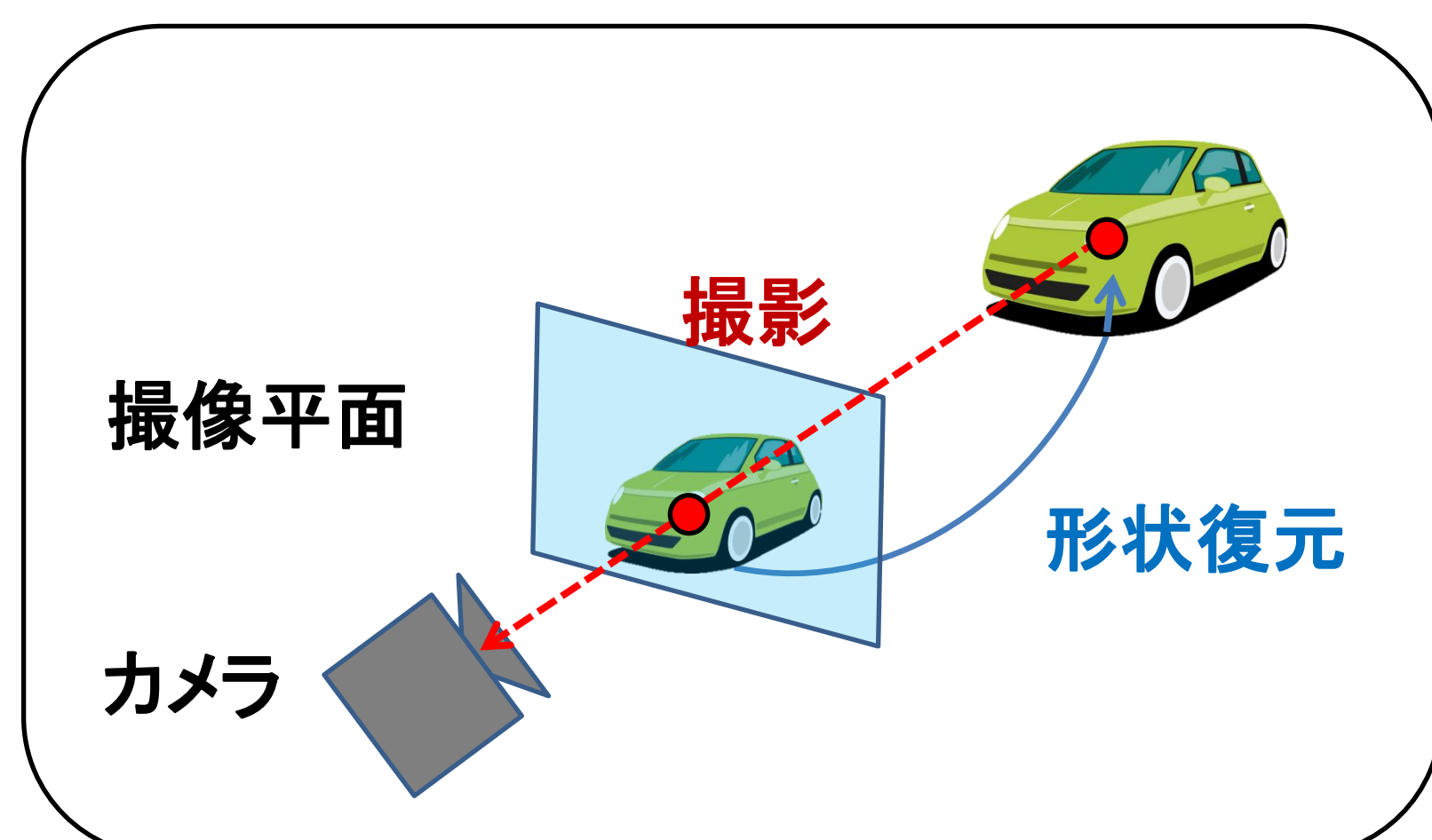


## 研究背景

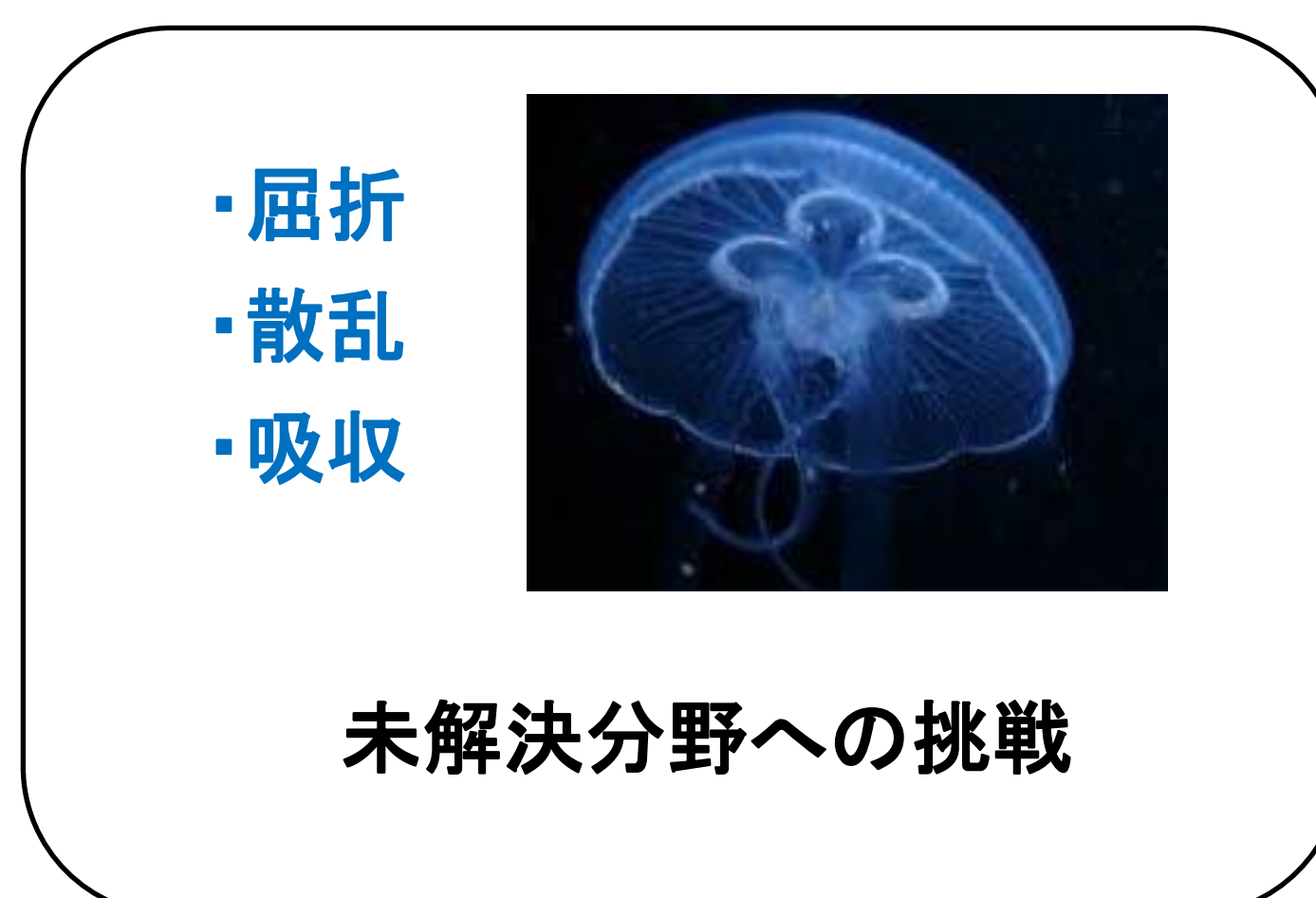
### コンピュータビジョン

立体データとしての形状復元  
