

# NECの映像技術への取り組み

近年の情報通信技術、デバイス技術の発展に伴って映像はより身近になり、映像技術の応用領域は広がり続けています。

NECは長年にわたり映像技術の開発を進めており、放送映像や画像認識など多くの分野でその発展に寄与してきました。また、高度な映像技術を応用し、お客様のニーズに合わせたソリューションを提供しています。

本稿では、NECの映像技術に対する取り組みとして、その歴史や「撮影・伝送技術」「分析・加工技術」といった領域でのNECの映像技術の概要を説明するとともに、各技術を応用し、多くの人々にとって役立ち、新たな価値を生み出す映像ソリューションを「映像認識・分析」「映像蓄積・加工」「映像配信」に分けて紹介します。

システム技術統括本部  
エグゼクティブエキスパート

今井 豊

プラットフォーム  
マーケティング戦略本部  
音声認識事業化推進センター長

池田 勇吉

情報・メディアプロセッシング  
研究所  
研究部長

広明 敏彦

情報・メディアプロセッシング  
研究所  
研究部長

山田 昭雄

## 1 はじめに

近年のITや通信、デバイス技術の発展に伴い、映像技術の応用領域が大きく広がり続けています。従来は、映像の利用は撮影・記録・再生といったエンターテインメント向けの単純な用途が中心でしたが、マイクロプロセッサやメモリの進化、カメラの高性能化とコストダウン、通信のプロードバンド化などが進行した結果、監視・管理などの業務用途、一般の方々による日常生活のさまざまな場面の記録・共有など、多彩な活用が進んでいます。ネットワーク事業者向け映像伝送システムから始まったNECの映像技術も、近年では、例えば自動販売機に付いたカメラで、利用者の年齢や性別を推定し、利用者に最適な商品を推薦する機能の実現などに進化してきました。本稿では、NECにおける映像技術の取り組みについて簡単に紹介します。

## 2 映像技術に対する取り組みの歴史

人間に限らず生物は、外界の変化を専ら「視覚」で感じ取りながら活動しており、その重要性は改めて指摘するまでもないでしょう。この視覚にかかわる能力を機械によって拡張するの

が「映像技術」と言えます。映像技術の歴史は、時間を超えた視覚（映像記録・再生）から始まり、距離を超えた視覚（遠隔地への映像伝送）、見えないものを見えるようにする視覚化、更には機械による視覚機能の代替（映像認識・理解）へと進んできました。

NECにおける映像技術の開発も、この流れとともに歩み続けています。昭和3年（1928年）、丹羽保次郎と小林正次によって、国産初のファクシミリであるNE式写真電送機が完成し、東京～大阪間の電送実験に成功しました（写真）。当時は国内大手新聞社がすべて輸入品を使用していたなかで、NE式が

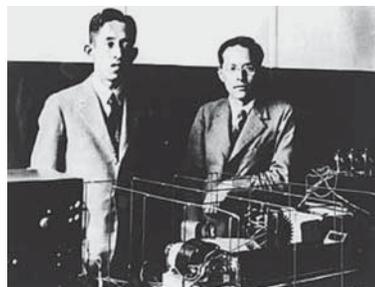
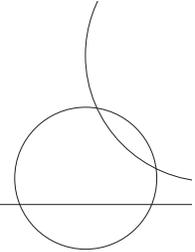


写真 NE式を開発した丹羽保次郎（左）と小林正次（右）



昭和天皇の即位大礼の写真を高画質かつ圧倒的な速さで伝送し、その方式の優秀さが世界的に伝わり、現在使われているFAX技術の基礎となりました。

以来、NECは通信事業者や放送局向けに画像や映像の伝送技術や符号化技術の開発を進め、日本のみならず、海外における通信や放送事業の発展に大きく貢献してまいりました。通信機器で必須となる国際標準化への方式提案なども積極的に行ってきた結果、MPEGをはじめとする多くの重要規格において、多数のNECの技術が採用されています。

また、コンピュータの進歩に伴い、映像解析・認識技術への取り組みも盛んに行われるようになりました。NECでは1960年代に文字認識や指紋認証技術への取り組みを開始し、現在に至るまでその性能改善を精力的に進めています。約半世紀にわたって培ってきた機械学習やさまざまな映像処理技術は、より技術難易度が高い顔認証や物体認識技術の基礎となり、世界最高性能の映像技術を開発し続ける源泉となっています。

