

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
Automated network service optimization technology

代表研究責任者 大谷 朋広（KDDI 株式会社）

研究開発期間 平成 30 年度～令和 2 年度

【Abstract】

With the introduction of 5G and the spread of IoT devices, high-speed communication and service provision based on a wide variety of requirements will be required. In order to meet these demands, it is important to establish a technology that dynamically controls network resources according to the situation by utilizing AI. Therefore, in this project, we carried out research and development of "Automated network service optimization technology" consisting of (1) AI network resource optimization technology and (2) Network service design, control and updating technology. As the first technology, development of requirement definition technology, clarification of quality metrics and modeling of coordinated control of resource allocation were conducted. As the second technology, network design automation technology and trend analysis technology of network state changes were implemented. Regarding the above results, through international standardization in ITU-T, exhibition in TMForum, press release of cooperation verification results, creation of 17 patents, and numerous paper presentations and conference presentations, we contributed to the realization of Society5.0 ahead of the world in Japan, and the strengthening of international competitiveness. In the future, we will promote activities for commercialization.

1 研究開発体制

- **代表研究責任者** 大谷 朋広（KDDI 株式会社）
- **研究分担者** 桑原 幹夫（株式会社日立製作所）
津村 聡一（日本電気株式会社）
- **総合ビジネスプロデューサ** 中村 秀治（株式会社三菱総合研究所）
- **ビジネスプロデューサ** 福島 隆生（株式会社日立製作所）
福田 靖（日本電気株式会社）

- **研究開発期間** 平成 30 年度～令和 2 年度

- **研究開発予算** 総額 751 百万円

（内訳）

平成 30 年度	平成 31 年度	令和 2 年度 （令和元年度補正予算）
246 百万円	253 百万円	252 百万円

2 研究開発課題の目的および意義

今後、5G（第5世代移動通信システム）の導入やIoT機器の急速な普及に伴い、通信量が爆発的に増加するとともに、交通、医療・介護、農業、製造業等の様々な分野で新たなサービスが創出され、それぞれのサービス毎に伝送速度、伝送遅延、同時接続数等の多種多様な要件がネットワークに求められることが見込まれる。これら要件に対応しつつ、ネットワークが多種多様なサービスの実現に資する基盤となっていくためには、AI（人工知能）が持つ機能を活用しつつ、人の行動変化に伴うネットワーク等の状況に応じてダイナミックにネットワークリソースを自動最適制御する技術を確立することが重要である。これにより、多種多様なサービス要件を満たすネットワーク環境が随時提供され、様々な分野におけるサービスの創出を通じて、我が国における世界に先駆けた Society5.0 の実現や、国際競争力の強化に寄与することを目的とする。具体的には、革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の内、「AI によるネットワークサービス自動最適運用制御技術」を確立し、デジタルトランスフォーメーションの進展や New Normal 時代に必要不可欠となるネットワークの安定提供を通じて、我が国における世界に先駆けた Society5.0 の実現や、国際競争力の強化に寄与することを目的とする。

3 研究開発成果（アウトプット）

3. 1 AI ネットワークリソース最適化技術

・同一ネットワークを利用する多種多様なアプリケーションから求められるサービス要件に対して、過不足なく最適なネットワークリソースを常時割り当ていくためには、サービス要件の内容および人の行動や環境変化などサービス側の状況を分析するとともに、配分できるネットワークリソースの状態や提供できる品質レベルとの兼ね合いを調整していくことが求められる。そこで、求められるサービス要件に対する要件定義を行うとともに、サービス品質の指標化を行い、変動する必要リソースとネットワークリソースとのギャップを分析し柔軟にリソース配分を行う最適な協調制御のモデル化を行う。

3. 1. 1 ネットワーク要件自動構成技術の確立

従来技術にはない Intent ベースのサービス要件をもとに、ナレッジベースで作られたネットワーク要件モデル(学習データ)から最も適したモデルを自動選定するサービス要件分析システムを開発した。

