

Q 「タッチ式DFD」とは何ですか？

A

タッチ式DFDとは

タッチ式DFDは、NTTサイバースペース研究所で発見された立体錯視現象〔DFD (Depth-Fused 3-D) 錯視現象〕⁽¹⁾とタッチパネル入力を組み合わせた、立体的なグラフィカルユーザインタフェース (GUI: Graphical User Interface) です。タッチパネル画面のボタンを現実感のある立体像で表示し、ボタンが押されると、実際のボタンが押されたときのように下がる動きを表現することで、操作方法が理解しやすく、どこを操作したか分かりやすい、タッチパネル入力画面を実現する技術です。

DFD表示技術

DFD表示は、前後に5～10mm程度の間隔をあけて重ね合わせた2枚の画面に、表示したい3次元物体を平面上に射影した2次元像を、2枚の画面にそれぞれ明るさを変えて重なり合うように表示することで、観察者には1つの立体像として感じられる現象を利用した表示方法です。前面の画像を後面より明るくすると前面近くに、逆に後面をより明るくすると後面の近くに、一体感のある立体像が感じられます。NTTサイバースペース研究所では、この錯視現象を実現する薄型のディスプレイ⁽²⁾や、1枚の射影像と奥行き情報から、明るさを変えて2枚の画面に表示するドライバソフトの開発も進めています。

DFD錯視現象を利用した立体表示では、特殊なメガネなどの道具を使わなくても立体的に見える、長時間立体像を見ていると、通常の2次元像を見ているのと同じ程度しか疲れない、立体像と2次元の映像を、同じ画面の中に高い解像度で同時に表示できる、といった従来の立体表示方法にはない特徴があります。その一方で、立体像のできる範囲は2枚の画面の間に限定され、画面から飛び出す表現はできない、横から見ると前後面に表示された2枚の画像がずれて重なった二重像に見えてしまうため、立体像の見える位置が限られる、といった制限もあります。

タッチ式DFDの特徴

タッチ式DFDは、DFD表示とタッチパネルの長所を生かした特徴があります。

例えば、DFD表示では高解像度の綺麗な立体像が表示

できますので、タッチパネル画面に使われるボタン等を、あたかも本物のボタンがそこにあるように表示できます。図1は、実在するプッシュボタンや、部屋の電灯をON/OFFするスイッチ(ロッカースイッチ)を表示したものです。誌面上では平面でしか表せませんが、実際のDFD表示では、現実感のある立体的なボタンが表示でき、一目でどこを押したらよいか分かります。

図2で示す、ボリュームなどに用いられるスライドスイッチやロータリースイッチでは、“押す”とは違う、手を平面内に動かす操作になります。これらのスイッチを2次元で表示した場合、見ただけではプッシュボタンとの区別がつきにくく、操作方法は分かりません。タッチ式DFDでは、実際のスイッチそっくりに表示できるため、このようなスイッチでも、見ただけで操作方法が分かります。また平面内で手を動かす操作はタッチパネルをなぞることになりますが、これはPCのマウス入力におけるドラッグに相当します。そこでタッチ式DFDでは、ドラッグ操作に合わせて、スイッチの画像をCGのアニメーション技術を使って動かしています。

実際のボタンやスイッチでは、例えば押すと下に引っ込むといったように、操作とともに動きが生じ、それによって操作者は自分が行ったことを理解する、という側面があります。図3は、DFD表示による奥行き方向の表現を利用し

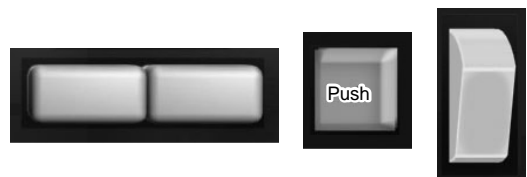


図1 DFD表示されたプッシュボタンとロッカースイッチ

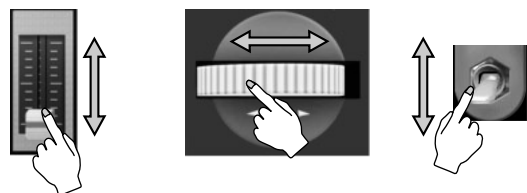


図2 “なぞる”操作例(スライドスイッチ, ロータリースイッチ, トグルスイッチ)

