

■プロジェクト名：工業製品製造に適した革新的な多元制御方式による3Dプリンタの技術開発

■対象となる川下産業：3Dプリンタ業界

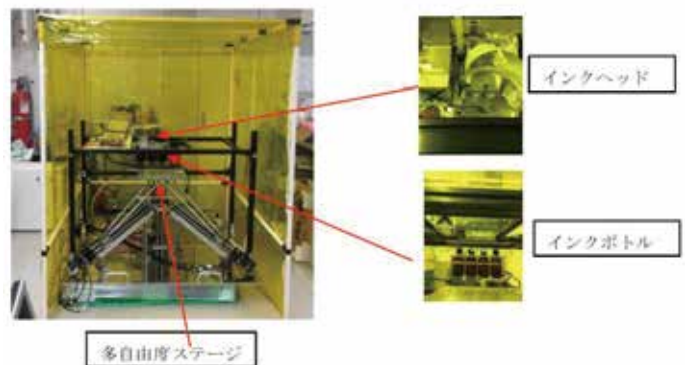
■研究開発体制：武藤工業(株)、法政大学、タマティールオー(株)

プロジェクトの背景・目的

<背景・目的>

- 近年、通常のプリンタ技術を応用した3Dプリンタが活発に使用されるようになり以下の要求に添えていく必要がある
 - *造形制限のないフレキシブルな立体造形
 - *高速、高精度、高詳細な立体造形
 - *フルカラーの立体造形
- (1) 新規な3Dプリンタに適した高速、高精度多自由度ステージの機構研究とその制御、(2) 高詳細な3D造形に適したインクジェットヘッドの構成と制御方法、(3) 耐熱性、安定性を兼ね備え、高詳細造形が可能なカチオン重合UV硬化型樹脂インクの開発、(4) 多次元制御方式3Dプリンタの試作と評価(5) フルカラー化を可能にする色制御技術

<試作機の外観写真>

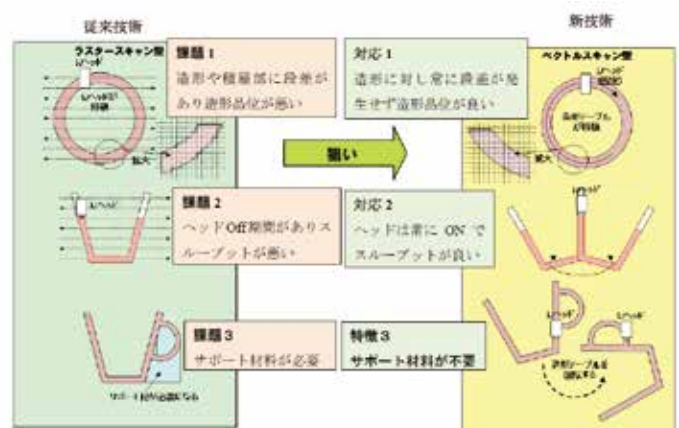


プロジェクトの成果

<研究開発項目と成果>

- サポート材を不要にし、造形時間やサポート材コストの削減を実現するベクトルスキャン方式を可能にする多自由度造形機構を開発し、基本的な仕様を満たす機構を実現した
- 造形体に反応残渣が残らず、安定性を担保するカチオン重合モノマーの開発と最適なインク組成の開発を行った
- フルカラー化を実現する色構成方法を開発し、特許出願し権利化を行った。又、自由曲面を持つ既存の構造体に構造付加を行う、3次元の付加造形技術を確立した
- カチオン重合UV硬化型のインクに適正のあるインクジェットヘッドと硬化用UV光源の選定及び、最適配置を行い、検証実験機を作成した

<従来技術と新技術の比較>



成果物とPRポイント

<プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス>

- 3Dプリンタ
- フルカラー3次元構造体(内部着色)

<製品・サービスのPRポイント>

- 多自由度造形機構
- インクジェット適正と実用性を両立させたカチオン重合UV硬化型樹脂インクと適合するヘッド
- フルカラー造形の特許の権利化

企業情報：武藤工業株式会社

事業内容：情報画像関連機器の企画、開発、製造、販売、賃貸、保守サポートサービス

所在地：〒154-8560 東京都世田谷区池尻3-1-3

URL：http://www.mutoh.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先：タマティールオー株式会社 山県 道昭