- ① ネットワーク要件設計を行うに当たり必要となるサービス要件をユーザから取得するための入力情報モデル（例えばユーザから取得する情報として、サービスの社会的影響度やサービス規模を規定する等）及びインターフェースを確立した。
- ② ユーザから取得した抽象的なサービス要件を分析することで、ネットワーク要件を策定するために必要となる機能要件（回線種別、帯域等）、非機能要件（冗長性、可用性等）を自動的に導出する技術を確立した。
- ③ 導出した要件を基に、確信度の高いサービステンプレートを自動選択するための AI アルゴリズム（分類器）を確立した。
- ④ サービス要件分析によって導出された機能要件、非機能要件及び選定された確信度の高いサービステンプレートを基に、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% 以上を達成した。

- ⑤ 課題Ⅱ－ア－２）協調制御モデル技術にて検知したネットワーク状態（帯域などのリソース情報）に基づき、サービス毎に最適なリソースを割り当てるためのテンプレート生成・更新技術確立した。

3. 1. 2 協調制御モデル技術の確立

サービス要件とリソース状態を分析し、最適にリソース配分することを可能とする協調制御モデルを構築した。

- ① 課題Ⅱ－ア－１）で導出したネットワーク要件仕様を、課題Ⅱ－イ－１）ネットワーク自動設計技術へ通知するための課題間連携用インターフェースを確立した。
- ② 課題Ⅱ－イ－２）ネットワークモニタリング・最適化技術から連携されるネットワーク再設計情報に基づき、課題Ⅱ－ア－１）で生成したサービステンプレートを更新する技術確立した。
- ③ 課題Ⅱ－イ－２）ネットワークモニタリング・最適化技術から連携されるネットワーク状態（帯域などのリソース情報）に基づき、他のサービスに対して譲渡可能なリソースを検知するためのリソース変動検知技術確立した。

3. 2 ネットワークサービス設計制御・更新技術

・多様な要件を持つサービスに対して求められるネットワーク設計及び設定は複雑化しており、要件分析結果や協調制御モデルに基づき、自動的に最適なリソースを設計することが求められている。また、より最適な自動運用としていくためには、運用状況を分析し、学習モデルにフィードバックしていくことが必要となる。そこで、要件分析結果や協調制御モデルを元に、最適なリソース設計を自動的に行うことを可能とする設計制御モデルを構築するとともに、運用状況に応じた学習モデルとネットワーク設定の更新技術確立する。

3. 2. 1 ネットワーク自動設計技術

サービス提供に必要な機能・非機能要件を抽象的かつ大まかな NW 構成として記述した情報であるネットワーク要件を入力すると、これを指定された要件を満たしつつ自動的に具体化・詳細化することで、動作可能な程度に具体的なネットワーク構成を生成する技術確立した。

- ① ネットワークを具体化するための知識情報である具体化規則の仕様を明確化すると共に、本研究開発における実証で必要とされる規則一式を開発した。
- ② 開発した具体化規則に基づき、抽象的なネットワーク要件から具体的なネットワーク構成を導出する技術である探索型設計技術確立した。本技術は、ネットワーク要件に含まれる要素を順次具体的な実現手段に相当する要素に置き換えることで、多数のネットワーク構成案を導出する。そして、生成された案の中から全ての要件を満たすネットワーク構成案を探索し、その結果をネットワーク設計結果として出力する。
- ③ 上記で確立した探索型設計技術における探索時間を大幅に短縮するために、AI を活用した探索アルゴリズム確立した。AI は事前の学習結果を踏まえて、有望な設計案を優先して生成することで、要件を満たすネットワーク構成案を優先的に探索することで、設計を高速化する。
- ④ 上記 2 つの技術要素を組み合わせた学習型設計探索技術の試作品を開発した。また、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た設計動作の実証を通じて、従来 6 人月程度を要していたネットワーク設計が 10 分程度で完了することを実証した。
- ⑤ AI によって生成された設計結果を、人が解釈し理解するためのグラフィカル・ユーザ・インタ

フェースを開発した。

- ⑥ 新規のネットワーク構成部品が追加された場合の再学習において、学習を段階的に実施する手法および学習する単位を分割する手法により、学習時間を 1/10 に短縮する高速学習技術確立した。

