

オブジェクト認識技術のプロデュース

かみむら やよい^{†1} みやち ひさと^{†2}

上村 弥生 / 宮地 寿人

くさち よしのり^{†2}

草地 良規

^{†1}NTT第三部門

^{†2}NTTサイバースペース研究所

現実世界と仮想世界を融合するユビキタスサービスを想定し、カメラ付き携帯電話で欲しい情報にアクセスする高性能の画像認識技術を商品化しました。NTTグループの通信サービスの付加価値機能として役割が期待されています。

オブジェクト認識技術とは

NTT第三部門プロデュース担当では、NTTサイバースペース研究所の技術である現実世界と仮想世界をリンクする画像認識系技術の事業化に取り組んできました。

オブジェクト認識技術⁽¹⁾は、カメラ付き携帯電話を用いてユーザに情報を提供する技術で、ユーザは対象となる物体を撮影してサーバに送付することにより、その物体に関連付けられた情報にアクセスすることができます(図1)。

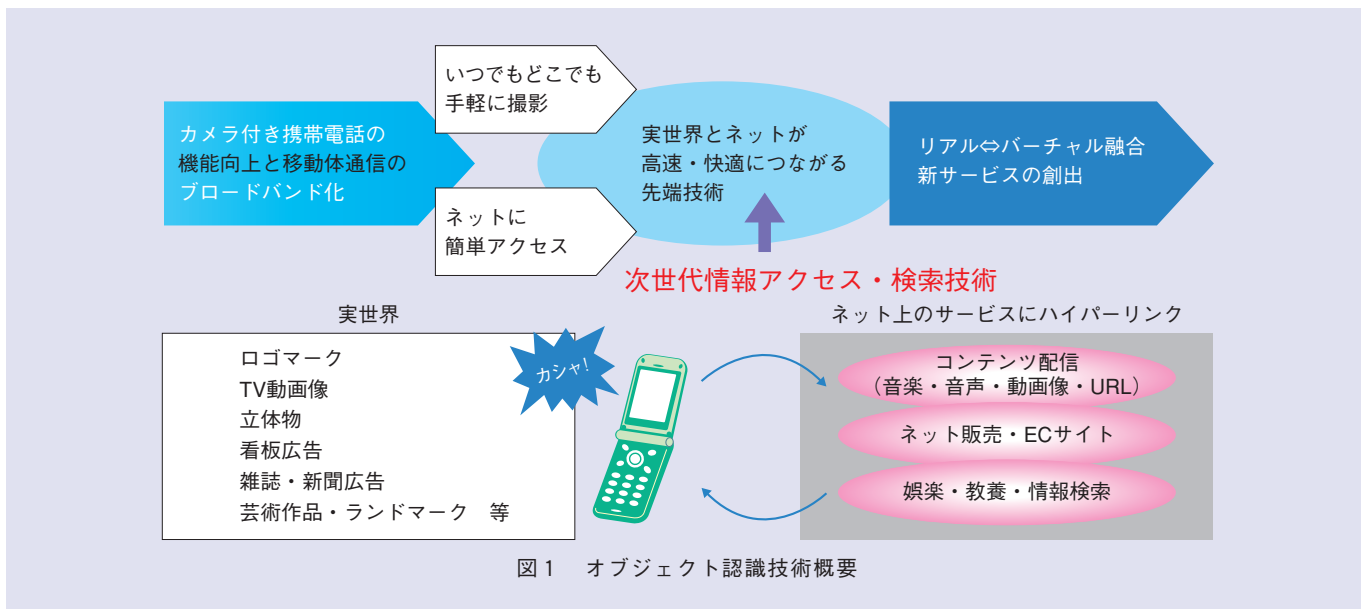
撮影画像はサーバ上であらかじめ登録された画像と照合されます。すでに商品化済みの「電子透かし技術」⁽²⁾では、対象物に加工が必要ですが、本技術では必要はありません。その一方で、事前に照合する画像を辞書として登録することが必要となります。

その照合技術(オブジェクト認識技術)は、同研究所の文字認識の技術から発展した「見えモデル」による画像認識技術です。見えモデルとは、物体をあらゆる方向から見た画像を登録し、画像どうしを照合して認識する技

術手法です。登録画像が多くなりますが、登録画像どうしの類似性を利用して情報圧縮することで、照合の高速性とメモリの圧縮を実現します。

携帯電話のカメラで撮影された画像は、照明光、陰影、手ブレ、ぼけ等によって登録された画像とは異なってしまいます。またカメラの機種によって明るくなったり暗くなったりします。

