

博士論文概要

論文題目

都市部環境下に適用する
GPS を用いた移動システムに関する研究
Ground Vehicle Systems Using GPS
Applying to Urban Environment

申請者

目黒	淳一
Jun-ichi	Meguro

機械工学専攻 動力・エネルギー工学研究

2007年 10月

現在、国産衛星である準天頂衛星の打ち上げ計画、ヨーロッパにおける非軍사용途の全地球的衛星航法システム GALILEO の構築、アメリカにおける GPS 近代化計画等、GPS 基準点網や GPS 衛星、準天頂衛星という測位に関する地上/宇宙インフラが急速に整備されつつある。特に準天頂衛星は、従来の静止衛星が仰角 45~50[deg]以下であるのに比べ、常に仰角 70[deg]以上という高仰角で、観測することができるため、実現すれば、日本国内どこにいても、ビルや山陰等の影響を受けず、あらゆる場所で移動中の車両、個人等から容易に高速通信、高精度測位が可能となる。これを用いたアプリケーションとして、準天頂衛星システムのサービスによる、モバイル端末の高精度位置確認、災害時における被災者救助、ITS (Intelligent Transport System) による道路交通の円滑化/安全性確保など、幅広い分野への活用が期待され、開発が進んでいる。また、近年の技術進歩により、搬送波位相を使用した RTK (Real Time Kinematic)-GPS を始めとする高精度の GPS 受信機が市場に出回ってきている。RTK-GPS は、無線機等を利用して観測データを観測点相互で送受信することで、GPS 受信機の内部で、基線解析が実時間 (リアルタイム) で行え、高精度の測量結果を得ることができる技術である。この RTK-GPS を用いる事により、GPS 衛星の受信環境が良い場所であれば、事前の誘導経路工事等のインフラ整備や、自己位置標定のための特徴点測量等を行うことなく、移動体の高精度な自己位置標定が可能となる。加えて、従来は RTK-GPS を使用できる場所が、補正情報伝達のため、自身で基準点を設置した場所付近や、基準点から移動体までの距離が約 10[km]以内という運用制限があったが、VRS (Virtual Reference Station) や FKP (Flachen-Korrektur-Parameter) 等の技術の進歩により、その範囲は拡大している。これらの技術革新により、RTK-GPS に従来必要だった、補正情報の送信システムを自前で用意することが不要となり、また、GALILEO、GPS の近代化により廉価な受信機においても多周波測位が可能となることにより、RTK-GPS 等の二周波以上を使用する GPS 受信機が爆発的に普及していくと考えられる。これらの背景から、日本において、準天頂衛星の打ち上げと、RTK-GPS の技術革新とが合わさり、都市部での移動体を用いた測位という新たな技術が生まれつつある。

一方、自動化システムのニーズは、産業構造変化に伴う合理化の推進、高齢化社会に伴う医療、介護者の不足、3K 業務の人手不足等、多様な場面において高まりつつある。特に、近年では、危険な場所での監視、もしくは、原子力発電所の広大な敷地を警備する等の、重要かつ人間が行うことが比較的困難な業務が増加している。また、特殊な環境に限らずとも、我々の生活の周辺には、様々な自動化のニーズが存在し、加えて、高度 ITS 社会に向け、自動運転、IT 施工、移動計測等、移動する自動化システムに関する技術の感心が高い。しかし、現状の自動化システムは、移動技術、映像分析技術、情報伝達技術等が平行に要素研究として実施されているにすぎず、現状では大きな市場を生み出すことができ

いない。しかし、状況は先述の宇宙・地上における測位・通信インフラの整備の進展に伴い、変わりつつある。特に、従来は不可能であった。正確な絶対位置の測定が、GPSの技術発展により比較的容易になり状況が変化している。しかし、GPSにも問題点が存在する。特に、GPSは最低4個以上（On-The-Fly法によるRTK-GPSならば5個以上）の補足が必要であるため、何時でも何処でも使用できるセンサではない。GPS衛星の開発が行われた米国では、基本的に道幅が広く、大都市といえども道路からGPSの測位がさえぎられる場所は非常に限られる。そのため、建物によるGPSの遮蔽は、欧米ではあまり問題にならない。しかし、建物が密集して建築されている、日本においては非常に大きな問題となってしまう。具体的に、新宿のようなビルが立ち並ぶ日本の都市部においては、一日の殆どが測位不可能な地点が非常に多い。この問題は、国土の狭い日本においては、解決せねばならない問題であり、移動測量や、自動化システムの実用化に対する需要が高い都市部において、ロバストに測位を行ないつつ、周囲環境を認識する技術の確立が望まれている。

