



からくり

自由部門 登録番号:20007

対象者:襖からくりの奥深さに魅せられたい人

襖からくりを知っていますか

襖からくりは、一列に並んだ数枚の襖絵を複数人で操作し縦・横・斜めに回転させ、次々と変わる風景や模様、襖の重なりにより織り出される”物語”や”奥行き”などを楽しむ伝統芸能です。

 [実際の公演の様子](#)



もともと、襖絵は人形浄瑠璃の舞台背景として使われていました。やがて、徳島ではその舞台転換の技術や手法が洗練され、襖からくり自体が独立した演目として上映されるようになりました。

現代では復活公演も行われていますが、人形浄瑠璃と比べると**知名度が低く**公演の来場者が少ないことや、からくりを操作する人の高齢化による**技術・文化継承が課題**となっています。



襖からくりの魅力は裏側にあり

私たちが襖からくりの魅力に気付いたのは、小学校での襖からくりの操作体験のときです。実際に操作して**襖からくりの裏側**を見て、からくりの精巧さやその発想の面白さという**隠された魅力**に気付くことができました。

このように襖からくりには実際に**からくりの動きや裏側を知る**ことでしか気づけない魅力があります。

襖からくりを構成するからくりの一部

田楽返し

襖を縦の軸で一斉に横回転させ、襖の裏側へ転換するからくりです。



上昇

襖を紐で巻き上げ一斉に上に持ち上げ、後ろの襖へ転換するからくりです。



奥行き表現

襖同士の重なりによる平面では表現できない奥行きの表現も魅力です。



そこで私たちは、襖からくりとデジタルを組み合わせ、からくりの動きや裏側を体験し、

襖からくりの魅力に気付くことができるできるシステム



を提案します。

襖からくり保存会の方の声

私たちはこのシステムを検討するにあたり、徳島県三好市の後山襖からくり保存会の方々に以下の点についてお話を伺いました。

Q. 襖からくりってあまり知られていないんですか？



A. はい、知名度は低いです。そのため、観光客の多くがその存在を知らずに帰ってしまい、定期公演の来場者も少ないです。