デジタルアーカイブ、運動・構造解析



### アクアビジョン

水中への復元技術の応用  
非接触・非破壊な復元法



### 応用分野

医学・生命科学、  
水産業・養殖

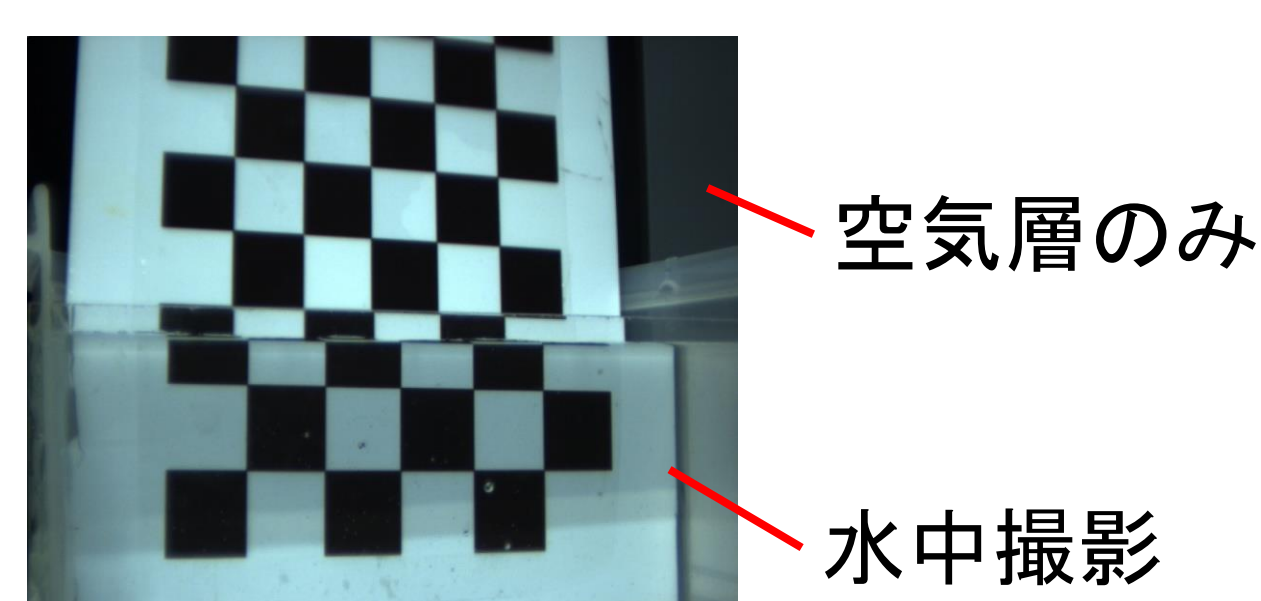
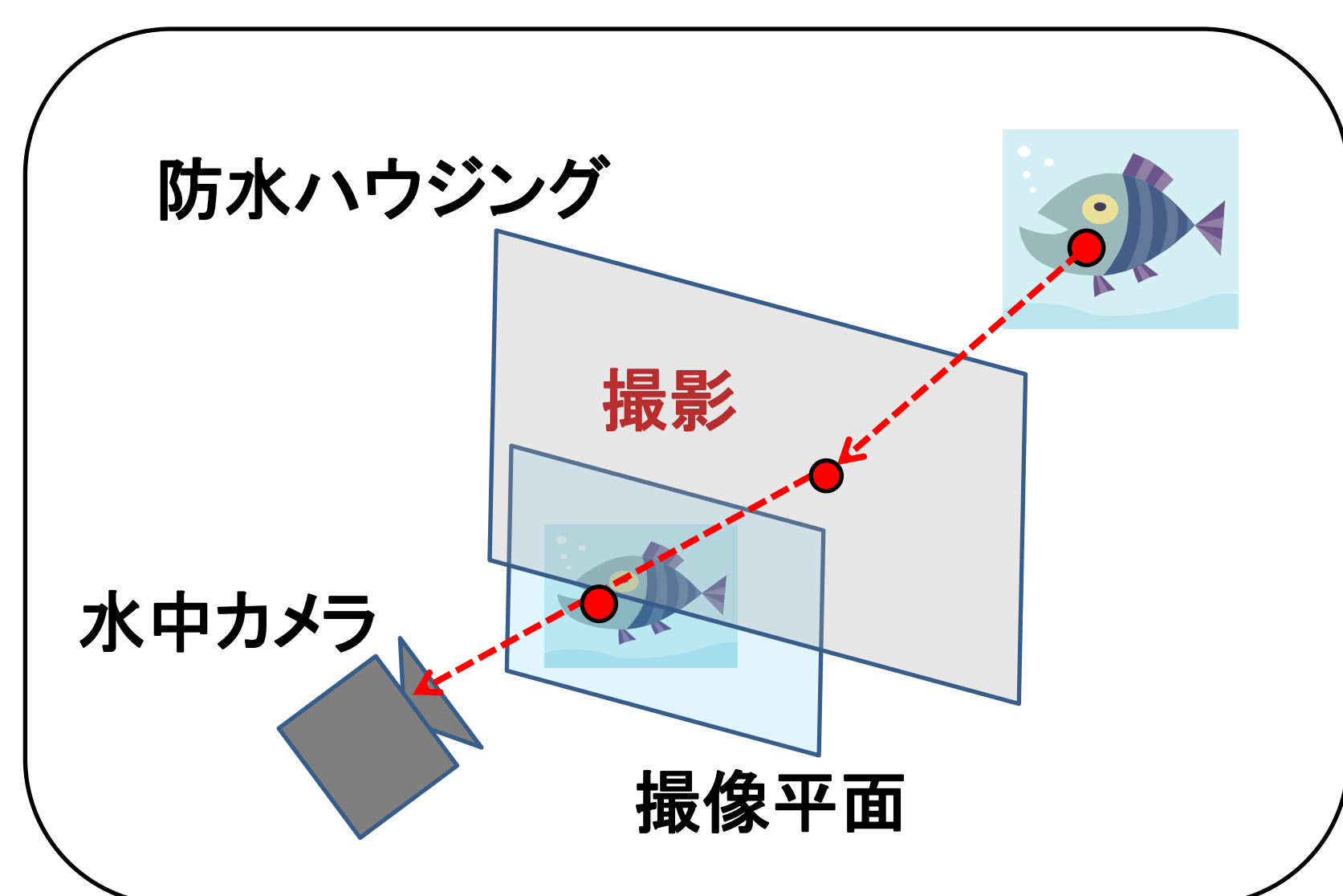
デジタルアクアリウム  
(インタラクションのための  
センシング・視覚化)



