

## パーソナルなダイジェスト作成モデル (PDMM) の検討

橋本隆子<sup>†1,†2</sup> 白田由香利<sup>†1,†2</sup> 飯沢篤志<sup>†1,†2</sup>

<sup>†1</sup> (株) 次世代情報放送システム研究所  
〒111-0035 東京都台東区西浅草 1-1-1、電話 (03) 5826-7385  
{takako, shirota, izw}@ibl.co.jp

<sup>†2</sup> (株) リコー 画像システム事業本部ソフトウェア研究所  
〒112-0002 東京都文京区小石川 1-1-17、電話 (03) 3815-7261  
Software Research Center, Imaging System Business Group, Ricoh Company, Ltd.  
(株) リコーより (株) 次世代情報放送システム研究所に兼任出向中。

あらまし

放送のデジタル化に伴い、映像情報の内容を記述する情報を付加情報として番組と共に放送し、その記述情報を利用して映像を検索する方式が各種研究されている。映像付加情報を利用した検索方式の一つとしてダイジェスト作成がある。本稿では、断片的なイベント記述情報からシーン生成し、多様な内容記述情報を生成、さらに利用者の嗜好を反映させた重要場面の判定機能を備えるパーソナルなダイジェスト作成モデルについて論じる。時空間的な連続性と半構造化を備える映像データに対し、映像の構造化と内容記述、意味解析の機能を併せ持つ本モデルを適用することにより、視聴者の嗜好を反映したダイジェスト映像が容易に作成可能となる。

キーワード

情報放送、デジタル放送、ダイジェスト作成

## Personalized Digest Making Model (PDMM)

Takako Hashimoto,<sup>†1,†2</sup> Yukari Shirota,<sup>†1,†2</sup> and Atsushi Iizawa<sup>†1,†2</sup>

<sup>†1</sup> Information Broadcasting Laboratories, Inc.  
1-1-1, Nishiasakusa, Taitoh-ku, Tokyo 111-0035, TEL:03-5826-7385  
{takako, shirota, izw}@ibl.co.jp

<sup>†2</sup> Software Research Center, Imaging System Business Group,  
Ricoh Company, Ltd.

1-1-7 Koishikawa, Bunkyo-ku, Tokyo 112-0002, TEL:03-5826-7385  
The authors are partly on loan from Software Research Center, Ricoh Company, Ltd.  
to Information Broadcasting Laboratories, Inc.

Abstract

Beyond program contents, digital data broadcasting can deliver additional data as contents attachments. Digest viewing is an application that uses these attachments. We have developed a "Personalized Digest Making Model (PDMM)" to produce scenes and scene explanations from specific program attachments, and to judge important scenes reflecting individual user preferences. Applying our PDMM to video data, which has temporal sequences and semi-structures, users can extract scenes and restructure them based on the information obtained from user preferences.

key words

Information broadcasting, Digital broadcasting, Digest making,

## 1. はじめに

近年、放送のデジタル化が世界規模で急速に進展している。日本においても、本年12月頃にはBS(Broadcast Satellite) デジタル放送が開始を予定しており、地上デジタル放送も2003年の開始を目標としている。これによりテレビの視聴形態が急激に変化し、従来のリアルタイム視聴だけでなく、蓄積型視聴及びノンリアルタイム視聴が可能となる。我々はノンリアルタイム視聴形態におけるダイジェスト作成の研究を1997年より行ってきた[橋本99A, B, C, 00A, Hashi00]。その試作システムにおいては、番組映像に付加された基本的なイベント情報を利用した映像内容の意味解析、視聴者の嗜好を反映させた重要場面の判定及び切り出し、それに対する説明文の生成機能を実現した。

本論文では、これらの既存技術をもとに、基本的なイベント情報のみが付加された映像に対して、内容の意味解析を行い、利用者の嗜好を反映するパーソナルなダイジェスト映像を作成するモデルに関して論じる。これまで研究を行ってきたダイジェスト作成技術に基づき、ダイジェスト作成モデルの定式化を行う。

本モデルのねらいは、基本的なイベント情報から、(1) 意味的なまとまりを持つ映像シーンの自動生成、(2) 利用者の嗜好情報を反映したシーン重要度の判定を可能とすることである。時空間的な連続性と半構造性を備える映像データに対し、映像の構造化と意味解析の機能を併せ持つ本モデルを適用することにより、視聴者の嗜好を反映したダイジェスト映像が容易に作成可能となる。

