

# 令和2年度 終了評価書

研究機関 : KDDI(株)、(株)日立製作所、日本電気(株)

研究開発課題 : 革新的AIネットワーク統合基盤技術の研究開発  
課題II AIによるネットワークサービス自動最適運用制御技術

研究開発期間 : 平成30年度～令和2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 : 22点 / 30点※中

※(1)、(2)、(4)、(5)の採点結果と(3)の採点結果の2倍の累計点を総合評価点とする。

## (総論)

難易度の高いネットワーク要件設計及びネットワーク設計の一部自動化の研究開発において計画通りの目標を達成している点に加え、異なる事業者間の連携モデルとしてまとめた点や ITU-T において標準化を獲得している点は評価できる。なお、5G SA 導入後の様々なユースケースへの対応に向けた検討等の本研究開発の継続的な発展に期待する。

## (被評価者へのコメント)

- ネットワーク要件仕様正答率80%、ネットワーク要件から設計完了までの工期の大幅な短縮と数値での成果は出ている。ただし、大変難しいテーマであるので十分抽象化できているとは言えず、研究開発の起点に立ったに過ぎない。継続的な研究開発を進めてほしい。今回は、IoT や CDN といったサービス事業者やネットワーク事業者との連携モデルを想定してシステムインテグレーションの自動化の研究としてまとめた点、ITU や TM Forum でも主導的活動をしてこの課題への国際的な意識を高めることに貢献した。

- ITU-SG13 ML5Gにてアーキテクチャ フレームワークに関する勧告草案に関連する寄書提出、議論を行い、2021年3月、標準化1件達成した。
- サービス要件からネットワーク要件仕様導出の正答率80%を実現した。
- 8拠点を含むSD-WANで構成された企業ネットワークを題材とし、ネットワーク要件から設計完了まで、従来の6人月程度から10分程度で完了することを実証した。
- 要件定義の作成およびネットワークシステムの自動設計という難しい課題に対し、目標を達成したことを評価する。
- 5G, Beyond 5Gと目まぐるしく技術が変遷するうえで、要件仕様定義などの標準化を図る場合、どの程度の抽象化を行うのか、詳細化をどの程度にするのかなど、さらなる検討が必要と思われる。
- 国際的な展開を図るためには、異なる分野においても共通の観点となる枠組み(フレームワーク)と個別の観点(ネットワークを利用する個別の目的、地理的特異性、社会的要請等)をどのような形で切り分けられるようにするのか、今回の研究開発における知見のまとめ方を工夫していただきたい。
- おおむね計画通りに目標を達成している。今後、New Normal時代にむけて技術の利用が期待されるが、高品質の映像配信に必要な広帯域に加えて、特に低遅延・高信頼性が求められる協調型自動運転等におけるIoTのユースケースを想定した場合、車両密度によってネットワークの利用状況が異なり、AIを利用した5GにおけるSAの動的なスライス制御を検討しておらず、今回の検討結果としてのAIを用いたネットワークリソースの動的最適化としてうまく動作するか疑問が残る。

## (1) 研究開発の目的・政策的位置付けおよび目標

(5～1の5段階評価) : 評価3

### (総論)

目標とするネットワークの運用自動化レベルを明確に定義するなどの確な目標設定がなされており、国際標準化に寄与していることから、当初の目標を達成する成果が上げられていると認められる。なお、今後の国際標準化活動や社会実装に向けた継続的な活動に期待したい。

### (被評価者へのコメント)

- ETSI ISG ENI をベースに運用自動化をレベル分けして定義し、プロジェクトの目標をレベル3自動化と位置付けたのは、国際標準化にも寄与する成果と考える。
- 課題ⅠやⅢとのインタフェースがあるという複雑な構成で、実際の事業分野に即した研究開発を目指した。課題Ⅱは、システムインテグレータがネットワーク事業者に申し込む際のNWの利用申請を自動化するために、サービス要件からネットワーク要件定義までと、ネットワーク要件から設計完了までとにワークフローを分けている。このため、この課題Ⅱ内にもプロセス間のインタフェースがあり、標準化として取り上げて進めるべきテーマと考える。
- 要件定義の作成およびネットワークシステムの自動設計という難しい課題に対し、目標を達成したことは評価できる。
- 5G, Beyond 5Gと目まぐるしく技術が変遷するうえで、要件仕様定義などの標準化を図る場合、どの程度の抽象化を行うのか、詳細化をどの程度にするのかなど、さらなる検討が必要と思われる。
- 国際標準化あるいは国際的な実装、実現に向けて、定性的な要件仕様を表すためにどの程度の粒度が適切であるかについて知見が提示できるとよかったと思われる。今後期待したい。
- 社会全体がネットワークに依存する時代になりつつある状況において、的確な目標を設定している。
- 当初の目標どおりの成果を出している。

## (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4

### (総論)

難易度の高い課題間連携による成果が上げられており、事業者間のマネジメントも適切に行われているものと認められる。また、将来的な事業者間連携のモデル化に向けた一歩となったことは評価できる。

