

# SOIコンソ便り

- 1. トピックス
- 2. TIAかけはし研究会報告
- 3. SOIPIX誕生物語(その4)
- 4. 今後のスケジュール
- 5. 編集後記

#### \_\_\_\_\_

#### コンソ初年度の実績と今年度の方針

CONTENTS

コンソとしての初年度を3月に終了し、4月に新年度を迎え会員の皆様には更新のお願いを致しました。その時期に、新型コロナウイルス感染が広がりコンソ活動としても自粛せざるを得なくなりました。そのような状況でもありますが、昨年度の実績報告と本年度の方針についてご報告させていただきます。

#### 2019年度活動

1. トピックス

- (1)コンソ活動立ち上げ (規約・必要書類・運営方法整備等)
- (2)企業・アカデミック会員の募集
- (3)設立記念研究会 6月7日 東京理科大学 森戸記念館
- (4)第2回研究会企画 3月23日 計画も新型コロナにより延期
- (5)設計講習会 11月14-15日 KEK
- (6)MPWラン企画 : 参加者数未達で昨年度ランは中止
- (7)コンソ便り発行 (0001-0003号)

新型コロナによる影響で十分に活動できなかったが、最大の目的であるMPWラン実現につながらなかったのは反省点。更なる広報活動を目指したいが、コロナ禍による影響で難しい。

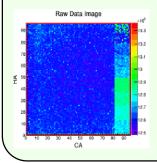
#### 2020年度 方針

- (1)研究会・講習会を継続していくが、3密を排した実施方法の検討
- (2)会員の継続募集・コンソ存在の広報活動実施
- (3)MPWラン実現のための方策検討・実施

2年目となりますので更なる発展を目指し、先細りにはならないよう活動に弾みをつけていきたい所存です。 皆様にはご協力をお願い申し上げます。

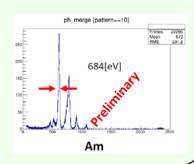
#### Pinned Depleted Diode 構造での改良効果確認

PDD構造を採用したXRPIX6Eは、Box界面からの暗電流の抑制、放射線照射による暗電流増加抑制の実現、読み出しノイズ10eレベルの達成など、優れた基本X線性能を発揮した。その一方で、ピクセルアレイの最周辺部の暗電流が大きくピクセルが動作しない、動作には低温かつ一定のバイアスが必要である、などの実用化に向けて避けては通れない課題も明らかになった。これ対して発生原因の仮説を立て、それを抑制する新たな構造を考案、PDDピクセル設計のガイドラインを設定した。昨年度のMPWでこの改良を適用したXRPIX8の試作を行い、宮崎大学で評価を行った。その結果速報であるが、ピクセルアレイの全てのピクセルが正常に動作し、最周辺部の暗電流も抑制されていることがわかった。今まで低温でないと観測できなかったX線スペクトルも常温でも観測でき、期待通りのPDDピクセルがこの改良により得られることが確認された。



改良PDDピクセルアレイの暗電流分布 (右側はTEGのため無視してください。) アレイ内全体で均一に低い暗電流。 改良効果を確認。

> 常温、Vback = -20 Vでの Am-241スペクトル



# 2. TIAかけはし研究会報告

本号では年明けにTIAかけはし事業で開催されました研究会2件についての報告です(SOIコンソ後援)。どちらの事業においてもSOIイメージャーはその根幹をなす技術であり、その発展を期待するものであります。

#### 第4回「3次元積層半導体量子イメージセンサ」研究会

1月27日 @つくば国際会議場

当日は東京でも雪が降るのではとの天候でありましたが、48名の方が参加し、特に企業からの参加者が25名と半数以上で、産業界でのこの技術への興味の大きさを感じました。今回の研究会では、表面活性化接合(SAB:Surface Activation Bonding)という技術を中心とした議論で、SAB技術の第一人者である明星大学の須賀先生に基礎技術に関して、ボンディング装置を製造されているボンドテック(株)社長の山内様から装置関連、アプリケーションとして産総研の日暮先生からご講演を頂きました。加えて、フュージョンボンディングに関してアプリケーション含め産総研の藤野様から、また、3次元積層イメージセンサ開発として筑波大学の原先生からその成果の報告がありました。今後はSAB技術やフュージョンボンディング技術を用いた新しい概念の検出器創出に期待されます。

#### 第1回「中性子マイクロスコープの実現に向けた調査研究」研究会

2月7日 @物質·材料研究機構(NIMS)

本研究会には36名の方が参加され、内27名がアカデミック関連の方でした。第1回の研究会ということで、中性子の性質を利用した分析についての講演が主となっていた。中性子の最大の特徴である水が可視化できるという利点を用いて、植物の生態の研究に用いる例を岩手大学の松島先生が丁寧にご説明された。また鋼板の腐食についても中性子で見られる水と言う観点から理研竹谷先生からご報告があった。NIMSの桜井先生は中性子を用いた薄膜界面状態の観察の可能性を示された。少し毛色の違ったところで、基礎物理実験への中性子利用を東京大学の神谷先生からご説明された。中性子の鉄鋼材料の評価やLilon電池への適用の可能性を産総研の木野先生が示された。KEKの三好先生からは既存のSiイメージャーを用いてボロン膜を追加堆積したセンサにて中性子画像検出が可能となることも示された。中性子応用はまだこれからという感も強いが、より高精度の中性子センサの実現とそれを用いた分析・解析技術、アプリケーションの確立等、今後の開発に期待します。

