

O-020

# 複数ディスプレイ環境での Web ブラウジング実現方式の提案

## Proposal of the Web Browsing System in Multiple Display Environment

佐々木 幹郎† 羽藤 淳平†  
Mikio Sasaki Junpei Hato

### 1. はじめに

組み込み機器のネットワーク化に伴い、様々な機器がインターネットに接続し、Web ブラウジングを行える環境が整ってきている。カーナビゲーションシステムにおいても、ネットワークを経由した様々な情報サービスが提供されており、システムの一部として Web ブラウザやメーラが搭載されている。

また、カーナビゲーションシステムでは、走行中の安全性に配慮するために、端末の操作や表示内容に制限が設けられており、走行中には多くの情報の表示や複雑な操作が行えないようになってきている。その一方で、後席における端末にはそれらの制限が無く、情報の閲覧や操作が可能である。このような制約の異なる複数ディスプレイ環境において、連携しつつ Web ブラウジングを行えるシステムの提案を行う。

### 2. 車両における複数ディスプレイ環境

我々が想定する Web ブラウジング環境を図1に示す。最近のカーナビゲーションシステムでは、運転者を道案内するだけでなく、後席にも表示端末を置き DVD の再生など、「リアシートエンターテインメント」を提供している。前席用端末は、走行中は表示される文字数などの情報量に制限があったり、直接操作を行えないようにするなど運転者への配慮が必要となっている。そのため、音声認識による操作や音声による案内などの機能が用意されている。一方、後席では特にこのような制約は存在せず情報の参照がいつでも可能である。

このように車内でも複数の表示・出力端末を持つシステムが普及する事を想定している。現状のカーナビゲーションシステムと同様に運転者の隣に前席ディスプレイを配置し、また後席用のディスプレイを備え、それぞれの端末で独立または連携した Web ブラウジングが行えるような環境について検討した。

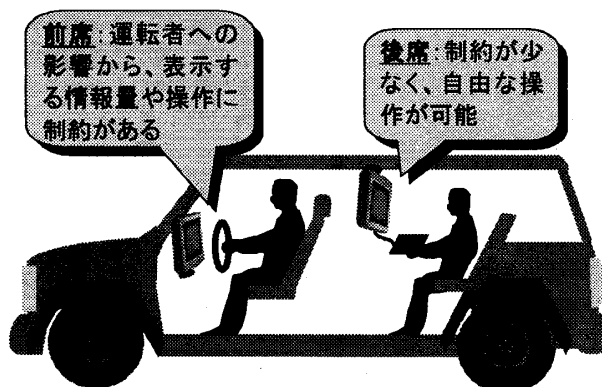


図1 端末による環境/制約の違い

†三菱電機 (株) 情報技術総合研究所, Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

単に各端末が個別に Web ブラウジングを行うのではなく、後席で見ていた Web コンテンツなどを前席に音声で出力するなどの端末間の連携機能を考慮したシステムを検討した。

### 3. 複数ディスプレイ向け Web ブラウザ

#### 3.1. システム構成

複数ディスプレイ向け Web ブラウザのシステム構成を図2に示す。

我々はこれまでに Web ブラウザのコンポーネント化を進めてきており、解析処理と表示/操作処理の分割を行っている[1]。本提案のシステム構成では、複数端末間で共通の Web ブラウザ機能として通信処理や解析処理モジュールを使用する。なお、表示/操作処理は端末ごとのモジュールを用いる。これは、コンテンツの表示や操作に関しては、ディスプレイ端末によって表示量や操作の制約が異なるためである。

入力デバイスについても、端末ごとに音声認識のためのマイクや、リモコンやコントローラなど環境によって異なる場合があるため、それぞれの入力イベントが各表示・操作モジュールに送付されて動作する。

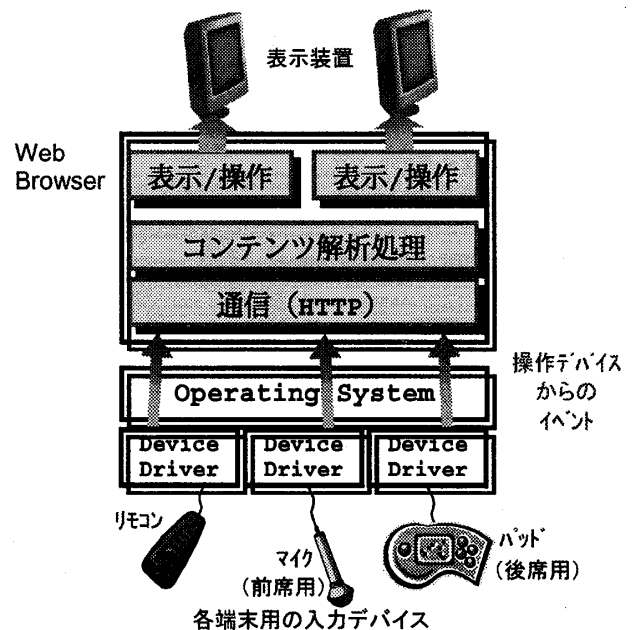


図2 ブラウザシステム

前席用表示装置や入力デバイスを以降、前席用端末と呼び、後席用表示装置や入力デバイスを後席用端末と呼ぶ。

#### 3.2. 解析処理結果の共有

一般的に、Web ブラウザでは通信処理によって取得した HTML 文書などのコンテンツから解析処理によってドキュ

メントオブジェクトを生成する。ドキュメントオブジェクトは共通の情報として、各表示/操作モジュールにより出力する(図3)。

ドキュメントオブジェクトには表示や操作を行うための基本的な情報が含まれる。端末によって例えば視覚モデルが異なる場合もそれらの情報をドキュメントオブジェクトが含んでいる。しかし、どのような情報を用いるのかは、最終的には各表示/操作モジュールにより決定される。

