

平成25年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成25年度～平成26年度

5. 課題番号 

2	5	・	7	4	4	8
---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 四次元視点移動を可能にする自由視点画像生成

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	オオクラ 大倉	フミオ 史生	情報科学研究科 特別研究員(DC2)

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

イメージベースドレンダリング（IBR）技法を用いた実写映像と仮想物体の合成手法を開発した。これにより、IBRによる現実空間の仮想化に基づく三次元視点移動を実現するとともに、IBRに基づく軽量・写実的な仮想物体合成を可能にした。さらに、平城宮跡を舞台として、提案手法を用いて過去の建造物の合成による時間方向の視点移動アプリケーションを構築した。具体的には、まず無人飛行船に搭載された全方位カメラを用いて空間的に密に空撮された画像群をもとに全自動で3次元モデルを復元した。次に、これを入力としてIBRの代表的な手法の一つである視点依存テクスチャマッピング（VDTM）法を適用することで、3次元視点移動を実現するアプリケーションを作成した。提案フレームワークは、オフラインで時間をかけてレンダリングすることによって得られたテクスチャを、ライティング結果や質感等を保ちながらIBRにより変形することで、従来のリアルタイムレンダリングでは成し得なかった高品質な合成結果を、軽量のオンライン処理で実現する。オフライン処理として、従来のIBRとは異なり、事前に格子または立方格子点上に設定された視点位置からの実空間の見えを生成する。さらに、各格子視点上に生成された画像群に、仮想物体を時間をかけて高品質に合成する。オンライン処理では、仮想物体が合成された格子視点画像群および、実空間と仮想物体の三次元モデルを用いて、計算量が削減されたVDTMにより提示画像を生成する。本処理では、仮想視点の4近傍に存在する格子点のテクスチャのみを三次元モデルに投影・混合することでテクスチャ選択のための計算量を削減する。実際に、従来のVDTMと比較し100倍程度の速度で自由視点合成画像を生成可能であることが実験により確認された。

10. キーワード

- (1) 複合現実感 (2) イメージベースドレンダリング (3) 視点依存テクスチャマッピング (4) 仮想物体合成  
 (5) (6) (7)

(注)・印刷に当たっては、A4判（縦長）・両面印刷し、左端を糊付けすること。

(8)

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。  
<区分>①当初の計画以上に進展している。②おおむね順調に進展している。③やや遅れている。④遅れている。

(区分) ②  
(理由) 本研究課題「四次元時空間を移動可能な自由視点画像生成」の根幹をなす研究要素は、拡張現実感、イメージベースドレンダリング、リライティングである。これらのうち、今年度はイメージベースドレンダリングを用いた拡張現実感技術についての研究に取り組み、現在までに一定の成果を見せている。具体的に、本研究課題に関連して査読付き論文誌論文 1 件および査読付き国際会議発表 3 件を発表した。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

2 年間の本研究課題のうち、2 年目にあたる次年度は、イメージベースドレンダリング、リライティングおよび最新のコンピュータグラフィックス技術を総合的に用い、風景の日時や季節変化を実現する自由視点画像生成に主眼をおき研究を遂行する。イメージベースドレンダリングおよびリライティングについて、当該分野において世界有数の実績およびノウハウを持つ研究グループである REVES, Sophia Antipolis, INRIA に 1 年間に在籍し研究者としての経験を積むとともに、様々な環境・ユーザを対象とした手法およびシステムを構築し実験を行う。得られた成果を最高峰の国際会議や英文誌論文に投稿し、採録されることを目標とした質の高い研究を遂行する。

13. 研究発表 (平成 25 年度の研究成果)

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

〔雑誌論文〕 計 ( 1 ) 件      うち査読付論文 計 ( 1 ) 件

著者名	論文標題				
Fumio Okura, Yuko Ueda, Tomokazu Sato, Naokazu Yokoya	Free-viewpoint mobile robot teleoperation interface using view-dependent geometry and texture				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
ITE Trans. on Media Technology and Applications	有	2(1)	2   0   1   4	82-93	
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)					
10.3169/mta.2.82					

〔学会発表〕 計 ( 9 ) 件      うち招待講演 計 (0) 件

発表者名	発表標題		
Takayuki Akaguma	Mobile AR using pre-captured omnidirectional images		
学会等名	発表年月日	発表場所	
ACM SIGGRAPH Asia 2013 Symp. on Mobile Graphics and Interactive Applications	20131121	Hong Kong Convention and Exhibition Centre, Hong Kong, China	

発表者名	発表標題		
Fumio Okura	Teleoperation of mobile robots by generating augmented free-viewpoint images		
学会等名	発表年月日	発表場所	
IEEE/RSJ Int'l Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS'13)	20131104	Tokyo Big Sight, Tokyo, Japan	

発表者名	発表標題		
Fumio Okura	Interactive exploration of augmented aerial scenes with free-viewpoint image generation from pre-rendered images		
学会等名	発表年月日	発表場所	

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷し、左端を糊付けすること。

12th IEEE Int'l Symp. on Mixed and Augmented Reality (ISMAR'13)	20131002	University of South Australia, Adelaide, Australia
---	----------	--

発表者名	発表標題		
井上直哉	自由視点画像生成に基づく移動撮影した全方位動画画像からの動物体除去		
学会等名	発表年月日	発表場所	
2014年電子情報通信学会総合大会	20140319	新潟大学	

発表者名	発表標題		
赤熊高行	実シーンの照明環境を考慮した事前生成型拡張現実感システム		
学会等名	発表年月日	発表場所	
電子情報通信学会パターン認識・メディア理解研究会	20140214	福岡大学	

発表者名	発表標題		
大倉史生	自由視点画像生成による移動ロボットの遠隔操縦インタフェース		
学会等名	発表年月日	発表場所	
電気関係学会関西支部連合大会	20131116	大阪電気通信大学	

発表者名	発表標題		
大倉史生	事前レンダリング画像群を用いた自由視点画像生成に基づく写実的な拡張現実画像合成		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本バーチャルリアリティ学会複合現実感研究会	20130926	利尻町交流促進施設「どんと」	

発表者名	発表標題		
赤熊高行	事前生成型モバイルAR		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本バーチャルリアリティ学会第18回大会	20130920	グランフロント大阪	

発表者名	発表標題		
大倉史生	事前レンダリングと自由視点画像生成による仮想化実空間への仮想物体の写実的合成		
学会等名	発表年月日	発表場所	
画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2013)	20130731	国立情報学研究所	

【図書】 計 ( 0 ) 件

著者名	出版社		
	書名	発行年	総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

【出願】 計 ( 0 ) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

【取得】 計 ( 0 ) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷し、左端を糊付けすること。

				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://yokoya.naist.jp/~fumio-o/research.html>