本システムにより襖からくりの魅力に気付くことで知名度を**向上**させます。



Q. 襖からくりとデジタルを組み合わせることについてどう思いますか？



A. デジタルを組み合わせることは問題ありませんが、襖からくりの特徴である**ダイナミック**な転換や**奥行き**の表現はぜひ残してほしいと考えています。



ブラインドカーテン状のスクリーンを使用してからくりの動作と奥行きを表現します。



Q. 保存会ではどのような取り組みを行っていますか？



A. 後継者不足を解消するため、地元の小中学生への**操作体験**を行っています。また、地元以外の方も操作を体験できることで文化の継承につながると考えます。



からくりを模した模型により操作することでからくりのしくみを知ることができます。



システム概要

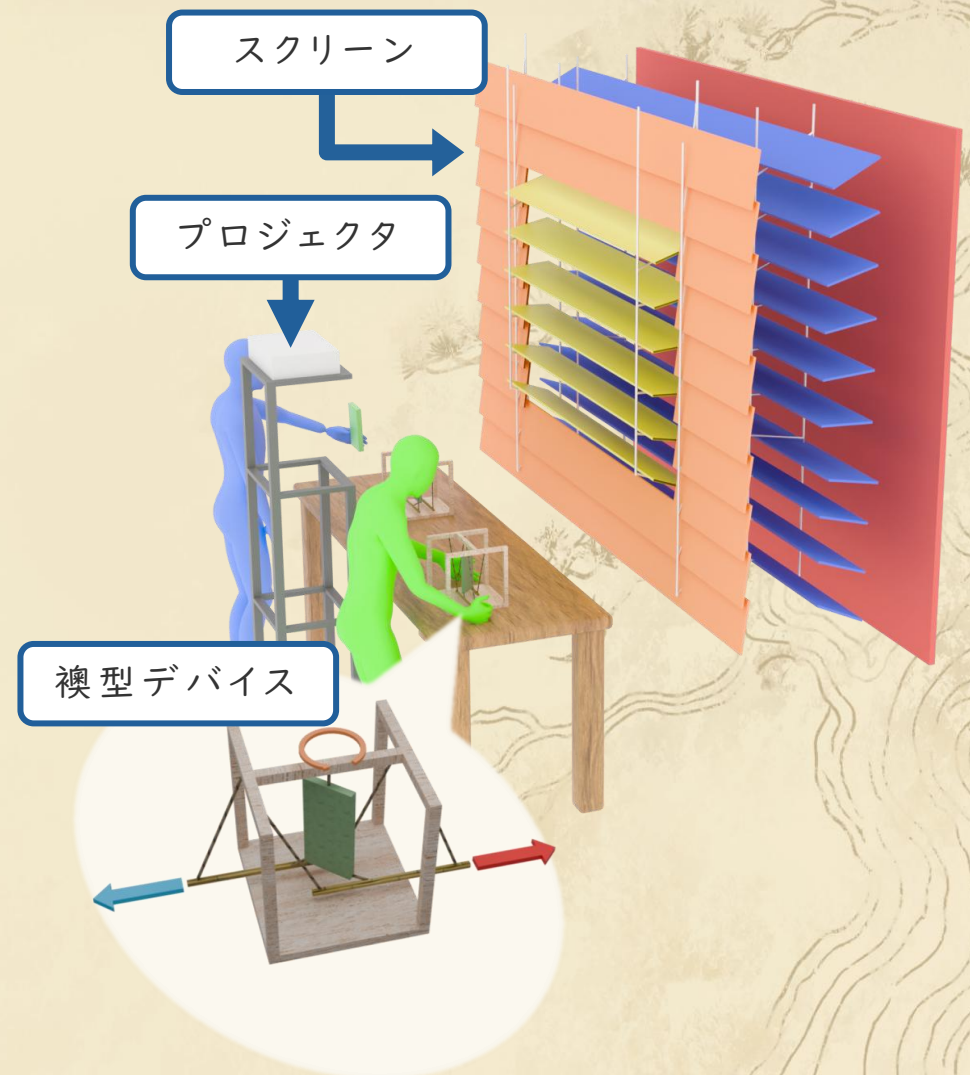
からぐる は、襖からくりの**裏側**や**からくりの仕組み**を知り襖からくりの魅力に気付くことができるシステムです。これにより、襖からくりを知る人が増え文化の継承につながります。

からくり模型を用いた入力

実際のからくりの仕組みを知ることができる**からくり模型**で襖を操作します。これは**からぐる** 独自のからくりも操作できます。また、複数人で**協力して操作**を行うこともできます。

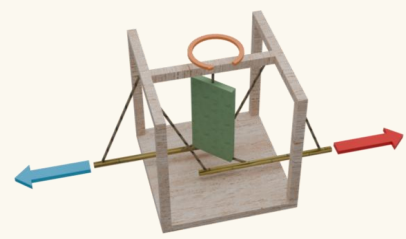
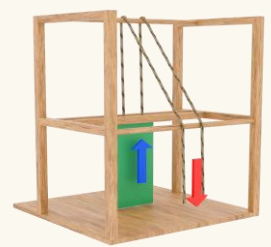
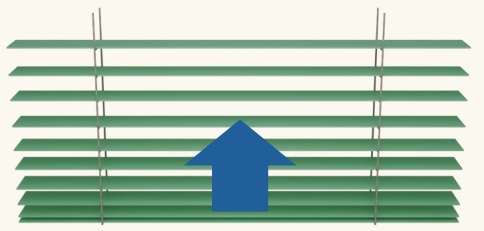
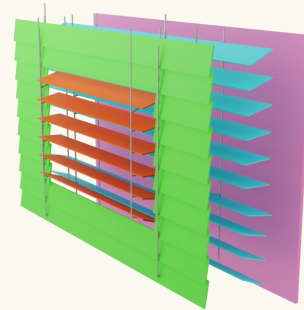
多層のスクリーンによる奥行きのある投影

襖からくり特有の**襖の重なり**による**奥行**を表現するために、ブラインドカーテン状のスクリーンを3層重ね前方から投影します。そのため、**リアルな遠近感**を表現できます。また、実際にスクリーンが動くことにより“**からくり**”による場面転換を強調できます。



