

単一散乱強度に基づく半透明物体の表面形状推定

大阪大学 産業科学研究所 井下智加,向川康博,八木康史

目的: 半透明物体の形状推定

■半透明物体の例







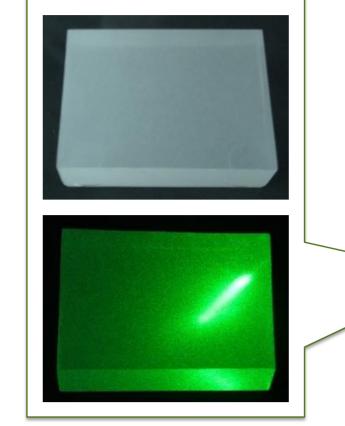
工業製品

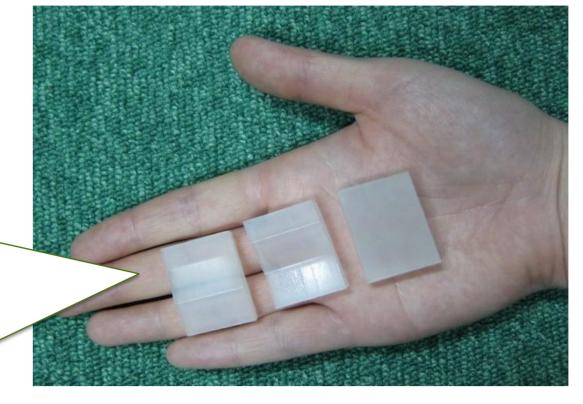


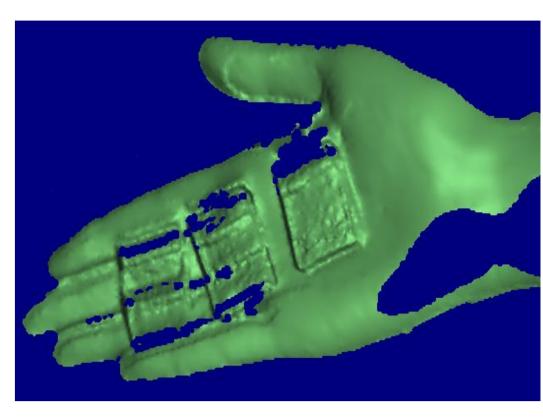
宝石類

問題:散乱現象による計測誤差

■レーザレンジセンサによる形状計測 物体内部での光の散乱により計測誤差が発生

