

## VII-2. 計算メディア分野

### 1. メンバー

|     |                    |
|-----|--------------------|
| 教授  | 大田 友一              |
| 准教授 | 亀田 能成, 北原 格        |
| 学生  | 大学院生 20 名, 学類生 7 名 |

### 2. 概要

当グループが属する計算情報学研究部門は、「中長期的観点から計算科学の研究を抜本的に発展させる斬新な方法の開拓研究を行う部門」として、2004 年度に発足した部門であり、人間社会とその環境を主な対象とする新しい計算科学の枠組みを創成し、その基盤を確立することを目標として研究活動を推進している。

純粋なデータ処理の効率や速度が求められる通常のスーパーコンピュータ分野とは違い、人間に纏わる情報を処理対象とする計算科学では、情報処理の時間軸を人間に合わせることに必須である。グローバルに広がる人間社会とそれを取り巻く環境（生活空間や都市環境など）を対象として、人間の時間軸（すなわち、リアルタイム）に沿って膨大な情報を処理し、実観測データとシミュレーション結果の融合情報を、人間に分かり易い形で提示し人間社会へフィードバックするためには、実世界計算情報学と呼ぶべき新しい枠組みが必要となる。

具体的には、“実世界の情報をセンシングする機能”、“膨大な情報を処理する潤沢な計算機能”、“情報を選択・蓄積する大規模データベース機能”を、コンピュータネットワーク上で融合することにより大規模知能情報メディアを構築し、そのバックボーン上で、先端的要素技術の研究開発と、ニーズに密着した応用システムの研究開発を並行して進めている。

本年度の報告では、下記の 5 件の研究について概要を説明する。

【1】複合現実感を用いた展示物に関する関心の共有：複合現実感技術を用いて、博物館等における展示物の閲覧を支援する手法を提案する。閲覧者の発話内容（関心）を複合現実感を用いて可視化することにより、展示物に関する関心を複数の閲覧者で共有する手法を提案する。展示物に関心を持った閲覧者（発話者）の位置・姿勢を用いて、展示物上の注目箇所に発話内容を 3 次元 CG モデルとして可視化する。後から来た閲覧者は、可視化された発話内容を読むことにより、他者の関心に基づいて、展示物に関する理解をさらに深めることができる。（主な研究費：科研費挑戦的萌芽研究（北原）2010～2012 年度）

【2】多視点画像から復元した 3D モデルを用いた落石シミュレーション：多視点画像から復元した 3D モデルと物理演算エンジンを用いた落石シミュレーション手法を提案する。斜面とその上に存在する岩を各々撮影した多視点画像を解析することにより、岩と斜面の 3D

モデルを復元する．岩のレンダリング画像と斜面を撮影した画像間の対応関係から，二つの 3Dモデル間の剛体変換行列を算出し，岩の 3Dモデルを斜面の 3Dモデル上に位置合わせする．位置合わせした 3Dモデルに対して物理演算エンジンを適用することにより，より現実に近い状況下での落石シミュレーションを実現する．（（主な研究費：科研費若手研究 A（北原）2009～2011 年度）

【3】ズーム操作可能な多視点画像の閲覧方式：ズーム操作を行いながら連続的に多視点画像を切り替える映像閲覧方式を提案する．ユーザの注目点と多視点画像の注視点が異なる場合には，ステレオ法を用いて注目点の 3次元位置を推定し，その点を多視点画像の新しい注視点とする．（主な研究費：科研費基盤研究 B（大田）2012～2016 年度）

【4】歩行者ナビゲーションを目的とした経路映像の画像解析：ある経路に沿って撮影した 1人称視点映像から，その経路上の位置特定を画像で行うことで，歩行者ナビゲーションをより頑健に実現することを狙う．（主な研究費：科研費基盤研究 B（亀田）2011～2014 年度，科学技術振興機構（亀田）2014 年度）

【5】シースルービジョン時の運動視差と奥行き知覚との関係解析：タブレット端末を用いたシースルービジョンにおいて，ユーザの奥行き知覚に運動視差が与える影響を解析した．シースルービジョンを可搬性の高いタブレット端末で実現した際，不可視物体の奥行き知覚は運動視差によって得られる．本研究はユーザの視点とタブレット端末の移動によって生じる運動視差を考慮し，それぞれがユーザの奥行き知覚に与える影響を解明する．（主な研究費：科研費基盤研究 B（亀田）2011～2014 年度）

### 3. 研究成果

#### 【1】複合現実感を用いた展示物に関する関心の共有

博物館等の展示会では，閲覧者側が自身の興味に基づき展示物を見て回ることが多いが，その場合，重要な展示物や解説を見逃してしまうことがあるため，展示側が閲覧者に注目箇所を強調する取り組みが行われているが，あらかじめ設定した情報で，来場者の多様な興味をカバーすることは困難である．一方，ある閲覧者が展示物に対して興味を持った情報（関心）は，他の閲覧者も興味を持ちやすいと考えられる．そこで，本研究では，図 1 に示すように，閲覧者が言語情報として発した展示物に関する感想やコメントを記録・提示することにより，複数の閲覧者間で関心を共有する方式を実現する．



