

国際科学技術共同研究推進事業(戦略的国際共同研究プログラム/SICORP)
国際共同研究拠点(インド:東京大学/藤田課題)
フェーズ 1 事後評価報告書

1. 評価の概要:

対象領域: ICT

対象期間(研究期間):2016年(平成28年)10月1日~2022年(令和4年)3月31日

2. 研究課題名:

日:IoT とモバイルビッグデータ処理のための高信頼高機能サイバーフィジカルシステムの構築

英:Architecting Intelligent Dependable Cyber Physical System Targeting IoT and Mobile Big Data Analysis

3. 研究代表者名(所属機関/部署/役職/氏名):

日本側: 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 藤田 昌宏

インド側:インド工科大学 ボンベイ校 電気工学科 教授 ヴィレンドラ・シン

4. 評価項目:

- (1) 国際共同研究拠点プロジェクトの進捗状況と目標の達成度
- (2) 相手機関との協働状況、相乗効果
- (3) 研究の成果、インパクト、波及効果
- (4) 社会実装の状況と見通し
- (5) 国際共同研究拠点としての発展性

5. 評価所見:

5-1. 総合評価所見:

【評価できる点】

高信頼半導体の設計・実装拠点を日印で構築することは、半導体分野における日本の国際競争力を回復させるために必須であり、特にIoT向け半導体実装技術は日本が優位に立てる可能性があり、本課題を実施する意義は高い。

研究成果として100以上の論文出版や各種コンテストへの参加・入賞など、学生の自主的取り組み意欲を喚起する機会創出についても、高く評価できる。

【改善や検討が望ましい点】

拠点の在り方については、バーチャルでも良いと思われるが、継続議論が必要である。社会実装のために重要なセキュリティについても、更に詰める必要ありと思われる。

5-2. 個別評価所見:

上記 4 に示した各評価項目について、評価できる点及び改善すべき点を、個別に下記する。

【評価項目(1) 国際共同研究拠点プロジェクトの進捗状況と目標の達成度】

【評価できる点】

日印間相互訪問を通じた技術的な議論やオンラインでの定期的な議論、共同での設計手法の開発、プログラムコーディングや実験など、鋭意共同作業を行うことによって、MEMS デバイスの開発、シリコンニューロンのインターフェース、人工ニューラルネットワークなど、様々な計算機構を搭載したシステムなどへの応用に信頼性の高いCPSが開発できることを示した。また、中核となる人材、ネットワークともに、良い成果を出しており、研究成果を100以上の論文出版という形で世に出しており、高く評価できる。

【改善や検討が望ましい点】

ハードウェア面の研究開発は進むと思われるが、本研究の目標である高信頼 CPS の構築に向けて先端研究の過不足についての議論も望まれる。

【評価項目(2) 相手機関との協働状況、相乗効果】

【評価できる点】

日印双方の研究能力と人員状況に合わせた適切な分担で、ほぼ全ての研究項目で協働している点、また、日印双方が相手側からの提案に触発された更なる研究に取り組む状況は高く評価できる。コロナ禍で対面での議論が行えない不自由な状況下でも、日印協力体制を維持し、成果を挙げたことも高く評価できる。

【改善や検討が望ましい点】

日印それぞれの得意分野を組み合わせた成果ではあるが、綺麗に分業されてしまっており、それぞれの技術の交換が進んでいない印象も受ける。

【評価項目(3) 研究の成果、インパクト、波及効果】

【評価できる点】

並列処理の一般的アルゴリズム開発や、大規模回路の多重故障に対して実用時間での自動テストパターン生成を可能とする技術の開発、近似計算回路の自動生成とそのニューラルネットワーク処理での評価などは高く評価できる。また、本課題に参加した学生

が、各種コンテストで入賞、起業するなど研究に留まらない波及効果があり、学生が自主的に取り組みたいとの意欲を起こさせる働きかけをしていることも高く評価できる。

【改善や検討が望ましい点】

セキュリティについては、暗号処理に特化しているように思われる。CPS で要求されるセキュリティは暗号に留まらず、サービス不能攻撃や欺瞞攻撃といったサイバー攻撃の対応など広範囲に亘るため、これらへの検討も必要である。

【評価項目(4) 社会実装の状況と見通し】

【評価できる点】

論理に基づいたハードウェア設計を実時間内で可能とした一連の手法とソフトウェア、チップの試作を達成し、一部は起業するまでの成果を生むなど、次世代の日印両国の半導体設計技術を支えていくものと期待できる。インドでの実利用に向けて、地方自治体との連携を進めるなどの具体的事例も出てきており、評価できる。

【改善や検討が望ましい点】

ハードウェア実装技術の向上に留まらず、CPS への実用化事例を増やすことが望まれる。特に、内閣府などで議論されている CPS の視点からすると、範囲が狭いように思える。試作したチップを利用する環境や、チップの産業界での実装に向けて、今後どう動いていくべきかの具体化が必要と思われる。

【評価項目(5) 国際共同研究拠点としての発展性】

【評価できる点】

人的ネットワークやプロジェクト関連の卒業生のネットワークを活用することで、日本とインドの両方の人材に容易にアクセスできるようになっていることは高く評価できる。

高信頼ハードウェア設計・実装技術は各国間の競争が激化しており、数学など論理的思考を得意とするインドとの共同研究により、日本側、特に学生の育成につながっている点は高く評価でき、日印の学生の能力を伸ばす形で推進されていることは、国際共同研究拠点として今後も発展可能である。

【改善や検討が望ましい点】

国際共同研究拠点となる要件のひとつは、これまでに行われてきた活動の継続性と思われる。それを担保するような仕組み、施策(研究センターのような物理的な拠点、学会のようなもの、予算の担保がある留学制度等々)が出来てくると、より拠点の継続性が期待できる。

以上