

# 奥行き誇張画像からありのままの 姿を復元する画像変換法

明治大学 研究・知財戦略機構  
先端数理科学インスティテュート  
研究特別教授 杉原 厚吉

2022年10月18日

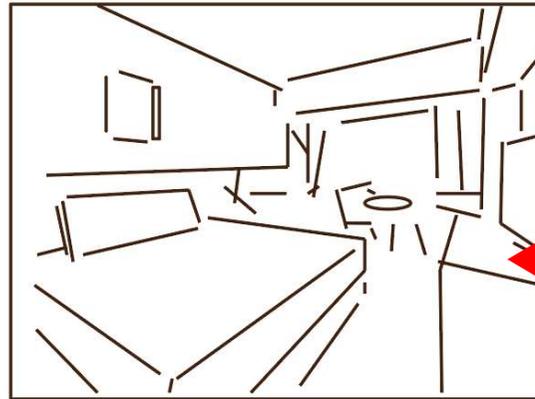
# 従来技術とその問題点

## 従来のホテル予約サイト

### 【平日限定特別プラン】

【タイプ】ツインルーム、15  
平米

【料金】1泊18,000円



画像から受ける  
部屋の広さの印  
象が、実際と大  
きく違う。

# 広く見せる写真が氾濫してしまう理由

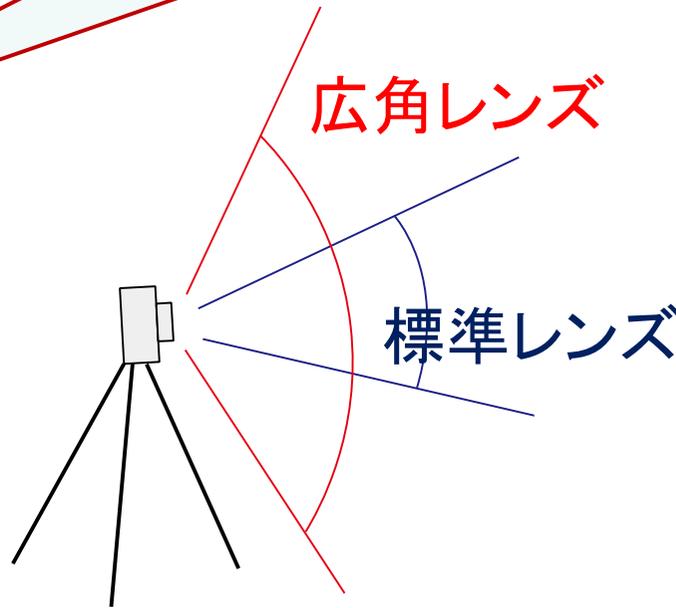
べつに、騙そうと  
しているわけじゃ  
ないんだけど……

客室の広い範囲を見ても  
らいたい。

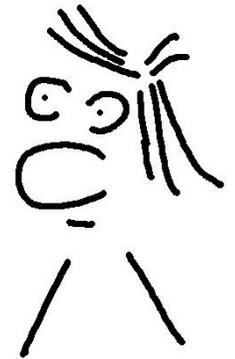
奥行きを誇  
張しないで  
ほしい。



広告提供者



しかし、広角レンズでは奥行き  
が誇張される。



広告閲覧者

# 全体像を示すことを目指した極限

360度画像



何があるかはわかるが、形や大きさはわかりにくい。



# 従来技術とその問題点

- ホテル予約サイトなどに掲載される客室画像は、広い範囲を表示するために広角レンズで撮影されたものが使われる。
- しかし、広角画像では奥行きが誇張されるために、客室の本当の広さが利用者に伝わりにくい。
- 最近利用が広がってきた360度画像でも、映っているものの形や奥行きが見る人にわかりにくい。
- ほかに、賃貸物件サイト、イベント会場紹介サイト、中古車販売サイト、入居施設紹介パンフ、など。

