

遠隔地間でのリモートデザイン手法の研究開発

繊維生活部 デザイン開発室 ○餘久保優子 太田翔平

1. 目的

新型コロナウイルス感染症の流行にともない急速に普及したリモートワークは、現在ではポスト・コロナ時代の新たな働き方として、政府のDX（デジタルトランスフォーメーション：デジタル変革）戦略の一つに掲げられるまでになっている。大手企業では遠隔地間でVR技術等を活用し、仮想現実空間上でデザイン開発を行う試みが進められているが、県内の中小企業では、要望がありながらも設備投資にともなう費用対効果の検証や操作スキルの習得等が課題となっている。そこで本研究では、中小企業を対象としたデザイン開発において遠隔地間での相互理解を深め、効率化を図ることを目的としてリモートデザイン手法の構築に取り組んだ。さらに本手法を登山用杖のグリップの開発において活用し、従来のプロセスと比較して有用性を検証した事例を報告する。

2. 内容

2.1 課題の分析

中小企業が抱えている課題を分析するために、県内のデザイン業務に従事する22名（18社）に対して遠隔地間デザイン開発に関する調査を行った。その結果、「製品のサイズ感や細部、操作性や適合性が分かりにくい」「会話が一方通行で相手の反応がわかりづらい」等、相互理解や適合性に対する意見が多く聞かれた。また、その解決のために活用したいデジタル機器として、VRヘッドマウントディスプレイ（以下、VRHMD）や3Dプリンタ、モーションキャプチャ等（以下、Mocap）が挙げられたが、導入コストやデータ作成スキル、機材の操作等が課題とされた（図1）。この結果を本研究に反映して、比較的安価で簡易な機器やソフトで構成した。

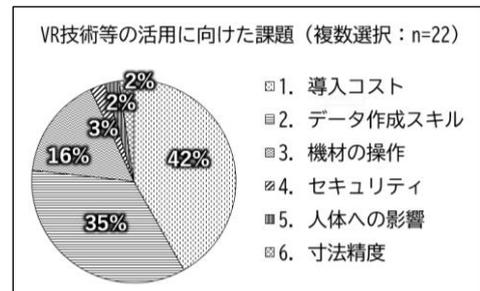


図1 VR技術の活用に向けた課題

2.2 主要な機器構成

中小企業でのVR技術の利活用を考慮し、比較的安価で簡易なローエンド（無料～約30万円）のソフトウェアと機器を中心に市場調査を行い、プロセス間のデータ互換性等を検証して、デザイン開発に活用するVRHMDとしてOculus quest2（Meta社製）、モーションキャプチャとしてPerception Neuron（Noitom社製）を選定した。3Dプリンタは当場に導入されているProjet660pro（3DSystems社製）を活用した。また、3D設計ソフトとしてRhinoceros（Robert McNeel & Associates社製）やBlender（Blender財団製）、VRプラットフォーム用のソフトウェアとしてGravity Sketch（Gravity Sketch社製）を選定した。主要な機器構成を図2に示す。



図2 主要な機器構成

2.3 事例検証

前述した機器を登山用杖のグリップのデザイン開発に活用し、筆者らが通常行う「従来のプロセス」と、従来プロセスの途中の一部にVR技術を活用した「VR活用プロセスⅠ」、最初から最終試作までの間、VR技術をフル活用した「VR活用プロセスⅡ」を試行し（図3）、開発者4名を被験者に、次の方法で評価した。

- ・作業効率の評価 : 1次試作, 2次試作における4名の作業時間の積算
- ・相互理解の評価 : 各プロセスの相互理解の満足度が, とても高い=7, とても低い=1として7段階で主観評価
- ・身体適合性の評価 : 各3Dプリンタモデルの適合性が, とても高い=7, とても低い=1として7段階で主観評価