本論文は次のような構成になっている。第2章でダイジェスト作成モデルの要求仕様について述べる。第3章でダイジェスト作成モデルの定式化を行い、続く第4章でダイジェスト作成モデルに基づくダイジェスト作成方式について説明する。第5章でダイジェスト作成モデルを実際の野球映像、サッカー映像に適用した例を挙げ、試作中のシステムの紹介を行う。

## 2. ダイジェスト作成モデルの要求仕様

本章では、パーソナルなダイジェスト作成モデルに対して要求される仕様について述べる。

我々はパーソナルなダイジェスト作成モデルの目的を、「利用者個々の嗜好を反映して、利用者ごとに重要なシーンを動的に判定すること」と考える。そのためには、映像の意味的解析を行い、利用者の嗜好を反映した多様な意味を持つ内容記述を容易にかつ動的に生成するメカニズムが必要となる。

映像の意味内容の記述方法として(A)画像認識や音声認識などの認識技術を利用して、映像中に出現する人や物、事象などを特定し内容記述とする方法[Smi95, 金出 96, 有木 97], (B)人手によって内容記述を行う方法[Oom93, 是津 98, 牛尾 99]の2通りがある。(A)の技術を利用することにより、例えばサッカー番組の映像に対して、ボールの大まかな軌跡や、ゴール、コーナーキックなどの動作の情報を得ることが将来的には可能となる[坂木 00]。(B)の人手による内容記述としては、野球番組の映像と共に放送されるスコア情報などをそのまま利用することが考えられる[Aso00]。我々は、デジタル放送という近い将来の実用を目指しており、現在のところ (B)の人手による内容記述に基づいたダイジェスト作成を検討している。将来は(A), (B)双方の方式を利用した内容記述が望まれるであろう。

映像の内容記述に関しては、次のような課題がある[西尾 00]。

### ①記述の断片性

(A)の方式であれ、(B)の方式であれ、現在の技術では内容記述を断片的なキーワードとしてしか付加できない。すなわちある特定の区間を予め決めて、それに対して深い意味を持つ内容記述を行うことは困難である。

### ②区間推定の困難さ

断片的な記述が付加された映像があったとしても、その中で意味的にまとまりのある重要な区間を推定することは困難である。

### ③内容記述の多様性

映像のどこに注目で内容記述を行うかは、記述者の主観に依存する。映像の解釈は多様であり、記述が概念的、抽象的、意味的になればなるほど、記述作業に時間がかかり、かつ汎用性は低くなる。

上記の課題は、ダイジェスト作成モデルの目的である「利用者個々の嗜好を反映した、利用者ごとの重要なシーンの動的な判定」の課題ともなる。そこで我々は次のような要求仕様を満たすダイジェスト作成モデルを提案する。

- 断片的な記述情報のみが与えられた映像を対象としてダイジェスト作成を行うこと
- 断片的な記述情報から映像の意味的な区間(シーン)を容易に推定し、多様な意味を持つ内容記述を作成できること
- 意味的な内容記述をもとに、利用者の嗜好を反映して映像上の重要度を動的に判定できること

### 3. ダイジェスト作成モデルの定式化

本章では、第2章で述べた要求仕様を満たすダイジェスト作成モデルの定式化を行う。このモデルをパーソナルなダイジェスト作成モデル(Personalized Digest Making Model), 略してPDMMと呼ぶ。

#### 3.1 データ

PDMMはフレーム(f), イベント(e), シーン(s)の3つのデータから構成される。フレーム, イベント, シーンの関係を図1に示し, 各データについて説明する。

##### フレーム(f)

映像は, 静止画像の時系列データである。

映像:  $f_1 f_2 \dots f_n$

上記  $f_i$  をフレームと呼び, 時間的に連続したフレームデータをフレーム列  $F$  と呼ぶ。

フレーム:  $f = (fno)$

$fno$ : フレーム番号

##### イベント (e)

映像上で発生した基本的な事象をイベントと呼ぶ。各イベント  $e_i$  はフレーム  $f_j$  に対応付けられる。

イベント:  $e = (eid, fno, type, attr_1, \dots, attr_n)$

$eid$ : イベントID

$fno$ : 対応付けられるフレームのフレーム番号

$type$ : イベントの型

$attr_1, \dots, attr_n$ : イベントの属性

イベントの型  $type$  は事象の種類を示す。例えば野球映像の場合, "game\_start", "inning\_start", "at\_bat" などの試合の区切りとなる事象や, "pitch", "hit", "home\_run", "out" などの動作やプレイの種類を示す事象がそれぞれイベントの型となる。  $attr_1, \dots, attr_n$

