

Topics

フレキシブルディスプレイを用いた 未来のスマートフォンコンセプトと新たなUX

移動機開発部 **たきもと 真**

近年、複数のディスプレイメーカーより折り曲げることのできるフレキシブルディスプレイに関する発表が行われており [1]、製品化に向けた研究開発が盛んになっている。現在発売されているスマートフォンにおいても、一部の機種にてディスプレイの端が曲がった形状のものなども登場しており [2]、またスマートフォンへの適用を前提としたフレキシブルディスプレイに関する多くの特許技術が公表されている。

このような動向を踏まえ、ドコモは今後のフレキシブルディスプレイの活用を見据え、ディスプレイの一部をロール形状に巻き取ることができるロール型デバイスのコンセプトを考案し、ディスプレイのサイズに合わせて、最適に表示されるUI (User Interface) 技術を開発した。

本稿では、ロール型端末に至った経緯と、新たなUX (User Experience)^{*1}を実現するためのUI技術について解説する。

なお、本開発におけるフレキシブルディスプレイ

パネルについては、株式会社半導体エネルギー研究所より提供されたfoldable display^{®*2} [3] を使用した (表1)。

(1)開発の方針

本開発では、見る人が未来への期待と驚きを感じることのできる、新たなUXを実現することを目的としたため、未来のスマートフォンを志向したデバイスコンセプト・UIの具現化に、主眼を置いて検討を行った。

(2)デバイス形状の検討

フレキシブルディスプレイは単純に折り曲げるだけでなく、ねじる・巻くといったことが可能である。フレキシブルディスプレイを用いた筐体の検討においては、以下3点に着目して検討を行った。

- ・フレキシブルである特長が活かされること
- ・驚きと期待が感じられるデバイスであること
- ・実用性があるもの

ここで、フレキシブルの特長および、潜在的な

表1 foldable display諸元

ディスプレイサイズ	8.7インチ
解像度	1,920×1,080pix
曲率半径	2mm
屈曲耐性	10万回以上*

※曲率半径が2mmの場合。

©2017 NTT DOCOMO, INC.
本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

*1 UX：ある製品やサービスの利用・消費を通じて得られる体験の総称。

*2 foldable display[®]：(株)半導体エネルギー研究所の登録商標。

ユーザビリティ向上を考慮しコンセプトを検討したところ、有望な素案として、①三つ折り型と②ロール型の2つを考案した。

①三つ折り型は図1にあるように、ディスプレイを三つ折りにした状態でもディスプレイが表に配置されることで、通常のスマートフォンのような操作を可能としつつ、広げることでタブレットサイズまでディスプレイが大きくなることを特長としている。

②ロール型は図2にあるように、軸にディスプレイを巻き取り、それを引き伸ばすことでスマートフォンサイズからタブレットサイズまで、無段階に延伸できることを特長としている。

上記2つの形状について比較検討を行い、筐体検討の着目点により適しているロール型を採用して開発を進めた。

(3)ロール型筐体に合わせたUIの開発

前述のとおり、ロール型筐体に関してはスマートフォンサイズ、タブレットサイズの2種類ではなく、ユーザの好きなディスプレイサイズにできるものとしたが、未来のスマートフォンを考えるのであれば、そこに驚きや操作における心地良さなどの要素を加えるべきと考え、そのディスプレイサイズに応じて、コンテンツのレイアウトや表示内容が動的に、かつ最適に表示されるUIを考案し実現方法を検討した(図3)。

・ポテンシオメータ*3の具備

上記コンセプトの実現において、まずディスプレイパネルを巻き取る軸に、どれだけ回転したかをセンシングできるポテンシオメータを具備させ、その回転量と巻取り径を測定すること

