



Leading Edge Technology Showcase

For the artistic expressions of the future

第12回文化庁メディア芸術祭協賛展

先端技術ショーケース'09

未来のアート表現のために



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



独立行政法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

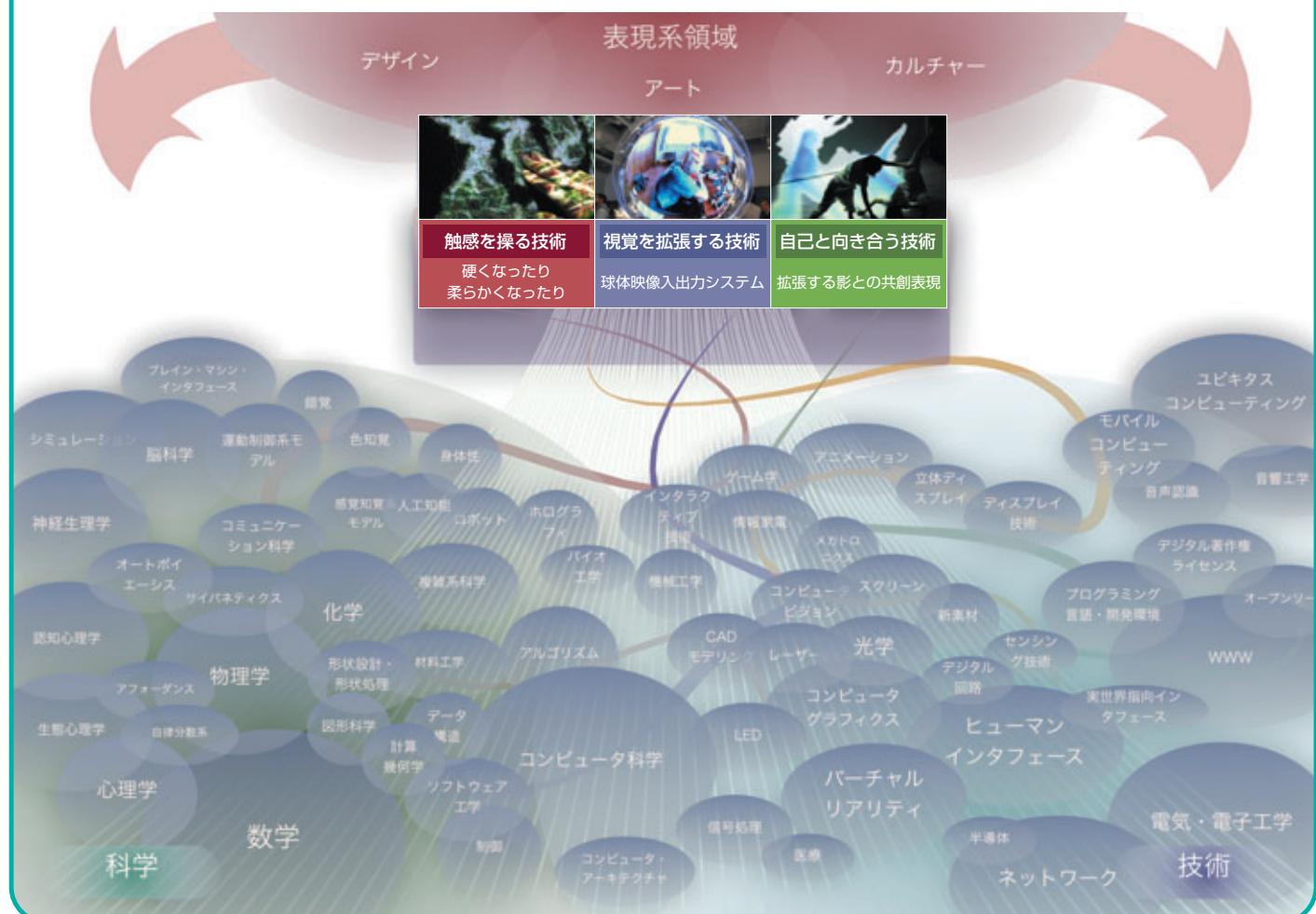
表現の未来へ——

NEXT Dimensions

デジタル技術がアートやエンタテインメントと結びつき、先端技術がもたらす表現の可能性はさらに高まっています。先端技術ショーケース'09では、科学と文化の融合を目指す研究者やアーティストの創造的な試みをご紹介します。