襖からくりとシステムの対応

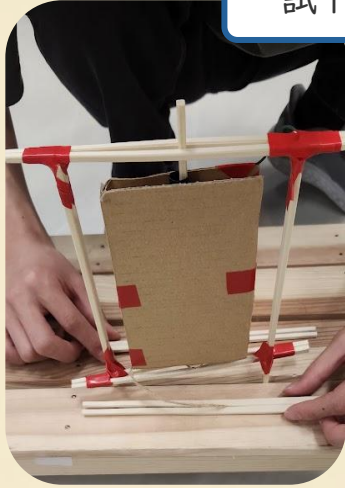
襖からくりには10種類程のからくりがあります。本システムではそれぞれ**対応したからくり模型**をユーザが操作しスクリーンの物理的な動作と投影によるアニメーションで表現します。またシステム独自のからくりも操作できます。以下はその例です。

からくり	～田楽返し～	～上昇～	～奥行き表現～
	すべての襖を 横に回転 させるからくりです。	襖のひもを引き、1面の襖を 上に引き上げる からくりです。	襖同士の重なりによる 奥行き の表現です。
からくり 模型入力			襖からくりには奥行き方向の同時操作がないため、模型では一番手前の襖から奥へ奥へと操作していきます。
システム 出力	投影によるアニメーションで襖が横に回転する様子を表現します。		
		スクリーン自体を上を巻き上げることで表現します。	手前のスクリーンを開いて奥を見せることで奥行きを表現します。

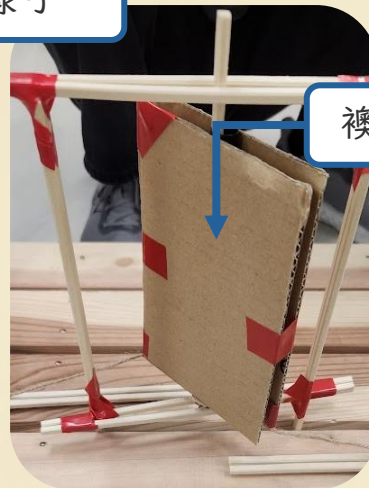
からくりへの入力

からる ではからくり模型により操作し、からくりの仕組みを知ることができます。例として“田楽返し”では襖に紐で接続された二つの棒を左右にスライドさせ、引っ張ることで襖が回転し**スクリーンに投影された襖も連動して**回転します。

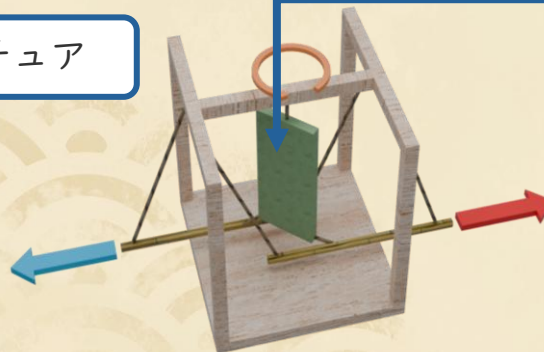
試作品の様子



襖型デバイス



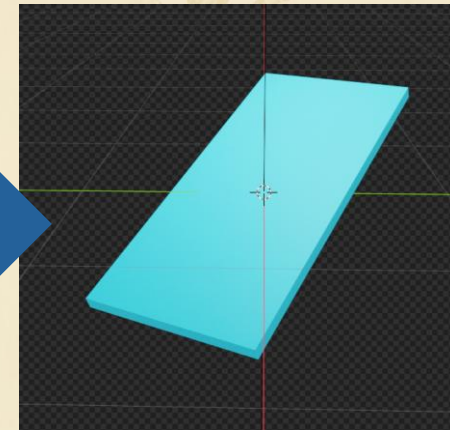
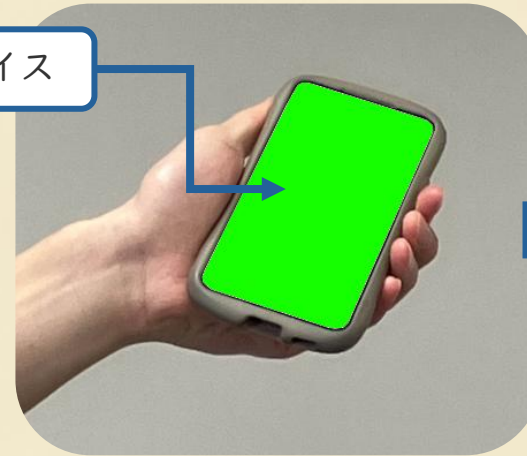
田楽返しのミニチュア



