

東北大学 電気通信研究所  
**研究室外部評価 参考資料**  
(2013 年度-2018 年度)

**Research Laboratory Reference Data  
for External Review**

April 2013 – March 2019  
(FY. 2013–2018)

**Research Institute of Electrical Communication  
Tohoku University**

誘電ナノデバイス研究室

Dielectric Nano-Devices

## 1. 研究成果 / Research Achievements

### (1) 査読付学術論文 / Refereed journal papers

#### 【2013 年度】

1. Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “Measurements of Nonlinear Dielectric Constants of Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> Thin Films Using a Dynamic Measuring Method” Jpn. J. Appl. Phys., vol.52. (2013.9) pp.09KA08-1-4.

2.N. Chinone, K. Yamasue, K. Honda and Y. Cho, “High resolution imaging in cross-section of a metal-oxide-semiconductor field-effect-transistor using super-higher-order nonlinear dielectric microscopy” Journal of Physics : Conference Series Vol.471. (2013.11) pp.012023-1-4

3.Yasuo Cho, “Electrical conduction in nanodomains in congruent lithium tantalate single crystal” Appl. Phys. Lett. Vol.104. (2014.1) pp.042905-1-4

#### 【2014 年度】

1.Seungbum Hong , Sheng Tong , Woon Ik Park , Yoshiomi Hiranaga , Yasuo Cho and Andreas Roelofs “Charge gradient microscopy” Proc. Natl. Acad. Sci. USA, vol.111, no.18 (2014.5) pp.6566-6569.

2.Yasuo Cho “Nano-Domains and Related Phenomena in Congruent Lithium Tantalate Single Crystals Studied by Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” IEEE TRANSACTION ON ULTRASONICS, FERROELECTRICS, AND FREQUENCY CONTROL, Vol.61, No.8. (2014.8), pp.1368-1378. 【REVIEW PAPER】  
Doi :10.1109/TUFFC.2014.3045

3.N. Chinone, T.Nakamura and Y. Cho “Cross-sectional dopant profiling and depletion layer visualization of SiC power double diffused metal-oxide-semiconductor field effect transistor using super-higher-order nonlinear dielectric microscopy” J. Appl. Phys., Vol.116. (2014.8) pp.084509-1-7. Doi : 10.1063/1.4893959

4.Masataka Suzuki, Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto and Yasuo Cho, “Improved study of electric dipoles on the Si(100)-2×1 surface by non-contact scanning nonlinear dielectric microscopy” Appl. Phys. Lett. Vol.105. (2014.9) pp.101603-1-3  
Doi:10.1063/1.4895031

5.Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto and Yasuo Cho “Atomic-dipole-moment induced local surface potential on Si(111)-(7 × 7) surface studied by non-contact scanning nonlinear dielectric microscopy”, Appl. Phys. Lett. Vol.105. (2014.9) pp. 121601-1-5 Doi: 10.1063/1.4896323

6.Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “Pb (Zr, Ti)O<sub>3</sub> recording media for probe data storage devices prepared by rf magnetron sputtering” Jpn. J. Appl. Phys., vol.53. (2014.9) pp.09PA05-1-5. Doi: 10.7567/JJAP.53.09PA05

7.Satoshi Inoue, Tomoki Ariga, Shin Matsumoto, Masatoshi Onoue, Takaaki Miyasako, Eisuke Tokumitsu, Norimichi Chinone, Yasuo Cho and Tatsuya Shimoda “Investigation of solution-processed bismuth-niobium- oxide films” J. Appl. Phys., Vol.116. (2014.10) pp154103.-1-6. Doi: 10.1063/1.4898323

8. R. Takahashi, Y. Cho and M. Lippmaa “Interfacial capacitance between a ferroelectric

Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> thin film and a semiconducting Nb : SrTiO<sub>3</sub> substrate” J. Appl. Phys., Vol.117. (2015.1) pp014104.-1-10 Doi: 10.1063/1.4905384

【2015 年度】

1.R. Takahashi, I. Ohkubo, K. Yamauchi, M. Kitamura, Y. Sakurai, M. Oshima, T. Oguchi, Y. Cho and M. Lippmaa. “A-site-driven ferroelectricity in strained ferromagnetic La<sub>2</sub>NiMnO<sub>6</sub> thin films” PHYSICAL REVIEW B, Vol. 91. (2015.4) pp 134107-1-9

Doi: 10.1103/PhysRevB.91.134107

2.Kohei Yamasue, Hirokazu Fukidome, Kazutoshi Funakubo, Maki Suemitsu and Yasuo Cho “Interfacial Charge States in Graphene on SiC Studied by Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Potentiometry”, PHYSICAL REVIEW LETTERS. Vol.114. (2015.6) pp. 226103-1-5 Doi: 10.1103/PhysRevLett.114.226103

3.Masataka Suzuki, Kohei Yamasue, and Yasuo Cho “Experimental study of electric dipoles on an oxygen-adsorbed Si(100)-2 × 1 surface by non-contact scanning nonlinear dielectric microscopy”, Appl. Phys. Lett. Vol.107. (2015.7) pp. 031604-1-5

Doi: 10.1063/14927244

4.K. Hirose, N. Chinone, and Y. Cho “Visualization and analysis of active dopant distribution in a p-i-n structured amorphous silicon solar cell using scanning nonlinear dielectric microscopy” AIP ADVANCES Vol.5. (2015.9) pp. 097136-1-7

Doi: 10.1063/1.4931028

5.Kohei Yamasue and Yasuo Cho “Scanning nonlinear dielectric potentiometry” , REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS. Vol.86. (2015.9) pp. 093704-1-8

Doi: 10.1063/1.4931028

【2016 年度】

1.Tomonori Aoki, Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “High-density ferroelectric recording using a hard disk drive-type data storage system” J. Appl. Phys., Vol.119. (2016.5) pp184101-1-8. Doi: 10.1063/1.4948940

2.Kohei Yamasue, Hirokazu Fukidome, Keiichiro Tashima, Maki Suemitsu and Yasuo Cho “Graphene on C-terminated face of 4H-SiC observed by noncontact scanning nonlinear dielectric potentiometry”, Jpn. J. Appl. Phys., vol.55. (2016.6) pp.08NB02-1-5.

Doi:10.7567/JJAP.55.08NB02

3.Kotaro Hirose, Yasunori Goto, Norimichi Chinone and Yasuo Cho “Simultaneous observation of two dimensional electron gas and polarization in AlGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub> heterostructure using scanning nonlinear dielectric microscopy”, Jpn. J. Appl. Phys., vol.55. (2016.7) pp.08NB13-1-3. Doi:10.7567/JJAP.55.08NB13

4.Norimichi Chinone and Yasuo Cho “Visualization of Gate-Bias-Induced Carrier Redistribution in SiC Power DIMOSFET Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, VOL.63, NO.8. (2016.8) pp. 3165-3170. Doi: 10.1109/TED.2016.2571780

5.N. Chinone, R.Kosugi, Y. Tanaka, S. Harada, H. Okumura, and Y. Cho “Local deep level transient spectroscopy using super-higher-order scanning nonlinear dielectric microscopy” Microelectronics Reliability, vol.64. (2016. 9) pp. 566-569

Doi:10.1016/j.microrel.2016.07.088

6. Norimichi Chinone, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime Okumura, and Yasuo Cho. "Two-Dimensional Imaging of Trap Distribution in SiO<sub>2</sub>/SiC Interface Using Local Deep Level Transient Spectroscopy Based on Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" Materials Science Forum, vol. 897. (2017.1) pp127-130, Doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.897.127

7. Norimichi Chinone, Alpana Nayak, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Yuji Kiuchi, Hajime Okumura and Yasuo Cho "Universal Parameter Evaluating SiO<sub>2</sub>/SiC Interface Quality Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" Materials Science Forum, vol.897. (2017.1) pp159-162, Doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.897.159

#### 【2017 年度】

1. K. Hirose, K. Tanahashi, H. Takato and Y. Cho "Quantitative measurement of active dopant density distribution in phosphorus-implanted monocrystalline silicon solar cell using scanning nonlinear dielectric microscopy" Appl. Phys. Lett. Vol.111. Issue 3 (2017.7) pp. 032101-1-4. Doi: 10.1063/1.4994813

2. Norimichi Chinone, Alpana Nayak, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime Okumura and Yasuo Cho, "Evaluation of silicon- and carbon-face SiO<sub>2</sub>/SiC MOS interface quality based on scanning nonlinear dielectric microscopy" Appl. Phys. Lett. Vol.111. (2017.8) pp. 061602-1-4, Doi:10.1063/1.4990865

3. Yasuo Cho "High resolution characterizations of fine structure of semiconductor device and material using scanning nonlinear dielectric microscopy" Jpn.J.Appl.Phys., Vol.56. (2017.9) pp.100101-1-100101-10. 【INVITED REVIEW】 Doi :10.7567/JJAP.56.100101

4. Norimichi Chinone and Yasuo Cho "Local deep level transient spectroscopy using super-higher-order scanning nonlinear dielectric microscopy and its application to imaging two-dimensional distribution of SiO<sub>2</sub>/SiC interface traps" J. Appl. Phys., Vol.122. (2017.9) pp105701-1-9 Doi: 10.1063/1.4991739

5. Yoshiomi Hiranaga, Takanori Mimura, Takao Shimizu, Hiroshi Funakubo and Yasuo Cho "Dynamic observation of ferroelectric domain switching using scanning nonlinear dielectric microscopy" Jpn.J.Appl.Phys. Vol.56. (2017.9) pp.10PF16-1-7. Doi : 10.7567/JJAP.56.10PF16

6. Y. Yamagishi and Y. Cho, "Nanosecond microscopy of capacitance at SiO<sub>2</sub>/4H-SiC interfaces by time-resolved scanning nonlinear dielectric microscopy" Appl. Phys. Lett. Vol.111. (2017.10) pp. 163103-1-5, Doi: 10.1063/1.4999794

7. Hiroyuki Odagawa, Koshiro Terada, Yohei Tanaka, Hiroaki Nishikawa, Takahiko Yanagitani and Yasuo Cho "Quantitative thickness measurement of polarity-inverted piezoelectric thin-film layer by scanning nonlinear dielectric microscopy" Jpn.J.Appl.Phys. Vol.56. (2017.9) pp.10PF18-1-4. Doi : 10.7567/JJAP.56.10PF18

8. Yoshiomi Hiranaga, Norimichi Chinone and Yasuo Cho "Nanoscale linear permittivity imaging based on scanning nonlinear dielectric microscopy" Nanotechnology, Vol.29. No.20. (2018.3) pp. 205709.1-9. Doi : 10.1088/1361-6528/aab3c2

【2018 年度】

1.Yasuo Cho and Seungbum Hong “Scanning probe-type data storage beyond hard disk drive and flash memory” MRS Bulletin, Vol. 43, Issue 5. (2018.5) pp. 365-370.  
Doi:10.1557/mrs.2018.98 【Review paper】

2.Kohei Yamasue and Yasuo Cho “Local carrier distribution imaging on few-layer MoS<sub>2</sub> exfoliated on SiO<sub>2</sub> by scanning nonlinear dielectric microscopy” Appl. Phys. Lett. Vol.112. (2018.6) pp. 243102-1-5, Doi: 10.1063/1.5032277

3.Takayuki Abe, Yuji Yamagishi and Yasuo Cho “Visualization of traps at SiO<sub>2</sub>/SiC interfaces near the conduction band by local deep level transient spectroscopy at low temperatures” Jpn.J.Appl.Phys. Vol.57. (2018.7) pp. 08NB12-1-5.

Doi: 10.7567/JJAP.57.08NB12

4.Y. Yamagishi, and Y. Cho “High resolution observation of defects at SiO<sub>2</sub>/4H-SiC interfaces using time-resolved scanning nonlinear dielectric microscopy” Microelectronics Reliability, Vol.88-90. (2018.10) pp. 242-245.  
<https://doi.org/10.1016/j.microrel.2018.07.058>

(2) 原著論文と同等に扱う査読付国際会議発表論文

Full papers in refereed conference proceedings equivalent to journal papers

【2017 年度】

Yuji Yamagishi and Yasuo Cho “Improvement of Local Deep Level Transient Spectroscopy for Microscopic Evaluation of SiO<sub>2</sub>/4H-SiC Interfaces” Materials Science Forum, Vol.924. (2018.3) pp. 289-292. Doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.924.289

(3) 査読付国際会議 / Papers in refereed conference proceedings

【2013 年度】

1.N. Chinone, K. Yamasue, K. Honda, and Y. Cho “High resolution imaging of cross section of metal-oxide-semiconductor field-effect-transistor using super-higher-order nonlinear dielectric microscopy” 18th Microscopy of Semiconducting Materials Meeting ABSTRACTS, (April 7-11. 2013, University of Oxford, UK) (発表日:2013 年 4 月 10 日)

2.DAISUKE MIZUNO, KOHEI YAMASUE, and YASUO CHO “ Investigation of physical and electrical properties of hydrogen-adsorbed Si(111)-7×7 surface by using noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy” 18th Microscopy of Semiconducting Materials Meeting ABSTRACTS, (April 7-11. 2013, University of Oxford, UK), (発表日:2013 年 4 月 8 日) Poster

3.Yasuo Cho “Nano -Domains and Their Related Phenomena in LiTaO<sub>3</sub> Single Crystal Studied by Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy ” 2013 Joint UFFC, EFTF and PFM Symposium, ABSTRACTS, (July 21- 25. 2013, Prague, Czech Republic) (発表日:2013 年 7 月 25 日) 【invited】

4.Kohei Yamasue, Daisuke Mizuno, and Yasuo Cho “ Bias voltage dependence of atomic dipole moment and topography on hydrogen-adsorbed Si(111)-(7×7) surface studied by noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy ” NC-AFM 2013 ABSTRACTS, (August 5 - 9. 2013, University of Maryland College Park, Maryland, USA), (発表日:2013 年 8 月 7 日) Poster

5. Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto and Yasuo Cho “Site specific measurement of surface potential shift on Si(111)-(7 x 7) surface by noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy” NC-AFM 2013 ABSTRACTS, (August 5 - 9. 2013, University of Maryland College Park, Maryland, USA), (発表日:2013年8月8日)
6. Yasuo Cho “CURRENT CONDUCTION AROUND NANODOMAIN INVERSION DOT IN LITHIUM TANTALATE SINGLE CRYSTAL” 13th International Meeting on Ferroelectricity, IMF-13, ABSTRACTS, (September 2- 6, 2013, Krakow, Poland) (発表日:2013年9月2日)
7. Kohei Yamasue, Yasuo Cho “Atomic dipole moment induced variation of local surface potential on Si(111)-(7x7) surface studied by noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy” 19th International Vacuum Congress, ABSTRACTS, (September 9-13. 2013, Paris, France)(発表日 : 2013年9月13日)
8. Y. Cho, D. Mizuno, K. Yamasue “Observation of atomic dipole moment on hydrogen and oxygen adsorbed Si(111)-7x7 surfaces by using noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy” 19th International Vacuum Congress, ABSTRACTS, (September 9-13. 2013, Paris, France)(発表日 : 2013年9月13日)
9. Koichiro Honda and Yasuo Cho, “Effectiveness of the scanning nonlinear dielectric microscopy on the failure analysis of semiconductor devices” 24th European Symposium on Reliability of Electron Devices, Failure Physics and Analysis. ABSTRACTS, (September 30 - October 4. 2013, Arcachon - France) (発表日 2013年10月2日) 【invited】
10. Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto, Yasuo Cho “Site-specific Measurement of Atomic Dipole Moment Induced Surface Potential on Si(111)-(7x7) by Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ACSIN-12 & ICSPM21, ABSTRACTS, (November 4 - 8. 2013, Tsukuba, Japan)(発表日 : 2013年11月5日)
11. Ryota Takahashi, Yasuo Cho, Mikk Lippmaa “Interfacial Capacitance between an Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Film and a Nb:TiO<sub>3</sub> Substrate” 2013 MRS fall meeting ABSTRACTS, (December 1- 6, Boston, USA) (発表日:2013年12月3日)
12. Norimichi Chinone, Takashi Nakamura, Yasuo Cho “High Resolution Visualization of Carrier Distribution in SiC-MOSFET Using Super-Higher-Order Nonlinear Dielectric Microscopy” 2013 MRS fall meeting ABSTRACTS, (December 1- 6, Boston, USA) (発表日:2013年12月4日)
13. Yasuo Cho “Current Conduction around Nanodomain Inversion Dot in Lithium Tantalate Single Crystal Studied by Using C-AFM and SNDM” 2013 MRS fall meeting ABSTRACTS, (December 1- 6, Boston, USA) (発表日:2013年12月5日)
14. Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto, Yasuo Cho “Site Specific Measurement of Atomic Dipole Moment Induced Local Surface Potentials on Si(111)-(7x7) Surface by Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2013 MRS fall meeting ABSTRACTS, (December 1- 6, Boston, USA) (発表日:2013年12月5日)

15.Yasuo Cho “Conduction in Nanodomains in Lithium Tantalate Single Crystal ” ICSS 2013 ABSTRACTS (December 15- 18, Las Vegas Nevada, USA) (発表日:2013 年 12 月 16 日) 【invited】

【2014 年度】

1.Ryota Takahashi, Isao Ohkubo, Miho Kitamura, Masaharu Oshima, Yasuo Cho, Mikk Lippmaa “Pyroelectric Detection of Spontaneous Polarization in Multiferroic  $\text{La}_2\text{NiMnO}_6$  Thin Films” 2014 MRS Spring Meeting ABSTRACTS, (April 21- 25, San Francisco, USA) (発表日:2014 年 4 月 22 日) 【invited】

2.Andreas Roelofs, Sheng Tong, Woon Ik Park, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho, Seungbum Hong “Charge Gradient Microscopy: A Method to Image Ferroelectric and Piezoelectric Domains” 2014 MRS Spring Meeting ABSTRACTS, (April 21- 25, San Francisco, USA) (発表日:2014 年 4 月 22 日)

3.Y. Hiranaga and Y. Cho “Measurement of Nonlinear Dielectric Constants of PZT Thin Films used in Ferroelectric Probe Data Storage Technology” 2014 Joint IEEE ISAF-IWATMD-PFM ABSTRACTS, (May 12- 16, Pennstate, USA) (発表日:2014 年 5 月 14 日)

4.Y. Cho “Conduction in nanodomain inversion dots in congruent lithium tantalate single crystal ” ECAPD 2014 ABSTRACTS, (July 7- 11, Vilnius, Lithuania) (発表日:2014 年 7 月 11 日)

5.H. Odagawa, T. Yanagitani, Y. Cho “Measurement of Polarization Structure in Layered Piezoelectric Thin Films Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy ” ECAPD 2014 ABSTRACTS, (July 7- 11, Vilnius, Lithuania) (発表日:2014 年 7 月 9 日)

6.Kohei Yamasue, H. Fukidome, K. Funakubo, M. Suemitsu, Y. Cho “High-Resolution Imaging of Hydrogen-Intercalated Graphene on 4H-SiC(0001) Using Non-Contact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ICN+T 2014 , ABSTRACTS, (July 20- 25, Vail, Colorado, USA) (発表日:2014 年 7 月 21 日)

7.K. Yamasue, Yasuo Cho “A Novel Method for Simultaneous Measurement of Topography and Dipole-Induced Local Surface Potential Based on Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ICN+T 2014 , ABSTRACTS, (July 20- 25, Vail, Colorado, USA) (発表日:2014 年 7 月 23 日)

8.Masataka Suzuki, K. Yamasue, M. Abe, Y. Sugimoto, Y. Cho “Study of Electric Dipole Moment Distribution on Si(100)- $2 \times 1$  Surface by Non-Contact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ICN+T 2014 , ABSTRACTS, (July 20- 25, Vail, Colorado, USA) (発表日:2014 年 7 月 25 日)

9.Seungbum Hong, Sheng Tong, Woon Ik Park, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho and Andreas Roelofs “Charge gradient microscopy: high-speed visualization of polarization charges using a nanoscale probe” Nanoscale Spectroscopy and Nanotechnology 8, ABSTRACTS, (July 28- 31, Chicago, USA) (発表日:2014 年 7 月 30 日) 【invited】

10.Kohei Yamasue, Hirokazu Fukidome, Kazutoshi Funakubo, Maki Suemitsu, Yasuo Cho “Noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy study of graphene on 4H-SiC(0001) and its hydrogen-intercalation” NC-AFM 2014 , ABSTRACTS, (August 4- 8,

Tsukuba, Japan) (発表日:2014年8月5日)Poster

11.Kohei Yamasue, and Yasuo Cho “Surface potentiometry based on scanning nonlinear dielectric microscopy” NC-AFM 2014 , ABSTRACTS, (August 4- 8, Tsukuba, Japan) (発表日:2014年8月6日)Poster

12.Masataka Suzuki, Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto and Yasuo Cho “Observation of electric dipole moments on Si(100)-2×1 surface by using non-contact scanning nonlinear dielectric microscopy” NC-AFM 2014 , ABSTRACTS, (August 4- 8, Tsukuba, Japan) (発表日:2014年8月6日)Poster

13.Kohei Yamasue, Hirokazu Fukidome, Kazutoshi Funakubo, Maki Suemitsu, Yasuo Cho “Investigation of Hydrogen-Intercalated Graphene on 4H-SiC(0001) by Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ecoss30, ABSTRACTS, (August 31- September 5, Antalya, TURKEY) (発表日:2014年9月4日)

14.Kohei Yamasue, Yasuo Cho “A New Atomically Resolved Potentiometry for Dipole-Induced Local Surface Potential Based on Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ecoss30 , ABSTRACTS, (August 31- September 5, Antalya, TURKEY) (発表日:2014年9月3日)

15.Masataka Suzuki, Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto, Yasuo Cho “ Investigation of electric dipole moments on Si(100)-2×1 surface using non-contact scanning nonlinear dielectric microscopy” ecoss30 , ABSTRACTS, (August 31- September 5, Antalya, TURKEY) (発表日:2014年9月4日)

16.Norimichi Chinone, Takashi Nakamura, Yasuo Cho “High resolution imaging of dopant and depletion layer distribution in SiC power MOSFET using super-higher-order nonlinear dielectric microscopy” ESREF2014 ABSTRACTS, (September 29- October 6, Berlin, Germany) (発表日:2014年9月30日) Poster

17. N. Chinone, T. Nakamura, and Y. Cho “Evaluation of Power SiC -MOSFET Using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy : Imaging of Carrier Distribution and Depletion Layer” ISTFA 2014 ABSTRACTS, (November 9- 13, Houston, Texas, USA) (発表日:2014年11月12日)

18.Masataka Suzuki, Kohei Yamasue, Masayuki Abe, Yoshiaki Sugimoto, Yasuo Cho “Simultaneous Observation of Topography and Electric Dipole Moments on Si(100)-2×1 Surface Using Non-Contact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2014 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 30- December 5, Boston, USA) (発表日:2014年12月1日)

19.Kohei Yamasue, Yasuo Cho “Dipole-Induced Potential Measurement Using Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2014 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 30- December 5, Boston, USA) (発表日:2014年12月1日)

20.Kohei Yamasue, Hirokazu Fukidome, Kazutoshi Funakubo, Maki Suemitsu, Yasuo Cho “Comparative Study on Pristine and Hydrogen-Intercalated Graphene on 4H-SiC(0001) Surface Using Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2014 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 30- December 5, Boston, USA) (発表日:2014年12月2日)

21.K. Hirose, N. Chinone, and Y. Cho “Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy for Visualization of Dopant Distribution in Amorphous Silicon Solar Cells ” ICSPM22, ABSTRACTS, No.S2-3(December 11 - 13, 2014, Izu-Atagawa, Japan)(発表日 : 2014 年 12 月 11 日)

22.S. Hong, S. Tong, Y. Choi, W. Park, Y. Hiranaga, Y. Cho, A. Roelofs “Charge Gradient Microscopy:Electromechanical Charge Scraping at the Nanoscale ” EMA2015, ABSTRACTS, No.EMA-S9-004-2015(January 21 - 23, 2015, Orlando, Florida, USA)(発表日 : 2015 年 1 月 22 日) 【invited】

【2015 年度】

1.T. Aoki, Y. Hiranaga, and Y. Cho “Data Bit Recording with a Density Exceeding 1 Tbit/inch<sup>2</sup> Using an HDD-Type Ferroelectric Probe Data Storage Unit” 2015 JOINT ISAF-ISIF-PFM CONFERENCE, ABSTRACTS, (May 24-27, SINGAPORE) (発表日:2015 年 5 月 26 日)

2.Y. Hiranaga, Y. T. Chen, and Y. Cho “Effect of Ion Beam Irradiation on Recording Media of Ferroelectric Probe Data Storage” 2015 JOINT ISAF-ISIF-PFM CONFERENCE, ABSTRACTS, (May 24-27, SINGAPORE) (発表日:2015 年 5 月 27 日)Poster

3.Norimichi Chinone, Yasuo Cho “Gate-bias dependent carrier distribution visualization in SiC power-MOSFET using super-higher-order SNDM” EMN CANCUN MEETING 2015 , ABSTRACTS, (June 8-11, Cancun,Mexico) (発表日:2015 年 6 月 8 日) 【invited】

4.Cho Y, Yamasue K, Fukidome H, Funakubo K, Suemitsu M, “HYDROGEN-INTERCALATED GRAPHENE ON SiC STUDIED BY NONCONTACT SCANNING NONLINEAR DIELECTRIC POTENTIOMETRY” ISPM Conference 2015 ABSTRACTS, (June 21-24, RIO DE JANEIRO, Brazil) (発表日:2015 年 6 月 22 日)

5.Cho Y, Yamasue K, “SCANNING NONLINEAR DIELECTRIC POTENTIOMETRY : NEW STRATEGY FOR MESURING DIPOLE-INDUCED POTENTIALS IN ATOOMIC SCALE” ISPM Conference 2015 ABSTRACTS, (June 21-24, RIO DE JANEIRO, Brazil) (発表日:2015 年 6 月 22 日) Poster

6.Seungbum Hong, Sheng Tong, Yoon-Young Choi, Woon Ik Park, Liliana Stan, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho, Andreas Roelofs “Charge Gradient Microscopy : Electromechanical Charge Scraping and Refill of Screening Charges ” MMC 2015, ABSTRACTS, [PS2.1001] (29 June -2 July , 2015, Manchester Central, UK)(発表日 : 2015 年 6 月 30 日) 【invited】

7.T. Aoki, Y. Hiranaga, and Y. Cho “Read/Write Demonstration of Ferroelectric Probe Data Storage with a Density Exceeding 1 Tbit/inch<sup>2</sup>” 13th EUROPEAN MEETING ON FERROELECTRICITY, (28 June-3July, PORTO, PORTUGAL) (発表日:2015 年 6 月 29 日)

8.H.Odagawa, K.Terada, H.Nishikawa, T.Yanagitani, and Y. Cho “Method for Measuring Polarity-Inverted Layered Structure in Dielectric Thin Films Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 13th EUROPEAN MEETING ON FERROELECTRICITY, (28

June - 3 July, PORTO, PORTUGAL) (発表日:2015年6月30日)Poster

9.Y. Hiranaga, Y. T. Chen, and Y. Cho “Surface Analytical Study on Ferroelectric Recording Media Using XPS and SNDM” 13th EUROPEAN MEETING ON FERROELECTRICITY (28 June-3July, PORTO, PORTUGAL) (発表日:2015年7月1日)

10.Kohei Yamasue, Hirokazu Fukidome, Kazutoshi Funakubo, Maki Suemitsu, Yasuo Cho “Graphene on C-terminated face of 4H-SiC studied by noncontact scanning nonlinear dielectric potentiometry” ECOSS-31, ABSTRACTS, (31 August -4 September, Barcelona, Spain) (発表日:2015年9月3日)

11.Kohei Yamasue, Masataka Suzuki, Yasuo Cho “Non-contact scanning nonlinear dielectric microscopy study of oxygen-adsorption on a Si(100)-(2 × 1) surface” ECOSS-31, ABSTRACTS, (31 August -4 September, Barcelona, Spain) (発表日:2015年9月3日)Poster

12.K. Yamasue, H. Fukidome, K. Funakubo, M. Suemitsu, and Y. Cho “Observation of graphene on C-terminated face of SiC using noncontact scanning nonlinear dielectric potentiometry” nc AFM 2015, ABSTRACTS, (7 -11 September, Cassis, France) (発表日:2015年9月9日)Poster

13.M. Suzuki, K. Yamasue, and Y. Cho “Oxygen adsorption on a Si(100)-(2 × 1) surface studied by noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy” nc AFM 2015, ABSTRACTS, (7 -11 September, Cassis, France) (発表日:2015年9月9日)Poster

14.Kotaro Hirose, Norimichi Chinone, Yasuo Cho “Visualization of polarization and two dimensional electron gas distribution in AlGaIn/GaN heterostructure using scanning nonlinear dielectric microscopy” ICSCRM 2015 , ABSTRACTS, (October, 4-9, Giardini Naxos, Italy) (発表日:2015年10月6日)

15.Norimichi Chinone, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime Okumura, Yasuo Cho “Nondestructive and local evaluation of SiO<sub>2</sub>/SiC interface using superhigher-order scanning nonlinear dielectric microscopy” ICSCRM 2015 , ABSTRACTS, (October, 4-9, Giardini Naxos, Italy) (発表日:2015年10月9日)

16.Norimichi Chinone and Yasuo Cho “Visualization of gate-bias dependent carrier distribution in SiC power-MOSFET using super-higher-order scanning nonlinear dielectric microscopy” ESREF 2015 , ABSTRACTS, (October, 5-9,Toulouse, France) (発表日:2015年10月7日)

