

SuperSQL による動的プレゼンテーション生成の機能拡張

森谷 大輔[†] 遠山元道^{††}

^{† †} 慶應義塾大学理工学部情報工学科 〒 223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1

E-mail: [†]morya@db.ics.keio.ac.jp, ^{††}toyama@ics.keio.ac.jp

あらまし SuperSQL を用いたデータベースコンテンツの動的プレゼンテーションの機能拡張について述べる。SuperSQL の SWF(Flash ムービー) 出力において、更なる画面領域の有効利用、動的プレゼンテーションの閲覧者が欲しい情報を欲しいときにだけすぐ得ることができるという望ましい性質を実現するために、深度連結子の概念を応用することによって実現する連動ウィンドウを提案し、その実装について報告する。

キーワード SuperSQL, SWF

Extending Function of Generating Dynamic Presentation with SuperSQL

Daisuke MORIYA[†] and Motomichi TOYAMA^{††}

^{† †}Department of Information and Computer Science,
Keio University

Hiyoshi 3-14-1, Kouhoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 223-8522 Japan

E-mail: [†]morya@db.ics.keio.ac.jp, ^{††}toyama@ics.keio.ac.jp

Abstract This thesis presents extending the function of the dynamic presentation for the database contents with SuperSQL. In SWF (Flash Movie) that SuperSQL outputs, this thesis proposes Linked Window realized by applying the concept of the sequencing operators in order to use the display still more efficiently and realize the desirable property that users can get the informations they want only when they want them. Further, the implementation will be discussed.

Key words SuperSQL, SWF

1. はじめに

近年、ネットワーク環境の向上に伴い、Web においてはストリーミング動画や広告バナーのように時間とともに刻々と表示内容が変化する動的コンテンツが多用されるようになった。Web 以外の環境でも動的なプレゼンテーションが用いられる場が数多くある。そういった背景を受けて、SuperSQL によって汎用性の高い動的プレゼンテーションをデータベースから効率的に生成する機構が既に提案されている。しかしこの機構には対話的機能はなく、また更なる画面領域の有効利用が望まれる。

そこでこの機構を拡張し、対話的機能として、更なる画面領域の有効利用、動的プレゼンテーションの閲覧者が欲しい情報を欲しいときにだけすぐ得ることができるという望ましい性質を実現する連動ウィンドウを提案する。

以下、本稿の構成を示す。まず 2 章で SuperSQL の概要を述べ、3 章で SuperSQL による動的プレゼンテーション生成の概要について述べる。次に 4 章で本稿における連動ウィンドウについて述べる。そして 5 章では評価について述べ、6 章で結論およびまとめを述べる。

2. SuperSQL

この章では本論文で改善を試みる SuperSQL について簡単に述べる。SuperSQL は関係データベースの出力結果を構造化し、多様なレイアウト表現を可能とする SQL の拡張言語であり、慶應義塾大学遠山研究室で開発されている [1] [2]。そのクエリは SQL の SELECT 句を GENERATE< media >< TFE > の構文を持つ GENERATE 句で置き換えたものである。ここで < media > は出力媒体を示し、HTML, PDF などの指定ができる。また < TFE > はターゲットリストの拡張である Target Form Expression を表し、結合子、反復子などのレイアウト指定演算子を持つ一種の式である。

2.1 結合子

結合子はデータベースから得られたデータをどの方向 (次元) に結合するかを指定する演算子であり、以下の 3 種類がある。括弧内はクエリ中の演算子を示している。

- 水平結合子 (,)

データを横に結合して出力。

例: Name, Tel

name	tel
------	-----

- 垂直結合子 (!)

データを縦に結合して出力.

例: Name! Tel

name
tel

- 深度結合子 (%)

データを 3 次元方法へ結合. 出力が HTML ならばリンクとなる.

例: Name % Tel

name

 →

tel

2.2 反 復 子

反復子は指定する方向に, データベースの値があるだけ繰り返し表示する. また反復子はただ構造を指定するだけでなく, そのネストの関係によって属性間の関連を指定できる. 例えば

[科目名], [学籍番号], [評点]!

とした場合には各属性間に関連はなく, 単に各々の一覧が表示されるだけである. 一方, ネストを利用して

[科目名 ! [学籍番号, 評点]]!

とした場合には, その科目毎に学籍番号と評点の一覧が表示されるといったように, 属性間の関連が指定される. 以下, その種類について述べる.

