

## PS2009 ショート速報[光信号処理デバイス]

鍬塚治彦 (産総研)

会議名 : The 17th International Conference on Photonics in Switching 2009

開催期間 : 2009年9月15日-19日

開催場所 : Grand Hotel Continental (Tirrenia-Pisa、イタリア)

\*\*\*\*\*要 約\*\*\*\*\*

The 17th International Conference on Photonics in Switching(PS) 2009が2009年9月15-19日にイタリアのピサにて開催された。本国際会議は、光スイッチング技術、光スイッチシステムおよびそれらを利用した光ネットワークシステムに関する国際会議であり、例年にも増して多くの参加者を得て、この分野を先導する各国機関から活発な発表がなされた。デバイス関連では、集積化デバイスおよびそれを用いた光信号処理に関する発表が多数を占めた。

\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

International Conference on Photonics in Switching (PS)は、80年代の終わりから、ほぼ毎年開催されている光信号処理に関する伝統ある国際会議の一つである。ITバブル崩壊後に一時中断したものの、今回が17回目となり、昨年の札幌での開催に引き続き、今回はイタリアのピサで開催された。経済状況が思わしくないにも関わらず、開催日が、光通信の主要な国際会議であるECOCの前の週に設定されたことにより、特に海外からの参加に都合がよく、例年より多くの参加者を得て活発な議論が行われた。内容に関しては、ECOCに比較して、光通信に適用するような実用化間近の発表は少なく、かなり先を見据えた研究の報告がほとんどであった。

## 2. 会議概要

参加者は、184名と近年になく多くの参加者があった模様である。EU内からの参加者が半数近くで最も多かったが、日本からも40名以上、米国からも18名の参加者があった。

基調講演3件、招待講演33件、一般口頭発表53件、poster講演35件、Post-dead line 3件の講演が行われた。投稿論文数は104件であり、投稿論文数および採択率は、この小規模な会議としてはまあまあのレベルである。

ヨーロッパで開催されたことに加えて、EUが、FP7のBOOM、HISTORIC等のプロジェクトにより、光デバイスの集積化を積極的に進めていることにより、ヨーロッパ勢の活躍が目立った会議であった。日本からの参加者は多かったものの、招待講演、もしくは大学、国研からの発表が多く、産業界からのコントリビュートは低調であった。リセッションの影響はあるものの、この分野をリードしてきた日本の企業での研究活動の低下が懸念される。

プレナリーセッションとワークショップを除いて、デバイスを中心としたセッションとシステムを中心としたセッションの平行セッションで開催され、筆者はデバイスを中心としたセッションに出席したので、

これに関して報告する。

### 3. 主な講演内容

#### 3. 1 Workshop

会議の開催に先立ち、Digital Photonics with Semiconductor Ring and Disk Lasers と、Optical Packet Switching: From Research to Practical System Implementations and Network Applications の2件のWorkshop が開催された。前者は、FP7 のプロジェクト HISTORIC(Heterogeneous InP on silicon technology for optical routing and logic) のメンバーが中心となって企画したものであるが、それ以外の研究機関の、最新の研究成果も報告された。筆者としては、HISTORIC のリングレーザのプロジェクトの進捗を知ることができたことが参考になった。特に新しいアイデアが つぎ込まれている訳ではないが、地道に微細化とハイブリッド集積も追求しており、日本でもこのようなプロジェクトがあってもよいのではと思う。

#### 3. 2 基調講演

UCSB の J.E.Bowers, NTT の Y.Itaya, 及び University of Melbourne の R.S.Tucker による、3 件の基調講演があった。前者 2 名はそれぞれ、"High Capacity Integrated Silicon Optical Switches", "Photonics Challenges Toward Future Network Systems" というタイトルで、これまでの技術のトレンドと最新成果がまとめて紹介された。R.S.Tucker の "Energy and Switching" という講演は、電気を光に変えると省エネになるという直感的な議論が多い中で、省エネと光の関係を光に肩入れすることなく正面から議論していて、筆者としては最も興味深かった。現時点では、カプラのようなパッシブデバイスですら、その光損失のため、同一機能を実現する電子回路に比べて省エネになっていないという指摘は、光技術に携わるものの一人として、真剣に検討しなければならない課題と感じた。

#### 3. 3 光信号処理用デバイス

InP 上の SOA MZI の集積による XOR、集積化リングレーザを用いたメモリ、フリップフロップ、XOR AND 等のロジック、MZI 集積の Bi-stable laser, DFB laser を用いたフリップフロップ、MMI と位相シフターを集積した 1x4 スイッチ、SOA をゲートスイッチとした 4x4 集積化スイッチ、AWG と SOA を集積化した波長ルータ、integrated SOA-MZI を二つ用いた IQ Wavelength Converter 等々、ありとあらゆるタイプの集積化デバイスが報告された。多種多様な報告がなされていることは、ロジック構成にしても、集積方法にしても、まだ確立していないことを物語っている。また、原理的に特に新しいアイデアはないように思われた。研究が踊り場に来ているこの分野においては、このような試行錯誤が必要であり、また当分つづくのではないかと感じた。

#### 3. 4 シリコンフォトニクス関連

MIT が、30nm(プロシーディングでは 65nm であったが、講演段階では 30nm まで進んだとのこと)の TI のバルクの商業プロセスでフィルタや変調器、MZ 干渉計等の試作の報告をしていた。商業ファブドリーでのシリコンフォトニクスデバイスの製作は、将来の実用化を考えた場合の大きな課題の一つであり、日本の産業界としてどのように進めるか、検討する段階に来ていると思う。

#### 3. 5 ポストデッドラインペーパー

Silicon-Organic Hybrid (SOH) Waveguide の XPM を用いた 42.7Gbit/s の波長変換の報告があった。非線形性の高い DDMEBT という有機材料を、Si 導波路に埋め込んだ構造を取っている。Si 系材料だけでは、光信号処理のさまざまな機能を実現するのに限界があり、他の材料をどう Si にマージしていくかが重要な課

題である。このような有機材料というのも一つの選択肢であるように感じた。

#### 4. おわりに

会議開催中に、ピサにある、*Scuola Superiore Sant'Anna* のラボツアーが開催された。ここには、イタリアの *cnit*(National Inter-University Consortium for Telecommunications)等を通じて、イタリアの光通信の研究設備および研究者を集約した研究拠点がある。設備として一通りのものがそろっており、ルーティング、長距離の多値伝送からアクセス系の WDM-PON まで、さらには、光ファイバのセンサ応用まで、幅広く研究がおこなわれている。イタリアは、人口規模で日本の半分程度であり、日本に比べて光通信分野は強くない分野であるが、研究活動を集中し、さらに EU のプロジェクトを活用して、強化する方向を目指していると感じた。

会議全体の感想として、光信号処理分野の出口は遠い先にあるが、そこに向けて、ヨーロッパは、化合物を含めた光集積デバイスの研究を FP7 の BOOM、HISTORIC 等のプロジェクトを通じて、地道に続ける体制を整えている。このようなシーズ研究が、日本でも継続されるよう体制を整えることが必要に思えた。

今回の PS 2010 は、米国 Santa Cruz にて、7月 25-28 日に開催予定である。時期が、今回に比べて一か月以上早まり、論文投稿締め切りも 2月 21 日と、今回に比べて 2 か月近く早まっているため、注意が必要である。