

# 令和3年度 終了評価書

研究機関 : KDDI(株)、日本電気(株)、(国研)情報通信研究機構  
研究開発課題 : 先進的仮想化ネットワークの基盤技術の研究開発  
研究開発期間 : 令和3年度  
代表研究責任者 : 大谷 朋広

■ 総合評価(5～1の5段階評価) : 評価4

■ 総合評価点 : 21点

## (総論)

時宜を得た研究開発であり、1年という短期間かつコロナ禍という条件のなか、標準化活動等の目標に対して十分に上回る成果を挙げており、有用な研究開発として認められる。今後、継続して標準化活動を行うとともに、要件の異なる多様な複数のユースケースを検証し、社会実装されることを期待する。

## (被評価者へのコメント)

- 1年間という短期間だったが、標準化や実装関係の団体でのアピール面では良い成果を示している。ただし、研究開発期間が1年と短かったため、種々のサービスで有効性を検討することができず、教育をクラウド&5Gでシステム提案した際のモデルに特化した研究開発になったのは残念である。
- 5Gの本格的な運用が開始し、実運用において効率的なネットワーク構成の提案、再構成、早期の故障予測、障害検知、的確かつ迅速な対応が期待されるなか、時宜を得た研究開発であったと評価する。1年のプロジェクトでありながら、数値目標を上回る成果をあげていることは評価できる。一方で、研究成果をさらに発展させるという観点から、実運用における具体的な時間制約について、要件の異なる多様な環境についての検討結果もあることが望まれる。今回のユースケースである遠隔教育は実時間の制約は少ないと考えられるため、工場等のよりシビアな環境、あるいは、交通状況なども含めた行政等のサービスについても検討をした方が良かったと思われる。標準化についても、先導的なモデルの提供を行うことで、世界に

おける優位性を得られる内容について検討していただきたい。

- 特定のユースケース(遠隔教育)に関して実装検討しているところは評価できるが、基本計画書にはIoT系のユースケースも含まれており、現在の構成で複数のユースケースをカバーできるか検証できていない点は今後の課題と考えられる。
- 評価基準とおり、目標に対して十分な成果を上げており有用な研究開発である。

## (1) 研究開発の目的・政策的な位置付けおよび目標

(5～1の5段階評価) : 評価4

### (総論)

社会的に重要性のある時宜を得た研究開発であり、政策的な位置付けと課題間の連携等の目標設定が適切に行われている。また、実装面で国際的な活動が行われており、具体的な性能値を設定した目標も達成していることは評価できる。

### (被評価者へのコメント)

- 教育、医療、IoT等のサービス、コア、エッジ、宅内、端末や映像配信サーバ等のシステムの障害事前予測と最適制御の重要性は、社会的に論をまたない。
- 今ではAI&クラウド的な研究開発は海外にもあるが、実装に重きを置くLinux Foundation主催のeBPF Day等での講演や、ITU-T FGによる標準化活動(ITU AI/ML in 5G Challenge 2022)へのデータセットの提案等、実装面で国際的な活動となっている。関連の先行プロジェクトを受注していたこともあり、学術と商用化面で深層学習技術に出遅れた日本としては、通信への応用に関しては出遅れずに済んだ感がある。その意味で評価したい。
- 5Gの本格的な運用が開始し、実運用において効率的なネットワーク構成の提案、再構成、早期の故障予測、障害検知、的確かつ迅速な対応が期待されるなか、時宜を得た研究開発であったと評価する。
- 具体的な性能値を目標に挙げ、達成していることは評価できる。数値の根拠については、標準化の提案も含め、明確にしておくことが望ましい。
- 5Gの特徴を活かした通信ネットワーク基盤を、クラウドネイティブ技術を利用して構築する目標は妥当であり、今後の技術発展にも貢献できると考えられる。
- 5Gを見据えたシステムの仮想化を管理するための研究テーマであり、政策的な位置付けと目標設定が適切に行われた研究開発である。
- 課題間の連携による最終的な目標が明確である。

## (2) 研究開発マネジメント(費用対効果分析を含む)

(5～1の5段階評価) : 評価3

### (総論)

短期間かつコロナ禍という条件のなか、適切な研究分担と各者間の連携や成果の統合がなされており、明確な方向性が打ち出されていることからマネジメントは十分に目標を達成していると考えられる。なお、今後他のユースケースの実装・評価を行い、世界に先駆けた運用実績を作ることを期待する。

### (被評価者へのコメント)

- 1年という短期間かつコロナ禍を踏まえると3社の共同研究を効果的に実施することは困難だったと思うが、オンラインツールを駆使し、3社間の調整、技術やビジネス面とアドバイザリボードとの連携等ができていた。ユースケース1例完成は、サービスごとに1年程度の工期がかかるという知見が得られたと解釈すべきで、多種のユースケースを考える当初目標が高すぎたとも考えられる。今後ユースケースを積み上げ、新規の開発工期を短縮することに努めてほしい。
- すでに他プロジェクトとして活動していた経験を活かし、適切な研究分担と成果の統合がなされている。
- 市場への展開はまだ時間がかかると思われるが、今後の展開も含め、明確な方向性が打ち出されており、マネジメントは十分に目標を達成できていると考えられる。世界に先駆けて運用実績を作ることを進めていただきたい。
- 少なくとも典型的なユースケースを2つは実装・評価して欲しかった。
- 各課題を担当する各社間の連携ができています。
- スケジュールの遅れからか当初想定したシナリオを十分に検証できていない点が見受けられる。