### 3 映像技術の分類

映像技術の分類にはさまざまなものがありますが、ソリューションの観点からは、「機能（処理の目的や用途）」、「対象

（映像に映っている内容、被写体など）」によって分類できます。

機能による分類とは、映像の処理の流れから分類したものです（図1）。

- 1) 映像を撮影し、システムで処理可能にする技術（センシング、高品質化、多視点映像撮影、立体映像撮影）
- 2) 映像を伝送・記録し、任意の場所や時間に利用可能にする技術（高能率符号化、映像配信）
- 3) 映像を分析・加工し、機械処理を可能にする技術（被写体識別・認証、映像検索、CG）
- 4) 映像を表示し、人が認識可能にする技術（デバイスレンダリング、3D化）

対象による分類とは、映像の中身に注目したものです。

- 1) 映像を一連の信号や符号として、その全体的な特徴を扱う技術（高能率符号化、映像識別）
- 2) 映像内を意味的に細分化し、被写体の種別（人、モノ、動物、文字など）に特有の処理を行う技術（文字認識、顔画像認識、オブジェクト認識）

実際のシステムやサービスは、多様な技術の組合せで実現されており、NECではさまざまな最先端要素技術の開発に幅広く取り組んでいます。

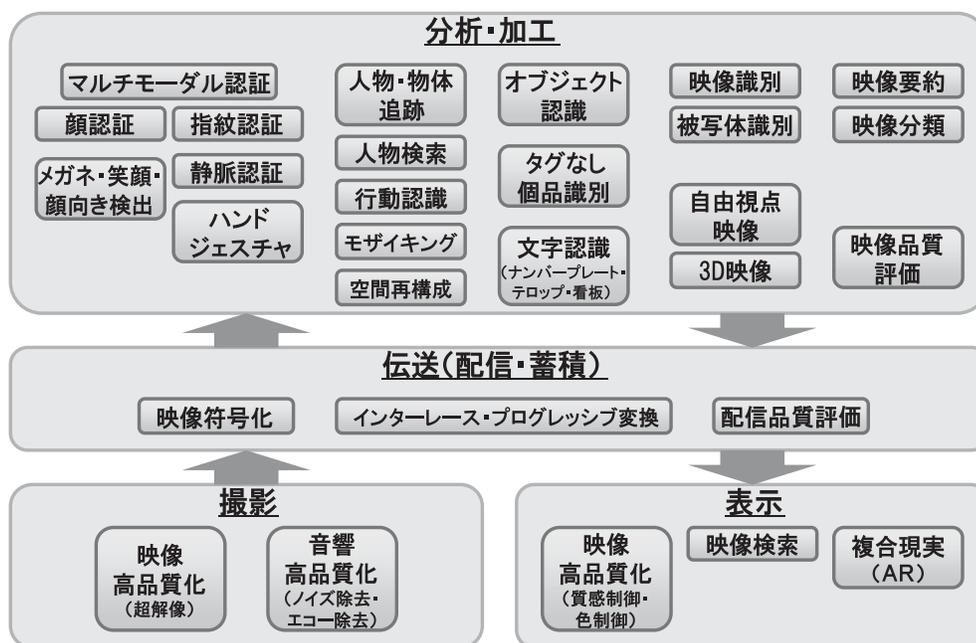


図1 映像技術の機能による分類

## 4 NECにおける代表的技術

NECでは、1) 映像活用の範囲を飛躍的に拡大させるための高品質撮影技術・狭帯域伝送技術と、2) ITの活用で圧倒的な処理能力を実現するための分析・加工技術を中心に最先端技術の研究開発を進めています。

### 4.1 撮影・伝送技術

撮影技術・伝送技術領域では、多様な環境で撮影された映像データを多彩な用途で活用するために、より最適な形態に加工する映像信号処理を中心に技術開発を進めています。

撮影技術は、あらゆる映像ソリューションの基盤となるもので、低コストの撮像デバイスを用いて、用途ごとに最適な状態の映像データを生成します。NECは「PictMagic」の名称で、カラー映像データを最適な状況に加工する統合技術を確立し、出版業界向けのハイエンド業務用映像高品質化ソリューションから、コンシューマ向けの携帯写真高品質化処理まで幅広く展開しています。PictMagicは単純な色補正のみならず、多彩な撮影シーンを認識し、人・花・風景など被写体特性に合った最適な画質補正を安価なデバイス上でリアルタイムに実現するのが特徴で、光空間分析によって自然な質感再現をも可能にしています。