3. 2. 2 ネットワークモニタリング・最適化技術

自動設計されたネットワークの運用状況を監視・分析し、その分析結果を制御系にフィードバックすることで、運用中に所期の要件を満たさなくなった場合においても、再度要件を満たすネットワーク構成を設計し・更新することで、ネットワークの状態を維持する技術確立した。

- ① ルータ、スイッチ等のネットワーク機器及びサーバ等の IT 機器を通じて収集したトラフィックや遅延等のサービス提供状況を基に、長期的なトラフィック変動の傾向分析を行うことで、ネットワーク再設計の要否判定を自動的に行う技術確立した。
- ② 上記判定結果を課題Ⅱ－イー 1) や課題Ⅱ－アー 2) 協調制御モデル技術へフィードバックするための課題間連携用インターフェース確立した。

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

- 1) 国際標準化を目指すべく、ITU-SG13 ML5G にてアーキテクチャ フレームワークに関する以下の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。
Y.ML-IMT2020-serv-prov “Architecture framework for user-oriented network service provisioning for future networks including IMT-2020”
- 2) 国内外の通信事業者、サービス提供者、システムベンダ等への研究成果を広めるべく、海外にて、TMForum による” Digital Transformation 2020” オンライン展示（2020 年 6 月、10 月）に参加し、技術成果のプレゼンを実施し、技術成果をアピールした。
- 3) 社会実装に向け、仮想化 NW で構築可能な SD-WAN 等のネットワーク設計支援サービスをターゲットとした課題連携検証を実施した。検証環境は、NICT テストベッドに構築し、課題ⅠⅡⅢの技術成果を連動させた、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た。本連携検証の結果をプレスリリースとして発表（2021 年 2 月 8 日）し、事業化を見据えたアピールを行った。
- 4) 本研究における知財確保のため、サービス要件情報から自動でネットワーク要件を策定するための主要技術について、特許 17 件を創生し、出願申請を完遂した。

5 政策目標（アウトカム目標）の達成に向けた計画

対象ユーザを通信キャリア事業者、MVNO 事業者、社会インフラ事業者、企業と想定し、今後、適用領域について検討を推進していく。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ていく。事業化に向けた主な計画を下表に示す。

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度以降
【Ⅱ-ア】AIネットワークリソース最適化技術 SIプロセスへの適用によるDX事業への貢献（日立）	商用化に向けた ヒヤリング・提案 課題抽出・解決策立案	試作開発 要件整理	製品開発 実環境での試行(効果検証)	新規サービス、製品への 適用開始	
	SIプロセス（自・他社）への適用検討				
【Ⅱ-イ】ネットワークサービス設計制御・更新技術 センシング（顔認証等）・クラウドサービス等への適用（NEC）	商用化に向けた 課題抽出・解決策立案	自社サービス含めた商用開発・導入検証 本研究開発を元にしたブラッシュアップ	グループ会社・他社連携 の検討	新規サービス、製品への 適用準備	
	製品化検討、開発 SIプロセスへの適用検討				

予想される波及効果としては、ネットワーク運用業務のDX化を視野に入れた設計から構築・運用に至る業務の効率化・自動化ソリューション以外のアウトカムが期待できる。具体的には、

- ・課題Ⅱ-アでは、ネットワーク設計以外の通信事業者向け業務（設備設計、付帯工事設計等）への応用
- ・課題Ⅱ-イでは、センシング（顔認証等）やクラウドサービス事業者向け業務への応用

が期待できる。

また、より上流の作業である要件定義工程の自動化への拡張や、ネットワークの設計のみならずITを含むシステム全体の設計への拡張について、将来的な研究開発成果が期待できる。

6 査読付き誌上発表論文リスト

- [1] 黒田貴之、桑原拓也、丸山貴志、八楯豊、田辺和輝、福田達也、里田浩三、大崎隆夫、“ICT システムの設計に関する知識の機械学習による獲得”、電子情報通信学会和文論文誌 B Vol.J104-B No.3 pp.140–151 (2021 年 3 月 1 日)
- [2] Takuya KUWAHARA, Takayuki KURODA, Takao OSAKI, Kozo SATODA, "An Intent-based System Configuration Design for IT/NW Services with Functional and Quantitative Constraints", IEICE Special Section on Future Directions of Research and Development on Communication Quality (採録済み、印刷中)

