

## 過去の状態をちょっと覗き見る時間の窓

大島 裕樹 宮下 芳明\*

**概要.** 本稿では画面の状態を記録し、ユーザが過去を手軽に閲覧できる手法を提案する。閲覧には画面に開けた「時間の窓」を用い、画面の一部分に過去の状態を映すことで、過去の状態を覗き見ながら作業することができる。コンピュータにおいて時間の移動を可能とする手段は、Undo 機能や復元機能など数多く存在したが、多くは環境が限定され、準備が必要であるなど手軽さに欠けるものであった。提案手法はマウスの右ボタンを押したままマウスカーソルを反時計回りに回転させて時間の窓を生成し、回転数を増やすほどその領域の過去の状態を閲覧できる。いつでもマウスのみで操作できるため、シームレスで実用的な使用が可能である。

### 1 はじめに

就活のエントリーページで発行される番号を控え忘れてしまうと、ログインや説明会への参加ができなくなってしまう。このように「ちょっと」過去の状態を閲覧したいと思うことは多い。他にも、Twitter やチャットなどの随時流れていくコンテンツで、以前に見た発言をもう一度見たい時、あるいはオンラインショッピングで発行される控え番号をメモせず次に進んでしまった時などに、過去の状態を閲覧できれば解決する。本稿ではそのような事態を「時間の窓」を用いて過去の状態を覗き見ることによって解決する手法を提案する。ユーザは画面に時間の窓を生成し、その窓の範囲内に過去の状態を表示できる。部分的に過去の状態を映し出すことで、その内容を閲覧しながら現在の作業を行える。例えば、控え忘れた番号を閲覧しつつ、他のアプリケーション上でメモをとるといった行為が可能となる。

コンピュータにおいては過去へと移動する手法が数多く提案されてきた。代表的なものとして Undo 機能が挙げられる。Undo 機能は直前の操作を取り消すもので、これを繰り返すことで過去の状態に戻ることができる。また、ファイルのバックアップを利用した復元機能も過去への移動の一例である。ファイルの複製を作成しておくことで、編集などに失敗した際にその前の状態を再現することができる。MacOS に搭載されている Time Machine[1] ではファイルバックアップを用いて、まるで過去から現在へとファイルを移動させるかのような操作での状態復元を実現している。

これらの機能は非常に有用であるがその一方で制約も多い。復元機能で移動可能な過去の状態はファイルの複製を行った時点に限られ、ユーザが事前に

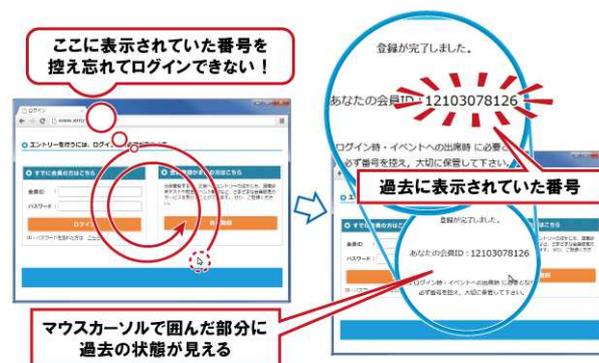


図 1. 時間の窓から過去の状態を覗く

準備した過去にしか移動はできない。Undo 機能で移動ができるのはファイルを開いてからの時間のみであり、一度ファイルを閉じてしまうと過去の状態への移動は不可能になる。このように既存の機能は手軽さに欠け、「ちょっと」の時間移動を行うのは難しい。我々が提案するのは、マウス操作に機能が追加された感覚でシームレスかつ実用的に使用できるものである。画面の状態の保存は常時行われ、時間の窓の生成はマウスのクリックとドラッグを組み合わせた操作で行う。

### 2 関連研究

過去の状態への移動を扱った研究として、暦本が提案する Time-Machine Computing ではコンピュータ上の状態を時間ごとに保存し、それらを自由に移動する手法により、過去の状態の再現を可能としている [2]。また近藤らの Retrospector では、PC 内での作業を記録してデスクトップ上の状態の画像を作成し、ユーザに過去の状態を閲覧させることで、断片的に思い出せる情報から失われた記憶の補完を支援している [3]。

Copyright is held by the author(s).

\* Yuki Oshima, 明治大学理工学部情報科学科, Homei Miyashita, 明治大学理工学部情報科学科, 独立行政法人科学技術振興機構, CREST

部分的に過去の状態を復元する研究として、川崎らの Regional Undo for Spreadsheets ではスプレッドシート上の選択した領域の Undo を実現しており、必要な部分のみ状態を復元することを可能にしている [4]. 映像内の一部分の時間操作を表現したものとして Khronos projector があり、映像が投影されたスクリーンに触れることで、触れた部分の時間を変化させることができる [5].