今年のテーマは **NEXT Dimensions** です。「感覚(知覚)」の新次元を切り拓き、技術と感性が織りなす「表現の未来」を提案します。

先端技術がひらく「表現の未来」



テレビの画面もゲーム機も、ディスプレイはみんな硬いもの。でも、ここにあるディスプレイは、映るものに応じて柔らかくなつたり、硬くなつたりと自由に変化します。

Magnetosphere

串山久美子（さきがけ・首都大学東京）

協力：笹田晋司、安田雅史、鈴村祐司（日本電子専門学校）

http://www.sd.tmu.ac.jp/RDstaff/industrial_art.html

技術のポイント

- 視・聴・触覚を運動させた、インタラクションする触覚ディスプレイ
 - … リアルタイムなセンシングと高速画像処理と機械制御の高度な工学技術
- 自然の美の造形
 - … 自然の法則を取り入れた高速シミュレーションCG技術
- ユニバーサルな場の創出
 - … 砂場のような場のデザインと最新技術を融合させた表現技術

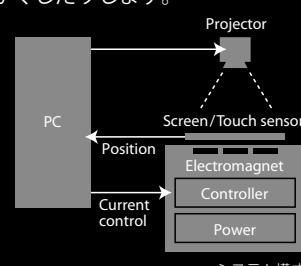
「Magnetosphere」は、スクリーンそのものの硬さが変化する独自に制作した硬軟ディスプレイを使用した新たな触覚を提供するインタラクティブアート作品です。

柔らかさの表現に小粒スチールボールを電磁石によって制御するスクリーンを独自に制作したことが触覚ディスプレイとしても、アート表現としても新しい点です。実際の触覚に連動した映像表現の試みが開発の目的です。

ディスプレイ裏面に電磁石を接触させ、その上部に直径1.2mmの錫鍍金のつや消しスチールボールを深さ3cmに敷き詰めた深さのあるディスプレイを制作しました。敷き詰められた電磁石に直流電流を流すことにより、磁場が生じます。スチールボールが磁場の強さに応じてインタラクティブにスクリーンそのものを硬くしたり、やわらかくしたりします。



ディスプレイ内部
192個の電磁石を個別に制御



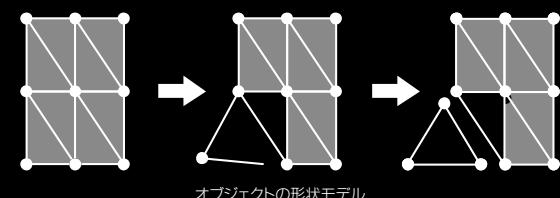
また、タッチパネルにより、スクリーンに触れた位置、時間を検出し、それに合わせてインタラクティブに画像及びディスプレイの柔らかさが変化します。

画像生成部では、イベント部から送信された情報を基にC言語、ライブラリはOpenGLを使用して3次元でのリアルタイムの画像生成をおこないました。電磁石上に散りばめられた小さな鉄球によって創り出される触覚に連動した映像を提供しています。



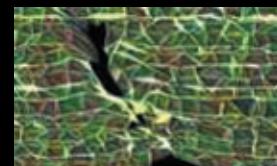
磁気によって引き寄せられるような粘り気のある映像は、バネのシミュレーションを基礎にしたアルゴリズムを独自開発しました。

オブジェクトの形状はランダム性を持たせるために、格子状のメッシュを三角形に分割し、乱数で頂点を動かしています。アニメーションは、 $F=ma$ の運動方程式から張力を計算し、それぞれのポリゴン頂点にこの張力の値を代入することにより、ポリゴン頂点を移動させています。アニメーションごとに頂点同士を結ぶ辺の長さを計算し、初期値の任意の倍数で張力の計算から外し、結合を断っています。



オブジェクトの形状モデル

伸び縮みは、一箇所でも引っ張られると、他の点もつられて動きます。また減衰率を加えることにより、時間が経つにつれ伸びが元に戻る減衰振動を可能としました。テクスチャーは、アルファ合成により各三角ポリゴンに2つの画像を重ね合わせて、立体感を表現しています。