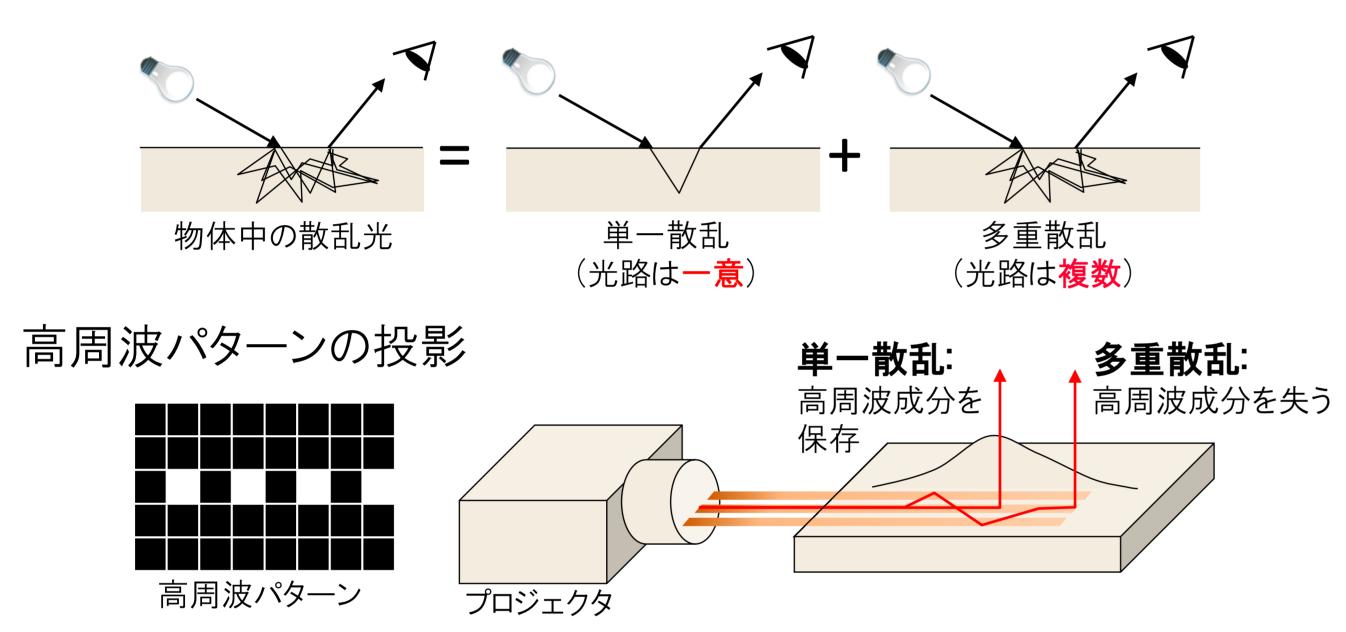




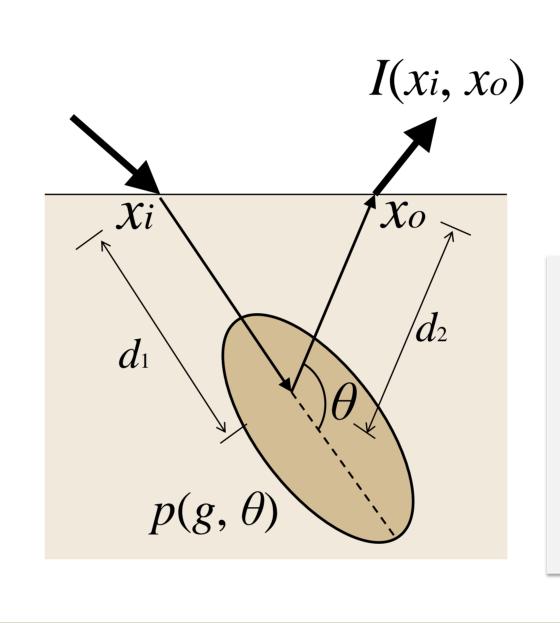


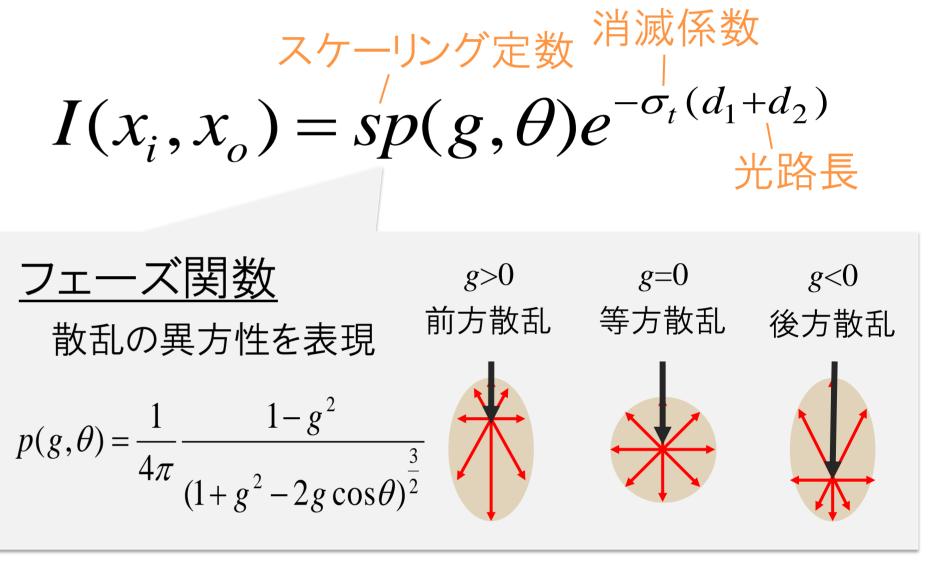
原理:物体中の散乱光の解析

■ 物体中における散乱光の成分分解 空間周波数の違いに基づく分解 [Mukaigawa et al. CVPR2010]



■ 光路長推定による形状復元 単一散乱のモデル [J.Stam 1995]

