T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	設置式視覚センサネットワークを用いた分散最適化に基づく協調環境モニタリング
Title(English)	
著者(和文)	舩田陸
Author(English)	Riku Funada
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11129号, 授与年月日:2019年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:藤田 政之,三平 満司,井村 順一,山北 昌毅,早川 朋久,畑中 健志
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11129号, Conferred date:2019/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（博士課程）
Doctoral Program

論 文 要 約

THESIS OUTLINE

系・コース： Department of, Graduate major in	システム制御 システム制御	系 コース	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士 Doctor of	（　工学　）
学生氏名： Student's Name	船田 陸		指導教員（主）： Academic Supervisor(main)	藤田 政之　教授	
			指導教員（副）： Academic Supervisor(sub)	畑中 健志　特定准教授	

要約
Thesis Outline

本研究では，3 次元空間に設置された複数台の視覚センサで構成された視覚センサネットワークを用いて，時々刻々と変化する環境を協調してモニタリングする問題を考察する．

まず，姿勢が制御可能な複数の視覚センサによって，移動する人間といった環境中の重要領域を事前情報なしで捕捉する問題を考察する．はじめに，2 次元平面で表現される監視領域と視覚センサの画像平面との間の幾何学的関係を示しつつ，本問題を最適化問題として定式化する．この際，視覚センサネットワークに適用する目的関数を，監視領域中の重要領域を高解像度で捕捉しつつ，広範囲の計測を達成させることを意図して設計する．つぎに，この目的関数の勾配に対応した制御入力を提案する．ただし，目的関数の定義域が視覚センサの姿勢，すなわち回転群 SO(3)上であることから，多様体上での勾配計算を用いる．さらに，環境の事前情報を用いずに提案手法を実現するために，各視覚センサの視覚情報のみから環境中の情報を抽出して，環境中の各点の重要度を推定する手法を提案する．最後に，3D CG を援用したシミュレーションと商用の視覚センサで構成された実験システムを用いて提案手法を歩行者のモニタリングに適用し，その有効性を検証する．

つぎに，3 次元空間中に設置された視覚センサネットワークを用いて，捕捉した対象の 3 次元位置と体積を分散協調的に推定する問題を考察する．まず，各視覚センサが自身の取得画像に応じて捕捉した対象の位置と体積を推定し，ネットワークを通じてそれぞれの推定値を合意させる分散最適化問題として本問題を定式化する．その後，受動性に基づく分散最適化アルゴリズムを適用し，推定値が最適解に漸近収束することを確認する．一方で，最適解への収束の速度が遅いことから，歩行者といった動的な対象の位置と体積を推定するには課題が残ることを示す．この問題を解決するために，位相進み補償器を付加した新たな分散最適化アルゴリズムを提案し，受動性が保たれることから最適解への収束性を証明する．また，ループ整形法に基づいた位相進み補償器の設計手順を示す．最後に，3D CG を用いたシミュレーションを通じて，視覚センサネットワークの視野を妨げる障害物が存在する環境下における歩行者の位置と体積の推定問題に提案手法を適用し，応答が改善されることを確認する．