

研究開発課題名 日米豪国際連携を通じた超力バレッジ Beyond 5G 無線通信・映像符号化標準化技術の研究開発

B5G の要求条件の 1 つである超力バレッジで必要となる無線通信の標準獲得および超力バレッジで映像伝送を行う超力バレッジ映像伝送用無線システムの開発を行う。並行して、B5G 時代に必要な高精細な映像アプリケーションの伝送を超力バレッジで実現するために必要な映像符号化（映像圧縮）技術の標準獲得を行うことで、B5G の研究開発で世界に先行することを目的とする。

また、日本の放送局と連携し、超力バレッジの実現に前向きな豪州の研究機関と共同で、映像とAIを用いたアプリケーションの実証実験を行うことで、本研究開発がB5Gにおける無線通信技術、映像符号化技術、および社会実装の面において有用であることを示すことを目的とする。

令和4年度から令和7年度（4年間）

シャープ株式会社<代表研究者>
国立大学法人京都大学
学校法人早稲田大学
大分朝日放送株式会社

令和4年度から令和6年度までの総額 1,300 百万円（令和6年度 400 百万円）
※百万円未満切り上げ

研究開発項目1 無線通信・映像符号化の標準化技術の研究開発

研究開発項目 1-a)	無線通信・映像符号化の標準化技術の研究開発（シャープ）
研究開発項目 1-b)	機械認識向け映像符号化の研究開発（早稲田大学）
研究開発項目 1-c)	超力バレッツ映像伝送用無線システムの研究開発（京都大学）

研究開発項目2 映像とAIを用いたアプリケーションの研究開発

研究開発項目2-a) 映像とAIを用いたユースケースの研究開発（シャープ）
研究開発項目2-b) 映像コンテンツ作成及びAI認識評価（大分朝日放送）

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	168	60
	外国出願	412	132
外部発表等	研究論文	3	1
	その他研究発表	30	11
	標準化提案・採択	377	183
	プレスリリース・報道	2	2
	展示会	0	0
	受賞・表彰	5	3

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：無線通信・映像符号化の標準化技術の研究開発

・研究開発項目 1-a 無線通信・映像符号化の標準化技術の研究開発（シャープ）

B5G 時代の超力バレッジ映像伝送を支える要素技術として、伝搬距離が長い場合に必要となる無線通信技術と狭帯域での 4K/8K 高精細映像の伝送を実現する高圧縮な映像符号化技術について、それぞれの標準化技術を取り扱う 3GPP（無線通信）および MPEG/JVET（映像符号化）での研究開発を行い、本年度中に計 176 件の標準化提案（7 件の標準化採択）、192 件の特許出願を達成した。

・研究開発項目 1-b 機械認識向け映像符号化の研究開発（早稲田大学）

視聴用の映像符号化と機械認識向け映像符号化を融合し、同一システムで異なるタスクを平行して処理できるマルチタスク方式について検討した。機械認識のための符号化では物体の概形を認識規範として動作する符号化手法を提案した。実験の結果、従来方式に比べてレート・認識率特性に優れることが分かった。また副産物としてプライバシー保護にも応用可能であることが分かった。次に機械認識向けから視聴用への階層化手法について検討を行った。実験の結果、特徴量の融合方式よりも差分処理の方が優れた特性を与えることが分かった。さらに後処理による視聴用画品質の改善手法を提案した。以上の検討は周期的な低フレームレートでの処理が前提である。高フレームレートの映像への変換手法としてニューラルネットワークによる画像補間の検討を行った。実験の結果、運動方向に着目した交差フレーム重み付き補間手法が、従来の双方向重み手法に比べて滑らかな動きを再現することが分かった。さらに動き量が多い場合には拡散モデルを用いて画品質が改善できることが分かった。

令和 6 年度は査読付収録論文となる 4 件の国際会議（IEEE MMSP2024 等）、口頭発表となる 5 件の国内学会での発表を行った。また、国内外の学会で 2 件の表彰を受けた。