NTT技術では、前記の変化に左右されにくい帯域の周波数成分を抽出する処理を行うことにより、認識率を向上させています。他社の技術では、画



認識成功例

照明変化への対応



©SEGA ©RED

対象物の一部隠蔽への対応

手で一部隠れる



複雑な背景への対処

背景画像の影響を受けにくい

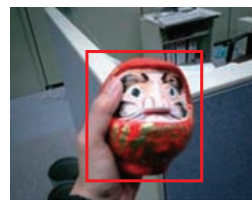


図2 撮影環境耐性が高いNTT技術特性例

表1 他社技術との比較

企業	NTT技術	A社	B社	C社
方式	画像マッチング方式	特徴点方式	特徴点方式	特徴点方式
対象制限	枠付与	必要なし	必要なし	必要
	3次元物体対応	○	△	×
耐環境変動	照明変動	◎	○	×
	ボケ	○	×	×
	部分撮影	×	○	×

像から角などの特徴点を求めて、その位置関係により照合を行う「特徴点」モデルなどが実用化されていますが、さまざまな撮影環境の下で撮影された画像から特徴点を安定的に抽出するのは極めて困難です。本技術は、撮影環境にロバストに対応できる点が技術的な優位点です(図2, 表1)。

照明を落とした環境でも、撮影対象を四角い枠で囲わなくても、素材にQRコード*を張ることがはばかれる対象物にでも適用できる、QRコードフリーの次世代情報アクセス技術といえます。

プロデュースの経緯

プロデュース活動を開始した2004年

4月当時、多くの方々から本技術の事業化に際しアドバイスをいただきました。「おもしろいけど、なかなか金にはなりにくい」「1:1の認証性のある電子透かし技術と異なり、オブジェクト認識技術は認識精度がでない」「イベントで盛り上がるころまではいけるが、後が続かない」など。

最大の課題は利用習慣の欠如でした。旧来技術のQRコードに依存せず、携帯電話で撮影したりかざしたりして欲しい情報に到達する、という消費者行動が定着していません。「QRコードで

* QRコード：QRはQuick Responseに由来し、1994年にデンソー（現・デンソーウェーブ）が高速読み取りができるように開発したマトリックス型二次元コードの一種。白と黒の格子状のパターンで情報を表します。

こと足りる」「QRコードならどこを写すか説明する必要はないが、オブジェクト認識技術の場合は、ここをとってくださいと周知する手間がある」などの課題を解決するためには、ユーザを覚醒させる市場創造が必要でした。市場の啓蒙は売上には結びつきにくい地道な活動です。他社より早く市場に参入することにより先行者利益を享受したいのですが、市場を創り出すことで「先行者不利益」の時期が続く困難を覚悟しながら、我々はプロデュース活動を開始しました。

ゴールの明確化

まず、戦略適合性の確認とゴールの明確化です。オブジェクト認識技術はNTTの戦略方向性に合致して位置付けられるかを検討しました。NTT中期経営戦略には「元気・安全・感動・便利」を目指す政府のブロードバンド戦略の実現を視野に入れ、お客さまにとって使い勝手の良いブロードバンド・ユビキタスサービスの開発提供が掲げられています。

またNTTグループの固定・移動融合の取り組みには、ネットワーク上に写真画像や電話番号情報などを保存し、携帯電話とPC双方からアクセス・編集するような新サービスも提案されています。

一方、移動体通信事業の戦略として、携帯電話技術・ネットワークの高度化、大容量化に呼応する新収益源として携帯電話の生活インフラ化が方向性として明示されています。

翻って、第三部門のビジネスクリエー

ションのミッションは「事業会社や外部パートナーとの協業により、NTT研究所の特徴あるコア技術を活用した骨太の新市場開拓・革新的ビジネスを創出する」ことにあり、グループ戦略・移動体事業戦略の大きな流れの中で、NTT研究所のカメラ付き携帯電話をプラットフォームとした認識系技術の出番は大いに期待されると考えました。

与えられたプロデュース期間は1年半。開発・活動予算・人員、限られたリソースの中でどこまで達成したらグループ会社にバトンタッチできるのだろうか、チームで検討を重ね、いくつかの達成目標をたてました。

- ・目標1 コンテンツホルダーとの協調：ユーザの撮影モチベーションの高い有力コンテンツホルダーとアライアンスを確立する。撮りたいと思ってもらうには撮影対象の牽引力が必須。