# 問題解決の手がかりは錯視

べつに、騙そうと  
しているわけじゃ  
ないんだけど……



広告提供者

商品の姿を正しく伝えたいと  
いう利害は一致している！

障害となっているのは錯視！

奥行きを誇  
張しないで  
ほしい。



広告閲覧者

## 新技術の概要

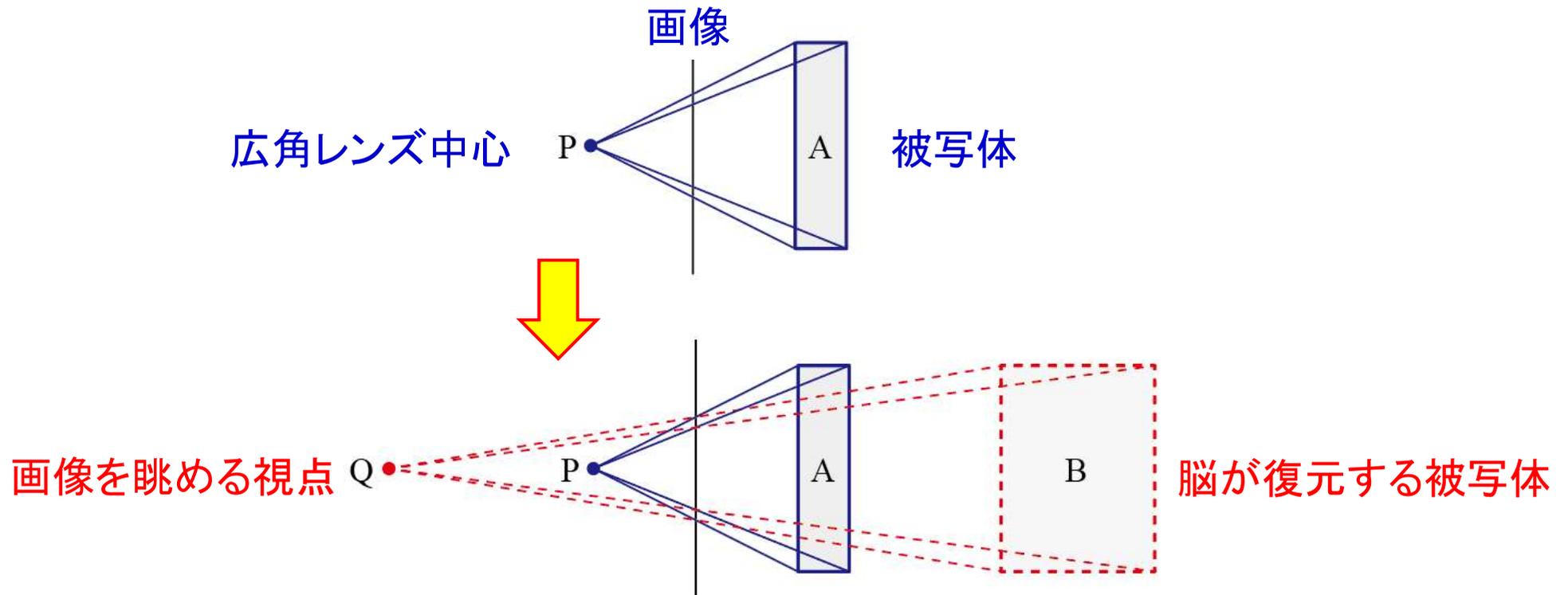
奥行きが誇張された画像から誇張を取り除き、ありのままの姿を再現する方法を開発した。