からくり模型の入力は模型内の襖型デバイスを用いて取得します。襖型デバイスにはIMUセンサとマイコンが内蔵されており、**回転・移動**を取得します。

襖型デバイスの試作品としてスマートフォン内のIMUセンサを使用しました。

デバイスから取得した回転の可視化の様子



からくりを模した入力により実際の襖からくりがどのように動いているか知ることができます。これにより**手軽に操作を体験できる機会**を提供でき、保存会の方の声にあるような操作体験も行えます。

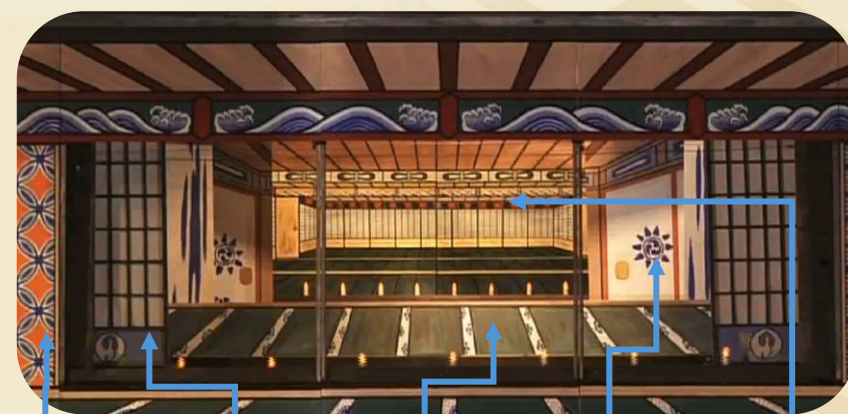
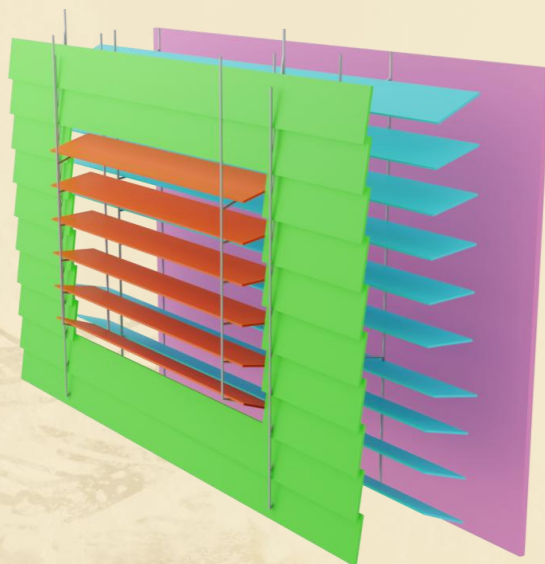
奥行きの表現について

襖からくりのからくりの一つに、枠のようになった襖を重ねながら奥へ奥へと開けていき奥行きのある空間を演出するものがあります。このからくりは襖からくりの演目のクライマックスとして用意されており、私たちが公演を見た際にも襖が次々と開いていく様子は、自分がその中に入っていくようでワクワクしました。

保存会の方にお話を聞いた際も、**演目のクライマックス**となるこの表現はぜひ残してほしいとのことでした。

私たちはこの表現をシステムで再現するためにブラインドカーテン状のスクリーンを3層重ねて前から投影します。また、1層目のような枠になった襖の表現はスクリーンを分割して操作することで再現します。