- 水平反復子 ([],)

データインスタンスがある限り, その属性のデータを横に繰り返し表示する.

例: [Name],

name1	name2	...	name10
-------	-------	-----	--------

- 垂直反復子 ([]!)

データインスタンスがある限り, その属性のデータを縦に繰り返し表示する.

例: [Name]!

name1
name2
...
name10

2.3 装 飾 子

SuperSQL では関係データベースより抽出された情報に, 文字サイズ, 文字スタイル, 横幅, 文字色, 背景, 高さ, 位置などの情報を付加できる. これらは装飾演算子 (@) によって指定する.

<属性名>@{ <装飾指定> }

装飾指定は”装飾子の名称 = その内容”として指定する. 複数指定するときは各々を”, ”で区切る.

2.4 関 数

SuperSQL ではいくつかの関数が用意されている. ここでは代表的な関数を 2 つ紹介する.

2.4.1 imagefile 関数

imagefile 関数を用いると画像を表示することが可能となる.

引数には属性名, 画像ファイルの存在するディレクトリにパスを指定する.

imagefile(id, path=”./pic”)

2.4.2 link 関数 (出力メディアが HTML の場合のみ)

link 関数は FOREACH 句と同時に用いる. これらを用いることで深度結合子と同様にリンクを生成することができる.

link(cou.name, file=”./menu.sql”, att=co.country)

3. 動的プレゼンテーション生成

SuperSQL による動的プレゼンテーション生成は, SuperSQL に新たに時間結合子・時間反復子を加えることによって時間とともに刻々と変化する出力結果を表示することを可能にしたものである [3]. 出力メディアには Adobe 社の Flash で使われる SWF (Small Web Format) を用いている. SWF の特徴は, ムービーがフレームの概念を持っている点であり, フレーム毎の表示内容を変化させることによって動的な表示を行っている.

SWF ムービーにおいて, フレームとはタイムラインにおけるプレゼンテーションの最小単位を, シーンとは任意の同じ 1 場面を構成するフレームの集合を表す. 動的プレゼンテーションでは, duration (同一シーンの表示時間) によって指定された時間だけ同じ結果を表示し, シーンの変更時間がくるとセルをすべて削除し, 新たなセルを作成することによって表示の切り替えを行う.

動的プレゼンテーションの利点は, 同一領域に複数のデータを表示できるためにデータの表示領域が少なく済むこと, 時間的に関連性の強いデータ (画像の時間による変化など) を適切に表現することができる点にある. クエリは時間連結・反復子 # を用いて以下のように行われる.

```
GENERATE SWF
[ A ! B ! C ]# @ {duration=500}
FROM D
```

このクエリによって出力される結果は図 2 のようになる.

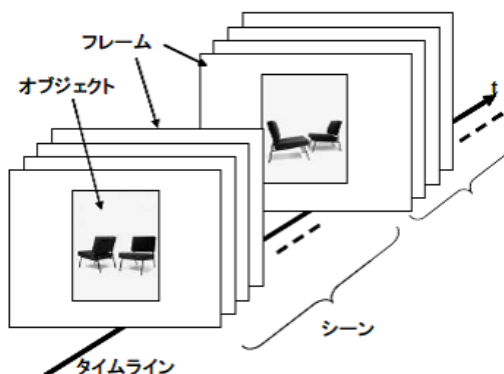


図 1 動的プレゼンテーションの構造

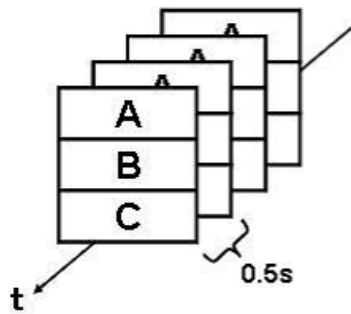


図 2 時間反復子を用いた実行結果

3.1 SWF 生成系

通常 SWF ムービーの生成には Adobe Flash を使用し、ムービーオーサリングツールを用いてタイムラインとオブジェクト、ActionScript をそれぞれ指定・記述することにより SWF ムービーの生成を行うが、本システムでは、SWF 生成ライブラリである ming [7] によって SWF を出力するため、SuperSQL のメディア生成部から直接 SWF ファイルを出力するのではなく、ムービーの中身を記述した PHP コードを中間生成物として出力する。その PHP プログラムを実行（閲覧）することにより SWF ファイルを生成する。本システムにおける SWF 出力のシステム構成を図 3 に示す。