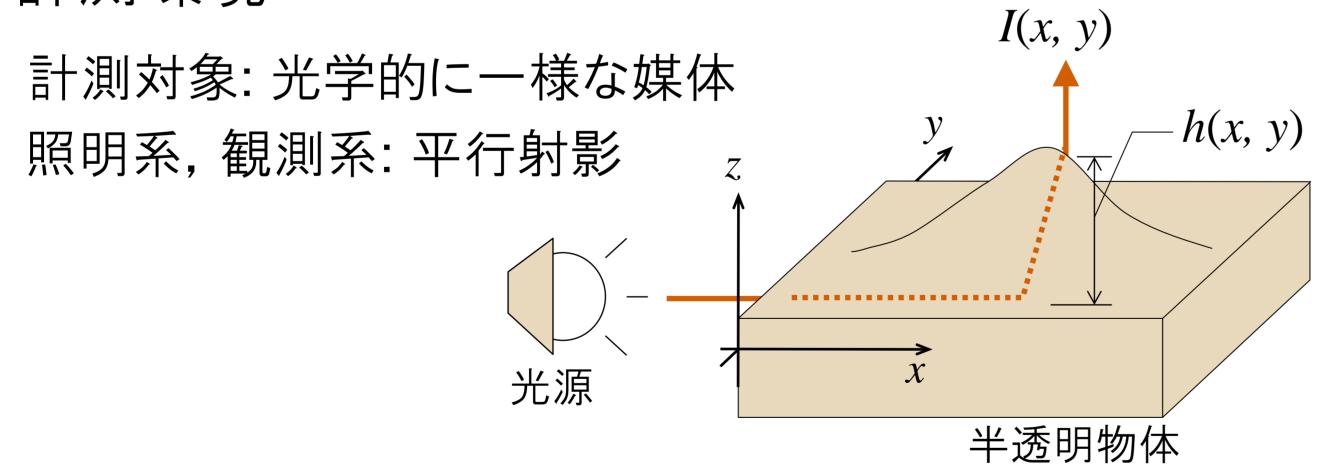




問題設定: 表面形状推定の概要

■ 問題設定 観測した単一散乱強度 *I*(*x*, *y*)から表面形状 *h*(*x*, *y*)を推定

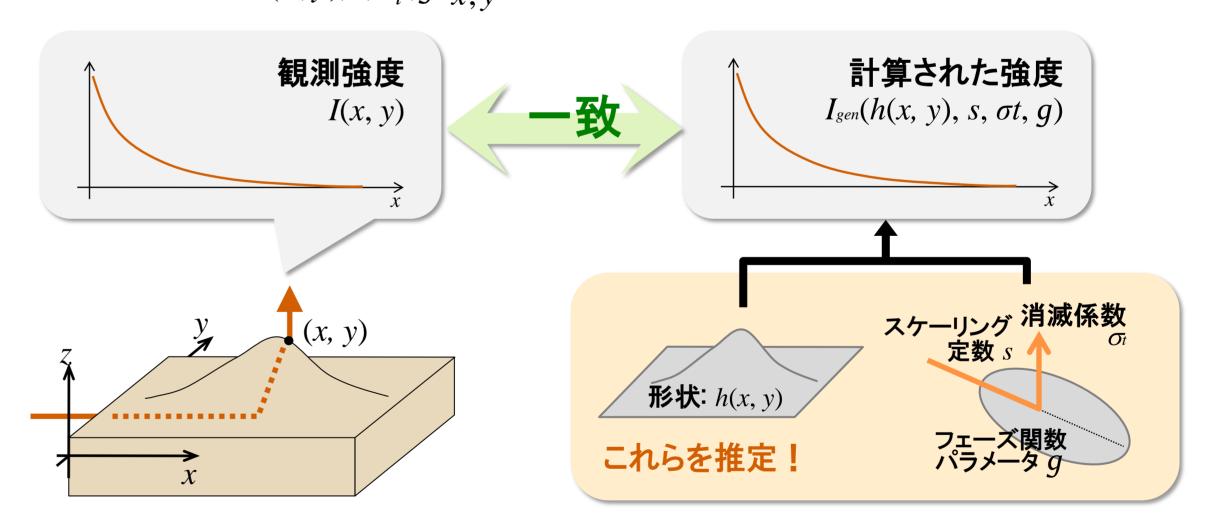
■計測環境



実装: 形状推定手法