17.Norimichi Chinone, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime Okumura and Yasuo Cho “Microscopic investigation of SiO<sub>2</sub>/SiC interface using super-higher-order scanning nonlinear dielectric microscopy” ESREF 2015 , ABSTRACTS, (October, 5-9,Toulouse, France) (発表日:2015年10月7日) Poster

18.Norimichi Chinone and Yasuo Cho “Carrier redistribution analysis of gate-biased SiC power-MOSFET using super-higher-order scanning nonlinear dielectric microscopy” ISTFA 2015 , ABSTRACTS, (November, 1-5,Portland,Oregon, USA) (発表日:2015年11月4日) Poster

19.Kotaro Hirose, Norimichi Chinone and Yasuo Cho “Observation of polarization and two dimensional electron gas in AlGaIn/GaN heterostructure using scanning nonlinear dielectric microscopy” ISTFA 2015 , ABSTRACTS, (November, 1-5,Portland,Oregon, USA) (発表日:2015年11月4日) Poster

20.Kohei Yamasue, Hirokazu Fukidome, Kazutoshi Funakubo, Maki Suemitsu, Yasuo Cho, “Simultaneous Imaging of Atomically Resolved Topography and Potential of Graphene on C-Terminated Face of SiC Using Scanning Nonlinear Dielectric Potentiometry” 2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年11月30日) Poster

21.Kotaro Hirose, Norimichi Chinone, Yasunori Goto, Yasuo Cho “Polarization and Two Dimensional Electron Gas Visualization in AlGaIn/GaN Heterostructure” 2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年11月30日)

22.Ryota Takahashi, Isao Ohkubo, Kunihiko Yamauchi, Miho Kitamura, Yasunari Sakurai, Masaharu Oshima, Tamio Oguchi, Yasuo Cho, Mikk Lippmaa, “Negligible Covalent Bonding in Proper Ferroelectric Ferromagnet: Strained La<sub>2</sub>NiMnO<sub>6</sub> Thin Film” 2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年12月3日)

23.Tomonori Aoki, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho “Hard-Disk-Drive-Type Ferroelectric Data Recording with Memory Density over 1 Tbit/inch<sup>2</sup> Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年12月2日) 【invited】

24.Norimichi Chinone, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime Okumura, Yasuo Cho “Local and Nondestructive Evaluation of SiO<sub>2</sub>/SiC Interface Using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年12月2日)

25.Norimichi Chinone, Yasuo Cho, “Visualization of Carrier Distribution in Operated SiC Power-MOSFET Using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年12月2日)

26.Masataka Suzuki, Kohei Yamasue, Yasuo Cho, “Investigation of Oxygen Adsorbed Si(100)-(2x1) Surface Using Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年12月2日)

27.Kotaro Hirose, Norimichi Chinone, Yasuo Cho “Dopant Profiling Analysis of P-I-N Structure in Thin-Film Amorphous Silicon Solar Cell Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015年12月3日) Poster

28.K. Hirose, Y. Goto, N. Chinone, and Y. Cho “Two dimensional electron gas and polarization measurement in AlGaIn/GaN heterostructure using scanning nonlinear dielectric microscopy” ICSPM23, ABSTRACTS, No.S1-3 (December 10 - 12, 2015, Niseko, Japan)(発表日 : 2015年12月10日)

29.K. Yamasue, H. Fukidome, K. Tashima, M. Suemitsu, Y. Cho “Graphene on C-terminated Face of 4H-SiC Observed by Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Potentiometry” ICSPM23, ABSTRACTS, No.S2-1 (December 10 - 12, 2015, Niseko, Japan)(発表日 : 2015 年 12 月 10 日)

【2016 年度】

1.Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato, Norimichi Chinone, Yasuo Cho, “Two-dimensional Analysis of Carrier Distribution in Phosphorus-Implanted Emitter and Phosphorus-Diffused Emitter using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 43rd IEEE Photovoltaic Specialists Conference ABSTRACTS, (June 5- 10, PORTLAND , U.S.A) (発表日:2016 年 6 月 10 日)

2.Norimichi Chinone, Alpana Nayak, Ryoji Kosugi ,Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Yuji Kiuchi, Hajime Okumura, Yasuo Cho “An Universal Parameter Showing SiO<sub>2</sub>/SiC Interface Quality of Both Silicon and Carbon-face based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ISCSI-VII/ ISTDM 2016 ABSTRACTS, (June 7- 11, Nagoya, Japan) (発表日:2016 年 6 月 11 日)

3.K. Hirose, N. Chinone & Y. Cho “Two-Dimensional Characterization of Phosphorus-Implanted Emitter and Phosphorus-Diffused Emitter of Silicon Solar Cell Using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” EU PVSEC 2016 ABSTRACTS, (June 20- 24, Munich, Germany) (発表日:2016 年 6 月 23 日)

4.N. Chinone, R.Kosugi ,Y. Tanaka, S. Harada, H. Okumura and Y. Cho, “Proposal of Local Deep Level Transient Spectroscopy Using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy and 2-Dimensional Imaging of Trap Distribution in SiO<sub>2</sub> /SiC Interface” IPFA 2016 ABSTRACTS, (July 18- 21, Singapore) (発表日:2016 年 7 月 20 日)

5.Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato, Norimichi Chinone and Yasuo Cho “TWO-DIMENSIONAL CHARACTERIZATION OF PHOSPHORUS-IMPLANTED EMITTER AND PHOSPHORUS-DIFFUSED EMITTER OF SILICON SOLAR CELL USING SUPER-HIGHER-ORDER SCANNING NONLINEAR DIELECTRIC MICROSCOPY” 32nd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Proceedings, (June 20- 24, Munich, Germany)

6.K. Yamasue and Y. Cho “Surface polarization measurement on a reconstructed Si(111) surface by noncontact scanning nonlinear dielectric potentiometry” NC-AFM 2016, ABSTRACTS, P:09 (July 25 -29, 2016, Nottingham,UK)(発表日 : 2016 年 7 月 27 日)Poster

7.Y. Hiranaga, N. Chinone, K. Hirose and Y. Cho “Nanoscaled Permittivity Distribution Imaging Using an SNDM Probe” 2016 Joint ISAF/ECAPD/PFM Conference (August 21- 25, 2016, Darmstadt, Germany) (発表日:2016 年 8 月 23 日)

8.Z. Chen, Y. Hiranaga, T. Shimizu, K. Katayama, T. Mimura, H. Funakubo and Y. Cho “Ferroelectric Nanodomain Observation in Yttrium-Doped HfO<sub>2</sub> Thin Films Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”, 2016 Joint ISAF/ECAPD/PFM Conference (August 21-25, 2016, Darmstadt, Germany) (発表日:2016 年 8 月 23 日) Poster

9.H. Odagawa, K. Terada, H. Nishikawa, Y. Tanaka, T. Yanagitani and Y. Cho  
“Quantitative thickness measurement in polarity-inverted piezoelectric layered thin film  
using scanning nonlinear dielectric microscopy” 2016 Joint ISAF/ECAPD/PFM  
Conference (August 21-25, 2016, Darmstadt, Germany) (発表日:2016年8月24日)

10.K. Yamasue and Y. Cho “Surface polarization on a Si(111) reconstructed surface  
measured by noncontact scanning nonlinear dielectric potentiometry” ecoss32,  
ABSTRACTS, P:104 (August 28 -September 2, 2016, Grenoble, France)(発表日 : 2016  
年9月1日)

11.Norimichi Chinone, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime Okumura  
and Yasuo Cho “Local deep level transient spectroscopy using super-higher-order  
scanning nonlinear dielectric microscopy” ESREF2016, ABSTRACTS, (September 19-  
22, Halle(Saale) Germany) (発表日:2016年9月22日)

12.N. Chinone, R.Kosugi ,Y. Tanaka, S. Harada, H. Okumura and Y. Cho “Two-  
dimensional imaging of trap distribution in SiO<sub>2</sub> /SiC interface using local deep level  
transient spectroscopy based on super-higher-order scanning nonlinear dielectric  
microscopy” ecscrm2016, ABSTRACTS, (September 25 - 29,Halkidiki, Greece) (発表  
日:2016年9月26日)

13.N. Chinone, A. Nayak, R.Kosugi ,Y. Tanaka, S. Harada, Y. Kiuchi, H. Okumura and Y.  
Cho “Universal parameter evaluating SiO<sub>2</sub> /SiC interface quality based on scanning  
nonlinear dielectric microscopy” ecscrm2016, ABSTRACTS, (September 25 -  
29,Halkidiki, Greece) (発表日:2016年9月28日) Poster

14.Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato and Yasuo Cho “Quantitative  
Analysis of Two-dimensional Carrier Concentration in Phosphorus-implanted Emitter  
Solar Cell using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” PVSEC26 ABSTRACTS,  
(October 24- 28, Singapore) (発表日:2016年10月28日)

15.N. Chinone, R.Kosugi ,Y. Tanaka, S. Harada, H. Okumura and Y. Cho “Two-  
dimensional local deep level transient spectroscopy imaging using super-higher-order  
scanning nonlinear dielectric microscopy” ISTFA2016, Proceedings, (November 6 - 10,  
Fort Worth, Texas, USA) (発表日:2016年11月10日)

16.Norimichi Chinone, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime  
Okumura, Yasuo Cho “Local deep level Transient Spectroscopy Imaging for  
Characterization of Two-Dimensional Trap Distribution in SiO<sub>2</sub>/SiC Interface Using  
Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2016 MRS fall meeting  
ABSTRACTS, (November 27- December 2, Boston, USA) (発表日:2016年11月30日)

17.Norimichi Chinone, Alpana Nayak, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada,  
Yuji Kiuchi, Hajime Okumura, Yasuo Cho “Universal Parameter Characterizing SiO<sub>2</sub>/SiC  
Interface Quality Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”2016 MRS fall  
meeting ABSTRACTS, (November 27- December 2, Boston, USA) (発表日:2016年11  
月30日)

18.K. Yamasue, and Y. Cho “Polarization Charge Density Measurement by Noncontact  
Scanning Nonlinear Dielectric Potentiometry” ICSPM24, ABSTRACTS, No.S2-5  
(December 14 - 16, 2016, Honolulu,HI,USA)(発表日 : 2016年12月14日)

19. Norimichi Chinone and Yasuo Cho, "Local Deep Level Transient Spectroscopy Imaging Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" The 2nd International Symposium on "Recent Trends in Analysis Techniques for Functional Materials and Devices" ABSTRACTS, (January 17- 19 ,Osaka, Japan) (発表日:2017年1月17日) 【invited】

【2017年度】

1. Yasuo Cho "Local deep level transient spectroscopy for two-dimensional trap distribution in MOS interface using super-higher-order scanning nonlinear dielectric microscopy" The 20th Microscopy of Semi Conducting Materials, ABSTRACTS, (April 9-13 , Oxford, UK) (発表日:2017年4月12日)

2. Y. Hiranaga, T. Mimura, T. Shimizu, H. Funakubo and Y. Cho "Dynamic Observation of Nanoscale Domain Switching Behaviors in Ferroelectric HfO<sub>2</sub> films Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" 2017 Joint IEEE ISAF-IWATMD-PFM (May 7-11, 2017, Atlanta, USA) (発表日:2017年5月8日) Poster

3. Y. Hiranaga, T. Mimura, T. Shimizu, H. Funakubo and Y. Cho "Ferroelectric Probe Data Storage Using HfO<sub>2</sub>-Based Thin-Film Recording Media" 2017 Joint IEEE ISAF-IWATMD-PFM (May 7-11, 2017, Atlanta, USA) (発表日:2017年5月9日)

4. H. Odagawa, Y. Tanaka, T. Yanagitani and Y. Cho "Measurement Method of Multi-layer Piezoelectric Polarity-inverted Structure Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" 2017 Joint IEEE ISAF-IWATMD-PFM (May 7-11, 2017, Atlanta, USA) (発表日:2017年5月11日)

5. N. Chinone and Y. Cho, "Local Deep Level Transient Spectroscopy Imaging on Trap Distribution in SiC MOS Interface Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" Kyoto 2017, The 19th International Scanning Probe Microscopy Conference, ABSTRACTS, (May 17- 19 ,Kyoto, Japan) (発表日:2017年5月17日) 【invited】

6. K. Yamasue and Y. Cho "Atomic Resolution Imaging of MoS<sub>2</sub> by Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" Kyoto 2017, The 19th International Scanning Probe Microscopy Conference, ABSTRACTS, (May 17- 19 ,Kyoto, Japan) (発表日:2017年5月17日)

7. Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato and Yasuo Cho "Quantitative Analysis of Active Dopant Distribution and Estimation of Effective Diffusivity in Phosphorus-Implanted Emitter of Si Solar Cell Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy" IEEE PVSC-44 ABSTRACTS, (June 25-30, Washington D.C USA ) (発表日:2017年6月30日)

8. N. Chinone and Y. Cho, "Local deep level transient spectroscopy for two-dimensional MOS interface characterization based on scanning nonlinear dielectric microscopy" 16th International Conference on the Formation of Semiconductor Interfaces (icsfi2017), ABSTRACTS, (July 2- 7, Hannover, Germany) (発表日:2017年7月2日)

9. Kohei Yamasue and Yasuo Cho, "Atomic resolution imaging and carrier type determination of Molybdenum disulfide by noncontact scanning nonlinear dielectric microscopy" eocss 33, ABSTRACTS, (Aug. 27- Sep.1 ,Szeged, Hungary) (発表日:2017年8月31日)

10. N. Chinone, R. Kosugi, Y. Tanaka, S. Harada, H. Okumura, Y. Cho "DC bias

dependence of local deep level transient spectroscopy signal and quantitative two-dimensional imaging of SiO<sub>2</sub>/SiC interface trap density” ICSCRM 2017, ABSTRACTS, (Sep. 17- 22, Washington, D.C, USA) (発表日:2017年9月19日)

11. Yuji Yamagishi and Yasuo Cho “Improvement of Local Deep Level Transient Spectroscopy for Microscopic Evaluation of SiO<sub>2</sub>/4H-SiC Interfaces” ICSCRM 2017 , ABSTRACTS, (Sep. 17- 22 , Washington, D.C, USA) (発表日:2017年9月21日) Poster

12. N. Chinone, R. Kosugi, S. Harada, Y. Tanaka, H. Okumura, Y. Cho, “DC bias dependence of local deep level transient spectroscopy spectrum and quantitative two-dimensional imaging of SiO<sub>2</sub>/SiC interface trap density” ESREF 2017, ABSTRACTS, (Sep. 25- 28, Bordeaux, FRANCE) (発表日:2017年9月26日) Poster

13. N. Chinone, Y. Cho, “Two - dimensional imaging of MOS interface trap using local deep level transient spectroscopy based on scanning nonlinear dielectric microscopy” DRIP XVII, ABSTRACTS, (Oct. 8- 12, Valladolid, Spain) (発表日:2017年10月9日)