バネのCGシミュレーション生成画像

本制作は、日常生活における新たな触覚コミュニケーション表現をするために、触覚提示の技術を開発しました。創作した作品がさまざまな分野で刺激しあい、新しい創造の場を提供することを期待しています。

視覚を拡張する技術

球体映像入出力システム

「従来の映像メディア」は、なぜ四角いフレームで切り抜かれた空間の一部しか扱うことができないのでしょう。フレームの外に、何か重要なものがあつたりします。空間を切り抜かない、まんまるな球体映像入出力システムを開発しました。



写真技術が一部の専門家しか使えないものではなく、誰にでも取り扱うことができるよう安価なものが普及したことによって、初めてプライベートな用途にも使われるようになりました。現在、普通の人が「撮影したい」という感情を持つようになったのは、こういった背景によるものです。

球体画像は、現段階では誰でも使えるような技術ではありませんが、今後、球体写真、球体映像という概念や、技術が普及する事によって、卒業式や家の引越、子供の誕生日会など、生活の中で「今の空間を残しておきたい」という感情が生まれるのだと予想しています。



Panorama Ball

Panorama Ball Vision

橋本典久 (さきがけ・JST)

<http://zeroworks.jp/>

技術のポイント

- 球体による全天周映像
 - … 空間を四角いフレームで切り抜かずに扱うことができる
- 小型化が可能
 - … 幅広いコンテンツを扱うことができる
- 単一レンズによる全天周画像入力
 - … 至近距離の被写体も難なく扱うことができる

パノラマ館という巨大円筒形絵画による劇場が流行したことがあります。写真技術の誕生により、興行としてはあつという間に廃れてしましましたが、フレームで切り抜かないというその試みは、バーチャルリアリティのさきがけともいえるでしょう。

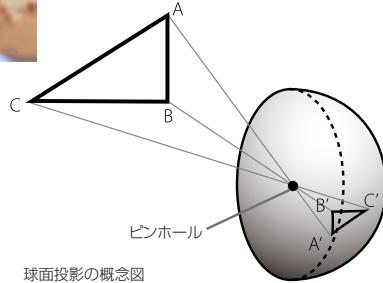
写真技術から始まるこれまでの映像メディアは、空間を四角いフレームで切り抜くことにより、光景の一部を取得することを可能としてきました。被写体が鉛筆や人といった、フレームに収まる物であればいいのですが、空間はそうはいきません。言うまでもなく空間は四角いものでは無く、全天周に広がるものです。実際、フレームによって切り落とされた空間の方がはるかに広いのです。

Panorama Ballは1996年に開発した球体写真です。全天周の空間を、切り抜く事無く球体の外側に納めました。いわば写っていないところが無い写真です。小型球体による空間表現は、写真技術とパノラマの系譜が組み合わされ、なおかつ扱いが容易な大きさという出力形態を伴い成立したものだと言えるでしょう。



LEDアレイ

Panorama Ball Visionは、動的表現をするために、球体のディスプレイとして開発を進めました。320個のLEDが搭載された6本のLEDアレイを高速回転させ、640本の残像として球体映像を見せています。極至近距離からの全天周映像を撮影できるよう、新しいカメラも合わせて開発しました。



球面投影の概念図

「自己」と向き合う技術 ——拡張する影との共創表現

影と出会い、影でつながり合うことで、過剰な情報から解き放たれたこととからだは、「いま、ここ」のわたしを深化させ、豊かなイメージと表現を紡ぎはじめます。



粒子状の影



多角形の影



二重に残像が生じる影



線状の影

技術のポイント

- 気づきとイメージの創出
 - … かたちを変えた影が身体に問いかける
- 「いま、ここ」の表現循環
 - … 影と身体が相補い合って舞台をつくる
- 心をつなぐインターフェース
 - … わたしとあなた、過去と現在が影でつながる