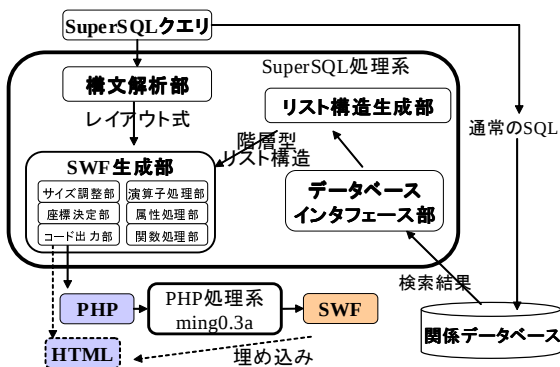


図 3 SWF 出力のシステム構成

3.2 表構造の生成

Flash においては HTML の TABLE のように階層的な構造を持たせることのできる“表”という形式のオブジェクトが定義されていない。そのため、Flash における文字入力フォームである TextField オブジェクトを表のセルに見立てて、隙間なく TextField を配置することで表構造を実現する。TextFielded によって表構造を生成する方法は以下の手順による。

- (1) データ文字列の長さや画像サイズからセル固有の幅と高さ取得し、初期サイズとする
- (2) 他のセルのサイズに依存して変更すべきサイズを変更する
- (3) セルを配置すべき座標 (x,y) を計算する

4. 提案システム

SuperSQL における動的プレゼンテーション生成においては、2 章で示した深度連結子に対応していなかった。連動ウィンドウは、その深度連結子を応用した対話的機能を持つ動的プレゼンテーション生成における機能拡張である。

4.1 概要

クエリに深度連結子%を用いることで、深度連結子の左辺の属性をリンクボタンに、右辺を連動ウィンドウにする。

リンクボタンとはムービー上において、ユーザのクリック操作に反応する箇所であり、そのボタンをクリックすることによって指定位置に対応する連動ウィンドウというウィンドウが表示される。また連動ウィンドウが表示中にリンクボタンをクリックすれば、対応する連動ウィンドウは非表示になる。

連動ウィンドウとはムービー上においてウィンドウとして表示される関係データベースの出力結果である。連動ウィンドウはシーンに連動する。連動ウィンドウにおいてもまた、レイアウト指定演算子を用いてレイアウトを表現をする事が可能となっている。

本システムは、初期フェーズにおいてリンクボタン情報をクエリから読み込み、ムービー上にリンクボタンを作成し、シーン切り替え毎に連動ウィンドウフレームの情報をクエリと関係データベースから読み込み、ムービー上に連動ウィンドウを作成する、という流れの処理を行う。



図 4 リンクボタンクリック前

4.2 リンクボタン情報

リンクボタンの情報は、システムの初期フェーズでクエリから各深度連結子毎に読み込まれる。読み込む情報は、リンクボタンとなる属性の”対応する深度連結子の番号”,”x 座標”,”y 座標”,”幅”,”高さ”,”stop flag”である。

stop flag はそのリンクボタンをクリックしたらムービーの再生を一時停止するか否かを定めるプロパティである。stop flag はクエリにおいて

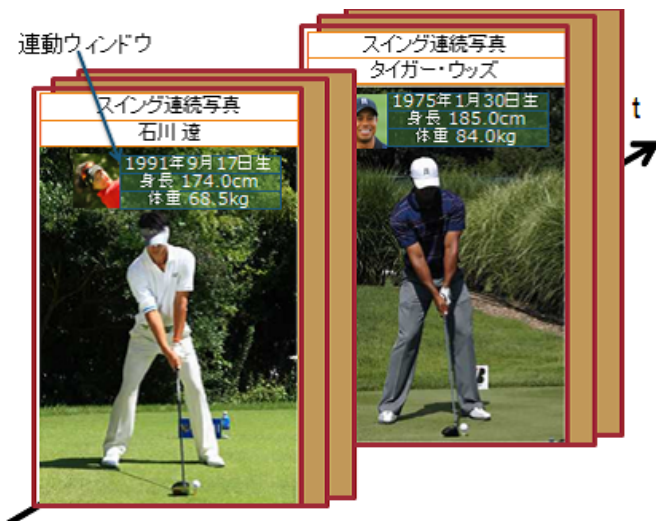


図5 リンクボタンクリック後

属性 @{stop="true" or "false"}

のように、リンクボタンとなる属性に"stop"という名前の装飾子を付加することで指定する事が出来る。

4.3 連動ウィンドウフレーム情報

連動ウィンドウフレームの情報は、シーン切り替え毎にクエリと関係データベースから読み込まれる。読み込む情報は"各属性の識別番号"、"x座標"、"y座標"、"幅"、"高さ"、"文字色・背景色等の色情報"、"表示する文字列"、"文字列背景の透明度"、"表示するイメージのファイル名までのパス"、"対応する深度連結子の番号"である。