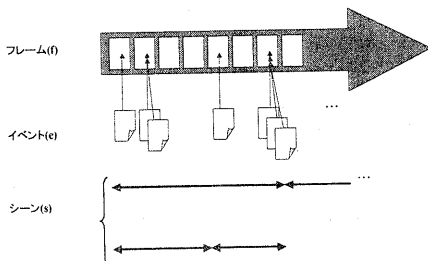


図1 フレーム, イベント, シーンの関係図

で示されるイベント属性はイベントの型  $type$  によって決まる属性集合であり, 各イベント  $e_i$  の発生時点における属性情報が設定される。例えば "pitch" イベントの場合, そのイベントが発生した時点での "pitcher\_name", "batter\_name", スコア情報などが属性情報となり, イベント属性として設定される。このイベントの型によって決まるイベント属性集合をイベントのスキーマと呼ぶ。

フレーム  $f_j$  とイベント  $e_i$  の関係は1対多となる。一つのフレームに対して複数のイベントが対応付けられることもあり, イベントが対応付けられないフレームもある。フレーム列  $F$  に対応付けられているイベントの集合をイベント集合  $E$  と呼ぶ。

イベント集合  $E$  は断片的な記述情報として放送局などの番組制作サイドにより生成されフレーム列  $F$  に付加される。PDMMは, この番組制作サイドにより与えられた映像フレーム  $F$  とイベント集合  $E$  を初期状態としてダイジェストを作成する。

##### シーン(s)

シーンとは意味的にまとまりのあるフレーム列である。フレーム列は, 開始フレームから終了フレームまでの間の時系列に並んだ全フレームの集合として表現できる。

シーン:  $s = (sid, type, sfno, efno, c_1, \dots, c_n)$

$sid$ : シーンID

$type$ : シーンの型

$sfno$ : 開始フレーム番号

$efno$ : 終了フレーム番号

$c_1, \dots, c_n$ : 特徴量

シーンの型  $type$  はシーンの種類を示す。野球映像の場合, "inning" シーン ("inning\_start" イベントから次の "inning\_start" イベントまで), "pitching" シーン ("pitch" イベントから次の "pitch" イベントまで), "reversal" (逆転) シーンなどの各種のシーンがシーンの型となる。開始フレーム番号  $sfno$ , 終了フレーム番号  $efno$  は抽出されたフレーム列の先頭及び終端を示す。シーン  $s$  の集合を  $S$  と呼ぶ。

抽出されるシーンには①番組の構造に従って作成されるシーンと, ②あるシーン内で発生した事象に関連して, その内容の意味を深めるようなシーン, の2種類がある。野球映像の "inning" シーンのように番組の構造に従って作成されるシーンの場合, 同じ型のシーンが重なりなく連続することが多い。一方, あるシー

ンの内容の意味を深めるようなシーン抽出の場合(例, "reversal"シーン)は, 同じ型のシーン同士が時間的に離れていたり, 重なりを持つこともある。

我々のダイジェスト作成方式では, こうしたシーンの抽出方法をシーン抽出ルールとして与えている。シーン抽出ルールについては4章で説明する。

特徴量  $c_1, \dots, c_n$  はシーン内容の特徴を示す指標であり, 番組の種類にもよるが一般に複数個設定される。この特徴量もシーンの型に依存して決められる。例えば野球映像の場合, "pitching"シーンにおいては, 攻撃的な重要度を示す"Aggressive Level Parameter", 投手の調子を示す"Pitcher Level Parameter", ノーアウト満塁などの観衆の興奮度を表す"Exciting Level Parameter"などを特徴量として定義している。我々のダイジェスト作成方式では, この特徴量の種類及びその計算処理を特徴量計算手続きとして与えている。特徴量計算手続きについても4章で述べる。

### 3.2 ダイジェスト

PDMM において生成されるダイジェスト(d)は, シーンの集合である。ダイジェスト作成処理は, シーン集合  $S$  を与えたときに, ダイジェストシーンとして適当なシーンを選別して返す検索関数  $D$  で表される。

ダイジェスト:  $d(S) = D(S)$

一般的には, 特徴量の高い持つシーンがダイジェストシーンとして検索される。D の引数  $S$  は, 同じ型のシーン集合である。野球映像の場合は"inning"シーンの集合や"batting"シーンの集合など, 試合の構造によって抽出されたシーンが引数となる場合が多い。サッカー映像の場合は, 猛攻撃シーンや激しい攻防シーンなど発生した事象に関連して抽出されたシーンが引数となる場合が多い。図2にダイジェスト作成処理の例を示した。この例では, 検索関数Dにシーン型が"pitching"であるシーン集合を与え, その中から, "Aggressive

