

機関番号：57103  
 研究種目：若手研究（B）  
 研究期間：平成21年度～平成22年度  
 課題番号：21760177  
 研究課題名（和文）非接触運動制御と回転不変マッチングを融合した  
 次世代細胞機能分析システムの研究開発  
 研究課題名（英文）Research and Development of Next Generation Cell Function Analysis  
 System by Non-contact Motion Control and Rotational-Invariant Matching  
 研究代表者  
 久池井 茂（KUCHII SHIGERU）  
 北九州工業高等専門学校・制御情報工学科・准教  
 研究者番号：50300653

研究成果の概要（和文）：レーザーによる非接触運動制御技術と回転不変マッチングという画像処理技術を活用して、次世代細胞機能分析システムの研究開発を行った。特に、画像処理技術 RIM はシステムの中核技術となるので実用化に向けた研究開発を行った。ロボットシステムへの応用展開もそのうちの1つであり、識別装置および識別方法として産業財産権を取得し、様々な産業で広く利用できる研究成果を得た。

研究成果の概要（英文）：The cell functional analysis system in the next generation was researched and developed by the non-contact exercise control technology of the laser and Rotation-Invariant Matching. Because RIM was the core technology of the system, the image processing technology performed research and development for the practical use. The applied development to a robot system is one example. The identification device and an identification method is the industrial property right and got available results about development of various industry widely.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成21年度	3,000,000	900,000	3,900,000
平成22年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：機械工学・機械力学・制御

キーワード：非接触運動制御，画像処理，回転不変，レーザー，ツイザー

#### 1. 研究開始当初の背景

平成20年度までに継続して行ってきた研究開発で、細胞機能分析システムのプロトタイプを試作している。細胞に直接レーザー光を照射せずに、細胞の3次元操作および回転運動ができることを確認した。しかしながら、リアルタイムで細胞機能を分析するためには、細胞の回転量に対して不変なパラメータ処理が必要になっていた。

#### 2. 研究の目的

本研究は、技術シーズである（Ⅰ）レーザー光を用いた非接触運動制御技術と（Ⅱ）画像処理による細胞の機能分析技術を組み合わせることで、生体細胞を自由に動かし、3次元画像から細胞の機能情報を取得できるシステムの研究開発を行う。そして、回転不変マッチング【RIM (Rotational-Invariant Matching)】を利用して、現場ニーズで求められている次世代機器を創出する。

### 3. 研究の方法

回転不変マッチング (RIM) システムの導入と、それに伴う機能分析システムの改良を行う。さらに、研究開発したシステムの統合化を行い、実用化に向けて実証実験を実施する。最適操作条件の評価とアプリケーションの開発についても検討する。

### 4. 研究成果

本研究では、細胞の機能をリアルタイムで分析処理するシステムを開発するため、細胞の破損や損傷がないことを絶対条件として取り組んできた。

解決課題の1つであった細胞の姿勢(回転等)により形状が変化することを防ぐために、対象の回転によってパラメータ変動が生じない、重心点からの等距離エッジ強度を使用して照合を行った。回転量に対して不変なパラメータであるため、回転のための処理を必要とせず、高精度で処理時間を短縮できる。なお、この画像処理技術:回転不変パラメータ RIM(Rotational-Invariant Matching)は、画像認識システムの中核技術となるので実用化に向けた研究開発も行った。この研究開発の過程で、RIMの技術検証と実用化のための課題抽出を目的とし、いくつかの実証実験が行われた。ロボットシステムへの応用展開もそのうちの1つであり、識別装置および識別方法として産業財産権を取得し、様々な産業で広く利用できる研究成果を得た。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計9件)

平城俊介, 滝本隆, 滝本修二, 久池井茂, ピッキングロボットのための回転不変画像認識システム, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2009(CD-ROM,1A1-D03)

迫田圭介, 滝本隆, 久池井茂, ヒト細胞内の抗体を対象とした画像処理による定量化技術の開発, 日本機械学会講演論文集 No.098-3, 137-138

平城俊介, 滝本隆, 久池井茂, 回転不変特徴量を用いたピッキングシステムの開発, 日本機械学会講演論文集 No.098-3, 215-216

瀬口訓仁, 滝本隆, 久池井茂, 回転不変マッチングを用いた高速画像認識システムの開発, 日本機械学会講演論文集 No.098-3, 221-222

小泉壮太, 滝本隆, 久池井茂, 器材の支援処理ロボットシステムの研究開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会'10 講演論文集, No.10-4, 2P1-G27

下野俊英, 滝本隆, 久池井茂, 画像処理による医療器材の情報管理システムの研究開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会'10 講演論文集, No.10-4, 2P1-G28

小泉壮太, 滝本隆, 久池井茂, トレーサビリティを考慮した医療用ロボットシステムの研究開発, 日本機械学会講演論文集, No.118-1, 141-142

下野俊英, 滝本隆, 久池井茂, 画像処理による医療器材の情報管理システムの研究開発, 日本機械学会講演論文集, No.118-1, 131-132

久池井茂, 松本純, 出口を見据えたプロジェクト(成功事例), 第8回全国高専テクノフォーラム予稿集, 17-18

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計3件)

名称: 識別装置および識別方法  
発明者: 久池井茂, 滝本隆, 増田順  
権利者: 国立高専機構 ほか  
種類: 特許権  
番号: 特願 2009-063272  
出願年月日: 2010.03.16  
国内外の別: 国内

名称: 識別装置および識別方法  
発明者: 久池井茂, 滝本隆, 増田順  
権利者: 国立高専機構 ほか  
種類: 特許権  
番号: 特願 2010-123241  
出願年月日: 2010.05.28  
国内外の別: 国内

名称: 識別装置および識別方法  
発明者: 久池井茂, 滝本隆, 増田順  
権利者: 国立高専機構 ほか  
種類: 特許権  
番号: 特願 2010-123243  
出願年月日: 2010.05.28  
国内外の別: 国内

○取得状況 (計1件)

名称: 識別装置および識別方法  
発明者: 久池井茂, 滝本隆, 増田順

権利者：国立高専機構 ほか  
種類：特許権  
番号：特願 2010-123241  
取得年月日：2011.02.18  
国内外の別：国内

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

久池井 茂 (KUCHII SHIGERU)

研究者番号：50300653

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：