属性の位置情報は、クエリ中の他の属性との相関関係から計算される。

文字列背景の透明度は、連動ウィンドウによって生成されたセルの上からでもウィンドウ下部のシーンが見れるように設定できるプロパティである。透明度はクエリにおいて

属性 @{alpha=0~100}

のように、透明度を設定する属性に"alpha"という名前の装飾子を付加することで指定する事が出来る。

また、連動ウィンドウの基準位置は初期値では(0,0)となっているが、クエリにおいて

属性 @{window-x=x座標のピクセル値,
window-y=y座標のピクセル値}

のように、リンクボタンとなる属性に"window-x"、"window-y"という名前の修飾子を付加することで、対応する連動ウィンドウの基準位置を指定する事が出来る。

4.4 リンクボタン作成

各リンクボタン毎に処理を行う。リンクボタン情報を元にムービーの最上部にマスクを描画し、そのマスクをボタンとし

て設定する。

ボタンには ActionScript によりアクションが設定される。各深度連結子における連動ウィンドウが非表示状態であれば、連動ウィンドウフレーム情報を元に対応する深度連結子番号を持つ属性を全て表示状態にし、反対に連動ウィンドウが表示状態であれば、対応する深度連結子番号を持つ属性を全て非表示状態にするという処理を行う。

この処理によってムービー上で視聴者のボタン操作を可能にしている。

4.5 連動ウィンドウ実行例

以下に連動ウィンドウを使用した動的プレゼンテーション生成例としてクエリとその結果を示す。これは気象衛星ひまわりの赤外線映像の連続写真と、対応する可視映像の連続写真の生成例である。結果を示す図6、図7は静止画であるが、実際の生成結果では0.8秒毎に表示シーンが刻々と変わっていく動的プレゼンテーションである。可視映像の連続写真が連動ウィンドウとして出力される。

```
GENERATE SWF [
{"気象衛星ひまわりの画像",
{"可視" @{window-y=60}%
{imagefile (k.photo, path="himawari")}}}]!
(asc1) s.date !
imagefile (s.photo,path="himawari")
]# @{duration=800}
FROM sekigai s, kashi k
WHERE s.date=k.date
```