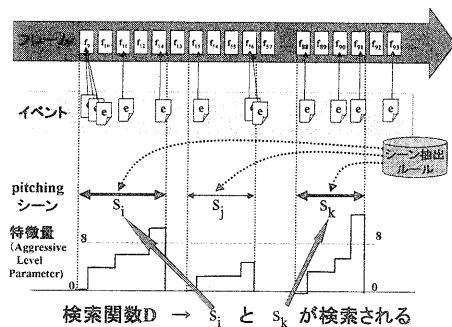


図2 ダイジェスト検索処理例

Level Parameter"の特徴量が8以上の値をもつシーンを選択している(図2)。

検索されたシーンの表示方法は実装に依存する。一般的には検索された各シーン  $s_i$  に対し, そのシーンを構成するフレーム列を求め, それらを時系列にソートし, 時間的に連続したフレーム列を再構築し表示する場合が多い。検索された各シーン  $s_i$  に対し, その内容を説明する文字列を字幕スーパー, 仮想キャラクターの台詞などに利用して, 番組として表示する方式[白田00]も考えられる。

### 4. ダイジェスト作成方式

第3章で説明したダイジェスト作成モデルに基づき, ダイジェスト作成方式を考案した。そのデータ構造及び処理関数について述べる。

#### 4.1 ダイジェスト作成処理概要

我々のダイジェスト作成方式において, 初期状態として映像全体のフレーム列  $F$  及びフレーム列に対応付けられるイベント  $E$  が与えられる。

この  $F$  と  $E$  を基にして, 最初にシーン抽出処理が行われる。シーン抽出処理はシーン抽出ルールに従って実行される。シーン抽出処理により生成されたシーン  $\{s_i\}$  は意味的にまとまりのあるフレーム列の集合である。

次に各シーン  $s_i$  の特徴量  $c_1, \dots, c_n$  を算出する。特徴量はシーン1つに対して一般に複数個設定される。各特徴量の値はシーンごとに1つだけ算出される場合もある。特徴量の個数及びその値の算出方法は, シーンの型に依存した特徴量計算手続きによって決められる。

特徴量が計算された各シーンに対して, シーンの型と特徴量の値を条件とする検索処理  $D$  を実行し, ダイジェストを作成する。

次節以降では, シーン抽出処理, 特徴量計算手続きと利用者嗜好情報の反映方法について述べる。

#### 4.2 シーン抽出処理

シーン抽出処理では, シーン抽出ルール(scene extraction rule, 以下 ser)に基づき, シーンを生成する。ser は次のような型のデータとした。

シーン抽出ルール:  $ser = (\text{type}, \text{parent\_type}, \text{pattern})$

type: シーンの型  
parent\_type: 親シーンの型  
pattern: イベントパターン

type で指定される型のシーンは, parent\_type で指定された型の親シーン内において, イベントパターン

pattern が成立した場合に生成されるとした。生成されたシーンを、parent\_type で指定されたシーンの子シーンと呼ぶ。この生成処理により、時間的包含関係による親子関係が形成される。

イベントパターン pattern は、イベント  $e_i$  の正規表現で表される。イベントパターンには、演算の優先度を指定する括弧“( )”，シーンの開始イベント及び終了イベントを表す“^”，“\$”も利用できる。またイベントの属性データ attr に関する各種の条件も指定できる。記号は角括弧“[]”を用いる。イベントが1回以上発生することを示す演算子は“+”，0回以上の繰り返し演算子は“\*”。任意のイベントは“.”で表わす。

シーン抽出ルールは予め定義して DB 化しておく。

以下にシーン抽出ルールの例を示す。

(例 1)

```
<SER>
  <type> inning </>
  <parent_type> game </>
  <pattern> inning_start (.) *
    (inning_end | inning_start) </>
</SER>
```

例 1 は “game” シーンを親として “inning” シーンを生成するためのルールである。<pattern> でマークアップされたスクリプトがイベントパターンである。親シーン内で、“inning\_start” イベントが発見された時にシーン抽出が開始され、“inning\_end” または次の回の “inning\_start” が発見された時にシーン生成が終了する。

(例 2)

```
<SER>
  <type> reversal </>
  <parent_type> inning </>
  <pattern>
    pitch[offensive_score<defensive_score]
    (.) * (add_score (.) *) +
    . [offensive_score>defensive_score] </>
</SER>
```