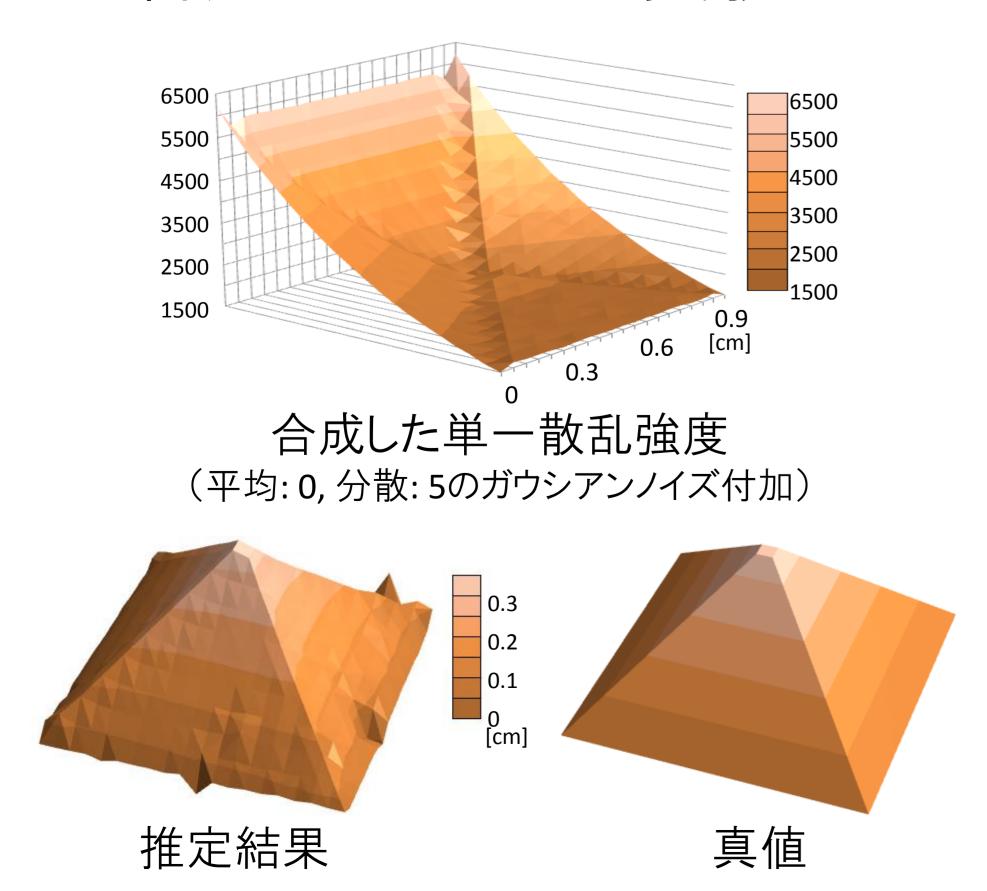
■ 評価関数最小化による形状推定

評価関数: $\underset{h(x,y),s,\sigma_t,g}{\operatorname{arg\,min}} \sum_{x,y} \left(I(x,y) - I_{gen}(h(x,y),s,\sigma_t,g) \right)^2$