## 問題点

### 形状復元のための投影計算

水中撮影：光は直進する？

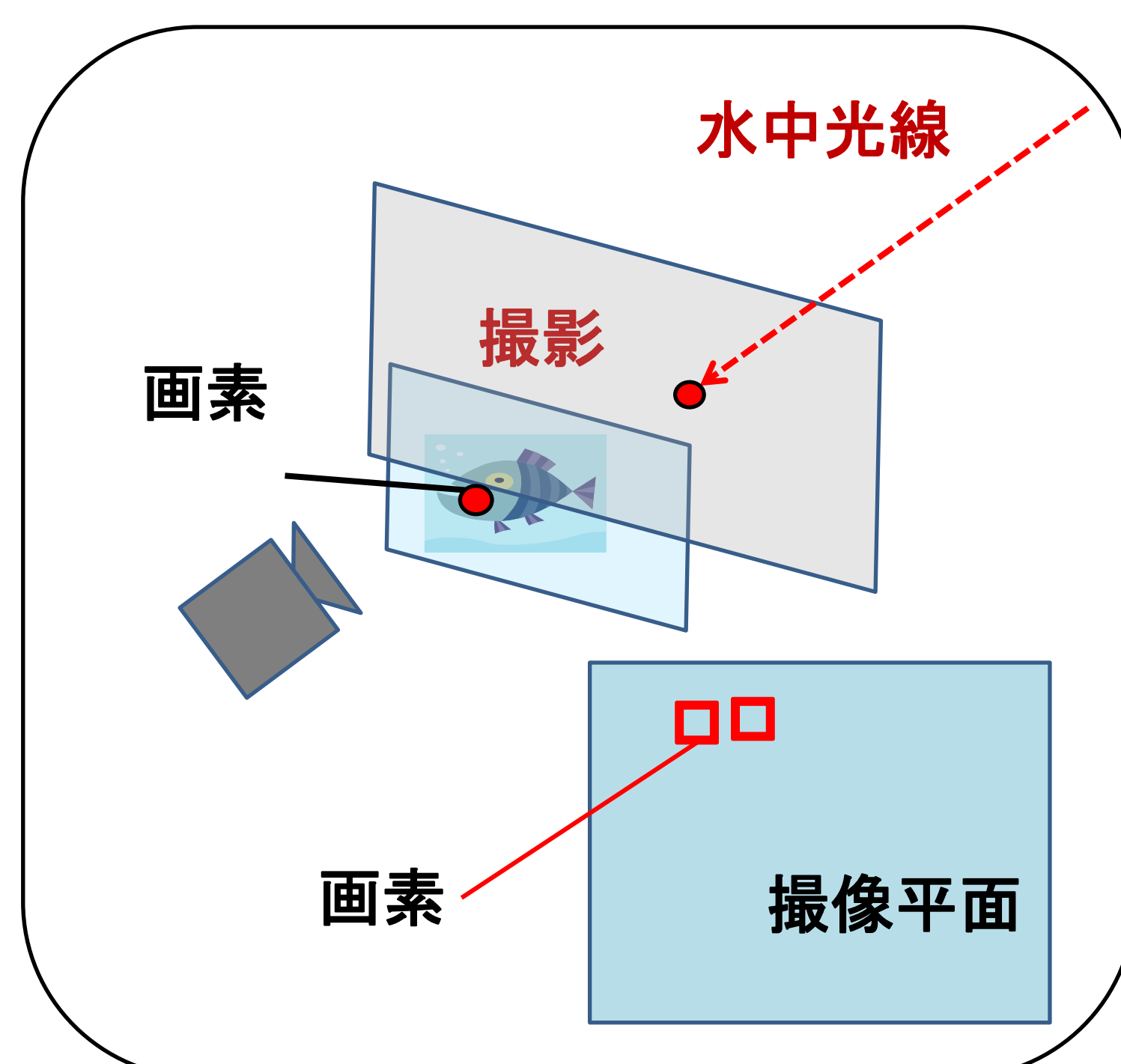


従来：光は直進することを仮定  
屈折を考慮したカメラモデルが必要

## アイデア

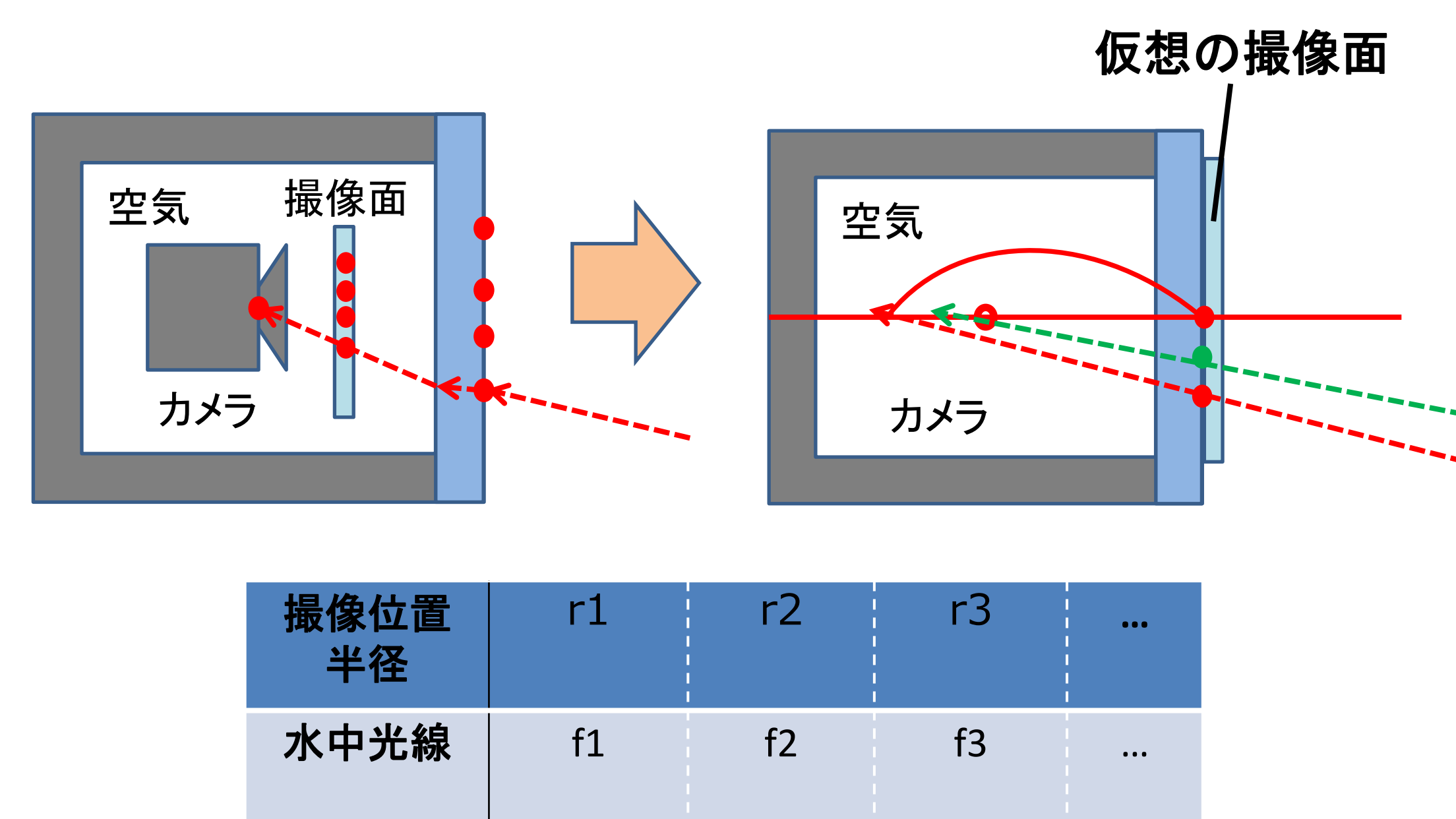
### 水中光線と画素の関係のみに注目したカメラモデル

水中だけに注目すると光は直進



| 画素   | (u1,v1)          | (u2,v2) | (u3,u3) | ... |
|------|------------------|---------|---------|-----|
| 水中光線 | L1<br>(x1,y1,z1) | L2      | L3      | ... |