(倉知)



3次元積層 研究会



中性子 研究会

# SOIPIX誕生物語

### ~その4 SOIPIX開発スタート~

KEKでのSOIPIXプロジェクトが認められ、いよいよ企業との交渉が始めることになり、2005年6月に八王子の沖電気工業(株)研究所を訪れた。門前払いを受ける可能性もあったが、真剣に対応いただき、まずは東京大学大規模集積システム設計教育研究センター(VDEC, 現在はd. lab-VDEC)でアカデミックユーザー向けに行なっている0.15μm FDSOI-CMOSプロセスのランに載せるという提案をいただき、センサー部は別途追加プロセスを行うこととした。10月のサブミットまで4ヶ月ほどしかなかったが、なんとか5mm角のエリアに4種類のテストチップを設計した(図1)。

2006年3月にようやくチップが届き、恐るおそる電圧をかけ、まずはレーザーポインターの光を当て出力が変化することを確かめた。その後チップの前に細い針金を置き始めて2次元イメージを取ったのが図2である。

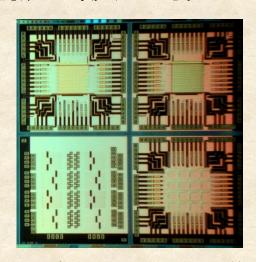


図 1. 最初のSOIPIXテストチップ 4 種。

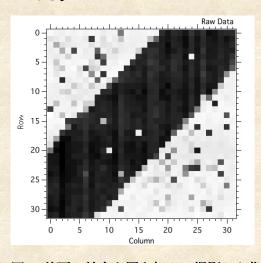


図2.前面に針金を置き初めて撮影した像。

なんとか動作していることは確認できたが、問題は放射線検出器として動作するかである。そこで<sup>90</sup>Sr ラジオアイソトープからの0.546 MeV, 2.283 MeV のβ線をチップに当ててみた。リセット後出力信号をオシロスコープでじっと観察するということを繰り返したところ、時々出力信号がジャンプする様子が見られた(図3)。90Srを退けるとこのようなジャンプは見えないことから、β線の信号が見えたと確信し、興奮しながらいよいよSOIPIXの本格的な開発に取り掛かることとなった。

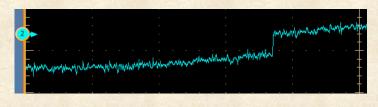


図 3. オシロスコープで観測した<sup>90</sup>Srからのβ線信号。

(続く)



「3次元積層半導体量子イメージセンサ研究会」、「中性子マイクロスコープの実現に向けた調査研究」研究会後は、近くの居酒屋で懇親会が持たれ親交を深めました。

#### 4. 今後のスケジュール

#### 2020年

- \* 夏頃 R2年度MPWラン試作希望申し込み締め切り
- \* 秋頃 R2年度MPWラン設計締め切り(予定)
- \* 年末 SOI量子イメージセンサコンソーシアム研究会 (予定 主催)

(3/23に予定されていた「SOIコンソ研究会」、および9/24-25に予定されていた「量子線イメージング研究会」は、いずれも新型コロナウィールスのため延期されました。新たな日程が決まりましたら、随時お知らせします。)

# 5. 編集後記

昨年度の研究会の延期、お便り発行の遅延は新型コロナの影響です。皆様にも多大な影響が出ているのではと危惧しております。そればかりか、日本全体の経済の衰退が起こってしまうのではと心配がつきません。そのような状況ですが、人間はそれほど愚かでもないし、知恵を持っていると信じております。例えば今回のコロナ禍では、在宅勤務・テレワーク、WEBミーティングや飲み会までオンラインという新たな社会習慣が生まれました。これは何年かに一度というような大きな社会習慣の変化であることは間違いないと誰もが思っている事です。自分の会社員時代に学んだこと、「変化は最大のビジネスチャンス」であると考えて、この変化を自分のものにしていく強さも必要と考えます。何よりも前向きに生きていくこと、これが最大の生きるすべではないでしょうか。

皆様のアフターコロナでの発展を願うばかりです。(倉知)

次号は夏頃発行予定です。

コンソーシアム入会は <a href="http://rd.kek.jp/project/soi/conso/nyuukai.html">http://rd.kek.jp/project/soi/conso/nyuukai.html</a> からお願いします。





2020年6月5日発行

http://rd.kek.jp/project/soi/conso/

〒305-0801 つくば市大穂1-1 高エネルギー加速器研究機構 先端加速器推進部 SOI量子イメージセンサコンソーシアム 事務局