「いま、ここ」に私の身体がある時、影もまた、私自身と切り離されることなく「いま、ここ」に存在します。影は、私の「いま、ここ」を世界と関係付けて表現する身体的なメディアとみなすことができます。鏡のなかに映る自己像と異なり、影はたとえ意識しなくとも、いつでも静かに私自身に寄り添い、決して離れることはないのです。こうした影と出会い、身体との深いかかわりに気づくとき、私たちの身体が影を無意識的に捉えていることの新たな意味が生まれてきます。このような視点から、「Shadow awareness」では、影の持つ暗在的なはたらきに着目し、一人ひとりの「いま、ここ」を鮮明に浮かび上がらせることを目指しています。影を用いて、過剰な明在的情報から自己が解き放され、その余白に気づきやイメージが紡ぎだされていく、自己創出的な表現支援システムが「Shadow awareness」なのです。

その方法として、影と身体の間の「いま、ここ」の関係性にズレ(矛盾)を生じさせることによって、わたしの身体に拡張感や気づきが引き起こされることをここでは試みます。このとき、私の内側では、自己の表現そのものの照り返しが感受され、そこを起点に新たなイメージが生まれ、多様な身体表現が即興的に創出されていきます。

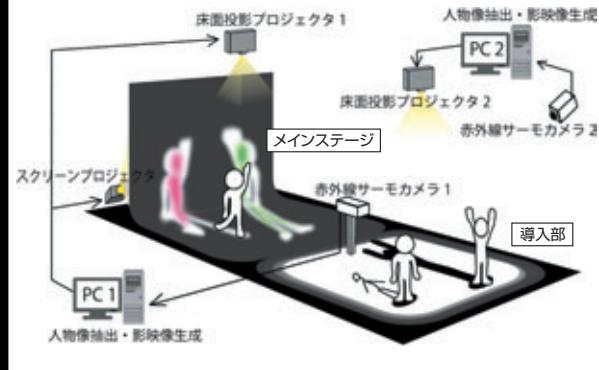
これを実現するために、Shadow awarenessでは、影のかたちや色を設計者のルールに従って変形させる方法(多角形状や線状の影、時間遅れのある影)に加え、影の境界を不定化させる方法(二重に残像が生じる影や粒子状の影)を考案し、システムに実装しました。私がイメージし動くことで、身体の境界(拡がり)そのものが私自身の内面に創出しあげはじめるのです。



また、身体の影(過去の人影)を素材に、「いま、ここ」の表現を記録保存し、二重に残像が生じる影や粒子状の影を包摂的なインターフェースとして適用することで、過去と「いま、ここ」とが時空を超えて同じ場所で出会うことが可能となりました。こうした複合的な技術によって、Shadow awarenessでは、わたし自身から新たな身体表現が引きだされ、同時に過去の他者とつながり合う、豊かな表現の場がつくれられています。



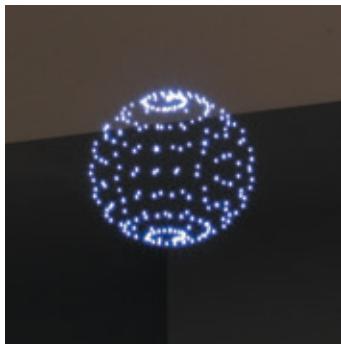
システムの構成



空中に描くデジタル映像

CREST斎藤チーム 代表 斎藤英雄

<http://crest-3d-display.hvrl.ics.keio.ac.jp/>



空中に描かれた3次元图形

赤外線パルスレーザーをレンズにより空中に集光してプラズマ状態を作り出すことで、ダイヤモンドのような輝きを放つ光の点を表示することができます（レーザープラズマ）。このプラズマ発光体を利用して、世界で全く類を見ない3次元ディスプレイを開発しました。これは空気以外に何もない空間中に、スクリーンなどを用いることなく、任意の図形や文字、物体を描くことができる新しい表示装置であり、この3次元ディスプレイを用いたさまざまな応用が期待されています。この展示では、レーザープラズマの技術を紹介するとともに、本ディスプレイの特性を利用した新しい3次元デジタルコンテンツの製作とその体験法について紹介します。

