

課題番号	GR024
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成24年度)**

本様式の内容は一般に公表されません

研究課題名	集積化MEMS技術による機能融合・低消費電力エレクトロニクス
研究機関・ 部局・職名	東京大学・先端科学技術研究センター・教授
氏名	年吉 洋

1. 当該年度の研究目的

- (1) 集積化MEMSパワーゲートスイッチ： 研究開始第3年目の平成24年度には、上記全体計画の(2)「開発した設計・製作技術に基づいて集積化MEMSの共同試作体制を新たに構築するとともに、LSI低消費電力化、超小型内視鏡、RF-MEMS共振フィルタ等の出口を見据えた応用研究開発を実施する」の一環である集積化MEMS技術の実用化検証として、LSI低消費電力化のための集積化パワーゲートスイッチを金属メッキ型のマイクロマシニング技術を用いて試作し、その特性を評価する。
- (2) 高周波静電容量素子： 出口を見据えた研究の一環として、集積化MEMS技術を高周波無線通信デバイスに応用し、周波数特性を外部から制御可能な可変型の高周波静電容量素子を製作し、電圧制御発振回路に実装する研究を実施する。
- (3) MEMSアナログアクチュエータ用デジタルI/O回路： 従来から実施してきた超小型光ファイバ内視鏡や光通信用MEMS素子等のアナログ型MEMS素子をデジタル回路で制御するため、集積化MEMS用の新たな変換回路の動作特性を検証する。

2. 研究の実施状況

研究項目(1)の集積化MEMSパワーゲートスイッチに関しては、昨年度の成果である静電駆動・接点の解析モデルに基づき、実際に金属メッキ方式の表面マイクロマシニングを実施し、接点開閉の動作確認を行った。ただし、駆動電圧が設計値3.3Vよりも高い10Vであったため、構造体の反りに起因するばね定数の増大分を考慮した改善モデルを構築し、現在はMEMSプロセスの改良を行っている段階である。この研究はプログラム最終年度の平成25年度の完成に向けて継続する。

研究項目(2)の高周波静電容量素子に関しては、国内企業との共同研究を実施し、金属メッキ方式の表面マイクロマシニング技術により静電駆動電圧26V、スイッチング速度30~77μs、容量値0.13~0.86pFの2-bit可変静電容量を製作し、これを用いて実際に800MHz帯のVCO(電圧制御発振回路)を組み立ててその高周波特性を評価した。その結果として、周波数可変範囲802~822MHz、ピークから10kHz離れた周波数における位相ノイズ値-101dBc/Hzという良好な結果を確認した。

