

今年15周年を迎える堀場雅夫賞を特集しました。半導体製造における未来のプラズマ・プロセスを目指す受賞者の研究を紹介します。



#### ■表紙写真

撮影: 写真家 松井秀雄氏  
(二科会写真部 会員)  
富士山頂の姿が左右対称形に美しく見える林道で夜明けを待っていました。ほのかに明るくなった東の空が赤く染まり、明るい未来を予告しているようでした。

#### ■誌名について

誌名 Readout (リードアウト) には、「当社が創造・育成した製品・技術を広く世にお知らせし、多くの皆様に読み取っていただきたい」という願いが込められています。

## 特集 2018 堀場雅夫賞 半導体製造プロセスにおける先端分析・計測技術

### 巻頭言

- 4 堀場雅夫賞 15周年にあたり  
堀場 厚

### 総説

- 6 堀場エステックと半導体プロセス  
河野 武志

### 2018 堀場雅夫賞

- 8 対象分野, 受賞者, 審査委員

### 2018 堀場雅夫賞 受賞者論文 半導体製造プロセスにおける先端分析・計測技術

- 10 レーザー干渉計によるプラズマ電子密度計測の高速・高精度化  
占部 継一郎
- 16 高精度半導体プラズマプロセスのための基板温度計測システムの開発  
堤 隆嘉
- 20 半導体プラズマプロセス中の薄膜材料の欠陥検出  
布村 正太
- 25 イオンの速度分布関数による非侵襲的プラズマ特性解析  
ツァンコ ヴァスコフ ツァンコフ

### 2018 堀場雅夫賞 審査委員 特別寄稿

- 29 ハイブリッド計測の薦め:  
微細トランジスタ内部応力分布のラマン散乱測定  
金山 敏彦
- 34 制約条件下の SiO<sub>2</sub> 薄膜に対する, 希釈フッ化水素酸による  
湿式エッチングのシミュレーション  
ライアン オコネル, スリニラガヴァン
- 38 プロセスプラズマにおける計測・モニタリング  
白谷 正治
- 44 原子オーダーで平坦なシリコン表面と  
その上に形成された MOS デバイスの特性  
寺本 章伸
- 50 極端紫外線リソグラフィ技術の現状および課題, 並びに今後の展望  
渡邊 健夫

### 堀場雅夫賞 (2004 ~ 2018)

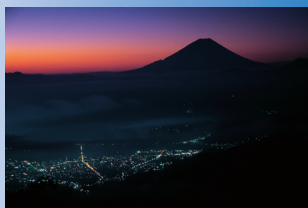
- 57 対象分野, 受賞者, 審査委員

### 一般論文

- 62 流量標準技術の製品への適用  
磯部 泰弘, 奥山 隆弘
- 66 圧力式マスフローコントロールモジュール CRITERION D507 シリーズ  
長井 健太郎
- 69 非分散赤外吸収分光による Cp<sub>2</sub>Mg ガス濃度のリアルタイム測定  
林 大介

- 73 HORIBA World-Wide Network

2018 Masao Horiba Awards were featured in this issue. Results of winners' works on future plasma processing in semiconductor manufacturing are introduced.



I was waiting on the forest road where you can see the peak of Mount Fuji perfectly symmetrical. When eastern sky gradually lights up, the sky turned red as if it is telling us that the future is nice and bright.  
-Photographer Hideo MATSUI-  
(Member of Nikakai Association of Photographers)

#### Name of the book

This book is named "Readout" in the hope that "the products and technology we have created and developed will be read out and so become widely known".

## 2018 Masao Horiba Awards Advanced analytical and measurement technologies in semiconductor manufacturing processes

### Foreword

- 4 The Fifteenth Anniversary of Masao Horiba Awards  
Atsushi HORIBA

### Review

- 6 HORIBA STEC Products for Semiconductor Manufacturing Process  
Takeshi KAWANO

### 2018 Masao Horiba Awards

- 8 Eligible Field of Technology, Winners, and Judges

### Feature Articles by 2018 Masao Horiba Award Winners

- 10 High-speed and precise laser interferometry developed for plasma electron-density diagnostics  
Keiichiro URABE
- 16 Development of substrate temperature monitoring system for high-accuracy plasma process  
Takayoshi TSUTSUMI
- 20 Detection of electronic defects in semiconductor thin-films during plasma processing  
Shota NUNOMURA
- 25 Non-invasive plasma characterization through the ion velocity distribution function  
Tsanko Vaskov TSANKOV

### Guest Forums by 2018 Maso Horiba Awards Judges

- 29 Hybrid metrology to measure unseeable quantities: stress distribution in miniaturized transistors by Raman scattering spectroscopy  
Toshihiko KANAYAMA
- 34 Simulation of Dilute Hydrofluoric Acid Etching of Silicon Dioxide Films in Constrained Spaces  
Ryan O'CONNELL, Srin RAGHAVAN
- 38 Measurement and monitoring of processing plasmas  
Masaharu SHIRATANI
- 44 Fabrication technology and characteristics of MOS device on atomically flat silicon surface  
Akinobu TERAMOTO
- 50 The Current Status and Technical Issues, and Future Prospect for Extreme Ultraviolet Lithography  
Takeo WATANABE

### Masao Horiba Awards (2004~2018)

- 57 Eligible Field of Technology, Winners, and Judges

### Selected Articles

- 62 Implement New Flow Standard Technology to The Products  
Yasuhiro ISOBE, Takahiro OKUYAMA
- 66 Pressure-Based Mass Flow Control Module CRITERION D507 Series  
Kentaro NAGAI
- 69 Real-time Measurement of  $Cp_2Mg$  Vapor Concentration using Non-Dispersive Infrared Spectroscopy  
Daisuke HAYASHI

- 73 HORIBA World-Wide Network