High Resolution CG Simulation and Futuristic and Robotic Creature

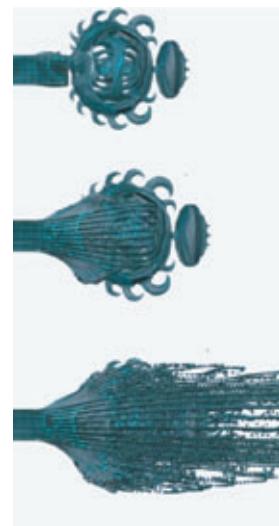
CREST河口チーム 代表 河口洋一郎

<http://www.iii.u-tokyo.ac.jp/~yoichiro/>

「表現科学」とは、高度な科学の世界に独自の『飛躍関数』を加えた、新たな21世紀のルネッサンス的な知的創造のための、未来型の学問・芸術の研究の『場』です。それは、自然を奥深く理解し、そこから得られたサイエンスとしての知を高度に芸術的レベルに表現することを意図しています。表現科学においては、自己増殖・自己組織化する物理・生物的CGシミュレーションをもとに、多様性と変化に富んだ未来型の複雑な進化型生物を形象化しています。



観察者の動きに反応して目を動かすロボット造形



衝突のシミュレーション

独立行政法人 科学技術振興機構 戰略的創造研究推進事業 (CREST、さきがけ)

『デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術』研究領域

本研究領域は、情報科学技術の発展により急速な進歩を遂げたメディア芸術という新しい文化に係る作品の制作を支える先進的・革新的な表現手法、これを実現するための新しい基盤技術を創出する研究を対象とします。

具体的には、コンピュータ等の電子技術を駆使した映画、アニメーション、ゲームソフト、さらにはその基礎となるCGアート、ネットワークアート作品等の高品質化（多次元化も含む）を目的とした映像や画像の入力・処理・編集・表示技術、インターフェース技術、ネットワーク技術等に関する研究を行います。視覚や聴覚以外の感覚の表現をも可能とする人工現実感技術、現実空間と人工空間を重畳させる複合現実感技術等も含みます。また、デジタルメディアとしての特徴を生かした斬新な表現手法の研究、快適性や安全性の観点から人間の感性を踏まえた表現手法の研究、物語性に優れた作品の制作を可能にする高度なコンテンツ制作手法の研究、誰もが自由にデジタルメディア作品の制作を効率的に行うことが出来るソフトウェア・ハードウェアに関する研究なども対象とします。



研究総括：原島 博
東京大学大学院情報学環 教授



領域アドバイザー

秋山雅和	日本大学大学院法学研究科 客員教授
井口征士	宝塚造形芸術大学メディア・コンテンツ学部 教授
加藤和彦	筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授
陣内利博	武藏野美術大学造形学部視覚伝達デザイン学科 教授
館 瞳	東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
為ヶ谷秀一	女子美術大学大学院美術研究科 教授
土井美和子	(株)東芝研究開発センター 主席技監
中津良平	シンガポール国立大学工学部 教授
馬場哲治	前(株)バンダイナムコゲームス 研究部長
松原健二	株式会社コーエー 代表取締役執行役員社長COO

「CREST」と「さきがけ」

「CREST」（Core Research for Evolutional Science and Technology）および「さきがけ」は、それぞれJSTが行う戦略的創造研究推進事業の中の一プログラムです。

戦略的創造研究推進事業は、社会・経済の変革につながるイノベーションを誘起するシステムの一環として、戦略的重點化した分野における基礎研究を推進し、今後の科学技術の発展や新産業の創出につながる革新的な新技術を創出することを目的とされています。

具体的には、国の科学技術政策や社会的・経済的ニーズを踏まえ、社会的インパクトの大きい目標（戦略目標）を国（文部科学省）が設定し、その戦略目標のもとにJSTが「CREST」や「さきがけ」など最適なプログラムにおいて研究領域を定め、事業を進めます。研究領域は、戦略目標達成に向けた研究を推進するための「時限付きバーチャルインスティテュート」と位置づけられ、その長となる研究総括のリーダーシップのもとに、機関横断的に研究者を束ねて研究を進めています。

中でも「CREST」は、研究領域ごとに研究課題を公募し、採択された研究代表者が産・学・官から最適な研究チームを編成して、研究領域の責任者である研究総括の研究マネージメントのもと、戦略目標の達成に向けて先導的・独創的で国際的に高い水準の研究を推進しています。

一方「さきがけ」は、研究領域ごとに研究課題を公募し、採択されたさきがけ研究者が研究総括の研究マネージメントのもと、研究総括・領域アドバイザーの助言を得て、同じ研究領域に集まった様々な機関やバックグラウンドの研究者と交流・触発しあいながら、個人が独立した研究を推進しています。



コンテンツをユビキタスに!