つまり、都市部環境下に適応する移動システム、特に自律移動システムの実用化に関しては、依然、測位、及び、環境の認識に多くの課題が残っていると見える。その背景を踏まえ、本論文では、測位に用いるGPSの衛星配置及び、周囲環境により発生する誤差、加えて、移動システムの周囲環境を考慮したGPS移動システムの開発を行うことを目的し、具体的に下記に示す項目の提案を行なう。

- 1) 様々な状況下で相補的に作用する誘導制御手法を適用したGPS移動監視システムの開発
- 2) マルチパスの除去による移動体測位の高精度化手法の提案
- 3) 高精度測位結果を利用した周囲環境認識技術の提案

なお、本論文は六章より構成されている。第一章は序論で、本論文の目的と研究の背景を、第二章では、GPSを用いた移動測量に関し、従来の研究と当該分野で採用されている方式について整理し、問題点を明確化することで、本論文の位置付けについて述べている。第三章では、RTK-GPSを利用しつつ、様々な状況下で相補的に作用する誘導制御手法を適用したGPS移動監視システムの開発を行なう。第四章では、GPSの測位精度に非常に大きな影響を与えるGPS衛星からのマルチパスを除去することで測位精度を向上させることを目的とし、全周赤外線カメラを利用した不可視衛星除去手法を提案する。第五章では、小型GPS移動システムに適応可能な、広い視野角を持ち、画像と距離の計測が同時に可能な三次元環境計測センサの開発を目指し、GPS/DR(Dead Reckoning)複合フィルタと単眼全周カメラを複合したモーシヨンステレオによる周囲環境の三次元復元手法を提案する。第六章では、衛星状況に応じたGPS移動システムの経路計画手

法を提案することで、その最適運用手法に関する考察を行なう。

まず、第三章では、人や車が往来し、建物が混在する工場内においても運用が可能な、実フィールドに適応した構内自律移動監視システムの開発を行なう。本システムは、複数台の監視ロボットと基地局から構成される。移動システムには RTK-GPS, レーザ距離計 (LRF: Laser Range Finder), 慣性航法装置 (INS: Inertial Navigation System), 全周カメラ (ODV: Omni-Directional Vision) を搭載し、任意経路に基づき走行を行いながら、全周画像を構内に張り巡らされた無線 LAN ネットワークによって、遠隔の基地局から監視することが可能であり、広大な敷地内を少人数で監視することができる。従来の GPS を搭載した移動システムは、空が開け、整備された敷地での移動体誘導制御に重点を置いていたのに対し、本システムは、周囲環境による衛星状況を考慮した経路計画と、様々な状況下で相補的に作用する誘導制御手法、さらに、この位置情報を利用した移動監視手法を特徴としている。

第四章では、都市部での移動体測位の高精度化のため、衛星からの電波を遮蔽する障害物を判別することができる赤外線全周カメラを用いた、不可視衛星の棄却による測位精度の向上法を提案する。都市部でマルチパスの影響を軽減させる衛星数が増大する背景の下、常に高精度な測位の実現を目指すには、マルチパス誤差の少ない衛星を選択する技術の確立が不可欠である。評価試験において、画像系によりその影響を除去する手法を導入することで測位性能の改善を示すことを確認する。また、マルチパスが少ない衛星を基準衛星として選択することで、測位の高精度化を目指す。