研究項目(3)のMEMSアナログアクチュエータ用デジタルI/O回路に関しては、電氣的2端子素子である静電アクチュエータの駆動端子にスイッチング・トランジスタを配置し、これを駆動電圧源と静電容量検出回路の間で機械的共振周波数以上の高速で切り替えることで、アクチュエータを時分割方式で駆動し、かつ、その変位を計測できる駆動方式を考案した。また実際に、この駆動方式を0.35μmのCMOS回路としてチップ試作し、その駆動特性を評価した。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 9 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 6 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 諫本圭史、戸塚弘毅、酒井 徹、鈴木卓也、両澤 淳、鄭 昌鎬、藤田博之、<u>年吉 洋</u>、「高速MEMSスキャナを用いた第三世代SS-OCT用波長走査型光源」電気学会論文誌E、vol. 132, no. 9, 2012, pp. 254-260. 2. 三田 信、丸山智史、安宅 学、<u>年吉 洋</u>、「電気回路シミュレータを用いたMEMS電圧-周波数変換器のシミュレーション」電気学会論文誌E、vol. 132, No. 7, 2012, pp. 189-194. 3. 三田 信、安宅 学、藤田博之、<u>年吉 洋</u>、「宇宙用慣性駆動型マイクロアクチュエータ」電気学会論文誌E、vol. 132, no. 5, 2012, pp. 965-102. 4. A. Tixier-Mita, T. Takahashi, and <u>H. Toshiyoshi</u>, "Integration of Chemical Sensors with LSI Technology -- History and Applications --," IEICE Trans. Electronics, vol. E95.C, no. 5, 2012, pp. 777-784. 5. 丸山智史、三田 信、諫本圭史、鄭 昌鎬、藤田博之、<u>年吉 洋</u>、「準平行平板型トーションミラーの等価回路モデル」電気学会論文誌E、vol. 13, no. 4, 2012, pp. 77-85. 6. K. Ishida, T.-C. Huang, K. Honda, Y. Shinozuka, H. Fuketa, T. Yokota, U. Zschieschang, H. Klauk, G. Tortissier, T. Sekitani, M. Takamiya, <u>H. Toshiyoshi</u>, T. Someya, and T. Sakurai, "Insole Pedometer With Piezoelectric Energy Harvester and 2V Organic Circuits," IEEE Journal of Solid-State Circuits, vol. 48, no. 1, 2013, pp. 255-264. <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件 (未掲載) 計 3 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Mita, M. Ataka, and H. Toshiyoshi, "Microelectromechanical XNOR and XOR logic devices," IEICE Electronics Express, 2013. (accepted 2013-03-25, proof read completed 2013-04-17) 2. Toshifumi Konishi, Daisuke Yamane, Takaaki Matsushima, Ghou Motohashi, Ken Kagaya, Hiroyuki Ito, Noboru Ishihara, Hiroshi Toshiyoshi, Katsuyuki Machida, and Kazuya Masu, "Novel Sensor Structure and its Evaluation for Integrated Complementary Metal Oxide Semiconductor Microelectromechanical Systems Accelerometer," Japanese Journal of Applied Physics (special issue on MNC 2012), 2013. (accepted) 3. Toshifumi Konishi, Katsuyuki Machida, Satoshi Maruyama, Makoto Mita, Kazuya Masu, and Hiroshi Toshiyoshi, "A Single-platform Simulation and Design Technique for CMOS-MEMS Based on a Circuit Simulator with Hardware Description Language," IEEE/ASME J. Microelectromech. Syst., vol. __, no. __, 2013. (in press).
<p>会議発表 計 33 件</p>	<p>専門家向け 計 32 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kazuya Masu, Noboru Ishihara, Toshifumi Konishi, Katsuyuki Machida and <u>Hiroshi Toshiyoshi</u>, "Challenges in Integration of Diverse Functionalities on CMOS," in Proc. 18th Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC 2013), Jan. 22-25, 2013, Pacifico Yokohama, Yokohama City Japan, pp. 390-393 (invited) 2. Kenichiro Urayama, Koichiro Akahori, Nobuyuki Adachi, Hiroyuki Fujita, and <u>Hiroshi Toshiyoshi</u>, "A Low Phase-Noise VCO for Multi-Band Transceiver using Fully Packaged MEMS Electrostatic Varactors," in Proc. 26th IEEE Int. Conf. on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS2013), Jan. 20-24, 2013, Taipei, Taiwan, pp. 737-740. 3. <u>Hiroshi Toshiyoshi</u>, Toshifumi Konishi, Katsuyuki Machida, and Kazuya Masu, "A Multi-Physics Simulation Technique for Integrated MEMS," 2012 IEEE International Electron Devices Meeting (IEDM 2012), Hilton San Francisco, Dec. 10-12, 2012 (invited). 4. Daisuke Yamane, Takaaki Matsushima, Toshifumi Konishi, Gou Motohashi, Hiroyuki Ito, Noboru Ishihara, <u>Hiroshi Toshiyoshi</u>, Katsuyuki Machida, and Kazuya Masu, "Evaluation of a Capacitive Sensor with a Gold Proof Mass Toward Integrated CMOS-MEMS Accelerometers," in Proc. 25th Int. Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2012), Kobe Meriken Park Oriental Hotel, Kobe, Japan, Oct. 30 - Nov. 2, 2012. 5. Toshifumi Konishi, Katsuyuki Machida, Kazuya Masu, and <u>Hiroshi Toshiyoshi</u>, "Multi-physics Equivalent Circuit Models for MEMS Sensors and Actuators," The 1st Int. Symp. on More-than-Moore, the 222nd Meeting of the Electrochemical Society / The 2012 Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid-State Science (PRIME), Hawaii Convention Center, Hawaii, US, Oct. 7-12, 2012 (invited). 6. M. Goto, K. Hagiwara, Y. Iguchi, H. Ohtake, T. Saraya, <u>H. Toshiyoshi</u>, and T. Hiramoto, "Development of Novel MOSFET with Front and Back Side Electrodes for 3D-Structured Image Sensors," The 1st Int. Symp. on More-than-Moore, the 222nd Meeting of the Electrochemical Society / The 2012 Pacific Rim