7 査読付き口頭発表論文（印刷物を含む）リスト

- [1] 丸山貴志、黒田貴之、桑原拓也、佐藤陽一、下西英之、里田浩三、“Enhancement of search-based automatic service configuration designing with tacit heuristics”、15th International Conference on IP + Optical Network 2019(iPOP)(2019 年 5 月 30 日)
- [2] 黒田貴之、桑原拓也、丸山貴志、里田浩三、下西英之、松田勝志、大崎隆夫、“Weaver: A Novel Configuration Designer for IT/NW Services in Heterogeneous Environments”、IEEE Globecom 2019 (2019 年 12 月 12 日)
- [3] Kazuki Tanabe, Tatsuya Fukuda, Takayuki Kuroda, “Automated Performance Evaluation of Intent-based Virtual Network Systems”、2020 16th International Conference on Network and Service Management (CNSM), Izmir, Turkey, 2020, pp. 1-7 (2020 年 11 月 2 日)
- [4] 小河太郎、牧野友和、新井健二、“Autonomous Network Provisioning for Digital Transformation Era”、The Sixteenth International Conference on Systems ICONS 2021 (2021 年 4 月 18 日)

8 その他の誌上発表リスト

- [1] 黒田貴之、“AI 活用で変わる 5G 時代のネットワーク運用スタイル”、電波技術協会報誌、2020 年 5 月号 (2020 年 5 月 11 日)
- [2] 下西英之、谷尾真明、岩井孝法、黒田貴之、“5G/Beyond 5G に向けたネットワーク技術 AI 化へのチャレンジ”、電子情報通信学会誌、2021 年 5 月号 (印刷中)

9 口頭発表リスト

- [1] 下西英之、伊藤暢彦、黒田貴之、“モバイルネットワークにおける超低遅延アプリケーションのためのエッジコンピューティングの応用”、情報処理学会連続セミナー2018 第 4 回 (東京) (2018 年 10 月 3 日)
- [2] 桑原拓也、“システム自動設計～『こういうシステム』がすぐ欲しい！に応える技術～”、Okinawa Open Days 2018 (沖縄) (2018 年 12 月 5 日)
- [3] 下西英之、桑原拓也、黒田貴之、“ネットワーク運用管理自動化に向けた設計・構築の自動化技術と AI/ML の活用”、TTC セミナー「デジタルトランスフォーメーション時代に向けたサービス品質評価及び運用管理に関する最新動向」(東京) (2019 年 1 月 21 日)
- [4] 小河太郎、“迅速なサービス提供に必要なネットワーク自動設計技術の一検討”、電子情報通信学会 第