第五章では、移動監視システムに搭載することが可能な、広い視野角を持ち、画像と距離の計測が同時に可能な三次元環境計測センサの開発を目指し、GPS/DR 複合フィルタと単眼全周カメラを複合したモーションステレオを実現する。その特徴は、GPS/DR 複合で算出した正確な移動量を用いて算出されるエピポーラ拘束を利用し、画像上の探索範囲を限定することで、高精度なステレオマッチングを可能にした点である。さらに、複数の基線長を利用し、正確な移動量に基づき投票処理に施すことで、距離計測精度も同時に向上させた。また、横方向の有効視野を大きく取得可能な ODV を用いることで、広い視野角で実スケールが計測可能な三次元計測手法を構築する。さらに、GPS 移動監視システムの機能向上として、データベースを介した、駐車車両の認識手法を提案する。

第六章では結論として、本論文で提案する GPS 自律移動監視システム、不可視衛星の棄却によるマルチパスの除去、GPS/DR 複合全周モーションステレオに関する、それぞれの特徴と得られた知見をまとめ、GPS を利用した移動システム可能性と、高度 ITS 社会へ向けたアプリケーションへの応用に関する提案をまとめている。

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

氏名 目黒 淳一 印

(2007年 9月 現在)

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
学術誌掲載論文	<p>RTK-GPS を用いた構内自律移動監視システムの開発,日本機械学会論文集 C 編 4 月号, pp1185-1192,2005.4, <u>目黒淳一</u>, 廣川類, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>Autonomous Mobile Surveillance System based on RTK-GPS in Urban Canyons, Journal of Robotics and Mechatronics (JRM)No.17 vol2, pp218-225, 2005.4, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Rui Hirokawa, Jun-ichi Takiguchi, Takumi Hashizume</p> <p>ロボットと時空間 GIS の連携による段階的な震災データ収集システムの開発, 計測自動制御学会論文集 第 41 卷 12 号(2005 年 12 月号), <u>目黒淳一</u>, 石川貴一郎, 畑山満則, 瀧口純一, 天野嘉春, 橋詰匠</p> <p>災害調査データ共有のための時空間アプリケーションスキーマ開発とレスキューロボットへの実装実験, 計測自動制御学会論文集 第 42 卷 8 号 (2006 年 8 月号), 畑山満則, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>3D Reconstruction Using Multibaseline Omnidirectional Motion Stereo Based on GPS/Dead-reckoning Compound Navigation System, The International journal of robotics research, Vol.26 Number 6 June 2007, 625-636, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Jun-ichi Takiguchi, Yoshiharu Amano, Takumi Hashizume</p> <p>Phased Disaster Data Collection System using Cooperation between Mobile Robots and Spatial Temporal GIS, Transactions of the Society of Instrument and Control Engineers, Volume E, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Kiichiro Ishikawa, Jun-ichi Takiguchi, Michinori Hatayama, Yoshiharu Amano, Takumi Hashizume (in press)</p>
国際会議発表論文	<p>Development of an Autonomous Mobile Surveillance System Using a Network-based RTK-GPS , IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) 2005 Barcelona, 2005.4, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Jun-ichi Takiguchi, Ryujirou Kurrosaki, Takumi Hashizume</p> <p>Omni-directional Motion Stereo Vision based on Accurate GPS/INS Navigation System, 2nd Workshop on Integration of Vision and Inertial Sensors 2005 Barcelona, 2005.4, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Jun-ichi Takiguchi, Yoshiharu Amano, Takumi Hashizume</p> <p>Creating Spatial Temporal Database by Autonomous Mobile Surveillance System (A Study of Mobile Robot Surveillance System using Spatial Temporal GIS Part1)", "IEEE Int. Workshop on Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR) 2005 Kobe", 2005.6, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Kiichiro Ishikawa, Michinori Hatayama, Jun-ichi Takiguchi, Ryujirou Kurrosaki, Yoshiharu Amano, Takumi Hashizume</p> <p>Parking-vehicles Recognition using Spatial Temporal Data (A Study of Mobile Robot Surveillance System using Spatial Temporal GIS Part 2), IEEE Int. Workshop on Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR) 2005 Kobe, 2005.6, Kiichiro Ishikawa, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Kiichiro Ishikawa, Michinori Hatayama, Jun-ichi Takiguchi, Ryujirou Kurrosaki, Takumi Hashizume</p>