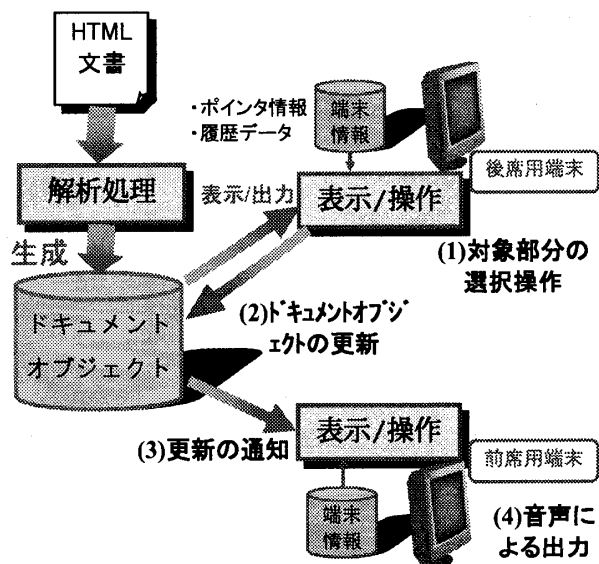


図3 解析処理結果の共有と情報連携

ドキュメントオブジェクトを共有するのは次節で述べる共有情報による端末間の連携が容易であることと、ブラウザ処理においてメモリを必要とするのがドキュメントオブジェクト部分であり、その部分を共有することで、使用するメモリ量を減少させる狙いがある。

また、各端末の表示/操作モジュールは各端末の固有情報として端末情報を持つ。この情報には現在端末で操作中のポインタに関する情報やアクセス履歴データなどが含まれる。

### 3.3. 端末間連携機構

各端末の表示/操作モジュールはドキュメントオブジェクトを共有する。一方の端末でドキュメントオブジェクトの更新を行うと、他端末は更新されたドキュメントオブジェクトを読み出し、出力に反映する。例えば、次のような連携が可能になる。

- (1) 後席用端末で Web ブラウジングを行い、前席に通知したいコンテンツを見つけ、注目する内容を選択状態にしておく
- (2) ドキュメントオブジェクトが更新される
- (3) ドキュメントオブジェクトの更新は各端末用の表示/操作モジュールに通知される
- (4) 前席用端末では情報提示に制約があるため表示ではなく音声による読み上げによる通知を行う

このように、ドキュメントオブジェクトを共有することで、各端末の環境に応じた連携動作が可能となる。

また、端末間で情報を共有するが、不要な部分では他端末操作による影響を防ぐための工夫も必要となる。例えば、

各端末で現在操作中のカーソルポジションなどは、端末ごとに保持する方が操作性が良いと考えられる事から、通常は端末情報として管理し、ユーザ操作に応じて同期するなど、方式に幅を持たせる必要がある。

### 3.4. 個別ブラウジングと同期

一般的には前席、後席が個別の URL へのアクセスを行うのが普通である。このような場合にはドキュメントオブジェクトの共有を行うことはできない。ただし、使用例でも述べたとおり、後席用端末で情報検索を行って前席用端末に反映するような使われ方があるため、後席用端末で処理しているドキュメントオブジェクトを前席に即座に反映する事で、情報の共有を行う事を可能にする。

また、システムによってはドキュメントオブジェクト全体もしくはその一部をキャッシュのように扱うことで、解析処理にかかる時間を省略でき、URL を指定したコンテンツの共有を高速に行うことができるようになる。

### 3.5. アクセス履歴に関する検討

Web ブラウザにはアクセスした履歴を保持し、「戻る」ボタンによって前のページに戻ったり、履歴リストとして一覧表示ができる機能が備わっているものが多い。本提案で述べた前席用端末、後席用端末で連携するような Web ブラウジング環境では、前節の例のように、他端末の指示によって画面共有の形で割り込まれる場合がある。これに対応するために、アクセス履歴情報の管理は端末ごとに行うこととする。割り込みで表示した URL については履歴情報内で明示的に扱い、自分が検索したものか他端末からの依頼によって出力したものを判定し、区別する事ができるようにする。

これにより、自分がアクセスした履歴を「戻る」ボタンによって順に戻っていくこともでき、他端末から指定されたページだけを見るといった事も可能になる。また、複数の表示画面を利用して、複数の Web ブラウザを使用するような形で、履歴上で連続したページを出しておくといった使い方もできる。

## 4. まとめと今後の課題

以上のように、主に車載機器(カーナビゲーションシステム)を想定した複数ディスプレイ環境での Web ブラウジングの実装方式を提案した。ドキュメントオブジェクトを共有することで、リソースの節約と端末間の連携を容易にする。なお、前席/後席の連携などについて述べたが、近距離の無線通信を利用した車-車間の連携についても適用可能である。現在、ブラウザ内のソフトウェアコンポーネントを実装中であり、ドキュメントオブジェクトを操作する際の排他とすべき要素の詳細など検討を進める必要がある。

[1] 佐々木, 羽藤, 齋藤, “カーナビゲーションシステム向けブラウザ・メーラの開発” 第2回 FIT2003

[2] 羽藤, 佐々木, 齋藤, “組込み機器向け音声ブラウザの開発” 情報処理学会第66回全国大会