

◆発行：日本工業出版 ◆平成23年9月10日発行(毎月1回10日発行)
◆第22巻第9号(通巻261号) ◆平成2年3月20日第3種郵便物認可

<http://www.nikko-pb.co.jp>

画像ラボ

Image Laboratory

2011
Vol.22 No.9

9

【特集】産業用途における高精細カメラ・ハイビジョンカメラ
【特別企画】カメラ&画像入力ボード 接続ガイド写真集

この度の東日本大震災により被災された皆様に心からお見舞いを申し上げます。



TELEDYNE DALSA
A Teledyne Technologies Company

次世代CMOSカメラ登場!

Teledyne DALSA FALCONシリーズ



4M180 (4Mピクセル180FPS)
8M100 (8Mピクセル100FPS)
12M60 (12Mピクセル60FPS)
6×6μm グローバルシャッター



3次元計測で
様々な検査に対応!

3Dレーザーラインプロファイルツール
LMI社 Gocator2000シリーズ



※製品の仕様は予告なく変更となる場合がございます。

ADSTEC 株式会社 エーディーエステック

<http://www.ads-tec.co.jp/>
Email:sales@ads-tec.co.jp

パンの色や形を認識して、その値段を自動的にレジに入力するシステムについて

(株)ブレイン

初田 真幸

パン画像認識システムは、トレイ上にある複数個のパンを一括で瞬時に識別し、POSシステムと連携することにより、焼きたてパンのどの商品が・いつ・どれだけ売り上げたかを把握することを可能にする画期的なシステムである。その機能と概要をシステム開発の背景を含めて紹介する。

●はじめに

焼きたてパンの販売店におけるパンの種類は約200種類にのぼり、焼き上がると直ちに店頭で陳列されるため個別包装は行われなない。そのため、商品を管理するためのバーコードやRFID (Radio Frequency Identification) の取り付けが不可能であり、店員が目視によって商品の種類を判断しレジに入力している。店員は約200種類にのぼるパンの名称と価格を覚える必要があるが、これらの商品情報を覚えるためには通常2～3ヶ月以上を要し、レジに誤りなく入力するためにはさらに熟練を要している現状である。

また、客のレジ待ち時間を減らすために、レジには商品の種類を入力せず価格だけを入力するように簡素化されている場合が多い。このため、どの商品が・いつ・どれだけ売れたかを把握することが困難であり、閉店後の廃棄ロスを増大させる要因にもなっている。さら

に価格の入力間違いが発生した場合はあとで追跡することができない。

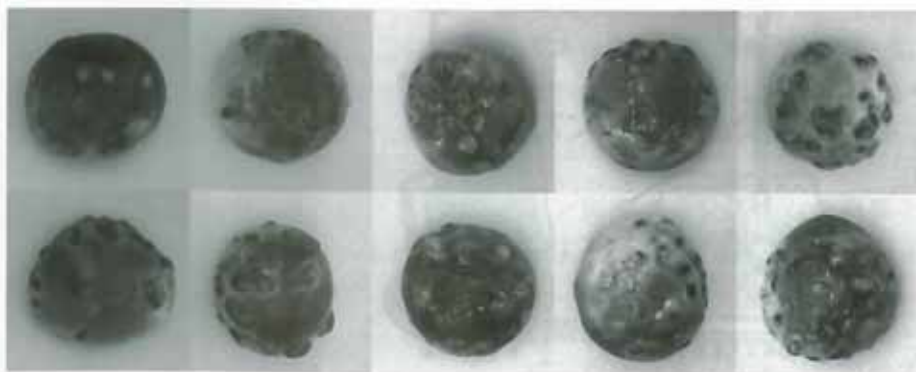
当社のパン画像認識システムはこのような状況を解決し、未熟な店員であっても速く・正確に商品情報の入力を可能にするシステムである。

●パン識別の難しさ

画像認識の分野は、工業製品における不良品検知技術やデジタルカメラなどに搭載されている顔認識技術として実用化が進んでいる。

一般的に画像認識は、あらかじめ用意した学習画像から抽出した物体の特徴をデータベースに登録しておき、入力された認識対象の画像から特徴を抽出し、データベースと照合のうえ、その類似度から画像中の物体を判別する手法が用いられている。