図 1 複合現実感を用いた展示物に関する関心共有

図 2 に提案手法の処理の流れを示す．異なる時刻における発話内容を共有するために，発話内容をテキスト情報として獲得・記録する．後から展示物を訪れた閲覧者に，展示物に対する発話内容を伝えるために，テキスト情報から 3 次元 C G モデルを生成し可視化する．提示情報の内容を正確に把握するために，発話者視点映像から，発話者が展示物のどこに注目していたか（注視点）を推定し．そこに発話内容を複合現実の形で提示する．

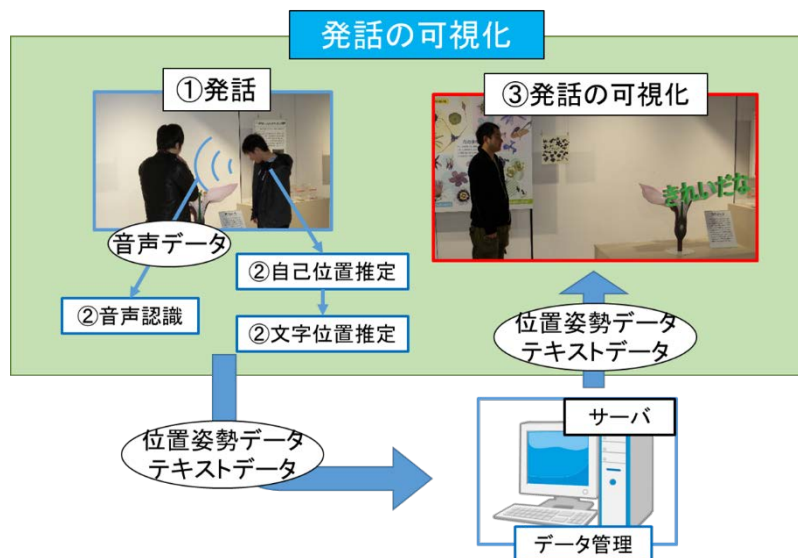


図 2 提案手法を用いた展示物に関する関心共有の流れ

本方式を実装したパイロットシステムを用いて，複合現実感を用いて展示物に関する関心

を共有することにより、重要な展示物や解説の見逃しがどのように変化するのかについて評価実験を実施する。また、注釈付加により、どのように関心共有が支援できるのかに関する検討を行った。実験は大きく分けて三つに分かれる。一つ目の実験では、本システムを用いて付加される注釈の位置の精度を調査し、発話者が思った箇所に注釈の付加が可能かを評価した。その結果、本方式では約 16 cm 程度の精度で注釈を付加可能であり、GPS を用いた方式よりも高精度な注釈付けが可能であることがわかった。二つ目の実験では、通常の展示では見逃しがちな箇所に注釈が付加されるかを評価した。その結果、閲覧があまり行われない箇所にも注釈が付加されることがわかる。付加された内容については、展示物の固有名詞が付けられることが多かったが、中には、特別な知識が必要な内容や展示物の細かな特徴を述べたなど、新たな気づきにつながる内容の情報が存在した。三つ目の実験では、見逃しがちな箇所に注釈が付加されていることで、重要な展示物や解説の見逃しがどのように変化するのかについて評価を行った。その結果、注釈が付加された点全てにおいて、閲覧が行われるようになり、また、付加された内容と、実物を照らし合わせるために、展示をより詳細に見るようになっていることが確認された。

## 【2】多視点画像から復元した 3D モデルを用いた落石シミュレーション

落石防災対策では、発生源である落石の危険性と共に、落石がどのような経路、跳躍高、及び速度をもって落下するかを推定する必要がある。落石現象は落石の位置エネルギー・大きさ・形状や斜面の物性、斜面角度などによって起こる複雑な現象である。そのため、落下現象を詳細に予測する数値解析（落石シミュレーション）手法は、広い分野において活発な研究が行われている。これらの落石シミュレーション手法の主流は、2 次元でのシミュレーションであるが、そこでは斜面形状を 2 次元断面として用いるため、3 次元的な落石の到達位置、跳躍高、落下時の速度を推定することが困難である。

近年、シミュレーション空間を 3 次元に拡張する試みがなされている。これらのシミュレーションでは、GIS 情報から獲得した斜面形状を用いていることが多いが、GIS 情報では、正確な落石シミュレーションに必要な計測精度の確保が困難なケースが存在する。また、従来の落石シミュレーションでは、落石の形状は球体や立方体などの近似した形状を用いているが、落石形状は地面衝突による跳躍や経路変化を推定するために重要な情報である。レーザレンジセンサを用いることにより斜面形状や岩の形状を高精度に計測する試みもなされているが、レーザレンジセンサは、比較的大掛かりな計測機材であるため、対象となる岩が存在する急斜面での持ち運びや設置が困難であるという問題が存在する。

我々は、多視点画像を用いた 3 次元形状推定手法により観測対象の落石と斜面の形状を復元し、それらの 3 D モデルを用いた落石シミュレーション手法を提案する．図 3 に提案する手法の概要を示す．提案手法は、モバイルカメラを用いて撮影した対象物体の多視点画像群から対象の 3 D モデルの生成するため、レーザレンジセンサに比べ手軽にデータ取得が可能であり、落石調査の現場への適性が高いと考えている．