また、スクリーンが物理的に動くことにより“**からくり**”による**ダイナミックな転換**を表現できます。



一層目

二層目

三層目

四層目

五層目

上図のように実際は5層以上の重なりで表現しますが、本システムでは投影によるアニメーションを使用し3層で表現します。

スクリーンの層	実際の層
1層目	1・2層目
2層目	3・4層目
3層目	5層目

投影用スクリーンの機構

スクリーンの制御

スクリーンの羽根はブラインドのように紐で支えられ、片側を巻いたり伸ばしたりして**開閉を制御**します。外枠と内枠は別々の紐で独立して開閉でき、**両側の紐を巻き取る**ことでスクリーン全体を巻き上げます。

投影の制御

後ろのスクリーンに投影するほど投影の大きさは大きくなります。そのため投影する**距離に合わせてソフトウェア側で投影映像を調整**して投影します。

課題点

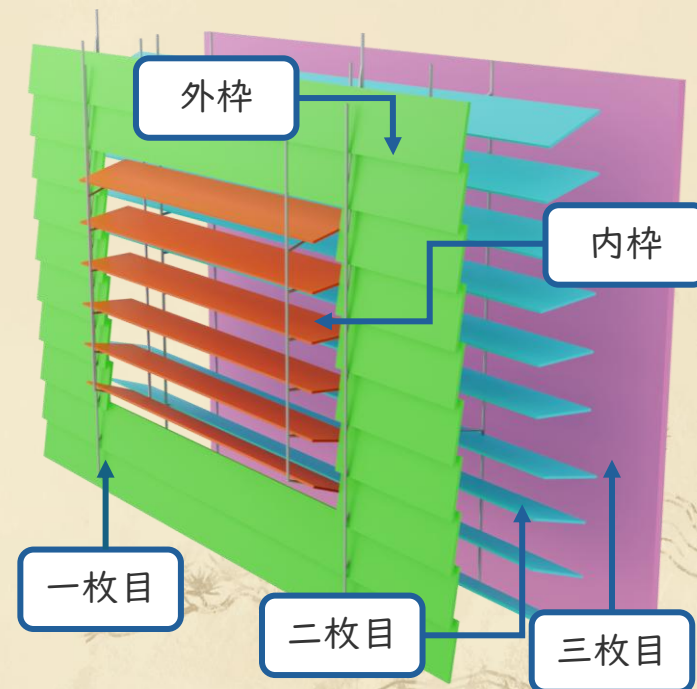
通常のブラインドカーテンを使用した試作品では、プロジェクタの光に対して羽根が平行にならず影ができてしまいました。そのため、プロジェクタの光に対して羽根が平行になるよう、支えとなる紐の位置を調整することを検討しています。