- 35 回ネットワークシステム・情報ネットワーク研究ワークショップ（沖縄）（2019 年 3 月 4 日）
- [5] 下西英之、桑原拓也、黒田貴之、“ネットワーク設計構築の自動化と機械学習の活用”、第 35 回ネットワークシステム・情報ネットワーク研究ワークショップ（沖縄）（2019 年 3 月 4 日）
 - [6] 丸山貴志、桑原拓也、八鍬豊、黒田貴之、佐藤陽一、“探索型ネットワーク設計導出方式の強化学習による探索の効率化”、電子情報通信学会（2019 年 3 月）
 - [7] 下西英之、佐藤陽一、黒田貴之、八鍬豊、丸山貴志、桑原拓也、“ICT System design automation AI designs system diagram from system requirement”、15th International Conference on IP + Optical Network (iPOP 2019)（2019 年 5 月）
 - [8] 黒田貴之、丸山貴志、桑原拓也、佐藤陽一、下西英之、里田浩三、“Weaver: Search-based service configuration designing with fine grained architecture refinement rules”、15th International Conference on IP + Optical Network (iPOP 2019)（神奈川）（2019 年 5 月 30 日）
 - [9] 黒田貴之、桑原拓也、丸山貴志、“Intent に基づく IT サービスの構成設計と機械学習の活用”、2019 年 電子情報通信学会 ソサイエティ大会（大阪）（2019 年 9 月 10 日）
 - [10] 小河太郎、“迅速なサービス提供に必要なネットワーク自動設計技術の一検討”、RISING 考えるネットワーク勉強会（東京）（2019 年 11 月 26 日）
 - [11] 下西英之、黒田貴之、桑原拓也、丸山貴志、“AI 活用によるインテントベースのネットワーク自動設計・ネットワーク運用自動化へ向けて -”、RISING2019 - 超知性ネットワーキングに関する分野横断型研究会（東京）（2019 年 11 月 26 日）
 - [12] 黒田貴之、桑原拓也、丸山貴志、八鍬豊、田辺和輝、福田達也、“利用者の意図に基づくネットワーク設計の機械学習による自律化”、IEICE/NV 研究会（講演）
 - [13] 田辺和輝、福田達也、黒田貴之、“グラフ探索アプローチによるネットワークのテスト工程自動化”、IEICE/ICM 研究会（paper）
 - [14] 八鍬豊、丸山貴志、桑原拓也、黒田貴之、“強化学習を用いた ICT システム設計の自動化における学習収束性の改善”、IEICE/IBISML 研究会（paper）
 - [15] Takayuki Kuroda、“Automation of intent-based network designing with machine learning”、iPoP’20（特別招待講演）
 - [16] Takayuki Kuroda、“Introduction about automation of intent-based network designing with machine learning”、IEEE/APNOMS’20 (Distinguish Experts Panel)
 - [17] 下西英之、尹秀薫、“SDN ～その歴史と新しい社会に向けた取り組み～”、マルチメディア推進フォーラム PART824
 - [18] 福田達也、赤堀悟、黒田貴之、里田浩三、“利用者の意図に基づく ICT システム設計の Web アプリケーション基盤構築への適用”、IEICE/ICM 研究会(paper)
 - [19] 田辺和輝、黒田貴之、里田浩三、“探索型システム設計方式を用いた ICT システムの製品評価環境自動構築技術”、IEICE/ICM 研究会(paper)
 - [20] 黒田貴之、“AI を活用したネットワーク技術の最前線～「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発」の取り組みと成果～”、電子情報通信学会総合大会企業特別ウェビナー（2021 年 3 月 10 日）
 - [21] 小河太郎、“迅速なサービス提供に必要なネットワーク自動設計技術の一検討”、ネットワーク仮想化特別研究専門委員会（2020 年 5 月 12 日）
 - [22] 小河太郎、“AI を活用したネットワーク設計技術”、電子情報通信学会総合大会企業特別ウェビナー

(2021 年 3 月 10 日)

- [23] 小河太郎、“デジタルトランスフォーメーション時代における自律型ネットワークプロビジョニング”、電子情報通信学会 総合大会 NS 研究会シンポジウム (2021 年 3 月 12 日)