実際の識別では、前述の基本的な手法をベースに、認識対象物の特性に応じた方式で実現されている。例えば、工業製品のように規格化された物体では、局所特徴を用いて比較的精度の良い認識を可



第1図 焼き色とトッピングの変化

能としている。また、顔認識においては、目、口など顔を構成する要素の配置を手掛かりにして、表情の変化による特徴量の変化範囲を予測したり、変化しない特徴を見つけたりすることにより識別を行う方法が用いられている。

これに対し、パンのように人間が手作りしたものについては、日によって、店舗によってまたは作

り手によって色や形状、表面の模様（チョコレート、粉砂糖、コーンなどのトッピング）などに個体差があり、その物体から得られる特徴にばらつきが生じる（第1図）。また、一般的なパンの焼き色は類似しており、異なるパンでも類似した特徴量を持つことがある。以上2点がパンの認識を難しくしている原因である。

●パン画像認識システムの特徴

トレイ上にあるパンを一括で識別

トレイ上に載っている複数個のパンを一括で瞬時に識別する。識別に要する時間は1個あたり0.2秒、トレイに8個のパンが乗った状態でも2秒程度で識別する。パン画像認識システムはシームレスなレジ精算を提供する。

識別することによる学習機能

レジ精算毎に識別結果を収集して学習するため、識別することにより識別率が上昇する。システムが誤識別したパンは、ユーザーによって訂正することが可能である。

簡単なマスタ登録

商品情報（名称、価格など）と数枚の商品画像を撮影・登録する。本部で登録し、すべての店舗のシステムに送信することが可能であり、店舗ごとに登録する必要はない。

●システム概要

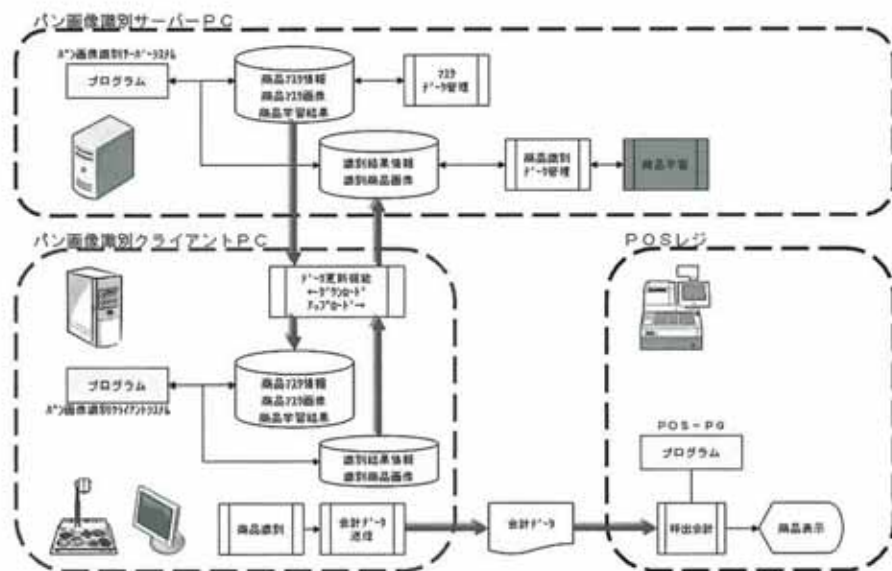
パン画像認識システムは、サーバーシステムとクライアントシステム、POSシステムの3つに分類される（第2図）。