上記は、“reversal”(逆転)シーンを生成するためのルールである。“inning”シーン内の“pitch”(投球)イベントにおいて攻撃チームの点が低く、その後、加点を示す“add\_score” イベント 1 回以上発見され、その直後のイベントにおいて攻撃チームの得点が高くなっているシーンを “reversal” シーンとして抽出する (図 3)。

この ser を利用したシーン抽出処理により、断片的

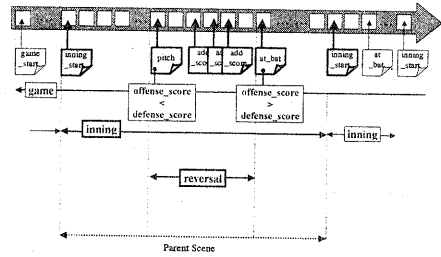


図 3 シーン抽出処理例

なイベント情報から映像の意味的なまとまりを発見し、シーンとすることが可能となる。シーン抽出ルールに利用者の嗜好を反映させ、イベントパターンに複合的、主観的な記述を行うようにすれば、より多様な意味を持つシーンを生成することも可能となる。

#### 4.2.1 特徴量計算手続き

シーン  $s_i$  の意味的重要度を判定するためには、そのシーンの特徴を示す特徴量  $c_1, \dots, c_n$  を計算する。この計算手続きについて説明する。

特徴量  $c_i$  の値は、特徴量計算手続き(characteristic calculation procedure, 以下 ccp)によって計算される。特徴量計算手続き ccp は、次のようなデータ型である。

特徴量計算手続き:

```
ccp=(type, parent_type, rule)
type: 特徴量の型
parent_type: 親シーンの型
rule: 計算ルール
```

type で示される特徴量は親シーンの型 parent\_type で指定されているシーンに対して、rule で記述された計算方法に従って、その値が計算される。

計算ルール: rule=(event\_type, refer\_attr, add\_value)  
 event\_type: イベントの型  
 refer\_attr: 嗜好情報参照属性名  
 add\_value: 加算される値

計算ルール rule は、event\_type で指定されるイベントが発見された時、add\_value の値が特徴量に加算されるとした。現在実装中のダイジェスト作成方式においては、親シーン中の特徴量の値は親シーン開始時に 0 で初期化され、その後、value で指定された値が加算されていく。

特徴量計算の際、refer\_attr で指定されたイベント

属性と利用者の嗜好情報を参照して、利用者の嗜好を反映させるために特徴量の値を調整する。調整とは、中立的立場で計算された値に対して、嗜好情報によるバイアスをかけることである。

以下に ccp の例を示し、特徴量計算手続きについて説明する(図 4)。

<CCP>

```
<type> ALP </> //攻撃レベルパラメータ
<parent_type> pitching </> //投球シーン
<rule> hit, batter_name, 2 </>
<rule> home_run, batter_name, 5 </>
<rule> add_score, runner_name, 2 </>
<rule> reversal, team_name, 4 </>
```

:

</CCP>

上記は野球番組に関して特徴量 ALP("Aggressive Level Parameter")を算出する計算手続きを記述した例である。例において、計算ルールとして (home\_run, batter\_name,5)が記述されている。この計算ルールによって、"home\_run"イベントが発生すると、特徴量の値に5加算されることとなる。

利用者の嗜好情報を特徴量の計算に反映させるメカニズムについて説明する。

利用者の嗜好情報をユーザ嗜好データ (User Preference Data, 以下 p)と呼び、以下のように定義する。

ユーザ嗜好データ: p=(category, name, weight)

category: 嗜好項目カテゴリ名

name: 嗜好項目名

weight: 嗜好の度合い

嗜好項目カテゴリ名は、「チーム」あるいは「選手」といった、その嗜好項目のカテゴリを示す。嗜好項目名 name には利用者の好きな選手名、チーム名などの名前が設定される。weight は嗜好の度合いを示す重みであり、現在  $0 \leq \text{weight} \leq 1$  としている。このデータは利用者の受信端末を通して設定され、受信端末のDBに蓄積されている。

我々のダイジェスト作成方式において、イベントの各属性と嗜好項目カテゴリとの関連付けは、イベントのスキーマ定義時に行われるとした。イベントのスキーマとして属性を定義する際に、その属性のカテゴリも併せて指定している。例えば、"home\_run"イベント

