

研究評価委員会
「AI チップ開発加速のためのイノベーション推進事業」(終了時評価) 分科会
議事録及び書面による質疑応答

日 時 : 2023 年 10 月 23 日 (月) 10 : 30 ~ 17 : 00

場 所 : NEDO 川崎本部 23 階 2301 ~ 2303 会議室 (オンラインあり)

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 永妻 忠夫 大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 教授
分科会長代理 吉瀬 謙二 東京工業大学 情報理工学院 情報工学系 教授
委員 桑田 薫 東京工業大学 理事・副学長 (ダイバーシティ推進担当)
委員 杉岡 俊明 株式会社ソシオネクスト グローバル開発本部 開発企画部
技術戦略推進室 室長補佐
委員 南川 明 インフォーマインテリジェンス合同会社 C&D コンサルティンググループ
シニアコンサルティングディレクター
委員 宮森 高 東芝デバイス&ストレージ株式会社 デバイス&ストレージ研究開発センター
センター長

<推進部署>

桑田 真宏 NEDO イノベーション推進部 統括主幹
小神 陽一 NEDO イノベーション推進部 主査
小関 吉昭 NEDO イノベーション推進部 主査
舘田 開 NEDO イノベーション推進部 主任
星 璃咲 NEDO イノベーション推進部 主任
飛田 英二 NEDO イノベーション推進部 専門調査員
林 勇樹 NEDO IoT 推進部 部長
田村 耕作 NEDO IoT 推進部 統括主幹
川越 敦史 NEDO IoT 推進部 主幹
芹澤 慎 NEDO IoT 推進部 主査
木村 貴弘 NEDO IoT 推進部 主査
阿川 謙一 NEDO IoT 推進部 主査
青柳 實知子 NEDO IoT 推進部 専門調査員

<プロジェクトリーダー (PL) >

中村 宏 東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授

<実施者※メインテーブル着席者のみ>

内山 邦男 産総研 AI チップデザインオープンイノベーションラボラトリ 招聘研究員
池田 誠 東京大学 大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター 教授
長谷川 淳 東京大学 大学院工学系研究科附属システムデザイン研究センター 学術専門職員
五十嵐 泰史 産総研 AI チップデザインオープンイノベーションラボラトリ 統括研究主幹
福田 浩一 産総研 AI チップデザインオープンイノベーションラボラトリ 主任研究員

中 一郎 産総研 AI チップデザインオープンイノベーションラボラトリ 招聘研究員
日置 雅和 産総研 AI チップデザインオープンイノベーションラボラトリ グループ長

<オブザーバー>

小林 健 経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 企画官
齋藤 尚史 経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 課長補佐
村中 祥子 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐
亀山 孝広 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐
浅野 常一 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価係長
小林 義昭 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 評価企画係長
渡辺 智 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価専門職員
宝関 義隆 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価専門職員

<評価事務局>

三代川 洋一郎 NEDO 評価部 部長
山本 佳子 NEDO 評価部 主幹
木村 秀樹 NEDO 評価部 専門調査員
中島 史夫 NEDO 評価部 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
 - 5.2 目標及び達成状況
 - 5.3 マネジメント
 - 5.4 質疑応答
6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 研究開発項目②「AI チップ開発を加速する共通基盤技術の開発」全体概要
 - 6.2 実施項目 1-1「AI チップ向け設計フローの研究開発」
実施項目 1-2「ハードウェア開発垂直立ち上げ実現のための研究開発」
 - 6.3 実施項目 2-1「AI チップの研究開発に必要な EDA ツールの整備」
実施項目 2-2「人材育成と拠点機能の整備」
 - 6.4 実施項目 1-5「国内外 FAB の活用と最適化ライブラリの研究開発」

(非公開セッション)

- 6.5 研究開発項目①「AI チップに関するアイデアの実用化に向けた開発」
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（評価事務局）
 2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）
- 【永妻分科会長】 大阪大学の永妻です。専門は、40年近く主として高周波のアナログデバイス、ICの設計、システム化までを一貫してやっており、3年前の中間評価においても参加しておりました。今日は、どうぞよろしく願いいたします。

【吉瀬分科会長代理】 東京工業大学の吉瀬です。専門は、コンピュータアーキテクチャやFPGAを用いたアクセラレーションになりますので、本日はその点から議論させていただきます。よろしくお願いいたします。

【杉岡委員】 ソシオネクストの杉岡です。専門としては、もともと CAD 開発をやっており、その途中では LSI の設計フローの開発にも携わり、現在は半導体の設計技術、先端設計技術開発の企画や管理をやっております。今日は、よろしくお願いいたします。

【南川委員】 インフォーメインテリジェンスの南川です。弊社は、市場調査・企業調査を長らく行ってきております。私自身も、半導体領域を約30年、そして市場調査・企業調査・競合調査のレポートिंगをしております。本日は、よろしくお願いいたします。

【宮森委員】 東芝デバイス&ストレージの宮森です。現在デバイス&ストレージ研究開発センターのセンター長ということで、弊社の半導体関係の研究開発全般を見させていただいております。専門としてはCPアーキテクチャ、コンピュータアーキテクチャであり、それ独自のCPUの開発であるとか、それを入れたSoC、マルチコア、メニューコア、最近で言えばADAS向けのSoCの開発等を見させていただきました。本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

【桑田委員】 東工大の桑田です。本日は途中からの出席となりましたが、ぜひよい成果を拝聴し、いろいろと教えていただく存じます。また、これからの展望についてはぜひいろいろな視点で考えていきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.5「研究開発①」及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。

4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1から4-5に基づき説明した。

5. プロジェクトの概要説明

(1) 意義・社会実装までの道筋、目標及び達成度、マネジメント

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。

全体の説明に対して、何かご意見、ご質問等がございましたら、今からお受けさせていただきたいと思っております。それでは、杉岡先生お願いします。

【杉岡委員】 事前の質問票でも伺った点ですが、アウトカム目標の売上予測、2032年、年間売上高750億円における本事業の普及率20%の判定ですけれども、回答としていただいた20%の根拠がまだ理解し切れておらず、これは本当に達成できるのかと疑問を持っております。多分こちらのデザインセンターで28nmと12nmのSoCを造ると思うのですが、恐らくエッジで使われるLSIを想定しているところでは、それほど高額なものではないのかとも思います。そういったところで、750億円を年間の売上げというのは結構大変な目標ではないかと。また、一応23年度で10件の実用化に至り、目標達成となっておりますが、例えばその10件が今後どういう売上げになっていくのか。そういうところをウオッチしていかないと750億円には達成できないように考えます。当然10件の会社だけで達成できるとも思いませんし、来年度以降も年間50%以上といった目標を立てているところですが、新たに50%の実用化ができる可能性、蓋然性として、例えばこれだけのベンチャー候補が控えているなど、そういったところはあるのでしょうか。少し厳しい言葉になりましたが、その辺の見解を伺いたいです。

【芹澤主査】 今のご質問にございました普及率20%ですが、初めは10%で助成事業者の売上等を中心とし、その後、資料15ページ目にあるように委託事業の拠点利用者を増やすことにより、その利用を通じた売上げにおいて、さらに10%を上乗せという形で考えております。助成事業者の売上げについては非公開セッションで紹介をさせていただきますので、この場では具体的な数字は割愛させていただきますが、残りの10%、委託事業者の利用による拠点利用者のさらなる上乗せについて、どこまで蓋然性があるかといったところではまだ確固たる数字は持ってございません。

【杉岡委員】 言わんとすることは分かりますが、利用者を増やすにおいて、どれだけ利用者が日本にそれだけいるのかと。そこには、やはりベースの数字がないと、増やすと言われても本当にできるのかといった疑問が残ります。

【芹澤主査】 補足をしますと、この事業を始めるにあたって、企業約100社をリストアップしアンケートを取っております。そのアンケート結果として、「このAIエッジ関係のチップをつくってみたい」、「興味がある」といったところがございます。そういった企業にどこまで参加いただけるかが一つのキーになると考えます。

【永妻分科会長】 私も同じところを事前質問で伺っておりますが、まず750という数字が独り歩きするのもよろしくないと思います。この750億円というのは2018年当初に予定されたものであり、現在のAIチップの世界動向、産業動向を見ると、私は恐らく一桁ぐらい増えていると思っております。そういった意味で、決して750が重要ではなく、今後その辺の動向をもう少しポジティブに予見されてもよいのではないのでしょうか。

【芹澤主査】 ご指摘のとおり、確かに先週発売された雑誌において、ドイツの調査会社で一桁違うといったところが出てございます。そういった意味で言えば、伸び代はまだあるといったところも考えられます。その以前の調査では桁数があまり変わらなかったところもございまして、このような数値になっておりますが、随時情報をアップデートしながら市場動向を考慮してまいりたいと思います。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは、吉瀬先生お願いします。

【吉瀬分科会長代理】 研究開発項目①においては、65ページ目にあるように、新型コロナウイルスの影響であるとか半導体不足についての対策がございしますが、②の委託事業に関してはそれほど大きな影響がなかった印象を受けます。この点について、なぜもろもろの困難があったにもかかわらず特に修正の必要が生じなかったのでしょうか。

【芹澤主査】 コロナの影響については行動制限が一つキーになっております。それに対し、この拠点は2019年にオンライン接続ができるように設備増強を行っており、その結果、行動制限による影響が出なかったものと考えております。

【吉瀬分科会長代理】 半導体不足についてもほとんど影響はなかったと。それは、いろいろツールを活用されたということよろしいですか。

【芹澤主査】 半導体需給に関しては、確かにご指摘のように、実施者との定例ミーティングで、どうもタイミング的に時間を要しそうだといった予見ができましたので、あらかじめ資金を投入し、前倒しで準備をいたしました。情勢変化への対応についてのスライドでも記載していますが、そういった対応を取っております。

【永妻分科会長】 それでは、宮森委員お願いいたします。

【宮森委員】 ご報告どうもありがとうございました。様々な成果として非常に活発な内容が伺えました。その上で、資料13ページ目について伺いますが、他拠点との違いをまとめているところでエミュレータが差異化のポイントとございますけれども、現時点で他国と比べて、このAIDC拠点についての強みであるとか、あるいは課題等があれば教えてください。趣旨としては、今後この拠点をどう活用していくかが実際の実用化、アウトカムの達成において非常に大切だと考えますし、それに関しては日本国内