・研究開発項目 1-c) 超力バレッジ映像伝送用無線システムの研究開発（京都大学）

令和 5 年度に基本設計を行った VHF 帯もしくは UHF 帯で動作可能な 5G CU、DU、RU 装置を統合した超力バレッジ映像伝送用無線システムの開発に成功し、報道発表を行った。また、ARIB STD-T103/109 を利用した VHF 帯超力バレッジ映像伝送用無線システムと研究開発項目 1-a で開発した映像符号化を用いた映像の伝送システムの構築を行い、5km 程度の距離で屋外の実証試験を研究開発項目 2-b) で実施し、成功した。また、VHF 帯で動作可能な 5G 小型 RU 装置を開発した。また、超力バレッジ 5G システムを補完するローカル自営系メッシュ通信システムとして前年度に基礎試作を行った Wi-SUN FAN をさらに小型化した装置の開発を行い、VHF 帯において物理層の伝送実験を行い 5km の伝送距離を達成した。またこの VHF 帯のローカル自営系メッシュ通信システム用物理層伝送方式は IEEE802.15.4ad 標準化において提案を行った。また、同標準化において副議長として活動を行った。以上の結果は査読つき論文 1 件、口頭発表（国内）2 件、1 件の報道発表と 16 件の標準化提案を行った。

研究開発項目2：映像とAIを用いたアプリケーションの研究開発

・研究開発項目2-a 映像とAIを用いたユースケースの研究開発（シャープ）

大分県において5-10 kmの送受信側を固定にした場合と送信側を移動体とした場合の長距離映像伝送と受信側でAIを用いたリアルタイム物体検出とリアルタイム状況解析および音声に読み上げを実施し、成功した。

・研究開発項目2-b) 映像コンテンツ作成及びAI認識評価（大分朝日放送）

大分における実証実験では、4Kカメラを用いて高崎山サル群のコンテンツ撮影を行い、さらにホーバーに4Kカメラを設置し、海上から陸上へ向けて映像を撮影した。また、実験に関して、ニュース番組での放送やSNS、ネットニュースでの発信を通じて情報を発信し、ニュースリリースも行った。映像通信とAI連携の共同研究の議論も実施した。

（8）今後の研究開発計画

（1）研究開発項目1 無線通信・映像符号化の標準化技術の研究開発

本研究開発では、5G時代の超力バレッジでの適用が想定される無線通信・映像符号化に関して、標準化として3GPPおよびMPEG/JVETをターゲットとし、特許出願・国際標準提案を行う。

・研究開発項目1-a) 無線通信・映像符号化の標準化技術の研究開発（シャープ）

2025年度

3GPP Rel-19および/またはRel-20の超力バレッジに必要な要素技術を含むWIの調査と要素技術の研究開発および標準化活動を行い、88件の特許出願、8件の標準化提案を行う。また、機械のための映像符号化の標準化活動とVVCを超える映像符号化の標準化向け探索について、VVCの拡張規格検討と技術提案募集準備のテーマの標準化活動を行い、52件の特許出願、7件の標準化提案を行う。

・研究開発項目1-b) 機械認識向け映像符号化の研究開発（早稲田大学）

2025年度

視聴用映像符号化と機械認識向け映像符号化を階層的に実現するモデルの詳細について検討を行う。レート・歪特性及びレート・認識率特性による評価に加え、ビットレート制御手法についての検討を行う。また、映像再生のための画像補間については、さらなる補間モデルの構成、画像解像度の拡大、追加制御情報による補間画像品質の改善などの項目について検討する。これらの検討結果については、4件の国際会議発表と、4件の国内学会口頭発表を行う。

・研究開発項目1-c) 超力バレッジ映像伝送用無線システムの研究開発（京都大学）

2025年度

令和6年度に開発したVHF帯もしくはUHF帯で動作可能な多段中継機能メッシュ通信機能を搭載したWi-SUN/FANをベースにした超力バレッジIoT用無線システムおよび令和6年度に開発した5GをベースにしたVHF帯超力バレッジ映像伝送用無線システムを統合した装置を開発する。これらを用いて本研究開発で開発した映像符号化およびアプリケーションを用いた実証試験を行う。実証試験の各種評価結果等は3件の学会発表と2件の論文投稿を行う。

(2) 研究開発項目2 映像とAIを用いたアプリケーションの研究開発

本研究開発項目では、豪州の研究機関である豪州連邦科学産業研究機構（CSIRO）を中心とする複数の研究機関と連携して、映像とAIを用いたユースケースの特定を行う。

・研究開発項目 2-a) 映像とAIを用いたユースケースの研究開発（シャープ）

2025年度

実際の無線通信を用いて前年度までに開発した映像とAIを用いてさらなる実証実験を行い、1件の査読付き論文投稿を行う。

・研究開発項目 2-b) 映像コンテンツ作成及びAI認識評価（大分朝日放送）

2025年度

AIを用いた4K映像の楽しみ方やサービスといった、AIと映像をどのように活用するかといったソリューション、ユースケースの探索および研究開発を継続して行うとともに、シャープ株式会社らと連携して実証やデモを行い、映像の評価を行う。周知・展開の方法として1件の報道発表またはプレスリリースを行う。