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
国 際 会 議 発 表 論 文	<p>Introduction of Mission Unit for Rescue System Infrastructure in Special Project for Earthquake Disaster Mitigation in Urban Areas, The 4th International Symposium on the MEXT DDT Rescue Robot Project, 2006.1, H. Asama, Y. Hada, K. Kawabata, I. Noda and O. Takizawa, <u>J. Meguro</u>, K. Ishikawa, T. Hashizume and T. Ohga, M. Hatayama, F. Matsuno, S. Tadokoro</p> <p>Disaster Information Collection by Cooperation of Rescue System and Geographic Information System, The 4th International Symposium on the MEXT DDT Rescue Robot Project, 2006.1, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Kiitirou Ishikawa, Takumi Hashizume, Itsuki Noda, Michinori Hatayama</p> <p>3D Reconstruction by a Mobile Robot using Multi-Baseline Omni-Directional Motion Stereo based on GPS/DR Compound Navigation System, IEEE International Conference on Control Applications 2006, 2006.10, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Jun-ichi Takiguchi, Yoshiharu Amano, Takumi Hashizume</p> <p>Rescue Infrastructure for Global Information Collection, SICE - ICASE International Joint Conference 2006 (SICE - ICCAS 2006), Busan, Korea, 2006.10, Hajime Asama, Yasushi Hada, Kuniaki Kawabata, Itsuki Noda, Osamu Takizawa, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Kiichiro Ishikawa, Takumi Hashizume, Tomowo Ohga, Michinori Hatayama, Fumitoshi Matsuno, Satoshi Tadokoro</p> <p>Data Representation for Information Sharing and Integration among Rescue Robot and Simulation, SICE - ICASE International Joint Conference 2006 (SICE - ICCAS 2006), Busan, Korea, 2006.10, Itsuki Noda, <u>Jun-ichi Meguro</u></p> <p>Disaster Information Integration into Geographic Information System using Rescue Robots, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Beijing, China, 2006.10, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Kiitirou Ishikawa, Takumi Hashizume, Jun-ichi Takiguchi, Itsuki Noda, Mitinori Hatayama</p> <p>Development of Positioning Technique using Omni-directional IR Camera and Aerial Survey Data, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Taishi Murata, Hidetoshi Nishimura, Yoshiharu Amano, Takumi Hasizume, Jun-ichi Takiguchi, 2007 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics September 4-7, 2007, ETH Zurich, Switzerland</p> <p>A Small UAV for Immediate Hazard Map Generation, Rui Hirokawa, Daisuke Kubo, Shinji Suzuki, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Taro Suzuki, AIAA Infotech@Aerospace 2007 Conference and Exhibit</p>

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
国際会議発表論文	<p>Application of Aerial Images obtained by a Small UAV for Disaster Prevention, Taro Suzuki, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Takumi Hashizume, Yoshiharu Amano, Jun-ichi Takiguchi, Koichi Sato, Kaoru Tatsumi, Rui Hirokawa, 2007 International Conference on Mechatronics and Information Technology</p> <p>Information Sharing and Integration among Rescue Robots and Information Systems, Itsuki Noda, Yasushi Hada, <u>Jun-ichi Meguro</u>, and Hiroki Shimora, Workshop on Rescue Robotics- DDT Project on Urban Search and Rescue, 2007</p> <p>Informtion Infrastructure for Rescue Systems, Hajime Asama, Yasushi Hada, Kuniaki Kawabata, Itsuki Noda, Osamu Takizawa, <u>Jun-ichi Meguro</u>, Kiichiro Ishikawa, Takumi Hashizume, Tomowo Ohga, Kensuke, Takita, Michinori Hatayama, Fumitoshi Matsuno, Satoshi Todokoro, Workshop on Rescue Robotics- DDT Project on Urban Search and Rescue, 2007</p>
国内会議発表論文	<p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 26 報 全周撮像装置による運動立体視を用いた三次元地図生成),日本機械学会東北支部講演会 第 39 期講演会 仙台,2004.3,<u>目黒淳一</u>, 廣瀬直輝, 栄野隼一, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 27 報 RTK-GPS/レーザレーダ複合による移動体ナビゲーション手法),日本機械学会東北支部講演会第 39 期講演会 仙台,2004.3,<u>能村真</u>, <u>目黒淳一</u>, 中久喜健司, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 28 報 全周撮像装置・慣性航法装置複合による運動立体視を用いた三次元環境地図),ロボティクス・メカトロニクス講演会'04 名古屋,2004.6,<u>廣瀬直輝</u>, <u>目黒淳一</u>, 栄野隼一, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 30 報 RTK-GPS/INS 複合による構内移動システムの評価,ロボティクス・メカトロニクス講演会'04 名古屋,2004.6,一瀬篤史, <u>目黒淳一</u>, 栄野隼一, 廣川類, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 31 報 高精度 GPS を用いた構内自律移動監視システムの開発),ロボティクス・メカトロニクス講演会'04 名古屋",2004.6,"<u>石川貴一朗</u>, <u>目黒淳一</u>, 栄野隼一, 小崎真和, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 32 報 三次元 GIS を用いた GPS 衛星配置シミュレーションによる自律移動体の最適な経路計画),第 5 回 (社)計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会,2004.12,一瀬篤史, <u>目黒淳一</u>, 島嘉宏, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 33 報 RTK-GPS/INS/ODV 複合によるモーションステレオ視を用いた三次元モデル生成),第 5 回 (社)計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会,2004.12,<u>福安徹也</u>, <u>廣瀬直輝</u>, <u>目黒淳一</u>, <u>石川貴一朗</u>, 瀧口純一, 橋詰匠</p>