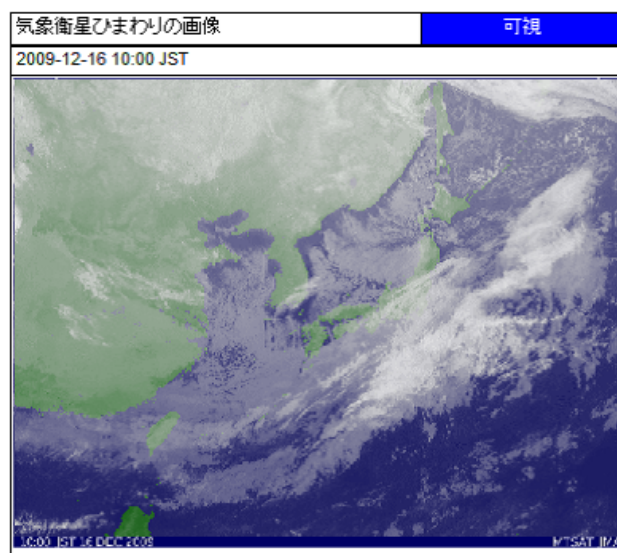


図6 連動ウィンドウ非表示

5. 評価

提案システムの有用性を評価するため、評価実験を行った。被験者として学生25名が、いくつかの動的プレゼンテーション

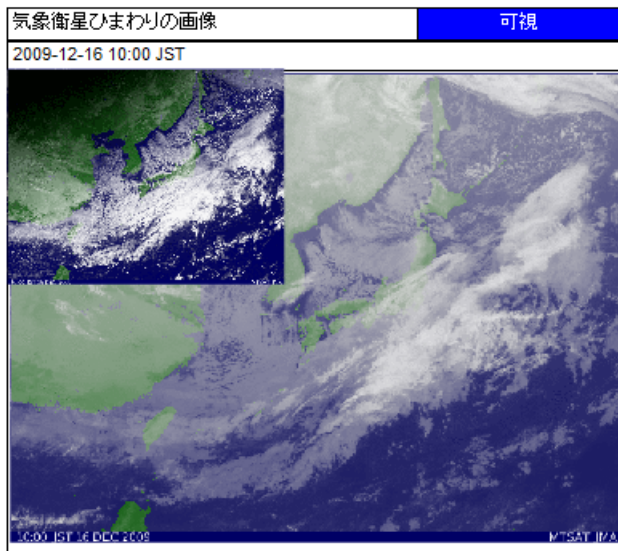


図 7 連動ウィンドウ表示

ン生成例において、従来の SuperSQL の機能のみで生成した動的プレゼンテーションと連動ウィンドウを使用した動的プレゼンテーションを閲覧してもらう。従来の SuperSQL の機能のみで生成した動的プレゼンテーションとは、連動ウィンドウを利用する部分を代わりに水平結合・垂直結合で表現したものである。全ての生成例について閲覧を終えた後に、被験者はアンケート形式で 4 項目について、そう思う・どちらかというと思う・そう思う・どちらとも言えない・どちらかというと思わない・そう思わない、の 5 段階で答える。また、回答理由についても答える。項目は以下の通りである。

- (1) 従来の動的プレゼンテーションと比較して画面領域が有効に使われていたか
- (2) ウィンドウは邪魔にならなかったか
- (3) 欲しい情報がすぐに得られたか
- (4) 従来の動的プレゼンテーションと比較してウィンドウで示される情報が印象に残ったか

5.1 結果・考察

各アンケート結果を図 8、図 9、図 10、図 11 に示す。

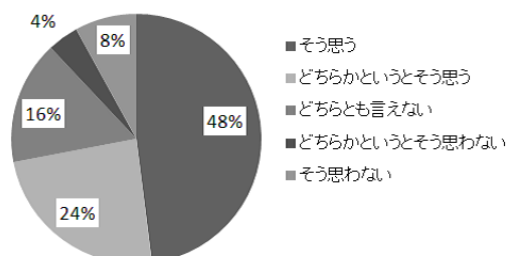


図 8 従来の動的プレゼンテーションと比較して画面領域が有効に使われていたか

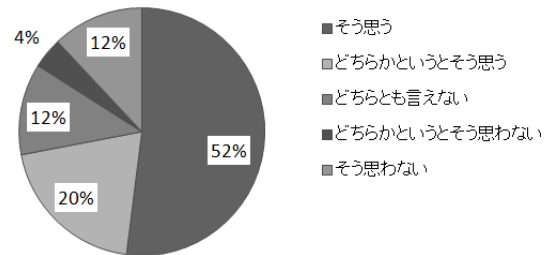


図 9 ウィンドウは邪魔にならなかったか

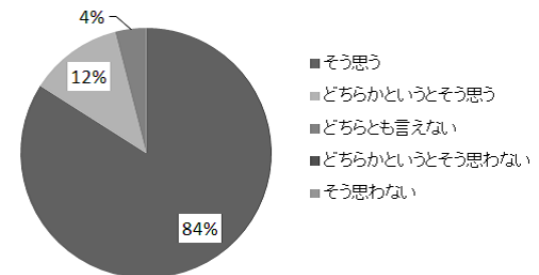


図 10 欲しい情報がすぐに得られたか

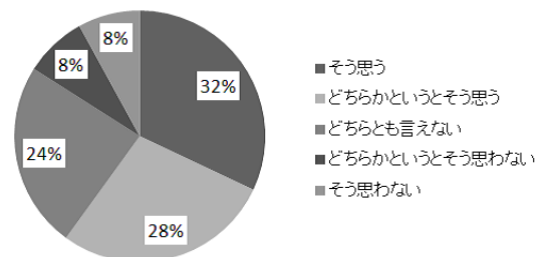


図 11 従来の動的プレゼンテーションと比較してウィンドウで示される情報が印象に残ったか

5.1.1 画面領域の有効利用

アンケート項目「従来の動的プレゼンテーションと比較して画面領域が有効に使われていたか」について、被験者の 70% 以上が従来の動的プレゼンテーションと比較して画面領域が有効に使われていると回答している。回答理由にはウィンドウを重ねて表示しているのでその分のスペースが節約される、大きいサイズの画像のスペースが有効利用されている、が挙げられた。逆に、画面領域が有効に使われていないと回答した被験者の回答理由には、文字列だけのウィンドウならばほとんど有効に利用できない、が挙げられた。

