



## 第4回 ITU-T FG-QIT4N報告

国立研究開発法人情報通信研究機構 イノベーション推進部門 参事

けんよし かおる  
劔吉 薫



### 1. 会合の概要

2020年6月15日～26日第4回FG-QIT4N会合が開催された。当初はロンドン（英国）にて開催予定だったが、コロナウィルスの影響により完全Virtual会合として開催された。6月10日にはETSI ISG QKDとのジョイント会合も開催された。

- 参加者リストは公開されていない。
- 入力寄書数32件

### 2. WG1 : Network aspects of QIT

Mr. Helmut Griesser (ADVA Optical Networking SE) の議長の下、2020年6月15、17、19、22日に4セッションを開催した。16件の寄書を議論し、Reportを含む4件の出力文書を作成した。

- WG1 draft agenda available in : [QIT4N-WG1-Agenda-7-R5](#)
- A revision of the draft of D1.1 Technical Report on QIT4N terminology part 1 : Network aspects of quantum information technology ([QIT4N-O-040-R1](#)) ;
- A revision of the draft of D1.2 Technical report on the QIT4N use case part 1 : Network aspects of quantum information technology ([QIT4N-O-041](#)) ;
- A revision of the draft of D1.3 Technical Report on the Implications of QIT for Networks ([QIT4N-O-042-R1](#)) ;
- WG1 meeting report ([QIT4N-O-043-R1](#)) .

#### 2.1 Discussion of WG1 scope

Input documents

- [QIT4N-I-133](#) Considerations to approach the scoping of FG-QIT4N WG1 (Broadcom)
- [QIT4N-I-142-R1](#) Scope of D1.1-Terminology Report on quantum information networks and related quantum technologies (D1.1 Sub-group leader)
- [QIT4N-I-135](#) Call for Contributions for D1.3 Technical Report on Implication of QIT on Networks (D1.3 Sub-group leader)

- QIT4N-I-155 Scope of D1.2 Technical Report on QIT4N use case part 2 : Quantum Information Technology for Network (China Academy of Information Communications Technology (CAICT) ; ZTE Corporation)

#### 議論サマリ

- I-133は、Scopeの議論に対する貴重な入力として認められたが、詳細には議論されなかった。
- D1.1及びD1.3のScopeの定義に関するI-142-R1及びI-135は合意した。
- D1.2のScopeの定義に関するI-155-R3をレビューし、Scopeの共通見解に合意した。更新された定義は、0-041に以下の3つのカテゴリとして含まれる。

量子情報技術 (QIT) ユースケースのカテゴリ

- a) 量子情報ネットワーク (QIN) に基づくQITのユースケース :  
これらの機能を実現するためにQINに依存するQITユースケース。例えば、分散量子コンピューティング、分散量子センシング、量子クロックネットワークなどを含めることができる。
- b) 古典ネットワークに有益なQITのユースケース :  
古典的なICTネットワークに対して機能の追加、新しい特性または性能の改善を提供することができるQITユースケース。例えば、QRNG、量子時間同期、QKDを超える量子暗号などを含めることができる。これらに限定されるものではない。
- c) ネットワークがQITアプリケーションに固有の役割を果たすQITユースケース :  
QITアプリケーションが、QIN及び/または従来のネットワークによって提供される機能によって定義または大幅に拡張され、従来のネットワークを介したQITアプリケーションへの単純なりモートアクセスを超えるQITのユースケース。例として、量子クロックの同期、スマートコントラクトのための分散QRNGビーコンなどが挙げられるが、これらに限定されない。



- WG1の成果文書のScopeを達成するプロセスを把握することは、QITに不慣れな人のためのリファレンスとして役立ち、大きな価値がある。この目的のために、WG1のスクーピングプロセスを詳述するテクニカルレポートの作成が提案され、合意した。

## 2.2 D1.1 Terminology

### Input documents

- [QIT4N-I-143](#) D1.1 Terminology-General terminology list submission (University of Science and Technology of China (USTC))
- [QIT4N-I-145](#) Proposed text for D1.1-Analysis of the collected QRNG terminology (Jinan Institute of Quantum Technology ; University of Science and Technology of China)
- [QIT4N-I-146](#) Proposed text for D1.1-Quantum Computing for Network-Terminology and Vocabulary (University of Science and Technology of China ; Jinan Institute of Quantum Technology China ; Institute of Computing Technology Chinese Academy of Sciences)
- [QIT4N-I-148](#) D1.1 Terminology-Suggestions for required and undefined terminology on quantum synchronization (China Academy of Information Communications Technology (CAICT), Jinan Institute of Quantum Technology, China)

### 議論サマリ

- D1.1の用語を提案するI-143、I-145及びI-148について議論し、必要に応じて改訂及び将来の更新が必要であることを示すノート付きで、それらを成果ドキュメントに含めることを合意した。
- ネットワークのための量子コンピューティングの用語を提案するI-146について議論し、他の成果文書に必要な用語を慎重にチェックしながら文書を改訂することが提案された。