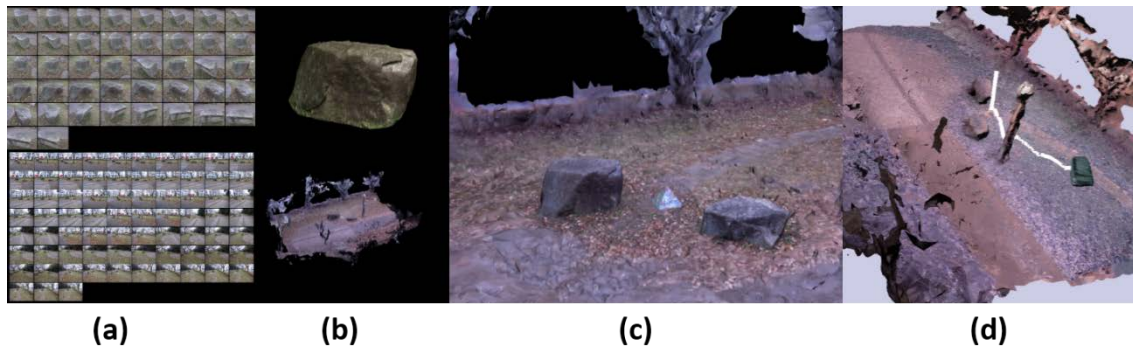


図 3：提案手法の概要 ((a)：落石と斜面の多視点画像の例， (b)：多視点画像から復元した落石と斜面の 3 D モデル， (c)：落石の 3 D モデルと斜面の 3 D モデルの位置合わせ結果， (d)：3 D モデルを用いた落石シミュレーションの例)

本手法は、以下 4 段階の処理で構成される．

- (1) 落石と斜面の多視点画像撮影及び多視点画像を用いた 3 D モデル復元
- (2) 落石の 3 D モデルを斜面の 3 D モデル上に配置するための対応関係の算出
- (3) 対応情報を用いた落石の 3 D モデルと斜面の 3 D モデルの位置合わせ
- (4) 位置合わせ済み 3 D モデルと物理演算エンジンを用いた落石シミュレーション

まず、多視点画像情報による 3 次元形状復元手法を用いて対象の落石と斜面を別々に 3 D モデル化する．次に、落石の 3 D モデルを斜面の 3 D モデル上に配置するための位置合わせを行い、この統合 3 D モデルを用いて物理演算エンジンによる落石シミュレーションを実施する．画像情報を用いることにより、岩や斜面の形状だけでなく、表面のテクスチャ情報を有する 3 D モデルの生成が可能であるため、シミュレーション時の落石形状パラメータが自動的に設定できることに加え、落石が斜面を転がる様子を“視覚的に”提示することが可能であるため、被害の様子を把握する作業を助けることが期待される．

3 D モデル復元から落石シミュレーションまで、開発用 PC (DELL 社 Studio XPS, CPU : 動作周波数 3.07 [GHz] (Intel Core i7), GPU : NVIDIA GeForce GTS 240) で開発を行った．落石シミュレーションの結果を図 4 に示す．落石の軌跡が分かりやうに、落石の重心の軌跡を白い線で描画している．実装の結果、落石の 3 D モデルは斜面の 3 D モデル上で回転運動、すべり運動、飛行・跳躍運動をしていることが確認できた．物理演算エンジンを用いること



で、跳躍・飛行運動、回転運動、すべり運動をモデル化せずにかつ形状パラメータの設定を必要とせずに落石シミュレーションを実現した。

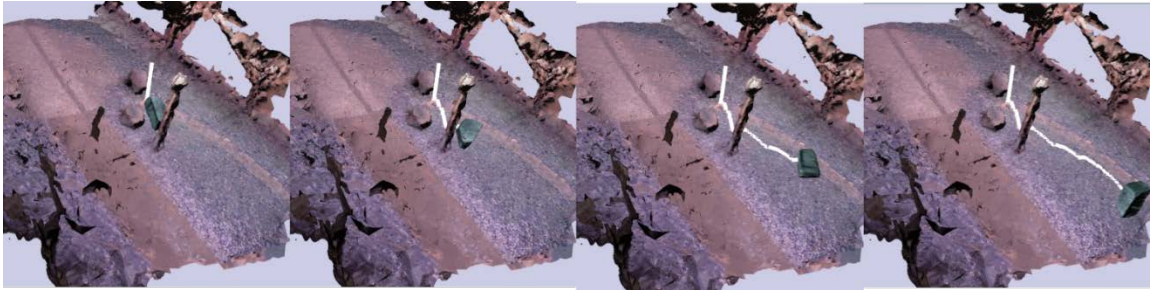


図 4：石シミュレーションの様子

### 【3】ズーム操作可能な多視点画像の閲覧方式

Bullet-Time は、被写体を取り囲むように配置した複数台のカメラで撮影した画像を切り替えるカメラワークであり、近年は、映画だけでなく他の映像コンテンツにも採用されている。多視点カメラの光軸が 3 次元空間中のある特定の点（注視点）で交わるようにカメラの位置姿勢を設定すれば、後は単純な画像の切り替え操作によって Bullet-Time 効果を実現することができるが、図 5 (a) 中の点線で囲まれた領域にズームイン（拡大表示）した状態で、画像切り替えを行うと、図 5 (b) に示すように、視点の切り替わりに伴い注目物体が画面の外にはみ出してしまいう問題が発生する。この問題は、ユーザの注目点（ズーム中心）と多視点画像の注視点が異なるために発生する。



