

木造恐竜制作プロジェクト

千葉大学平沢研究室×前田建設工業

当研究室で研究している木質材料のロボット加工の技術を応用し、恐竜骨格標本の制作を前田建設工業（株）と共同で実施しました。

前田建設工業発祥の地である福井で発見された「フクイラプトル」が対象です。

ロボットによるミリング加工により木材から骨部品を削り出しました。加工した総部材数は200を超え、六ヶ月にわたるプロジェクトとなりました。

諸元

高さ：約 3.5m
素材：集成材
部材点数：200 点以上
所在地：前田建設工業 ICI 総合センター
（茨城県取手市）一般公開はされていませんが、常総線寺原駅からも見えます。

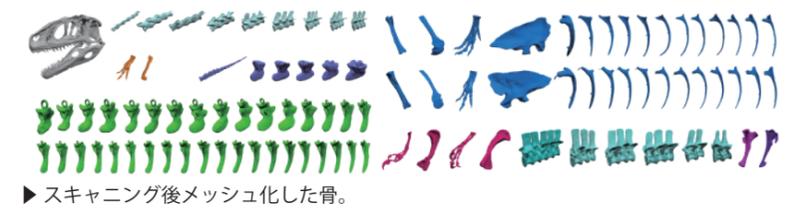
—— フクイラプトル

フクイラプトルとは、中生代白亜紀前期の日本に生息していたテタヌラ類に属する獣脚類であり、日本で発見された肉食恐竜としては初めて全身骨格が復元されました。属名であるフクイラプトルは、発掘地である福井県に由来しています。

—— 制作のフロー

制作のフローは大まかに、①三次元スキャンによる点群化、②メッシュ化、③加工パスの生成、④ロボットによるミリング加工、⑤組み上げ、です。

福井県立恐竜博物館の協力のもと、フクイラプトルの骨をスキャン（①）、メッシュ化（②）し、制作のもととなるデータとします。スキャン後の部材点数およそ 100 点。今回は実寸の二倍サイズで制作を行いました。



▶ スキャン後メッシュ化した骨。

ミリング加工（③）では、ミルと呼ばれるドリルのような回転刃によって材料（ワーク）を削り取るように加工します。

ミルがアクセスできない部分は加工できないので、もとのデータを分割して加工用のデータを新たに用意し、最終的な部材点数は 200 以上となりました。

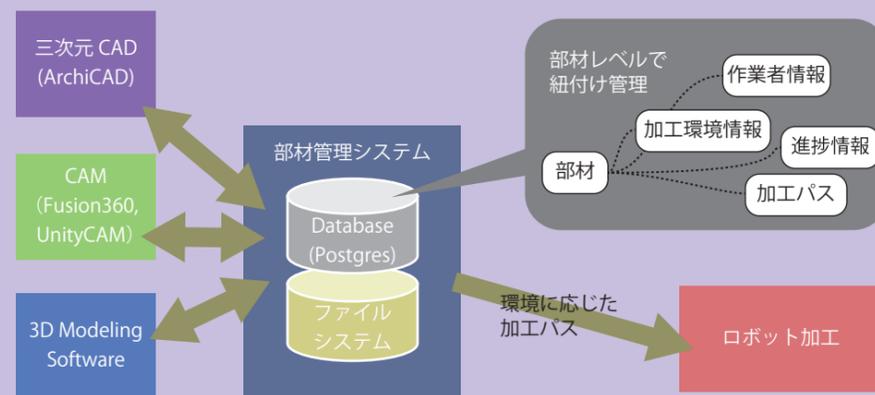


▶ ミリング加工の流れ。三次元モデルから加工パスを求め、それをロボットシステムに入力し加工を行う。

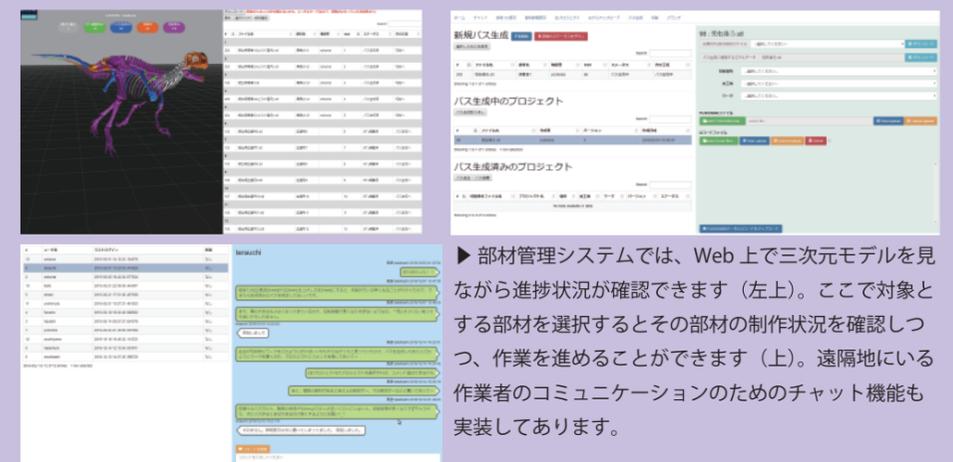
—— 部材管理システム

200 を超える部材を加工するために、千葉大学と前田建設工業 ICI 総合センターそれぞれのロボット加工システムで分散協調作業を行いました。分散協調作業では、それぞれの加工環境に即した加工パスを適切に管理する、同一の部材を重複して加工してしまうことを防ぐなど、各作業を行うメンバーの情報共有が問題となります。

これらを解決するために、データベースをバックエンドに持つ Web ベースの部材管理システムを用意し、データ関係と進捗管理を図りました。これにより、短期間で大規模なプロジェクトを完遂することができました。このシステムでは、部品毎のメッシュデータ、CAM で生成した加工パス、現在のステータス（加工パス生成済み、加工中、加工終了）を一元管理が行えます。インターネット上のどこからでも、ブラウザを用いてこれらの情報にアクセスすることができます。



▶ 部材管理システムを含めたロボット加工の全体像。加工パスはもちろん、作業情報、利用するソフトウェアのファイルも管理の対象になっています。



▶ 部材管理システムでは、Web 上で三次元モデルを見ながら進捗状況が確認できます（左上）。ここで対象とする部材を選択するとその部材の制作状況を確認しつつ、作業を進めることができます（上）。遠隔地にいる作業者のコミュニケーションのためのチャット機能も実装してあります。