

# スプレッドシートインタフェースによる 複数 Web アプリケーションのオーケストレーション

吉原祥平 田中譲

北海道大学情報科学研究科知識メディア研究室

## 1 はじめに

近年、コンピュータが社会に浸透するに従い、インターネットが急激な発展を遂げている。インターネット上には様々な Web アプリケーションが存在し、交通機関や宿泊施設の予約や、天気予報や為替レートなどリアルタイムで変化するデータの取得を可能にしている。これらの Web アプリケーションにより、ユーザは自分が得たい情報を自宅やオフィスに居ながら得ることができる。多くの Web アプリケーションは、例えばキーワードを入力すると検索結果が出力されるというように「入力」と「出力」の二種類の要素を持っている。

C3W フレームワーク [1] は複数の Web アプリケーションから「入力」と「出力」の要素を抽出し、それらの間にデータ連携を定義することで複数の Web アプリケーションの機能連携を可能にした。しかし、C3W では状況によって使用する Web アプリケーションを変更したり、大量の入力に対してひとつひとつの出力を求めることができなかつた。本研究では C3W をスプレッドシートと連携させることによりこれらの問題を解決し、Web アプリケーションのオーケストレーションを実現することを目標としている。

## 2 C3W

本章では Web アプリケーションの入出力要素を抽出し連携する機能を持つアプリケーションである C3W について説明する。C3W では、専用のブラウザから入出力要素を C3Sheet と呼ばれる台紙に直接ドラッグ&ドロップすることで抽出する。抽出された要素は台紙を通じて自動的に関連付けさせるので、同一 Web アプリケーション間の関係は保たれる。また、抽出された要素はそれぞれに自身の内部状態を表すパラメータ値を格納する「スロット」を持っており、スロットの中身を参照することでその要素がどのようなパラメータ値を保持しているかを知ることができる。

## 3 スプレッドシートを用いたオーケストレーション

本研究では、スプレッドシートの実装環境として Microsoft Excel を用いる。

### 3.1 数式による連携

スプレッドシートは表構造により複数のデータを並列的に処理することができ、数式のコピー機能により複数のデータに対し一度に演算を行うことができる。この特徴を生かすために、本研究では数式による C3W とスプレッドシートの連携を提案する。数式はセルの値を C3W の入力用スロットに代入し、最後に出力用スロットの値をセル上に結果として返す機能を持った 'c3eval 関数' を用意する。c3eval 関数は次のような引数を持つ。

`=c3eval(“機能名”, (“入力セル”, “入力先スロット名”) × n, “出力元スロット名”)`

まず機能名によりどの Web アプリケーションを使うか指定し、次にセルの値を入力用スロットの値に代入する。入力用スロットが n 個あれば、一度に n 回までの代入ができる。最後に出力用のスロット値を演算の結果として数式を入力したセルに出力する。c3eval 関数による具体的な C3W とスプレッドシートの値の連携モデルを図 1 に示す。

このように連携手段として数式を用いることで、Excel の標準関数である Sum 関数や Average 関数を使う場合と同様の手順で Web アプリケーションを利用できる。また、コピー機能により複数のセルに対して Web アプリケーションの適用が可能になり、複数の入力に対して一度に Web アプリケーションを適用できるようになる。

### 3.2 オーケストレーションの手段

複数の Web アプリケーションを連携したい場合、ユーザは c3eval 関数によって得られた値を引数としてさらに c3eval 関数を使えばよい。しかし、このとき一つ目の結果によって次に使う Web アプリケーションを変更したい場合や、複数の結果の中から最小値などの特定の値に対してのみ次の Web アプリケーションを使いたい場合、Excel の標準関数である if 関数、min 関数などを用いて制御を行う。min

Orchestration for Multiple Web Applications using Spreadsheet Interface.