カメラと同じ位置に立って周りを見回した場合の部屋の姿をそのまま再現できる。

この技術は360度画像にも適用できる。

# 奥行きが誇張されてしまう理由

写真には被写体の**真の姿**が記録されている。  
奥行きを誤認するのは、**見る側が起こす錯視**である。

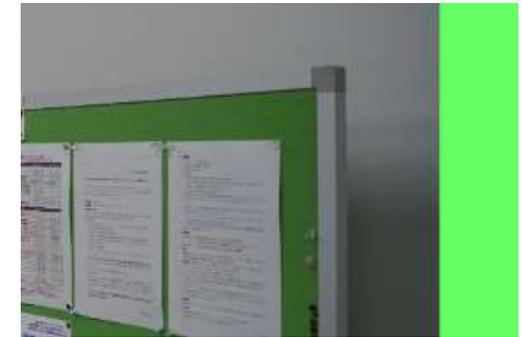


# ありのままの姿を復元する画像変換例

オリジナル画像(焦点距離12mm)を任意の向きの標準レンズ(70mm)画像へ変換



左40度・上20度



右40度



左40度・下20度



左20度・  
下15度



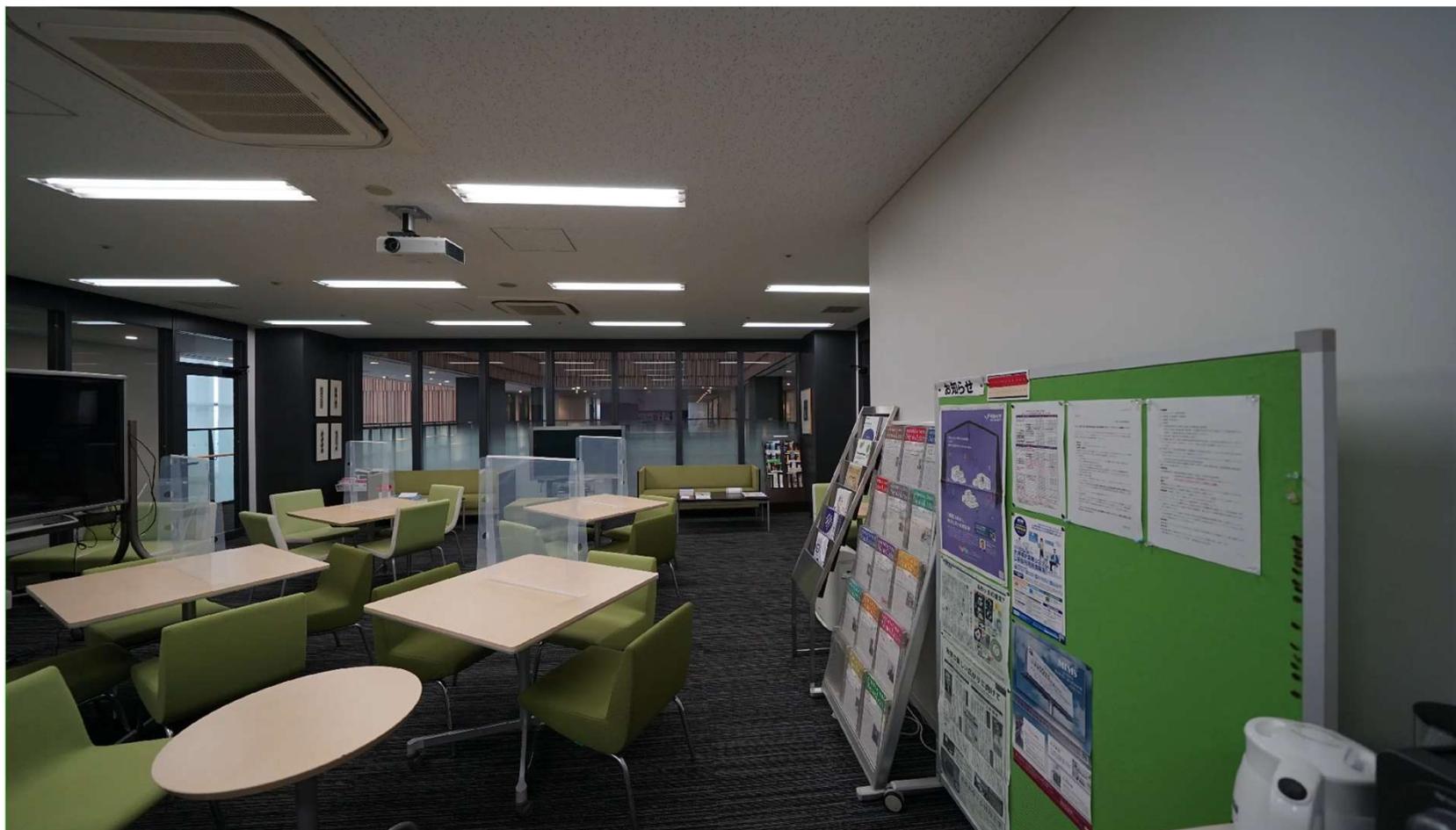
右40度・下20度

# ありのままの姿を復元する画像変換例

広角画像(焦点距離12mm)