## (3) 研究開発目標(アウトプット目標)の達成状況

(5～1の5段階評価) : 評価3

### (総論)

特定のユースケースに関して実装検討し、当初定めた性能目標等の研究目標は十分に達成できていることから、有用な研究開発である。なお、今後IoT等のユースケースへの適用に向けて、今回得られた成果をベースによりシビアな条件で検討を行うことを期待する。

### (被評価者へのコメント)

- 1年間の研究開発であったため、ユースケースを遠隔教育に絞り、多拠点利用(教室数最大30規模)で10万件程度のネットワーク要件へ対応したNW設計、ならびに5Gコアネットワークへの障害事前予測&最適制御を目標にしている。当初定めた性能目標は十分達成しているが、性能目標が教育に特化して

いたように感じる。確かに小学校の授業は45分なので10分での復旧は22%のロスなので許容可能かもしれないが、医療やIoT等の他のタスクにも通用するというエビデンスが欲しかった。

- 成果目標、特に実績数値については十分に達成できている。
- 研究の観点からは、今回得られた成果をベースに実運用における具体的な時間制約について、より異なる環境についての検討結果もあることが望まれる。今回のユースケースである遠隔教育は実時間の制約は少ないと考えられるため、工場等のよりシビアな環境、あるいは、交通状況等も含めた行政などのサービスについても検討をすることが良いと思われる。
- 特定のユースケース(遠隔教育)に関して実装検討しているところは評価できるが、基本計画書にはIoT系のユースケースも含まれており、現在の構成で複数のユースケースをカバーできるか検証できていない点は今後の課題と考えられる。
- 全体としての研究目標は十分に達成できており、有用な研究開発である。

#### (4) 政策目標(アウトカム目標)の達成に向けた取組みの実施状況

(5~1の5段階評価) : 評価4

##### (総論)

学会発表や国際標準化に対して積極的な貢献と大きな成果が見られる。また、本分野における先導的な役割を担っており、コミュニティ形成に向けた積極的な活動や実用化に向けた検討も成果が認められる。なお、今後他の関連研究との定量的な比較検討を実施することを期待する。

##### (被評価者へのコメント)

- 特許や口頭発表は目標の倍以上と、一年間の実証的研究であることを踏まえると、良い成果が出ている。
- ITU-T FG-AN に2件の寄書と1件のPoC報告、およびLinux FoundationのCloud Native Computing Foundationに2件の発表を行っている点は実用化を考えると大きな成果と考える。
- 標準化活動も積極的に行っており、論文発表の予定もあることから、我が国における本分野の先導的役割を担っている。
- コミュニティ形成に向けても積極的な活動を行っている。
- テストベッドを利用して評価した学会発表、提案技術の国際標準化に対する貢献が見られる。ただ、現時点では他の関連研究との定量的比較検討をできていないところが課題である。
- 日本としての活動を標準化提案としても出しており、積極的に取り組んでいると思われる。
- 実用化に向けた検討をしている。

## (5) 政策目標(アウトカム目標)の達成に向けた計画

(5～1の5段階評価) : 評価4

### (総論)

実用化の観点から計画されており、AI 運用の自動化だけでなく、他のサービスの適用等の産業化への可能性を高めている。なお、今後実用化に関連する複数のシナリオでの検討等で更なる改善を行うとともに、世界的な連携や情報と成果の発信に期待する。

### (被評価者へのコメント)

- 2024年に新規設備へ導入となると、5G 関係での導入と思う。教育現場において、ICT スキルのない教員が右往左往してきたのが過去四半世紀である。個別の学校での対応を5G でクラウドにまとめて運用知識を大規模にし、更に AI 運用で自動化して教育現場を改善する施策としての的を得ているので、総務省を超えた国家レベルで考えてほしい。
- 超高速化ICT システム設計技術は、クラウドサービスに適用する方向だが、設計工程の自動化を他のサービスで再確認するチャンスがあると考ええる。
- 情報通信研究機構のテストベッド環境が VM やコンテナにも対応でき、計算リソース動的制御も AI ベースの数理モデルでできるようになったので、ネットワーク設計基盤として業界が活用するような位置づけになることを期待したい。
- 実用化という観点から、数年先まで計画を予定しており、産業化への可能性を高めている。
- 他プロジェクトとの連動で、本分野のコミュニティに世界的な連携ができると更に良い。
- 研究開発自体は達成できているが、今後の実用化に関連する複数シナリオでの検討等で更なる改善と計画の見直しが必要と思われる。
- 日本からより多くの情報と成果の発信を行って欲しい。