Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-23

グラフィクスリテラシーAで提供予定の教育内容 : かたちを測る技術・かたちを作る技術（研究紹介「グラフィクスリテシー 教育研究センターの研究紹介」）

田中, 龍志

(Citation)
神戸大学大学院工学研究科・システム情報学研究科紀要, 12:21-22

(Issue Date)
2020

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/81012746

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/81012746

KOBE UNIVERSITY

グラフィクスリテラシーA で提供予定の教育内容

ーかたちを測る技術・かたちを作る技術ー

田中　龍志

株式会社ニテコ図研、グラフィクスリテラシー教育研究センター学外協力研究者

キーワード：　3D スキャナー，フォトグラメトリ，3D プリンター，アディティブ・マニュファクチャリング

１．はじめに

３Dスキャナや３Dプリンタの利用に伴い、製造業におけるものづくりの方法も多岐に渡るようになった。それらの新たなツールを活用することによって、従来の製造方法では不可能であった自由な形状の製品も生まれている。

主に工業製品に絞り、近年の「かたちを測る技術」・「かたちを作る技術」についての概要を紹介する。

1	かたちを測る技術	3Dスキャナー フォトグラメトリ
2	かたちを作る技術	3Dプリンター 材料
3	かたちの技術の利用例	リバースエンジニアリング 構造物の確認 ジェネレーティブデザイン

２．講義内容

2. 1 かたちを測る技術

3次元形体の形状・寸法を求める方法として、測定器具や測定機器を直接対象物に接触させて情報を得ることが長年行われてきた。それに対し、非接触式3Dスキャナーやフォトグラメトリ（Photogrammetry）を使えば、対象物に接触せず測定が可能である。非接触式3Dスキャナには、主に「レーザー光タイプ」と「パターン光タイプ」の2種類に分類され、それぞれ使用条件も異なるが、スキャン操作に大きな違いはない。Fig.1は、赤外線カメラを用いた3Dスキャナーの測定例である。

フォトグラメトリは、写真測量とも言われ、比較的対象物が大きなものに利用されることが多い。写真データとそれを処理するソフトウエアがあれば、3Dデータを得ることができるので、専用の装置を必要としない。



Fig.1　左：現物　中央：スキャン後のメッシュデータ
右：3DCADでのシェーディング表示

2. 2 かたちを作る技術

材料を積層して造形する方法を、アディティブ・マニュファクチャリング（Additive Manufacturing）といい、その代表的な装置が3Dプリンターである。3Dプリンターは、FDM（Fused Deposition Modeling）と呼ばれる熱溶解積層方式を始め様々な方式があり、造形の利用目的や形状に合わせて装置および材料を選択する。

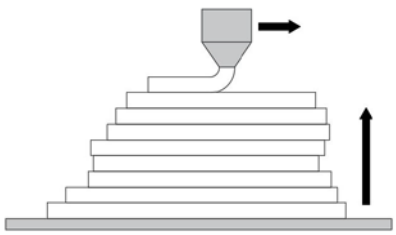

Fig.2　FDM方式の造形方法

なお、3Dプリントの際には適切な3Dデータを事前に準備しておかなければならない。バーチャル空間上での利用や寸法の確認だけであれば、3Dスキャナーで読み込んだデータは僅かな編集で利用可能であるが、3Dプリンターで造形する用途としては不完全である為、3DCADを使って適切な修正を施す必要がある。Fig.3は、FDM方式を使って造形されたモデルの例である。



Fig.3　FDM方式を使って造形されたモデル

2. 3 利用例

新製品を開発する際、市販品・旧製品等から設計情報を得るため、3Dスキャナを利用する場合がある。また、手作業で作成されたクレイモデル（粘土を使用したデザインモデリング）の形状データを読み込んで、具体的な設計に利用することもあり、これらの手法はリバースエンジニアリングと呼ばれている。

設計図面が残っていない古い構造物に対して、補修・改造を行う際には、3Dスキャナーやフォトグラメトリを利用して事前に形状を把握し、工事の計画等を行う。Fig.4は、フォトグラメトリで建築物の3次元形状を把握し、CGで再現したものである。



Fig.4 フォトグラメトリの作業画面

切削加工では工具の動作領域の限界があり、加工部品の形状に制約があるが、積層造形する3Dプリンターでは自由な形状作成が可能である。X線CTスキャナでは外観形状だけではなく、人体の内部をソフトウエアにより可視化・立体化することができるので、医療分野でも活用されている。

3．おわりに

3Dスキャナーはドローンへの搭載によって、建設・土木分野への利用が広がりつつある。また3Dプリンターは試作用途での利用が中心であったが、金属や耐熱材料など使用できる素材の種類も増え、今後はダイレクトに最終製品や樹脂金型を使った量産化への活用も進むと考えられる。Fig.5のような有機的な形状の造形も可能であるので、工業デザインの幅を広げている。



Fig.5　3DCADを使った有機的なデザイン

さらにジェネレーティブデザイン（コンピュータが部品形状を提案する方法）は切削加工を想定した設計では適用できないが、3Dプリンターの利用を前提とした設計では今後有効な設計手法となる可能性がある。