研究ステーション研究成果報告書

１。研究ステーション名　新世代集積システム
　代表者名　一色　秀夫　（先進理工学専攻・准教授）

２。設置期間
　平成２２年４月１日　～　平成２５年３月３１日

３。研究成果

LSI技術を基盤としたSi基板をプラットフォームとする異種分野の融合を目指して本研究ステーションを立ち上げた。参加されているメンバーは、半導体・物性分野だけでなく情報通信や情報処理、量子光学と分野的に多岐にわたり、不定期に討論会(ブレインストーミング)を行った。この会をとおして、本研究ステーションが学内における異文化交流の場として機能し始めたことを感じた。

現在 CMOS 技術とフォトニクスの融合分野であるシリコンフォトニクスが先駆的な役割を担っている。コンピュータシステム内の高速化を原動力として，シリコンフォトニクスを利用した光インターコネクトの開発が産学官連携で進められている。一方本研究ステーションでは電通大の１つの特徴である“光科学”の観点から量子光学系のオンチップ集積の検討を行っている。これに関連し，電子情報通信学会・シリコンフォトニクス時限研究専門委員会と共催で研究会を本学で開催し約 80 名の参加者を集めた。合わせて学生ポスターセッションを催し，24 件の講演があった。以上のことはシリコンフォトニクスへの関心の高さを物語っている

2011 年に入り国際学会のランプセッションレベルで、”Heterogeneous Integration”（異種機能集積）というキーワードが盛んに用いられるようになった。これは Si-LSI に光信号処理、生体センサー、MEMS(Micro Electro-Mechanical System)といった異種機能を集積することを提唱しており、まさに本研究ステーションの目的と合致している。しかしどの学会においても“融合”といった形には至っておらず、手探り状態が続いている。改組後の多忙の中，各教員は個々に優れた成果を挙げられているが，3 年間のステーション活動を通じて“融合”といった具体的な成果を示せなかった。残念であるがこのことからも，“知のボーダレス”から踏み込んだ異種分野の融合は一朝一夕には成し得ないことを痛感している。しかし本研究ステーションの活動を通して認識できたことは，電通大では異分野が程好い規模で集積されている

点が強みとなる点である。したがって”Heterogeneous Integration”の命題の下に電通大独自の具体的なアプローチ，たとえば“シリコンフォトニクスと量子光学との融合”等をいち早く明示できれば、大型の外部資金獲得も可能と考えている。今後も異文化交流の場を継続して維持できればと考えている。

４。研究成果の公表実績（主催した研究会、研究成果の発信状況等）

「シリコンフォトニクスの量子光学応用と発光素子」研究会，電子情報通信学会・シリコンフォトニクス時限研究専門委員会，電気通信大学　新世代集積システム研究ステーション共催，2011 年 11 月 25 日，電気通信大学

５。外部資金の獲得状況

無し

６。代表的なピアレビュー論文発表、学会プレナリ、招待講演発表、特許出願、受賞等

招待講演

1) H. Isshiki, “Er silicates system and its application to light source in Si photonics”, JSPS International Schooling on Si photonics 2011, November 16-19, 2011, Kyoto, JAPAN
2) T. Kimura and H. Isshiki, “Enhanced Er^{3+} luminescence by control of energy-migration in $Er_xY_{2-x}SiO_5$ crystalline systems”, E-MRS 2011 Fall Meeting, Symposium：J "Rare earth doped semiconductors and nanostructures for photonics”, 18。 September 2011, Warsaw, Poland。
3) H. Isshiki, K. Iwatani, T. Shinagawa, T. Nakajima and T. Kimura, “$Er_xY_{2-x}SiO_5$ crystals prepared by the layer-by-layer deposition and its application to the waveguide devices”, 3rd International Conference on Silicon Photonics, January 24/28, 2011, Ghent, Belgium/MIT, USA
4) Yoshiyasu Ueno, “Roadmap of ultrafast energy-saving optical semiconductor devices to Year 2025”, SSDM 2010, September 22-24, 2010, Tokyo, JAPAN
5) H. Isshiki,” Light sources based on Si and the related materials for silicon photonics”, 15th Opto-Electronics and Communications Conference (OECC 2010), July 5-9, 2010, Sapporo, JAPAN。