

仕様書

技術戦略研究センター

1. 件名

ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業／先端半導体の動向調査

2. 目的

第 4 世代移動通信システム (4G) と比べてより高度な第 5 世代移動通信システム (5G) は、現在各国で高速大容量通信を主にした商用サービスが開始されているが、更に超低遅延や多数同時接続といった機能が強化された 5G (以下、「ポスト 5G」) は、今後、工場や自動車といった多様な産業用途への活用が見込まれており、我が国の競争力の核となり得る技術と期待されている。

経済産業省及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (以下 NEDO) にて取り組む「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業 (以下 ポスト 5G 事業)」では、経済産業省が定める研究開発計画※に従いポスト 5G に対応した情報通信システムの中核となる技術の開発研究として、研究開発項目 ②「先端半導体製造技術の開発」を実施しているところである。

本調査事業は、今後、先端半導体の製造技術の開発を推進するにあたり研究開発成果の最大化、最新の技術や市場動向に基づく確かな事業遂行、今後加速すべき技術領域の特定等を目的に、関連する技術動向、市場動向、情報通信関連政策等について調査・分析を実施するものである。

※ URL : https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/post5g/index.html

3. 内容

先端半導体に関する動向調査

(1) 調査

ポスト 5G 情報通信システムにおけるクラウド・MEC サーバなどにおいては、高度かつ多様な計算処理の実現が求められている。経済産業省及び NEDO では、ポスト 5G 事業において、情報通信システムで用いられる先端半導体を国内で製造できる技術の確保に向けた研究開発に取り組んでいる。半導体の開発指標として技術革新を支えてきたムーアの法則の終焉が叫ばれている中、微細化による性能改善と先端パッケージング技術が両輪となって技術開発が進められている。特に、チップレット技術は、異なる機能を持ったチップを一つのパッケージ内に集積・実装することで、高性能化・高機能化が期待される。

他方で、サーバ、スマートフォン等の IT 用途と、自動運転やロボティクス等の IoT 用

途では、求められる性能が異なる上に、半導体チップのコストに対する考え方なども異なるため、用途毎に適用される技術が異なってくると想定される。

このような背景から本調査では、先端半導体の性能／機能の向上を支える技術及び製造プロセスを俯瞰的に把握した上で、将来発展するアプリケーションからの要求を抽出することで、グローバル市場における日本企業の優位点を見だし、今後の日本の半導体産業が進むべき方向性を提示する事を目的とする。

(2) 調査対象

本調査は、ポスト 5G 情報通信システムで用いることが予想される以下の技術動向等を対象とする。

- ・素子の極微細化／高集積化及びチップレットを含むパッケージの高性能化／多機能化のための技術の動向。(※微細化については 28nm～1nm 世代までを対象とする)
- ・上記の技術を活用した先端半導体の開発・製造に係る要求及び半導体チップのコストに対する考え方の整理。
- ・上記先端半導体のアプリケーション別の採用技術動向・市場動向と将来予測。
- ・上記先端半導体におけるロジック半導体とアナログ半導体などのチップレット化技術の適用アプリケーション及び当該アプリケーションの市場動向と将来予測。

(3) 調査内容

以下に示す調査を実施する。

ポスト 5G 事業の先端半導体技術開発に関わる国内外の企業・研究機関・大学等について、その保有技術や開発動向／事業動向などについての情報を入手・整理し、それらをベースとして、ポスト 5G 事業の研究開発成果を最大化するための分析を行う。

具体的には、2035 年頃に日本企業がイニシアチブをとれる可能性がある市場価値の高い産業領域において求められる半導体デバイス、製造技術、原材料などおよびそれらの技術動向を調査するバックキャスト型の調査とともに、日本が優位性を発揮出来る可能性がある技術領域について、先端半導体素子及びチップレットを含むパッケージ技術及びそれらの製造技術の体系化を行うフォーキャスト型の調査を行い、日本が注力すべき可能性があるものを抽出する。

各調査の実施においては、ポスト 5G 事業の研究開発計画の内容を把握した上で、適時、相談の上行うこと。

① 先端半導体関連技術動向・市場動向の調査

(2)で示したアプリケーションに関連する技術・市場の動向を収集・分析する。特に以下の点についての調査・整理の対象とする。

- ・ ①-a. 半導体微細化技術動向
- ・ ①-b. チップレット化を含む 2.xD/3D パッケージ等の先端パッケージング
- ・ ①-c. 今後発展が見込まれるアプリケーション