だけではなく、グローバルでの戦いになると思っております。

【芹澤主査】 まず拠点の強みですが、先ほど紹介しましたように、AI チップ向け独自 IP の評価プラットフォームの 28 nm、12 nm について、実際海外で DAC 等の発表を行った際に、海外企業が非常に大きな興味を持たれておりました。あとは、オンラインで使えるといったところから、この資料では記載していませんが、先日の CEATEC で海外からの参加者などが非常に興味を持っていただいたところもございますので、そういったところが一つの強みではないか考えております。課題としては、拠点利用者からのフィードバック等をいただいておりますが、ツールの利用、そこをうまくやりくりするといいますか、契約をどうするかとか、あとは EDA ベンダーが幾つか入っております、「手続をより簡便にしてほしい」といった要望もございます。そこをいかに改善し、より使いやすい設計拠点にするかといったところが今後の大きな課題と考えています。

【宮森委員】 ありがとうございます。もう一点伺いますが、中間審査のところの質問にもございましたが、実施後のユーザーであるとか、システムベンダーといったところのつながりが重要ということで、マッチングの仕組みをつくられたということですが、具体的にはどういった仕組みになるのですか。

【芹澤主査】 こちらについては、AI チップ設計拠点のほうで毎月拠点フォーラムを行い、初心者の方を含め様々な方に参加をいただきまして、そこで交流の場を持っていただいております。それに加え、勉強会やセミナー等も開催しており、そういった場において、アイデアを持っている方をはじめ、ベンダーや設計拠点の方等の様々な交流の場をつくることにより、マッチングにつながっていると考えております。

【宮森委員】 既に具体的な実績はございますか。

【芹澤主査】 その点は議題 6 の中で、具体的にどれだけ参加をしているか、どういった領域の方に参加いただいているかといったセミナーの結果等を紹介させて頂けたらと思っております。

【宮森委員】 分かりました。実際にマッチングが成立した成果があるものと理解いたします。

【内山招聘研究員】 補足いたします。一つのマッチング方法として、フォーラムに積極的にベンチャー等に発表をしていただきますと、例えばシステムメーカー等から問合せがまいります。そういった問合せに対し、そのベンチャーを紹介していろいろとご議論をいただくと。その内容については、NDA の問題もございますので我々はフォローしませんが、そういったことが毎回フォーラムで、必ず講演に対して二、三件の問合せが来ている状況です。また、ダイレクトに問合せという窓口も設けておりますので、それが来た場合には、我々が、いろいろなメーカー、システム屋、ユーザーとも交流がございますので、その中でよいマッチングがあれば具体的に紹介して進めさせていただいております。その後のフォローはしていませんが、そういう形で進めてございます。

【宮森委員】 ありがとうございます。

【永妻分科会長】 それでは、南川委員お願いします。

【南川委員】 ご説明ありがとうございます。少し戻ってしまうのですが、現状、企業で 10% といったところの事業普及率について、これは後ほど詳細説明があるかもしれませんが、例えばどういうアプリケーションで、どのぐらいの単価でというような想定がもしございましたら、より具体的に確認できればと思います。もしくは、後ほど教えていただくことは可能かどうかを教えてください。

【芹澤主査】 ありがとうございます。詳細につきましては、この後のセッションで説明させていただきたく存じますので、よろしく願いいたします。

【南川委員】 承知いたしました。もう一つ教えてください。資料 53 ページになるかと思いますが、実用化率 58.8% ということで伺っておりますけれども、この事業化ができなかった理由をまとめられて、それを分析することにより今後の実用化率アップにつなげるといったことはやられているのでしょうか。

【飛田専門調査員】 後ほど非公開のところでも説明いたしますが、実用化できなかった例が 4 件ほどござ

います。その中には、例えば法律に適合する、しないの問題であるとか、そういった外的要因によるものもありまして、そこはちょっとどうしようもないところもございました。ですが、例えば設計の遅延があったとか、そういったところについては改善の余地があるものと思っております。

【南川委員】 ありがとうございます。以上です。

【永妻分科会長】 杉岡委員、お願いします。

【杉岡委員】 先ほど拠点のお話を伺い、非常にこういうオープンな設計拠点があるというのは、ベンチャー企業にとってありがたいお話だと思っております。ただ、ここで設計できるのは恐らく試作まででしょうか。つまり、そのベンチャーがそれを本当に商品化して量産化したいというのと、多分その GDS は使えないと思うのです。それは、恐らく EDA の契約が試作までという、それで格安で使えるようなことになっていると思うのですけれども。やはり先ほど言ったアウトカムの 750 億円というのをやるのであれば、そこへの手だても必要でしょうか。実際に量産用の LSI をつくり直すという、そういう EDA 費用がまた別途かかってくるとは思いますが。その辺に対する何かアウトカム目標を達成するための観点、本当の事業化・実用化・量産化に対する支援を今後行うとか、何かそういったところはあるのでしょうか。

【芹澤主査】 確かに、ご指摘いただいたように PoC の先の話はどうするかといったところは非常に重要だと考えております。この AI チップ設計拠点におかれましては、PoC の後のベンダーとのつながりであるとか、実際量産するに際してどう進めたらよいかといったコンサルのような業務、そういったところの相談窓口を準備しておりますので、そういった形で貢献をしていきたいと考えております。

【杉岡委員】 コンサルは非常にありがたいと思います。ただ、量産版の LSI をつくったときには、この拠点は利用できないのですよね。

【内山招聘研究員】 この拠点は試作まで、ES までになります。それでベンダーとも合意を取ってやっておりますし、その後のモデルはベンダーとも話しています。量産料金を払っていただいて、その形でこの拠点を使って量産設計もすることも可能だという、そういったことも話しております。まだ、実際にそこまで至ってはおりませんが、そういう準備はしている状況です。それで、もちろん我々の拠点で量産していただいても結構ですし、我々のところで試作いただいた GDS II、これは試作のレベルの設計ですけれども、それを持って外のターン・キーでやっていただいてもよいと。そういった形になると思います。

【杉岡委員】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 確認になりますが、既に走っている助成事業 1 のほうで走って、今後 750 で貢献していく企業は、今おっしゃられたような量産化に向けた取組に対して幾つかのやり方があるかもしれませんけれども、もう既に予定や計画があるということですか。

【内山招聘研究員】 私のほうで一つ一つ内容を把握してはおりませんが、そういう有力な企業が実際にいらっしゃる。その企業さんは我々の例えば AI-One、AI-Two という評価プラットフォームを使おうか、あるいは全く外でやろうかと、そういうようなところを今評価しているいろいろ悩んでいらっしゃるというところで、そういう具体例はございます。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは、吉瀬委員お願いします。

【吉瀬分科会長代理】 資料 13 ページになりますが、今回のプロジェクトとしてエミュレータが入っているところがとても挑戦的でよいと思うのですが、エミュレータの達成したいことというのがあまり出ていなかった印象がございます。改めてエミュレータは何を目指すものかといったところを伺えますと幸いです。

【芹澤主査】 エミュレータに関しては、詳細はこの後説明がございまして、大規模化に対応した形でのエミュレーションということで、実際 AI 評価プラットフォームにおかれまして、試作前の段階でワンチップ

プシミュレーションといった形での検証ができております。そういったところが一つの成果と言えるのではないかと考えます。

【吉瀬分科会長代理】 ありがとうございます。37 ページにある第2の壁から第3の壁といったあたりになるでしょうか。それとも、このあたりをもっと高速に大規模なシミュレーションで、よりバグをなくしたいという目的でエミュレータを使うといった理解になるでしょうか。

【芹澤主査】 そのご理解で合っております。

【吉瀬分科会長代理】 ありがとうございました。

【永妻分科会長】 先ほどユーザー数のグラフが小さく出ていましたが、2022年度ぐらいにぐんとユーザー数が増えているように分析できます。その変化について、もちろんフォーラム等が浸透してきた、啓蒙活動が浸透してきたというのもあるでしょうし、ツール等が完備されてきたというのもあると思うのですが、そういったユーザー数、あるいは実際に試作回数を増やすことが今後にとって重要だと思えます。そういった効果的なユーザー数を増やすことがこのプロセスにおいて重要だとすれば、その急な立ち上がりは何をなされたために起こったのか。2段階の大きな立ち上がり、最初の間接評価を経た後にしばらくあって、その後、最終年度に向けてぐんと立ち上がっている。これはどういう背景があったのでしょうか。

【芹澤主査】 やはり、コロナの関係で外出制限が出て、自分たちのところでオンラインで何とかしなくてはいけないといった際に、ちょうどこのAIチップ設計拠点がオンラインでも対応できますといったところが一つのポイントに当たるのではないかと考えます。実際その当時加入していただいた利用者を見ますと、結構、民間企業が多く入っております。

【内山招聘研究員】 補足いたします。確かにユーザー数が2年でぐんと黄色のラインが上がっていますが、これはちょうどAI-Twoという試作チップ、我々が主導して試作チップを12nmでやったのです。12nm設計ですので、かなり設計者が入らないといけないということで、協力企業からも人員を入れていただいて、我々のほうからも入れて、このAI-Twoという12nmのSoC型AIチップを一気に開発したと。これを見ていただきますと、ユーザー数は増えているのですが、活用件数はそのまま増えておりません。ですので、大きな開発があったとご理解いただければいいと思います。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。それでは、宮森委員お願いいたします。

【宮森委員】 副次的な成果の中で、AIチップの開発を担う人材育成・教育を含めて、そういったところにも成果があったということだったのですが、やはり半導体であるとか設計、ここのリソース強化というのは非常に大きな問題で、今回のこれに限らず重要なテーマだと思っているのですが、具体的にどのようなことをされているのですか。フォーラム等をやられているところもあるのですが、それ以外に人材育成に向けてどういった取組を行ったかを教えてください。

【芹澤主査】 ご質問の人材育成に関して、どのような取組を行ったかでございますが、この後の議題6で詳細説明をさせていただきますが、各種各自設計に関するセミナーを行っております。実際の参加者等もこの後報告いたしますが、その参加者であるとか、実際のフィードバック等を見ますと、やはり自分たちで設計するのはつらいところもあるといったところで、こういった設計拠点とコラボレーションしてやりたいといったコメントも頂戴してございます。改めて、後ほど詳細を説明させていただきます。以上です。

【永妻分科会長】 皆様ありがとうございました。それでは、時間が参りましたので、以上で議題5を終るといたします。

6. プロジェクトの詳細説明

6.1 研究開発項目②「AI チップ開発を加速する共通基盤技術の開発」全体概要

実施者より資料6.1に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは、質問をお受けいたします。杉岡委員、お願いします。

