

1.2.8 研究開発項目④「国際標準化」

【成果の概要】

光電ハイブリッドスイッチシステムプロジェクトにおいて、本研究開発項目では2つの項目について研究開発を行った。①光電ハイブリッドスイッチシステム制御アルゴリズムについては、利用を促進させるためオープンソース化戦略をとることとし、国際会議で情報発信を実施するとともにソースコードはダウンロードできるようにした。②光電ハイブリッドスイッチの部品技術については、開発技術の優位性を維持するため、関連する標準化／技術動向等の外部状況を把握しつつ、当初予定していた特許戦略ではなく秘匿戦略に転換した（このため、計画変更も実施）。また、光スイッチの国際標準化動向を調査し、本プロジェクトの優位性について再確認した。

【最終目標】

光電ハイブリッドスイッチシステム制御アルゴリズムのオープンソース化戦略については、OCP等の標準化団体において情報発信を行い、開発技術成果の周知を実施すると共に、技術開発にフィードバックする。また、光電ハイブリッドスイッチの部品技術については、関連する標準化／技術動向等の外部状況を把握し、秘匿戦略にフィードバックする。

【成果】

<光電ハイブリッドスイッチシステム制御アルゴリズムのオープンソース化戦略>

利用を促進させるためオープンソース化戦略をとることとし、開発者の産業技術総合研究所がOCP Future Technologies Symposium（2021.11.8-10）において情報発信を実施するとともに、ソースコードはgithub等のホスティングサイトからダウンロードできるようにした（詳細は1.2.3参照）。

<光電ハイブリッドスイッチの部品技術の秘匿戦略>

光スイッチ関係の標準化／技術動向を把握し、光電ハイブリッドスイッチの部品技術の秘匿戦略に反映させるため、OCP等においてOTTの動向を調査した。特に、本研究開発の成果の主たる販売先の1つと想定されているGoogleは、独自のトポロジーに基づくネットワークを開発しており、ToRに近い部分をMEMSによる光スイッチアレイに置き換えることでSpineレイヤーのスイッチを削減あるいは廃止させることを考えていることが分かった。

光スイッチのスイッチング時間は電気スイッチより遅いため、データ長の短いものと長いものが混在するネットワークにおいては、Googleの技術より光電ハイブリッドスイッチ技術に優位性があることから、本プロジェクトにおける部品技術の秘匿化を戦略的に進めることが重要であることを再確認した。

また、本プロジェクトの終了に伴い、研究開発成果の事業化に向けて各企業がそれぞれに取り組みを行うことが期待されていることから、部品の標準化／特許化／ノウハウ化について関係者間の意識合わせを行った。

<部品の標準化／特許化／ノウハウ化の考え方>

サーバから出た信号は、光波長送受信機（バースト多値プロセッサと光波長送受信部から構成される）を通過して光電ハイブリッドスイッチ（図では光SWと記載）に送られる。これらの各項目について、仕様、アルゴリズム、アーキテクチャ、デザイン及び実装・組み込みのレイヤーがあることから、

図に示すように各フェーズについて適切な対応方法（標準化／特許化／ノウハウ化の別）を記載した。

部品技術の秘匿化というのは、デザイン及び実装・組み込みに関する部分を対象としている。

また、部品のアーキテクチャ、処理アルゴリズム及び製造技術等は知財として特許化する。さらに、インタフェース、レベルダイヤ、消費電力等の仕様に関する部分は、インターオペラビリティの観点から積極的に標準化すべきものと位置づけている。

部品の標準化／特許化／ノウハウ化の考え方 ～目的：事業化を目指すにあたっての共通認識の確認～						
レイヤー	開発項目	サーバー/Ether SW	パスト多価プロセッサ	<光波長送受信機> 光波長送受信部	光 SW	備考
仕様 (IF、レベルダイヤ、消費電力)	標準化	IF 標準化済み	IF の標準化	レベルダイヤの標準化		各部品のIF、システムレベルダイヤ、各部品の消費電力の標準化。
アルゴリズム		標準化されたIFへの適用・整合手段の特許化	特許化			各企業で特許化。
アーキテクチャ (構成)						各企業でノウハウを蓄積。特許性があるものは特許化。
デザイン (設計)			ノウハウの蓄積			各企業でノウハウを蓄積。特許性があるものは特許化。
実装・組み込み			ノウハウの蓄積			各企業でノウハウを蓄積。特許性があるものは特許化。

部品の標準化戦略は、既存の標準仕様をヴァイオレートせず、相互接続性と利便性のバランスが得られるインタフェースの仕様を定義することを基本とする。
その仕様を満足するための実現方法や、仕様に対する性能マージンの付与、使い勝手など付加価値の実現手段等については特許化を進める。

光電ハイブリッドスイッチに最適な制御アルゴリズムについては、オープンソース化し普及を図る。

<光電ハイブリッドスイッチの国際標準化に関する動向>

国際標準化は、開発された技術、評価測定手法、機能要件等に対して行われるものである。特に、技術に関しては、最先端の技術開発の優位性を確保するために戦略的に国際標準化が実施されるものである。このことから、競合他社の技術開発動向を把握しておくことが重要であり、全体の開発動向の中で着目すべき項目として、下記が挙げられる。

1. 低損失シリコンフォトニクス MEMS スイッチ
2. マルチバンド光スイッチ
3. 光アクセスのための WSS
4. 高速スイッチングシリコンフォトニクススイッチ
5. 窒化シリコン光スイッチ
6. シリコンフォトニクスをベースとした大規模光スイッチ