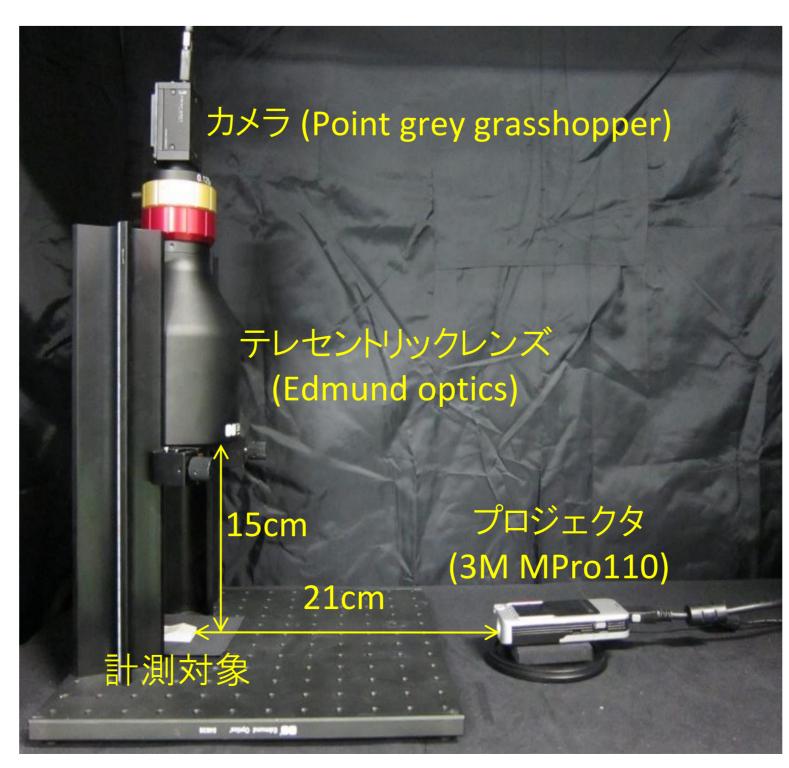


実験: 合成データおよび実物体に対する形状計測

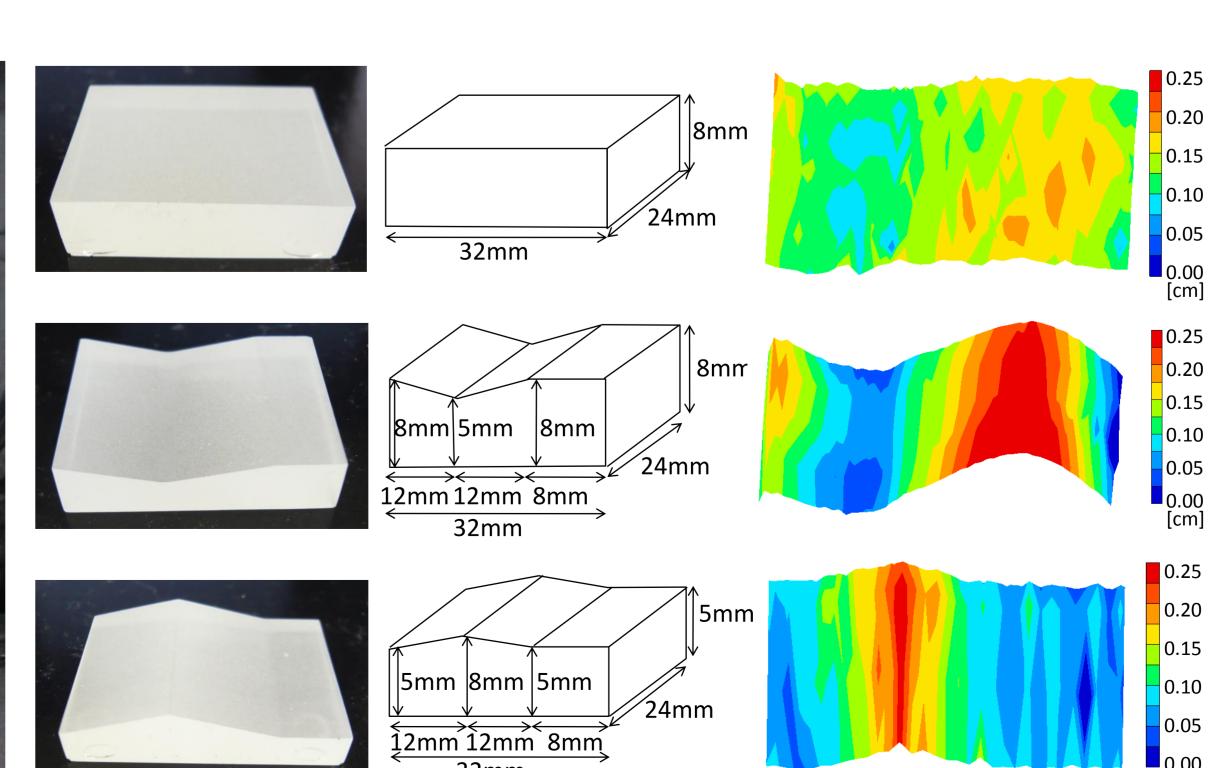
■ 合成データによる実験



■実物体に対する実験



計測システム



計測対象形状と計測結果