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
国内会議発表論文	<p>ネットワーク型 RTK-GPS を用いた構内自律移動監視システムの開発,"第 10 回ロボティクス・シンポジウム箱根 (査読付),2005.3,<u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 黒崎隆二郎, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 34 報 3次元 GIS を用いた GPS 衛星遮蔽を考慮した棄却処理によるマルチパス対策),ロボティクス・メカトロニクス講演会'05 神戸", 2005.6, 西村英敏, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 天野嘉春, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 35 報 ODV/GPS/INS 複合による移動障害物回避)",ロボティクス・メカトロニクス講演会'05 神戸, 2005.6, 福安徹也, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 36 報 IR/GPS/INS 複合による移動体の高精度測位)",ロボティクス・メカトロニクス講演会'05 神戸, 2005.6, 梶原尚幸, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 37 報マルチベースライン OMSV による距離推定精度の向上)",ロボティクス・メカトロニクス講演会'05 神戸, 2005.6, 安藤伸吾, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 天野嘉春, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 38 報移動ロボット情報の KIWI+へのリアルタイム更新手法の開発)",ロボティクス・メカトロニクス講演会'05 神戸, 2005.6, 大西堯, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究 (第 39 報構内自律移動監視システムにおける高速遠隔手動操縦の実現)",日本機械学会年次大会 2005, 2005.9, 安藤伸吾, 川崎裕二, <u>目黒淳一</u>, 天野嘉春, 瀧口純一, 橋詰匠</p> <p>全周視覚センサと航空測量データを用いた都市部での高精度測位に関する研究, GPS/GNSS シンポジウム 2005 ビギナーズセッション, 2005.11, 西村英敏, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 天野嘉春, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究(第 40 報 RTK-GPS/INS/高分解能 ODV を用いたマルチベースラインモーションステレオ), 第 6 回 (社)計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 熊本, 2005.12, 福安徹也, <u>目黒淳一</u>, 瀧口純一, 天野嘉春, 橋詰匠</p> <p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究(第 41 報 航空測量データと全方位視覚センサ画像のマッチングによる移動体の位置・姿勢角推定), 第 6 回 (社)計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 熊本, 2005.12, 西村 英敏, 一瀬 篤史, <u>目黒淳一</u>, 村田 大志, 瀧口 純一, 天野 嘉春, 橋詰 匠</p>