10 出願特許リスト

- [1] 鈴木敏明、小河太郎、牧野友和、溜渕弘、田中裕一郎、“リソース管理装置、リソース管理方法、及びリソース管理システム”、日本、2018 年 11 月 22 日
- [2] 丸山貴志、“グラフ変換装置、グラフ変換方法およびグラフ変換プログラム”、日本、2019 年 10 月 17 日
- [3] 佐藤広明、小河太郎、溜渕弘、牧野友和、鈴木敏明、“ネットワーク要件生成システム、及びネットワーク要件生成方法”、日本、2019 年 2 月 27 日
- [4] 桑原拓也、“システム構成導出装置、システム構成導出方法およびシステム構成導出プログラム”、日本、2019 年 3 月
- [5] 桑原拓也、“システム構成導出装置、システム構成導出方法およびシステム構成導出プログラム”、PCT、2019 年 12 月
- [6] 丸山貴志、“適応的データ位置関係学習装置、適応的データ位置関係学習方法および適応的データ位置関係プログラム”、日本、2020 年 1 月
- [7] 八鍬豊、丸山貴志、“方策学習装置、方策学習方法および方策学習プログラム”、日本、2020 年 1 月
- [8] 桑原拓也、“システム構成導出装置、方法およびプログラム”、日本、2020 年 2 月
- [9] 八鍬豊、黒田貴之、“部分抽出装置、部分抽出方法およびプログラム”、日本、2020 年 3 月
- [10] 牧野友和、小河太郎、溜渕弘、佐藤広明、鈴木敏明、“ネットワーク要件生成システム、及びネットワーク要件生成方法”、日本、2020 年 3 月 18 日
- [11] 田辺和輝、福田達也、黒田貴之、“システム検証プログラム生成装置、システム検証プログラム生成方法およびシステム検証プログラム生成プログラム”、日本、2020 年 4 月 7 日
- [12] 丸山貴志、“評価指標値算出装置、評価指標値算出方法および評価指標値算出プログラム”、日本、2020 年 8 月 25 日
- [13] 牧野友和、小河太郎、鈴木敏明、“ネットワーク装置及び通信フローの送信制御方法”、日本、2020 年 9 月 1 日
- [14] 八鍬豊、黒田貴之、“システム設計学習装置、システム設計学習方法およびプログラム”、日本、2020 年 10 月 09 日
- [15] 田辺和輝、黒田貴之、“テスト支援装置、テスト支援方法およびプログラム”、日本、2020 年 12 月 22 日
- [16] 桑原拓也、黒田貴之、“システム要件編集装置、システム要件編集方法、及びプログラム”、日本、2021 年 1 月 07 日
- [17] 黒田貴之、“表示装置、表示方法、及びプログラム”、日本、2021 年 1 月 27 日
- [18] 桑原拓也、黒田貴之、“システム自動設計装置、システム自動設計方法、及びプログラム”、日本、2021 年 2 月 24 日
- [19] 牧野友和、小河太郎、鈴木敏明、“機械学習装置及び機械学習方法”、日本、2021 年 3 月 11 日

1 1 取得特許リスト

なし

1 2 国際標準提案・獲得リスト

- [1] ITU-T Focus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G、提案番号:ML5G-I-109-R2、標準化技術の名称:Requirements and use cases of AI/ML for end-to-end network operation automation、提案年月日:2018年11月27日
- [2] ITU-T SG13Q20 (IMT-2020: Network requirements and functional architecture)、提案番号:SG13-C738、標準化技術の名称:New: Proposal to initiate a new Recommendation draft “Architecture framework of AI-based network automation for resource adaptation and failure recovery in IMT 2020 and beyond”、提案年月日:2019年10月14日
- [3] ITU-T SG13Q20 (IMT-2020: Network requirements and functional architecture)、提案番号:SG13-C739、標準化技術の名称:New: Proposal to initiate a new Recommendation draft “Architecture framework of user-oriented service provisioning with AI-based generation of network requirements, configuration and provisioning workflow in IMT 2020 and beyond”、提案年月日:2019年10月14日
- [4] ITU-T Recommendation Y.3177 (formerly Y.ML-IMT2020-NA-RAFR): “Architectural framework of artificial intelligence-based network automation for resource and fault management in future networks including IMT-2020”
- [5] ITU-T Recommendation Y.3178 (formerly Y.ML-IMT2020-serv-prov): “Functional framework of AI-based network service provisioning in future networks including IMT-2020”

1 3 参加国際標準会議リスト

- [1] ITU-T Focus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G (FG ML5G)、東京、2018年11月27～29日
- [2] ITU Focus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G Workshop、ジュネーブ、開催年月日:2019年6月17日
- [3] TSB Director’s CJK CTO Consultation Meeting、東京、開催年月日:2019年7月16日
- [4] ITU-T SG13Q20 (IMT-2020: Network requirements and functional architecture)、ジュネーブ、開催年月日:2019年10月14日～25日
- [5] ITU-T SG13Q20 Interim e-Meeting (Submitted two contributions to progress two Recommendation drafts)、2020年5月
- [6] ITU-T SG13 meeting (Submitted four contributions to progress two drafts; sent a liaison statement to TMF)、2020年7月
- [7] ITU-T SG13Q20 Interim e-Meeting (Submitted contributions to progress two drafts)、2020年10月
- [8] ITU-T SG13 Rapporteur Group Meeting (Consent of Y.ML-IMT2020-RAFR as Y.3177)、2020年12月
- [9] ITU-T SG13Q20 interim e-meeting (Contribution to progress Y.ML-IMT2020-serv-prov)、2021年1月