【杉岡委員】 資料10ページのユーザー数の推移において、活用件数74件とございますが、こちらの活用件数の定義は何になるでしょうか。

【内山招聘研究員】 例えば、あるモジュールを設計したいプロジェクトであるとか、そういった形で定義してございます。つまり、あるものはチップのGDSⅡまでいきますし、あるものはRTLで止まる、あるものは論理合成までであるといったようにプロジェクトによって様々でございます。

【杉岡委員】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 宮森委員お願いいたします。

【宮森委員】 今のところにも関連しますが、もともと計画ではユーザー数15件が目標といったところで、大幅に74件が実際の実績として出たと。これが増えた理由というのはどういったところになるでしょうか。また、こういったものがアウトカムに影響するのかというのも気になりました。

【内山招聘研究員】 増えた理由は、やはり我が国においてもこういう需要が結構あったというニーズ面が一つの理由と考えます。正直な話、日本はかなり設計が停滞していますので、我々としてもそんなにはいないかなと思っておりましたが、蓋を開けると結構ニーズが、企業、大学を含めてございました。それから途中で追加予算をいただきまして、そういったニーズに応えられるだけのサーバーストレージを増強させていただいたという構築上の理由もあるのではないかと考えております。

【宮森委員】 ありがとうございます。この74件と助成の17件はどういう関係になるのですか。

【内山招聘研究員】 これは、助成事業者到我々の拠点を使っていただいている場合もありますし、使っていない助成者もいらっしゃるといったところになります。助成事業の際、途中から拠点が整備された段階で、「この拠点があります」という形で宣伝をしてもらっていますので、ご希望があれば使っていただいているという形です。

【宮森委員】 承知いたしました。

【永妻分科会長】 吉瀬委員お願いします。

【吉瀬分科会長代理】 資料16ページにAI-OneとAI-Twoがありますが、こういうチップを造ると必ずうまく動かないであるとか、バグが出てくると思うのですけれども。今回造ったチップについて、どのぐらい安定して動いているかといったところはでしょうか。

【内山招聘研究員】 どうもありがとうございます。私の口から言うのもなんですけれども、バグはございませんでした。フラッシュメモリのアクセスが思ったよりも遅かったというのがございますが、その一件を除けば完璧でございました。一つはIPをうまく活用したということと、これは手前みそですが、我々の設計体制で、それなりの人材を当てて行ったところもあるかと思っております。

【吉瀬分科会長代理】 それを聞いて非常に安心しました。きちんと動くものを造るという結果に至るまでには、ハードウェアエミュレータを活用したことが大きかったとか本当はいろいろあると思いますので、ぜひそのあたりをまとめていただき、バグがほぼなかったというのは非常によい情報だと思うので、もっとアピールしていただいてもよいかと思います。

【内山招聘研究員】 どうもありがとうございます。我々AI-One、AI-Twoプラットフォームとして、このチップの開発と同時に整備しておりますので、実際にAI-One、AI-Twoも論理エミュレータで動きます。そのあたりも含め、これからいろいろところでアピールしていきたいと思っております。

【永妻分科会長】 先ほどのユーザー数の質問にも関係するのですが、もう一つ内山様が毎月フォーラムを

開催されて、いわゆるユーザーの掘り起こしであるとか、啓蒙活動にご尽力いただいたと。やはりその増えてきた背景としては、そういったものに参加してご興味を持たれ、すぐにではないにしても、それで呼び込んだという件数も幾つかあるのでしょうか。

【内山招聘研究員】 具体的に何件とは把握しておりませんが、フォーラムを見て、ご興味を持っていただいて問合せから実際に対面、あるいはウェブで相談させてほしいといったご相談が少なくとも数件以上はあると思います。フォーラムの案内リストというのが今 1,500 名ぐらいいると思いますが、今後もそのリストをどんどん増やしていこうと考えているところです。

【永妻分科会長】 学会の講演と一緒に、意外に皆様まだまだ知らないといえますか、母数は多いのではないかと思います。そういう意味では、フォーラムを今も継続されているということでしょうか。

【内山招聘研究員】 今もちろん継続しております。あと 5 年ぐらいはやりたいと思います。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。頑張ってください。では、吉瀬委員お願いします。

【吉瀬分科会長代理】 このスライドでもう一つお伺いしたいのですが、One から Two になったときに企業が 2 社に減っていますけれども、やはり企業からすると 12 nm で造るというのはすごくいい実績になり、経験になると思うのですが、それがこれだけ集まらなかったという理由はどこにあるのでしょうか。

【内山招聘研究員】 集まらなかったといえますか、企業側のリソースの問題もごさいます。AI-One の 5 社以外にもいろいろな企業にお声はかけましたが、なかなか体力のありそうな企業が、まずこの 2 社だけだったと。やはり 12 nm ですと、それなりの設計者をそろえて開発しないとやっても意味がございません。そういったところで今回は 2 社だけだったということです。

【吉瀬分科会長代理】 ありがとうございます。関連したところで、資料 23 枚目のスライドのサポートプランが気になるのですが、これはどのような内容になるのでしょうか。

【内山招聘研究員】 例えばサポートプラン①の RTL ガイドラインというのは、RTL を書いても、ある程度クオリティーを上げないと検証も大変ですし、タイミングチェックも大変だと。ですから、このような我々が作ったガイドラインにのっとって書いていただくと、それがスムーズにできますというような形のガイドラインをつくっております。それから③の SoC プラットフォーム参照というのは、まさに AI-One とか AI-Two のプラットフォーム、設計情報も含めて見られるというプランでございます。ですから、これを参照していただいて、もちろん自分で IP の費用は払っていただかないと駄目なのですが、これを使っていただくと、かなりスムーズに SoC の形の AI チップができる。そういうプランでございます。

【吉瀬分科会長代理】 この 5 年間の経験から、やはり企業がつくるのが大変であるため、もっとサポートしていくべきだと分かり、こういうプランを設計されたということでもよろしいですか。

【内山招聘研究員】 そういうことではございます。

【吉瀬分科会長代理】 ありがとうございます。

【永妻分科会長】 杉岡委員お願いいたします。

【杉岡委員】 SoC を造るときに私が悩むのは、要は開発費の見積りをするとき、これぐらいの回路規模で、どれぐらいの設計期間で、どれぐらいの人数をかけなくてはいけないというの見積もらないといけなところで。それに対する何かここを使いたいといったときに、そういうところのアドバイスとか、そういう見積りをするとか、そういったサポートをしてもらえるのでしょうか。

【内山招聘研究員】 アドバイスはできます。我々 AI-One、AI-Two の実績でございますので、コスト面も含めて、そのあたりをいろいろ議論させていただき体制は整っております。

【永妻分科会長】 南川委員お願いいたします。

【南川委員】 今回は TSMC の FAB を使うことが前提になっていますが、今後ほかのファウンドリのメーカー

を使うこともサポートしていくようなことは考えていかれるのでしょうか。

【内山招聘研究員】 我々ぜひ考えたいと思っております。日本の中でもございますし、実際にそこもかなり NEDO 事業の早い段階で会話をさせていただいております。いろいろ相手方の状況もありまして会話が途切れたこともあるのですが、継続的にこれからも会話をさせていただきたいと思っております。あと、これから国内に新しい工場も出来ますので、そこもこれからぜひ会話したいと思っております。

【南川委員】 できれば国内で行えるとよりよいと思われましたので。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 最後のページのところで、新たな AIDL の本格運用が始まって予想以上に利用件数が増えていると。大変すばらしいと思うのですが、今後エコシステムを自立化していく上で、目標としてのユーザー数はどれくらいを見込んでおられますか。

【内山招聘研究員】 これはなかなか難しく、プロジェクトの大きさによってもかなり違います。ビッグユーザーがつくと、それだけで全部ある意味賄ってしまうような形もありますので、そのあたりのバランスを考えながらやりたいと思います。今、ビッグユーザーは 1 社か 2 社といったところで、国プロも入っております。ですので、そういったところをうまくミックスしながらこれから運営していきたいと思っております。あまりにもビッグプロジェクトだけでこれが占められると、拠点の意味をなさないということもございますので、そこら辺のバランスを考えながらうまくやっていきたいです。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは時間が参りましたので、次の議題に移ります。

6.2 実施項目 1-1 「AI チップ向け設計フローの研究開発」

実施項目 1-2 「ハードウェア開発垂直立ち上げ実現のための研究開発」

実施者より資料 6.2 に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは、質問をお受けいたします。吉瀬委員、お願いします。

【吉瀬分科会長代理】 資料 17 ページのエミュレーションの右の 2 つのカラムで、実行時間がループ 50 とループ 500 で実行時間 10 倍になるのかと思いきや、何かあまり一番増えていないといったところで。このあたりを含め、ループの回数だけだとどうも実行時間を測られていないのではないかと思います。そのあたりは何で 50 が 500 になって、10 倍にならないのですか。

【池田教授】 これはもっと細かく取ったものを出すとよかったです。基本的にイニシャライズにすごい時間がかかっているの、そういった意味で一回検証が始まってしまうと、ほとんど I/O もないようにつくっているものですから、結果的にはリニアにはならないといえますか、1 回目以降は実はリニアになっているのですがといった状況になっています。

【吉瀬分科会長代理】 結構大きいので、50 と 500 で 10 倍にならないといったその話と、左側のループ 50 で評価している秒数当たりから右の実行速度が何倍というのを出しているところが、ちょっと本当にいいのだろうかという疑問に思った次第です。

【池田教授】 そこに関しては、確かにその指摘もあると思ったのですが、ただ、こちらに関してはほぼこれに近いデルタになっているということで、やむなくこれの 10 倍を 500 回の値とし、こちらは実際 500 回やったのでこの値を使わせていただいております。

【吉瀬分科会長代理】 分かりました。多分問題ないと思うのですが、ループ 50 のソフトウェアのほうを 500 にして 4,000 秒とかになると思うのですが、測れると思いますので。それで倍率を出していただくともっとはっきりするかと思いました。

【池田教授】 こちらに関してはできるのですが、ネットリスト側が全く太刀打ちできなかったもので。こちら NA になっているものというのも、要は結局こちら側のほうが効果は非常に出るものですから、そういった意味で、少しそこを端折ってしまいまして、申し訳ございません。

【吉瀬分科会長代理】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 それでは、杉岡委員お願いいたします。

【杉岡委員】 設計フローのところで伺います。Cadence と Synopsys のツールを使っていらっしゃるということで、これというのは、多分設計をしていて、これはバグではないのかとか、そういうときに往々にしてあるのですが、そういった場合には、こちらのデザインセンターのほうでサポートをしてくれるのですか。

【池田教授】 明らかなツールのバグに関しては、ベンダーに問い合わせ、それを確認したら、例えばこのコマンドは使わないとか、そういったことで対応するということになるかと思っております。

