

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-148932

(P2006-148932A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 H04N 5/91 (2006.01) H04N 5/91 N 5C053

審査請求 未請求 請求項の数 45 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2005-336955 (P2005-336955)  
 (22) 出願日 平成17年11月22日 (2005.11.22)  
 (31) 優先権主張番号 10-2004-0095903  
 (32) 優先日 平成16年11月22日 (2004.11.22)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839  
 三星電子株式会社  
 Samsung Electronics  
 Co., Ltd.  
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416  
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si  
 Gyeonggi-do, Republic of Korea  
 (74) 代理人 100064414  
 弁理士 磯野 道造  
 (74) 代理人 100111545  
 弁理士 多田 悦夫  
 (74) 代理人 100127694  
 弁理士 柏木 忍

最終頁に続く

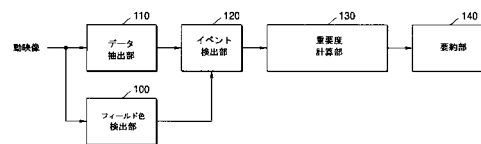
(54) 【発明の名称】 スポーツ動映像の要約方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 効率的にスポーツ動映像の要約を行うことができるスポーツ動映像の要約方法及び装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係るスポーツ動映像の要約装置は、前記スポーツ動映像をショットに分割し、前記分割された各ショットの音声データと映像データとを抽出するデータ抽出部110と、前記抽出されたショット別の音声データと映像データとを利用し、前記各ショットで発生したイベントを検出するイベント検出部120と、前記検出された各ショットのイベントを基に、各ショットの重要度を計算する重要度計算部130と、前記計算されたショット別の重要度を基に、前記スポーツ動映像のうち重要ショットを選択してスポーツ動映像を要約する要約部140とを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

スポーツ動映像の要約方法であって、  
前記スポーツ動映像をショットに分割し、前記分割された各ショットの映像データと音声データとを抽出するステップと、  
前記抽出された音声データと映像データとを利用し、前記各ショットの重要度を計算するステップと、  
前記計算されたショット別の重要度を基に、前記スポーツ動映像のうち重要ショットを選択し、前記選択された重要ショットを利用し、前記動映像を要約するステップと、  
を含むことを特徴とするスポーツ動映像の要約方法。

10

## 【請求項 2】

前記重要度を計算するステップは、  
前記抽出されたショット別の音声データと映像データとを利用し、前記各ショットで発生したイベントを検出するステップと、  
前記検出された各ショットのイベントを基に、各ショットの重要度を計算するステップと、  
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

## 【請求項 3】

前記イベントは、  
歓声イベント、ホイッスルイベント、重要領域、リプレイイベントのうち、少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 2 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

20

## 【請求項 4】

前記重要領域は、  
ペナルティ領域であることを特徴とする請求項 3 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

## 【請求項 5】

前記歓声イベントは、  
前記抽出されたショット別の音声データの短時間エネルギーが所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることを特徴とする請求項 3 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

30

## 【請求項 6】

前記ホイッスルイベントは、  
前記抽出されたショット別の音声データのゼロ交差率が所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることを特徴とする請求項 3 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

## 【請求項 7】

前記ペナルティ領域は、  
前記各ショットに属する映像のうち、遠距離映像を抽出するステップと、  
前記抽出された遠距離映像から白色領域を抽出するステップと、  
前記抽出された白色領域のうち、直線領域を抽出するステップと、  
前記抽出された直線領域を利用し、ペナルティ領域を検出するステップと、  
行って検出されることを特徴とする請求項 4 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

40

## 【請求項 8】

前記遠距離映像を抽出するステップは、  
全体映像のうち、競技場のフィールド色が占める比率が所定の値以上である映像を遠距離映像として抽出することを特徴とする請求項 7 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

## 【請求項 9】

前記白色領域を抽出するステップは、  
前記抽出された遠距離映像のうち、前記映像の平均輝度値の所定倍数以上の輝度値を有する領域を抽出することを特徴とする請求項 7 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

## 【請求項 10】

前記ペナルティ領域を検出するステップは、

50

前記抽出された直線の傾きを利用し、前記抽出された直線領域のうち、ペナルティ領域を検出することを特徴とする請求項 7 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 1 1】

