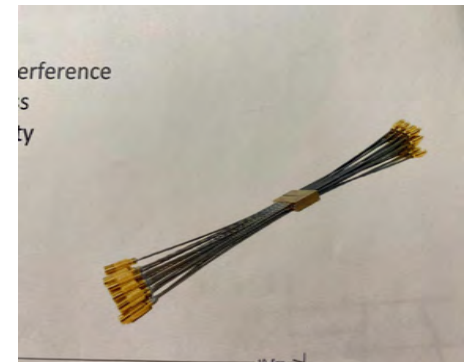
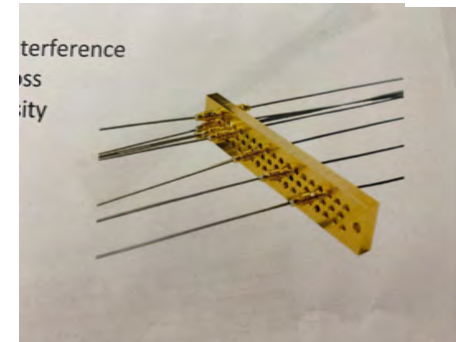


Eccorbフィルタ

日本代理店
ミニサーキットヨコハマ株式会社

アセンブリ

KEYCOM
Characteristic Technologies



ケーブルを束ねる

まとめ

目的

量子技術とマイクロ波技術の関わりの探求

- ・マイクロ波が量子コンピュータ内で情報通信の伝送・制御・計測などに深く関連していた
- ・このような製品を26個発見できた



量子技術とマイクロ波技術の融合がもたらす可能性
将来の技術革新にどのように寄与するか確認できた

協力して頂いた出展企業様

KEYCOM
Characteristic Technologies

 **Junkosha**
Enabling Technology Innovators

日本代理店
ミニサーキットヨコハマ株式会社
Mini-Circuits

Nitsuki

KMCO

Radiall 

TPC

 **TABOR ELECTRONICS**

他にも私たちの活動を見守ってくださった企業の方々も含め
本当にありがとうございました！