伝送技術は、NECの源流といえる技術領域で、放送業界のデジタル化と歩調を合わせ高品質の映像デジタル記録・伝送を可能にするハイエンド映像符号化技術を中心に開発を進めてきました。近年は局内システムのフルデジタル化に伴い発生するインタラクティブ性確保のための低遅延高能率符号化方式を確立し製品化しています。また、モバイルデータ通信の急拡大に伴う取り組みとして、現行方式の2倍の高圧縮を実現する次世代符号化方式国際標準化（High Efficiency Video Coding：HEVC）や、エンドツーエンドでの品質管理を可能とする技術の確立を進めています。

### 4.2 分析・加工技術

分析・加工技術領域では、お客様のニーズに合わせたさまざまな技術開発を推進していますが、特に（1）顔認識に代表される人間の認識と、（2）コンテンツ管理（映像検索）に注力しています。

顔認証技術は、出入国管理、国民ID管理、空港監視、施設監視など安心・安全のためのパブリックセーフティ事業だけでなく、画像検索やユーザーインターフェースなど使いやすさを提供する民生向けにも幅広く事業展開が行われています。NECは2002年に顔検出・顔照合エンジン「NeoFace」を発売し、国内外で幅広い事業展開を行ってきました。また、2010年には、認

証精度、検索精度、処理速度のすべてにおいて優れた世界最高性能の顔認証技術を開発しました。米国国立標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology：NIST）が実施した顔認証ベンチマークテスト「Multiple Biometric Evaluation」の静止顔画像認証部門において、160万人に対する本人の顔画像検索精度が92%（2位は87%）、他人許容率0.1%の時の本人拒否率が0.3%（2位の約1/10）、160万人に対する検索速度が0.39秒（検索性能2位エンジンの1/7）など、他を圧倒する性能で全テスト項目での第1位を獲得しました（図2）。本技術は既にNeoFaceの最新版として製品化されています。

更に、顔認識以外にも、年齢や性別を判断する技術（FieldAnalyst）や人物の動線を追跡する技術、服装などの特徴で記録した映像中から人物を検索する技術なども開発し、デジタルサイネージや映像監視ソリューションへの展開を図っています。これら技術開発においては、NECが長年培ってきた基礎技術である、独自の機械学習技術（GLVQなど）や画像処理技術が重層的に用いられており、他社との技術的な差異化の拠り所となっています。

コンテンツ管理の分野では、事業者向け大規模及び個人コレクションの両分野において、映像アーカイブ検索技術を開発・市場投入しています。最新の成果としては、インターネット映像配信の普及に伴い深刻化している違法配信自動検知の基盤となる映像識別技術が挙げられます。この技術は、世界で初めて実用的な流通環境における自動監視を実現するもので、国際技術コンテストで圧倒的な成績を獲得しています。

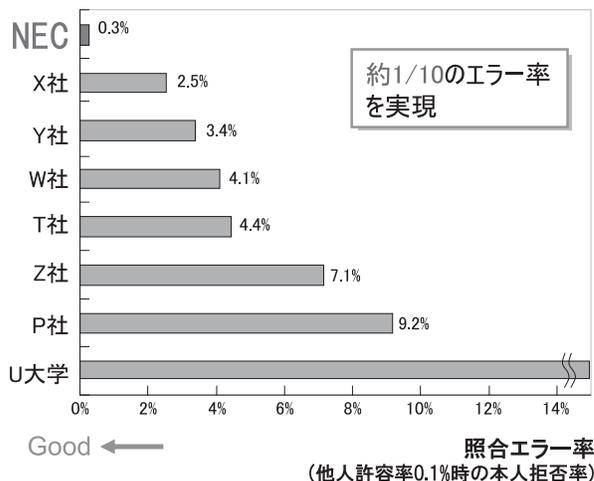


図2 NEC顔認証技術の優位性（米国NISTベンチマーク結果）

## 5 映像技術を生かしたソリューション

1つの映像技術を取り上げたとしても、その技術の応用領域は多岐にわたります。1つの技術からできるだけ多くの価値を引き出す、更には、いくつかの技術を組み合わせ新しい価値を創造するなど、仕事や生活の各場面に向け、映像技術を生かしたソリューションが数多く生み出されています。