前記リプレイイベントは、

前記抽出された各ショットに属する連続映像間の輝度差のゼロ交差率が所定の値以上である場合、検出されることを特徴とする請求項 3 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 1 2】

前記リプレイイベントは、

所定のイベントが発生したショット以後、所定の時間のショットから検出されることを特徴とする請求項 3 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

10

【請求項 1 3】

前記ショットの重要度は、

前記ショットから検出されたイベントに設定された加重値を利用し、計算されることを特徴とする請求項 2 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 1 4】

前記加重値は、

ユーザにより各イベント別に設定されることを特徴とする請求項 1 3 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 1 5】

前記重要ショットは、

前記重要ショットの再生時間の和がユーザが入力した要約時間以下になるように選択されることを特徴とする請求項 1 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

20

【請求項 1 6】

スポーツ動映像の要約方法であって、

前記スポーツ動映像から競技場のフィールド色を検出するステップと、

前記スポーツ動映像からショット別の音声データと映像データとを抽出するステップと、

前記抽出された音声データを利用し、前記各ショットで発生した音声イベントを検出し、前記検出された競技場のフィールド色と前記抽出された映像データとを利用し、前記各ショットで発生した映像イベントを検出するステップと、

30

前記検出された音声イベントと映像イベントとを利用し、各ショットの重要度を計算するステップと、

前記計算されたショット別の重要度を利用し、前記スポーツ動映像を要約するステップと、

を含むことを特徴とするスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 1 7】

前記フィールド色を検出するステップは、

前記スポーツ動映像のうち、所定時間内の映像に属する画素に対し、色分布を求めるステップと、

前記求めた色分布を利用し、前記画素のうち最も多くの画素が分布するドミナントカラーを検出するステップと、

40

前記検出されたドミナントカラーを中心に、所定の範囲に隣接した色領域をフィールド色に決定するステップと、

を含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 1 8】

前記色分布は、

前記映像に属する画素の Y U V 分布であることを特徴とする請求項 1 7 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 1 9】

前記フィールド色は、

50

所定の時間ごとに更新されることを特徴とする請求項 16 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 20】

前記フィールド色は、

前記スポーツ動映像に属する映像のうち、前記フィールド色を有する画素の比率が所定の値以上であるたびに更新されることを特徴とする請求項 16 に記載のスポーツ動映像の要約方法。

【請求項 21】

請求項 1 から請求項 20 のうちいずれか 1 項に記載の方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

10

【請求項 22】

スポーツ動映像の要約装置であって、

前記スポーツ動映像をショットに分割し、前記分割された各ショットの音声データと映像データとを抽出するデータ抽出部と、

前記抽出されたショット別の音声データと映像データとを利用し、前記各ショットで発生したイベントを検出するイベント検出部と、

前記検出された各ショットのイベントを基に、各ショットの重要度を計算する重要度計算部と、

前記計算されたショット別の重要度を基に、前記スポーツ動映像のうち重要ショットを選択して動映像を要約する要約部と、

20

を備えることを特徴とするスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 23】

前記イベントは、

歓声イベント、ホイッスルイベント、重要領域、リプレイイベントのうち、少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 22 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 24】

前記重要領域は、

ペナルティ領域であることを特徴とする請求項 23 に記載のスポーツ動映像の要約装置

【請求項 25】

30

前記歓声イベントは、

前記抽出されたショット別の音声データの短時間エネルギーが所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることを特徴とする請求項 23 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 26】

前記ホイッスルイベントは、

前記抽出されたショット別の音声データのゼロ交差率が所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることを特徴とする請求項 23 に記載のスポーツ動映像の要約装置

【請求項 27】

40

前記イベント検出部は、

前記各ショットに属する映像のうち、遠距離映像を抽出する遠距離映像抽出部と、

前記抽出された遠距離映像から白色領域を抽出する白色領域抽出部と、

前記抽出された白色領域のうち、直線領域を抽出する直線領域抽出部と、

前記抽出された直線領域を利用し、ペナルティ領域を検出するペナルティ領域検出部と

を備えることを特徴とする請求項 24 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 28】

前記リプレイイベントは、

前記抽出された各ショットに属する連続映像間の輝度差のゼロ交差率が所定の値以上で

50

ある場合、検出されることを特徴とする請求項 2 3 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 2 9】

