

陰関数による形状モデリング

准教授 Fayolle Pierre-Alain



[概要]

○我々の研究は、陰関数を用いて形状作成やシミュレーションを行うことです。 $F(X, Y, Z) = 0$ となっている関数を陰関数と呼びます。以下に、具体的な形状作成方法を説明したいと思います。

1. 点データから陰関数を生成

X線CTと光学式スキャナーからスキャンしたデータは点データです。点データはノイズや欠損があるため、点データを加工しなければ、美しい形状やシミュレーションに耐えられる高精度の形状を作成できません。

2. 陰関数から形状を生成

そこで、点データから曲線や曲面を陰関数として定義し、陰関数から高精度の形状を生成します。

3. CSGによる多媒体形状を生成

CSG(Constructive Solid Geometry)は、円柱や長方体などの形状を組み合わせることができるモデリング技法です。いくつかの形状を表す多陰関数を作り、CSGで形状を組み合わせ、多媒体部品の形状を作成することができます。

[実用化の可能性]

○デジタルアーカイブの作成

現実の形状物をデジタル化できます。例えば、阿修羅のような歴史的な展示品をデジタルアーカイブすることができます。

○生成した形状をシミュレーションに適用

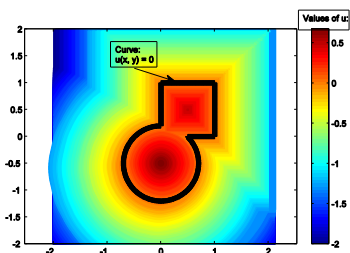
陰関数により作成された高精度形状を、有限要素法などの方法を用いてシミュレーションすることができます。例えば、作成された形状に液体を流し込むシミュレーションをすることができます。

[UBICからのメッセージ]

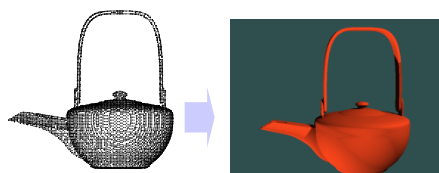
○陰関数という数式で複雑な形状を表現する方法があることに驚きました。

○展示品のデジタルアーカイブの作成、医療、生物化学、地質学など幅広い実用化が期待されます。本技術の実用化に協力して頂ける企業を探していますのでご興味のある方はお問い合わせ下さい。

[研究概要図]



陰関数とCSGの概念図
「円と正方形の形状を表す陰関数を作成し、形状を組み合わせる」



陰関数を用いて点データから滑らかで高精度な形状を生成



陰関数から高精度な形状を生成



CSGによる三角錐、球の陰関数を組み合わせ、多媒体部品の形状を生成

陰関数を用いて高精度形状モデリング