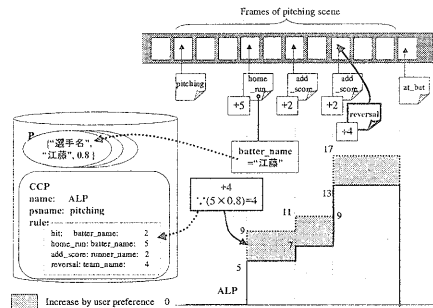


図 4 特徴量計算処理例

において打者名を示す属性"batter\_name"を定義する際に、この"batter\_name"の嗜好項目カテゴリは「選手」とであるということも指定する。

特徴量計算手続きにおいて、計算ルールに記述されているイベントが発見されると、そのルールでrefer\_attrとして指定されている属性の値とそのカテゴリを取ってくる。該当カテゴリ内の嗜好情報を参照し、属性の値と一致する嗜好項目があった場合は、特徴量の値を加算する。利用者の嗜好情報はこの加算処理により反映される。現在の実装では、嗜好による増分(preference increase, 以下 pi)を以下の通りとしている。

嗜好による増分:  $pi = \text{rule.add\_value} * p.\text{weight}$

例えば、図 4 の江藤がホームランを打ったというイベントに対して、嗜好を反映しない場合の ALP の増加分は 5 となる。この時、「選手」、「江藤、0.8」であるような嗜好情報  $p_i$  があつたとする。「home\_run」イベントにおける"batter\_name"属性の嗜好項目カテゴリは「選手」として定義されているので、その属性値"江藤"と利用者の嗜好項目カテゴリ「選手」に関する嗜好項目名を比較する。「batter\_name」属性の値は、嗜好情報と一致するため、ALP はその時点の特徴量の値に嗜好の度合い(weight)による増分を加算した値となつて、 $5 * (1 + 0.8) = 9$  が増加分となる。

この特徴量計算手続きにより、特徴量の高いシーンを映像上の重要なシーンとして判定可能となる。特徴量計算に利用者の嗜好を反映させることによって、利用者個々の重要シーンの判定も可能となる。

## 5. 本モデルの適用

本章では、これまで述べたダイジェスト作成モデルを野球映像、サッカー映像に適用する。また実際に試作中のプロトタイプシステムについて説明する。

### 5.1 野球映像への適用

野球映像におけるイベントとしては次のようなものを想定している。

- 試合の構造情報を示すイベント

例) game\_start, inning\_start, at\_bat, pitch

- 試合中に発生したプレイの種類を示すイベント

例) hit, out, hom\_run, point\_added, ..

図5は、本モデルを野球映像に適用した場合のシーンの構成図である。試合の構造情報を示すイベントを利用して、game→inning→batting→pitching という、野球映像の構造を表現するシーンが抽出される。これらのシーンは時間的包含関係による親子関係を持つ。さらにプレイの種類を示すイベントを利用して、各シーンの多様な内容の意味を記述するために、シーンを抽出する場合もある。図5における“reversal”(逆転)や“counterattack trigger”(反撃開始)などがそれにあたる。

野球映像における特徴量として、現在の実装では、攻撃的な重要度を示す“Aggressive Level Parameter”, 投手の調子を示す“Pitcher Level Parameter”, ノーアウト満塁などの観衆の興奮度を表す“Exciting Level Parameter”を定義している。

### 5.2 サッカー映像への適用

サッカー映像は野球映像と比較して、①攻守の区別が空間的、時間的に明確でなく、構造化しにくい、②試合の状況を示すイベント及びデータが少ない、③選手の動きが激しく、かつ協調的な動きが多い、といった特徴がある[橋本 00B]。これらの特徴により、サッカー映像に関する内容記述作成は困難となる。

サッカー映像におけるイベントとしては次のようなものが想定される。

- 試合の構造情報を示すイベント

例) game\_start, half\_start, half\_end

- 選手の動作を示すイベント

例) セットプレイにあたるイベント

throw\_in, corner\_kick, free\_kick..

例) ボールを所持している選手の動作を示すイベント

cut, dribble, pass, goal, shoot..