本研究：平面ハウジングの場合の簡潔なモデル化

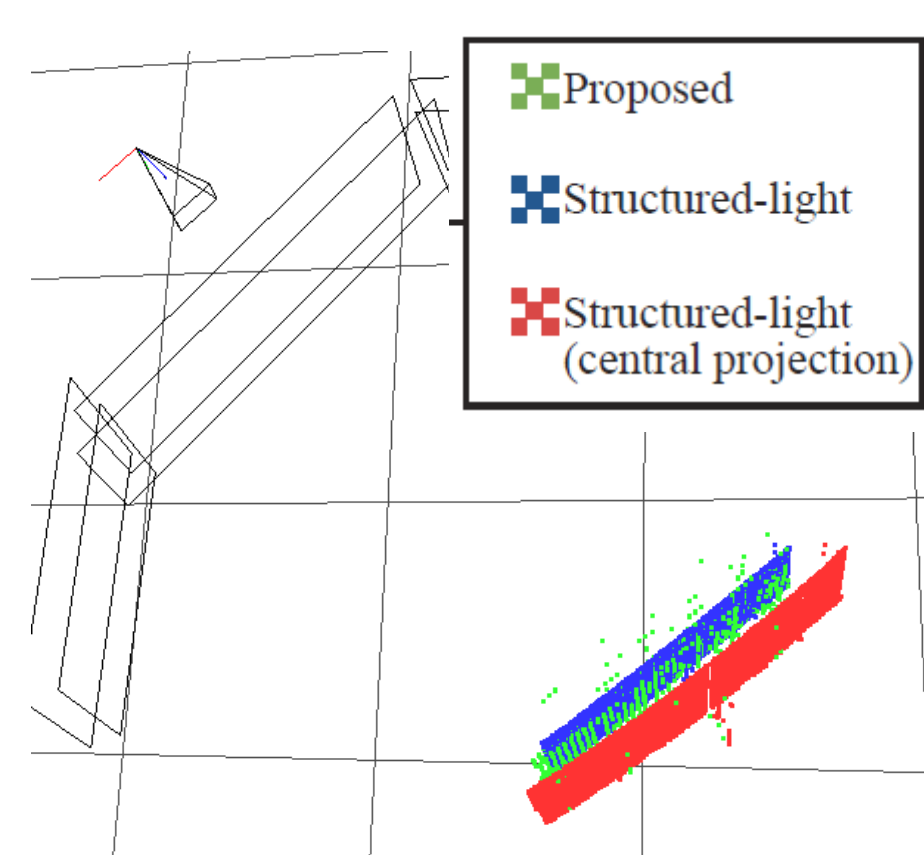


| 撮像位置<br>半径 | r1 | r2 | r3 | ... |
|------------|----|----|----|-----|
| 水中光線       | f1 | f2 | f3 | ... |

従来困難であった水中→撮像面への投影の高速化

## 評価実験

### 形状復元法の評価

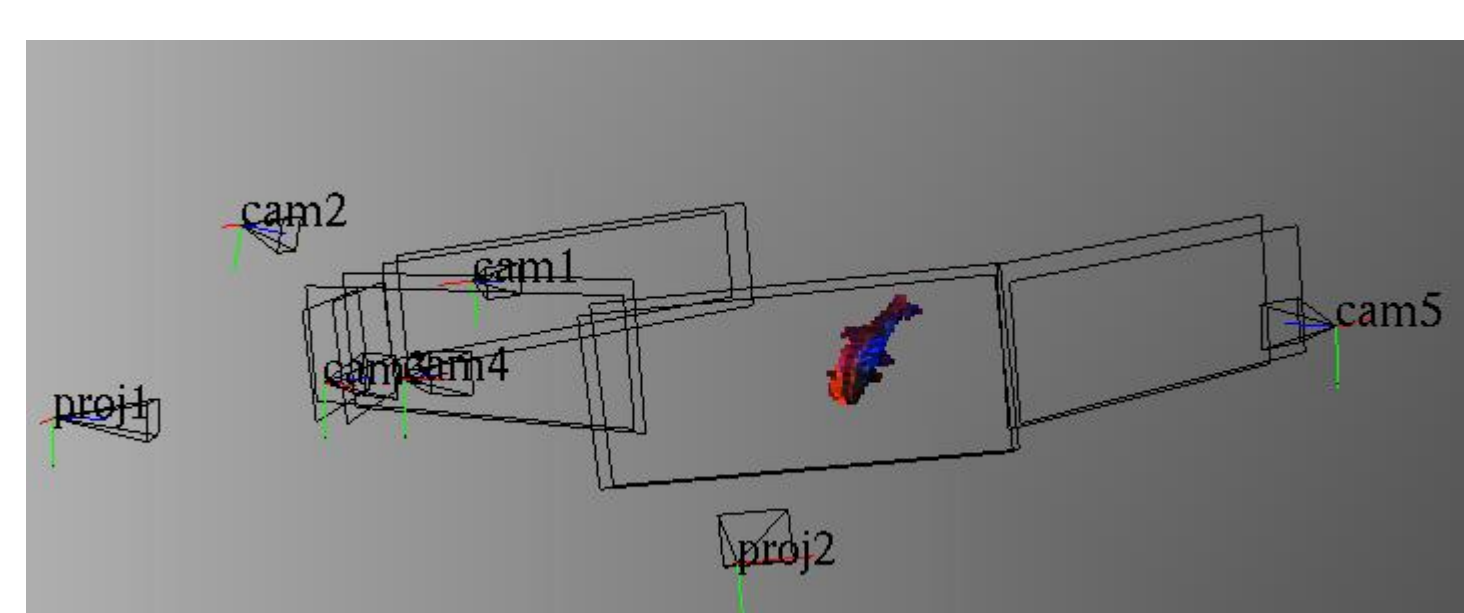
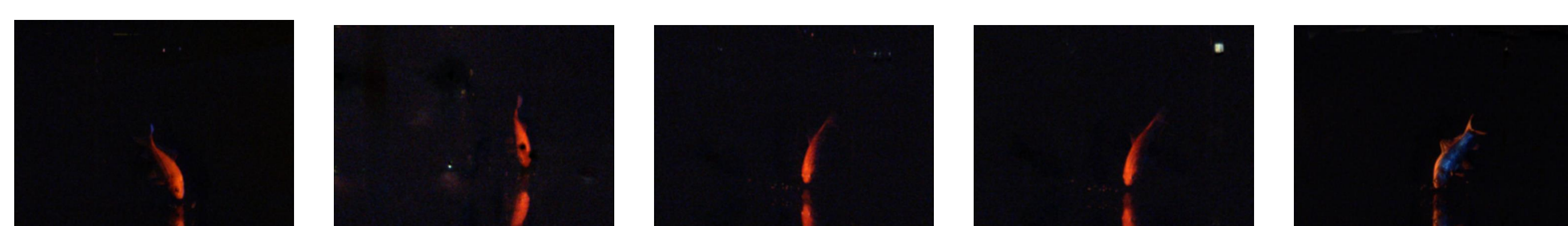