回答理由から、連動ウィンドウとして表示させるオブジェクトが大きいものであるほど特に有効に画面領域が利用できると考えられる。SuperSQL ユーザの見地に立つと、一般フレームと比較して同じに近い、またはそれ以上の大きさの連動ウィンドウフレームであると、重ねて表示しようとする位置が存在せず、そのような大きさのオブジェクトの集まりは連動ウィンドウには向かないと考えられる。

5.1.2 閲覧者にとって望ましい性質

アンケート項目「ウィンドウは邪魔にならなかったか」につ

いて、被験者の70%以上がウィンドウは邪魔にならなかったと回答している。回答理由には、ウィンドウが表示されていても見たい箇所はほぼ見ることが出来る、一部分が重なっていて見えなくとも大まかなシーンは把握できる、が挙げられた。これは連動ウィンドウはユーザの裁量で基準位置を指定する事ができ、隠したくない場所を避けてウィンドウの位置を設定できることが理由の一つと考えられる。また、連動ウィンドウの文字列背景に透明度を設定できることも一般フレームの可視性に貢献していると考えられる。

また、アンケート項目「欲しい情報がすぐにえられたか」については被験者のほとんどがそう思う、と回答している。これはActionScriptの性質上、リンクボタンのクリックから連動ウィンドウの表示・非表示までの反応がほぼ0秒であることが理由であると考えられる。

これらの結果から、連動ウィンドウの利用によって動的プレゼンテーションは動的プレゼンテーションの閲覧者が欲しい情報を欲しいときにだけすぐに得られるという望ましい性質を実現していると考えられる。連動ウィンドウは閲覧者にとって常に必要ではないが、一時的に必要な情報の表示に向くと考えられる。

5.1.3 視覚効果

アンケート項目「従来の動的プレゼンテーションと比較してウィンドウで示される情報が印象に残ったか」について、被験者の60%が従来の動的プレゼンテーションと比較してウィンドウで示される情報が印象に残ったと回答している。個人差はあるものの、ボタンをクリックして対応するウィンドウで情報を閲覧することによってその情報が閲覧者の印象に残りやすい効果があると考えられる。

6. ま と め

本研究ではSuperSQLによる動的プレゼンテーション生成において、更なる画面領域の有効利用を図り、また動的プレゼンテーションの閲覧者欲しい情報を欲しいときにだけすぐに得ることができるという望ましい性質を実現するために、機能的拡張として連動ウィンドウを提案した。

連動ウィンドウは、従来のSuperSQLによる動的プレゼンテーション生成では未対応であった深度連結子の概念を応用し、動的プレゼンテーションの閲覧者からのアクションによって反応を返す対話的機能として拡張することで実装した。

このシステムにより、動的プレゼンテーションにおいて簡単なくエリによってムービーのシーンに連動するウィンドウが利用する事が可能になり、動的プレゼンテーション生成ツールとしての有用性が高まったといえる。

文 献

- [1] SuperSQL, <http://ssql.db.ics.keio.ac.jp/>
- [2] M. Toyama, "SuperSQL: An Extended SQL for Database Publishing and Presentation", *Proceedings of ACM SIGMOD '98 International Conference on Management of Data*, pp. 584-586, 1998
- [3] 笹田 麻衣子, "SuperSQL の時間連結子による動的プレゼン

テーション生成", 情報処理学会論文誌 データベース, Vol.46, No.SIG13(TOD27), pp.65-77, 2005

- [4] T. Seto, T. Nagafuji and M. Toyama, "Generating HTML Sources with TFE Enhanced SQL", *Proc. ACM Symp. on Applied Computing(SAC '97)*, pp. 96-105, 1997
- [5] 遠山 元道, "ターゲットリストの拡張によるデータベース出版と概視の実現", 信学技報, Vol.93, No.152, P79-88, 電子情報通信学会, 1993
- [6] 亀岡 慎平, "SuperSQL を用いた組版におけるレイアウト自動修正", 情報処理学会論文誌 データベース, Vol.46, No.SIG13(TOD27), pp.78-93, 2005
- [7] Ming -a SWF outputlibrary and PHP module, <http://ming.sourceforge.net/>