14. K. Yamasue and Y. Cho “Local Carrier and Charge Distribution Imaging on Molybdenum Disulfide by Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ISSS-8 2017, ABSTRACTS, (Oct. 22- 26 , Tsukuba, Japan) (発表日:2017年10月24日)

15. N. Chinone, Y. Cho “Imaging of MOS Interface Trap Distribution using Local Deep Level Transient Spectroscopy Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” AVS 64th International Symposium & Exhibition, ABSTRACTS, (Oct.31- Nov.2, Tampa, FL, USA) (発表日:2017年10月31日)

16. Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato and Yasuo Cho “EVALUATION OF EFFECTIVE DIFFUSIVITIES AND THREE-DIMENSIONAL SIMULATION OF CARRIER DISTRIBUTION IN PHOSPHORUS-IMPLANTED EMITTER OF SI SOLAR CELL USING SCANNING NONLINEAR DIELECTRIC MICROSCOPY” PVSEC-27 ABSTRACTS, (Nov. 12-17, Shiga, Japan ) (発表日:2017年11月16日)

17. Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato and Yasuo Cho “Quantitative Measurement of Active Dopant Density Distribution and Evaluation of Effective Diffusivities in Phosphorus-Implanted Monocrystalline Silicon Solar Cell Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2017 MRS Fall Meeting & Exhibit ABSTRACTS, (November 26 - December 1, Boston, USA ) (発表日:2017年11月27日)

18. Norimichi Chinone, Ryoji Kosugi, Yasunori Tanaka, Shinsuke Harada, Hajime Okumura, Yasuo Cho “Quantitative Imaging of SiO<sub>2</sub>/SiC Interface Trap Density Using Local Deep Level Transient Spectroscopy” 2017 MRS Fall Meeting & Exhibit ABSTRACTS, (November 26 - December 1, Boston, USA ) (発表日:2017年11月29日)

19. N. Chinone, Y. Cho “Quantitative imaging of MOS interface trap using local deep level transient spectroscopy based on scanning nonlinear dielectric microscopy” 48th IEEE Semiconductor Interface Specialists Conference ABSTRACTS, ( December 6 - 9, San Diego, USA ) (発表日:2017年12月8日)

20. K. Kakikawa, Y. Yamagishi, H. Takato, K. Tanahashi and Y. Cho “Local evaluation of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> passivation layers crystalline silicon solar cells by super-higher-order scanning nonlinear dielectric microscopy” ICSPM25 ABSTRACTS, (December 7-9, Atagawa,

Japan ) (発表日:2017 年 12 月 8 日)

21.K. Yamasue and Y. Cho “Local Carrier Distribution Imaging of Two-Dimensional Semiconductors by Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ICSPM25 ABSTRACTS, (December 7-9, Atagawa, Japan ) (発表日:2017 年 12 月 8 日)

22.T. Abe, Y. Yamagishi and Y. Cho “Visualization of Traps at SiO<sub>2</sub>/SiC Interfaces near the Conduction Band by Local Deep Level Transient Spectroscopy at Low Temperatures” ICSPM25 ABSTRACTS, (December 7-9, Atagawa, Japan ) (発表日:2017 年 12 月 8 日)

23.K. Yamasue and Y. Cho “Nanoscale carrier distribution imaging of layered semiconductor materials using scanning nonlinear dielectric microscopy” PCSI45 ABSTRACTS, (January 14 -18, Kona, Hawaii, USA ) (発表日:2018 年 1 月 16 日)

24.N. Chinone and Y. Cho “Local deep level transient spectroscopy imaging for MOS interface trap distribution” PCSI45 ABSTRACTS, (January 14 -18, Kona, Hawaii, USA ) (発表日:2018 年 1 月 18 日)

25.K. Kakikawa, Y. Yamagishi, H. Takato, K. Tanahashi and Y. Cho “Charge State Evaluation of Passivation Layers for Silicon Solar Cells by Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” IRPS2018 ABSTRACTS, P-PV.1-1-4 (March 11-15, San Francisco, USA ) (発表日:2018 年 3 月 14 日) Poster

#### 【2018 年度】

1.Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “Nanoscale Linear Permittivity Measurement Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” Third International Symposium on Dielectric Materials and Applications (18-20 April 2018,Beni Mellal, Morocco) (発表日:2018 年 4 月 19 日) 【invited】 Keynote Speakers

2.Hiroyuki Odagawa, Yohei Tanaka, Yasuo Cho “Nondestructive Measurements of Double-Layered Piezoelectric Polarity-Inverted Structure Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” Third International Symposium on Dielectric Materials and Applications (18-20 April 2018,Beni Mellal, Morocco) (発表日:2018 年 4 月 19 日)

3.Kohei Yamasue and Yasuo Cho “Scanning nonlinear dielectric microscopy in peak-force tapping mode and its application to transition metal dichalcogenides” ISPM2018 ABSTRACTS, (May 8 -11, Tempe,AZ, USA ) (発表日:2018 年 5 月 11 日)

4.Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato and Yasuo Cho “Quantitative measurement of active dopant density distribution in textured emitter of phosphorus-implanted monocrystalline silicon solar cell using scanning nonlinear dielectric microscopy” TechConnect World 2018 ABSTRACTS, (May 13 - 16, Anaheim, USA ) (発表日:2018 年 5 月 16 日)

5.R. M. ABEYSINGHE, Y. HIRANAGA and Y. CHO “HDD Type High Speed Data Readout Demonstrations in Ferroelectric Data Storage Using Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> Recording Medium” 2018 ISAF-FMA-AMF-AMEC-PFM Joint Conference (May 27th - June 1th. Hiroshima, Japan) (発表日:2018 年 5 月 31 日)

- 6.Y. HIRANAGA and Y. CHO “Local Permittivity Measurement Using  $\partial C/\partial z$ -Mode Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2018 ISAF-FMA-AMF-AMEC-PFM Joint Conference (May 27th - June 1st. Hiroshima, Japan) (発表日:2018年5月31日)
- 7.Kento Kakikawa, Yuji Yamagishi, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato, Yasuo Cho “Local Evaluation of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Passivation Layers for Crystalline Silicon Solar Cells by Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” World Conference on Photovoltaic Energy Conversion(WCPEC7) (June 10th - June 15th. WAIKOLOA, HAWAII,USA) (発表日:2018年6月14日) Poster
- 8.Yoshiomi HIRANAGA and Yasuo CHO “ $\partial C/\partial z$ -mode SNDM for imaging nanoscale linear permittivity” The 3rd International Symposium on “Recent Trends in the Elucidation and Function Discovery of Next Generation Functional Materials of Surface / Interface Properties” (June 18th - June 20th. Osaka University, Japan) (発表日:2018年6月19日) 【invited】
- 9.Reshan Maduka Abeysinghe, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho “Improved readout speed in ferroelectric probe data storage with large nonlinear permittivity media” ECAPD-2018, (June 25th - June 28th. Moscow, Russia) (発表日:2018年6月25日)
- 10.Hiroyuki Odagawa, Yohei Tanaka, Yasuo Cho “Measurement Method of Depth Profile in Polarity-Inverted Layered Structure Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy with Soft Probe tip” ECAPD-2018, (June 25th - June 28th. Moscow, Russia) (発表日:2018年6月27日)
- 11.Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho “ $\partial C/\partial z$ -Mode Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy for Local Permittivity Imaging” ECAPD-2018, (June 25th - June 28th. Moscow, Russia) (発表日:2018年6月27日)
- 12.Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho “Imaging of nanoscale linear permittivity by using  $\partial C/\partial z$ -mode scanning nonlinear dielectric microscopy” Electroceramics XVI, (July 9th - July 12th. Hasselt, Belgium) (発表日:2018年7月9日)
- 13.Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato, and Yasuo Cho “Quantitative Evaluation of Carrier Distribution in Silicon Solar Cell Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” IPFA 2018 Proceedings, (July 16 - 19, Singapore) (発表日:2018年7月18日)
- 14.Norimichi Chinone and Yasuo Cho “Quantitative Imaging of MOS Interface Trap Distribution by Using Local Deep Level Transient Spectroscopy” IPFA 2018 Proceedings (July 16 - 19, Singapore) (発表日:2018年7月18日)
- 15.Yuji Yamagishi and Yasuo Cho “Development of time-resolved scanning nonlinear dielectric microscopy and its application to local deep level transient spectroscopy” ICN+T 2018 ABSTRACTS,(July 22-27, Brno Czech Republic)(発表日:2018年7月23日)
- 16.Kohei Yamasue and Yasuo Cho “Scanning nonlinear dielectric microscopy study on nanoscale carrier distribution in two dimensional semiconductors” ICN+T 2018

ABSTRACTS,(July 22-27, Brno Czech Republic)(発表日:2018年7月24日)

17.Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “ $\partial C/\partial z$ -mode scanning nonlinear dielectric microscopy for imaging nanoscale linear permittivity” ICN+T 2018 ABSTRACTS,(July 22-27, Brno Czech Republic)(発表日:2018年7月27日)

18.Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “Nanoscale Linear Permittivity Imaging Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” IUMRS-ICEM 2018 ABSTRACTS,(August 19-24, Daejeon, Korea)(発表日:2018年8月21日) 【invited】

19.Kohei Yamasue, Toshiaki Kato, Toshiro Kaneko and Yasuo Cho “DC bias dependent nanoscale carrier distribution on a few-layer WSe<sub>2</sub> on SiO<sub>2</sub> observed by scanning nonlinear dielectric microscopy” ecoss34 ABSTRACTS,(August 26-31,Aarhus,Denmark)(発表日:2018年8月29日)

20.Y. Yamagishi, K. Yamasue and Y. Cho “High-resolution observation of defects at nitride SiO<sub>2</sub>/4H-SiC interfaces by local deep level transient spectroscopy” ECSCRM2018 ABSTRACTS,(September 2-6,Birmingham,UK)(発表日:2018年9月4日)

21.Yuji Yamagishi, and Yasuo Cho “High resolution observation of defects at SiO<sub>2</sub>/4H-SiC interfaces by time-resolved scanning nonlinear dielectric microscopy” ESREF2018 ABSTRACTS,(October 1-5,Aalborg,DENMARK)(発表日:2018年10月4日)

22.K. Yamasue, T. Kato, T. Kaneko and Y. Cho “Few-layer WSe<sub>2</sub> on SiO<sub>2</sub> Observed by Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy and Electrostatic Force Microscopy” ACSIN-14 & ICSPM26 ABSTRACTS,(October 21-25,Sendai,Japan)(発表日:2018年10月22日) poster

23.K. Kakikawa, Y. Yamagishi, K. Tanahashi, H. Takato and Y. Cho “Evaluation of Local Charge State in Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Passivation Layers of Silicon Solar Cells Using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”ACSIN-14 & ICSPM26 ABSTRACTS,(October 21-25,Sendai,Japan)(発表日:2018年10月23日)

24.Y. Hiranaga and Y. Cho “Nanoscale Permittivity Imaging Using  $\partial C/\partial z$ -mode Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” ACSIN-14 & ICSPM26 ABSTRACTS,(October 21-25,Sendai,Japan)(発表日:2018年10月25日)

25.Kotaro Hirose, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato, and Yasuo Cho. “Quantitative imaging of carrier distribution in silicon solar cell using scanning nonlinear dielectric microscopy” ISTFA 2018 Proceedings, (October 28 - November 1, Phoenix, AZ, USA) (発表日:2018年10月29日)

26.Yuji Yamagishi, and Yasuo Cho “High resolution mapping of subsurface defects at SiO<sub>2</sub>/SiC interfaces by time-resolved scanning nonlinear dielectric microscopy” ISTFA 2018 Proceedings, (October 28 - November 1, Phoenix, AZ, USA) (発表日:2018年10月29日)

27.Jun Hirota, Yuji Yamagishi, Shiro Takeno and Yasuo Cho. “Novel carrier measurement methodology for floating gate of sub-20 nm node flash memory using scanning nonlinear

dielectric microscopy” ISTFA 2018 Proceedings, (October 28 - November 1, Phoenix, AZ, USA) (発表日:2018年10月29日)

28.Kohei Yamasue, Toshiaki Kato, Toshiro Kaneko and Yasuo Cho “Electric Field Effects on Few-Layer WSe<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub> Investigated by Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2018 MRS Fall Meeting & Exhibit ABSTRACTS, (November 25 - 30, Boston, USA) (発表日:2018年11月25日)

29.Yuji Yamagishi and Yasuo Cho. “High-Resolution Observation of Defects at SiO<sub>2</sub>/SiC Interfaces by Local Deep Level Transient Spectroscopy Based on Time-Resolved Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2018 MRS Fall Meeting & Exhibit ABSTRACTS, (November 25 - 30, Boston, USA) (発表日:2018年11月27日)

30.Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “Nanoscale Linear Dielectric Constant Imaging Using  $\partial C/\partial z$  -Mode Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2018 MRS Fall Meeting & Exhibit ABSTRACTS, (November 25 - 30, Boston, USA) (発表日:2018年11月28日) poster

31.Kento Kakikawa, Yuji Yamagishi, Katsuto Tanahashi, Hidetaka Takato and Yasuo Cho “Local Evaluation of Non-Uniform Charge Distribution in Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Passivation Layers for Silicon Solar Cells Using Super-Higher-Order Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2018 MRS Fall Meeting & Exhibit ABSTRACTS, (November 25 - 30, Boston, USA) (発表日:2018年11月29日)

32.Y. Yamagishi and Y. Cho. “High Resolution Mapping of Subsurface Defects at SiO<sub>2</sub>/SiC Interfaces by Local Deep Level Transient Spectroscopy Based on Time-Resolved Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” SISC 2018 ABSTRACTS, (December 5-8, San Diego, USA) (発表日:2018年12月8日)

(4) 査読なし国際会議・シンポジウム等 / Papers in conference proceedings  
特になし

(5) 総説・解説 / Review articles

【2015年度】

長 康雄：“走査型非線形誘電率顕微鏡法(SNDM)一次世代パワーデバイス(SiC, GaN& Si系パワーデバイス及び太陽電池,etc.)評価用最強ツールとして” ナノエレクトロニクス計測分析技術研究会, 分析サロン第7回 pp.1-6 (Feb. 2015)

[http://www.tsc-web.jp/salon/Alaysis\\_Saloon\\_7\\_SNDM.pdf#search='Analysis+Saloon'](http://www.tsc-web.jp/salon/Alaysis_Saloon_7_SNDM.pdf#search='Analysis+Saloon')

K. Yamasue, “Atomic dipole imaging: NC-SNDM study on a hydrogen-terminated Si surface”, *Imaging & Microscopy* 17(3), 43(2015).