図3は、監視カメラの映像を処理することによるソリューションの例を示しています。そこには、映像から人などの動きの軌跡（動線）を認識して分析する技術があります。この応用として、作業をする人の動線を分析することで、働きやすさや作業効率の向上を図ることができます。人の集まるところを通り過ぎる人の動線を分析すると、不審な動きをする人が見つかり、防犯につながります。店で買い物をする人の動線を分析す

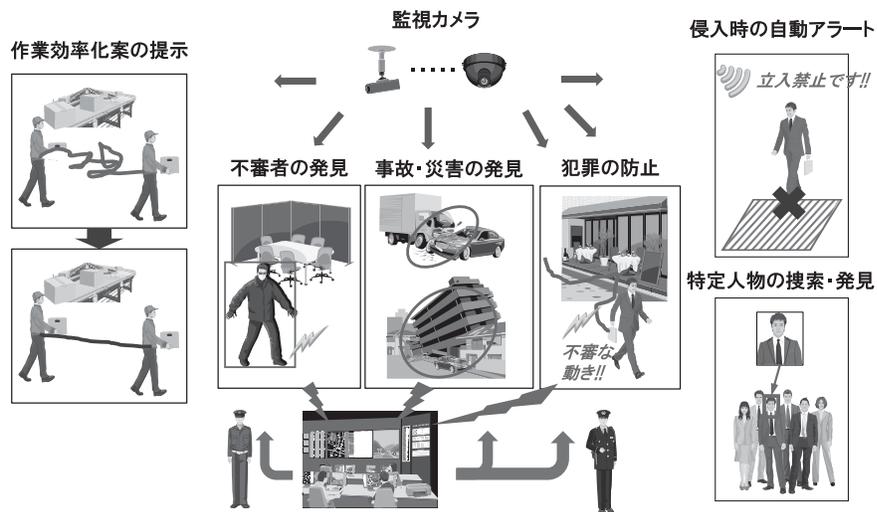


図3 映像による監視

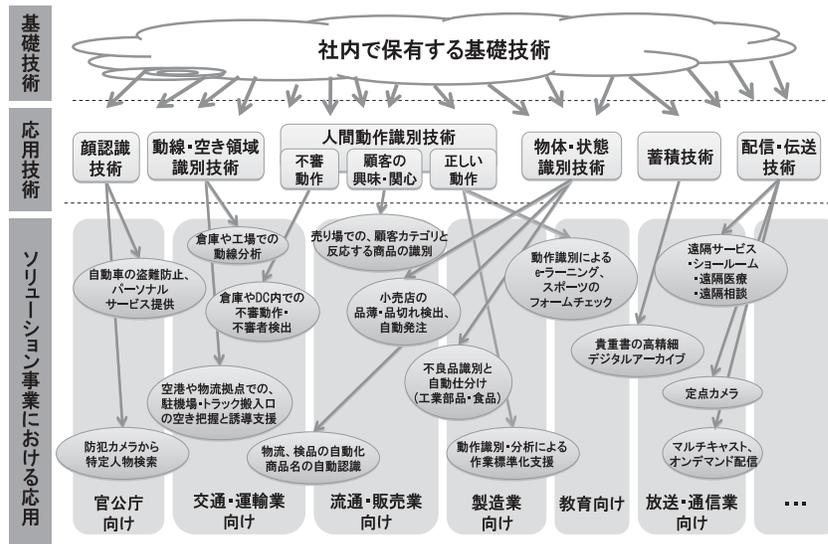


図4 映像技術の応用ソリューション

れば、商品展示の適切な配置が工夫できます。危険区域への侵入時の自動アラート、不審者の侵入の発見などもできます。また、監視カメラの映像に顔を認識する技術を使うと、群衆の中からの特定人物を探索発見できたり、入室者の認証ができたり、お得意様の特定などができます。

更には、道路上の監視カメラ映像から路上での出来事を認識することで、事故や故障車などを自動的に発見でき、追突・二次事故の防止など、交通の安全と事故処理・救急活動の迅速化を図ることができます。