ユビキタス・コンテンツ製作支援システムの研究

稻蔭正彦 慶應義塾大学院メディアデザイン研究科 教授
奥出直人 慶應義塾大学 中西泰人 慶應義塾大学
脇田玲 慶應義塾大学 田中浩也 慶應義塾大学



公園でもデジタルなアート表現を!

デジタルパブリックアートを創出する技術

廣瀬通孝 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
岩井俊雄 アーティスト 相澤清晴 東京大学
苗村健 東京大学 川上直樹 東京大学
鈴木康広 東京大学



『描く』を科学する!

デジタルメディアを基盤とした21世紀の芸術創造

藤幡正樹 東京藝術大学大学院映像研究科 教授
佐藤一郎 東京藝術大学 池内克史 東京大学
中嶋正之 東京工業大学 斎藤豪 東京工業大学
岡崎乾二郎 近畿大学



アニメ作品をサクサク作ろう!

コンテンツ制作の高能率化のための要素技術研究

森島繁生 早稲田大学理工学術院 教授
安生健一 (株)オーエル・エム・デジタル ウィリアム・バスター (株)オー・エル・エム・デジタル
中村哲 (株)国際電気通信基礎技術研究所 四倉達夫 (株)国際電気通信基礎技術研究所
川本真一 (株)国際電気通信基礎技術研究所



テクノロジーが『見える』デバイスアート!

デバイスアートにおける表現系科学技術の創成

岩田洋夫 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授
稻見昌彦 慶應義塾大学 児玉幸子 電気通信大学 土佐信道 明和電機
クワクボリヨウタ アーティスト 矢野博明 筑波大学
八谷和彦 ベットワークス 前田太郎 大阪大学 草原真智子 早稲田大学



デザイン転写で奏でる音楽表現!

時系列メディアのデザイン転写技術の開発

片寄晴弘 関西学院大学理工学部 教授
後藤真孝 (独)産業技術総合研究所 河原英紀 和歌山大学
嵯峨山茂樹 東京大学 奥乃博 京都大学



現実と仮想の融合で映画撮影をパワーアップ!

映画制作を支援する複合現実型可視化技術

田村秀行 立命館大学情報理工学部 教授
松山隆司 京都大学 横矢直和 奈良先端科学技術大学院大学



オンラインゲームを健全に楽しもう!

オンラインゲームの制作支援と評価

松原仁 公立はこだて未来大学システム情報科学部 教授
馬場章 東京大学 星野准一 筑波大学
柳田康幸 名城大学 杉本雅則 東京大学
稻見昌彦 慶應義塾大学 長谷川晶一 電気通信大学



伝統と科学が融合するアート!

超高精細映像と命的立体造形が反応する新伝統芸能空間の創出技術

河口洋一郎 東京大学大学院情報学環 教授
大場光太郎 (独)産業技術総合研究所
江本正喜 NHK放送技術研究所 渡辺すみ子 東京大学
小谷潔 東京大学



何もない空間に立体映像を!

自由空間に3次元コンテンツを描き出す技術

斎藤英雄 慶應義塾大学 理工学部情報工学科 教授
木村秀樹 (株)エリオ 島田悟 (独)産業技術総合研究所
苗村健 東京大学 堀宏明 (株)電通



誰もがいつでも表現できるメディア!

情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築

須永剛司 多摩美術大学美術学部情報デザイン学科 教授
西村拓一 (独)産業技術総合研究所 堀浩一 東京大学
水越伸 東京大学



『うなずき』によるメディアの活性化!

