

補助事業番号 28-109

補助事業名 平成28年度 モノのインターネットを活用した高精度で小型軽量の紙幣真偽識別器の開発 補助事業

補助事業者名 大阪工業大学ロボティクス&デザイン工学部システムデザイン工学科  
大松 繁

## 1 研究の概要

本事業では紙幣にスペクトルバンドの照射光を当てたとき紙幣光（紙幣表面の反射光、蛍光、放射光）の周波数バンド毎にスペクトルバンド画像が異なることに着目し、種々のスペクトルバンド画像を利用した高精度な紙幣真偽識別器を開発した。まず、真券に様々な周波数の光を照射するとそれに応じて異なる紙幣光が現れるため、これらの紙幣光の画像の特徴量をディープラーニングで抽出した。その特徴量をニューラルネットワークに入力し、紙幣の真偽識別を行う紙幣真偽識別器を開発した。さらに、紙幣の真偽識別が困難な場合にはモノのインターネット技術を利用して、クラウドコンピュータにスペクトルバンド画像とその特徴量を送信し、高精度な真偽識別を行い、その識別情報を小型紙幣真偽識別器に返信し、その識別性能を獲得できるように小型紙幣真偽識別器を再学習した。

## 2 研究の目的と背景

紙幣にスペクトルバンドの照射光を当てたとき紙幣光（紙幣表面の反射光、蛍光、放射光）の周波数バンド毎にスペクトルバンド画像が異なることに着目し、種々のスペクトルバンド画像を利用した高精度な紙幣真偽識別器を開発し、その小型軽量化を図り、モノのインターネットとして活用可能にした。銀行の支店や小売業者や貨幣両替所に偽造券が持ち込まれた場合、紙幣の真偽識別を行う機器が設置されていないことが多いため、欧米のように高額紙幣を受け取れないというケースが近い将来に生じることが予想される。その結果、銀行支店や小売店および貨幣両替所で、高額な紙幣が真券か偽造券かという判断を行うことは困難であり、本技術開発のニーズは高い。