①サーバーシステム

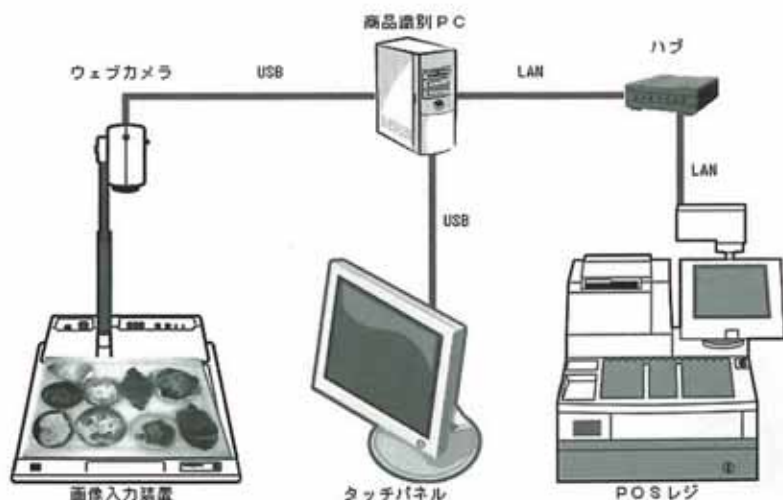
商品マスタ情報の登録・管理、識別結果データの収集・管理、商品学習データの作成などを行う。

②クライアントシステム

商品の識別、商品マスタ情報のダウンロード、識別結果データのアップロード、会計データの作成などを行う。



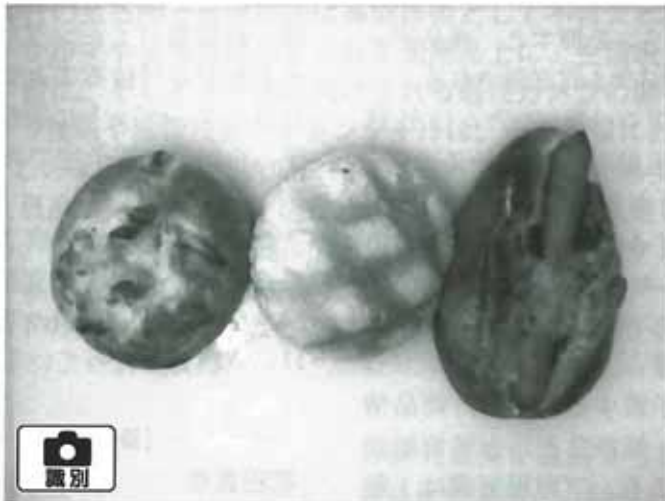
第2図 システム概要図



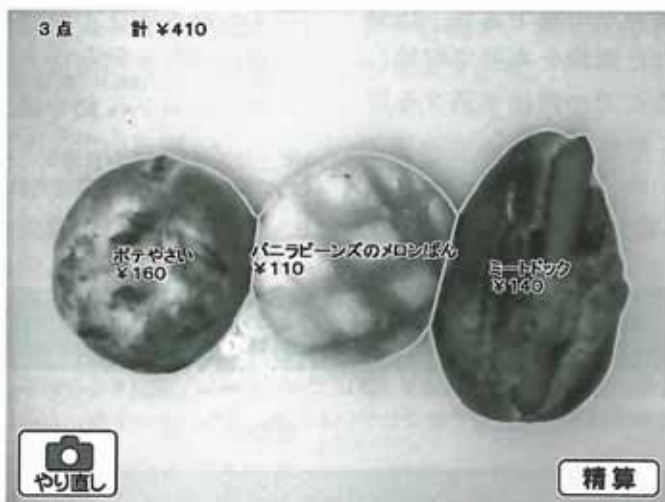
第3図 ハードウェア構成



第4図 パン画像認識システム



第5図 識別画像取込



第6図 商品識別

③ POS システム

会計データの読み込み・連携、売り上げデータの管理を行う。

この構成は、本部で商品マスタ情報・商品学習結果を一括で管理し、各店舗に配布することにより、すべて店舗で同じ識別結果の出力を可能にしている。また、サーバーシステムとクライアントシステムは同一の識別用PCにインストールすることは可能であり、店舗ごとに商品マスタ情報や商品学習結果の管理も可能である。最終的にはクライアントシステムをPOSレジに組み込むことを想定している。

ハードウェア構成

クライアントシステムは、画像入力装置、商品を識別するPC、識別結果を表示するディスプレイで構成される(第3図)。

画像入力装置としては、市販されているWebカメラ(CCDカメラ)などの安価なものを想定しており、トレイの上に並べられたパンが写る画角があり、画素数は30万画素程度でよい。