TEL：042-631-1325

E-mail：yamagata@tama-tlo.com

プロジェクトで実施した内容

<研究開発の目標>

以下の要求に答えていくのが目標である。

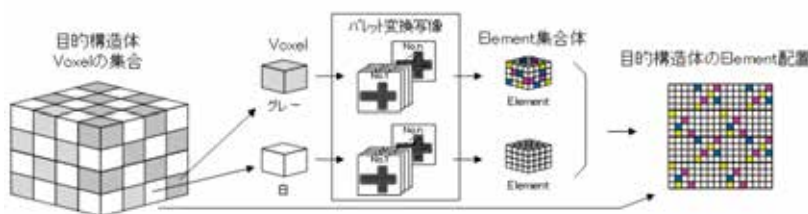
* 造形制限のないフレキシブルな立体造形、 * 高速、高精度、高詳細な立体造形、 * フルカラーを実現する立体造形

従来技術	新技術	新技術のポイント
<ul style="list-style-type: none"> 3D データを2D データの積層体に変換するスライス処理を行い、厚みのある2D 構造体を積層する為、中空部分はサポート材必要 	<ul style="list-style-type: none"> サポート材レスを実現する高精度多自由度ステージの開発 高精細、高安定を実現するカチオン重合UV 硬化型樹脂インク フルカラーを実現する色構成法 	<ul style="list-style-type: none"> 2D 積層でなく、3D 構造単位 (voxel) を自在に配置するベクトルスキャン方式を実現した。これによりサポート材レスやフルカラーを実現した

<直面した課題と課題解決>

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
<ul style="list-style-type: none"> サポート等の造形制限を排除した、インクジェット方式3D 造形方法 微細構造、熱安定性、素材を選ばないを実現するUV インク フルカラーを実現する構造制御 	<ul style="list-style-type: none"> ヘッドを固定し、造形体を自在に動かすパ ラレルリンク機構の実現 安定性、反応性の高いエポキシ系UV 硬化インクの開発 サポート材レス、フルカラーを実現する Voxel 造形制御の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 新開発UV 硬化インクと新規パ ラレルリンク機構で微細構造を実現 Voxel 構造によるフルカラー構造体の特許権利化

<フルカラー造形の特許概念図>



<微細構造体>



Φ0.65x5.1mm
積層数：70 層



犬の頭部の上に
極細円柱を造形

実用化・事業化の状況

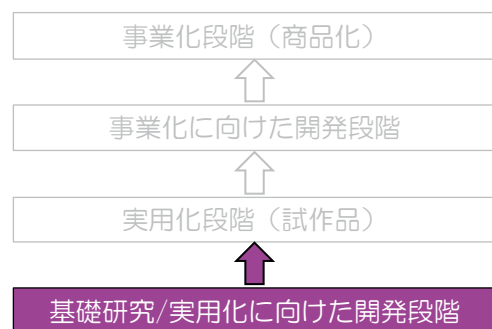
<プロジェクト終了時の状況>

- 上記微細構造体 (φ0.65×5.1 mm) を自由曲面に付加造形出来るレベルの検証実験機を実現。応用物理学会での報告を実施 (法政大学)
- フルカラー特許の出願を完了させ、審査請求を実施。この内容を Fav 委員会 (Voxel 対応 Format 委員会) に報告

<実用化・事業化の見通し>

- 武藤工業の方針として自社開発は樹脂溶融積層方式と光造形方式に特化する事になった。確立した技術は特許権利化と併せ実施者を探す方向で、技術のブラッシュアップを行う。法政大学との追加検討からは新しい特許を出願し、点字等の微細構造の造形やフルカラー造形に関し特許ビジネスを目指す。
- 事業化に対してはまず当社の2D プリンタへの応用を優先して進める

<プロジェクト終了時の段階>



研究開発のポイント

<推進できた主な要因>

- 法政大学が所有していた①自由度の高い6 軸パ ラレルリンク機構技術②インクジェットヘッドの駆動技術③ダイセルとの技術協力関係から生まれたカチオン重合 (エポキシ系) UV 硬化型のインク化と武藤工業が④3D プリンタ開発から得たデータ処理技術 (スライス→G コード化) ⑤COI 開発拠点となる慶応義塾大、富士ゼロックスが進める Voxel 表記を可能にした Fav Format の推進委員会による技術等を総合的に連携させる事で今回の技術開発が推進出来た。

<推進要因の類型>

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※パノラマ方式：3次元構造体を Voxel の集合体として考え、それを最適につなぐ事によってスライスという処理なしに構造体を連続的に形成する事が可能になる方法

※スキャン方式：2次元の画像を、1次元的にスキャンして線を得て、次いでその直角方法にその線でスキャンして、2次元の面で画像を得る方法