	Meeting on Electrochemical and Solid-State Science (PRIME), Hawaii Convention Center, Hawaii, US, Oct. 7-12, 2012.
7.	Daisuke Yamane, Takaaki Matsushima, Toshifumi Konishi, Gou Motohashi, Hiroyuki Ito, Noboru Ishihara, <u>Hiroshi Toshiyoshi</u> , Katsuyuki Machida, Kazuya Masu, "A Novel Sensor Structure and its Fabrication Process for Integrated CMOS-MEMS Accelerometer," in Proc. 2012 Int. Conf. on Solid State Devices and Materials (SSDM 2012), Kyoto Int. Conf. Center, Kyoto, Japan, Sept. 25-27, 2012.
8.	T. Konishi, S. Maruyama, M. Mita, D. Yamane, H. Ito, K. Machida, N. Ishihara, K. Masu, H. Fujita, and <u>H. Toshiyoshi</u> , "A CMOS-MEMS Design Technique based on an Electrical Circuit Simulator with Hardware Description Language," in Proc. 2012 Int. Conf. on Solid State Devices and Materials (SSDM 2012), Kyoto Int. Conf. Center, Kyoto, Japan, Sept. 25-27, 2012.
9.	Kei Hagiwara, Masahide Goto, Yoshiyori Iguchi, Hiroshi Ohtake, Takuya Saraya, <u>Hiroshi Toshiyoshi</u> , Toshiro Hiramoto, "Fabrication of vertically signal transferable MOSFET for pixel-parallel readout CMOS image sensor," in Proc. 38th Int. Conf. on Micro and Nano Engineering (MNE 2012), Sept 16 - 20, 2012, Toulouse, France.
10.	Daisuke Yamane, Yi-Chien Wu, Ting-Hsiang Wu, <u>Hiroshi Toshiyoshi</u> , Michael A. Teitell, and Pei-Yu Chiou, "Real-Time Monitoring of Photothermal Porated Mammalian Cells by Electric Impedance Sensors," in Proc. IEEE International Optical MEMS & Nanophotonics Conference, Banff, Alberta, Canada, August 6-9, 2012, pp. 220-221.
11.	Zhengli Han, Hiroyuki Fujita, and <u>Hiroshi Toshiyoshi</u> , "Electrostatically Tunable MEMS THz Metamaterials based on DC/RF Decoupled Split-Ring Resonator Arrays," in Proc. IEEE International Optical MEMS & Nanophotonics Conference, Banff, Alberta, Canada, August 6-9, 2012, pp. 27-28.