- ・目標2 面展開を目指した組織化：1社でも多くのグループ会社に技術導入し面展開を加速できる体制にする。

- ・目標3 既存通信サービスとの連動：単品売りではなく、NTTの既存通信サービスの付加価値サービスとして合わせ技をねらう。

- ・目標4 市場認知：規模や採算に必ずしもとらわれず、事業会社が拾いきれない象徴的な案件をこなし、高信頼・高精度の認識エンジンとして市場認知を獲得する。

技術に商品性があれば、これらを具体化することで商売は自然と付いてくると考えました。さらに目標達成のため

にプロデュース活動の行動計画に落とし込みました。

商品性検証

第一に、技術の商品性検証です。ユーザはこのようなサービスを受け入れるのか？ システムは本当に実用に耐えられるのか？ という根本的なところを押さえておく必要があります。

2005年8月、オブジェクト認識技術の特長である「照明変動」耐性を活用し、イベントにおいて、会場のポスターおよび配布するリーフレットを認識し、コンテンツを提供する実証実験を行いました。そのアンケートの結果、ユーザからは高い評価をいただきました。またシステムも非常に安定しており、チームは商品性への自信を得ることができました。

この際、幸運にも有力ゲームコンテンツ会社と協力関係を確立することができました（目標1の達成）。また2005年12月には、オブジェクト認識技術の特長である「3次元物体への対応」を活用し、NTTグループコミュニケーションEXPOに出展し、メディア・業界関係者を含め市場で高い評価を受けました⁽³⁾。

グループ展開

次にグループ内営業体制の構築です。グループ内で携帯電話による画像認識系事業化にいち早く着手し実績をあげていたのはNTTデータの「パッとび」⁽²⁾です。NTTドコモはドコモ研究所の色認識技術を利用して屋外広告媒体事業者へのSI提供で成功し、こ

れ以外にも電通・NTTアドとの合弁会社において海外の類似の認識技術を利用して営業体制を整えていました。

このように、すでにグループ各社で複数の類似技術をベースに事業化が試行される状況にありながら、我々は地道に本技術の良さをアピールし、NTTデータ・NTTドコモ・NTTコミュニケーションズ・NTT-IT等、複数のグループ会社への技術導入に結びつけることができました（目標2の達成）。

ここで重要なのは、技術採用の要件は単に技術の性能だけではないという点です。プロデューサ制度による事業化支援に加え、技術アンカーとなるグループ会社からの安定した保守運用体制、バージョンアップ対応等、技術を責任持って継続的に提供していただくの基盤が必須なのです。

ビジネスモデル構築

最大のチャレンジはビジネスモデルの構築です。ある競合会社はASPを主体とし、多くのサービスを世の中に提供しています。また他の会社は携帯端末にプリインストールをするモデルを実現しています（表2）。

多くの事業主体が試行を繰り返す段階にあり、健全な利益を得られるビジネスモデルはまだ確立できていません。しかし、この段階から大きな事業化を目指して市場と対話しておかなければ、市場がブレイクする臨界点をとらえることはできません。市場がその臨界点に到達するまで、我々は粘り強く体制を保ち、整えていく必要があると考えています。

表2 競合他社のサービス例

ビジネス戦略	施策	内容
ASPによりメディア・コンテンツ複数社とアライアンスを組み、多くの案件をこなす。 案件ごとに認識対象を分ける（A社）。	イベント	音楽イベントに利用
		百貨店のイベントに利用
		スポーツイベントに利用
	映画・TV番組連動	映画の広告に利用
		TV宣伝に利用
	雑誌連動	フリーペーパーに利用
		雑誌キャンペーンに利用
物販	通信販売に利用	
消費財拡販	お菓子期間キャンペーンに利用	
端末プリインストール採用に向け、認識対象を拡充中（B社）。	端末プリインストール	NTTドコモの特定機種にプリインストール
	物販	音楽CD流通
認識対象となる画像の登録をユーザに開放。サービスの自律拡充をねらう（C社）。	システム公開	枠なし技術を開発。ユーザ参加型の実験を開始

バリューチェーン確立

行動計画のもう1つの柱は、商流の確立です。プロデュース活動では、既存NTTサービスとの連動（目標3）、市場認知（目標4）向上に基づき、市場を見据えた開発と顧客探索を自ら行い、実需をねらったマーケティングを推進しています（図3）。またその一方で、グループ会社への技術導入への道筋をつけ、技術の面から、各社が独自に商品・サービス設計し営業体制を整える支援を行います。

研究開発から営業の現場まで、関係部門がゴールを共有してスピード感のあるデリバリー体制を確立することが急がれます。そのためには、プロデュース活動によって、研究者の思いを市場・営業に分かりやすく伝える、また

お客さまのニーズを研究者に伝え、双方のスピード感・温度・方向感合わせを図ることが極めて重要です（図4）。さらには、グループ各社にさまざまなかたちで存在する携帯電話系・認識系サービスの開発・営業リソースを相互連携させ、グループ総体でみた最適な事業フォーメーションを模索したいと考えています。これが実現できれば、ビジネスクリエーションのミッションは完結するのではないかと考えます。

今後の展開

昨年8月18日googleがNTT技術の競合である米国の有力画像認識技術ベンチャーN-Vision社を買収するという発表がありました。この技術は最終的には、多くの対象物にリンクを付与し、撮影画像をトリガーとして汎用的

ラスカルの素敵な待受プレゼント!