【杉岡委員】 そういう間に入っていただけるということですね。分かりました。あと設計していて気になるのが、途中で論理が変わったとか、そういうのがちょくちょくあるのですが、そういう論理 ECO のフローとかそういうのもできていると思っていいいのですか。

【池田教授】 そちらに関しましては、どちらかという AI-One、AI-Two の実設計のほうで対応しています。ただ、この教材の中でも一部 ECO に関してこういう方法がありますというのは、基礎的なことが書いてあるのですが、なかなか実際の事例に関して教材が対応できないところがあるので、そちらは AI-One、AI-Two の話で取り扱っております。

【杉岡委員】 要は、フォーマル検証とかそういうのも入っていると。

【池田教授】 フォーマル検証はこちらに入っております。

【杉岡委員】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 それでは、宮森委員お願いいたします。

【宮森委員】 今回、AI プロセッサの開発の環境ということなのですが、AI に特化したような設計環境みたいなところはあるのでしょうか。

【池田教授】 そういった意味では、やはり一番大きいところは高位合成との接続だと思っております。例えば FPGA で AI の IP を開発している方というのは FPGA のツールに入っている高位合成ツールを使ってやられるということもありますので、どちらかという RTL よりはもう一段上の技術で入ってくることが多いと。そこからいかに論理合成、フィジカルインプリメントまで流れるかというところが一つ、一般論でありますけれども、AI に近い話で。もう一つ、教材の中でも一応エグザンプルとして AI を使ったという、ちょっとこんなモデルの一部を切り出したようなことを取り扱っております、「だから何が AI なんですか」と言われると少しお答えになっていないかもしれませんが、そういう例題で AI 的な、要は RA 上のものに対して、もしくはメモリアクセスが結構あるようなものに対してどういう設計をしますかというところまでは取り扱えていると思っております。

【宮森委員】 ありがとうございます。

【永妻分科会長】 吉瀬委員お願いします。

【吉瀬分科会長代理】 シミュレーションに関するもう少し聞きたいのですが、高位合成をよく使われていると思うのですが、そうしたときに多くの人は C でシミュレーションをするというところで、やはり RTL でやるより C のシミュレーションは断然早いといったところでは、そちらとの比較もあったほうが分かりやすいという印象がございます。そのあたりも、これからもう少しエミュレータのよさというのを明らかにする上でご検討いただけたらと思うのですが、まだそういう評価はなかったでしょうか。

【池田教授】 具体的なものは、そこまで行き着いておりません。やはり C と RTL で決定的な違いというの

は時間の概念がある、ないだと思のですが。そのあたりをCでももちろん高速できて、あるべき姿は実は多分CとRTLの等価性検証なのかと思っておりますけれども。それをやった上で、後はちゃんとRTLがきちんと動くということを確認するところが重要になるのかと思うと、なかなかCでやったものが何秒できて、RTLになったら何千秒になって、それがエミュレータになったらまた何秒になりますというのが本当にいいのかというのはちょっと私の中でもまとまっていないところであります。

【吉瀬分科会長代理】 ありがとうございます。

【永妻分科会長】 エミュレータに関する結果、効果であるとか、また先生より今日説明があったように、やはりいいよね、速いよねと。それをユーザーにも示すといういろいろな興味を持っていただけたという一方で、ある意味、この事業のコアであり強みであるエミュレータを、今後このプロジェクト、今も次の拠点が始まっていますけれども、その中でさらに有効に生かしていくための課題とか、先生がお考えのエミュレータをさらに浸透させていくといいますか、効果的に使っていくための施策だとか、そういった展望がございましたらコメントをお願いしたいです。

【池田教授】 多分一番重たい課題であり、ご質問かもしれないのですが、基本的にはこれだけ簡単に使えるようになりました、こんな効果がありますというのをいかにアピールしていくかと。そういった意味では、いろいろな報告会、もしくは、いろいろな場でアピールをしていくというのが一番大きなところかと思っております。そういったものが先ほどのEDAツールではないですが、この拠点に来たらすぐに使えるようになりますというところをアピールしていくことで、少しでも利用者を増やしていく。やはり利用者の人が「よかったね」とアピールしてくれれば、多分その後また雪だるま式にユーザーが増えていってくれるのではないかと期待はしているところです。

【永妻分科会長】 南川委員お願いいたします。

【南川委員】 一つ教えてください。今回ベンチャー企業の方たちは、多分日本の企業だと思のですが、仮に今後、海外の企業が日本にそういう開発を持ってくるとして、例えば台湾企業が持ってくるといようなことも十分あるかと思うのですが。そういった企業もこれを活用することというのは可能なのでしょうか。

【池田教授】 実は似たような問合せは幾つかいただいていると聞いております。基本的には、実はその一番の制約はEDAのライセンスが国内ドメスティックな契約になっているというところが大きいと思っております。そういう意味では、ドメスティックの定義というのは国内にオフィスがあればそれでいいということもあるので、海外の会社であっても国内にオフィスをつくらせていただいて、そこからアクセスしていただければ活用いただけると思っております。それを本当にグローバルに展開するためにはちょっと契約を一からやり直さないといけないところがあるので、今のところは少し難しいとも思っておりますけれども、そういった需要が大きくなってくれば、これはチャンスということでも動くということになると思っております。

【南川委員】 ありがとうございます。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。それでは時間が参りましたので、次の議題に移ります。

6.3 実施項目 2-1 「AI チップの研究開発に必要なEDA ツールの整備」

実施項目 2-2 「人材育成と拠点機能の整備」

実施者より資料6.3に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。それでは、質問をお受けいたします。吉瀬委員、お願いいたします。

【吉瀬分科会長代理】 利用の仕方について、ネットワーク経由でデスクトップを飛ばして使うというのがメインになるということで。それというのは、ほとんどは関東の方が使っているだけではなく、日本の遠いところでも快適に使えて、これからはもうオンラインで快適に CAD というのは使えそうだという感触でしょうか。

【池田教授】 多分日本の中でいうと、それほどネットワーク遅延は多くなくできると。一つは、この東大側のサイトも、ほぼ東大のハブサイトに直結しているような回線をつくってもらってアクセスができるようにしているということもあるかと思います。そういった意味で、あとは日本のバックボーンがほとんど津々浦々でいっているんで、そこのブランチというのはそれほど大きな要因にならないと。それというのは、関東であろうが九州であろうが、恐らくそこのレイテンシーはあまり変わらないのだらうと考えております。

【吉瀬分科会長代理】 もしそのデータがあつて、九州でも快適でしたとか、北海道でも快適でしたという例があると分かりやすいかと思うのですが。そういう地域ごとの利用者マップみたいなものがあつたら、また用意していただけるといいのではないのでしょうか。

【長谷川学術専門職員】 補足をいたします。AI-One、AI-Two の設計を行う上で、外注委託といったことをやっていますが、その委託先というのが、例えば関西のほうの会社であるとか、そこでもってそのレイアウトの設計といったところもやっていただいたのですけれども、特に支障なしに完了することができたということで、多分距離による影響というのはほぼなかったと思っています。

【池田教授】 加えまして、実は教材整備をするときにも一部は九州のほうに外注しておりました。フィジカルインプリメントのところも、そこの部隊の力を借りてやっているということで、そういった意味では、九州から使っても恐らく、実際のレイアウトではないので、それほどリアルタイム性が重要だったかとかというのはございますが、少なくともフィジカルインプリメントのツールを使う分には何も支障がなかったと理解しております。

【永妻分科会長】 そうしますと、今後地方にそういった箱物をつくる必要はなく、この取組は全てバーチャルといたしますか、オンラインですべきだと。それで十分だと、そういうことになりますか。

【池田教授】 100%そうかどうかというのは議論があるところで、やはりリソースがどうしても集中的に使いたいときには手元にリソースがあつたほうがやりやすいところがあるのではないかと思います。ただ、やはりいろいろな管理コスト、我々自身もアカデミアのサーバーを管理するのと、やはり民間に対して使わせるようなサーバーを管理するのでは、管理コスト、セキュリティに対する考え方は随分と違うというところで、かなりコストがかかっている部分でもあります。そういった意味では、そのコストを手元でやってペイするかどうかというのは、やはりいろいろな判断になるかと思っています。そういった意味では、ある部分までは我々のところに少し増強するお金を払っていただいで使えたほうが効率的なのではないかと思うのですけれども、それはいろいろな考え方があると思います。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは、杉岡委員お願いいたします。

【杉岡委員】 少し EDA とかサーバーの環境が気になるのですが、これからユーザー数は多分増やしていかれる思うところで、それに対する、やはりどれぐらいユーザー数が増えたらどれぐらいのストレージとか CPU が要るとか、EDA ライセンスを増やさなくてはいけないとか、そのあたりの将来に対する見積りといいですか見通し、情報収集というものはやられているのでしょうか。

【池田教授】 恐らく詳細は細かくできると思うのですが、基本的にはユーザーが増えたときにコアを何個割り当てるか、CPU をどのくらい割り当てられているかというのが結構大きなところで。それというのは、やはりこういうツールをこのくらい使いますというので大体決まるというところがありまして。先ほどの話にもあつたように、今年 4 月以降運用していくにあたって、こういうモデル図ですというのを規定しております。それがどのくらいのリソースが必要になるといった判断基準になるのか、こ

のぐらいのユーザーが来たときにこのぐらいのリソースがあれば、もしくは今のこのコア数であればどのぐらいのユーザーまでは賄えるか、もしくは何かビッグプロジェクトが来たらという話がありましたけれども、やはり AI-Two レベルの設計をしようと思うと、このリソースの8割方を占有してしまうということがありますので、そういうのが来るようなときには、あらかじめ少しリソースをうまく配分しておかないといけないとか、そのあたりはかなり見えてきていると思っております。

【杉岡委員】 気になっているのは、例えば来年度そういうビッグユーザーがいるのか、いないのかとか、その辺がある程度分からないと、あらかじめ準備しておくことも多分できないと思うのです。うちで言えば、営業活動でそういう先を見越して、そういうリソースとかも準備をするのですが。いわゆる営業活動といいますか、そういう将来のお客様のニーズであるとか、例えばそういうビッグユーザーが2社来るのか、3社来るのか、10社目当てがあつて多分うちの2社が来るでしょうとか、そういう見積りをするとか、やはりそういうものが重要と思い確認させていただきました。