指紋認証技術、顔認証技術は、いずれも世界のトップレベルにあります。これらの技術を組み合わせて応用することで、果物の外観から、個々の個体を識別することができるようになります。例えば、メロンの表皮の模様により、メロンひとつを識別することができます。この技術により、メロン1つひとつにバーコードラベルや電子タグを用いることなく、栽培記録や産地などの情報を照会することができますようになります。

図4は、映像技術とその応用ソリューションについて全体を概観した図です。

コアとなる技術から、ソリューションとして応用できるレベルの技術が考えられます。この応用技術を基にソリューションが創出されます。1つのソリューションは、業種や業務に応じた形で適用されます。

本特集でご紹介する論文は、ソリューションを分かりやすく説明するために大きく以下の3つに分類しました。

- ・ 映像認識・分析 (映像そのものの処理及び応用)
  - ・ 映像蓄積・加工 (映像データの取り扱い方法)
  - ・ 映像配信 (映像によるコミュニケーション)
- それぞれについて概説します。

### 5.1 映像認識・分析 (映像そのものの処理及び応用)

映像認識・分析は、映された人や物、風景などの映像からそれが何であるのかを認識するとともに、その状態がどのようになっているのか、時間的な変化はどこにあるのかなどを分析し、映された対象からその意味を明らかにする技術です。ここでは、こうした技術を応用したソリューションを紹介します。

「人の行動を見える化する動線解析技術」は、先にご紹介したようにさまざまな活用例があります。

「顔認証技術を活用したインタラクティブ映像制御システム」は、顔の照合率により、インタラクティブに映像を制御・表示します。

「ビデオシグネチャを活用した映像識別ソリューション」は、「ビデオシグネチャ」と呼ばれる映像の特徴量を抽出して映像間の同一性を判断する技術で、その応用として、新規映像登録

作業の効率化や映像の関係性の可視化ができます。

### 5.2 映像蓄積・加工 (映像データの取り扱い方法)

地上波デジタルテレビ放送やデジタルシネマ、3D映像などは、1つのタイトルでも数十から数百GBに及ぶ大容量のデータになってきます。こうした大容量の映像データを高信頼かつ高効率で蓄積検索、加工、送受信を行うことのできる技術が必要になります。ここでは、こうした映像蓄積・加工にかかわる技術の応用ソリューションを紹介します。

このコアとなる技術の1つが「高帯域のベストエフォート回線で、大容量データを高信頼かつ高画質に配信する映像配信技術」です。「ファイルベースへ進化する映像アーカイブシステム」は、映像素材管理だけでなく、新しい素材流通のビジネスフローを提供します。「次世代の放送サービスプラットフォームソリューション」は、アナログ放送終了後に放送局が取り組む新サービスを支える、次世代のサービスプラットフォームを提供します。「トータルノンリニアソリューション」は、放送局の報道現場のワークフローを改善し、メタデータ活用による、正確かつ速報性の高い報道を実現するソリューションを提供します。「組込み機器用リッチグラフィックスソリューション」は、“リッチユーザーインタフェース”に必要なグラフィックスをベクターグラフィックス技術で最適にします。「超低遅延コーデック」は、放送画質を保ったうえで最小10msのコーデック遅延を実現することで、リアルタイム性の高い放送ソリューションを提供します。

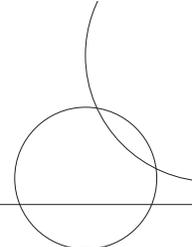
### 5.3 映像配信 (映像によるコミュニケーション)

コミュニケーション手段としてデジタル映像を活用することで、さまざまな付加価値を持つコミュニケーションができるようになります。

「ウェアラブル・ユニファイドコミュニケーションによる遠隔観光ガイド・通訳サービス」は、外国人観光客向けに母国語による観光案内ガイドや通訳サービスを提供します。「デジタルサイネージソリューション」は、見る人の状況を考えた広告をダイナミックに提供します。「PaPeRo (パペロ)」は、テレコミュニケーションロボットとして次世代コミュニケーションの可能性を示唆しています。

## 6 映像技術の今後の発展

カメラや記憶媒体の高機能かつ低価格化、通信の広帯域化を背景に、映像を活用したソリューションの普及は更に加速するとみられます。しかし、映像自体は現時点でも、人間が見て判断する用途が中心で、自動的な制御や意味的な処理(テキスト