アプリケーションにおける先端半導体への要求仕様（機能、性能）及びそこから見える先端半導体の技術トレンドの整理を行い、課題があれば指摘を行うこと。なお、少なくとも以下のアプリケーションについては調査をすること。

- － データセンター・サーバ（科学計算用スーパーコンピュータを含む）
 - － モバイル（タブレット含む）
 - － モビリティ
 - － ロボティクス
 - － 基地局・通信
 - － ヘルスケア
- ・ ①-d. アプリケーション別の技術動向調査・市場調査及び将来予測
- 上記先端半導体（極微細な素子構造からなるプロセッサチップ及びアナログ半導体などを含むチップレット化技術）を利用したアプリケーション別の技術動向調査・市場調査及び将来予測

② 成果最大化のための分析

本項目では、①先端半導体関連技術動向・市場動向の調査で整理した情報を基に、日本企業が注力すべき事業分野において国内外関連企業の競争戦略調査分析を行う。分析を通してグローバル市場における日本企業の競争戦略の可視化、グローバル市場における優位性、今後強化すべき分野等を総合的に分析する。

- ・ 国内外企業の取り組み（重点事業分野、技術、研究開発状況、開発動向等）
- ・ 政策的な取り組み（各国の半導体政策、対外政策等）との関係
- ・ 日本の進むべき方向の提言

(4) 調査方法

公開情報（各種レポート等）調査、学会情報（学術誌情報、学会参加等）調査、有識者ヒアリング等の方法で情報収集を行い、収集した情報を整理・分析する。（提案時点で想定しているヒアリング候補などは、提案書に記載すること。）

なお、ヒアリング先は、協議の上で決定するものとする。

(5) スケジュール

本調査の概略スケジュールは以下とする。詳細は、協議の上で決定するものとする。

委託調査開始 2024年2月初め頃（予定）

中間まとめ	2024年5月中旬
最終報告	2024年7月末
成果報告会の開催	2024年8月(予定)

4. その他

本調査の提案・実施に当たっては、以下の点に留意すること。

- ・ 経済産業省及びNEDOと密に連携し、調査の方向性・進捗等について協議の上で調査を進めること。
- ・ 各業務の実施においては、ポスト5G事業の研究開発計画について内容を把握した上で、進めること。
- ・ 各技術分野において高度な技術的知見に基づく調査が可能となる調査体制（ヒアリング予定先を含む）で調査を行うこと。
- ・ 提案書には、調査（公開情報の収集整理・分析、企業・団体へのヒアリング、有識者ヒアリング等）の深度について、明記すること。
- ・ 有識者を構成員とした委員会を設置する。当該委員会では、半導体産業の構造や社会環境の変化、想定される技術革新等に関して広く意見交換を行うものとする。開催スケジュールは、調査期間中に2回程度を想定する。委員会構成員は協議の上で決定する。
- ・ ヒアリング、委員会等は、Web会議を使用して行うことも可とする。また、経済産業省及びNEDOの参加も可能とすること。
- ・ 調査内容に関しては、5月中旬までの中間とりまとめと7月末までの最終報告を行うこと。
- ・ 成果報告会を8月(予定；開催時期や開催方法に関しては相談の上で決定する)に開催すること。なお、本報告会は、経済産業省及びNEDOの参加も可能とすること。
- ・ 当該調査の実施により知り得た個人情報、当該調査のためのみに利用することとし、調査終了後は適切に処分すること。

5. 調査期間

NEDOが指定する日から、2024年8月31日まで

6. 予算額

2023年度 1,700万円以内(目安)

2024年度 4,300万円以内(目安)

(合計6,000万円以内)

7. 報告書

中間調査報告書、調査報告書一式を、それぞれ以下の期日までに提出すること。

提出期限： 中間調査報告書 2024年3月31日

調査報告書 2024年8月31日

提出方法： NEDO プロジェクトマネジメントシステムによる提出

記載内容： 「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って、作成の上、提出のこと。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

事業期間中の報告については、NEDO と相談して進めること。