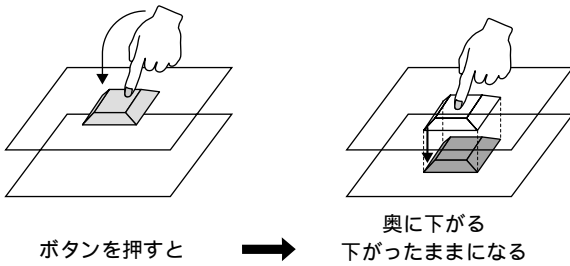


図3 奥行き方向の動きを使ったフィードバック提示

て、操作に対するフィードバックが与えられることを示しています。タッチ式DFDの画面に表示されているプッシュボタンを押すと、“ボタンが下に引っ込む”という動きを、CGのアニメーション技術を使って表示することで、自分がどのボタンを押したか一目でわかります。またボタンを引っ込んだままの状態にすると、スイッチのON/OFF状態が提示できます。これにより、操作中の状態を画面上で表現する方法が2次元の画像より増え、画面デザインにおける自由度が向上し、利用者がより魅力的に感じる画面構成が可能になります。

他に、DFD表示では高い解像度の立体表示と、同じ解像度の2次元画像を同時に表示できますので、操作画面によく見られる案内や説明の文章を、従来と全く同じ解像度で立体ボタンと同時に表示できます。さらに、特殊なメガネを必要とせず、かつ長時間疲労感が少なく使用できる特徴は、画面を見ながら作業をする用途に適しています。またタッチパネルを組み合わせることで、操作者は画面を常に正面から見ることになるため、立体像を見る位置が限定されるというDFD表示の制限も問題になりません。

このように、タッチ式DFDは、DFD錯視現象とタッチパネル入力を組み合わせることで、互いの長所を生かしたGUIが可能になります。

タッチ式DFD画面構成例

タッチ式DFDを用いた画面の例を図4に示します。図4では、PCのキーボードにあるテンキーの形状を模していますが、銀行のATM端末、駅の券売機、キオスク端末など、街中にあるタッチパネル端末で使われているプッシュボタンをイメージした画面構成になっています。ここでは、“本物のボタンがそこにあるような表示”や“ボタンが下に引っ込む表現”を利用して、操作者にとって分かりやすいタッチパネル画面を実現しています。

手を平面内で動かす（画面をなぞる）操作を必要とする



図4 タッチ式DFDの応用例（テンキーモデル）

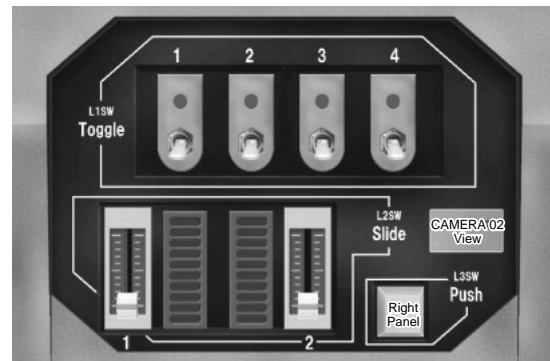


図5 タッチ式DFDの応用例（操作パネル）

スイッチを、タッチ式DFDで実現した例を図5に示します。スライドスイッチと各種装置でON/OFFスイッチとしてよく使われているトグルスイッチを配した画面構成で、スイッチの動く方向になぞることで、スイッチ操作ができます。

今後の予定

NTTサイバースペース研究所では、タッチ式DFDの画面を簡単に作成するための立体表示法に関する基礎データや、操作性に対する客観的データの取得を進めているとともに、DFD表示によって作り出される空間を、実写像とCGによる立体像を融合させた新たなコミュニケーションのための空間として活用すべく、研究を進めています。

参考文献

- (1) 陶山・高田：“新現象に基づく3Dディスプレイを開発,” NTT技術ジャーナル, Vol.14, No.8, pp.74-77, 2002.
- (2) 高田・陶山・伊達・中沢：“前後2面のLCDを積層したDFDディスプレイ,” NTT技術ジャーナル, Vol.17, No.2, pp.21-24, 2005.

このコーナーで取り上げて欲しい質問をE-mailで編集部までお寄せください。
(社)電気通信協会内 NTT技術誌事務局 E-mail jrr@tta.or.jp