による検索など)は、限定的な条件下のみで実現可能というのが実情です。今後は、画像認識や解析、加工処理技術の更なる発展により、映像をもっと機械が利用しやすい形態に変換し、幅広い用途で活用するためのソリューションの実現を目指します。また、現状の映像ソリューションは、実用性能を達成するために、システム設置時にコストが掛かるシステム調整が必要となることが多く、これが低価格化のボトルネックとなっておりますが、NECではこの問題にも精力的に取り組んでおり、短時間で設置環境ごとの最適調整が行えて、かつ、運用中の環境変動にも頑強な技術を開発中です。さまざまな利用シーンにおいて映像技術が活用できるよう、これら技術の早期実現を目指し、技術や製品の開発を進めていきます。

#### 参考文献

- 1) 「画像データを『人物』や『風景』など5つの撮影シーンに分類し自動的に画質を補正する自動高画質化技術を開発」、NECプレスリリース 2007.12.3  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/0712/0302.html>
- 2) 「美しい肌色を表現する画像処理技術を開発」、NECプレスリリース 2010.12.1  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1012/0101.html>
- 3) 「映像圧縮時の遅延を業界最小クラスに抑えたデジタル映像圧縮・伝送装置『VC-7700』を発売」、NECプレスリリース 2010.7.26  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1007/2601.html>
- 4) K. Chono, et al., "Description of video coding technology proposal by NEC Corporation", JCT-VC document JCTVC-A104, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 1st meeting, April 2010.  
[http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/2010\\_04\\_A\\_Dresden/](http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/2010_04_A_Dresden/)
- 5) 「NECが開発した映像品質の評価技術が国際標準規格に採用」、NECプレスリリース 2010.2.22  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1002/2202.html>
- 6) 「瞬時に違法コピー動画を発見できる映像識別技術を開発」、NECプレスリリース 2010.5.7  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1005/0701.html>
- 7) 「米国国立標準技術研究所 (NIST) のベンチマークテストにおいて、NECの顔認証技術が第1位の評価を獲得」、NECプレスリリース 2010.6.30  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1006/3002.html>
- 8) 「個々の果物を写真で識別できる技術を開発」、NECプレスリリース 2011.3.7  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1103/0702.html>
- 9) 「動く被写体の高精細さを復元できる複数枚超解像技術を開発」、NECプレスリリース 2010.11.10  
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1011/1007.html>

# NEC 技報のご案内

NEC 技報の論文をご覧くださいありがとうございます。  
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

## NEC技報WEBサイトはこちら

[NEC技報\(日本語\)](#)

[NEC Technical Journal\(英語\)](#)

## Vol.64 No.3 映像ソリューション特集

映像ソリューション特集によせて  
NECの映像技術への取り組み

### ◇ 特集論文

#### 映像認識・分析

人の行動を「見える化」する動線解析技術と活用例  
顔認証技術を活用したインタラクティブ映像制御システム  
「ビデオシグネチャ」を活用した映像識別ソリューション

#### 映像蓄積・加工

大容量映像データの配信及びハイブリッドクラウドの実現方式  
ファイルベースへ進化する映像アーカイブシステム  
次世代の放送サービスプラットフォームソリューション  
報道現場を支えるトータルノンリニアソリューション  
組込み機器用リッチグラフィックスソリューション～GA88シリーズIWAYAG～  
超低遅延コーデックの開発

#### 映像配信

ウェアラブル・ユニファイドコミュニケーションによる遠隔観光ガイド・通訳サービス  
デジタルサイネージソリューションの動向  
テレコミュニケーションロボットによる次世代コミュニケーション

### ◇ 普通論文

LED光源を用いた高輝度プロジェクターの開発  
環境配慮型液晶プロジェクターの開発  
パソコンとのシステム連携によるプロジェクターの機能向上の実現  
正確な色再現と使いやすさを両立したプロフェッショナルディスプレイPAシリーズ  
超狭額縁液晶を用いたビデオウォール表示システムの開発  
従来にない軽量化・小型化に取り組んだ「Office Cool、EXシリーズ」



Vol.64 No.3  
(2011年3月)

[特集TOP](#)