12.	H. Fujita and <u>H. Toshiyoshi</u> , and T. Ishida, "From MEMS-CMOS towards Heterogeneous Integration over Scale," in Proc. 221st ECS Meeting, Seattle, Washington, US, May 6-10, 2012 (invited).
13.	H. Fujita and <u>H. Toshiyoshi</u> , "Heterogeneous Integration over Scale, Material and Process," 2012 Material Research Society (MRS) Spring Meeting & Exhibit, April 11-13, 2012, Moscone West, San Francisco, CA, US, B6.1 (invited).
14.	加賀谷賢、小西敏文、山根大輔、本橋 剛、松島隆明、伊藤浩之、石原 昇、 <u>年吉 洋</u> 、町田克之、益一哉、「アレイ型CMOS-MEMS加速度センサのためのデバイスの評価」第60回応用物理学会春季学術講演会・合同セッションL(MEMS、NEMSの基礎と応用:異種機能集積化)、2013年3月29日、神奈川工科大学 [29p-PA4-4]
15.	小西敏文、山根大輔、本橋 剛、加賀谷賢、松島隆明、伊藤浩之、石原 昇、 <u>年吉 洋</u> 、町田克之、益一哉、「アレイ型MEMS加速度センサの設計」第60回応用物理学会春季学術講演会・合同セッションL(MEMS、NEMSの基礎と応用:異種機能集積化)、2013年3月29日、神奈川工科大学 [29p-PA4-5]
16.	山根大輔、小西敏文、松島隆明、本橋 剛、加賀谷賢、伊藤裕之、石原 昇、 <u>年吉 洋</u> 、町田克之、益一哉、「アレイ型MEMS加速度センサの検討」第60回応用物理学会春季学術講演会・合同セッションL(MEMS、NEMSの基礎と応用:異種機能集積化)、2013年3月29日、神奈川工科大学 [29p-PA4-6]
17.	<u>年吉 洋</u> 、藤田博之、「MEMS技術のバイオ・物性評価ツールへの応用」2013年春期応用物理学会特別シンポジウム「国際会議SSDM:固体エレクトロニクス研究の最前線」、2013年3月29日、神奈川工科大学 [29p-G11-6] (invited)
18.	<u>年吉 洋</u> 、小西敏文、町田克之、益一哉、「SPICE環境下でのMEMS設計(MEMS Design in SPICE Environment)」2013年春季応用物理学会 合同セッションLシンポジウム講演「MEMSとLSIの融合の実態と今後の展開」2013年3月27日、神奈川工科大学 [27p-G9-5] (invited)
19.	町田克之、小西敏文、山根大輔、 <u>年吉 洋</u> 、益一哉、「集積化CMOS-MEMS技術の検討」平成25年度電気学会全国大会・シンポジウム(S24)ワイヤレス通信応用RF-MEMS技術、2013年3月22日、名古屋大学 [3-S24-1]. (invited)
20.	小西敏文、丸山智史、三田 信、山根大輔、伊藤浩之、町田克之、石原 昇、益一哉、藤田博之、 <u>年吉 洋</u> 、「ハードウェア記述言語を用いた集積化CMOS-MEMS統合設計技術」応用物理学会 集積化MEMS技術研究会主催 第4回「集積化MEMSシンポジウム」、北九州国際会議場・西日本総合展示場、平成24年10月22日~24日。
21.	後藤正英、萩原 啓、井口義則、大竹 浩、更屋拓哉、 <u>年吉 洋</u> 、平本俊郎、「撮像デバイスの3次元構造化に向けた基板の深さ方向に信号伝達可能なMOSFETの試作」応用物理学会 集積化MEMS技術研究会主催 第4回「集積化MEMSシンポジウム」、北九州国際会議場・西日本総合展示場、平成24年10月22日~24日。
22.	山根大輔、本橋 剛、小西敏文、松島隆明、伊藤浩之、石原 昇、 <u>年吉 洋</u> 、町田克之、益一哉、「アレイ型CMOS-MEMS加速度センサのためのデバイスの検討」応用物理学会 集積化MEMS技術