## 2.3 D1.2 Use Cases

### Input documents

- [QIT4N-I-147-R1](#) Proposed text for D1.2 : Modifications to Clause 6.6 in the Draft D1.2 Technical Report “QIT4N-O-022” (Jinan Institute of Quantum

Technology ; University of Science and Technology of China ; Tsinghua University)

- [QIT4N-I-141](#) D1.2 Use case-A quantum network of entangled clocks (China Academy of Information Communications Technology (CAICT), MIIT, China ; ZTE Corporation)
- [QIT4N-I-157](#) D1.2 Use case-Accuracy of Quantum Time Synchronization (QTS) (China Academy of Information Communications Technology (CAICT); ZTE Corporation)
- [QIT4N-I-160](#) D1.2 Use case-Centralized or distributed quantum computing applications enabled by classical communication networks (Huawei Technologies Co. Ltd, China Academy of Information and Communication Technology, MIIT, China)

### 議論サマリ

- I-147-R1、I-141及びI-157で提案されたユースケースについて議論し、成果文書D1.2に含めることを承認した。I-147-R1は、改訂されたターミノロジ文書の付録に追加された。
- 量子クラウドコンピューティングのユースケースに関するI-160について議論し、ネットワークの本質的な役割をより明確にする改訂版が求められた。

## 2.4 D1.3 Implications of QIT on networks

### Input documents

- [QIT4N-I-156](#) D1.3 Contribution-Protocol of Quantum Clock Synchronization (China Academy of Information Communications Technology (CAICT); ZTE Corporation)
- [QIT4N-I-140](#) D1.3 Contribution-Implication of quantum light sources on quantum information networks (Huawei Technologies Co., Ltd.)
- [QIT4N-I-144](#) Contribution to D1.3-The impact of Quantum Random Number Generator to networks (Jinan Institute of Quantum Technology ; University of Science and Technology of China)
- [QIT4N-I-137](#) Internetworking methodology of quantum compound systems via satellite communications (United Nations Development Programme (UNDP))



## 議論サマリ

- I-140とI-144をレビューし、コメントを反映し、内容を修正することを合意した。I-144-R1には、提案された変更が反映されている。
- I-156をレビューし、量子ネットワークの要求条件を考慮した改訂版が求められた。
- I-137は受け入れられなかった。提案者は、追加情報を提出する前にWG議長と協議し、提案内容がスコープと整合していることを確認することが求められた。

## 2.5 D1.4 Outlook

- D1.4に提出された入力文書は無かったが、第2回FG会合からのD1.4出力文書O-016-R1の最新バージョンをレビューし、D1.4のステータスと今後の方向性について議論した。
- 第3回FG会合で行われた議論の結果、2つの入力文書(I-117とI-102)がD1.4に受け入れられたが、反映したD1.4出力文書が準備されていない。
- D1.4のエディタは、これらの合意した入力を反映した出力文書をドラフトし、D1.3のスキームの概要に基づきD1.4のスキームの定義を修正することが求められた。

## 3. WG2 : QKDN

Dr. Zhangchao Ma (CAS Quantum Network Co., Ltd., China) の議長の下、2020年6月16、18、23日に3セッションを開催した。15件の寄書を議論し、Reportを含む6件の出力文書を作成した。

- WG2 draft agenda available in : ([QIT4N-WG2-Agenda-4-R1](#)).
- The updated draft of D2.1 Technical report on the QIT4N terminology part 1: quantum key distribution network ([QIT4N-O-034](#));
- The updated draft of D2.2 Technical report on the QIT4N use case part 2: quantum key distribution network ([QIT4N-O-035](#));
- The updated draft of D2.3 Technical report on QKDN protocols part1&2 ([QIT4N-O-036](#) and [QIT4N-O-037](#));
- The updated draft of D2.5 Technical report on QIT4N standardization outlook and technology maturity part 2: quantum key distribution network ([QIT4N-O-038](#));

- Report ([QIT4N-O-039](#))

## 3.1 D2.1 QKDN Terminology

### Input documents

- [QIT4N-I-158](#) D2.1 Terminology-Terminology list from ISO/IEC SC27/WG3 Liaison officer to ISO/IEC JTC1 SC27/WG3 ;(CAS Quantum Network Co., Ltd.)
- [QIT4N-I-151](#) Proposed text for D2.1-Terminology contribution from ITU-T Q4/17 (CAS Quantum Network Co., Ltd., QuantumCTek Co., Ltd.)