【2016年度】

長 康雄：“走査型非線形誘電率顕微鏡(SNDM)による半導体微細構造の高分解能評価”, *応用物理*, Vol.85, No.7 ,pp.560-567 (July 2016)

【2017年度】

長 康雄：“SNDM 強誘電体プローブメモリ” まぐね/Magnetics Jpn. Vol.12, No.3,2017 . pp.109-114 (Jun 2017)

山末 耕平, 茅根 慎通, 長 康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡(SNDM)の紹介と電子デバイス・材料評価への応用” 電気学会誌, 平成 29 年 10 月号, IEEJ Journal. Vol.137. No.10. pp.697-700. 2017. DOI : 10.1541/ieejjournal.137.697

【2018 年度】

長康雄“走査型プローブ顕微鏡(非線形誘電率顕微鏡)を用いたデバイス観察”“表面と真空” Vol.61, No.4 ,(2018.4) pp.221-226 (日本表面学会)

(6) 査読付国内会議 / Refereed proceedings in domestic conferences

【2013 年度】

1.平永良臣, 長康雄 “動的測定法による強誘電体薄膜の非線形誘電率測定” 第 30 回強誘電体応用会議講演予稿集、23-T-13 (2013. 5) pp.73-74. (発表日:2013 年 5 月 23 日)

2.茅根慎通, 中村孝, 長康雄 “超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた SiC-パワーMOSFET 断面におけるキャリア分布の可視化” 第 33 回ナノテスティングシンポジウム, (NANOTS2013)(2013.11.13-15, P253 - P258) (発表日 : 2013 年 11 月 15 日, 千里ライフサイエンスセンター)

【2014 年度】

1.平永良臣, 長康雄 “RF マグネトロンスパッタ法によるプローブデータストレージ用 PZT 薄膜媒体の作製” 第 31 回強誘電体応用会議講演予稿集、29-T-09 (2014. 5) pp.51-52. (発表日:2014 年 5 月 29 日)

2.長康雄 “一致熔融組成 LiTaO<sub>3</sub> 単結晶中に形成されたナノドメインの電気伝導” 第 31 回強誘電体応用会議講演予稿集、30-B-10 (2014. 5) pp.89-90. (発表日:2014 年 5 月 30 日)

3.茅根慎通, 長康雄: “超高次非線形誘電率顕微鏡法によるバイアス印加状態における SiC-DMOSFET 断面の空乏層分布の観察” 第 34 回ナノテスティングシンポジウム, (NANOTS2014)(2014,11,12-14, P53-58) (発表日 : 2014 年 11 月 12 日, 千里ライフサイエンスセンター)

【2015 年度】

1.平永良臣, 陳一桐, 長康雄 “X 線光電子分光法による PZT 薄膜記録媒体の分析とイオンビーム照射による表面層の除去” 第 32 回強誘電体応用会議講演予稿集、20-T-04 (2015. 5) pp.7-8. (発表日:2015 年 5 月 20 日)

2.青木朋徳, 平永良臣, 長康雄 “HDD 型強誘電体プローブデータストレージ試験装置における高密度ビット列の記録・再生” 第 32 回強誘電体応用会議講演予稿集、21-F-08 (2015. 5) pp.63-64. (発表日:2015 年 5 月 21 日)

3.茅根慎通, 長康雄: “超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法による SiC-DMOSFET 断面キャリア分布の GS 間電圧依存性解析” 第 35 回ナノテスティングシンポジウム, (NANOTS2015)(2015,11,11-13, P41-46) (発表日 : 2015 年 11 月 11 日, 千里ライフサイエンスセンター)

4.茅根慎通, 後藤安則, 長康雄: “超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法による SiC パワート

ランジスタ内 pn 接合位置の同定手法に関する検討” 第 35 回ナノテストティングシンポジウム, (NANOTS2015)(2015,11,11-13, P47-50) (発表日: 2015 年 11 月 11 日, 千里ライフサイエンスセンター)

5. 廣瀬光太郎, 後藤安則, 茅根慎通, 長康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡法を用いた AlGaIn/GaN ヘテロ結合の 2 次元電子ガス及び分極の測定” 第 35 回ナノテストティングシンポジウム, (NANOTS2015)(2015,11,11-13, P51-54) (発表日: 2015 年 11 月 11 日, 千里ライフサイエンスセンター)

6. 廣瀬光太郎, 茅根慎通, 長康雄: “超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法を用いたアモルファスシリコン太陽電池の pin 接合の断面測定” 第 35 回ナノテストティングシンポジウム, (NANOTS2015)(2015,11,11-13, P141-144) (発表日: 2015 年 11 月 12 日, 千里ライフサイエンスセンター) Poster

7. 長康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡” 第 35 回ナノテストティングシンポジウム, (NANOTS2015)(2015,11,11-13, P293-294) (発表日: 2015 年 11 月 12 日, 千里ライフサイエンスセンター) パネルディスカッション

#### 【2016 年度】

1. 平永良臣, 茅根慎通, 廣瀬光太郎, 長康雄 “SNDM による線形誘電率ナノイメージング” 第 33 回強誘電体応用会議講演予稿集, 25-F-01 (2016.5.25-28, コープイン京都) pp.1-2. (発表日: 2016 年 5 月 25 日)

2. 茅根慎通, 小杉亮治, 田中保宣, 原田信介, 奥村 元, 長 康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡法による局所 DLTS 法の提案と SiO<sub>2</sub>/SiC 界面欠陥の高空間分解能可視化技術への応用” 第 36 回ナノテストティングシンポジウム, (NANOTS2016)(2016,11,9-11, P35-40) (発表日: 2016 年 11 月 9 日, 千里ライフサイエンスセンター)

3. 廣瀬光太郎, 棚橋克人, 高遠秀尚, 長 康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡法によるシリコン太陽電池のキャリア濃度の定量評価” 第 36 回ナノテストティングシンポジウム, (NANOTS2016)(2016,11,9-11, P273-277) (発表日: 2016 年 11 月 11 日, 千里ライフサイエンスセンター)

#### 【2017 年度】

1. 平永良臣, 三村和仙, 清水荘雄, 舟窪浩, 長康雄 “SNDM による分極反転過程の動的観察” 第 34 回強誘電体応用会議講演予稿集, 03-T-22 (2017, 5,31-6,3, コープイン京都) pp.109-110. (発表日: 2017 年 6 月 1 日)

2. 小田川裕之, 田中陽平, 寺田浩史, 西川宏明, 柳谷隆彦, 長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡法による層状極性反転圧電薄膜の層厚の定量測定” 第 34 回強誘電体応用会議講演予稿集, 03-T-23 (2017, 5,31-6,3, コープイン京都) pp.111-112. (発表日: 2017 年 6 月 1 日)

3. 茅根慎通, 長 康雄: “局所 DLTS 法を用いた SiO<sub>2</sub>/SiC 界面欠陥密度の定量イメージング” 第 37 回ナノテストティングシンポジウム, (NANOTS2017)(2017,11,8-10, P235-240) (発表日: 2017 年 11 月 10 日, 千里ライフサイエンスセンター)

4. 山岸裕史, 長 康雄: “高度な欠陥分布評価のための局所 DLTS の高度化” 第 37 回ナノ

テストニングシンポジウム, (NANOTS2017)(2017,11,8-10, P241-246) (発表日: 2017年 11月 10日, 千里ライフサイエンスセンター)

【2018年度】

1. Y.Yamagishi Y.Cho “High resolution mapping of subsurface defects at SiO<sub>2</sub>/SiC interfaces by local deep level transient spectroscopy” 第38回ナノテストニングシンポジウム, (NANOTS2018)(2018.11.19-20, P.13-17) (発表日: 2018年 11月 19日, 国際ファッションセンター-KFC Hall & Rooms)

2.平永 良臣, 長 康雄 “ $\partial C/\partial z$ -SNDM による半導体評価に関する数値シミュレーション” 第38回ナノテストニングシンポジウム, (NANOTS2018)(2018.11.19-20, P.102-107) (発表日: 2018年 11月 19日, 国際ファッションセンター-KFC Hall & Rooms) poster

3.山末耕平, 長 康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡による数層 MoS<sub>2</sub> のキャリア分布観察における信号強度の改善” 第38回ナノテストニングシンポジウム, (NANOTS2018)(2018.11.19-20, P196-199) (発表日: 2018年 11月 20日, 国際ファッションセンター-KFC Hall & Rooms)

4.柿川 賢斗, 山岸 裕史, 棚橋 克人, 高遠 秀尚, 長 康雄 “超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法による結晶シリコン太陽電池用 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> パッシベーション膜の微視的評価” 第38回ナノテストニングシンポジウム, (NANOTS2018)(2018.11.19-20, P206-209) (発表日: 2018年 11月 20日, 国際ファッションセンター-KFC Hall & Rooms)

(7) 査読なし国内研究会・講演会 / Proceedings in domestic conferences

【2013年度】

1.青木朋徳, 平永良臣, 長康雄 “2Tbit/inch<sup>2</sup> の記録密度を持つハードディスクドライブ型強誘電体記録に関する基礎実験” 電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会 (MR)(信学技報, IEICE Technical Report, MR2013-35(2014-1) P15 - P20) (発表日: 2014年 1月 24日, パナソニック企業年金基金松心会館)【専門委員長賞】

2.平永良臣, 長 康雄: “SrTiO<sub>3</sub> 基板上に成膜した PZT 薄膜の非線形誘電率測定” 第74回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-D1-3,(2013.9.16-9.20,p.06-013) (発表日: 2013年 9月 19日, 同志社大学)

3.山末耕平, 阿部真之(名大工), 杉本宣昭(阪大工), 長 康雄: “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた Si(111)-(7×7)表面における表面電位のサイト依存性測定” 第74回応用物理学会秋季学術講演会, 19p-D2-10,(2013.9.16-9.20., p.06-013) (発表日: 2013年 9月 19日, 同志社大学)

4.茅根慎通, 中村孝(ローム株式会社), 長 康雄: “超高次非線形誘電率顕微鏡法のパワーデバイス評価への応用” 第74回応用物理学会秋季学術講演会, 19p-D7-15,(2013.9.16-9.20,p.06-013) (発表日: 2013年 9月 19日, 同志社大学)

5.山末耕平, 吹留博一, 船窪一智, 末光眞希, 長康雄: “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡による 4H-SiC (0001) 上グラフェンの高分解能観察” 第61回応用物理学会春季学術講演会, 18p - E2 - 5,(2014.3.17-3.20, 青山学院大学) (発表日: 2014年 3月 18日, p.17-061)

6.鈴木将敬, 山末耕平, 阿部真之, 杉本宣昭, 長康雄: “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた Si (100) - 2×1 表面における双極子モーメントの観察” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19a - D5 - 5, (2014.3.17-3.20, 青山学院大学) (発表日: 2014 年 3 月 19 日, p.06-293)

7.平永良臣, 長康雄: “プローブデータストレージ用 PZT 薄膜媒体の非線形誘電率分布” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19a - D10 - 3, (2014.3.17-3.20, 青山学院大学) (発表日: 2014 年 3 月 19 日, p.06-025)

8.青木朋徳, 平永良臣, 長康雄: “ハードディスクドライブ型強誘電体記録装置を用いた高密度記録” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19a - D10 - 4, (2014.3.17-3.20, 青山学院大学) (発表日: 2014 年 3 月 19 日, p.06-026)

9.山末耕平, 長康雄: “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡による形状・表面電位の同時観察” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19p - D5-10, (2014.3.17-3.20, 青山学院大学) (発表日: 2014 年 3 月 19 日, p.06-310)

10.茅根慎通, 中村孝, 長康雄: “超高次非線形誘電率顕微鏡による SiC-DMOSFET の空乏層の可視化” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-D8 - 6, (2014.3.17-3.20, 青山学院大学) (発表日: 2014 年 3 月 20 日, p.14-125)

11.高橋竜太, 大久保勇男, 北村未歩, 桜井康成, 尾嶋正治, 長康雄: “La<sub>2</sub>NiMnO<sub>6</sub> 薄膜の強誘電性” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 18p - E8 - 20, (2014.3.17-3.20, 青山学院大学) (発表日: 2014 年 3 月 18 日, p.06-156)

#### 【2014 年度】

1.平永良臣, 長康雄 “強誘電体プローブデータストレージ用記録媒体の非線形誘電率の測定” 電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会(MR)(信学技報, IEICE Technical Report, MR2014-1(2014-6) P1 - P5 (発表日: 2014 年 6 月 12 日, 東北大学電気通信研究所 2 号館 4 階大会議室)

2.茅根慎通, 長康雄: “超高次非線形誘電率顕微鏡を用いた実動作中 SiC-DMOSFET の断面観察” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 17a-A27-4, (2014.9.17-9.20, 北海道大学) (発表日: 2014 年 9 月 17 日, p.19-081)

3.平永良臣, 長康雄: “RF マグネトロンスパッタ法により作製した PZT 薄膜媒体へのナノドメインドットの書き込み” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 18a-A9-7, (2014.9.17-9.20, 北海道大学) (発表日: 2014 年 9 月 18 日, p.19-022)

4.山末耕平, 吹留博一, 船窪一智, 末光眞希, 長康雄: “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡による水素インターカレートされた 4H-SiC(0001)上グラフェンの観察” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-B1-10, (2014.9.17-9.20, 北海道大学) (発表日: 2014 年 9 月 18 日, p.17-126)

5.廣瀬光太郎, 茅根慎通, 長康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡によるアモルファスシリコン太陽電池の pin 接合の可視化” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-A25-5, (2014.9.17-9.20, 北海道大学) (発表日: 2014 年 9 月 19 日, p.16-086) 【講演奨励賞】

- 6.茅根慎通, 長康雄: “超高次非線形誘電率顕微鏡法による SiC-DMOSFET の断面計測” 先進パワー半導体分科会第 1 回講演会(2014,11,19-20, P234-235) (発表日: 2014 年 11 月 19 日~20 日, ウィンクあいち) Poster
- 7.陳一桐, 平永良臣, 長康雄 “非線形誘電率顕微鏡法を用いた PZT 薄膜材料記録に関する研究” 電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会(MR)(信学技報,IEICE Technical Report, MR2014-26(2014-11) P17 - P22) (発表日: 2014 年 11 月 25 日, 早稲田大学)
- 8.青木朋徳, 平永良臣, 長康雄 “ハードディスクドライブ型強誘電体記録における更なる高密度化の達成と記録・再生の一連動作の実現” 電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会(MR)(信学技報,IEICE Technical Report, MR2014-27(2014-12) P - P) (発表日: 2014 年 12 月 11 日, 愛媛大学)
- 9.平永良臣, 青木 朋徳, 陳 一桐, 長康雄: “強誘電体プローブデータストレージ” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12p-B5-3, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 12 日, p.17-141) 【invited】
- 10.平永良臣, 陳 一桐, 長康雄: “強誘電体プローブデータストレージ用 PZT 薄膜媒体の表面層の XPS 測定” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 13p-A21-5, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 13 日, p.05-271)
- 11.山末耕平, 長康雄: “走査型非線形誘電率ポテンシオメトリによる自発分極誘起電位の選択的測定” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 14a-D9-7, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 14 日, p.05-317)
- 12.茅根慎通, 長康雄: “超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた交流バイアス印加による SiC-DMOSFET 断面におけるキャリア分布のゲート電圧依存性の解析” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12a-B4-10, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 12 日, p.13-101)
- 13.青木 朋徳, 平永良臣, 長康雄: “ハードディスクドライブ型強誘電体記録装置における更なる高密度化とビット列の実時間再生” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 13p-A21-4, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 13 日, p.05-270)
- 14.鈴木将敬, 山末耕平, 長康雄: “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた酸素吸着 Si(100)-2×1 表面における電気双極子モーメント分布の観察” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12a-D9-1, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 12 日, p.05-133)
- 15.廣瀬光太郎, 茅根慎通, 長康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡による AlGaIn/GaN 構造の 2 次元電子ガス及び分極の評価” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12a-A21-9, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 12 日, p.12-144)
- 16.廣瀬光太郎, 茅根慎通, 長康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡によるアモルファスシリコン太陽電池の pin 接合の可視化” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12p-C21-7, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 12 日, p.14-080) 【invited 講演奨励賞受賞記念講演】