Shohei Yoshihara, Yuzuru Tanaka  
Meme Media Laboratory, Hokkaido University  
N13W8, kita-ku, Sapporo, 060 8628, Japan



図 1: 数式による連携モデル

関数を使えば複数の結果の中から最小値を取得できる。if 関数中の条件式に min 関数を使うことにより、最小値のみを TRUE として返し、他の数を FALSE と返すようになる。さらに if 関数の条件成立時の値として c3eval 関数を入力すれば、複数の結果の中から最小値のみに対して次の Web アプリケーションが適用できる。

このように、Excel で定義されている min 関数などの統計関数や if 関数などの論理関数、c3eval 関数を併用すれば、スプレッドシート上の様々な条件記述について Web アプリケーションの制御が行え、Web アプリケーションのオーケストレーションが実現できる。

#### 4 実際の使用例

本節では Web アプリケーションを連携する例を述べる (図 2)。ユーザは自分の欲しい CD をできるだけ安く買いたいとする。Web 上で CD の通販を行っているサイトは楽天、amazon など多数あり、一つのサイトに行き、CD のタイトルを検索した場合では非常に手間が掛かってしまう。図 2 では例として Tower Records で検索した CD 名の値段を amazon、Tower Records、HMV で比較し、一番値段が安い CD を扱っているサイトの商品購入ページを表示するアプリケーションについて説明する。ユーザは事前に C3W を用いてそれぞれのページの検索フォーム、アーティスト名 CD タイトル、規格品番、価格、商品購入ページを抽出しておく。

まず欲しい商品名をセル A1 に入力する。次に A2 から A4 のセルに対して A1 を引数とした c3eval 関数を用い、アーティスト名、CD タイトル、規格品番を出力させる (プロセス 1)。さらに規格品番が出力された A4 を引数とし、C1 から C3 のセルに c3eval 関数を用いて各社ごとの価格を出力する (プロセス 2)。そして再度 A4 引数として c3eval 関数を用いる。min 関数と if 関数を用いて最小値を条件とし、

最小値が C1 なら A6、C2 なら B6、C3 なら C6 に出力されるように設定する。最小値は C2 なので、B6 に A1 で記された商品の商品購入ページが表示され、ユーザは 3 社の中で一番安い価格で CD を買うことができる (プロセス 3)。

このように、Web アプリケーションのオーケストレーションによって、もともとは関連付けられていない複数の Web アプリケーションをユーザの意思で自在に連携、編集、管理が行えるようになる。

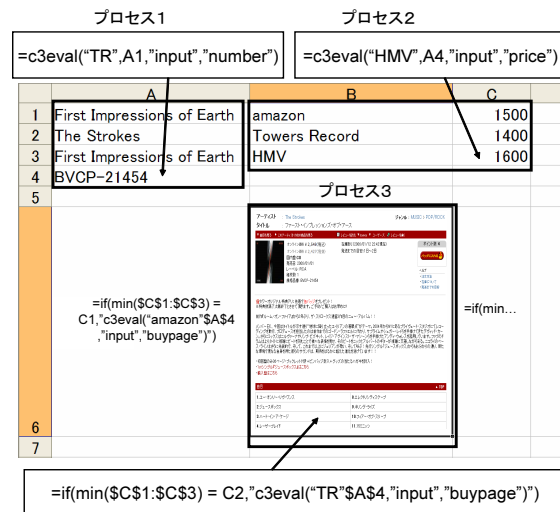


図 2: 関数の使用例

#### 5 おわりに

C3W の実行にスプレッドシートのインタフェースを利用することによって、ユーザが希望する様々な条件において自由に Web アプリケーションを連携、編集、管理できるオーケストレーションの環境が整った。

今後の課題としては、よりユーザにとって使いやすいインタフェースを提供するために、関数使用を容易にする補助機能の作成を考えている。また、Web ブラウザからセル上への直接的なドラッグ & ドロップによって Web アプリケーションの抽出を可能にするなどよりユーザに対して直感的なインタフェースを構築する必要がある。

#### 参考文献

[1] Jun Fujima, Aran Lunzer, Kasper Hornbak, Yuzuru Tanaka. Clip, Connect, Clone, Combining Application Elements to Build Custom Interfaces for Information Access