【池田教授】 ぜひそういった方向で運用を円滑化できればと思っております。

【杉岡委員】 加えてもう一点伺いますが、これはお客様が使ったら、データというのはみんな持ち帰ってもらうという形なのですか。

【池田教授】 データで、EDAが出したものでEDAの何かプロパティが入るものに関しては基本的には出さないようにしております。それ以外のものに関しましては、最後に消す前にどうするかというのを判断していただくということにしております。例えば、もしフィジカルインプリメントまでこの中でやったときには、GDSというのはここからテイクアウトする形にする、それはやはりIPの情報が含まれることもございますので、それをそのままユーザーに返すというのは難しいというところで、そのあたりを判断基準にして、どこまでは返す、どこまでは返さないということを決めております。

【杉岡委員】 そういう意味で気になるのが、例えばGDS IIは多分センターの中のストレージにあると思うのですが、災害リスク、要は例えば東大が火事になってしまって全部駄目になってしまうと大変なことになるので、やはり何拠点とかにミラーリングとかそういうことを考えているのでしょうか。

【池田教授】 その話は実は何度か出てきたことがありまして、やっていかないといけないと思いつつも、今のところできていないところだと思っております。そういった意味では、ほかのデータセンターをうまく間借りするのか、もしくは東大もキャンパスが幾つかありますので、そこのほかのキャンパスに一個間借りするのかという何かを考える、もしくは産総研のインフラを使うということも含めて少し検討しないといけないと思っております。

【永妻分科会長】 宮森委員お願いいたします。

【宮森委員】 セミナーや設計フォーラムをやられているということなのですが、4月以降も継続してやられているのでしょうか。

【池田教授】 実はフォーラムに関しましては、4月以降、毎月実施しております。11月で50回ぐらいになるのではないかと状況です。それからセミナーに関しても、プロジェクト期間に比べると頻度が若干下がっているのですが、実はCadenceとの関係に関しましてはこのまま続けていくということで、ついこの間もCadenceのトレーニングというのを実施しております。こういったセミナーも需要を見ながら実施していきたいと思っております。

【宮森委員】 こういったセミナー、フォーラムは無償でやられているのですか。

【池田教授】 フォーラムは無償です。エミュレータのトレーニングも今のところ無償ですけれども、ちょっとそのあたりをどれだけ利用者負担にするかというのはまだ検討できていないところです。いずれにしても、このセミナーをやっている大部分というのは利用を促進したい側の話ですので、そういった意味では当面は無料かと思っております。

【宮森委員】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 桑田委員お願いいたします。

【桑田委員】 一つ教えていただきたいのですが、先ほどフォトセンサのような新しいデバイスのサポートの話が少しございましたが、これからどうやっていくかはお考えだということなので、ちょっと確認なのですけれども、この手の物理モデルみたいなものの提供は、デバイスベンダー側にサポートをしてもらうように働きかけるのか、それとも、このツール一式の環境を整える側に何らかのリソースを張り付けてそして開発をしていくのか、どちらの方向になるでしょうか。

【池田教授】 両方だと思っております。やはりモデルに関するにあたって、デバイスベンダーというかFABの情報がないとどうにもならないというところがあります。ですので、そちらからの情報をもらわないといけないのですけれども、必ずしもFABがこういった例えばイメージセンサ、それ以外にもいろいろなセンサがあるかと思えますけれども、それに特化したモデルの情報を持っているわけではないといったときに、やはり例えば1回トライアルをして、そこからパラメータエクストラクションをして、というフェーズがどうしても必要になるのかと。そういったときにはこのツール、もしくはこのツールのインターフェースに、やはり専門の研究者もしくは技術者も張り付けないといけないと考えています。

【桑田委員】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは時間が参りましたので、この議題は以上といたします。

【中島専門調査員】 事務局です。ここで、途中退席をされる南川委員より挨拶を賜りたく思います。南川委員、よろしく願いいたします。

【南川委員】 本日は、ここで途中退席になりますが、今回いろいろと環境が整い、皆様が使えることになったというのは非常にいいことだと思っております。ぜひこれを続けていっていただきたいと感じておりますし、特に中小にとっては非常によい取組だと思えます。ありがとうございました。

6.4 実施項目 1-5 「国内外FABの活用と最適化ライブラリの研究開発」

実施者より資料6.4に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。それでは、質問をお受けいたします。吉瀬委員、お願いします。

【吉瀬分科会長代理】 1点伺います。AI-OneとTwoではほぼ同じRTLを使われているのですか。IPを除いたRTLの記述というのは、結構同じものを流用されているのか、それともゼロからつくられているのかを教えてください。

【長谷川学術専門職員】 ゼロからはつくっていないです。AI-Oneについて改善を進めたというところが正確なところだと思いますけれども、AI-OneのSoCを開発する上で得られた知見、例えばデバッグ性が悪いですとか、もう少し内部が細かい情報が見たいといったところについて、AI-Twoのほうでは改善をしたところ です。

【吉瀬分科会長代理】 ありがとうございます。Oneをベースに改良を加えてつくられたことと理解しました。お伺いしたかったのは、やはりこういう知見がたまってくると、ユーザーとしてはOneを、つまり28でいいのか、12で使うべきなのかと悩むと思うのです。これの判断基準があると、非常にユーザーにとって有益だと思うのですけれども、そういうデータは提供されているのですか。

【長谷川学術専門職員】 実はAI-Oneのリファレンス版というのをつくりまして、AI-Twoで得られた知見をフィードバックしたような形で、今後、活用可能なプラットフォームとしてはAI-One改造版といった

ものを拠点のほうでは蓄積しております。ですから、AI-One、AI-Two、どちらを選択するかという点でいきますと、どちらかというプロセスによって物理 IP が異なりますので、12 nmをやられるのであれば AI-Two を、28 であれば AI-One をとといった選択をしていただければと思っています。

【吉瀬分科会長代理】 そこを選ぶのはとても難しいので、それを何らかの IP も含めて、どちらのプロセスを使うべきなのかという何らかの指標があるとよいのではないかと。つまり、開発期間と予算の概略があるととても分かりやすいです。

【長谷川学術専門職員】 開発期間でいうと、絵で示しましたように、どちらも RTL から実際の GDS のテープアウトまでは 10 か月で終わっているというところがありまして、それほど大きな差はない。ただし、投入しましたハードウェアリソース、例えば EDA ツールの本数ですとか、使いましたサーバーの実行時間といったものは AI-Two のほうがかなり多くなっていますので、こちらについてはユーザーからご相談いただければデータをお示しすることは可能です。

【永妻分科会長】 宮森委員お願いします。

【宮森委員】 非常に AI-One であるとか Two というこのプラットフォームは有益で、皆様こういう形でプラットフォームのほうに相乗りしてつくるみたいなことをやられていると思うのですが、これは今後こういうのを、シャトルと言うのかもしれませんが、同じように企画してまた募集するといえますか、流す計画はあるのでしょうか。

【長谷川学術専門職員】 今現在ではまだ計画はございませんが、今後その拠点の活動が順調になりましたら、そういったところも含めて検討していきたいと考えています。

【宮森委員】 その場合、また支援みたいなのがないと、なかなか予算的に厳しいところもあるのでしょうか。

【長谷川学術専門職員】 拠点に来られるユーザーそのものがそれほど資金を潤沢に持っておられるわけではないので、やはり例えば 6 社なら 6 社で集まって、全ての開発費を自社で分担し負担するということになると、なかなか厳しいものがあると思っています。そこから先はどういう仕掛けをつくってサポートしていくかというところですが、ベンチャーがお金を入れてくれて、何かスタートアップの評価をしたいというようなことがあれば一つの手段かもしれないですが、そうでないと、やはり国の支援なりなんなりがないとちょっと難しいといったところはございます。

【宮森委員】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 それでは、杉岡委員お願いいたします。

【杉岡委員】 資料 9 ページのチップで、AiIP1、P2、P4 と場所によって配置が違うので、外部とのインターフェース、あとメモリとか CPU とのインターフェースというのはそれぞれの IP で多分タイミングが変わってくると思うのですが、その辺の外部とのタイミング情報、そういう周りの情報というのは、どこを使いたいとかいうときに何か選択できるのですか。

【長谷川学術専門職員】 誠に申し訳なかったのですが、やはりチップのフロープランというのが一番最優先で、各 IP 会社の持ってこられる IP の大きさがかなり違う、大きさが違うというものがあって、そこをどこに置いたら全ての IP が収まるかというところを一番のポイントにさせていただきました。そういった意味でいうと、ちょっと温度差はあったと思いますけれども、一応この IP はレイテンシーがセンシティブですか、それともスループットがセンシティブですかといったところはお聞きして、可能な限りレイテンシーがセンシティブといったものをメモリのほうの IP 側にといったような配置はさせていただきました。

【杉岡委員】 次にもし新しい IP をやろうとすると、そういう協議みたいなものが必要になるということですか。

【長谷川学術専門職員】 そうなります。

【杉岡委員】 分かりました。ありがとうございます。

【永妻分科会長】 今の異種の IP コアを複数プラットフォームに乗せるという話ですが、多分これは海外にも例はなく、このプロジェクトで初めて行われたことだと思います。そのメリットとして、資料には少し書かれておりますが、開発コストが低減されるであるとか、あるいは開発期間が短くなる等といったことをユーザーの皆様を紹介するときに、例えば図表等を使って分析し、もっとアピールされるとよろしいかと思いました。多分このプラットフォームを当初考えられたときは、ユーザーが求めるものを想定されていたと想像します。先ほどこの仕組みを今後も存続させたいという話がありました。コスト面での問題はありますが、これをぜひ早期に、次の AIDL の中で実現していくための方策を考えていただきたいと思います。エミュレータも同様ですが、せっかくここまで面白い取組をされて、約 4 年かけて実効性が見えてきました。このような新しいプラットフォームの考え方をもう少し踏み込んで検討し、根付かせるためにはどうしたらよいか、たぶん時間はかかるかもしれませんが、長谷川様に今何かお考えがあればお聞かせください。

【長谷川学術専門職員】 そういった意味で、効果がどのぐらいあったのかということ測る手段ということで今思いつくものが 1 点ありまして、設計においてフロントエンドの設計と物理設計と 2 つに大きく分けると分けられますけれども、フロントエンドの設計はどちらかという IP が n 倍になっても短くなるか、短縮されるということはあまりございません。一方で、物理設計のほうというのは、IP の数が増えてもそれほど差分があるわけではないですし、チップサイズそのものに影響されますけれども、そういったところでいうとあまり差分がないといったところがありまして、この辺のかかったリソースですとか、時間ですとか、そういったところをもう少し深掘りし、データ分析をして、そういったところからもうちょっと細かいこういう効果があるのではないかということをお示しすることは可能かと思っています。