17.広田潤, 鷹野 正宗, 竹野史郎, 赤堀浩史, 茅根慎通, 長康雄: “非線形誘電率顕微鏡法による低濃度ドーパントプロファイル評価” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12a-A27-8, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 12 日, p.12-222)

#### 【2015 年度】

1.高橋竜太, 大久保勇男, 山内邦彦, 北村未歩, 桜井康成, 尾嶋正治, 小口多美夫, 長 康雄, リップマーミック “A-site が変位する強磁性強誘電体: La<sub>2</sub>NiMnO<sub>6</sub> 薄膜” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 14p-2H-14, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 14 日)

2.廣瀬光太郎, 茅根慎通, 長康雄 “超高次走査型非線形誘電率顕微鏡による単結晶 Si 太陽電池の光照射によるキャリア分布変化の測定” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 15a-2S-10, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 15 日)

3.長康雄, 茅根慎通, 廣瀬光太郎, 山末耕平 “超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法による次世代パワー半導体デバイスの評価と走査型非線形誘電率ポテンシオメトリの提案” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-2H-4, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 15 日) 【invited】

4.山末耕平, 吹留博一, 船窪一智, 末光眞希, 長 康雄 “非接触走査型非線形誘電率ポテンシオメトリによる 4H-SiC(000 $\bar{1}$ )上グラフェンの観察” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-2T-17, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 15 日)

5.茅根慎通, 小杉亮治, 田中保宣, 原田信介, 奥村元, 長康雄 “超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた SiO<sub>2</sub>/SiC 界面評価技術の検討” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 16a-1A-4, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 16 日)

6.平永良臣, 茅根慎通, 廣瀬光太郎, 長 康雄 “SNDM プローブによる線形誘電率分布の新規測定法を用いた誘電体薄膜の評価” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 16a-2L-5, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 16 日)

7.平永良臣, 茅根慎通, 廣瀬光太郎, 長 康雄 “SNDM プローブを用いたナノスケール線形誘電率分布マッピング” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 16a-2U-11, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 16 日)

8.寺田浩士朗, 西川宏明, 田中陽平, 小田川裕之, 柳谷隆彦, 長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡法による極性反転層状構造圧電膜の層厚の定量測定” 電子情報通信学会超音波研究会(US)(信学技報,IEICE Technical Report, US2015-60(2015-10) P23 - P26 (発表日: 2015 年 10 月 9 日,))

9.平永良臣, 長康雄 “強誘電体プローブデータストレージ~現状と今後の展開~” 電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会(MR)(信学技報,IEICE Technical Report, MR2015-27(2015-12) P - P) (発表日: 2015 年 12 月 10 日, 愛媛大学) 【invited】

10.陳舟, 平永良臣, 長康雄 “強誘電性 Y:HfO<sub>2</sub> 薄膜におけるナノスケールドメイン反転”

電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会(MR)(信学技報,IEICE Technical Report, MR2015-34(2015-37) P29 - P32) (発表日: 2016年3月4日, 名古屋大学)

11.劉彬, 平永良臣, 茅根慎通, 長康雄“走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた  $dC/dV$  と  $dC/dz$  測定によるキャリア濃度の定量化に関する研究” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 19p-S223-5, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月19日)

12.廣瀬光太郎, 棚橋克人, 高遠秀尚, 茅根慎通, 長康雄“超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法を用いた単結晶シリコン太陽電池のリンイオン注入エミッタ層におけるキャリア分布の可視化” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 20a-w611-8, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月20日)

13.茅根慎通, 小杉亮治, 田中保宣, 原田信介, 奥村元, 長康雄“超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた局所 DLTS 法の提案と  $\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面評価への応用” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 20p-H101-9, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月20日)

14.平永良臣, 茅根慎通, 長康雄“SNDM 線形誘電率ナノイメージングにおける空間分解能の数値解析” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 21a-W641-9, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月21日)

15.陳舟, 平永良臣, 清水荘雄, 片山きりは, 三村和仙, 舟窪浩, 長康雄“走査型非線形誘電率顕微鏡における強誘電性  $\text{Y:HfO}_2$  薄膜のドメイン反転” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 21p-W641-9, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月21日)

16.向出周太, 山末耕平, 阿部真之, 長康雄“非接触走査型非線形誘電率ポテンシオメトリとケルビンプローブフォース顕微鏡法の実験的比較” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 22a-H113-4, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月22日)

17.山末耕平, 長康雄“走査型非線形誘電率ポテンシオメトリによる表面自発分極の測定に関する検討” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 22a-H113-5, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月22日)

18.平永良臣, 茅根慎通, 長康雄“SNDM 線形誘電率ナノイメージングに関する有限要素法シミュレーション” 第63回応用物理学会春季学術講演会, 22a-H113-6, (2016.3.19-3.22, 東京工業大学大岡山キャンパス) (発表日: 2016年3月22日)

#### 【2016年度】

1.長康雄“非線形誘電率顕微鏡 (SNDM) の原理とデバイス計測への応用” JASIS2016 「走査型プローブ顕微鏡を利用したナノ材料・デバイスの先端計測技術」(公社)日本顕微鏡学会 走査型プローブ顕微鏡分科会(2016.9.6-9, 幕張メッセ 国際会議場)(発表日: 2016年9月7日) 【invited】

2.長康雄“非線形誘電率顕微鏡法を用いた次世代パワーエレクトロニクス用半導体素子の観測” 第29回公益社団法人日本セラミックス協会秋季シンポジウム講演予稿集, 2U25

(2016.9.7-9 広島大学) (発表日:2016 年 9 月 8 日) 【invited】

3.平永良臣, 茅根慎通, 長康雄 “SNDM 線形誘電率ナノイメージングにおける高調波信号像” 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 14p-A32-3, (2016.9.13-16,朱鷺メッセ,新潟県新潟市) (発表日:2016 年 9 月 14 日)

4.山末耕平, 長康雄 “非接触走査型非線形誘電率ポテンシオメトリによる Si(111)-(7x7)表面における分極電荷密度の原子スケール観察” 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 14p-A32-4, (2016.9.13-16,朱鷺メッセ,新潟県新潟市) (発表日:2016 年 9 月 14 日)

5.山岸裕史, 茅根慎通, 長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡による SiO<sub>2</sub>/4H-SiC 界面の局所容量特性評価” 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 16A-C302-6, (2016.9.13-16,朱鷺メッセ,新潟県新潟市) (発表日:2016 年 9 月 16 日)

6.茅根慎通, 小杉亮治, 田中保宣, 原田信介, 奥村元, 長康雄 “SiO<sub>2</sub>/SiC 界面欠陥由来による局所 DLTS 像の直流バイアス依存性観測” 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 16A-C302-7, (2016.9.13-16,朱鷺メッセ,新潟県新潟市) (発表日:2016 年 9 月 16 日)

7.廣瀬光太郎, 棚橋克人, 高遠秀尚, 長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた単結晶シリコン太陽電池のリンイオン注入エミッタにおけるドーパント分布の定量測定” 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 16P-A24-2, (2016.9.13-16,朱鷺メッセ,新潟県新潟市) (発表日:2016 年 9 月 16 日)

8.平永良臣, 長康雄, 三村和仙, 清水荘雄, 舟窪浩 “Y 添加 HfO<sub>2</sub> 薄膜における強誘電ドメイン反転の SNDM 観察” 電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会(MR)(信学技報,IEICE Technical Report, MR2016-35(2016-12) P35 - P39)(発表日:2016 年 12 月 9 日, 愛媛大学)

9.長康雄 “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡・ポテンシオメトリを用いた表面原子双極子モーメントの観測” 日本顕微鏡学会走査型プローブ顕微鏡分科会研究会, p5, (2017.2.3, 産業技術総合研究所臨海副都心センター, 東京都江東区青海) (発表日:2017 年 2 月 3 日) 【invited】

10.長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡を用いたパワーデバイス中の電荷分布の評価・解析” 日本パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会(第 5 回), p37-56, (2017.2.22-23,産業技術総合研究所つくば共用講堂, 茨城県つくば市) (発表日:2017 年 2 月 22 日) 【invited】

11.山末耕平, 長康雄 “走査型非線形誘電率ポテンシオメトリを用いた GaN の自発分極測定に関する実験的検討” 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 14p-414-3, (2017.3.14-17,パシフィコ横浜,神奈川県横浜市) (発表日:2017 年 3 月 14 日)

12.平永良臣, 茅根慎通, 長康雄 “ $\partial C/\partial z$ -SNDM 法によるナノスケール線形誘電率分布の定量測定” 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 14p-414-4, (2017.3.14-17,パシフィコ横浜,神奈川県横浜市) (発表日:2017 年 3 月 14 日)

13.廣瀬光太郎, 棚橋克人, 高遠秀尚, 長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡を用いたリンイオン注入単結晶 Si 太陽電池の活性化ドーパント分布の定量評価及び実効拡散係数の推定”

第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 15p-211-15, (2017.3.14-17,パシフィコ横浜,神奈川県横浜市) (発表日: 2017 年 3 月 15 日)

14.山岸裕史, 茅根慎通, 長 康雄 “電流計測 AFM と SNDM による  $\text{SiO}_2/4\text{H-SiC}$  界面の不均一性評価” 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 17a-301-2, (2017.3.14-17,パシフィコ横浜,神奈川県横浜市) (発表日: 2017 年 3 月 17 日)

15.茅根慎通, 小杉亮治, 田中保宣, 原田信介, 奥村元, 長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた局所 DLTS による界面トラップ分布の時定数依存性の観察” 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 17a-301-3, (2017.3.14-17,パシフィコ横浜,神奈川県横浜市) (発表日: 2017 年 3 月 17 日)

16.平永良臣, 三村和仙, 清水荘雄, 舟窪浩, 長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡を用いたナノスケール分極反転過程の動的観察” 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 17a-411-10, (2017.3.14-17,パシフィコ横浜,神奈川県横浜市) (発表日: 2017 年 3 月 17 日)

#### 【2017 年度】

1.長康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡(SNDM)による半導体 MOS 界面評価” 日本学術振興会ワイドギャップ半導体光・電子デバイス第 162 委員会第 103 回研究会, (2017.4.28,金沢工業大学大学院東京虎ノ門キャンパス, 東京都港区) (発表日: 2017 年 4 月 28 日) 【invited】

2.長康雄 “走査型プローブ顕微鏡(非線形誘電率顕微鏡)を用いたデバイス観察” 2017 年真空・表面科学合同講演会, (2017.8.17-19 横浜市立大学金沢八景キャンパス YCU スクエア, 神奈川県横浜市) (発表日: 2017 年 8 月 19 日) 【invited】

3.阿部貴之, 山岸裕史, 長 康雄 “低温局所 DLTS 法による伝導帯近傍の界面準位分布の可視化” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 5a-A203-4, (2017.9.5-8,福岡国際会議場, 福岡県福岡市) (発表日: 2017 年 9 月 5 日)

4.柿川賢斗, 山岸裕史, 高遠秀尚, 棚橋克人, 長 康雄 “シリコン太陽電池用パッシベーション膜評価への超高次非線形誘電率顕微鏡法の適用可能性に関する検討” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 5p-PB3-7, (2017.9.5-8,福岡国際会議場, 福岡県福岡市) (発表日: 2017 年 9 月 5 日) Poster

5.山岸裕史, 長 康雄 “局所 DLTS 法の高度化による  $\text{SiO}_2/4\text{H-SiC}$  界面の欠陥分布の高精度評価” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 5p-PB8-5, (2017.9.5-8,福岡国際会議場, 福岡県福岡市) (発表日: 2017 年 9 月 5 日) Poster

6.茅根慎通, 長 康雄 “超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた局所 DLTS 法の開発と MOS 界面評価” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 6p-C19-3, (2017.9.5-8,福岡国際会議場, 福岡県福岡市) (発表日: 2017 年 9 月 6 日) 【invited】

7.山岸裕史, 長 康雄 “時間分解 SNDM の開発と局所欠陥評価への応用” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 7p-PB2-9, (2017.9.5-8,福岡国際会議場, 福岡県福岡市) (発表日: 2017 年 9 月 7 日) Poster

8.平永 良臣, 三村 和仙, 清水 荘雄, 舟窪 浩, 長 康雄 “強誘電性  $\text{HfO}_2$  薄膜におけるナ

ノスケール分極反転ドット書き込み” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 7p-A204-7, (2017.9.5-8,福岡国際会議場,福岡県福岡市) (発表日: 2017 年 9 月 7 日)

9.山末耕平, 長 康雄“走査型非線形誘電率顕微鏡による SiO<sub>2</sub>/Si 基板上の剥離二硫化モリブデンの観察” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 7p-C11-10, (2017.9.5-8,福岡国際会議場,福岡県福岡市) (発表日: 2017 年 9 月 7 日)

10.平永 良臣, 長 康雄“バイアス掃引 SNDM 法による分極反転特性の面内分布観察” 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-C104-6, (2018.3.17-20,早稲田大学西早稲田キャンパス, 東京都新宿区) (発表日: 2018 年 3 月 19 日)

11.柿川 賢斗, 山岸 裕史, 棚橋 克人, 高遠 秀尚, 長 康雄“超高次非線形誘電率顕微鏡法によるシリコン太陽電池用 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> パッシベーション膜の微視的評価” 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-D101-8, (2018.3.17-20,早稲田大学西早稲田キャンパス, 東京都新宿区) (発表日: 2018 年 3 月 19 日)

12.原田 明永, 山岸 裕史, 長 康雄“走査型非線形誘電率常磁性共鳴顕微鏡法の開発に関する理論的検討” 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-F210-6, (2018.3.17-20,早稲田大学西早稲田キャンパス, 東京都新宿区) (発表日: 2018 年 3 月 19 日)