我々は PDMM をサッカーに適用するにあたり、“throw\_in”, “corner\_kick”, “free\_kick”などのセットプレイにあたるイベントを区切りイベントとし、その間を“play”(プレイ区間)と呼ぶシーンに分割するシーン抽出ルールを定義した。さらに“play”シーンを、ボールの“cut”イベントを区切りとする“charge”(攻撃区間)と呼ぶシーンに分割することとした(図6)。

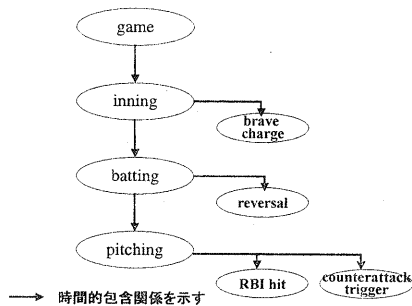


図5 野球映像におけるシーン抽出例

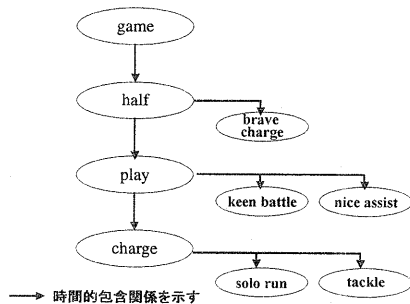


図6 サッカー映像におけるシーン抽出例

また特徴量として、ボールの大まかな位置、動きの情報を基に「ボール所持レベル Ph」, 「ボール移動レベル Ps」の2つを考案し、試合の流れを示すことに成功している。現在、ボールの大まかな位置、動きの情報は、グラウンドを7つのエリアに分割し人手によって入力しているが、将来は各種の認識技術を利用して、自動的に情報を得る事も考えられる。図7は特徴量 Ps を算出して、シーンの特徴量を計算した例である。

### 5.3 システムの試作

現在試作中のシステムは汎用である。放送局などか

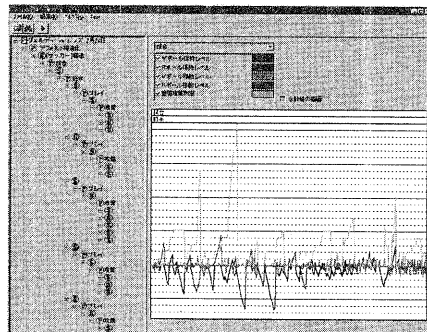


図7 サッカー映像の特徴量計算例

らビデオデータ(MPEG2ストリーム)及び、イベント情報  
が放送される。イベントのスキーマ情報とシーン抽出  
ルール[ser], 特徴量計算手続き(ccp), 及び利用者の  
嗜好情報(p)は予め受信端末のDBに蓄積されている。

試作システムにおいて、イベント情報は番組インデ  
ックス方式[ARI00]で記述されている。番組インデッ  
クス方式は、(株)次世代情報放送システム研究所がNHK  
と協力して開発し、ARIB(電波産業会)で'99年5月に  
標準化された番組メタデータ記述方式である[ARI00,  
IBL98]。

試作システムのモジュールについて説明する(図8)。  
受信した番組インデックス情報("the program indices")  
は、"Program Indices Parser"モジュールにより解析  
され、イベント情報Eを得る。"Scene Create"モジュ  
ールは、イベント情報Eとシーン抽出ルール[ser]を参  
照してシーン{s<sub>i</sub>}を生成する。次に"Parameter  
Calculation"モジュールが、特徴量計算手続き(ccp)の  
計算処理指定に従い特徴量(c<sub>m</sub>)を計算する。その際に利  
用者の嗜好情報(p)が参照され、嗜好情報が特徴量(c<sub>m</sub>)  
に反映される。"D" (Digest)モジュールは特徴量(c<sub>m</sub>)の  
値の高いシーン{s<sub>n</sub>}を検索し、切り出してダイジェスト  
とする。

## 6. 今後の課題と展望

デジタル放送サービスにおいて、利用者の受信端末  
上で柔軟にダイジェスト映像を作成するためのダイジ  
ェスト作成モデル(PDMM)の定式化を行い、野球映像、  
サッカー映像について適用を行った。我々の提案する  
ダイジェスト作成方式を各種ジャンルの映像に適用す  
ることにより、利用者の嗜好を反映したパーソナルな  
ダイジェスト作成が汎用的に実現可能となる。

今後は、PDMMの評価を行い、モデルの汎用性、実  
用性の検証を行っていききたい。またデジタル放送にお  
けるサービス運用として、各種イベントのスキーマ情  
報、シーン抽出ルール、特徴量計算手続きのデータ放  
送方式による伝送も検討中である。これらの情報を放