[10] ITU-T SG13 meeting (Consent of Y.ML-IMT2020-serv-prov as Y.3178)、2021 年 3 月

1 4 受賞リスト

なし

1 5 報道発表リスト

(1) 報道発表実績

[1] “総務省の研究開発課題「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発」を受託”、2018 年 7 月 24 日

[2] “AI 活用で 5G ネットワークを自動復旧させる実証実験を開始 ～総務省の研究開発課題「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発」を推進～」2021 年 2 月 9 日

(2) 報道掲載実績

[1] “KDDI、日立、NEC、NICT の 4 者、総務省の研究開発課題「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発」を共同で受託”、クラウド Watch、2018 年 7 月 24 日

[2] “A I でネットワーク運用、K D D I など開発受託”、日経電子版、2018 年 7 月 24 日

[3] “KDDI など、「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発」”、マイナビニュース、2018 年 7 月 25 日

[4] “NEC、KDDI、日立が、総務省の「革新的 AI ネットワーク統合基盤技術の研究開発」を受託”、IT Leaders、2018 年 7 月 25 日

[5] “革新的 AI ネットワーク 統合基盤技術を研究開発 KDDI、日立、NEC、NICT 総務省から採択”、電波新聞(1 面)、2018 年 7 月 25 日

[6] “ネットワークを AI で自動制御 KDDI、日立、NEC が研究”、化学工業日報(1 面)、2018 年 7 月 25 日

[7] “Society5.0 を実現する ICT 統合基盤、研究開発はじまる”、Business & Public Affairs、2018 年 7 月 25 日

[8] “AI でネットワーク運用”、日経産業新聞(4 面)、2018 年 7 月 26 日

[9] “KDDI、日立、NEC の 3 社、NICT と共同で AI ネットワーク統合基盤技術を研究開発”、ZDNet、2018 年 8 月 1 日

[10] “AI の NW 統合基盤 日立、NEC、KDDI 3 社 NICT と共同開発へ”、通信興業新聞(4 面)、2018 年 8 月 6 日

[11] “KDDI・日立・NEC・OKI、AI 活用で 5G ネットワークを自動復旧させる実証実験を開始”、日経 XTECH ACTIVE、2021 年 2 月 9 日

[12] “AI 活用で 5G ネットワークを自動復旧させる実証実験を開始”、PRTIMS、2021 年 2 月 9 日

[13] “AI を活用して 5G ネットワークを復旧、KDDI などが実証実験を開始”、ASCII、2021 年 2 月 9 日

[14] “AI で 5G ネットワークの障害を自動復旧 KDDI と日立など 4 社が実験”、ITmedia NEWS、2021 年 2 月 9 日

[15] “AI活用で5Gネットワークを自動復旧させる実証実験—KDDI、日立、NEC、OKIが開始”、IT Leaders、2021 年 2 月 9 日

[16] “KDDI、日立、NEC、OKI の 4 社、AI 活用で 5G ネットワークを自動復旧させる実証実験を開始”、

クラウド Watch、2021 年 2 月 9 日

- [17] “AI 活用で 5G ネットワークを自動復旧させる実証実験 - NEC や KDDI ら 5 者”、マイナビニュース、2021 年 2 月 9 日
- [18] “KDDI・日立・NEC・OKI、AI を活用し 5G ネットワークを自動復旧させる実証実験を開始”、excite ニュース、2021 年 2 月 10 日
- [19] “KDDI・日立など、AI で 5G ネットワークを自動復旧させる実証実験を開始”、IoTnews、2021 年 2 月 10 日
- [20] “AI 活用で 5G 網を自動復旧させる実証実験--KDDI、日立、NEC、OKI が共同”、ZDNet、2021 年 2 月 10 日
- [21] “5G ネットワーク障害時に AI が自動復旧する実証実験 KDDI、日立、NEC、OKI と NICT が協業”、ロボスタ、2021 年 2 月 14 日
- [22] “AI で 5G 網実証/障害検知、復旧自動化へ/KDDI ら”、建設通信新聞 DIGITAL、2021 年 2 月 22 日
- [23] “KDDI など 4 社、5G 自動復旧へ実験 23 年の実装目指す”、日刊自動車新聞、2020 年 2 月 24 日