## 3 研究内容

### 1) [紙幣のスペクトルバンド画像の計測](#)

発光ダイオード光源を用いてスペクトルバンドの照射光を生成し、それを真券に照射したスペクトルバンド画像を計測、そのデータベースを作成した。

### 2) [スペクトルバンド画像の特徴量抽出](#)

スペクトルバンド画像の特徴量を砂時計型構造のディープラーニングで抽出した。

### 3) [紙幣真偽識別器の開発](#)

紙幣特徴量の情報を用いた真偽紙幣識別器を開発し、それを小型軽量化し、真偽識別の定量的評価を行った。



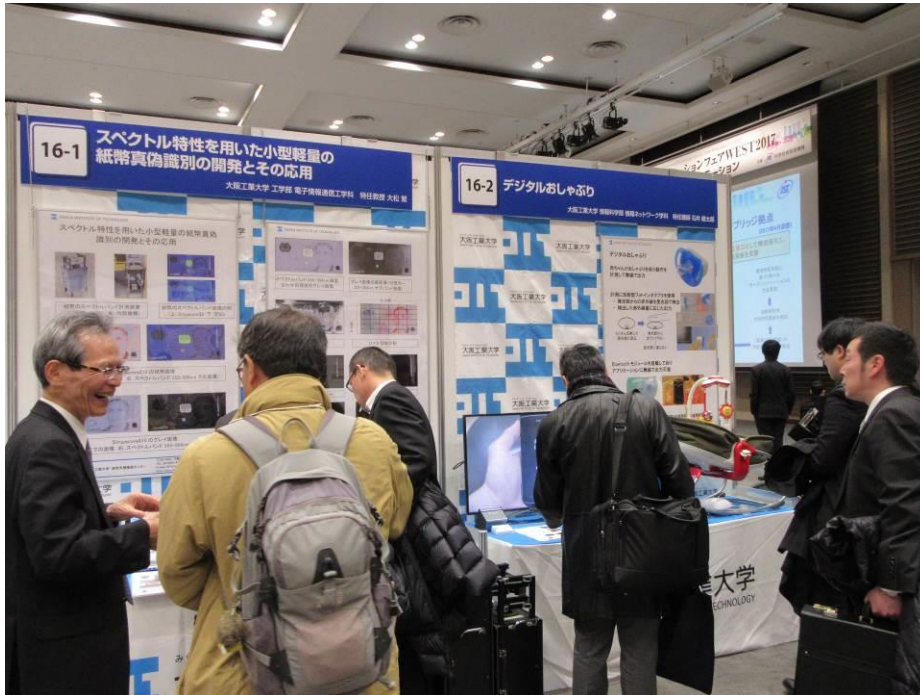


図2. JSTオープンイノベーションフェアWEST2017（平成29年2月7，8日）

<http://www.jst.go.jp/tt/west/>

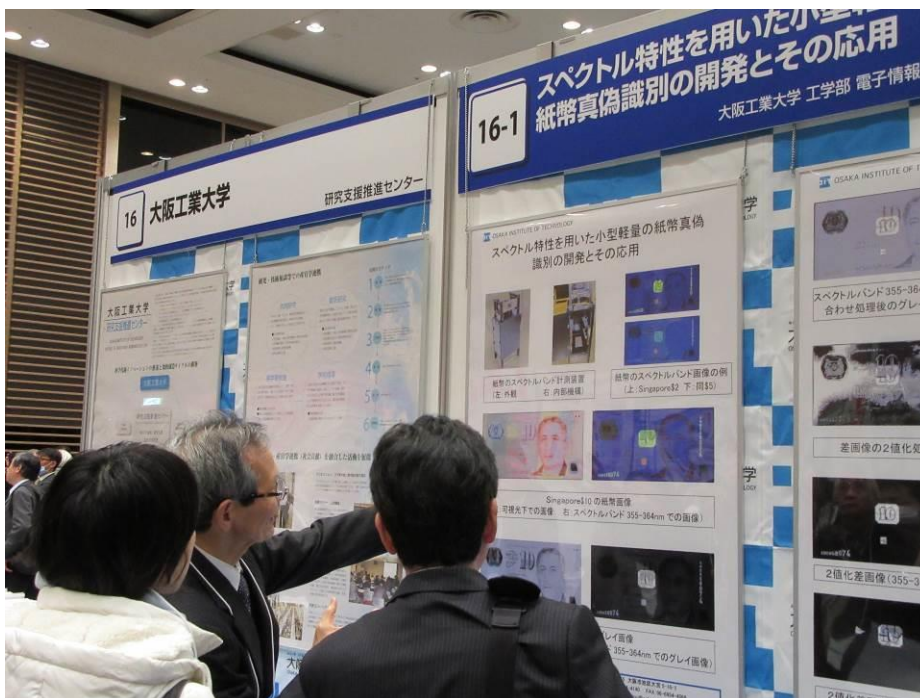


図3. JSTオープンイノベーションフェアWEST2017（平成29年2月7，8日）

<http://www.jst.go.jp/tt/west/>

## 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

知財に関しては、なし。

### 発表論文

1. Sigeru Omatu, High Quality Signal Processing Using Five Senses—Classification of Counterfeit Bank Note Using Spectral Band Images—, ICCIIDT 2016 Conference, Proceedings of the INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHANGE, INNOVATION, INFORMATICS AND DISRUPTIVE TECHNOLOGY. 11–12 OCT, 2016 / LONDON UK. (Best Paper)

<https://www.oit.ac.jp/japanese/prize/index.php?y=2016>

2. Sigeru Omatu and Hideo Araki, Detection of Fake Bills Using Spectral Band Images, The Twenty Second International Symposium on Artificial Life and Robotics 2017/(AROB 22<sup>nd</sup> 2017), B-Con Plaza, Beppu, Japan, 2017, pp. 43–46.

3. Sigeru Omatu, True and Counterfeit Note Classification by Spectral Band Images, 2017 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing, Tumon, Guam, 2017, pp. 110–115.

## 7 補助事業に係る成果物

### (1) 補助事業により作成したもの

紙幣真偽識別器 & 小型軽量化識別器



図4. 紙幣真偽識別器(左)とその小型軽量化(右)

[\(http://www.oit.ac.jp/elc/~omatu/\)](http://www.oit.ac.jp/elc/~omatu/)

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの  
なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 大阪工業大学ロボティクス&デザイン工学部システムデザイン工学科  
(オオサカコウギョウダイガクロボティクス&デザインコウガクブシス  
テムデザインコウガッカ)

住 所： 〒530-8568  
大阪市北区茶屋町1番45号 大阪工業大学梅田タワー

申 請 者： 大松 繁 (オオマツ シゲル) 役職名 客員教授

担 当 部 署： 研究支援・社会連携センター 白木 達也 (シラキ タツヤ)

E - m a i l： SHIRAKI.Tatsuya@joshu.ac.jp

U R L： <http://www.oit.ac.jp/japanese/sangaku/index.html>