様式19 別紙1

	<p>研究会主催 第4回「集積化MEMSシンポジウム」、北九州国際会議場・西日本総合展示場、平成24年10月22日～24日。</p> <p>23. 本橋 剛、小西敏文、松嶋隆明、山根大輔、伊藤浩之、石原 昇、<u>年吉 洋</u>、町田克之、益 一哉、「0.35μm CMOS-LSIによるMEMSセンサ用VCO回路の検討」応用物理学会 集積化MEMS技術研究会主催 第4回「集積化MEMSシンポジウム」、北九州国際会議場・西日本総合展示場、平成24年10月22日～24日。</p> <p>24. 浦山健一郎、赤堀耕一郎、足立誠幸、藤田博之、<u>年吉 洋</u>、「マルチバンド無線機用高Q RF-MEMS可変キャパシタの試作」電気学会センサ・マイクロマシン部門大会 第29回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム、北九州国際会議場・西日本総合展示場、平成24年10月22日～24日。</p> <p>25. 松嶋隆明、小西敏文、本橋 剛、山根大輔、伊藤浩之、石原 昇、<u>年吉 洋</u>、町田克之、益 一哉、「アレイ型CMOS-MEMS加速度センサの検討(3)」2012年秋期第73会応用物理学会学術講演会、愛媛大学・松山大学、2012年9月11日～14日。</p> <p>26. 本橋 剛、小西敏文、松嶋隆明、山根大輔、伊藤浩之、石原 昇、<u>年吉 洋</u>、町田克之、益 一哉、「アレイ型CMOS-MEMS加速度センサの検討(4)」2012年秋期第73会応用物理学会学術講演会、愛媛大学・松山大学、2012年9月11日～14日(合同セッションL、「MEMS、NEMSの基礎と応用:異種機能集積化」)</p> <p>27. 山根大輔、本橋 剛、小西敏文、松嶋隆明、伊藤浩之、石原 昇、<u>年吉 洋</u>、町田克之、益 一哉、「アレイ型CMOS-MEMS加速度センサの検討」応用物理学会・集積化MEMS技術研究会主催 第3回集積化MEMS技術研究ワークショップ、平成24年7月20日、岩手県雫石 盛岡セイコー工業株式会社、p. 5</p> <p>28. <u>年吉 洋</u>、「MEMS光スキャナの画像ディスプレイ応用～MEMSがコモディティ化したあとの応用も含めて～」映像情報メディア学会・情報ディスプレイ研究会主催ディスプレイ材料・製造技術シンポジウム、2013年3月15日、機械振興会館。(invited)</p> <p>29. Noboru Ishihara and <u>Hiroshi Toshiyoshi</u>, "Introduction to RF CMOS and MEMS Design," 18th Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC 2013) Tutorial-5, Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan, Jan. 22, 2013. (Tutorial)</p> <p>30. <u>年吉 洋</u>、「光学応用MEMSの最近の研究動向」第2回可視赤外線観測装置技術ワークショップ、2012年12月17日～18日、国立天文台三鷹、大セミナー室 (invited)</p> <p>31. <u>年吉 洋</u>、「MEMSによる光センシングー光ファイバ内視鏡への応用ー」応用物理学会・応用電子物性分科会主催「MEMS/NEMSによる極限センシング」研究会、2012年7月30日、首都大学東京サテライトキャンパス(秋葉原)、pp. 113-120.</p> <p>32. <u>年吉 洋</u>、「光MEMS技術の最近の研究開発動向」光産業技術振興協会 第347回マンスリーセミナー、2012年4月17日、東京都文京区 光産業美術振興協会</p> <p>一般向け 計1件</p> <p>1. <u>年吉 洋</u>、「集積化MEMSのための解析・設計・製作技術プラットフォーム」第23回マイクロマシン/MEMS展同時開催プログラム「半導体企業のためのMEMS講座」、2012年7月11日、東京ビッグサイト</p>
<p>図書</p> <p>計2件</p>	<p>1. 益 一哉、<u>年吉 洋</u>、町田克之(監修)、「異種機能デバイス集積化技術の基礎と応用」シーエムシー出版、2012年11月、279ページ。</p> <p>2. Hiroshi Toshiyoshi (Nov. 2012), All-optical MEMS Endoscope. In George K. Knopf and Yukitoshi Otani (Editors in Chief) Optical Nano and Micro Actuator Technology pp. 535-552 (18 pages). Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.</p>
<p>産業財産権 出願・取得状況</p> <p>計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>http://toshi.iis.u-tokyo.ac.jp/toshilab/</p>