【永妻分科会長】 ありがとうございます。ぜひ継続的に進化させていただけたらと思います。それでは、吉瀬委員をお願いします。

【吉瀬分科会長代理】 今回はあまり話題にはなっていないのですが、やはりプリント基板をつくるのが大変で、一部途中から予算がついていると思うのですがけれども。例えば資料 24 ページ目でプリント基板をつくられていますけれども、そのサポートというのはどれくらい進んでいるのですか。ベンダーさんごとにつくっていたら大変ではないかと。

【長谷川学術専門職員】 プリント基板ですが、これは AI-One をつくった後で、AI-Two に移行するときにそれほど変更しないで再利用が可能になっていましたので、こういった設計データを準備しておいて再利用していくということによって、開発コストそのものはかなり抑制できるのかと。あとは今後のところですが、インターフェースのボールの配置、これを標準化してしまって、できればプリント基板が同じものを使い続けるといったようなことが可能かと思っています。

【吉瀬分科会長代理】 質問は、拠点としてユーザーにこういうサービスというのでしょうか、そういうのは今されているのですかといったところになります。

【長谷川学術専門職員】 今のところそこはサポートのメニューには入っていないのですが、どちらかという、シリコンの開発で外部の方を紹介するのと同じように、プリント基板メーカーも紹介することが可能ですので、拠点でこういうことができました、この方をお願いしたら非常に短期間でできるのではないかとといったことは提供できるかと思っています。

【吉瀬分科会長代理】 分かりました。

【永妻分科会長】 皆様ありがとうございます。それでは、時間が参りましたので、この議題は以上といたします。

(非公開セッション)

6.5 研究開発項目①「AI チップに関するアイデアの実用化に向けた開発」

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【宮森委員】 今日是一日ご説明いただきありがとうございました。この事業をやる中では、コロナ等の環境変化があったということですが、非常に柔軟に対応をされ、目標以上の成果を出していただけたと認識いたしました。特にエミュレータを含んだ環境の構築であるとか、あとは非常に独自性の高い AI-One、Two の SoC のプラットフォームの立ち上げ、それで複数のプロジェクトを同時に SoC の開発を成し遂げたところが非常に大きな成果だったと思います。エッジ AI チップの開発が、今後加速する日本独自のプラットフォームであることは間違いないと思っていますが、一方で、今回いろいろ出てきた 750 億円という蓋然性みたいなお話もごさいます。そういった AI プロセッサの市場を、それを日本がどうアクセスするかという話であれば、もっと大きくできる可能性もあるのではないかとことを期待していますが、そのためには当然チップだけではなく、システムを含めて、こういった産業を日本の中で地位をつくっていくといったところが求められるでしょうか。今、先端ロジックに対しての投資というのは盛んに行われていますが、そういったロジックの向上の活用、FAB の活用であるとか、d. lab 等々の様々な先端ロジックの開発設計をやるような組織との連携であるとか、産総研もそうだと思いますが、今、産総研も AIST Solutions というのをつくって、その成果の事業化というところを進められていると伺っていますので、ぜひそういったところと合わせてアウトカム以上の成果を日本全体として出していく、そのきっかけになればいいと思います。今後とも期待しておりますので、どうぞよろしくお願ひします。今日はどうもありがとうございました。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。それでは、杉岡委員お願ひいたします。

【杉岡委員】 今日是一日説明をありがとうございました。設計のオープンな環境ができたということで、非常にそれはすばらしいと思っております。今日議論した中で、まだ例えばリソースの増強をどうしていくのかとか、災害リスクをどうするのかという課題もございましたが、今後そういうところも改善していつてもらえればいいと思っております。また、もう一個の助成事業のほうで、そちらも非常に結果が出始めているということで、やはりこれから期待するのは実際の SoC ASIC、そういうところまで助成事業をサポートしていただいて、実際に AI のチップが世界に売れるとか、そういうところまでサポートしていただければいいかと思っております。あと、これから重要なのは人材育成です。学生がハードから離れてきているという話もありますので、やはりこういうプラットフォームがあると多分すぐ入りやすいと思いますし、ぜひ大学の先生方中心に、学生のハード設計のところの裾野を広げる活動も一緒にやっていつてもらえればと思ひました。ありがとうございました。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。それでは、桑田委員お願ひいたします。

【桑田委員】 今日のは半日の出席でしたが中身の濃いものを聞かせていただきまして、本当にありがとうございました。当初の目的どおり、AI チップのベンチャー等が使うような環境の整備が着実にできているということ、それからワンストップの窓口でできていくということで、本当に地道な開発作業だったと思いますが、本当に敬意を表したいと思っております。一方で、ここまでできているのならば、先ほど来ほどから出ていますとおり、AI チップを使った新たなマーケットというのが、もう大きな口を開けて待っているわけで。そこに対して一種のオープンイノベーションの場ができたと理解すると、もっと知財をうまく使っていくとかその場をうまく使っていく、あるいは有望な戦略的な市場のユーザーとうまく連携をしていくというようなところまで踏み込むと、我々の国が持っている IP をうまく世界へ持っていけるような、そんな戦略的な動きが取れるのではないかと期待をするところがございます。ぜひ今日の議論もベースに、さらに発展することを祈念したいと思っております。今日は本当にありがとうございました。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。それでは、吉瀬会長代理お願いいたします。

【吉瀬分科会長代理】 今日一日お話を聞かせていただいて、AI-One、AI-Two、TSMC の 28 nm、12 nm というプロセスで IP を整備しながら SoC をつくり、そこで Linux を動かし、さらに AI アクセラレータの動作もきちんと確認しているという、この作業を見ただけでも「本当にできたのだな」という、分かっている人間からすると、そういう印象を持った次第です。さらに、それだけではなく、ハードウェアエミュレータの環境を整備し、デバッグもやりやすい環境が出来上がったと。今回は内山様、池田先生、長谷川様にご発表いただいたのですが、これだけのプロジェクトは皆様が同じ方向を向いて必死にやらないとできないプロジェクトだったのではないかとすごく感じました。5 年前、始める前につくりたいと思いついていた夢のような環境が今できたということで素直にとても素晴らしいというのがまず一つですが、その上で、つくりたかったものができて、これが多分きっとスタートなのだろうというもう一つの気持ちもございます。これから共有しなければいけない未来というのは、多くの企業の方々がチップを造って、そのチップで世界に戦っていける。そういう環境をこれからどんどんつくっていかないといけないのだろうという、これからのビジョンも少しずつ見え始めたというところで、この 5 年間の非常によい成果を見させていただきました。ありがとうございました。

【永妻分科会長】 ありがとうございました。それでは最後に私からお話しさせていただきます。まずは 5 年間にわたりまして、本プロジェクトの成功に向けてご尽力されましたプロジェクトリーダーの中村先生、それから研究開発責任者の内山様、東京大学拠点の池田先生をはじめ、産総研、東京大学、福岡 AIST の関係者の皆様、そしてこのプロジェクトをマネジメントしてこられました NEDO の担当推進部の皆様に心より敬意と感謝の意を表したいと思っております。このプロジェクトは、共通基盤をつくる、つまりインフラをつくと同時に、ユーザーを掘り起こして教育していくという 2 つのミッションを持っておりました。いずれも、我が国の半導体産業、ひいては情報通信産業を発展させたいという、まさにこれは利他の精神がなければ、この 5 年間継続はできなかったと私は思っております。そして、このプロジェクトは、プロジェクト名にもありますとおり、「開発の加速」というのが非常に大きなミッションでございました。2020 年の中間評価でも同席させていただいたのですが、その後の 3 年間の加速は、ユーザー数にも見られるとおり大きなものでした。そして何よりも重要なのは次の枠組み、つまり New AIDC を順調にスタートされたということだと思います。今日展示会場で拝見しましたが、ユーザーに向けたホームページも素晴らしいです。ユーザーを引き込むよう工夫され、もう既に近々

の予約が埋まっていたりと、非常に感動いたしました。それから、折しも皆様ご案内のように、今後、大きな FAB が我が国で建設されようとしております。つまり FAB と設計、これは言うまでもなく車の両輪でございます。今後このプロジェクトの成果を、10年、20年と進展させていただくことを切に願います。最後に、委員の皆様におかれましては、本日数時間の長きにわたり活発なご討論と大変有意義なコメント、アドバイスをいただきましたことに改めて感謝を申し上げたいと思います。大変お疲れさまでございました。

【中島専門調査員】 永妻分科会長をはじめ、委員の皆様ありがとうございました。それでは、委員の皆様からのご評価を受けまして、まず IoT 推進部の林部長から一言お願いいたします。

【林部長】 IoT 推進部長の林でございます。本日は、委員の皆様におかれましては、公開セッション、そして非公開セッションも含めまして、長い時間にわたりまして本当に貴重なご意見をいただきました。幅広い視点、専門的な視点、視座の高い視点、大変ありがたく頂戴した次第でございます。誠にありがとうございます。今日いろいろご議論いただいた中でも、特にアウトカム目標についてご議論いただいたと思っております。今回終了時評価ということではございますけれども、政策当局の求める政策目標というのが、まさにアウトカム目標ということでございます。こちらについては2032年ということで、もうちょっと先のところで実現をしようという政策目標ではございますが、NEDO としてしっかり見ていかなければいけない点について、しっかりと今回の先生方のご意見を踏まえてフォローアップをしていきたいと思っております。この分野は変化が非常に早くもございますので、そういう意味では関係者の皆様とよく日々の状況を見ながら考えていかなければいけない、そして臨機応変に対応していかなければいけないと考えます。今回のご意見をよく踏まえて勉強してまいります。改めて、本日は誠にありがとうございました。

【中島専門調査員】 林部長ありがとうございました。続きまして、本プロジェクト PL の中村先生から一言いただきます。よろしくお願いいたします。

【中村 PL】 プロジェクトリーダーをしております東京大学の中村と申します。本日は分科会の先生方におかれましては、非常に長きにわたりまして真摯な議論をしていただきまして大変ありがとうございました。また、いろいろと示唆に伴うご助言をいただいたと思っております。今日は、テーマごとに産総研の担当者、あるいは、東大の担当者が発表したかと思えますけれども、このプロジェクトを始めたときに、ユーザーは全国に散らばっていてもいいのですが、ちゃんと知見のノウハウを蓄積するという拠点としては一か所になくは駄目だということで、この AI チップ設計拠点は1か所、東大に置きました。産総研の方には多少動いてもらうことになりましたが、東大にちゃんと机をおいてやってもらったところが最初のスタートとしてはよかったものと思っています。おかげさまで、ある程度知見を積むことができました。今日、分科会の先生方から過分な評価をいただきましたけれども、終了時評価というタイトルになっておりますが、これがスタートだということで、スタートにやっとなんか立ってこれたと思っております。特にエミュレータとか AI-One、Two では高い評価をいただいたと思いますが、そこでためた知見をこれからどうやって日本全体に広げていって、ユーザーを掘り起こして、そして産業を展開していくかというところであり、それは非常に責任が重い話であると受け止めております。その点に関しましては、私も微力ではございますが、ぜひ分科会の先生、あるいは皆様のご支援をいただきながら、ぜひいいものにしていきたいと思っておりますので、今後ともぜひご支援のほどどうぞよろしくお願いいたします。本日は大変ありがとうございました。