## 議論サマリ

- ITU-T Q4/17及びISO/IEC JTC1SC27WG3からの2件の用語集 (I-151、I-158) を簡単にレビューし、D2.1の用語集テンプレートと整合させるための改訂を提供するよう提案者に要請した。
- 用語集調査に作業のために、I-151-R1及びI-158-R1の改訂版をD2.1に含むことを合意した。

## 3.2 D2.2 QKDN Use Case

### Input documents

- [QIT4N-I-138](#) D2.2 Use case- “Multi-domain QKDN” (Beijing University of Posts and Telecommunications, China ; CAS Quantum Network Co., Ltd, China ; Ministry of Industry and Information Technology (MIIT), China)
- [QIT4N-I-139](#) D2.2 Use case- “General purpose long haul network based on multi-layer satellites” (Beijing University of Posts and Telecommunications, China ; CAS Quantum Network Co., Ltd, China ; Ministry of Industry and Information Technology (MIIT), China)
- [QIT4N-I-149](#) D2.2 Use case-Revised proposal for QKD-equipped SCION architecture (SK Telecom, ETH Zurich)
- [QIT4N-I-150](#) D2.2 Use case-Revised proposal of Sejong to Daejeon LTE backhaul (SKT, 2016) (SK Telecom)
- [QIT4N-I-161](#) Proposed new use cases on QKDN (5G fronthaul, industrial TSN, block chain) (CAS Quantum Network Co., Ltd.)
- [QIT4N-I-162](#) D2.2 Use cases-Quantum Enabled



Private Recognition of Composite Signals in Proteins and Genome, Madrid QKD network and Madrid TESTBEDs (University of Aveiro, Universidad Politécnica de Madrid (UPM))

#### 議論サマリ

- I-138、I-139、I-149の改訂提案について議論し、これらのユースケースに対して提案された修正を受け入れ、さらにいくつかの修正を加えることに合意した。
- I-150とI-161で提案された既存のユースケースの改定について議論し、D2.2付録Iで収集される既存の新しいユースケースの修正を合意した。付録IIは、既存のユースケースを収集するために、1つのテンプレートを使用して単純化することも同意した。
- I-162で提案された新しいユースケースを受け入れることを合意した。次回の会議では、不明確な詳細の明確化と、ユースケーステンプレートと一致するように、提案者に更なる改訂を要求した。

### 3.3 D2.3 QKDN Protocol

#### Input documents

- [QIT4N-I-152](#) Proposed text for D2.3 Part 1-Description of a continuous-variable quantum key distribution protocol (CAS Quantum Network Co., Ltd., XT Quantech Co., Ltd.)
- [QIT4N-I-154](#) Proposed modifications to Draft D2.3 Technical Report on Quantum key distribution network (QKDN) protocols part 2: Key management layer, QKDN control layer, and QKDN management layer (D2.3 Editors)
- [QIT4N-I-136](#) Proposal to D2.3: For the development of protocols and approaches for building large-scale quantum communication networks, including inter-operator connections (PJSC Rostelecom)
- [QIT4N-I-153](#) Revised baseline text for Draft D2.3 Technical Report on quantum key distribution network (QKDN) protocols part 1: Quantum layer (CAS Quantum Network Co., Ltd., QuantumCTek Co., Ltd., XT Quantech Co., Ltd.)

#### 議論サマリ

- I-153及びI-152が提案したD2.3Part Iに対する修正は、エディトリアルな修正を行い受け入れることに同意した。
- I-154及びI-136が提案したD2.3Part IIに対する修正は、エディトリアルな修正を行い受け入れることに同意した。

### 3.4 D2.5 QKDN Outlook

#### Input documents

- [QIT4N-I-089-R1](#) IETF process and basis for standardization (IETF)
- [QIT4N-I-159](#) Proposed modifications to draft D2.5 on Clause 6 (CAS Quantum Network, China Academy of Information Communications Technology (CAICT), China Information and Communication Technologies Group Corporation (CICT), University of Science and Technology of China (USTC))

#### 議論サマリ

- D2.5のQKDN技術概要部分に対してI-159の修正案を検討し、エディトリアルな修正を加えてこれらの修正を受け入れることに合意した。今後の検討では、アカデミア的な部分を除いて商業的な部分に焦点を絞ることを確認した。
- I-089-R1をレビューし、導入されたIETF標準化の概念がノートされた。

### 3.5 Joint session with ETSI ISG QKD

- 6月10日にETSI ISO QKDとFG-QIT4NのJointセッションを開催し、QKDNの標準化と将来の可能性について合計9件のプレゼンを行った。
- 主な目的は情報交換で、Output文書は作成していない。

## 4. おわりに

2019年12月に第1回会合が中国で開催された以後、第2回から第4回会合は完全Virtual会合として開催されている。WG1のScopeはどこまでを検討対象として含むかが継続議論となっていたが、今会合で量子情報技術(QIT)ユースケースの3つのカテゴリとして明確化された。WG2ではQKDNプロトコルなど、実装に近い議論が進んでいる。これらのDeliverablesは来会期に関連SGへ送付され勧告草案のベースとなるため、適切な内容になるよう関係者と協力して対応する。