いろいろな方向を向いたときの標準レンズ(焦点距離70mm)画像



# ありのままの姿の復元例2

左15度  
上20度

洗面室(焦点距離12mm)



左15度  
上10度



右30度  
上20度



左15度

右30度、下20度

左40度  
下10度



左20度、下10度



# ありのままの姿の復元例3



フェンスは45度でつながっている。



敷地の左角も45度をなしている。



壁は90度をなしていることがわかる。

↑ 上30度



元の広角レンズ画像

左45度  
下10度

左45度  
下20度

右30度  
下20度



敷地の右角も45度をなしている。

左右の道路は90度で交わっていることがわかる。

# 視覚による奥行きの補正

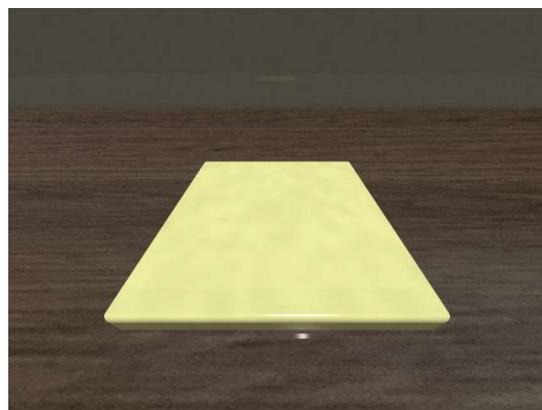
【実験】 焦点距離の異なるレンズで撮影した画像に対する奥行き知覚を観察した。

焦点距離12mm

焦点距離35mm

焦点距離70mm

正方形



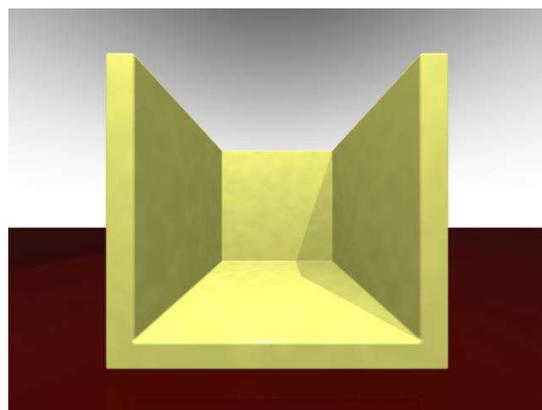
...



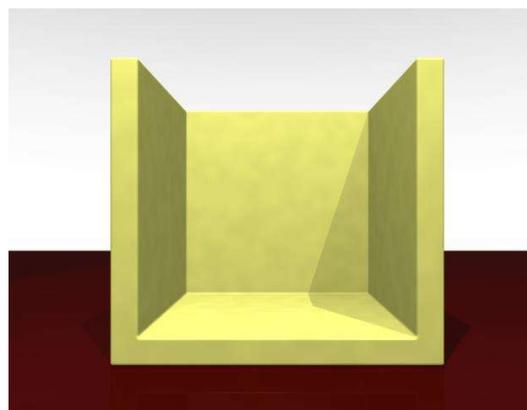
...



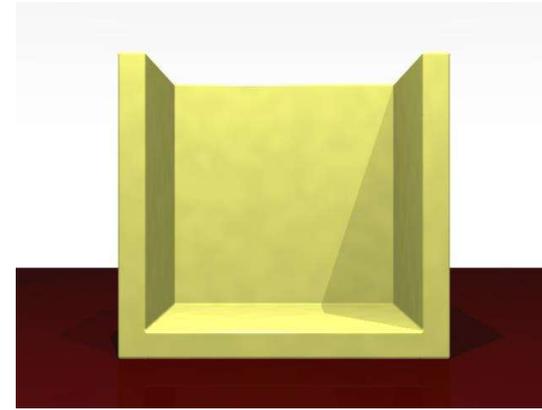
立方体



...



...