QR Codeフリー
Mobile対応カレンダー

ラスカルを撮って
m@gic.csquash.jp
に送ろう。

かわいいラスカル待受
もらえます。

毎月、どのキャラクター
の顔部分を撮っても、
携帯サイトにとべるよ。
どこか探してみね。

←ここを撮影

このサービスにはNTT持株研究所の先端技術がつかわれています。

**NTT2007年世界名作劇場ニューファミリーカレンダーの絵柄をカメラ
付携帯電話で画面一杯に撮影しメール添付して m@gic.csquash.jp
まで送ってください。**

●利用期間 2006年12月1日から2007年12月31日まで ●カメラフォーカスは標準モードをご利用ください。
●正面から撮影してください。斜めからの撮影は対応しておりません。 ●12月カレンダーについては全体を撮影してください。
●ドメイン規制は解除してご利用ください。 ●推奨画像サイズ128x96 ●通信費用が発生します。
●対応機種 DoCoMo mova: 505/506 FOMA: 70x/90x/80x/85x お問い合わせ先: help@ntt-it.co.jp

Copyright 2006 NTT

図3 NTT東日本広報活動と連動した2007年世界名作アニメ
ニューファミリーカレンダーへのオブジェクト認識技術採用例

識技術を組み入れていく活動をさらに
推し進めていきたいと考えています。

カメラ付き携帯で情報検索をして、娯
楽と利便性を当然のように享受する日
はそんなに遠くはないかもしれません。

■参考文献

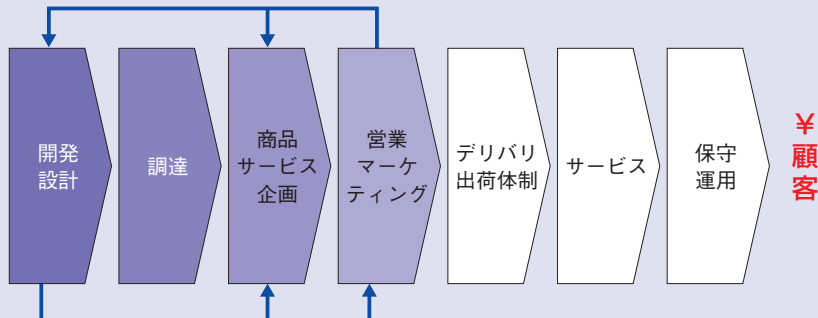
- (1) 草地・鈴木・荒川：“局所的な隠蔽、照明反
射、複雑背景に対処するアピランスベース
の3次元物体認識。” CVIM研究会, No. 2004-
CVIM-145, pp.137-144, 2004.
- (2) 南・宮地・武井・宮武・吉田・岡部：“実世
界とネットワークの連携を可能にする「モバ
イル電子透かし」。” NTT技術ジャーナル,
Vol. 17, No. 10, pp.22-26, 2005.
- (3) “「NTTグループ コミュニケーションEXPO」
R&D出展報告。” NTT技術ジャーナル,
Vol. 18, No. 3, pp.15-21, 2006.



(左から) 上村 弥生/ 草地 良規/
宮地 寿人

画像認識による画像検索で業界標準を獲
得するのはだれか、ここ数年の競争状況は
目が離せません。私たちは、事業会社各社
よりご協力を仰ぎ、世界レベルのNTT認
識・認証技術の市場立ち上げを加速したい
と考えています。

◆問い合わせ先
NTT第三部門
ビジネスクリエーション
TEL 03-5205-5824
FAX 03-5205-5803
E-mail yayoi.kamimura@hco.ntt.co.jp



- プロデュース活動では、上流工程の開発をしつつ、NTTグループ会社への技術
導入の道筋をつけ、導入会社が、自ら商品・サービス設計・自社販路・マーケ
ティング体制・出荷体制を整えるまで、粘り強く事業化推進する必要がある。
- バリューチェーンの確立を経て初めて受注にいたる。

図4 バリューチェーンの確立（初めの1円までの距離は長い）

に情報を提供するというポータルサー
ビス（広告モデル）に利用されていく

ことが予想されます。NTTグループの
上位レイヤーサービスにオブジェクト認