図 5：単純なズームイン画像と提案手法によるズームイン画像の比較

提案手法では、ユーザの注目点と多視点画像の注視点異なる場合には、ステレオ法を用いて注目点の 3 次元位置を推定し、その点を多視点画像の新しい注視点とすることにより、図 5 (c) に示すように問題を解決する。

### 【4】歩行者ナビゲーションを目的とした経路映像の画像解析

我々は特定の経路を移動しながら事前撮影した映像を用いて経路上で撮影したスナップショット位置を推定する研究を行っている。我々の想定している経路は人物や移動ロボットが短時間で移動可能な長さでかつ屋内屋外であることを制限しないものである。いくつか具体例を挙げると、駅から店舗までの移動経路や、大学の教室から教室の移動経路である。これにより人物に対する経路に沿ったナビゲーションを可能にすることを考えている。近年警備や搬送などの今まで人間が行っていた作業をロボットに代行させるために自律移動ロボットの研究が行われている。移動ロボットの研究において位置推定は重要であり、屋内屋外を問わずに位置推定が可能な我々の手法は移動ロボットの研究にも利用可能だと考える。GPS の利用が考えられるが、GPS はその特性上屋内での利用できないという問題がある。本研究による画像ベースの定位が可能になれば、相補的に両者を用いることで位置推定やナビゲーションの高度化が可能になる。

画像検索に基づく位置推定では、撮影状況の変化に伴う画像の見かけの違いに対応できるかどうか問題となる。本研究では、そうした環境変動を考慮した環境下で、画像シーン全体を利用した類似画像検索を行った際の局所特徴量の類似度と検索精度について検証した。

本研究での歩行者ナビゲーションとは予め定められた経路を歩行者がその経路を辿るように誘導するものである。予め経路に沿って撮影した事前撮影映像を用意し、経路上で歩行者が撮影したスナップショットと事前撮影映像との類似画像検索を行うことで歩行者の撮影した画像の経路上での撮影位置を推定する。この画像の撮影位置を歩行者位置とすることで経路上での歩行者位置を推定する。

実験は、歩いて数分かかる経路を想定して行った。下記には2例挙げる。まず、経路に沿ってあらかじめ撮影を行い、こちらを画像データベースとする (preprocessed images)。図6は経路1、経路2の画像データベースから取った2枚の画像であり、いずれも屋内外を含む経路となっている。画像データベースへは、30fpsの映像を全て分解し、経路ごとに5000枚程度の画像を登録した。これに対して、別の機会に同じ経路を歩きながら撮影し、その映像の各フレームを検索とした (query)。歩き方などが同じではないため、preprocessed imagesには query に対して似ている画像はあるものの、環境変動などもあり、必ずしも見かけ上一致する画像があるとは言えない状況である。そのもとで、提案手法により画像検索をした結果を図7に示す。横軸が query フレーム番号を示し、縦軸は preprocessed images のフレーム番号を示す。経路を歩くのに要した時間はほぼ同じであるので、グラフにおいて、query フレーム番号と preprocessed images のフレーム番号が一致した時は、経路上の位置として正確に場所を特に出たことになる。図7はいずれも概ねその傾向を示しており、本手法は目的に対して十分であることが示されている。経路1ではフレーム番号が正比例していないところに対応結果が出ていることがあり、これは多少誤推定が含まれていることを示している。

しかしながら，こうした誤推定については，画像検索の信頼度が一様に低くなる傾向が出ていることから，その数値を確認することで，誤推定の棄却は容易である．



図 6：経路 1（左）と経路 2（右）

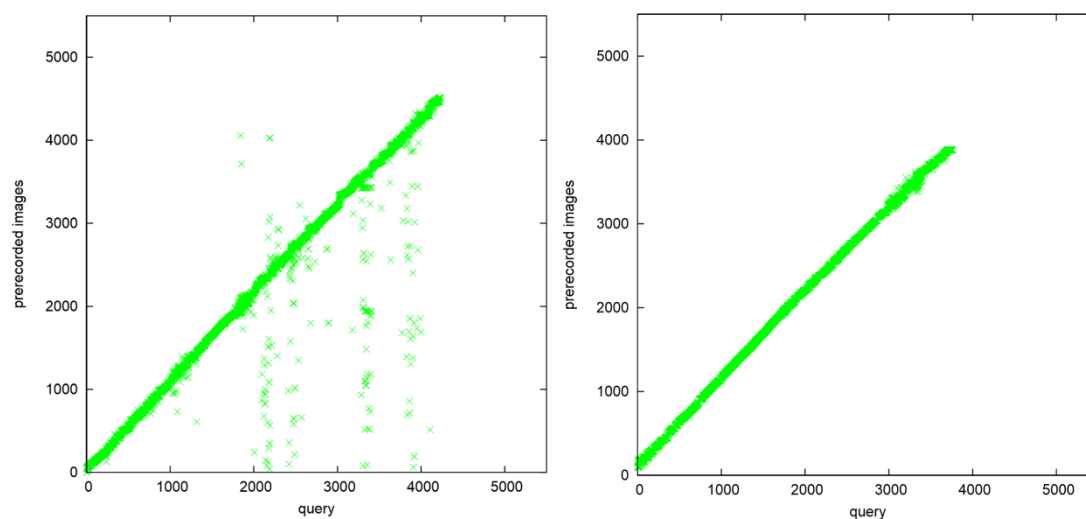


図 7：経路上の query 画像に対する検索結果（左：経路 1，右：経路 2）

## 【5】シースルービジョン時の運動視差と奥行き知覚との関係解析

シースルービジョン（透視）とはユーザが直視している物体（直視物体）によって視認できない物体（不可視物体）があるとき，不可視物体を複合現実型提示することで視覚支援を行う技術である．シースルービジョンは，データの新しい可視化形態の一つであるが，人間は