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
国内会議発表論文	<p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究（第42報 モービルマッピングシステムによる被災地の状況把握），第6回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 熊本，2005.12，大西 堯，石川 貴一郎，<u>目黒淳一</u>，畑山 満則，瀧口 純一，天野 嘉春，橋詰 匠</p>
	<p>複数の基線長を利用した GPS/DR 複合型全周モーションステレオによる屋外三次元環境復元，第11回ロボティクス・シンポジウム箱根（査読付），2006.3，<u>目黒淳一</u>，福安徹也，瀧口純一，天野嘉春，橋詰匠</p>
	<p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究（第44報 全周赤外カメラと航空測量レーザデータを用いた測位），ロボティクス・メカトロニクス講演会'06 早稲田"，2006.5，村田大志，西村英，<u>目黒淳一</u>，瀧口純一，天野嘉春，橋詰匠</p>
	<p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究（第45報 自動計測システムを用いた継続的な被災情報の収集），ロボティクス・メカトロニクス講演会'06 早稲田"，2006.5，飯澤諒，石川 貴一郎，<u>目黒淳一</u>，畑山 満則，野田五十樹，瀧口 純一，天野 嘉春，橋詰 匠</p>
	<p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究（第46報 屋外自律移動監視システムでの環境地図の使用による遠隔操縦機能の付加"），ロボティクス・メカトロニクス講演会'06 早稲田"，2006.5，川崎裕二，安藤伸吾，<u>目黒淳一</u>，天野嘉春，瀧口純一，橋詰匠</p>
	<p>レスキューシステムを用いた被災情報の地理システムへの集約，第16回インテリジェント・システム・シンポジウム（東京大学），2006.10，飯澤諒，<u>目黒淳一</u>，畑山 満則，野田五十樹，瀧口 純一，天野 嘉春，橋詰 匠</p>
	<p>赤外線全周カメラを用いた GPS 測位の高精度化，GPS/GNSS シンポジウム 2006，西村英敏，<u>目黒 淳一</u>，橋詰 匠，瀧口 純一</p>
	<p>広域災害情報収集のためのインフラストラクチャ，第7回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 札幌，浅間 一，羽田 靖史，川端 邦明，野田 五十樹，滝澤 修，<u>目黒 淳一</u>，石川 貴一郎，橋詰 匠，瀧田 謙介，大鋸 朋生，畑山 満則，松野 文俊，田所 諭</p>
<p>減災情報共有システム DaRuMa の実装と各種システム連携，第7回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 札幌，野田 五十樹，下羅 弘樹，<u>目黒 淳一</u>，羽田 靖史，松井 宏樹，横田 裕思</p>	

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
国内会議発表論文	<p>屋外環境下で用いる自律移動システムに関する研究（第47報 赤外線全周カメラを用いたマルチパス除去による測位の高精度化），第7回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 札幌，村田 大志，西村 英敏，目黒 淳一，瀧口 純一，天野 嘉春，橋詰 匠</p> <p>小型自律飛行機と時空間 GIS を用いた高解像度モザイク画像，第7回（社）計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 講演会 札幌，原口 一希，<u>目黒 淳一</u>，瀧口 純一，佐藤 幸一，畑山 満則，天野 嘉春，橋詰 匠</p> <p>小型自律飛行機を用いた高精度三次元計測，ロボティクス・メカトロニクス講演会 07，鈴木太郎，<u>目黒淳一</u>，瀧口純一，佐藤幸一，畑山満則，天野嘉春，橋詰匠，2007.5</p> <p>高精度 GPS 移動測位技術を利用した 移動監視システムとモバイルマッピングシステムの開発，日本ロボット学会学術講演会 2007，瀧口 純一，梶原 尚幸，島 嘉宏，廣川 類，黒崎 隆二郎，<u>目黒 淳一</u>，石川 貴一郎，天野 嘉春，橋詰 匠，2007.9</p> <p>小型自律飛行ロボットシステムの開発と その活用による簡便な地物計測の実現，日本ロボット学会学術講演会 2007 廣川 類，辰己 薫，佐藤 幸一，瀧口 純一，久保 大輔，土屋 武司，鈴木 真二，鈴木 太郎，<u>目黒 淳一</u>，天野 嘉春，橋詰 匠，2007.9</p> <p>高精度な三次元計測による ICP マッチングを用いた 屋内環境下における自己位置推定手法，日本ロボット学会学術講演会 2007，澤田 健太郎，川崎 裕二，<u>目黒 淳一</u>，天野 嘉春，橋詰 匠，岡田 隆光，飯島 仁，大西 雄一，矢野 寛，山本 行博，瀧口 純一，2007.9</p>