*3 ポテンシオメータ：回転角や移動量をセンシングする素子。



図1 三つ折り型



図2 ロール型

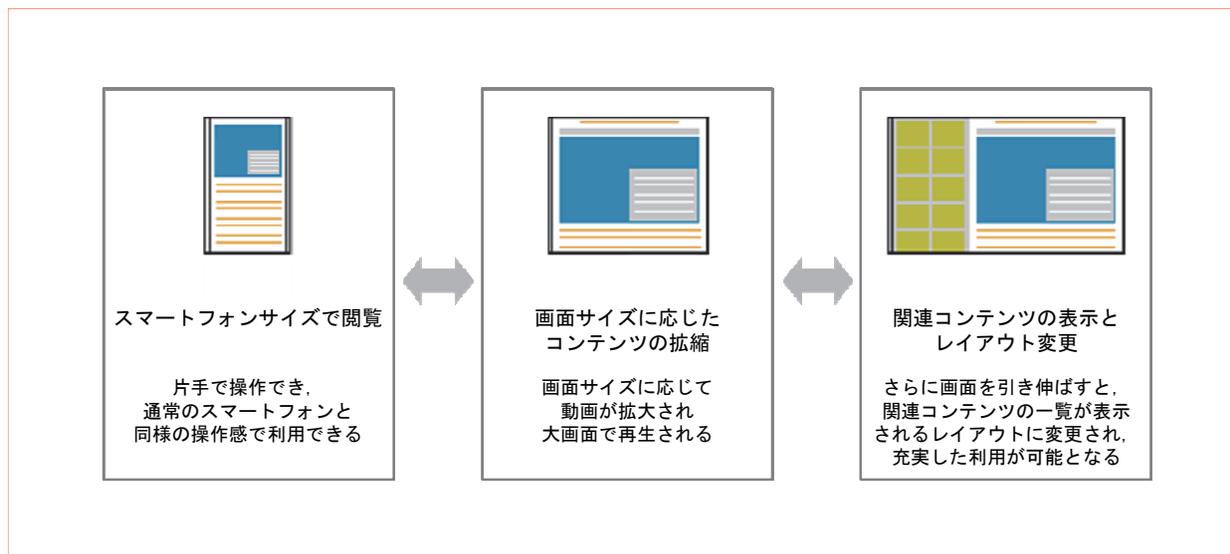


図3 ディスプレイサイズに追従し最適に表示されるUI

で、ディスプレイ平面部のサイズを算出可能とした。

・レスポンスWebデザインの採用

次にディスプレイに表示されるコンテンツであるが、既存コンテンツでも対応可能とするためHTML (HyperText Markup Language) 5*4とCSS (Cascading Style Sheets) 3*5を利用したレスポンスWebデザインに着目した。レスポンスWebデザインとは、PCのWebブラウザにおいて、ブラウザのウィンドウ幅によってコンテンツの表示内容およびレイアウトが変更されるものだが、そのウィンドウ幅を、前述のディスプレイサイズの算出値に置き換えることに着目し、開発を実施した。

・コンテンツ表示の流れ

それぞれの装置の働きとディスプレイにコンテンツが表示される流れを以下に解説する。

(a)ディスプレイサイズの算出

フレキシブルディスプレイ筐体のディスプレイパネル巻取り軸に具備したポテンシオメータにて、ディスプレイの巻取り動作を検知。センシングしたデータ (ポテンシオメータ値) をUIソフトウェアに通知 (図4①)。

そのデータにしきい値以上の変化があった場合、ポテンシオメータ値と巻取り径から、ディスプレイサイズを算出 (図4②)。算出さ

れたディスプレイサイズをWebブラウザのウィンドウ幅として、Webブラウザソフトに通知 (図4③)。

(b)コンテンツレイアウト・表示内容変更

Webブラウザ上で表示されるコンテンツは、レスポンス機能に対応させているため、通知を受けるとウィンドウ幅に応じたコンテンツのレイアウト・表示内容の変更を行う (図4④)。

(c)フレキシブルディスプレイへの表示

上記変更を行ったWebブラウザのウィンドウをフルスクリーン出力し、ウィンドウ幅をフレキシブルディスプレイの平面部のディスプレイサイズと一致させて表示する (図4⑤)。巻き取る、引き伸ばすごとに(a)~(c)が繰り返され再描画が行われる。