もともと透視する能力を持たないため、その実現に際しては、直感的に受け入れられるように注意を払うことが求められている。

本研究では、タブレット端末を用いたシースルービジョンにおいて、ユーザの奥行き知覚に運動視差が与える影響を解析した。シースルービジョンを可搬性の高いタブレット端末で実現した際、不可視物体の奥行き知覚は運動視差によって得られる。本研究はユーザの視点とタブレット端末の移動によって生じる運動視差を考慮し、それぞれがユーザの奥行き知覚に与える影響を解明する。

直視物体の運動視差はユーザの視点と直視物体の位置関係によって変化する。また、不可視物体の運動視差はユーザの視点と不可視物体、不可視物体の映像を提示するタブレット端末のディスプレイの位置関係によって変化する。ここで、ユーザの視点と不可視物体との間の距離は運動視差が十分知覚できる範囲とする。なお、ユーザの視点の移動に伴う運動視差を解析に集中するため、直視物体と不可視物体は静止しているものとする。シースルービジョンの実現に際しては、ユーザの視点位置に応じて幾何学的に整合性のとれた映像を提示する先端的手法がある。本研究ではこの手法を参考にして、直視物体と不可視物体の運動視差がユーザの奥行き知覚に与える影響を解析した。図8は、解析において整理した視点移動とタブレット端末運動との関係である。被験者に対する実験では、この分類に沿って実験を行った。図は被験者とタブレット（長方形）とを上から見下ろして空間的な関係を記述している。いずれも、タブレットの先にシースルーして見る不可視物体が存在する。

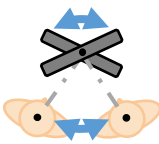
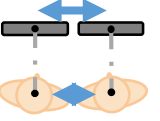
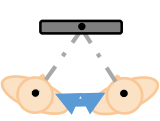
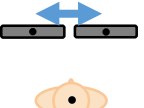
| 視点 \ 端末 | 回転                                                                                  | 平行移動                                                                                | 静止                                                                                    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 移動      |  |  |   |
| 静止      |  |  |  |

図8：視点移動とタブレット端末運動との関係

図9は被験者実験の様子を示したスナップショットである。被験者視点からの撮影で、スナップショット中の黒い枠の機器がタブレット端末のディスプレイに相当する。その向こうには3本のパイプがあり、この状況では上部が直視できていて、ディスプレイ中にはバーチャルにそのパイプが続けて表示されている。完全にシースルーする場合は、ディスプレイとパイプとの間に壁が入り、被験者はパイプを直視できなくなる。図10は実験の全体を示してい

る。

こうした実験結果の解析から、ユーザに好まれる形態は、ユーザの視点移動に合わせて運動視差をタブレット端末のディスプレイに提示する手法であることが明らかになった。その際にタブレット端末を静止させると、提示映像中の物体の位置が最もわかりやすく、かつユーザの負担を小さくする傾向があることも示された。