試作品の様子

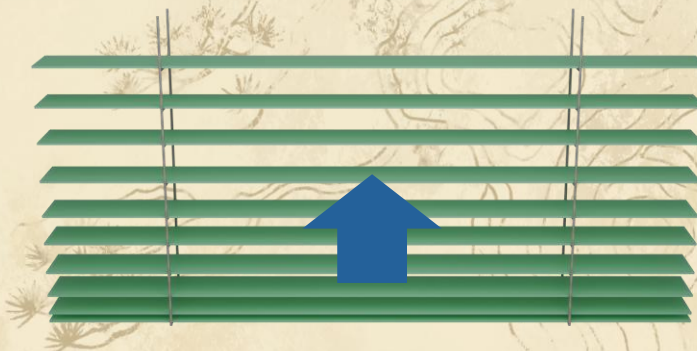
1枚目に投影

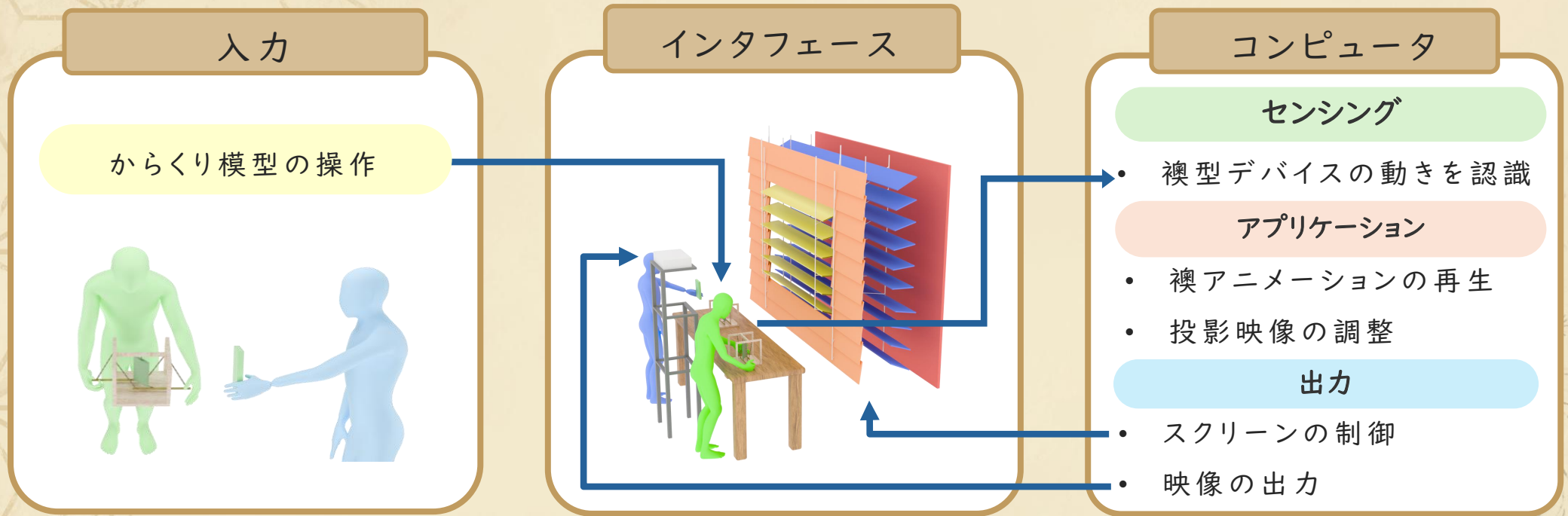


2枚目に投影



スクリーンの巻き上げ





類似品との相違点

	襖絵の自由度	操作体験	奥行き	概要
				模型を使って入力し、自作の襖絵も操作でき、奥行きのある投影ができる。
デジタル襖からくり				実際に使われている襖絵を体を使って動かすことができる。

オリジナルのからくり

襖が砂のようになり崩れ落ちていくことで後ろの襖が見えるようになる転換や襖が折り紙のように折りたたまれて鶴となって飛んでいくような転換など独自のからくりを楽しめます。



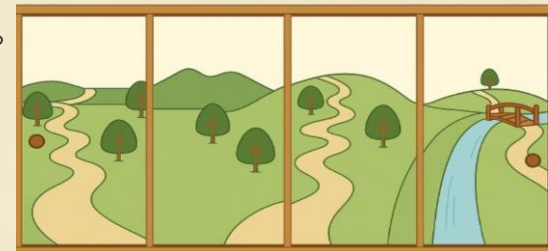
表裏一体

襖からくりの表側だけでなく、裏側に視点を切り替えることができます。裏側の視点では、実際のからくりの動きを再現した3Dアニメーションを見ることができ、どのからくりでどの転換ができるかを知ることによって襖からくりの魅力にさらに気付くことができます。



自分だけの襖絵

システム内のペイントツールや用意された鶴や松などのイラスト、ユーザが撮った写真をシステムに取り込むことで自分だけの襖絵を作り、それ进行操作することができます。



協力操作

実際の襖からくりでは、複数人が協力してからくりを操ることで公演しています。本システムでは2人で協力してからくりを操作することで連携力を鍛えることも可能です。



開発日程

12

	～5月	6月	7月	8月	9月	10月
企画/予選資料	企画					
ソフトウェア開発		設計など	開発			
ハードウェア開発		設計など	制作・組み立て			
UI / SE		UIデザイン		SE		
プレゼン練習				資料制作・プレゼン練習		
デモ/改良					デモ・改良	

開発環境

OS : Windows 11

使用言語: C# / シェーダー言語

ライブラリ: Unity

環境 : Visual Studio / Unity

実行環境

OS : Windows 11

ハードウェア : Arduino

描画エンジン : Unity

PCスペック : Intel i7-12900k / NVIDIA RTX 3070Ti

特許調査

調査の結果、該当する特許は確認されませんでした。