

1. 担当 PM

藤井 彰人（KDDI 株式会社 理事
ソリューション事業本部 ソリューション事業企画本部長）

2. クリエータ氏名

須藤 海（東京大学 大学院総合文化研究科 広域科学専攻 広域システム科学系
／Nature Architects 株式会社 科学計算総合研究所）
谷道 鼓太郎（東京大学 大学院学際情報学府 先端表現情報学コース
／Nature Architects 株式会社）

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

ファブリケーション指向の折紙設計支援ツール

5. 関連 Web サイト

- Crane Facebook ページ：
<https://www.facebook.com/Crane-design-tool-for-origami-products--272530303643926/>
- Crane Twitter ページ：
https://twitter.com/Crane_Origami

6. テーマ概要

本プロジェクトは折紙の専門家でない人々による折紙の社会実装のトリガーとなることを目的とし、折紙の厚みの処理を行える情報環境を整備することに主眼を置きながら、設計・シミュレーションを含めた全ての機能が統合された設計支援ツール“Crane”の開発を行った。

また本ツールを実際に利用し、折紙技術を活用したデザイン性のあるテーブルと椅子を製作してデモを行い、その有効性を証明した。

7. 採択理由

本提案は、日本の伝統文化ともいえる折紙技術を、デジタルファブリケーションで、実装活用するためのソフトウェア開発を目指した。提案するソフトウェアが実現すれば、自由度制御、平面の立体化、剛性設計など、既存工業製品や建築材への多方面への展開が考えられ、デジタルファブリケーションの普及とともに、その可能性は今後さらに拡大するものと考えられた。

須藤氏、谷道氏自らが折紙技術への深い情熱を持っており、本プロジェクトの推進を通して、具体的な製品サービス、またはビジネスへの発展へと結びつけてくれることを期待した。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、折紙技術を用いたプロダクトの設計、シミュレーション、図面生成を統合して行う Rhino + Grasshopper プラグインの開発を目標としながら、折紙プロダクトのプロトタイピング全体を行えるよう、以下のプロセスをサポートする機能の実装を目標とした。

- (1) 紙を折って折紙プロダクトをデザイン、スキャンして取り込み
- (2) スキャン画像からメッシュデータ作成、剛体折シミュレーション
- (3) 厚みを処理した製造図面生成
- (4) 厚みを持った素材で製造

9. 進捗概要

Crane は大きく分けて入力コンポーネント群、シミュレーションコンポーネント群、ファブリケーションコンポーネント群から構成されており、合計 25 個のコンポーネントが実装されている。Crane で行う処理は前述のワークフローの(2)と(3)である (図 1)。

インプットコンポーネント

スキャン画像を入力とし、シミュレーションコンポーネントに入力するためのデータを生成することができる (図 2)。

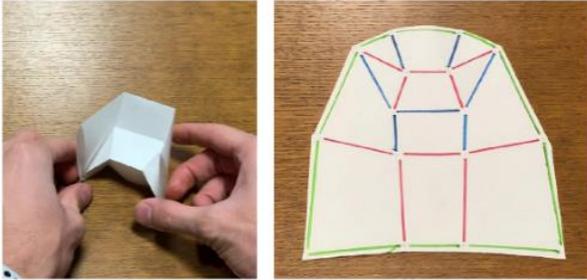
シミュレーションコンポーネント

インプットコンポーネントで生成した CAD データを入力とし、剛体折シミュレーションを行い、立体状態の CAD データを出力することができる (図 3)。

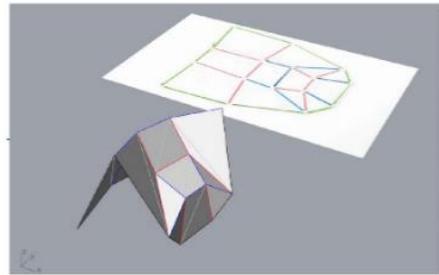
ファブリケーションコンポーネント

形状を編集された CAD データを入力とし、製造用図面を生成することができる (図 4)。

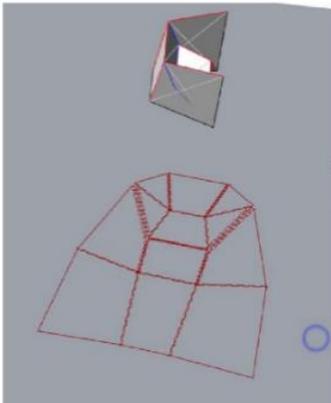
1.



2.



3.



4.