【中島専門調査員】 中村先生ありがとうございました。それでは最後に、経済産業省小林企画官より一言頂戴いたします。よろしくお願いいたします。

【小林企画官】 皆様、本日は一日お疲れさまでした。まず一日にわたって貴重なコメントなどを議論していただいた委員の先生方の皆様に御礼を申し上げます。また 5 年間にわたり本事業をマネジメントしていただきました NEDO IoT 推進部の皆様にも厚く御礼を申し上げたいと思います。そして、3 月から実際に拠点が走り始めるまでの間、5 年間、これまで推進していただいた実施者の主に産総研、東大の皆様にも厚く御礼を申し上げます。ただいまの永妻先生のコメントにありましたけれども、この事業が始まった頃は、恐らく今ほど「半導体、半導体」と連呼されるような日々ではなかったと思います。むしろ AI は連呼されている状況であったと思いますが、ここに来て半導体が連呼され、むしろ AI と半導体の関係が非常に重視されるような状況になってきたということで、ちょうどよく立ち上がったと考えております。現在、試作は TSMC、台湾にある工場などで試作されていると思いますが、今後日本に TSMC なり、あるいはラピダスなりの工場が実際に出来てきて、今 AIDC で設計したチップが将来的にはそういったところで製造され実用化される、そんな日が来るのを非常に大変楽しみにしております。一方で、その途中、試作したチップをもう少し国内でコスト的に安くできるような環境整備も今後もしかしたら重要になってくるのではないかと。そういうのは産総研、あるいは公的研究機関がやはり担うことにもなっておりますので、そういった観点からの議論も今後必要ではないかと考えております。実施者、あるいは委員の先生方の皆様にはそういった観点からも今後も議論を続けていただきたいと考えております。とにかく 5 年間お疲れさまでしたと御礼申し上げます。本日はどうもありがとうございました。

【永妻分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、以上で議題 8 を終了といたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

資料1	研究評価委員会分科会の設置について
資料2	研究評価委員会分科会の公開について
資料3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料4-1	NEDOにおける技術評価について
資料4-2	評価項目・評価基準
資料4-3	評点法の実施について
資料4-4	評価コメント及び評点票
資料4-5	評価報告書の構成について
資料5	プロジェクトの概要説明資料（公開）
資料6-1	プロジェクトの詳細説明資料（公開）
資料6-2	プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
資料7-1	事業原簿（公開）
資料7-2	事業原簿（非公開）
資料8	評価スケジュール
番号なし	質問票（公開 / 非公開）

以上

質問・回答票（公開）

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可 /非公開
資料6-2/7-2	【確認】研究開発項目①（助成事業）については、すでに事後評価委員会において、それぞれのテーマに関する目標達成状況の評価（ならびに全体達成度の評価）がなされているようですので、今回の委員会（終了時評価）では、各テーマの技術的詳細については触れず、上記評価結果を客観的に踏まえた上で議論をすることとよろしいでしょうか。	永妻	ご認識のとおりで、今回の評価における被評価者はNEDOでございますので、研究開発項目①についてはNEDOが実施してきた内容を評価いただくのが趣旨でございます。各テーマの技術的詳細については個別に終了時評価を行っているため、今回の議論対象ではありません。	公開可
資料5 p.8	助成事業と委託事業との関係において、「拠点利用による課題や改善点・要望などのフィードバックとして、具体的なフィードバック（ユーザーからの要望）と、それに対応した改善施策の事例をいくつか教えてください。	永妻	事例として、拠点利用におけるEDAツールのライセンス数・種類については助成事業者を含む拠点利用者のフィードバックを入れながら3カ月単位で見直す運営をしております。また、拠点への設計データなどのアップロード・ダウンロード手法についてはユーザーの利便性と設計データ・IPのセキュリティ保護のバランスをとりながら拠点の仕組みに反映しております。助成事業者からは設計例の充実化の要望については、AI-One、AI-Twoの設計データ、設計フローをプラットフォーム化し産総研の共用施設の中でプランとして対応しております。	公開可
資料5 p.10	中小・ベンチャー企業がチップの設計・検証から試作までのコストは、平均的にいづらかかっているのでしょうか。本資料に記述されているように、今も10億円（以上？）必要なのでしょうか。一般的な開発コスト（と内訳）をご教示いただくと助かります。	永妻	開発コストについては、チップを実装するプロセスノード、チップサイズ、各社とEDA・IPベンダー、ファンダとの関係などで変化すると考えます。円安の影響もあり、開発コストは現状でもそれ相当の予算を用意する必要があると考えております。	公開可
資料5 p.15	赤色の背景色で書かれた「試作・量産」、研究開発項目①に参画した企業によるものを指していますか。また、「民間企業等による拠点利用」の方は、対象は、本事業と同様に、ベンチャー・中小企業になりますでしょうか。大学や国研も含みますか。もし、大企業が対象でないとしたら、大企業はすでに独自に設計基盤を構築しているため、参画する可能性がないということでしょうか。	永妻	赤色の背景色で記載した「試作・量産」はご質問のとおり、研究開発項目①に参画した企業によるものとなります。また、拠点の利用機関は、大学、国研、大手システムメーカー・サービスプロバイダー等も含んでおり、特にベンチャー・中小企業に限定しておりません。	公開可
資料5 p.16	「知財運営委員会」について、これまでの活動実績についてご教示ください。標準化という観点の具体的な説明がございませんが、我が国の設計基盤の構築においては必要はないのでしょうか。	永妻	拠点事業に関しては、毎月一回、プロジェクトリーダー、NEDO、事業者で進捗会議を開催し、プロジェクトを管理・運営して参りました。それに同期し、必要に応じて知財についても検討、議論させていただきました。標準化につきましては、今回の拠点事業では現在主流である商用ベンダーのEDAツールやIPを活用した開発環境構築に重きを置いておりましたが、今後、RISC-VやOpenSourceEDA/IPなどのオープンな活動もウォッチしながら適切に対応したいと考えております。	公開可
資料5 p.21	2023年度での売り上げ予測を計算する上で、「本事業の普及率20%で算定」と書かれていますが、これは本事業の成果、具体的には設計共通基盤を活用したものであるのでしょうか。【コメント】アウトカム目標は、事業のスタート時に設定されたもので、また同ページのマーケットトレンドも当時のものかと思えます。今回の終了時評価での見込みは、この市場トレンドを現状のものに更新して行う方がよろしいのではないのでしょうか。現在のAI技術の進展をみますと、2032年時の市場は、もっと大きなものになってはまずです。1桁近く変わらませんか。	永妻	アウトカム目標につきましては、研究開発項目①の成果を活用したチップ試作・量産に加え、研究開発項目②で整備したAIチップ設計拠点の利用を通じた実現できればと考えています。また、コメントいただいた市場トレンドにつきましては、2022年のAIチップの市場調査結果からも、為替レートの考え方もございますが、増加する可能性があることを確認しました。	公開可
資料5 p.25/p.27	活用件数として目標値15件以上に対し、74件の件数を達成したことは素晴らしいと思います。この数字は、74社という意味でしょうか。それとリピーターを別件としてカウントしておりますか。あらためて、目標値を15件に設定した根拠を教えてください。また、この値は、事業を進めるうえでどのような影響を与えてでしょうか。今後同様のプロジェクトを立案、運営する上で、目標値をどのように決めるかの重要な事例になると考えます。	永妻	活用件数の数字ですが、研究開発テーマ単位のため、複数件あったリピーターも別件としてカウントしました。また、目標値を15件とした理由は、事業開始前の想定利用者への事前ヒアリング等から、拠点整備に求められる機能およびその機能へのフィードバックをいただける想定利用者数を考慮して設定しました。	公開可
資料5 p.31~48	マネジメントに関してお尋ねします。中間評価結果への対応、情勢変化への対応等、非常にポジティブなマネジメントを行われていると思いますが、円滑に遂行する上でポイントや留意された点は何かでしょうか。また、終了時点において、足らなかつた点、改善のために今後継続すべき事項が、もしありましたらご教示ください。なければ結構です。	永妻	研究開発成果最大化のために、外部有識者の視点を取り込むとともに、プロジェクトリーダー・事業者・NEDO関係者間で議論を通じてクリアすべき課題を明確にした上で、プロジェクトマネージャーが中心となり課題解決に必要な取組を行い事業の推進につとめたことが要因かと思われします。	公開可
資料6-1 p.4	サテライト拠点（福岡システムLSI総合開発センター）を入れたことによる本事業への効果についてご教示下さい。将来、北海道や四国等、日本各地に展開する必要性はありますか。	永妻	九州地区はシリコンアイランドと言われるほど半導体関連の事業が集積されており、拠点構築において設計のみならず様々な観点から協力、フィードバックをいただきました。現在、拠点の設計環境は遠隔で利用できる仕組みになっており、物理的なサテライト拠点を今後新たに設ける必要性はありませんが、北海道をはじめ今後も全国各地との連携は強めてまいります。	公開可
資料7-1 p.36	エミュレータはこの事業のコアのひとつだと思いますが、我が国には強いアレルギーがあったと書かれています。様々な啓蒙活動や実践を通して、それを払拭されて来たようですが、ユーザーの声や利用件数の増加など、事業の効果を示す例などありましたらご教示ください。	永妻	大規模論理のエミュレータ利用をAI-One、AI-Two以外に行うユーザーは2件あり、いずれも目標とした検証を完了することができたこととです。また、消費電力推定のための大規模スタブパターン実行にエミュレータを活用した事例がありました。エミュレータ講習会に参加されたユーザーからは今後の開発にエミュレータを使用してみたいとの声も上がっており、継続して相談をさせていただいています。	公開可
資料6-1 p.17	資料5の13ページにあるとおり、「大規模設計（エミュレータ）による差異化」が本事業の意義のひとつです。エミュレータ・シミュレータの検証に関して、x100,000などの速度向上の数字が示されていますが、その根拠が不明です。どのような計算によって、この速度向上が得られたのかを説明してください。	吉瀬	シミュレーションではループを500回実行するが非現実的なため50回のデータ（419,807秒）のみを示していますが、ほぼループ回数（実行ステップ数）に比例した時間となるため、500回では4,000,000秒となると推定されます。それに対して、エミュレータで実際500ループした際の実行時間が41.57秒なので約100,000倍となっています。	公開可
資料6-1 p.19	エミュレータの速度向上率に関して、「今回は、短いテストサンプルのため」という記載がありますが、実際の利用を想定した大規模設計の検証結果は得られなかったのでしょうか。そのようなデータがあれば、それらを示しながら、本事業で明らかになったエミュレータの活用に関する有用性を説明してください。また、エミュレータの活用に関して、明らかになった課題を明確にしてください。	吉瀬	大規模設計検証という観点ではAIOneの検証を行ったという意味で0.5Bゲート以上の設計対象に対する検証を行っており、十分当初の目標を達成していると考えます。ここで、「短い」との記載は、たまたまAI-One SoCプラットフォームでの検証においては、PCIeの検証等比較的短いテストプログラムでの検証となっており、アプリケーションそのものの検証まで至っていないことを意味しており、それはアプリケーションが各AI提供社に起因するものであるためです。そのため、「長いベクトル」の例として18ページ（RISC-V SoCのOS起動、暗号コアの網羅的検証）で検証を行っており、19ページではそれと比較して「短い」と表現しました。	公開可
資料6-1 p.25	17件の活用件数とありますが、どのようなプランとオプションで利用されているのでしょうか。2023年度でのこれまでの実績は想定通りのものであり、今後のAIチップ設計拠点の運営に関して重大な問題点はないという状況でしょうか。	吉瀬	9月はその後利用者が増えて、20件になりました。20件の内訳は、スタンダードプラン:2件、PDK/IP持ち込みプラン:17件、アパレルサーバープラン:1件です。オプションは各プロジェクトで様々ですが、追加ユーザー(8件)、追加メモリ(4件)、追加ストレージ(2件)、追加設計環境利用時間(1件)などの利用があります。10月は24件になっており、初年度の運用としては比較的順調に推移していると考えますが、更に拠点運営を継続的な形にするために、チップ開発を伴うプロや共同研究での活用や大手システムメーカーやサービスプロバイダからの活用なども促進していく必要があると考えております。	公開可
資料6-1 実施項目1-5 p.6~p.14	同資料のp.4にある特に国内FAB利用に向けた取り組みについて、p.6~の成果としてどれだけの利用実績向上へ貢献したのかについての説明が読み取れない為、教えてください。	桑田	仕掛料としては国内ファブとして国内ファブ2社とAIチップ設計拠点でのPDK提供による開発環境の構築を進めました。詳細は非公開セッションで議論させていただきたく存じます。	公開可
資料5 p.21	売上目標750億円について、2023年度の日系企業の占有率20%(約0.38兆円)に対して、本事業の普及率20%とした根拠はなんなのでしょうか。目標達成の蓋然性、見直しはありますか？	杉岡	普及率は、事業開始時に当時の状況を考慮して見積もった数字です。目標達成につきまして、研究開発項目①の成果を活用したチップ試作・量産に加え、研究開発項目②で整備したAIチップ設計拠点の利用を通じた売上向上で実現できればと考えています。	公開可