13.山岸裕史, 長 康雄“高分解能局所 DLTS による SiO<sub>2</sub>/4H-SiC 界面の欠陥分布観察” 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-D103-7, (2018.3.17-20,早稲田大学西早稲田キャンパス, 東京都新宿区) (発表日: 2018 年 3 月 20 日)

14.阿部貴之, 山岸裕史, 長 康雄“低温局所 DLTS 法による伝導帯近傍の界面準位分布の可視化 (2)” 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-D103-8, (2018.3.17-20,早稲田大学西早稲田キャンパス, 東京都新宿区) (発表日: 2018 年 3 月 20 日)

15.山末 耕平, 加藤 俊顕, 金子 俊郎, 長 康雄“走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた SiO<sub>2</sub> 上剥離 WSe<sub>2</sub> 観察におけるキャリア分布の直流バイアス依存性” 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 20p-C202-7, (2018.3.17-20,早稲田大学西早稲田キャンパス, 東京都新宿区) (発表日: 2018 年 3 月 20 日)

#### 【2018 年度】

1.長 康雄 “High resolution characterizations of fine structure of semiconductor device and material using scanning nonlinear dielectric microscopy” 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-143-1-8, (2018.9.18-21,名古屋国際会議場,愛知県名古屋市) (発表日: 2018 年 9 月 19 日) 【invited 解説論文賞受賞記念講演】

2.山末 耕平, 加藤 俊顕, 金子 俊郎, 長 康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡と静電気力顕微鏡を用いた SiO<sub>2</sub> 上剥離 WSe<sub>2</sub> におけるキャリア分布観察” 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-224B-11, (2018.9.18-21,名古屋国際会議場,愛知県名古屋市) (発表日: 2018 年 9 月 18 日)

3.高野 幸喜, 山末 耕平, 長 康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡による半導体キャリア分布観察のための絶縁膜付きカンチレバーの開発” 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-143-9, (2018.9.18-21,名古屋国際会議場,愛知県名古屋市) (発表日: 2018 年 9 月 18 日)

- 4.平永 良臣, 長 康雄 “ $\partial C/\partial z$ -SNDM 法による半導体ドーパント濃度測定に関する数値シミュレーション” 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-233-1-11, (2018.9.18-21,名古屋国際会議場,愛知県名古屋市) (発表日: 2018 年 9 月 19 日)
- 5.柿川 賢斗, 長 康雄 “ブラックシリコンのキャリア分布評価に向けた非線形誘電率顕微鏡法の適用可能性の検討” 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 20a-133-1-8, (2018.9.18-21,名古屋国際会議場,愛知県名古屋市) (発表日: 2018 年 9 月 20 日)
- 6.山末耕平 “原子分解能を有する非接触走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた表面研究” 2018 年日本表面真空学会学術講演会(2018.11.19-21,1Fp08)(発表日:2018 年 11 月 19 日,神戸国際会議場)【依頼講演】
- 7.長 康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡” 第 23 回結晶工学セミナー, (2018.12.21,産総研臨海副都心センター別館,東京都) (発表日: 2018 年 12 月 21 日)【invited】
8. 山末耕平 “原子分解能を有する非接触走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた表面研究” 日本顕微鏡学会 超高空間分解能 SPM の最前線 (2019. 2. 1) (発表日: 2019 年 2 月 1 日, 大阪大学東京オフィス)【依頼講演】
- 9.平永 良臣, 長 康雄 “高調波  $\partial C/\partial z$ -SNDM 信号を用いた半導体キャリア分布観察” 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 9p-M114-5, (2019.3.9-12,東京工業大学大岡山キャンパス,東京都) (発表日: 2019 年 3 月 9 日)
- 10.高野 幸喜, 山末 耕平, 長 康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡による半導体キャリア分布観察のための絶縁膜付きカンチレバーの開発 (2)” 第 66 回応用物理学会春季学術講演会,10a-W933-8, (2019.3.9-12,東京工業大学大岡山キャンパス,東京都) (発表日: 2019 年 3 月 10 日)
- 11.山末 耕平, 長 康雄 “非接触走査型非線形誘電率ポテンショメトリによる金属表面の双極子誘起電位の観察” 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 11a-W933-2, (2019.3.9-12,東京工業大学大岡山キャンパス,東京都) (発表日: 2019 年 3 月 11 日)
- 12.平永 良臣, 長 康雄 “二重バイアス変調静電引力顕微鏡を用いたポリフッ化ビニリデンの誘電緩和測定” 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 11a-W351-9, (2019.3.9-12,東京工業大学大岡山キャンパス,東京都) (発表日: 2019 年 3 月 11 日)
- 13.石田知嵩, 平永 良臣, 長 康雄 “極細導電性探針を用いた高分解能強誘電ドメイン観察” 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 11a-W351-9, (2019.3.9-12,東京工業大学大岡山キャンパス,東京都) (発表日: 2019 年 3 月 11 日)

(8) 著書 / Books

【2013 年度】

“Innovative Graphene Technologies: Evaluation and Applications Volume 2”, (Editors: Atul Tiwari, Alexander A. Balandin) SMITHERS RAPRA TECHNOLOGY LTD, Shawbury, Shrewsbury, Shropshire, SY4 4NR, UK, 2013 総ページ数: 540

ISBN 978-1-90903-021-3(hardback), 978-1-90903-022-0(softback), 978-1-90903-023-7(ebook) (2013)

3 Graphite Surface in Noncontact Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy, pp.27-90

【2014 年度】

“マイクロビームアナリシス・ハンドブック”(株式会社オーム社: 日本学術振興会マイクロビームアナリシス第 141 委員会編)、ISBN978-4-274-50496-9(2014)

総ページ数: 708 第 I 編 基礎編 第 2 章 各種分析法

2.3 走査プローブ顕微鏡, pp.193-224

2.3.5 走査非線形誘電率顕微鏡(SNDM), pp.221-224

長 康雄

(9) 特許 / Patents

特になし

(10) 招待講演 / Invited Talks

【2013 年度】

1.Yasuo Cho, “Nano -Domains and Their Related Phenomena in LiTaO<sub>3</sub> Single Crystal Studied by Using Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” 2013 Joint UFFC, EFTF and PFM Symposium, ABSTRACTS, (July 21- July 25, 2013, Prague, Czech Republic) (発表日:2013 年 7 月 25 日) 【invited】

2.Koichiro Honda and Yasuo Cho, “Effectiveness of the scanning nonlinear dielectric microscopy on the failure analysis of semiconductor devices” 24th European Symposium on Reliability of Electron Devices, Failure Physics and Analysis ABSTRACTS, (September 30th - October 4th , 2013, Arcachon - France) (発表日 2013 年 10 月 2 日) 【invited】

3.Yasuo Cho, “Conduction in Nanodomains in Lithium Tantalate Single Crystal ” ICSS 2013 ABSTRACTS, (December 15- 18, Las Vegas Nevada, USA) (発表日:2013 年 12 月 16 日) 【invited】

【2014 年度】

1.Ryota Takahashi, Isao Ohkubo, Miho Kitamura, Masaharu Oshima, Yasuo Cho, Mikk Lippmaa “Pyroelectric Detection of Spontaneous Polarization in Multiferroic La<sub>2</sub>NiMnO<sub>6</sub> Thin Films ” 2014 MRS Spring Meeting ABSTRACTS, (April 21- 25, San Francisco, USA) (発表日:2014 年 4 月 22 日) 【invited】

2.Seungbum Hong, Sheng Tong, Woon Ik Park, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho, and Andreas Roelofs “Charge gradient microscopy: high-speed visualization of polarization charges using a nanoscale probe” Nanoscale Spectroscopy and Nanotechnology 8 , ABSTRACTS, (July 28- 31, Chicago, USA) (発表日:2014 年 7 月 30 日) 【invited】

3.S. Hong, S. Tong, Y. Choi, W. Park, Y. Hiranaga, Y. Cho, A. Roelofs “Charge Gradient Microscopy:Electromechanical Charge Scraping at the Nanoscale ” EMA2015, ABSTRACTS,No.EMA-S9-004-2015(January 21 - 23, 2015, Orlando,Florida, USA)(発表日 : 2015 年 1 月 22 日) 【invited】

4.平永良臣, 青木 朋徳, 陳 一桐, 長康雄: “強誘電体プローブデータストレージ” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12p-B5-3, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日 : 2015 年 3 月 12 日, p.17-141) 【invited】

5.廣瀬光太郎, 茅根慎通, 長康雄: “走査型非線形誘電率顕微鏡によるアモルファスシリコン太陽電池の pin 接合の可視化” 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12p-C21-7, (2015.3.11-3.14, 東海大学) (発表日: 2015 年 3 月 12 日, p.14-080) 【invited 講演奨励賞受賞記念講演】

#### 【2015 年度】

1.Norimichi Chinone, Yasuo Cho “Gate-bias dependent carrier distribution visualization in SiC power-MOSFET using super-higher-order SNDM” EMN CANCUN MEETING 2015 , ABSTRACTS, (June 8-11, Cancun,Mexico) (発表日:2015 年 6 月 8 日) 【invited】

2.Seungbum Hong, Sheng Tong, Yoon-Young Choi, Woon Ik Park, Liliana Stan, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho,Andreas Roelofs “Charge Gradient Microscopy : Electromechanical Charge Scraping and Refill of Screening Charges ” MMC 2015, ABSTRACTS, [PS2.1001] (29 June -2 July , 2015, Manchester Central, UK)(発表日: 2015 年 6 月 30 日) 【invited】

3.長康雄, 茅根慎通, 廣瀬光太郎, 山末耕平 “超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法による次世代パワー半導体デバイスの評価と走査型非線形誘電率ポテンシオメトリの提案” 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-2H-4, (2015.9.13-9.16, 名古屋国際会議場) (発表日: 2015 年 9 月 15 日) 【invited】

4.Tomonori Aoki, Yoshiomi Hiranaga, Yasuo Cho “Hard-Disk-Drive-Type Ferroelectric Data Recording with Memory Density over 1 Tbit/inch<sup>2</sup> Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”2015 MRS fall meeting ABSTRACTS, (November 29- December 4, Boston, USA) (発表日:2015 年 12 月 2 日) 【invited】

5.平永良臣, 長康雄 “強誘電体プローブデータストレージ～現状と今後の展開～” 電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究会(MR)(信学技報,IEICE Technical Report, MR2015-27(2015-12) P - P) (発表日: 2015 年 12 月 10 日, 愛媛大学) 【invited】

#### 【2016 年度】

1.長康雄 “非線形誘電率顕微鏡 (SNDM) の原理とデバイス計測への応用” JASIS2016 「走査型プローブ顕微鏡を利用したナノ材料・デバイスの先端計測技術」(公社)日本顕微鏡学会 走査型プローブ顕微鏡分科会(2016,9,6-9, 幕張メッセ 国際会議場)(発表日: 2016 年 9 月 7 日) 【invited】

2.長康雄 “非線形誘電率顕微鏡法を用いた次世代パワーエレクトロニクス用半導体素子の観測” 第 29 回公益社団法人日本セラミックス協会秋季シンポジウム講演予稿集, 2U25 (2016, 9,7-9 広島大学) (発表日:2016 年 9 月 8 日) 【invited】

3.Norimichi Chinone, and Yasuo Cho,“Local Deep Level Transient Spectroscopy Imaging Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” The 2nd International Symposium on “Recent Trends in Analysis Techniques for Functional Materials and Devices” ABSTRACTS, (January 17- 19 ,Osaka, Japan) (発表日:2017 年 1 月 17 日) 【invited】

4.長康雄 “非接触走査型非線形誘電率顕微鏡・ポテンシオメトリを用いた表面原子双極子モーメントの観測” 日本顕微鏡学会走査型プローブ顕微鏡分科会研究会, p5, (2017.2.3,

産業技術総合研究所臨海副都心センター，東京都江東区青海) (発表日:2017年2月3日)  
【invited】

5.長康雄“走査型非線形誘電率顕微鏡を用いたパワーデバイス中の電荷分布の評価・解析”  
日本パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会(第5回), p37-56,  
(2017.2.22-23,産業技術総合研究所つくば共用講堂, 茨城県つくば市) (発表日:2017年2月22日) 【invited】

#### 【2017年度】

1.長康雄“走査型非線形誘電率顕微鏡(SNDM)による半導体 MOS 界面評価” 日本学術振興会  
ワイドギャップ半導体光・電子デバイス第162委員会第103回研究会, (2017.4.28,金  
沢工業大学大学院東京虎ノ門キャンパス, 東京都港区) (発表日:2017年4月28日)  
【invited】

2.N. Chinone, and Y. Cho, “Local Deep Level Transient Spectroscopy Imaging on Trap  
Distribution in SiC MOS Interface Based on Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy”  
Kyoto 2017, The 19th International Scanning Probe Microscopy Conference, ABSTRACTS,  
(May 17- 19, Kyoto, Japan) (発表日:2017年5月17日) 【invited】

3.長康雄“走査型プローブ顕微鏡(非線形誘電率顕微鏡)を用いたデバイス観察” 2017年真  
空・表面科学合同講演会, (2017.8.17-19 横浜市立大学金沢八景キャンパス YCU スクエア,  
神奈川県横浜市) (発表日:2017年8月19日) 【invited】

4.茅根慎通, 長 康雄“超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた局所 DLTS 法の開発と MOS  
界面評価” 第78回応用物理学会秋季学術講演会, 6p-C19-3, (2017.9.5-8,福岡国際会議場,  
福岡県福岡市) (発表日:2017年9月6日) 【invited】

5.Yasuo Cho, “Alternative Storage Technology Study about Ferro-Electric Recording” ASTC  
Fall 2017 Research Review Meeting ,ABSTRACTS, (Oct. 16-17,Santa Clara, CA,USA) (発  
表日:2017年10月16日) 【invited】

#### 【2018年度】

1.Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “Nanoscale Linear Permittivity Measurement Using  
Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” , Third International Symposium on Dielectric  
Materials and Applications (18-20 April 2018,Beni Mellal, Morocco) (発表日:2018年4月19  
日) 【invited】 Keynote Speakers

2.Yoshiomi HIRANAGA and Yasuo CHO “ $\partial C / \partial z$ -mode SNDM for imaging nanoscale  
linear permittivity” , The 3rd International Symposium on “Recent Trends in the Elucidation  
and Function Discovery of Next Generation Functional Materials of Surface / Interface  
Properties” (June 18th - June 20th. Osaka University, Japan) (発表日:2018年6月19日)  
【invited】

3.Yoshiomi Hiranaga and Yasuo Cho “Nanoscale Linear Permittivity Imaging Based on  
Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy” IUMRS-ICEM 2018 ABSTRACTS,(August 19-24,  
Daejeon, Korea)(発表日:2018年8月21日) 【invited】

4.長 康雄 “High resolution characterizations of fine structure of semiconductor device and

material using scanning nonlinear dielectric microscopy” 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-143-1-8, (2018.9.18-21,名古屋国際会議場,愛知県名古屋市) (発表日: 2018 年 9 月 19 日) 【invited 解説論文賞受賞記念講演】

5.長 康雄 “走査型非線形誘電率顕微鏡” 第 23 回結晶工学セミナー, (2018.12.21,産総研臨海副都心センター別館,東京都) (発表日: 2018 年 12 月 21 日) 【invited】

## 2. 学会活動 / Activities in academic societies

### (1) 学会役員等の活動 / Activities on committees of academic societies

1.強誘電体応用会議 論文委員, 運営委員(2006 年-継続中)

2.Japan-Korea Conference on Ferroelectricity Organizing Committee 委員(2012 年-継続中)

3.ナノテスティング学会 企画運営委員会 委員(2018 年-継続中)

### (2) 学術的国際会議の企画・運営

Planning and organizing academic international conferences.

