

PEZY Computing 社が米国 ThruChip Communications 社を完全子会社化し、磁界結合 IF 技術の開発と製品化・事業展開を推進（磁界結合 IF 技術を業界に広範にライセンス提供する方針を堅持）

2015年5月1日、株式会社 PEZY Computing（以下、PEZY 社）は、ThruChip Interface（磁界結合を用いた、高速・低消費電力を特徴とする近接チップ間無線通信。以下、TCI）技術の独占的実施権を有している米国 ThruChip Communications, Inc.（以下、ThruChip 社）の全株主と、ThruChip 社の3分の2超となる支配株式を2015年6月末までに、残る株式を2016年2月までに全て買い取り、完全子会社化する契約を締結致しました。同時に、ThruChip 社の CEO を務める David R. Ditzel 氏が、PEZY 社の技術顧問として就任致しました。

ThruChip 社の TCI 技術は、PEZY 社が開発中の 4,096 コアの次世代 MIMD 型大規模メニーコアプロセッサ「PEZY-SC2」にも採用する計画です。PEZY 社は TCI 技術に強力にコミットして、その開発と製品化・事業展開を推進して参ります。

TCI 技術を PEZY 社がグループ内で積極的に採用していくことに加えて、PEZY 社が子会社化した ThruChip 社からは、半導体業界の他社にも広くライセンス提供を行っていくことで、極めて優れた TCI 技術の業界内での早期普及に努めて参る予定です。

TCI は、慶應義塾大学理工学部黒田忠広教授が文部科学省 JST の CREST 研究を通して、2005 年から 10 年間の研究成果として確立した「磁界結合（磁界の近接場結合）」技術を用いた、近接チップ間の無線通信手法です。既に、慶應義塾大学からは合計 66 件の関連特許が国内外に出願されています。既存の有線通信手法と比較して、低消費電力ながら高速通信が可能であること、電氣的に非接触であるためにインピーダンス整合が不要であること、磁界結合のためのアンテナはウエハ内に前工程で作成可能で後工程作業が増えずに歩留まりにも影響が無いこと、既に黒田研究室において多数の実チップによる検証がなされており、多数の国際学会でも論文が発表されて高い評価を得ていること、などの多くの優位点が確認されており、今後の 10 年間を見据えた新しい通信手法として、極めて有望であることが示されてきていました。

ThruChip 社 (<http://www.thruchip.com>) は、黒田忠広教授の研究成果を踏まえて、TCI 技術の普及のために 2007 年に設立された米国法人であり、VLIW プロセッサの Crusoe（クルーソー）や Efficeon（エフィシオン）を開発したトランスメタ社創業者 CEO として有名で、RISC プロセッサ技術の共同開発者、サンマイクロシステムズ社 SPARC 事業部門 CTO、インテル社ハイブリッドコンピューティング部門 VP 兼チーフアーキテクトなどを歴任した業界の著名人である David R. Ditzel 氏が共同創業者で CEO を務めていました。

今回、CEO の David R. Ditzel 氏とも今後の方針に関する全面的な合意が得られたことで、PEZY 社による ThruChip 社の完全子会社化が実現する運びとなったものです。同時に David R. Ditzel 氏と PEZY 社は 8 年間の技術顧問契約を締結して、TCI 技術のみならず、大規模メニーコアプロセッサ開発に対して、業界で 30 年間の実績を有し、プロセッサ技術分野での経験と人的ネットワ

ークを豊富に有した同氏の全面的な協力を得ることとなります。

PEZY 社では東京工業大学異種機能集積研究センターに「エクサスケール三次元超高集積共同研究部門」を開設し、2014 年には同研究部門から 4um まで DRAM を極薄化して動作確認を行った発表が行われています。TCI 技術の実用化には、半導体ウェハ極薄化技術が不可欠であると考え、グループ内で、この技術を組み合わせた応用を模索して行く予定です。

PEZY 社は、現在開発中の 8.2TFLOPS の倍精度演算性能を目標に掲げる 4,096 コアの次世代 MIMD 型大規模メニーコアプロセッサ「PEZY-SC2」に TCI 技術を採用することで、演算性能に見合った超広帯域のメモリバンド幅を実現する計画です。

更に PEZY 社では、TCI 技術を用いた新しい Switch チップの開発を計画しています。HPC 系のシステムを構築する際に、高性能なプロセッサを開発し、広帯域なメモリと接続し、これらを高密度に集積して、高効率に冷却するシステムを開発した後も、インターコネクト部が大きな性能ボトルネックとして残り、大きなシステム体積も占め続ける状況が想定されます。TCI 技術は、光接続における消費電力と P-E/E-P 変換時の遅延問題を解消し、また大規模な Fat Tree 構成時の複雑さと、多数の Switch 機器と膨大な数と距離のケーブルを要する問題を抜本的に解消する可能性を有しています。またその延長としては、複雑で膨大なネットワーク接続の集合体である脳機能を、TCI 技術で半導体上に構築する可能性も模索します。