・運動物体に適用できる復元法の精度  
評価(緑)

・屈折を無視した復元に対する  
有効性(赤)

|       | 90%-accuracy | 1cm-completeness |
|-------|--------------|------------------|
| 提案手法  | 1.96cm       | 92.28%           |
| 屈折を無視 | 3.88cm       | 0.06%            |

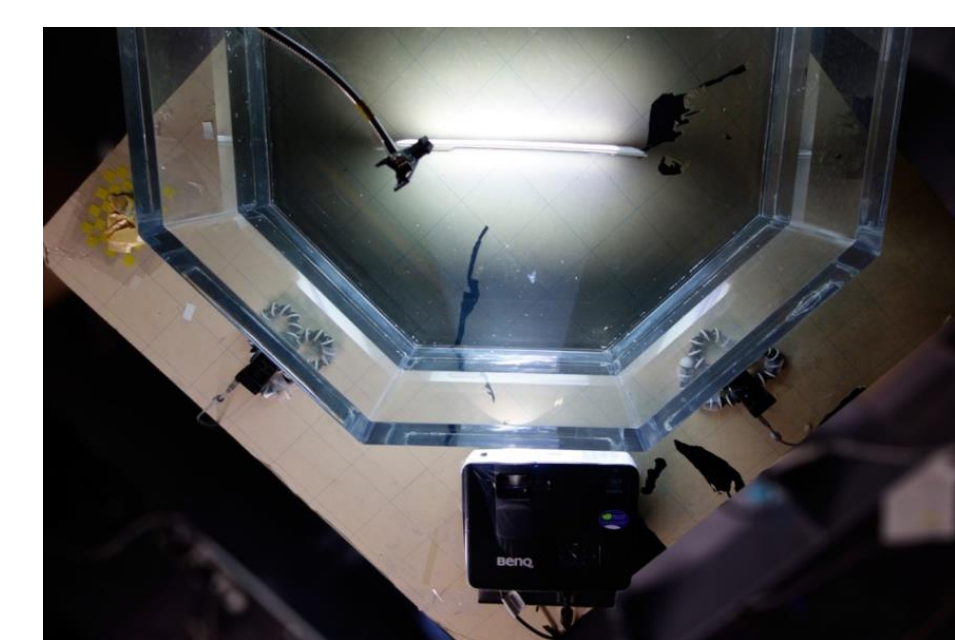
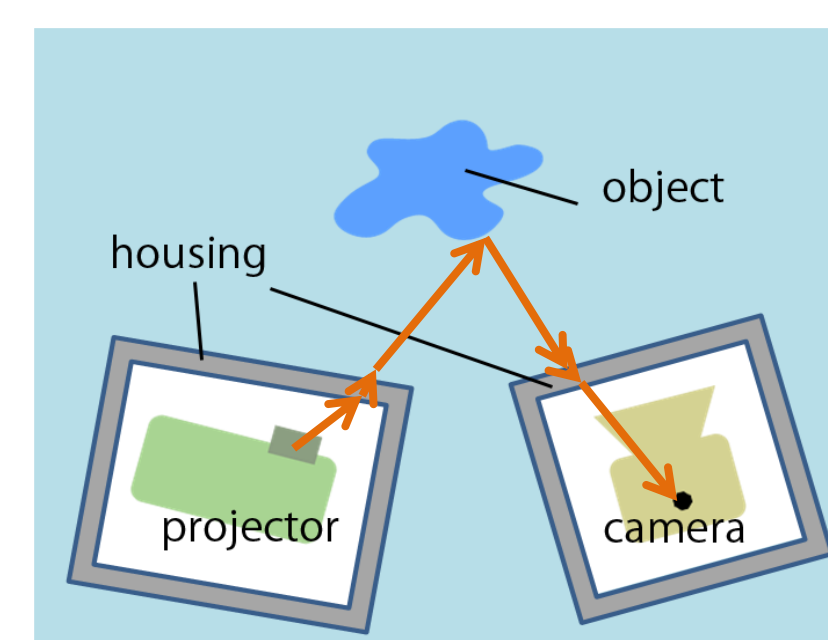
## 水中生物の3次元ビデオ撮影