16 ホームページによる情報提供

[1]URL:<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2018/07/0724.html>

掲載情報の概要：本プロジェクトの受託結果を自社 HP に掲載。またプロジェクト全体の取り組み内容、及び、自社担当課題について掲載し、活動内容をアピールした。

ヒット数：10 件

[2]URL:https://jpn.nec.com/press/202102/20210209_01.html

<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2021/02/0209.html>

掲載情報の概要：本プロジェクトの実証実験について自社 HP に掲載。またプロジェクト全体の取り組み内容、及び、自社担当課題について掲載し、活動内容をアピールした。

ヒット数：13 件

研究開発による成果数

	平成30年度	平成31年度
査読付き誌上発表論文数	0件（0件）	0件（0件）
査読付き口頭発表論文数 （印刷物を含む）	0件（0件）	2件（2件）
その他の誌上発表数	0件（0件）	0件（0件）
口頭発表数	6件（0件）	5件（2件）
特許出願数	3件（0件）	7件（1件）
特許取得数	0件（0件）	0件（0件）
国際標準提案数	1件（1件）	2件（2件）
国際標準獲得数	0件（0件）	0件（0件）
受賞数	0件（0件）	0件（0件）
報道発表数	1件（0件）	0件（0件）
報道掲載数	10件（0件）	0件（0件）

	令和2年度	合計
査読付き誌上発表論文数	2件（0件）	2件（0件）
査読付き口頭発表論文数 （印刷物を含む）	1件（1件）	3件（3件）
その他の誌上発表数	1件（0件）	1件（0件）
口頭発表数	12件（0件）	23件（2件）
特許出願数	9件（0件）	19件（1件）
特許取得数	0件（0件）	0件（0件）
国際標準提案数	2件（2件）	5件（5件）
国際標準獲得数	0件（0件）	0件（0件）
受賞数	0件（0件）	0件（0件）
報道発表数	2件（0件）	3件（0件）
報道掲載数	13件（0件）	23件（0件）

注1：各々の件数は国内分と海外分の合計値を記入。（括弧）内は、その内海外分のみを再掲。

注2：「査読付き誌上発表論文数」には、定期的に刊行される論文誌や学会誌等、査読（peer-review（論文投稿先の学会等で選出された当該分野の専門家である査読員により、当該論文の採録又は入

選等の可否が新規性、信頼性、論理性等の観点より判定されたもの)) のある出版物に掲載された論文等 (Nature、Science、IEEE Transactions、電子情報通信学会論文誌等および査読のある小論文、研究速報、レター等を含む) を計上する。

注 3 : 「査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)」には、学会の大会や研究会、国際会議等における口頭発表あるいはポスター発表のための査読のある資料集 (電子媒体含む) に掲載された論文等 (ICC、ECOC、OFC など、Conference、Workshop、Symposium 等での proceedings に掲載された論文形式のものなどとする。ただし、発表用のスライドなどは含まない。) を計上する。なお、口頭発表あるいはポスター発表のための査読のない資料集に掲載された論文等 (電子情報通信学会技術研究報告など) は、「口頭発表数」に分類する。

注 4 : 「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等 (査読の有無に関わらず企業、公的研究機関及び大学等における紀要論文や技報を含む) を計上する。

注 5 : PCT 国際出願については出願を行った時点で、海外分 1 件として記入。(何カ国への出願でも 1 件として計上)。また、国内段階に移行した時点で、移行した国数分を計上。

注 6 : 同一の論文等は複数項目に計上しないこと。例えば、同一の論文等を「査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)」および「口頭発表数」のそれぞれに計上しないこと。ただし、学会の大会や研究会、国際会議等で口頭発表を行ったのち、当該学会より推奨を受ける等により、改めて査読が行われて論文等に掲載された場合は除く。