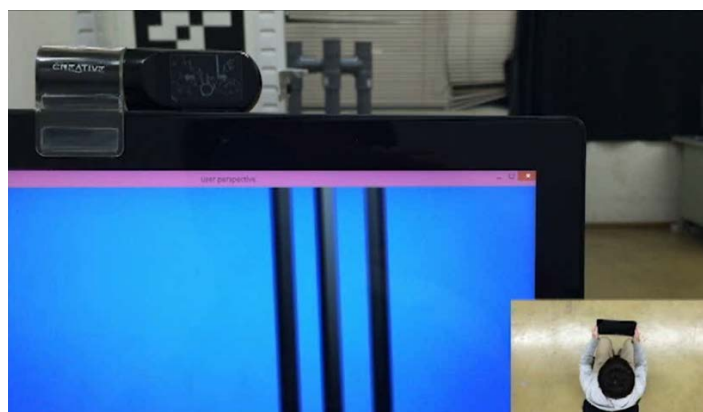


図 9：被験者から見たシースルービジョンの様子

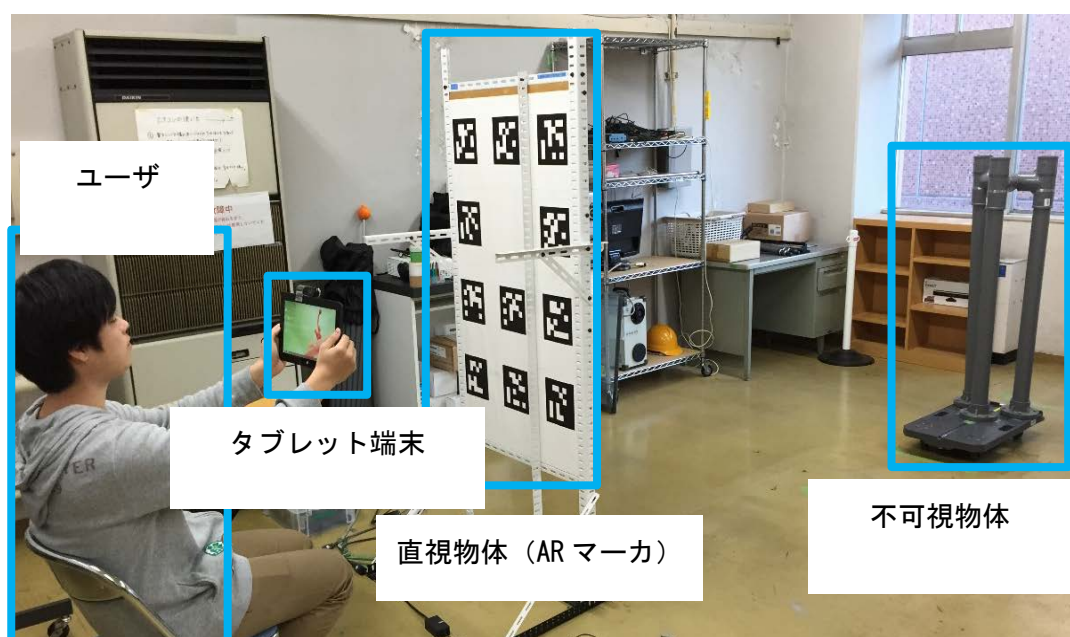


図 10：被験者実験の様子

#### 4. 教育

学生の指導状況（学生氏名、学位の種類、論文名）

明智 那央 修士（工学）注視点を移動可能な多視点映像の多重解像度閲覧方式

厚見 彰吾 修士（工学）多視点画像から復元した三次元モデルを用いた落石

シミュレーション

|       |        |                                         |
|-------|--------|-----------------------------------------|
| 江夏 寛朗 | 修士（工学） | 環境カメラを用いた屋外空間における歩行者と注視領域の撮影手法          |
| 金川 祐貴 | 修士（工学） | 道路監視カメラ映像を用いた走行車両の位置姿勢推定                |
| 河内 駿  | 修士（工学） | タブレット端末を用いたシースルービジョン時の運動視差の影響解析         |
| 雫 泰裕  | 修士（工学） | 展示物に対する関心の複合現実感を用いた共有                   |
| 樽見 佑亮 | 修士（工学） | 歩行者ナビゲーションを目的とした経路上での撮影映像の解析            |
| 東井 隼斗 | 修士（工学） | ドライバの体感速度を変化させるバーチャルパターン                |
| 高 博   | 修士（工学） | 複合現実感を用いたライティングコーディネート支援                |
| 陽 鵬   | 修士（工学） | 仮想化物体とインタラクション可能な遠隔型複合現実感               |
| 李 云   | 修士（工学） | 環境に合わせた人物の AR 再生とのインタラクション              |
| 森田 航平 | 修士（工学） | ウィンドシールドディスプレイを用いた見通しの悪い交差点における進入車両提示方法 |
| 鴫 亮輔  | 学士（工学） | 車両の進行方向に対する対称性を利用した外形復元                 |
| 柚木 玲士 | 学士（工学） | 幾何学的整合性に基づく手持ち撮影 RGB-D 映像からの動的領域切り出し手法  |
| 出川 諒  | 学士（工学） | 複合現実型提示を用いた橋梁振動点検方式                     |
| 山中 一希 | 学士（工学） | 高解像度カメラを用いた高精細な自由視点映像生成                 |
| 志田 全弘 | 学士（工学） | 簡単に組み立て可能な多視点映像の撮影および閲覧方式               |
| 森下 裕介 | 学士（工学） | 生体分子シミュレーションにおける拡張現実感技術の利用              |

## 5. 受賞、外部資金、知的財産権等

受賞（賞の名称、受賞者名、タイトル、年月日）

1. The 7th Korea-Japan Workshop on Mixed Reality (KJMR2014), Best Presentation Award, Shota Sasai, Itaru Kitahara, Yoshinari Kameda, Yuichi Ohta “AR Visualization of Driving Vehicle’s Wheel Trajectories by Seeing-Through Dashboard”, 2014. 4. 20.

2. 電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎 (MVE) 研究会 2014 年度 1 月研究会 MVE 賞, 小林 直樹, 北原 格, 亀田 能成, 大田 友一, “時空間拘束を利用した車両前照灯の路上反射位置推定”, 2014 年 9 月 10 日
3. 電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎 (MVE) 研究会 2014 年度 1 月研究会 MVE 賞, 大川原 友樹, 北原 格, 亀田 能成, 大田 友一, “ユーザの仮想カメラ操作を考慮した位置姿勢補正による自由視点映像の生成”, 2014 年 9 月 10 日
4. 第 13 回情報科学技術フォーラム (FIT2014) FIT 奨励賞, 上山 嵩, “選手動作に基づくバドミントン競技映像の分割手法”, 2014 年 9 月 3 日～5 日 (共著 北原 格, 亀田 能成, 大田 友一)
5. 第 13 回情報科学技術フォーラム (FIT2014) FIT 奨励賞, 宍戸 英彦, “高速かつ変則的に移動するバドミントンシャトルの軌跡推定法”, 2014 年 9 月 3 日～5 日 (共著 北原 格, 亀田 能成, 大田 友一)

外部資金 (名称、氏名、代表・分担の別、採択年度、金額、課題名)

