

「精密加工プロセス研究会」
3次元積層造形精密後加工技術 WG（分科会）の設立趣意書

2015.7.27

官学側代表 土肥 俊郎（九州大学）
企業側代表 木下 正治（ニッタ（株））

はじめに

これまでに精密加工プロセス研究会では、多くの関係者に参加していただき、ワイドギャップ半導体デバイスに関わる超精密加工プロセス研究会（日本機械学会分科会）との共催を含めて通算 28 回にわたり研究会を開催してきた。その中で、年度ごとに精密加工に関わる基礎技術編、応用技術編、そして精密加工の応用探索を掲げてきて、今年度はより具体化を図るべく「ビジネスチャンス具体化の可能性を探る」を前面に出し、当研究会を展開する。

については、これまでの研究会の実績を踏まえてビジネスチャンスの具体化について考察すると、現在あるいは今後取り扱わねばならない項目として、3D プリンティング、自由局面の精密加工、異種材料の同時精密加工、ロボット医療分野への応用、などがキーワードとして挙げられる。これらの関係分野を念頭に置いてビジネスチャンスの具現化を考えた時、「3 次元積層造形とそれに関わる加工プロセスの確立」を目指す必要がある。このような背景から、標記の WG（分科会）を設立して当研究会の成果を具体化するとともに、世の中へアピールをすべく公募事業への応募を念頭に議論していきたい。

【背景と目的】

3D Printing は、樹脂あるいは金属粉末を平面基板の上に溶融し、積層していくことによって、任意の 3 次元形状を容易に造形する方法として、近年特に注目を浴びている技術である。これまで、切削、接合、組立などの技術を複合しなければ実現しなかった複雑な形状の構造物も、一気に製作できるというメリットがある。このため、その応用範囲は極めて多岐にわたっている。特に、製品設計から試作までの時間を短縮することができるメリットは製品開発期間の大幅な短縮につながる。一方、3D Printing では 1 品毎に造形するため、製造コストは高くなり量産品には向いていない。したがって、複雑な形状のカスタムメイド製品の製作にメリットがある。

このようなメリットがあるものの、積層造形では積層ピッチが表面凹凸として残ってしまうという本質的な問題がある。さらに、造形中に造形物をサポートする部分も同時に造形し、後でそのサポート材を除去するという手間のかかる処理も存在する。折角、ニアネットシェイプで造形された 3 次元物体でも、表面意匠や部品精度を上げるためには、後処理に手間のかかるプロセスが必要となる。3D Printing においては造形の自由度に脚光が当

てられているため、この後処理の問題は造形物のユーザが個々に対処するものとして、あまり重要視されて来なかった。しかし、実際には手作業で時間をかけてひとつずつ処理しているのが実情である。

したがって、**3D printing** 造形品を意匠的にも、製品精度的にも実用品足らしめるためには、この後処理までも包含した **3D Printing** 造形技術の生産性向上が必須となる。**3D printing** 造形品の特徴は何と言ってもその形状の複雑さである。この積層段差を除去していくには一つの加工方法だけでは不十分であり、各種の方法を組み合わせることが必要となる。切削、研削、研磨などの基本的な加工法の他に、塗布、ブラスト、エッチングなどの加工法も駆使することが求められる。また、樹脂材料からなる **3D printing** 造形では材料強度や表面の特殊意匠の保持などの問題から、加工力の制御、加工除去量の均一化なども同時に解決しなくてはならない。これらを一般的に考えるならば、3次元自由曲面の形成方法につながるといえる。これまでも3次元自由曲面の形成に関しては、金型の自由曲面加工の自動化などの研究成果がある。これらは主に金属材料を対象にした切削、研削、研磨が中心で、**CAD/CAM** 技術を活用している。

本WG（分科会）では、**3D printing** 造形品を3次元自由曲面モデルとして捉え、その形成技術の調査、研究を対象とするものである。特に造形物としては、まず、臓器造形モデルを取り上げ、その後、技術成果を他の **3D Printing** 造形物にも適用していく。健康長寿社会の実現が日本における21世紀の大きな命題であり、そのためにはオーダーメイド医療が注目されている。**3D Printing** による臓器造形モデルはすでに外科手術の補助として活用されており、個々の患者の個別臓器のモデルが必要とされる。また、治療の観点からは検査、診断、手術までの期間の中で、臓器モデル作成の時間も制限される。このように、**3D Printing** 臓器造形モデルはオーダーメイド医療の中でも重要な位置付けにあるといえる。また、臓器形状は人ごとに異なっており、究極の自由曲面形状といえる。

【運営】

WG（分科会）は、産業技術総合研究所コンソーシアム「計測・診断システム研究協議会」の精密加工プロセス研究会の中に設立し、その運営にあたっては上述した種々の課題を考慮して3次元造形技術、材料技術、情報処理技術、**CAD/CAM** 技術、精密加工技術、自動化技術などの技術分野の専門研究者、技術者の参画を求め、それぞれの専門知識、経験、発想を自由に討論し課題解決を図る場とする。WG（分科会）勉強会を定期的開催し、時宜に適した情報交換会を行う。さらに、研究成果の具体化・実用化も視野にいれて、マーケティングやビジネスモデル検討のメンバーもコアメンバーとして加えていく。

WG（分科会）講演会は、年2回程度とし、構成会員からの技術講演や会員企業からの話題提供、および会員外からの技術動向などの講演を行う。そして、その成果を具現化すべく年度報告をすることとしたい。

（以上）

【発起人】

- 土肥俊郎 九州大学 教授（特任）
産業連携センター 九州大学名誉教授（超精密研磨技術）
- 木下正治 ニッタ株式会社 技術顧問（研磨技術）
- 竹内芳美 中部大学工学部長 教授 機械工学科
大阪大学名誉教授（生産加工システム、超精密 CAD/CAM システム）
- 森 健策 名古屋大学 教授 大学院情報科学研究科メディア科学専攻
（高次元画像メディア処理、3D Printing 臓器造形技術）
- 鈴木教和 名古屋大学 准教授 大学院工学研究科機械理工学専攻
（微細加工、超精密機械要素）
- 中川威雄 ファインテック株式会社 代表取締役社長
東京大学名誉教授（素形材加工技術）