プロジェクタ2台、カメラ5台

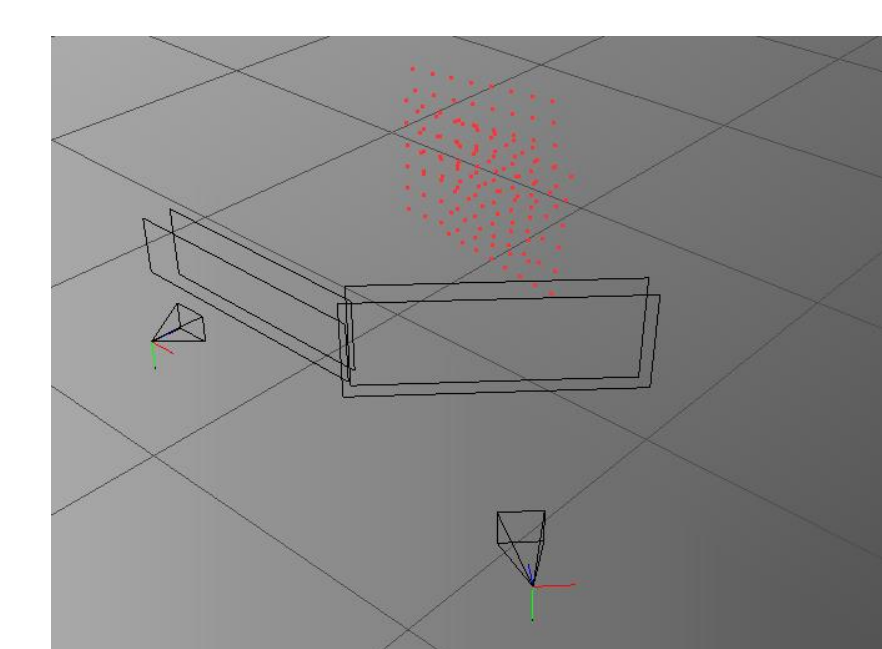
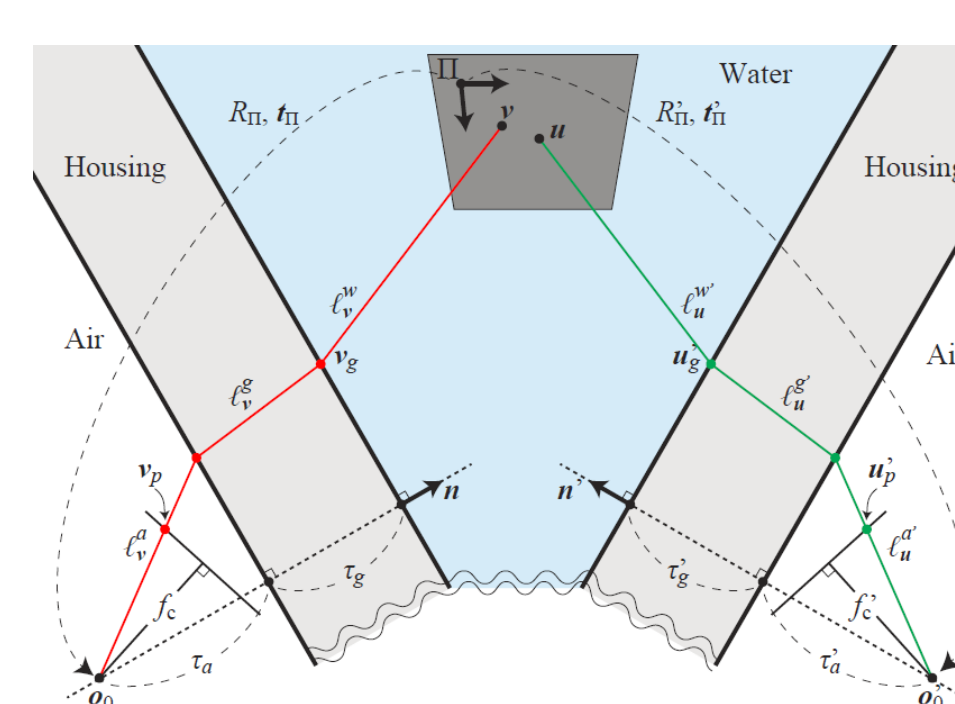
動画像に対して形状復元を行う  
ことができる

## 水中プロジェクタ・カメラシステムへの応用



水中カメラ、  
水中プロジェクタ  
と等価な撮影環境

プロジェクタは投影方向が逆のカメラと考える



モデル化、  
パラメタ推定法の  
確立

## 課題と展望

これまでは屈折を考慮した不透明物体  
の3次元ビデオ

### 微小な半透明物体への拡張

幾何学的・光学的な課題  
・複合鏡による光の多重反射  
・散乱・吸収モデルの導入