知的財産権 (種別、氏名、課題名、年月日)

1. 科学研究費補助金 基盤研究 (B) 課題番号 25280056、大田友一 (研究代表者)、亀田能成、北原格, 2014 年度, 3, 250, 000 円 (2014 年度分)、「大規模空間を対象とする人物ビルボードを用いた任意視点映像生成提示方式の高画質化」
2. 共同研究 (ヤフージャパン株式会社), 北原格 (代表者), 2014 年度, 400, 000 円, 超高解像度多視点画像における視点移動に関する研究
3. 科学研究費補助金 基盤研究 (B) 課題番号 23300064, 亀田能成 (研究代表者), 大田友一, 北原格, 2011 年度, 2, 470, 000 円 (2014 年度分)、「環境カメラ群映像の安心かつ効率的見える化の為の時空間解析と複合現実感的可視化」
4. 科学技術振興機構 「持続可能な多世代共創社会のデザイン」研究開発領域「多世代共創による視覚障害者移動支援システムの開発」, 亀田能成 (研究担当者), 2014 年度, 2, 600, 000 円 (2014 年度分)

## 6. 研究業績

### (1) 研究論文

#### A) 査読付き論文

1. 上田将司, 北原格, 大田友一, “フリーハンド映像から切り出した壁領域に対する複合現実型壁紙シミュレーション”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 19, No. 2, pp. 87-97, (2014)
2. 糟谷望, 北原格, 亀田能成, 大田友一, “サッカー選手を対象とした一人称視点映像のための仮想カメラ運動モデル”, 電子情報通信学会論文誌 D Vol. J97-D, No. 9, pp. 1385-1393, (2014)
3. 小林直樹, 北原格, 亀田能成, 大田友一, “夜間の道路監視カメラ映像における前照灯に注目した車両の 3 次元位置推定”, 画像電子学会学会誌, Vol. 43, No. 3, pp. 300-308, (2014)
4. 佐藤翔悟, 北原格, 大田友一, “拡張現実感による顔表情操作を用いたビデオ通話方式”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 19, No. 3, (2014)
5. Hisatoshi Toriya, Itaru Kitahara, Yuichi Ohta, "Mobile Camera Localization Using Aerial-View Images", IPSJ Transactions on Computer Vision and Applications (CVA), Vol.6, pp.111-119, (2014)

B) 査読無し論文

(2) 国際会議発表

- A) 招待講演  
B) 一般講演

1. Shota Sasai, Itaru Kitahara, Yoshinari Kameda, Yuichi Ohta, “AR Visualization of Driving Vehicle’ s Wheel Trajectories by Seeing-Through Dashboard, The 7th Korea-Japan Workshop on Mixed Reality (KJMR2014) [Best Presentation Award], 2014.
2. Maria Alejandra Quiros-Ramirez, Senya Polikovsky, Yoshinari Kameda, and Takehisa Onisawa, “A Spontaneous Cross-Cultural Emotion Database: Latin-America Vs. Japan”, Kansei Engineering and Emotion Research (KEER2014), 8 pages, 2014.
3. Ming Zhang, Itaru Kitarhara, Yoshinari Kameda, Yuichi Ohtar, “A Projection-Based Mixed-Reality Display for Exterior and Interior of a Building Diorama”, The 20th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST2014), 2014.



4. Nao Akechi, Itaru Kitahara, Ryuuki Sakamoto, Yuichi Ohta, “Multi-Resolution Bullet-Time Effect”, ACM SIGGRAPH Asia 2014, 2014.
5. Hidehiko Shishido, Itaru Kitahara, Yoshinari Kameda, Yuichi Ohta, “Trajectory Estimation of a Fast and Anomalously Moving Badminton Shuttle” , International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT2015), 4pages, 2015.
6. Fumihisa Shibata, Koji Makita, Yoshinari Kameda, and Takeshi Kurata, “Introduction of the Trakmark Activity”, Panel at IEEE ISMAR 2014, 2014.

(3) 国内学会・研究会発表

A) 招待講演

北原格, “自由視点映像技術のスポーツ分野への応用”, 2014 年映像情報メディア学会年次大会 シンポジウム 1 『スポーツ映像処理』, 2014.

B) その他の発表

穴戸英彦, 北原格, 亀田能成, 大田友一, “高速かつ変則的に移動するバドミントンシャトルの軌跡推定法”, 第 13 回情報科学技術フォーラム(FIT2014), vol. 3, pp. 69-70, 2014.

笹井翔太, 北原格, 亀田能成, 大田友一, “運転車両のダッシュボード透明化と車輪軌道の複合現実型提示”, 第 13 回情報科学技術フォーラム(FIT2014), vol. 3, pp. 89-90, 2014.

上山嵩, 北原格, 亀田能成, 大田友一, “選手動作に基づくバドミントン競技映像の分割手法”, 第 13 回情報科学技術フォーラム(FIT2014), vol. 3, pp. 113-114, 2014.

及川純耶, 亀田能成, 大田友一, “環境埋め込み型カメラ映像で撮影した人物の等身大透明スクリーンによる AR 提示”, 第 13 回情報科学技術フォーラム(FIT2014), vol. 3, pp. 477-478, 2014.

柚木玲士, 北原格, 大田友一, “3 次元の整合性に基づく手持ち撮影 RGB-D 映像中の動的領域切り出し” 第 13 回情報科学技術フォーラム(FIT2014), vol. 3, pp. 67-68, 2014.

