

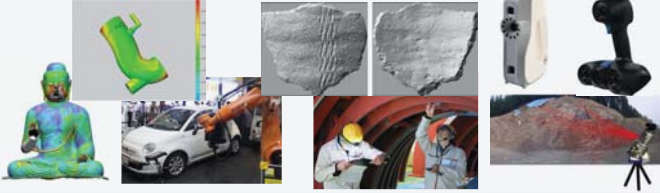
3次元計測点群の欠損補間

はじめに

背景

3次元計測により取得した点群データはモデリングデータとして構築され、幅広い分野で利用される。

▶ エンターテインメント、医療、建築、製造、考古学、etc.



問題点

3次元計測では、複数方向から計測することで得られた点群データを統合し、全周囲のデータを取得する。統合した点群データには、データの欠損が多数含まれるため、モデリングデータを構築するためには、欠損を補間する必要があり、この作業には膨大な時間を要する。

また、従来の欠損補間手法は、補間精度が低いことや計算コストが高いといった問題がある。

そこで本研究では、欠損の輪郭を表す点の誤差量に着目することで、3次元計測で得られた点群データの欠損を高精度かつ高速に自動で補間する手法を提案する。

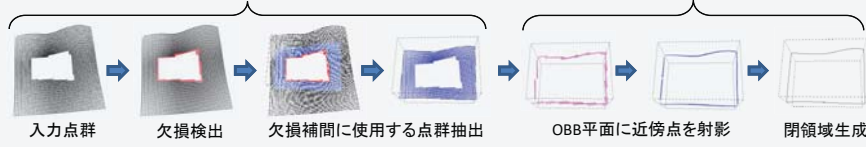


提案手法

曲面近似に基づいた欠損補間手法を提案する。本手法では、欠損の輪郭を表す点群の誤差が小さくなるような曲面制御点を算出することで、高精度な欠損補間を可能としている。加えて、欠損近傍点との連続性を考慮しているため、入力点群とのギャップが非常に小さい補間が可能である。

点群の限定

境界曲線の生成

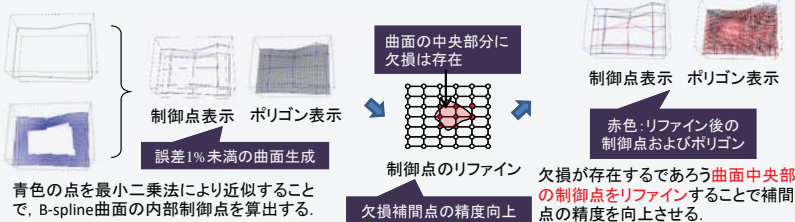


抽出した点群を曲面生成に使用

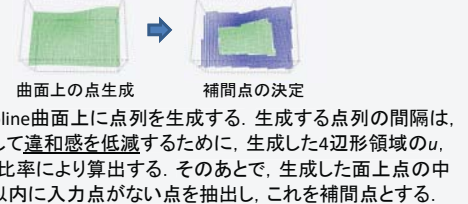
- ✓ 境界曲線の生成
- ✓ 最小二乗法により制御点生成



内部制御点の生成



補間点の生成



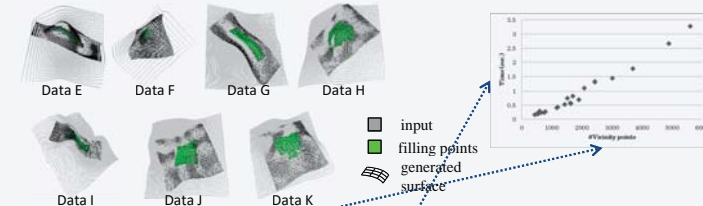
実験結果

誤差評価

制御点リファイン前後の誤差比較

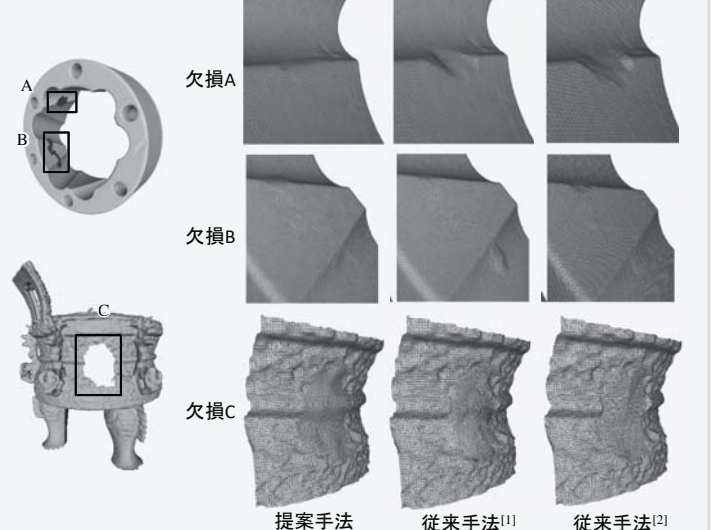


補間点の誤差評価



Data Set	#Original points	#Vicinity points	#Fill points	#Control points	Time (sec.)	Error (%)		
						ours	method ^[1]	method ^[2]
Data E	4,977	522	168	16	0.19	0.482436	0.638057	1.386715
Data F	4,770	600	155	16	0.29	0.344566	0.695786	2.829668
Data G	4,370	746	154	16	0.24	0.335054	1.276602	2.387751
Data H	9,419	647	190	16	0.24	0.285562	4.458981	4.996631
Data I	2,034	795	219	20	0.27	0.813469	2.315435	3.427444
Data J	8,854	1,901	603	16	0.69	0.496557	0.629611	1.172130
Data K	22,093	5,607	1,888	20	3.27	0.524364	1.193452	1.699974

実データへの適用



- M. Attene, "A lightweight approach to repairing digitized polygon meshes", The Visual Computer, Vol.26, Issue 11, pp.1393-1406, 2010.
- Tao Ju, "Robust Repair of Polygonal Models", Proc. of SIGGRAPH 2004, ACM Transactions on Graphics, 23(3):888-895, 2004.