PEZY 社は、完全子会社化する ThruChip 社を存続させて、ThruChip 社から TCI 技術をライセンス提供して、TCI 技術の業界内での普及を推進していきます。

PEZY 社の代表取締役社長である齊藤元章は、以下の様に述べています。

「TCI 技術は、3 次元積層 DRAM 実現と、プロセッサ-DRAM 間の超広帯域接続を低消費電力で実現するに留まらずに、その他にも「ポストムーア」時代の半導体業界で重要な役割を担うものと期待しています。当社も関与して開発された半導体ウェハ極薄化技術と組み合わせることで、TCI のアンテナが極小化され、極めて小さな面積に多数の TCI 接続を低消費電力に提供することが可能となります。これを用いて、同種の半導体の 2 次元ないし 3 次元接続による大規模半導体を、高い歩留まりで製造することが出来ます。また、IoT や IoE などでは不可欠になる、極小デバイスに使用される半導体を開発する際にも、複数の半導体の接続を最小の面積で、低消費電力で提供することが可能となります。加えて、インピーダンス整合を完全に不要に出来ることから、多種多様な異種半導体を、高価な IP として購入しなくてはならない IF などを用いずとも、簡便に接続することが可能となります。例えば、大規模プロセッサを開発する場合には、メモリ IF や PCIe バス IF などの複数の IF を IP として購入し、更に汎用 CPU コアなども IP として購入する必要がありますが、最先端プロセス向けにはこれらの IP 価格が急激に高騰してきています。特に各種の IF はアナログ回路が大きな面積を占めていますが、プロセス微細化によってもそれらの回路面積は縮小されないことが殆どであり、プロセス微細化による恩恵を得られなくなっていました。TCI 技術によって、大規模半導体を単一の巨大なダイで開発する必然性から解放されることとなります。各種の IF は、古いプロセスで安価に開発した上で、最先端プロセスで開発したプロセッサと TCI 接続すればよいこととなります。汎用 CPU コアの場合では、一度最先端プロセスで TCI を有した独立のダイとして開発した後は、以後のプロセスで使い回すことや、必要に応じて接続規模を増やす

ことなどが容易に可能となります。また、複雑で多機能な半導体は、モジュール化して個別開発することが可能になり、規格化された TCI 接続に合わせて、多様な半導体開発チームが、多数の機能モジュールチップやブリッジチップを開発することも可能となります。TCI 技術が、TSV では不可欠な半導体製造の中工程や後工程を必要とせず、前工程（ウェハ工程）のみで提供されて、高い歩留まりを得られることから、半導体「製造」のエコシステムに、小さくないインパクトをもたらし得ると考えるものです。

PEZY 社では、ThruChip 社と共同で TCI 接続の「規格化」も提唱し、推進して行きます。規格化された TCI 接続に合わせて、機能モジュール毎の半導体開発が実現されますと、スマートフォン上の“アップストア”環境で、個人レベルであってもアプリケーションを開発して提供可能となった様に、小さな半導体開発企業やチームでも、プロセスに依存せず、得意とする機能モジュールを開発して提供することが出来て、そして他社が開発した他のモジュールや IF ブリッジチップなどを組み合わせることで、大規模半導体を開発、製造することも可能となります。日本においては、半導体開発を行う小さな開発企業やチームがこの 10 年間で激減してしまいましたが、規格化された TCI 接続に合わせて、再び半導体開発が小さな開発企業やチームにも門戸が広く開放されることで、半導体開発の分業化が進み、半導体「開発」のエコシステムにも、小さくないインパクトをもたらし得ると考えています。この様に、半導体「製造」と「開発」のエコシステムの双方に影響を与え得る TCI 技術については、業界内で早期に広く普及することで、多くの開発者が多種多様な半導体を開発し、また新しい用途が広がることを期待しています。そのために、当社グループ内で技術を独占する様なことは行わず、ThruChip 社から出来るだけ多くの企業に対してライセンス提供を行って行く方針を堅持して参ります。

TCI 技術は、複雑で膨大なネットワーク接続の集合体である脳の機能や人工知能を効率的に実現するための全く新しい高機能デバイスを構成可能である大きな可能性も秘めており、PEZY 社として積極的に研究開発を進めていく予定です。」

株式会社 PEZY Computing について：

PEZY 社は、高性能スーパーコンピュータを実現するための省電力小型メニーコアプロセッサ製品の開発と販売を目的に 2010 年に設立されました。独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）などからの支援を得て、2012 年に第一世代の 512 コアのメニーコアプロセッサ「PEZY-1」の開発に成功しています。2014 年には、NEDO の平成 24 年度戦略的省エネルギー技術革新プログラムからの助成を得て、第二世代の 1,024 コアのメニーコアプロセッサ「PEZY-SC」の開発に成功し、現在は第三世代となる 4,096 コアの「PEZY-SC2」の開発を行っています。

問い合わせ先：

〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路町ビル 5 階

株式会社 PEZY Computing

取締役副社長 COO 鈴木 大介 TEL: 03-3525-4291

E-mail: info@pezy.co.jp

<http://www.pezy.co.jp>