その結果, VR活用プロセスIは, ラフモデルの粘土原型を3Dスキャンした後に, 仮想空間上でアバターを通して共同で3D編集作業を行うことで, 従来に比較して試作の作業効率が向上した(図4)。さらに相互理解, 身体適合性が向上する傾向がみられ(図5, 6), 被験者からもデザインイメージが早期に共有しやすく, 相互理解が深まるといった意見が聞かれた。VR活用プロセスIIは原型を製作する必要がなく, 作業効率と相互理解が向上する傾向がみられたが, Mocapで計測した指先の動作の再現性に課題が生じ, 任意に関節角度を修正したため, 身体適合性が低下する傾向が示された。被験者からは触感が得られないことでフィット感がイメージできない事が課題として挙げられた。これらより, 現状ではVRプロセスIの手法で運用することとしたが, 今後, 高精度のMocapや触覚デバイス等を活用することで, 再現性を高められる可能性があり, その場合にVR活用プロセスIIの有用性が高まると考える。

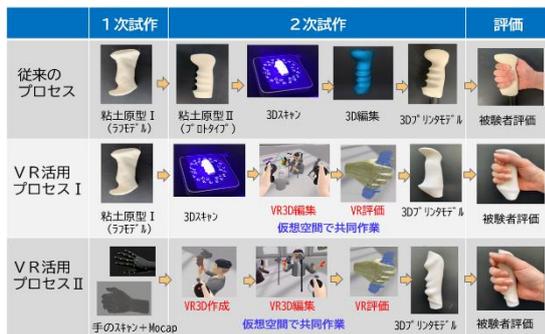


図3 試行した3つのプロセス

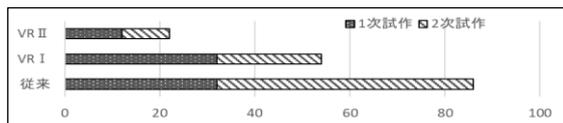


図4 作業効率(時間)

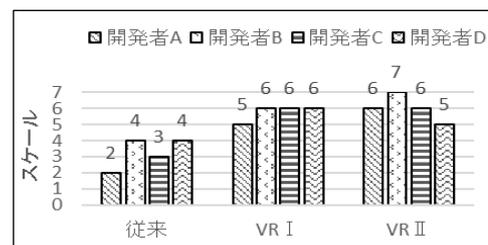


図5 相互理解(満足度)

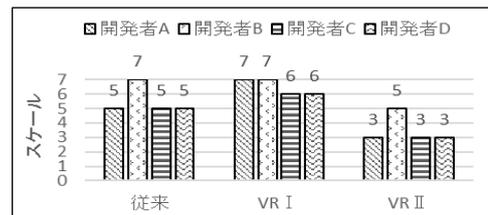


図6 適合性(満足度)

2.4 プロセスの整理とマニュアルの作成

県内企業から挙げられた課題解決にむけて, ローエンドのソフトウェアや機器のデータ互換性を検証して, VR活用プロセスの手順を整理し, 操作手順を可視化したマニュアル(手引書)を作成した。今後は県内企業に本研究の成果普及を行い, 結果を反映しながらプロセスを見直し, 継続して手法の改善に取り組んで行く。

3. 結果

本研究で遠隔地間のデザイン開発において相互理解を深め, 効率化を図ることを目的にリモートデザイン手法の構築に取り組んだ結果, 以下の成果が得られた。

- (1) 県内企業の課題分析を行い, ローエンドの機器構成でデータ互換性を検証して, VR活用プロセスを整理した。それらの操作手順を可視化したマニュアルを作成した。
- (2) VR活用プロセスIは, 初期の原型試作の段階において仮想現実空間上で共同作業を行うことで, 従来に比較して作業効率, 相互理解, 身体適合性が向上する傾向が示された。
- (3) VR活用プロセスIIは, 原型試作無しで, 作業効率と相互理解が向上する傾向が示されたが, Mocapの精度や触感が得られず, 身体適合性が低下する傾向が示された。今後にMocapの精度向上や触覚デバイス等の活用により, 有用性を高めることが期待できる。