図 1. 折紙プロダクトのデザインワークフロー

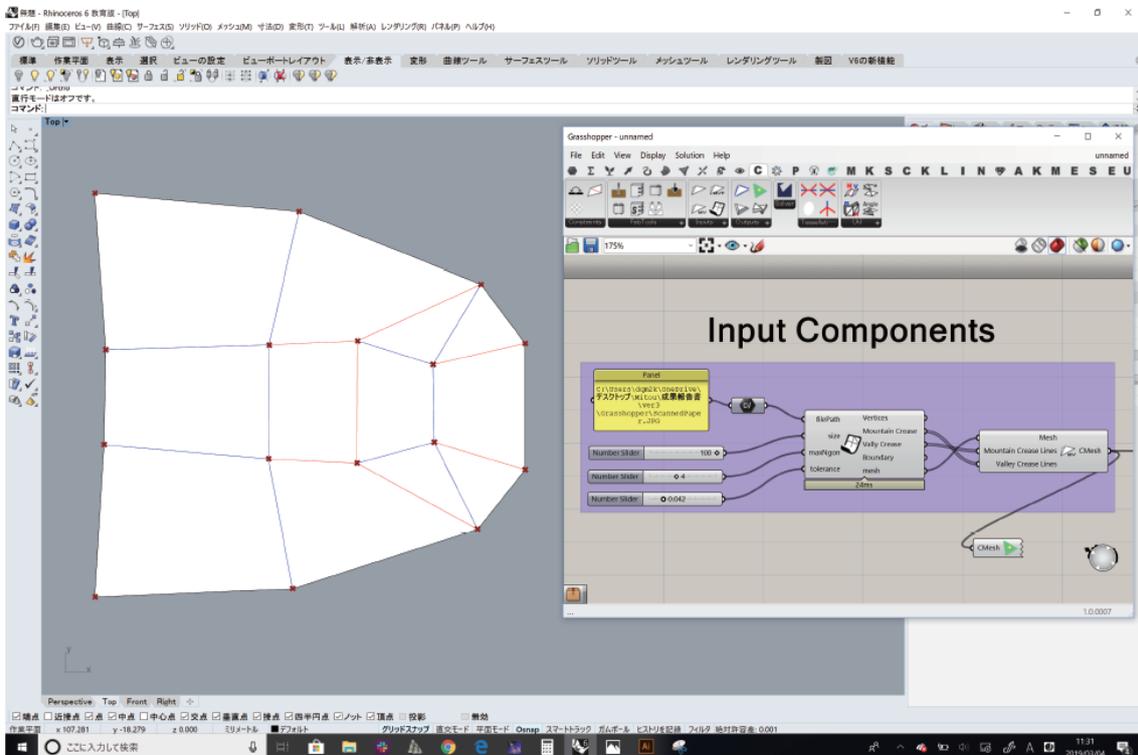


図 2. デザインした折紙をスキャン・画像化し、画像処理で CAD データに変換

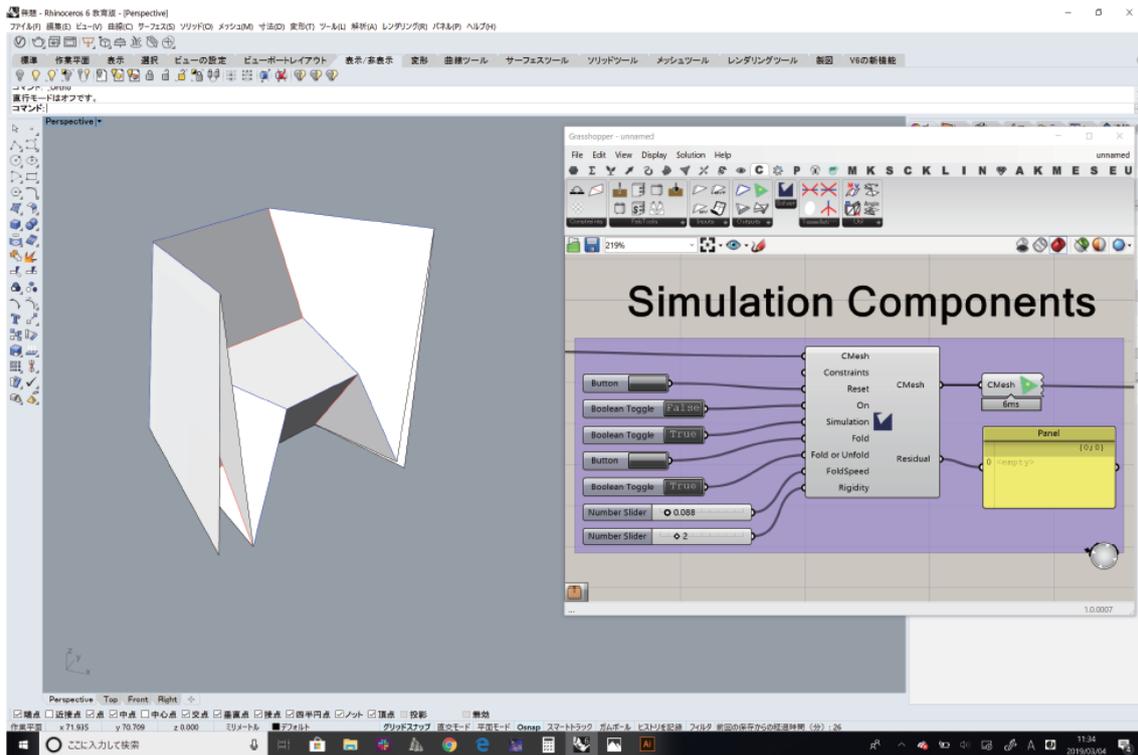


図 3. 剛体折シミュレーション・形状の編集

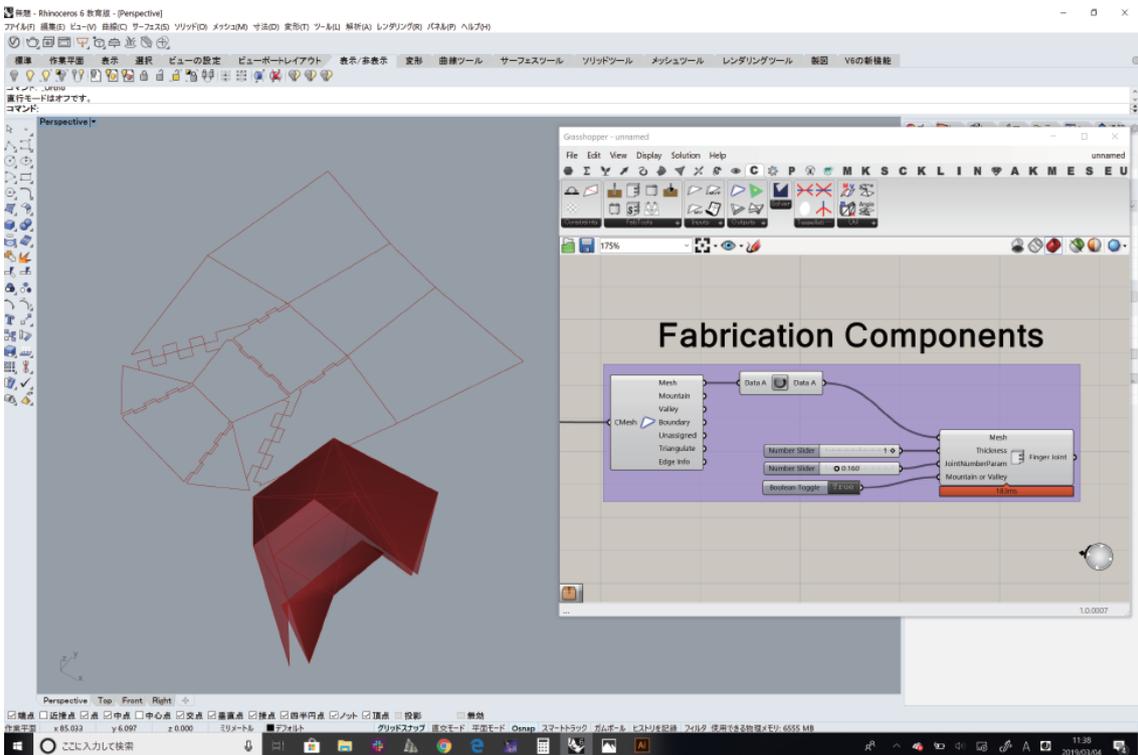


図 4. 板の厚みが自動で処理された製造用図面生成

10. プロジェクト評価

ファブリケーション指向の折紙設計支援ツール Crane を目標通り開発した。単なるシミュレーション機能だけではなく、適用範囲を適切に絞り込むことで、厚みのある素材への設計・シミュレーション・図面作成・ファブリケーションまで、実際に使えるツールを実装したことは、高く評価すべきである。特に紙からの入力インタフェースや、テーブル・椅子のデザイン・製作まで、期間中に実施したことは当初計画を超える成果である。成果報告会においては、実際にデザイン・製作したテーブルと椅子を用いてプレゼンテーションを行っており、多くの人からの称賛を浴びたことにも触れておきたい。今後、本ツールを使って折紙技術の社会実装が拡大することを期待している。

11. 今後の課題

須藤、谷道両名ともに、Nature Architects Inc.に所属しているため、本プロジェクトの成果を活用し実ビジネスへと発展させてくれることを期待したい。Crane の利用ユーザを増やし、コミュニティを拡大させ、ツールそのものの認知度を向上させるとともに、付随するコンサルティングビジネスや、折紙技術を活用した商品開発、または販売にまでその領域を拡大してくれることを期待している。加えて、日本文化とも言える折紙技術を、Crane を通してグローバルに発信してもらいたいと考えている。