明智那央, 北原格, 大田友一, “ズーム操作可能な多視点画像の閲覧方式” 第 13 回情報科学技術フォーラム (FIT2014) vol. 3, pp. 91-92, 2014.

高博，北原格，大田友一，“複合現実感を用いた照明計画支援システム” 第 19 回日本バーチャリアリティ学会大会論文集 21-B3, 4 pages, 2014.

陽鵬，北原格，大田友一，“仮想化物体とのインタラクションが可能な遠隔型複合現実感” 第 19 回日本バーチャリアリティ学会大会論文集 11E-1, 4 pages, 2014.

李云，亀田能成，大田友一，“AR Replay を通じた作業理解の評価”，電子情報通信学会 技術研究報告 MVE, vol.114, no.239, pp.7-12, 2014.

雫泰裕，北原格，大田友一，“複合現実感を用いた展示物に関する関心の共有” 電子情報通信学会 技術研究報告 MVE, vol.114, no.239, pp.107-112, 2014.

笹井翔太，北原格，亀田能成，大田友一，“投影型シースルーダッシュボードを用いた車輪軌道の可視化による運転者視覚支援” 電子情報通信学会 技術研究報告 MVE , vol.114, no.239, pp.25-30, 2014.

森田航平，北原格，亀田能成，大田友一，“ウィンドシールドディスプレイを用いた交差点における進入車両提示方法の評価”，第 12 回 ITS シンポジウム 2014, 6 pages, 2014.

東井隼斗，北原格，亀田能成，大田友一，“ウィンドシールドディスプレイ上での AR 提示がドライバの速度感覚に与える影響の評価”，第 12 回 ITS シンポジウム 2014, 6 pages, 2014.

清水諒，北原格，亀田能成，大田友一，“夜間における景観の複合現実感型提示”，HCG シンポジウム 2014, pp.241-248, 2014.

宍戸英彦，北原格，亀田能成，大田友一，“異なるシャッター速度で撮影した映像を用いたバトミントンシャトルの 3 次元位置推定法”，2014 年映像情報メディア学会冬季大会, 2 pages, 2014.

笹井翔太，北原格，亀田能成，大田友一，神原誠之，浮田宗伯，池田徹志，Morales Yoichi, 萩田紀博，篠沢一彦，“自動走行ストレス：拡張現実提示によるストレス軽減の試み”，電子情報通信学会 技術研究報告 ITS, vol.114, no.369, pp.93-98, 2014.

太田翔平, 神原誠之, 浮田宗伯, 北原格, 亀田能成, 大田友一, 池田徹志, Morales Yoichi, 篠沢一彦, 萩田紀博, “自動走行ストレス：生理指標を用いた自動走行車両の搭乗者のストレスに関する検討”, 電子情報通信学会 技術研究報告 ITS, vol.114, no.369, pp.87-92, 2014.

厚見彰吾, 北原格, 大田友一, 多視点画像から復元した 3D モデルを用いた落石シミュレーション; 電子情報通信学会 技術研究報告 PRMU 2015, vol.114, no.409, pp.153-158, 2015.

志田全弘, 明智那央, 北原格, 大田友一, 松田壮一郎, 山本淳一, “簡単に組み立て可能な多視点映像撮影・閲覧システム” 電子情報通信学会 技術研究報告 CNR 2015, vol.114, no.455, pp.143-148, 2015.

樽見佑亮, 亀田能成, 大田友一, “歩行者ナビゲーションを目的とした経路映像の画像解析”, 電子情報通信学会 技術研究報告 MVE, vol.114, no.487, pp.187-192, 2015.

河内駿, 北原格, 亀田能成, 大田友一, “タブレット端末を用いたシースルービジョン時の運動視差が奥行き知覚に与える影響”, 電子情報通信学会 技術研究報告 MVE, vol.114, no.487, pp.33-80, 2015.

鈴木健嗣, 北原格, “社会性形成を支援するソーシャル・イメージング技術”, 電子情報通信学会 CNR 研究会, 信学技報, vol. 114, no. 351, CNR2014-20, pp. 23-26, 2014.

角田貢, 北原格, 西山哲成, “映像分析と自転車競技 -映像技術の利活用の検討”, 映像情報メディア学会メディア工学研究会 12 月研究会, 2014.

#### (4) 著書、解説記事等

該当なし

### 7. 異分野間連携・国際連携・国際活動等

## 8. シンポジウム、研究会、スクール等の開催実績

## 9. 管理・運営

大田友一

副学長・理事（企画評価・情報）

情報環境機構長

亀田能成

筑波大学 e ラーニング委員会委員

エンパワーメント情報学プログラム学生委員会委員長

北原格

筑波大学全学計算機委員会委員

## 10. 社会貢献・国際貢献

大田友一

電子情報通信学会 教科書委員会委員

亀田能成

IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2014; PC member

電子情報通信学会 パターン認識・メディア理解 研究専門委員会 委員

電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎 研究専門委員会 副委員長

電子情報通信学会 サイバーワールド 時限研究専門委員会 委員

北原格

電子情報通信学会 和文論文誌 D 編集委員

電子情報通信学会 パターン認識・メディア理解 研究専門委員会 委員

日本バーチャルリアリティ学会 論文編集委員

## 11. その他

なし