様式19 別紙1

<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 【研究室公開・見学受入】お茶の水大学学部生、見学者受入、2013年1月21日、20名 2. 【研究室公開・見学受入】 東京大学エグゼクティブ・マネジメント・プログラム(東大EMP)、見学者受入、2013年1月18日、20名 3. 【ポスター展示】 年吉 洋、「集積化MEMS技術による機能融合・低消費電力エレクトロニクス」最先端・次世代研究開発支援プログラム 国民との科学・技術対話「未来からの招待状」ポスター展示、2013年1月16日、17日、文京シビックセンター B2階 区民ひろば 4. 【研究室公開・見学受入】 宮崎県立延岡高等学校、修学旅行・社会見学、東京大学生産技術研究所年吉研究室、2012年12月13日、高校2年生13名 5. 【ポスター展示】 年吉 洋、「集積化MEMS技術による機能融合・低消費電力エレクトロニクス」最先端・次世代研究開発支援プログラム 国民との科学・技術対話「未来からの招待状」ポスター展示、第11回東京大学ホームカミングデー、2012年10月20日、安田講堂 6. 【講演】 年吉 洋、「アリより小さいマイクロメカトロニクス」、群馬県立高崎高校見学、2012年9月5日、東京大学先端科学技術研究センター、高校生、61名 7. 【ポスター展示】 年吉 洋、「集積化MEMS技術による機能融合・低消費電力エレクトロニクス」最先端・次世代研究開発支援プログラム 国民との科学・技術対話「未来からの招待状」ポスター展示、2012年7月～8月、東京大学医学部附属病院ロビー 8. 【研究室公開・見学者受入】 IARU (International Alliance of Research Universities), Global Summer Program (GSP) Visitors, 2012.07.19, 16 international students. 9. 【講演】 年吉 洋、「MEMS技術で夢のあるエレクトロニクスを」 東京大学駒場リサーチキャンパス公開講演会、2012年6月1日、東京大学生産技術研究所コンベンションホール、一般来訪者向け、100名 10. 【研究室公開・見学受入】「マイクロ・ナノメカトロニクス研究室紹介」 未来の科学者のための駒場リサーチキャンパス公開、2012年6月2日、参加登録高校生向け10名
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計1件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究室お宅訪問、第2回「東京大学生産技術研究所 年吉研究室」、日本ケイデンス・デザイン・システムズ社、Mixed-Signal Design Solution Plaza, 2012-09-15 http://www.cadence.co.jp/msds/insight/1209/1.html
<p>その他</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平成24年度・NEDO 「MEMS分野の革新的デバイスに関する調査及び技術戦略マップ改訂と国際化に向けた検討」技術戦略マップ策定委員会報告書(2013年3月提出) 2. 平成24年度・経済産業省委託業務(安全保障貿易管理対策事業)「デュアルユース技術調査検討会」報告書 MEMS編(2013年2月提出)

4. その他特記事項

- 本研究のMEMSマルチフィジクス解析の研究成果に関して、集積回路系分野でステータスの高い国際会議(IEEE IEDM 2012, ECS PRIME 2012)にて招待講演2件の実績あり。また、研究開発したツールの普及活動の一環として、集積回路系の国際会議(ASP-DAC 2013)においてチュートリアル講演1件の実績あり。
- 応用物理学会・集積化MEMS技術研究会 第4回集積化MEMSシンポジウム優秀論文賞、「ハードウェア記述言語を用いた集積化CMOS-MEMS統合設計技術」 小西敏文(NTT-AT)、丸山智史(東大)、三田信(JAXA)、山根大輔(東工大)、伊藤浩之(東工大)、町田克之(NTT-AT)、石原 昇(東工大)、益 一哉(東工大)、藤田博之(東大)、年吉 洋(東大)、2013.3.27

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の累計)	③当該年度受領額	④(=①-②-③)未受領額	既返還額(前年度迄の累計)
直接経費	122,000,000	68,920,000	27,040,000	26,040,000	0
間接経費	36,600,000	20,676,000	8,112,000	7,812,000	0
合計	158,600,000	89,596,000	35,152,000	33,852,000	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執行額	②当該年度受領額	③当該年度受取利息等額(未収利息を除く)	④(=①+②+③)当該年度合計収入	⑤当該年度執行額	⑥(=④-⑤)当該年度未執行額	当該年度返還額
直接経費	-594	27,040,000	0	27,039,406	26,416,011	623,395	0
間接経費	0	8,112,000	0	8,112,000	4,056,000	4,056,000	0
合計	-594	35,152,000	0	35,151,406	30,472,011	4,679,395	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	13,026,531	実験用装置、長距離レンズ他
旅費	890,788	研究成果発表旅費(OMEMS国際会議等)
謝金・人件費等	11,353,838	研究員、研究補助謝金
その他	1,144,854	研究成果発表学会参加登録料等
直接経費計	26,416,011	
間接経費計	4,056,000	
合計	30,472,011	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
ICP装置保守部分	37143	1	1,413,300	1,413,300	2012.6.8	東大先端研
SOIウエハ試作		1	829,500	829,500	2012.8.1	東大先端研
長距離高性能レンズ	VH-Z50W	1	1,533,000	1,533,000	2012.11.19	東大先端研
ワイヤボンダ	7476D	1	3,612,000	3,612,000	2012.12.19	東大先端研
クリーンブース	KCR-3-2530C	1	1,396,815	1,396,815	2013.1.25	東大先端研
プローブ部品	MM-6121M,6122M	1	660,450	660,450	2013.3.6	東大先端研