資料5 p.22	研究開発項目①の「事業終了後に顧客へサンプル提供」と説明がありますが、現状、試作したチップは完成から1年以内に破棄する必要があると思います。事業を考えた場合、サンプルの利用期間が短いと、もっと伸ばす事はできないでしょうか？	杉岡	サンプルの利用期間については、試作品として「消耗品」の区分にするのであれば1年以内に破棄する必要が生じます。しかし、将来的に外部へのサンプル提供を想定した上で、当該サンプルを助成事業者の資産として登録するのであれば、1年以内に破棄する制約はなくなります。ただし、当該サンプルはNEDOの助成金交付規程により処分制限財産となるため処分（助成金の交付の目的に反して使用し、譲渡し、交換し、貸し付け、または担保に供しようとする場合）をする際の制約を受けますが、NEDOの承認のもと顧客への有償配布も可能です。	公開可
資料5 p.53	実行比率58.8%は2018年～2021年の助成事業の結果だと思いますが、目標の2023年度以降の実行比率50%達成の見込みはありますか？	杉岡	「実行比率58.8%」は、2023年現在の状況でございますので、実行比率50%は達成しております。	公開可
資料5 p.27/p.52	AIチップ設計拠点の活用件数が74件と目標を大きく超えています。助成事業では17件が紹介されています。この中で実際にエッジサーバーに搭載されそうなチップは何件くらいあるのでしょうか？	南川	研究開発項目①助成事業では、現時点で搭載はございませんが、対象となる可能性のあるチップ設計計画が少なくとも5件あります。 また研究開発項目②委託事業のAIチップ設計拠点の構築に協力いただいた機関につきましては、エッジサーバー向けチップ開発を想定して協力いただいた機関もあると理解しております。本拠点を引き続き活用いただき、エッジサーバー向けAIチップ開発に協力したいと考えています。	公開可
資料5 p.39	12nm FINFETプロセスによる標準SoCの設計技術を開発した。また、併せてパッケージ実装・ボード設計および実装の環境も構築しているようです。これはFCBGAのようなパッケージと理解していますが、Chipletのようなものは可能になるでしょうか？	南川	今回のパッケージ実装に関しては、チップレットのような複数コアの実装は対象にしておりません。	公開可
資料5 p.39	今後、12nmより微細プロセスによる開発環境に関しての計画はあるのでしょうか？	南川	今後の国プロや共同研究などの成果を取り込みながら、微細プロセスにも開発環境を拡大できればと考えております。	公開可
資料5 p.21	2020年のPWCのAIチップ市場の予測がありますが、現状の予測変化、その結果として本事業のアウトカム目標の見直しがありましたら、教えてください。	宮森	2022年にAIチップの市場規模を調査したところ、為替レートの考え方もございますが、増加する可能性があることを確認しました。なお、本事業のアウトカム目標は変更してございません。	公開可
資料5 p.58 資料7 V p.21	助成事業テーマでの特許出願状況がまとめられていますが、委託事業での特許出願について教えてください。委託事業での知的財産（ノウハウを含む）の保護（他者からの侵害に対する防衛など）の対応について教えてください。	宮森	委託事業ではAIアクセラレータ方式に関する特許を一件出願し、今回のPJ成果のコア部分の他社の侵害に備えております。その他、委託事業での知的財産（ノウハウ）である、設計クラウド構築法、AIチップ開発のための共通基盤技術については、オープンソース戦略も考慮して対応しております。	公開可
資料6 p.14	CPU IPとしてRISC-Vは用意されていないのでしょうか？今後、RISC-VをCPUとしてプラットフォームに搭載する計画はありますか？	宮森	RISC-VのIPとしての品ぞろえはまだ行っていませんが、協力会社のIPに含まれるRISC-V CPUを起動用CPUとして選択する機構およびデバッグインターフェイスをAI-Twoにインポートし、実チップでの起動用ファームウェアの動作確認は行ってあります。デバッグ機能についても動作の確認は行ってあります。どのCPUコアを拠点としてサポートしていくかについては現在実施されているRISC-V関連の国プロとの連携も考慮しながら検討したいと思っています。	公開可
資料6 p.16	2023年4月以降、AI-One、AI-Twoのような評価プラットフォームは計画されているのでしょうか？	宮森	現在、産総研、東大等が中心となって実施しているNEDO「チップレット設計基盤構築に向けた技術開発事業」の成果をプラットフォーム化する事は検討しております。	公開可
資料6 p.56/p.119	助成事業テーマの独自IPコア開発においては、エミュレータはどのように活用されたか、教えてください。	宮森	研究開発項目②に関するご質問と思しますので、その内容で回答いたします。 エミュレータを使ってホストPCのOSを含めシステム全体を動作させ、ソフト開発環境のデバッグを行いました。これにより、独自IPの評価ボード配布に合わせてデバッグ・検証済みのソフトウェア開発環境の配布を行うことができました。	公開可
資料6 p.42/p.45	CAKE方式について教えてください。	宮森	Cadence Emulator内でのクロックのモデル化（取り扱い手法）の一手法で、エミュレーション高速化に効果的な手法とされています。詳細は、CadenceのNDAに抵触するためここでは差し控えますが、Clock Averaging with Ko-incident Edges(おそろいKolはCoをもじったものと考えられます)で、通常のシミュレーション同様の手法SCM (Simulation Control Module)と比較して高速化できる手法です。	公開可
資料6 p.117	独自IPコアの搭載において当初想定外に時間がかかったとあります。この問題以外にも、提供した設計環境に対する助成事業での独自IPコア開発会社から、開発環境、評価プラットフォームなどに対する具体的な評価、フィードバックがあれば教えてください。	宮森	研究開発項目②に関するご質問と思しますので、その内容で回答いたします。 以下、AIチップ設計拠点利用者からいただいたコメントです。 ・AI-OneのようなSoCタイプのシャトルにIPを搭載するような仕組みがあると、当社のようなIPベンダとしては、注力したい自社IPのアルゴリズム設計や省電力設計に注力でき、かつIPシリコン実績も得られるので非常に魅力的です。是非今後も定期的にAI-One/Twoのようなシリコンで作る仕組みがあると大変ありがたいです。 ・AI-One、AI-TwoではAIDCがEDAツール用スクリプトを用意され、EDAツールの細かい設定作業をやらずに済んだが、エラー対応の際には例えばSynopsysのオンラインマニュアルSolveItにアクセスしたい。 ・EDAツールに関して、設定やスクリプトなどの環境が整っており、とても使いやすかった。一方でNoMachineを使用した作業環境は制限が多く感じた。特に、外部とのデータのやり取りが不便に感じた。 ・今後の利用においては、色々なケースに対応できるよう、複数のプログラムが提供されることを望みます	公開可
資料7-1 p.115	製品化のためには、例えば、必要な機能だけを搭載したSoCの開発が必要になると考えられます。製品化を想定した、開発環境、評価プラットフォームなどの改善などの取り組みがあれば教えてください。	宮森	AI-One、AI-Twoプラットフォームを用いれば、その必要機能だけを選択したSoCの開発は可能な状態になっております。現状のAIチップ設計拠点では、そのための設計環境を提供しております。今後も、利用者にとって使いやすい半導体チップ設計拠点として機能し続ける活動を継続します。	公開可