### (被評価者へのコメント)

- システムインテグレータ、ネットワーク事業者及びサービス事業者が有する異なる課題の研究開発を行うことになったが、課題間連携のユースケースとして、将来の事業者間連携をモデル化する一歩になったことは評価したい。
- 課題間連携API仕様を検討したことは評価したい。課題IIの中にもサービス要件からネットワーク要件定義までとネットワーク要件から設計完了までとにステップが別れる。各ステップそのものも難度が高い中、サブ連携APIを作ってつないだことは評価したい。ただし、一般化が必要で今後の課題だろう。
- 各チームの得意な分野を組み合わせ、抽象度の高い要件仕様定義、ネットワーク設計において、十分に支援可能な成果を挙げている。
- 今後の技術的な発展において、対処可能な手法を見出している。
- 課題解決に向けて、適切な組織を立ち上げ、複数企業間で連携し、目標を計画的に達成できた。
- 各組織の役割分担とそのマネジメントはできている。

### (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4

#### (総論)

ネットワークの要件設計に関する分野別の検討なども含め、研究当初から柔軟に対応し、ネットワーク要件設計及びネットワーク設計の一部自動化技術の確立に加え、実システムを構築した検証により、目標を達成する定量的成果が示されていると認められる。また、特許出願と国際標準化提案についても、十分な成果を上げていると認められる。

#### (被評価者へのコメント)

- サービス要件からネットワーク要件定義まで、ネットワーク要件仕様を導出する技術を確立し、導出の正答率 80%を実現した。
- ネットワーク要件から設計完了まで、8 拠点を含む SD-WAN で構成された企業ネットワークを題材とし、ネットワーク設計が従来の 6 人月程度から 10 分程度で完了することを実証した。
- 査読付きジャーナル論文2、査読付き口頭発表論文4はこの規模のプロジェクトとしては平均的と考えるが、口頭発表等23件、報道発表等26件で分野の立ち上げを行ったこと、19件の特許出願と国際標準化5件の提案は評価したい。
- 要件仕様定義に関しては、分野別による検討なども含め、研究当初から柔軟に対応し、研究成果を達成している。
- 国際的な展開を図るためには、異なる分野においても共通の観点となる枠組み(フレームワーク)と個別の観点(ネットワークを利用する個別の目的、地理的特異性、社会的要請等)をどのような形で切り分けられるようにするのか、今回の研究開発における知見のまとめ方を工夫していただきたい。
- 実システムを構築し検討を行っている点が評価できる。
- 数値的な目標は達成できている。
- AI に対する入力パラメータと出力モデルを定義し、それを評価できている。

#### (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)

ITU-T での国際標準化活動及び TM Forum での実証成果発表に加え、NICT テストベッドでの動作検証で有効性を対外的に示すなど、積極的な取組みが行われており、目標を達成していると認められる。なお、今後は国際展開等を見据えて他者を巻き込んだ幅広い技術の利用を期待したい。

##### (被評価者へのコメント)

- ITU-SG13 ML5G にてアーキテクチャ フレームワークに関するサービスプロビジョニングの勧告草案に関連する寄書を提出し、議論を行い、2021年3月、標準化1件達成した。
- TM Forum による”Digital Transformation 2020”オンライン展示した。
- NICT テストベッド上で課題 I II III の技術成果を連動させ、サービス要求からネットワーク構築、運用監視、ネットワーク状態変化時のリアクション動作に関する一連の動作検証を実施し、その有効性を報道発表により示した。
- コンソーシアムとして活動し、SG13 から TM Forum AI & Data Analytics Project リエイゼン提出、TM Forum Digital Show Case にて実証成果発表等、日本のこの分野での問題意識を世界に示した。
- 今後の展開として、国際標準化において主導的な立場で進めるためにも、国際的な展開などを視野に入れ、他社を巻き込んだ利用を検討してほしい。
- 標準化活動、学術論文としての採録は一定の成果である。今後の技術の幅広い利用について期待したい。
- 予定した目標は達成できている。

## (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3

### (総論)

計画に対して大きな支障は見られず、今後の事業化に向けた計画を有していると認められる。なお、今後の継続的な研究開発や国際標準化活動に向けて課題間連携の国内外への見える化や事業化に向けた具体化等の本研究開発の継続的な発展に期待する。

### (被評価者へのコメント)

- 通信キャリア事業者提供の仮想ベースのネットワーク(5GNW、SDWAN等)への適用を想定したSIプロセスへの適用によるDX事業への貢献を目的に事業化活動を推進した。ただし、この段階で商品化までは距離があると考え。継続的な研究開発活動が自社内で行っていく必要があると考える。
- デモビデオは、プロジェクトの宣伝や標準化活動にも役立つと思うので、課題間連携を見える化した状態で公開できると良い。
- AIネットワークのフレームワークとあわせて標準化を進めているが、どのような形でサービスを進めるのか、具体的な方策についてさらに検討いただきたい。
- 事業化、新規サービスや製品への適用に向けた展開を予定しているところが評価できるが、今後の技術展開に対して、対応可能かどうか不明点も残る。
- 計画に大きな支障は見られず予定通りに行われている。