特になし

### (3) 学術論文誌の編集・査読 / Editor and reviewer for academic journals.

査読

・ IEEE Transactions on Circuits and Systems II

・ Journal of Vibration and Control

・ Langmuir

・ Applied Physics Letters

など

## 3. 社会貢献 / Contributions to society

### (1) 教育活動 / Educational activities outside university

特になし

### (2) 産業界における指導・啓蒙 / Instruction and education for industry

SNDM 装置開発指導(2013 年 1 月～継続中 日立ハイテクサイエンス共同研究)

先端材料等に関する学術指導(2012 年 4 月～2015 年 3 月デンソー)

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究指導(2013 年～2018 年 3 月東芝)

Development of Ferroelectric Probe Data Storage (2014 年 4 月～継続中 ASRC)

SiC パワーデバイス高精度定量測定技術の開発・啓蒙 (2014 年 12 月～2015 年 6 月トヨタ自動車)

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究指導(2018 年 10 月～継続中 東芝メモリ)

弾性波デバイス材料の非線形係数の導出と弾性波デバイスの非線形信号についての解析  
についての研究指導 (2018年4月～2021年3月村田製作所)

(3) 国・地方自治体・公共団体における活動  
Activities for national and local governments, and public organizations  
特になし

(4) アウトリーチ活動 / Outreach activities  
特になし

#### 4. 競争的資金の獲得状況 / Research funds/grants received

(1) 科学研究費補助金 / Grant-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI)

##### 【2013年度】

基盤研究(S) 非線形誘電率顕微鏡の高機能化及び電子デバイスへの応用  
(26,600千円/総額 161,800千円 研究代表者 長 康雄)

挑戦的萌芽研究 非線形誘電率顕微鏡を用いた原子双極子モーメントの可視化と原子種  
の同定(1,000千円/総額 3,100千円 研究代表者 長 康雄)

若手研究(B) 走査型非線形誘電率顕微鏡を用いたエネルギーアシスト方式強誘電体記録  
(1,040千円/総額 4,550千円 研究代表者 山末 耕平)

##### 【2014年度】

基盤研究(S) 非線形誘電率顕微鏡の高機能化及び電子デバイスへの応用  
(25,200千円/総額 161,800千円 研究代表者 長 康雄)

挑戦的萌芽研究 非線形誘電率顕微鏡を用いた原子双極子モーメントの可視化と原子種  
の同定(800千円/総額 3,100千円 研究代表者 長 康雄)

若手研究(B) 走査型非線形誘電率顕微鏡を用いたエネルギーアシスト方式強誘電体記録  
(1,040千円/総額 4,550千円 研究代表者 山末 耕平)

##### 【2015年度】

基盤研究(S) 非線形誘電率顕微鏡の高機能化及び電子デバイスへの応用  
(20,100千円/総額 161,800千円 研究代表者 長 康雄)

基盤研究(C) 走査型非線形誘電率ポテンシオメトリの開発とその電子材料・デバイス評価  
への応用 (2,600千円/総額 5,070千円 研究代表者 山末 耕平)

##### 【2016年度】

基盤研究(A) 界面電荷輸送現象解明のための高機能走査型非線形誘電率顕微鏡群の研究

開発(8,700 千円/総額 34,100 千円 研究代表者 長 康雄) ※基盤研究 S 採択のため辞退

基盤研究(S) 非線形誘電率顕微鏡法を用いた界面電荷輸送現象における諸問題の起源解明(74,200 千円/総額 149,700 千円 研究代表者 長 康雄)

基盤研究(C) 走査型非線形誘電率ポテンショメトリの開発とその電子材料・デバイス評価への応用 (1,040 千円/総額 5,070 千円 研究代表者 山末 耕平)

#### 【2017 年度】

基盤研究(S) 非線形誘電率顕微鏡法を用いた界面電荷輸送現象における諸問題の起源解明(19,900 千円/総額 149,700 千円 研究代表者 長 康雄)

基盤研究(C) 走査型非線形誘電率ポテンショメトリの開発とその電子材料・デバイス評価への応用 (1,430 千円/総額 5,070 千円 研究代表者 山末 耕平)

#### 【2018 年度】

基盤研究(S) 非線形誘電率顕微鏡法を用いた界面電荷輸送現象における諸問題の起源解明(19,400 千円/総額 149,700 千円 研究代表者 長 康雄)

基盤研究(C) SNDM を用いた誘電率ナノイメージング手法の開発と材料・デバイス評価への展開 (1,600 千円/総額 3,400 千円 研究代表者 平永 良臣)

#### (2) 受託研究費 / Other grants and subsidies

##### 【2013 年度】

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究(4,500 千円/総額 29,000 千円/株式会社東芝セミコンダクター&ストレージ社 研究代表者 長 康雄)

##### 【2014 年度】

超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた SiC 基板材料及びパワーエレクトロニクス素子の高性能化に資する評価技術の開発(24,999 千円/総額 152,195 千円/独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO 研究代表者 長 康雄)

SiC パワーデバイス高精度定量測定技術の開発(3,240 千円/総額 3,240 千円/トヨタ自動車株式会社 研究代表者 長 康雄)

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究(9,000 千円/総額 29,000 千円/株式会社東芝セミコンダクター&ストレージ社 研究代表者 長 康雄)

Development of Ferroelectric Probe Data Storage(1,860 千円/総額 15,606 千円/情報ストレージ研究推進機構 研究代表者 長 康雄)

【2015 年度】

超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた SiC 基板材料及びパワーエレクトロニクス素子の高性能化に資する評価技術の開発(34,999 千円/総額 152,195 千円/独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 研究代表者 長 康雄)

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究(9,000 千円/総額 29,000 千円/株式会社東芝セミコンダクター&ストレージ社 研究代表者 長 康雄)

Development of Ferroelectric Probe Data Storage(3,720 千円/総額 15,606 千円/情報ストレージ研究推進機構 研究代表者 長 康雄)

【2016 年度】

超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた SiC 基板材料及びパワーエレクトロニクス素子の高性能化に資する評価技術の開発(32,999 千円/総額 152,195 千円/独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 研究代表者 長 康雄)

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究(4,500 千円/総額 29,000 千円/株式会社東芝セミコンダクター&ストレージ社 研究代表者 長 康雄)

Development of Ferroelectric Probe Data Storage(3,255 千円/総額 15,606 千円/情報ストレージ研究推進機構 研究代表者 長 康雄)

走査型非線形誘電率顕微鏡に基づくナノスケール自発分極定量測定法の開発(1,000 千円/総額 1,000 千円/公益財団法人 島津科学技術振興財団 研究代表者 山末 耕平)

SNDM を用いたナノスケール線形誘電率マッピング(2,400 千円/総額 2,400 千円/財団法人 村田学術振興財団 研究代表者 平永 良臣)

【2017 年度】

超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた SiC 基板材料及びパワーエレクトロニクス素子の高性能化に資する評価技術の開発(31,999 千円/総額 152,195 千円/独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 研究代表者 長 康雄)

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究(2,000 千円/総額 29,000 千円/株式会社東芝セミコンダクター&ストレージ社 研究代表者 長 康雄)

Development of Ferroelectric Probe Data Storage(3,516 千円/総額 15,606 千円/情報ストレージ研究推進機構 研究代表者 長 康雄)

## 【2018 年度】

超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いた SiC 基板材料及びパワーエレクトロニクス素子の高性能化に資する評価技術の開発(27,199 千円/総額 152,195 千円/独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 研究代表者 長 康雄)

弾性波デバイス材料の非線形係数の導出と弾性波デバイスの非線形信号についての解析(15,432 千円/総額 30,864 千円/株式会社村田製作所 研究代表者 長 康雄)

SNDM 測定を用いた半導体ドーパントプロファイル計測に関する研究(1,500 千円/総額 4,500 千円/株式会社東芝メモリ株式会社 研究代表者 長 康雄)

Development of Ferroelectric Probe Data Storage(3,255 千円/総額 15,606 千円/情報ストレージ研究推進機構 研究代表者 長 康雄)

## 5. 国際共同研究・連携研究・連携教育活動の実績

「International joint research, collaborative research, and collaborative education」  
Bruker Nano,INC(2015 年 1 月～2016 年 12 月)

「Two-Dimensional Defect Mapping of the SiO<sub>2</sub>/4H-SiC Interface」  
Ulrike Grossner 教授, Judith Woerle 博士など(チューリッヒ工科大学, スイス,  
2018 年 9 月～継続中)

「ブラックシリコンのキャリア分布評価に向けた非線形誘電率顕微鏡法の適用可能性の検討」  
Ole Hansen 教授, Beniamino Iandolo 博士(デンマーク工科大学,デンマーク,2017 年  
11 月～継続中)

## 6. 共同利用・共同研究拠点活動の実績

Achievements of work done under the framework of Joint Usage/Research Center

### ① 薄膜電解質を用いた固体酸化物形燃料電池の開発」

「分担：代表者 内山潔」

### ② 走査型非線形誘電率顕微鏡法による層状構造圧電薄膜の極性評価」

「分担：代表者 小田川裕之」

## 7. 研究教育指導 / Research supervision

### (1) 担当講義リスト / List of lectures

#### 【2013 年度】

電磁気学 I 工学部専門教育科目  
基礎ゼミ教育 全学教育

電気・通信・電子・情報工学実験 B 工学部専門科目  
創造工学研修 全学教育  
学生実験 B 全学教育

【2014 年度】

電磁気学 I 工学部専門教育科目  
固体電気音響デバイス工学 大学院教育  
音波物理学 大学院教育  
基礎ゼミ教育 全学教育  
電気・通信・電子・情報工学実験 B 工学部専門科目  
創造工学研修 全学教育  
学生実験 B 全学教育

【2015 年度】

学科特別講義(1 回分担)『電気情報工学物理工学特別講義』 全学教育  
電磁気学 I 工学部専門教育科目  
先端超高速情報工学講義 大学院教育  
基礎ゼミ教育 全学教育  
電気・通信・電子・情報工学実験 B 工学部専門科目  
創造工学研修 全学教育  
学生実験 B 全学教育

【2016 年度】

電磁気学 I 工学部専門教育科目  
固体電子音響デバイス工学 大学院教育  
基礎ゼミ教育 全学教育  
電気・通信・電子・情報工学実験 B 工学部専門科目  
創造工学研修 全学教育  
学生実験 B 全学教育

【2017 年度】

電磁気学 I 工学部専門教育科目  
電磁気学 I 演習 工学部専門科目  
基礎ゼミ教育 全学教育  
電気情報物理工学実験 B 工学部専門科目  
創造工学研修 全学教育  
学生実験 B 全学教育

【2018 年度】

電磁気学 I 工学部専門教育科目  
電磁気学 I 演習 工学部専門科目  
固体電子音響デバイス工学 大学院教育  
先端超高速情報工学講義 大学院教育  
基礎ゼミ教育 全学教育  
学生実験 B 全学教育

(2) 学位取得者リスト

List of bachelor's, master's and doctoral degree students supervised

【2013 年度】

- 学部卒 榎本 昇平「走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた酸化亜鉛の P 型化に関する研究」  
向出 周太「非接触走査型非線形誘電率顕微鏡と非接触原子間力顕微鏡による原子測定」  
修士卒 茅根 慎通「超高次非線形誘電率顕微鏡法の開発と強誘電体及び半導体素子の評価」

【2014 年度】

- 学部卒 廣瀬 光太郎「非線形誘電率顕微鏡を用いた半導体素子の断面計測」  
釣賀 亮佑 「非接触走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた酸素吸着 Si(111)7×7 表面の観測」  
修士卒 青木 朋徳 「HDD 型強誘電体記録装置を用いた高密度記録に関する研究」  
鈴木 将敬 「走査型非線形誘電率顕微鏡法におけるアトムトラッキング技術の研究」

【2015 年度】

- 学部卒 原田 明永「走査型非線形誘電率常磁性共鳴装置の研究開発」  
水本 隼人 「NC-SNDM を用いた HfO<sub>2</sub>/Si 界面中の電気双極子モーメントの観測」  
修士卒 陳 一桐 「RF スパッタ法を用いた強誘電体プローブストレージ用 PZT 薄膜媒体の作製に関する研究」

【2016 年度】

- 学部卒 永野 聖典 「走査型非線形誘電率ポテンシオメトリとケルビンプローブ力顕微鏡の比較」  
修士卒 廣瀬 光太郎「走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた半導体素子の断面電荷分布の可視化に関する研究」  
陳 舟 「薄膜媒体を用いた強誘電体記録に関する研究」  
劉 彬 「微細半導体素子中の電荷分布の観測に関する研究」  
博士卒 茅根 慎通 「超高次走査型非線形誘電率顕微鏡法」

【2017 年度】

- 学部卒 柿川 賢斗 「非線形誘電率顕微鏡を用いた Si 太陽電池の評価に関する研究」  
佐野 吉哉 「非接触走査型非線形誘電率ポテンシオメトリによる層状半導体物質観察における光照射効果の検討」  
修士卒 原田 明永 「走査型非線形誘電率常磁性共鳴法に関する基礎的検討」

【2018 年度】

- 学部卒 石田 知嵩 「ダイヤモンド探針を用いた超高密度強誘電体記録に関する研究」  
高野 幸喜 「導電性試料計測に用いる SNDM 用絶縁探針に関する研究」  
修士卒 ABEYSINGHE RESHAN MADUKA 「走査型非線形誘電率顕微鏡を用いた強誘電体記録における高速再生法に関する研究」

8. 叙勲・受賞・表彰 / Honors, awards, and prizes

【2014 年度】

2014 年 10 月 9 日, 報公賞 (服部報公会) (第 84 回), 「非線形誘電率顕微鏡の発明・実用化と電子デバイス開発への応用」長 康雄

【2015 年度】

2015年4月15日,平成27年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞  
開発部門,「走査型非線形誘電率顕微鏡法の開発」長 康雄

【2018年度】

2018年9月18日,第40回応用物理学会論文賞(応用物理学会解説論文賞)「High resolution characterizations of fine structure of semiconductor device and material using scanning nonlinear dielectric microscopy」Jpn. J. Appl. Phys. 56 (2017)100101 長康雄

9. その他 / Others

特になし