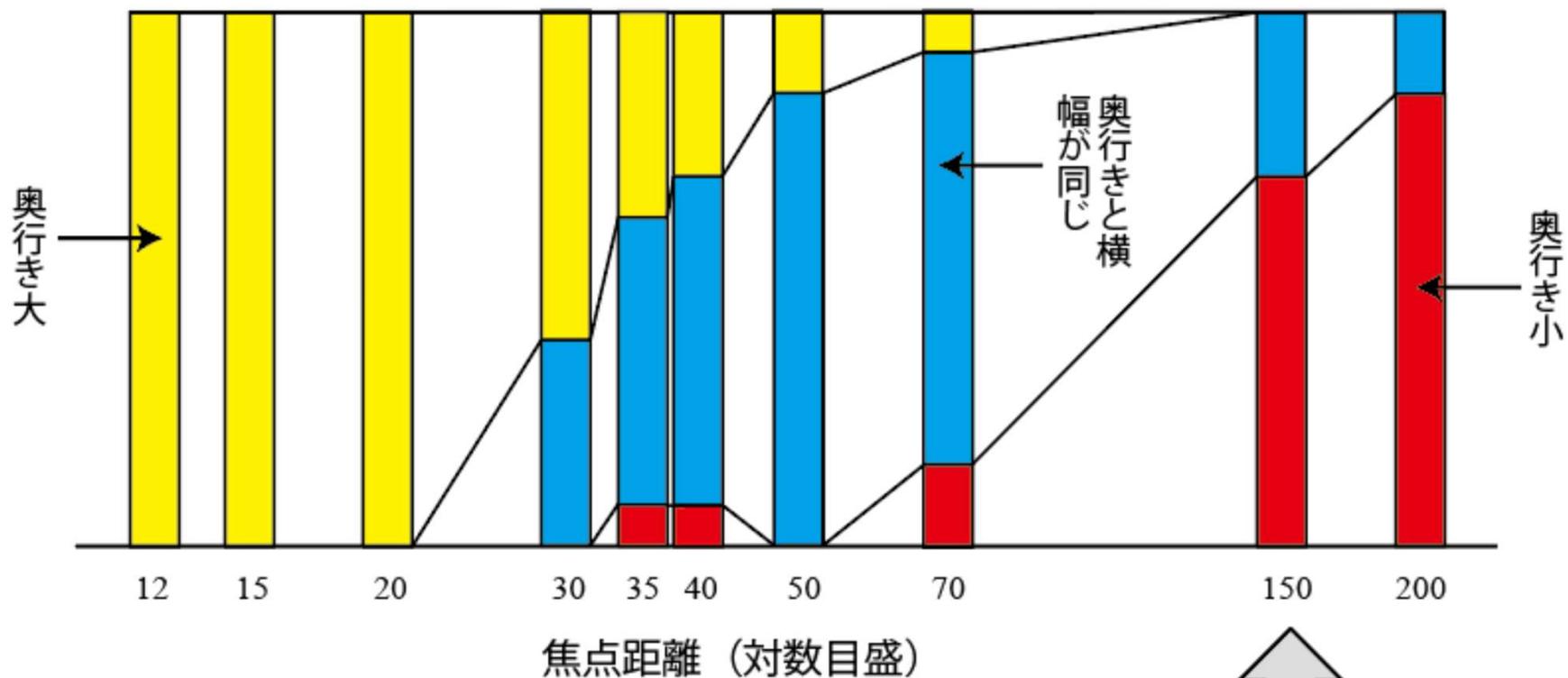


(使用ソフトウェア: Shade3D Professional ver. 17.1.0)