以上により、ディスプレイサイズに応じてコンテンツが動的かつ、最適に表示されるUIが完成した (写真1)。

プロトタイピング*6を通じ、フレキシブルディス

*4 HTML5 : Webページを作成するための言語の1つ。

*5 CSS3 : Webページのスタイルを指定するための言語の1つ。

*6 プロトタイピング : 検証・フィードバックのため、検討早期に実働モデルを製作する手法。

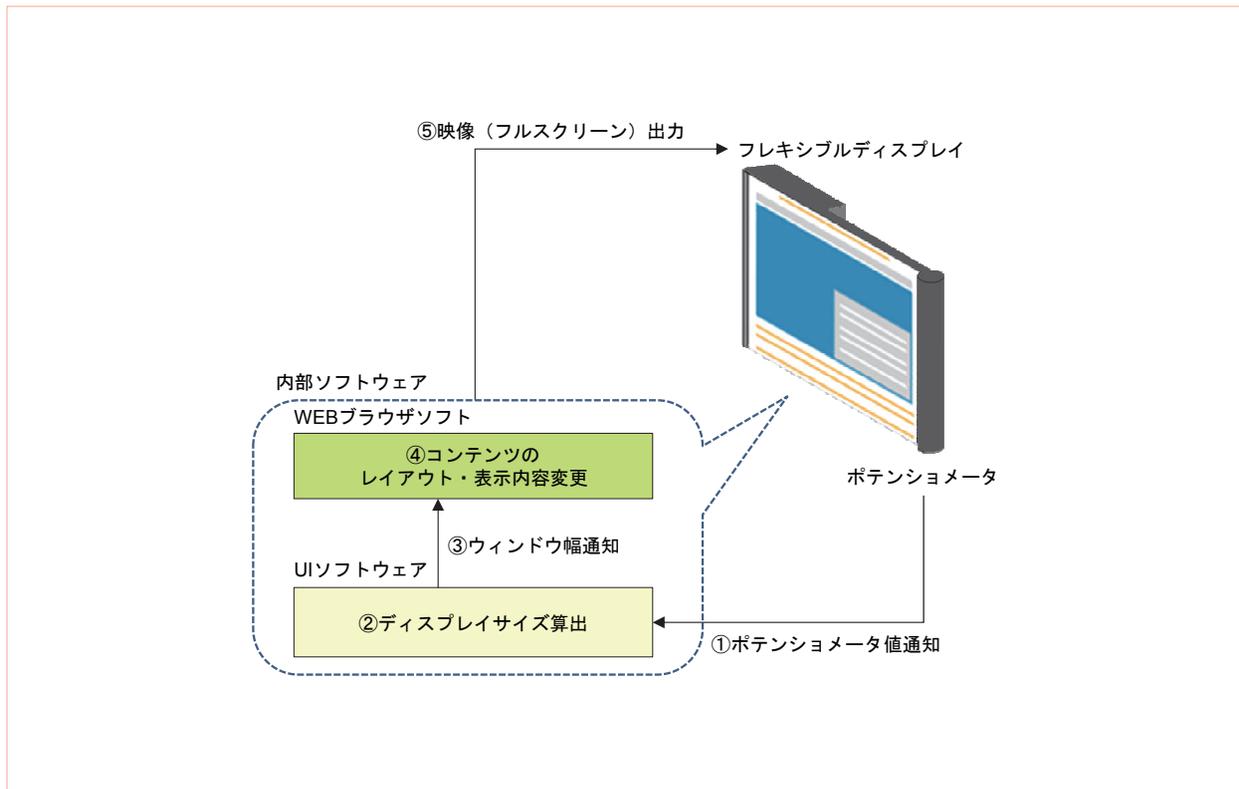


図4 追従するUIの仕組み



写真1 プロトタイプ

プレイを用いたコンセプトを手にとることのできる形に具現化し、またそのコンセプトデバイス上で動く快適で新しいUIを実装することで、スマート

フォンの未来と驚きを感じることもできるUXを実現した。

なお、本フレキシブルディスプレイを用いたス

スマートフォンの商用化については、ユーザの取扱いを考慮した耐久性、ディスプレイへのひっかき硬度、落下耐性など、さらなる検討が必要となる。

今後は上記検討とともに、ユーザに新たな驚きと快適さを提供できるUX創出に向けて、さらなる検討を進めていく。

文 献

[1] 田中 直樹：“主戦場のフレキシブルで液晶が有機ELに

挑戦状,” 日経エレクトロニクス, 2016/07号, pp.44-49, Jul. 2016.

[2] NTTドコモ：“Galaxy S7 edge SC-02H.”

https://www.nttdocomo.co.jp/product/smart_phone/sc02h/topics_01.html?icid=CRP_PRD_sc02h_topics_up

[3] 株式会社半導体エネルギー研究所：“OSディスプレイ研究開発.”

https://www.sel.co.jp/technology/os_display.html