人を引き込む身体性メディア場の生成・制御技術

渡辺富夫 岡山県立大学情報工学部情報システム工学科 教授
三輪敬之 早稲田大学 橋本周司 早稲田大学



コンピュータにデザイン言語を!
デザイン言語を理解するメディア環境の構築

金谷一朗
大阪大学大学院工学研究科 准教授



作り手と受け手を物語性でつなぐ!
物語性を重視するデジタルメディアの制作配信基盤

桐山孝司
東京藝術大学大学院映像研究科 准教授



フォトリアルから感性リアルへ!
「感性リアル」表現の制作支援を目的としたCG技術の開発

佐藤いまり
国立情報学研究所コンテンツ科学研究系 准教授



実物の質感をスキャン!
MEMSテクスチャスキャナ

長澤純人
東北大学大学院工学研究科 講師



ゲームのクリーチャーにリアルな動きを!
感覚運動統合がなされた自律バーチャルクリーチャーの創生

長谷川晶一
電気通信大学知能機械工学科 准教授



仮想演奏者を育てよう!
ドレミっち:成長する仮想演奏者の構築

浜中雅俊
筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師



人が触れて反応する感触表現へ!
感触表現の制作支援を目的とした視触覚感覚ディスプレイ技術の開発

串山久美子
首都大学東京システムデザイン学部 教授



リアルに見せる演劇をキャプチャ!
「意図的なランダムな行為」の創出方法の解明

後安美紀
(独)科学技術振興機構 さきがけ研究者



超広角と超狭角の映像表現!

全天周と極小領域映像を扱うための入出力機器の研究開発

橋本典久
(独)科学技術振興機構 さきがけ研究者



色彩にインタラクティブな動きを!

人間の知覚に基づいた色彩の動的制御システムの構築

武藤努
(財)国際メディア研究財団 研究員



触覚・力覚も芸術表現に!

触・力覚の知覚特性を利用した新たな芸術表現の基盤研究

渡邊淳司
(独)科学技術振興機構 さきがけ研究者



生活空間にインタラクティブアートを!

アート表現のための実世界指向インタラクティブメディアの創出

箕康明
慶應義塾大学環境情報学部 講師



利用者を刺激する新しいデバイス!

空間型メディア作品を強化する7つ道具型対話デバイス

木村朝子
(独)科学技術振興機構 さきがけ研究者



時空間をアーカイブする!

Locative Mediaを利用した芸術・文化のための視覚表現技術開発

野口靖
東京工芸大学芸術学部メディアアート表現学科 講師



折紙をサイエンスする!

折紙のデジタルアーカイブ構築のための基盤技術とその応用

三谷純
筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻 講師



子どもの感覚を育てるコンテンツ!

子どもの知育発達を促すデジタルメディアの作成

山口真美
中央大学文学部 教授

会場案内図

03

自己と向き合う技術：
拡張する影との共創表現

ごあいさつ



02

視覚を拡張する技術：
球体映像入出力システム

感想・意見展示コーナー

映像展示

01

触感を操る技術：
硬くなったり柔らかくなったり

Symposium

シンポジウム

「テクノロジーが支える日本のメディアアートの魅力」

世界的にも高い評価を得ている日本のメディアアートは、日本の優れた感性と高い技術力の双方に支えられています。どのような点に日本の独自性があり、どんな技術がどんな魅力を生み出してきたのか、今後、日本のメディアアートはさらにどう発展していくのか、日本を代表するメディアアートとテクノロジーの専門家が語ります。

●日時：2009年2月9日（月）16:00～17:30

●会場：国立新美術館 講堂

●司会：原島 博 東京大学大学院情報学環 教授

●出演：岩田 洋夫 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授

橋本 典久 独立行政法人科学技術振興機構 さきがけ研究者

森山 朋絵 東京都現代美術館 学芸員・東京大学大学院情報学環 特任准教授

Leading Edge Technology Showcase

For the artistic expressions of the future

第12回文化庁メディア芸術祭協賛展

先端技術ショーケース'09

未来のアート表現のために

会 場：国立新美術館 企画展示室2E（文化庁メディア芸術祭会場内）

会 期：2009年2月4日（水）～2月15日（日） 10:00～18:00（入館は17:30まで）

※会期中の毎週金曜日は20:00まで（入場は19:30まで）

※2月10日（火）は休館

主 催：文部科学省／独立行政法人科学技術振興機構

協 力：日本バーチャルリアリティ学会 アート＆エンタテインメント研究委員会

問合せ：独立行政法人科学技術振興機構「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」領域事務所

〒113-0033 東京都文京区本郷4-2-8 フローラビル6F Tel 03-5805-1081 <http://www.media.jst.go.jp/>