# 視覚による奥行きの補正

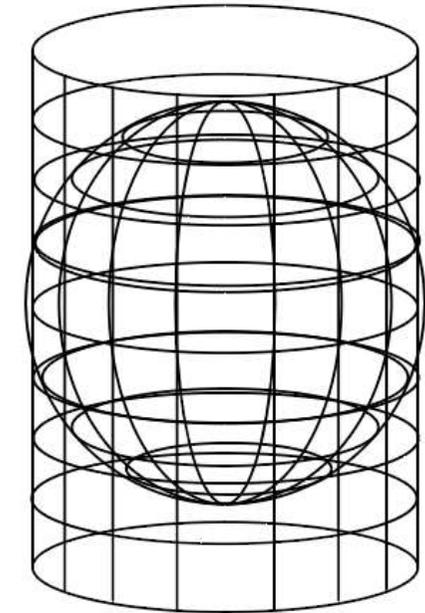
【結果】 焦点距離35~70mm付近で奥行きがかなり正しく知覚された。

【意味】 厳密にレンズ中心と視点位置を一致させなくても、奥行きを正しく知覚できる可能性がある。



視点とレンズ中心が一致する画像

# 360度画像からの復元



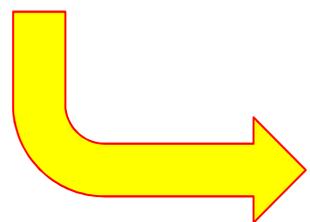
球面座標系



# 360度画像からの復元



360度画像



焦点距離35mmレ  
ンズによる復元



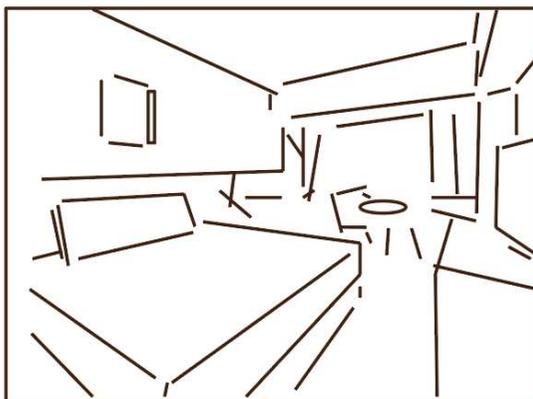
# 画像復元技術の適用イメージ

本技術を組み込んだホテル予約サイト

## 【平日限定特別プラン】

【タイプ】ツインルーム、15  
平米

【料金】1泊18,000円



画像をクリックすると実際に  
近い雰囲気わかります。

この部分を追加する。

- 見る方向を指定
- 忠実な姿を復元

## 新技術の概要(再掲)

奥行きが誇張された画像から誇張を取り除き、ありのままの姿を再現する方法を開発した。

カメラと同じ位置に立って周りを見回した場合の部屋の姿をそのまま再現できる。

この技術は360度画像にも適用できる。

## 新技術の特徴・従来技術との比較

- 画像から奥行きが正しく知覚できる。
- カメラ位置に立って顔の向きを変える臨場感が得られる。
- 従来技術と違って、対象の3Dモデルは不要。必要なのは焦点距離情報のみ。
- 360度画像の場合は、焦点距離情報も不要。

## 想定される用途

- ホテルの部屋や家や建物の部屋の中の状況をそこに立って見ているかのように伝えることができる。
- 通販サイトの画面などで商品の正しい奥行きを感じ、実物を想像しやすくなり、消費者が購入した時と届いた時のギャップを少なくする。
- 遠隔監視や遠隔操作の場面でカメラの位置で実際眺めているように把握でき、正確な監視や運転ができる。

## 実用化に向けた課題

- 画像変換のための計算方法は完成済み。しかし、これをユーザとの対話システムへ組み込む部分が未完成である。
- 今後、ユーザが希望する視線の向きを検出し、その方向の画像をリアルタイムで計算・表示する機能を実装する必要がある。

# 企業への期待

- 未完成の対話機能については、カーソルなどによる視線方向の検出技術、および高速画像処理技術により克服できると考えている。
- 高速画像処理技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- ホテル予約サイト、不動産物件紹介サイトなど本技術を生かせるサイトの運営企業と、実装を目指した共同研究を希望。

## 本技術の研究支援経歴

- 2010年-2015年 JST CREST事業に採択
- 2021年 JST A-STEP事業トライアウトタイプに採択

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 情報処理装置、情報処理方法、及びプログラム
- 出願番号 : 特願2021-134087
- 出願人 : 明治大学
- 発明者 : 杉原厚吉

# お問い合わせ先

明治大学  
研究推進部 生田研究知財事務室

TEL 044 - 934 - 7639

FAX 044 - 934 - 7917

e-mail [tlo-ikuta@mics.meiji.ac.jp](mailto:tlo-ikuta@mics.meiji.ac.jp)

ご清聴ありがとうございました