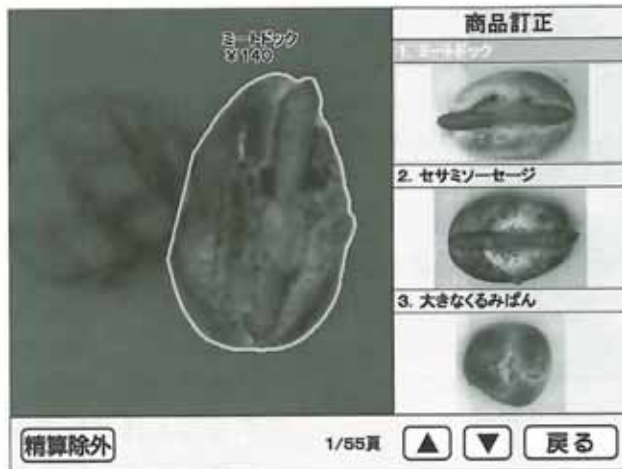
ディスプレイは、店員がレジ業務の合間に操作したり、客が自ら操作したりすることを想定し、タッチパネルを採用している。商品識別PCとPOSレジとはLANを經由してネットワークで繋がっている。

●パン画像認識システム

パン画像認識システムの概要を説明する(第4図)。

識別画像取込

パン画像認識システムを起動すると画像入力装置から取得した画



第7図 商品訂正

像が表示される(第5図)。「識別」ボタンを押すと識別が開始される。

商品識別

パン画像から個々のパンの領域を抽出し識別が行われる(第6図)。パンの個数、合計金額、それぞれのパンの名称・価格が表示される。間違いがあればパンの領域を選択すると商品訂正を行うことが可能である。

商品訂正

識別結果と訂正候補の一覧を表示される(第7図)。候補は類似しているものから上位に表示される仕組みである。

POSシステムとの連携

商品の識別が正常に終了したのち

「精算」ボタンを押すと、商品データをPOSシステムに送信される。

クライアントシステムは外部装置として設計されているため、POSシステムとのインターフェイスを策定することによりすべてのPOSレジとも連携可能である。

マスタ登録

商品を学習するために、商品情報(名称、価格など)と学習用画像を登録する。学習用画像は1種類のパンにつき最低5枚程度の準備が必要である。店舗での識別結果からも学習が可能であり、店舗で撮影された画像を本部で収集し学習することで一斉にマスタを更新することが可能である。

●おわりに

パン画像認識システムを用いることで、焼きたてパンのどの商品が・いつ・どれだけ売り上げたかという有効な売り上げデータを蓄積することが可能になる。それにより販売機会の損失を防ぎ、商品の破棄ロスの削減が可能である。また、レジ待ちの時間が解消されるなどお客様にとってのメリットも考えられる。

今後は、野菜や魚などの生鮮食品、お惣菜バイキングなどバーコードを貼り付けることができない食品をターゲットに画像識別システムを開発する予定である。

このシステムは平成21年度 戦略的基盤技術高度化支援事業に採択され、経済産業省から支援を受け研究開発を行っている。

【筆者紹介】

初田真幸

㈱ブレイン
製造技術部
〒677-0033
兵庫県西脇市鹿野町1352
TEL: 0795-23-5510
FAX: 0795-23-6357
E-mail: hatta@bb-brain.co.jp
URL: http://www.bb-brain.co.jp

<主なる業務歴及び資格>
京都大学大学院工学研究科
修士課程修了

Keyword	POSシステム	Point of sale system; 店舗で商品を販売することに商品の販売情報を記録し、集計結果を在庫管理やマーケティングの材料として用いるシステムのこと。
	RFID	Radio Frequency Identification; 微小な無線チップにより人やモノを識別する仕組み。流通業界でバーコードに代わる商品識別技術として普及している。ラベル型、カード型、コイン型など様々な形状がある。
	CCDカメラ	ビデオカメラ、デジタルカメラなどに広く使用されている半導体素子。他の映像素子に比べて相対的に感度が高くノイズが少ないという特徴を持つ。