

課題番号 P-6

高精細電界放出ディスプレイ用電子源の研究

[1] 組織

代表者：中西洋一郎
(静岡大学電子工学研究所)
対応者：三村秀典
(静岡大学電子工学研究所)
分担者：
Hans L. Hartnagel (Technical University Darmstadt)
C.A. Spindt (Stanford Research International)
Arturs Medvids (Riga Technical University)
Richard G. Forbes (University of Surrey)
H.W. Koops (HaWilko GmbH)
三村 秀典 (静岡大学電子工学研究所)

[2] 研究経過

電界放出ディスプレイ(Field Emission Display, FED)はブラウン管(Cathode Ray Tube, CRT)と同様、電子線によって励起された蛍光体の発光現象を利用している。従って、CRTと同様非常に優れた品質の画像を得ることができる。さらに、FEDはCRTと同様、インパルス型表示方式で映像信号の加工が少なく、時間遅れが少ないため、放送局用マスターモニターとして用いることができる。これに対して、液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display, LCD)やプラズマディスプレイ(Plasma Display Panel, PDP)においてはホールド型やサブフィールド表示方式で、映像信号の加工があり、且つ時間遅れがあるという問題があるためマスターモニターに用いることができない。今日、薄型テレビとしてはLCDおよびPDPが普及しているが、上述のように、よりリアルな映像を得るためには、FEDの実現が不可欠であり、現在なお官民いずれにおいても研究・開発が進められている。

FEDを高精細化するためには、一つはこの画素に対応した蛍光体を微細化することが求められると同時に、他の一つはこの画素に対応した電界放出電子源の高精細化である。電子源の高精細化においては、この電子源の微細化とともに電子源から放出される電子ビーム径の微細化と収束性の向上も不可欠である。

本研究では、まず電界電子放出に関する基礎的理論の再確認した上で電子源の微細化ならびに高収束

性実現のための形成技術の確立を目指す。

そこで本プロジェクトでは、本年度が初年度であったので、国際的に第一戦で活躍している研究者を招いて、研究会を開催した。

以下に、研究会の概要を示す。

日時：平成21年7月20日(月)

場所：アクトシティ浜松コンgresセンター
プログラム

1. Theory of Field Emission (R. Forbes)
2. Characterization and management of micro-fabricated field emitter arrays (C.A. Spindt)
3. Application of field emission (H.W.P. Koops)
4. Ballistic electron wave swing (BEWAS) to generate THz – signal power (H.L. Hartnagel)
5. Electron field emission from the Si nanostructures formed by laser irradiation (A. Medvids)

[3] 成果

(3 - 1) 研究成果

当日の参加者数は約100名で、そのうち外国からの参加者数は約30名(参加国は韓国、米国、中国、ドイツ等)で、国際時に有名な研究者による先端的な講演に対して、参加者より活発なディスカッションが行われた。

この会議を通して、引き続き研究の協力体制を継続することを確認した。

(3 - 2) 波及効果と発展性など

本会議において、優れた品質の画像を得ることのできるFEDの電子源が、将来的に微細化の実現の見込みが可能であることが、理論と実験の両面から示され、今後、映像信号の加工の少ない画像を実現することによって、将来的にはFEDも実用化へ発展することが可能であることが示された。また、電子源の高精細化はディスプレイのみならず、電子レーザー、テラヘルツ波の発生等多方面への波及効果を有することも示された。

[4] 成果資料

当日の研究会の際の予稿集を添付する。

出張報告

- (1) 氏名：Hans L. Hartnagel
所属：Technical University Darmstadt, Germany
期間：平成21年7月20日～7月25日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：高精細電界放出ディスプレイ用電子源
に関する講演と研究打ち合わせ
主たる対応者：中西洋一郎

- (2) 氏名：C.A. Spindt
所属：Stanford Research International, USA
期間：平成21年7月20日～7月25日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：高精細電界放出ディスプレイ用電子源
に関する講演と研究打ち合わせ
主たる対応者：中西洋一郎

- (3) 氏名：Arturs Medvids
所属：Riga Technical University, Latvia
期間：平成21年7月20日～7月25日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：高精細電界放出ディスプレイ用電子源
に関する講演と研究打ち合わせ
主たる対応者：中西洋一郎

- (4) 氏名：Richard G Forbs
所属：University of Surrey, UK
期間：平成21年7月20日～7月25日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：高精細電界放出ディスプレイ用電子源
に関する講演と研究打ち合わせ
主たる対応者：中西洋一郎

- (5) 氏名：H.W. Koops
所属：Ha Wilko GmbH, Ramstadt, Germany
期間：平成21年7月20日～7月25日
用務先：静岡大学電子工学研究所
用務内容：高精細電界放出ディスプレイ用電子源
に関する講演と研究打ち合わせ
主たる対応者：中西洋一郎