本稿で提案する手法は、これらの研究の過去を閲覧する思想を取り入れながら、部分的に過去を表示することで過去を閲覧しながらの作業を可能とするものである。また操作にマウスを用い、画面のすべての状態を記録することで、アプリケーションを限定しない手軽な過去の閲覧を可能にしている。

### 3 提案システム

提案システムでは画面の状態を画面キャプチャで保存し、画像の一部分を時間の窓として現在の画面に重畳表示することで、過去を覗き見る事を実現している。キャプチャの対象は画面に映っているものすべてであり、ウインドウの配置などを含めてすべて画像として記録される。状態の記録は一秒間隔で行われ、過去の状態を閲覧する際により細かな時間の移動を可能にする。キャプチャした画像は、記録時の時間情報を記したログリストと共に保存される。

時間の窓はマウスの操作によって生成する。右ボタンを押したままマウスカーソルを反時計回りに回転させると、円形の時間の窓が現れる。時間の窓から見える過去の状態はマウスカーソルを反時計回りに回転させるほど古いものになり、時計回りに回転させるほど新しいものになる。また、時間の窓の大きさはマウスで描いた円の大きさに指定する。生成された時間の窓は右ボタンを離れた後も残り、時間の窓から過去を覗き見たまま現在の作業を進めることができる。時間の窓はマウスの左ボタンを押したままドラッグすることで移動でき、消す際は時間の窓の上で右クリックをすれば良い。

時間の窓は枠のないウインドウを円形に生成することで表現している。時間の窓から見える過去の状態と現在の状態の座標を一致させるために、一度画面と同じサイズのウインドウ上にキャプチャした画像を貼り付け、そこから円形ウインドウとして描画する領域を限定することで過去の状態の表示位置を再現している。

時間の窓から見える過去の状態はクリップボードにコピーでき、過去の状態を画像として現在に反映できる。また時間の窓から覗ける過去の状態は表示の濃さを調節でき、半透明な状態で過去の状態を重畳表示することができる。この機能を利用することで、過去の状態と現在の状態を重ねあわせながら編集した場所を探すといった用途にも使用できる。

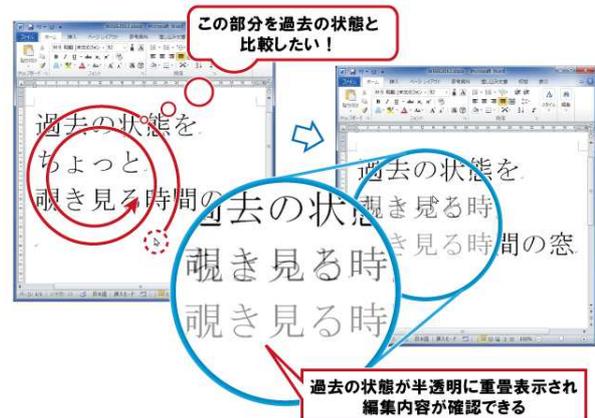


図 2. 半透過による過去の重畳表示

### 4 おわりに

本稿の提案手法に対する用法はあくまで一例であり、この手法によってユーザが得られるものに関しては、すべてを把握できているとは言いきれない。提案手法に対してどのような活用が存在するかについては、今後議論を重ねて考察していきたい。

現状では時間の窓から見える文字列やファイルを取り出し、現在へと反映させることは実現していない。今後は画像からの文字認識やファイル管理などを取り入れ、より多くの対象について時間の移動を実現したシステムを構築し、それらの有用性などについて考察を行なっていきたいと考えている。また本稿の提案手法は、スマートフォンのように画面サイズが限られており、マルチウインドウの実現していない環境でこそ効力を発揮すると考えている。今後スマートフォンへのシステムの対応も検討していく。

### 参考文献

- [1] TimeMachine, <http://support.apple.com/kb/HT1427>.
- [2] 暦本 純一. Time-Machine Computing 時間指向ユーザインタフェースの提案, WISS1999 論文集, pp.55-64, 1999.
- [3] 近藤 秀樹, 三宅 芳雄. 計算機上での活動履歴を利用する記憶の拡張システムの評価, WISS2005, 2005.
- [4] 川崎 禎紀, 五十嵐 健夫. Regional Undo for Spreadsheets, UIST2004 demo, 2004.
- [5] Cassinelli, A., Ishikawa, M. Khronos projector, ACM SIGGRAPH 2005 Emerging technologies, SIGGRAPH '05, New York, NY, USA, ACM, 2005.