送局が制作し放送することにより、放送事業者独自の  
内容記述が可能となり、より柔軟性の高いサービスも  
提供可能となる。

謝辞 野球番組ダイジェスト視聴の検討およびこの発表に  
あたり野球映像を提供していただいた、日本テレビ放送網株  
式会社に深く感謝する。

## 参考文献

- [Aso00] アンボウス: <http://www.asobous.co.jp>.
- [ARI00] 社団法人電波産業会:デジタル放送に使用する番組記列情報, ARIB STD-B10 1.2版(2000).
- [IBL98]情報放送システム研究所編:特集「番組インデックスとメタデータ」, 機関誌 -ible(アイブル) 第2号, <http://www.ibl.co.jp/ible/> (1998).
- [Hashi00] T. Hashimoto, Y. Shimota, A. Iizawa, and H. S. Kunii: Personalized Digests of Sports Programs using Intuitive Retrieval and Semantic Analysis, *Proc. Of ER2000 19th International Conference on Conceptual Modeling (to be appeared)*, October 9-12, Salt Lake City, USA (2000).
- [Oom93]Oomoto, E. and Tanaka, K.: OVID: Design and Implementation of a Video-Object Database System, *IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 5, No. 4, pp. 629-641(1993).
- [Smi95] Smith, M. and Kanade, T.: Video Skimming for Quick Browsing based on Audio and Image Characterization, *Tech. Rep. CMU-CS-95-186*, School of Computer Science, Carnegie Mellon University(1995).
- [有本 97]有本康雄: DCT特徴のクラスタリングに基づくニュース映像のカット検出と記事切り出し, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J80-D-II, No. 9, pp. 2421-2427(1997).
- [牛尾 99]牛尾剛聡, 渡邊豊英: イベントアクティビティ・モデルに基づくシーン検索における可変的な役割の利用, 情報処理学会論文誌:データベース, Vol. 40, No.SIG3(TOD1), pp. 114-123(1999).
- [金出 96]金出武雄, 佐藤真一: Informedia:CMUデジタルビデオライブラリプロジェクト, 情報処理, Vol. 37, No. 9, pp. 841-847(1996).
- [是津 98]是津耕司, 上原邦昭, 田中克己: 映像の意味的構造の発見と動的 Skimming への応用, 第10回データ工学ワークショップ(DEWS'98)CD-ROM(1998).
- [坂本 00]坂本和則, 今井さやか, 富井尚志, 有沢博:多視点映像を用いた時空間オブジェクトの解析とモデリング, 第11回データ工学ワークショップ(DEWS'00)予稿集 CD-ROM(2000).
- [白田 00]白田由香利, 橋本隆子, 飯沢篤志:ダイジェスト説明文生成方式についての検討, 情報処理学会 DBS 研究会報告, Vol.2000, No.10, 2000-DBS-120-15, pp.107-112(2000).
- [西尾 00]西尾章二郎, 田中克己, 上原邦昭, 有本康雄, 加藤俊一, 河野浩之: マルチメディア情報学 Vol. 8 情報の構造化と検索, 岩波書店(2000).
- [橋本 99A]橋本隆子, 白田由香利, :番組インデックスを利用したダイジェスト視聴方式の検討, 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 23, No. 28, pp. 7-12(1999).
- [橋本 99B]橋本隆子, 白田由香利, 真野博子, 飯沢篤志:番組インデックスを利用したダイジェスト作成方式の試作, 第10回データ工学ワークショップ(DEWS'99)予稿集 CD-ROM(1999).
- [橋本 99C]橋本隆子, 白田由香利, 真野博子, 飯沢篤志:TV受信端末におけるダイジェスト視聴用インタフェース, ADBS99 予稿集, pp.49-58(1999).
- [橋本 00A]橋本隆子, 白田由香利, 真野博子, 飯沢篤志: TV受信端末におけるダイジェスト視聴システム, 情報処理学会論文誌:データベース, Vol. 41, NO.SIG3(TOD6), pp.71-84(2000).
- [橋本 00B]橋本隆子, 白田由香利, 飯沢篤志:サッカー番組のダイジェスト作成システムの試作, 第11回データ工学ワークショップ(DEWS'00)予稿集 CD-ROM(2000).

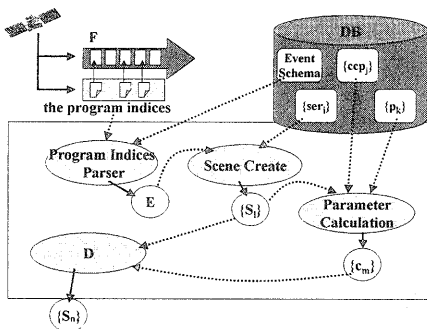


図8 試作システムモジュール構成図