

## 謝 辞

本研究は、筑波大学物理工学系谷田貝・伊藤研究室において、谷田貝豊彦教授及び伊藤雅英助教授の下で行ったものであり、非常に多くの方からご指導、ご協力をいただきました。

谷田貝豊彦教授、伊藤雅英教授、慶応大学梅垣真祐教授には、本研究に関して常にご指導、ご助言をいただき、深く感謝いたします。

本論文をまとめるにあたり、いろいろな助言を下さった青木貞雄教授、片山良史教授、中塚宏樹教授に深く感謝いたします。

原田建治講師には、5年間にわたり実験へのアドバイスをいただくとともに些細な疑問にも答えていただき、深く感謝いたします。

研究室の同期としてともに励ましあった谷貝豊氏、島田美帆氏、博士過程後期の有馬宏幸氏、安野嘉晃氏、河西均氏に感謝いたします。

共同研究者として、共に実験を行った安司仁氏、小林俊洋氏、井上大氏に感謝いたします。

電子ビームに関する実験に協力してくれた堀雅雄氏、微分干渉顕微鏡の測定に協力してくれた野沢洋人氏に感謝いたします。

SRGの研究に関してアドバイスを頂きました物質工学研究所の福田隆史氏に感謝いたします。

最後に、研究に集中できるように様々なサポートをしてくれた家族、そして妻の尚子に感謝します。

## 発表リスト

### (国際会議)

1. Integrated Spatial Light Modulators based on Polymeric materials  
Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Masahide Itoh, Nobukazu Yoshikawa, Shinsuke Umegaki, Hiroo Yonezu and Toyohiko Yatagai, Second International Symposium on Optics in Engineering (AIST Research Center, Tsukuba) Proceeding, p.6 1997年10月22日
2. Direct fabrication of electro-optic grating in azo-polymer films  
Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Masahide Itoh, Nobukazu Yoshikawa, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, 4<sup>th</sup> International Conference on Organic Nonlinear Optics (Hotel Nikko Chitose, Hokkaido) Extend Abstract, p.255 1998年11月13日
3. Direct fabrication of surface relief electro-optic gratings in azo-polymer films  
Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Nobukazu Yoshikawa, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, CLEO/Pacific Rim' 99 (Renaissance Seoul Hotel, Korea) Technical Digests, Vol.1, p.98 1999年8月31日
4. Diffraction Efficiency Improvement of Surface Relief Grating by Corona Poling  
Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai Nonlinear Optics: Materials, Fundamentals and Applications, Topical Meeting and Tabletop Exhibit (Kauai Marriott, Hawaii) Technical digest, p.394 2000年8月10日

### (国内会議)

1. アゾポリマーフィルムへのEOグレーティングの直接加工  
宗形勝博、原田建治、吉川宣一、伊藤雅英、梅垣真祐、谷田貝豊彦  
第58回応用物理学会学術講演会(秋田大学)、予稿集 4P-ZR-12 1997年10月4日
2. アゾポリマーフィルムを用いた電気光学グレーティングによる光変調  
宗形勝博、原田建治、吉川宣一、伊藤雅英、梅垣真祐、谷田貝豊彦  
第59回応用物理学会学術講演会(広島大学) 予稿集 15A-ZP-8 1998年9月15日
3. レーザー表面変調によるレリーフ型有機電気光学グレーティング  
宗形勝博、原田建治、伊藤雅英、梅垣真祐、谷田貝豊彦  
Optics Japan'99(大阪大学) 講演予稿集 25MO3 p.327 1999年11月25日
4. Surface Relief Electro-Optic Gratings using Azo-Polymer Films  
Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai  
第11回日本MRS学術シンポジウム(神奈川サイエンスパーク)  
プログラム・要旨集 1-5-P22-D 1999年12月16日
5. コロナポーリングによる表面レリーフグレーティングの特性変化  
宗形勝博、原田建治、伊藤雅英、梅垣真祐、谷田貝豊彦  
第61回応用物理学会学術講演会(札幌工業大学) 予稿集 7a-ZG-9 2000年9月7日
6. アゾベンゼン高分子薄膜を用いたホログラム記録  
宗形勝博、原田建治、井上大、伊藤雅英、梅垣真祐、谷田貝豊彦  
第48回応用物理学関係関連連合講演会 (発表予定)

### 特許

1. 特願平 12.12.14(P200071TR)、ホログラム及びその作製方法

## 論文リスト(投稿中を含む)

1. Direct fabrication methods of surface relief electro-optic gratings in azo-polymer films: Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Nobukazu Yoshikawa, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Opt. Rev.* **6**, 518-521 (1999).
2. Direct fabrication of electro-optic grating in azo-polymer films: Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Nobukazu Yoshikawa, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Nonlinear Optics*, **22**, 437-440 (1999).
3. Device application of surface modulation technique using CW laser beam: Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Transaction of the Materials Research Society of Japan*, **25**, 421-424 (2000).
4. Diffraction efficiency increase by corona discharge in photoinduced surface relief gratings on an azo-polymer film: Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Hitoshi Anji, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Opt. Lett.* **26**, 4-6 (2001).
5. A new holographic recording material and its diffraction efficiency increase effect: the use of photoinduced surface deformation in azo-polymer film: Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Opt. Comm.* (掲載決定)
6. Recording of photoinduced surface relief grating with a homogeneous assist laser beam: Katsuhiro Munakata, Kenji Harada, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Opt. Lett.* (投稿中)
7. Poled polymer etalon light modulator on integrated circuits: Kenji Harada, Katsuhiro Munakata, Nobukazu Yoshikawa, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Jpn. J. Appl. Phys.* **37**, 4393-4396 (1998).
8. Development of high-speed spatial light modulators with high T<sub>g</sub> poled-polymers: Kenji Harada, Katsuhiro Munakata, Nobukazu Yoshikawa, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki, Takashi Fukuda, Hiro Matsuda, Takao Shiraga, Masao Kato, Hiroo Yonezu and Toyohiko Yatagai, *Nonlinear Optics*, **22**, 225-228 (1999).
9. High speed light modulation using complex refractive-index changes of electro-optic polymers: Kenji Harada, Yutaka Honda, Katsuhiro Munakata, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Appl. Phys. Lett.* **77**, 3683-3685 (2000).
10. Design of electrically addressed light modulators using one-dimensional photonic crystals with second-order nonlinear polymeric materials: Kenji Harada, Katsuhiro Munakata, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Nonlinear Optics*, **24**, 139-146 (2000).
11. Spatial filtering using poled polymer etalon light modulators: Kenji Harada, Katsuhiro Munakata, Masahide Itoh, Shinsuke Umegaki and Toyohiko Yatagai, *Optical and Quantum Electronics*, **32**, 1351-1358 (2000).