前記リプレイイベントは、

所定のイベントが発生したショット以後、所定の時間のショットから検出されることを特徴とする請求項 2 3 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 0】

前記重要度計算部は、

前記検出されたイベントに設定された加重値を利用し、前記各ショットの重要度を計算することを特徴とする請求項 2 2 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 1】

前記加重値は、

ユーザにより各イベント別に設定されることを特徴とする請求項 3 0 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 2】

前記重要ショットは、

前記重要ショットの再生時間の和が、ユーザから入力された要約時間以下になるように選択されることを特徴とする請求項 2 2 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 3】

前記スポーツ動映像から競技場のフィールド色を検出するフィールド色検出部をさらに備えることを特徴とする請求項 2 2 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 4】

前記フィールド色検出部は、

前記スポーツ動映像のうち、所定時間の間の映像に属する画素に対し、色分布を求める分布計算部と、

前記求めた色分布を利用し、前記画素のうち最も多くの画素が分布するドミナントカラーを検出するドミナントカラー検出部と、

前記検出されたドミナントカラーを含んで所定の範囲に隣接した色領域をフィールド色に決定するフィールド色決定部とを備えることを特徴とする請求項 3 3 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 5】

前記色分布は、

前記映像に属する画素の Y U V 分布であることを特徴とする請求項 3 4 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 6】

前記フィールド色は、

所定の時間ごとに更新されることを特徴とする請求項 3 3 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 7】

前記フィールド色は、

前記スポーツ動映像に属する映像のうち、前記フィールド色を有する画素の比率が所定の値以上であるたびに更新されることを特徴とする請求項 3 3 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 3 8】

動映像をショットに分割し、前記分割された各ショットの音声データと映像データとを抽出するデータ抽出部と、

前記抽出されたショット別の音声データと映像データとを利用し、前記各ショットで発生したイベントを検出するイベント検出部と、

前記検出された各ショットのイベントを基に、各ショットの重要度を計算する重要度計算部と、

前記計算されたショット別の重要度を基に、前記動映像のうち重要ショットを選択して

10

20

30

40

50

動映像を要約する要約部と、

を備えることを特徴とするスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 39】

前記イベントは、

歓声イベント、ホイッスルイベント、重要領域、リプレイイベントのうち、少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 38 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 40】

前記ホイッスルイベントは、

前記抽出されたショット別の音声データのゼロ交差率が所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることを特徴とする請求項 39 に記載のスポーツ動映像の要約装置 10

【請求項 41】

前記音声データのゼロ交差率は、

次の数式(1)により計算されることを特徴とする請求項 40 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【数 1】

$$Z_s(m) = \frac{1}{N} \sum_{n=m-N+1}^m \frac{|\operatorname{sgn}\{s(n)\} - \operatorname{sgn}\{s(n-1)\}|}{2} w(m-n) \quad \dots (1)$$

20

前記数式(1)で、 $Z_s(m)$  は、前記ゼロ交差率であり、 $w(m-n)$  は、前記音声データを正規化したウィンドウ関数であり、 $s(n)$  は、 $n$  番目の音声データの大きさであり、 $N$  は、音声データサンプルの個数である。

【請求項 42】

前記リプレイイベントは、

前記抽出された各ショットに属する連続映像間の輝度差のゼロ交差率が所定の値以上である場合、検出されることを特徴とする請求項 39 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 43】

前記連続映像間の輝度差のゼロ交差率は、

次の数式(2)により計算されることを特徴とする請求項 42 に記載のスポーツ動映像の要約装置。 30

【数 2】

$$Z_c(t, \theta_k) = \sum_{i=1}^{L-1} f(D(t-i) - \bar{D}(t), D(t-i-1) - \bar{D}(t), \theta_k)$$

$$f(x, y, \theta) = \begin{cases} 1 & x \geq \theta \text{ and } y \leq -\theta \text{ or} \\ & x \leq -\theta \text{ and } y \geq \theta \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \dots (2)$$

40

前記数式(2)で、 $Z_c(t, k)$  は前記ゼロ交差率であり、 $t$  は、時間であり、 $\theta$  は、あらかじめ設定された臨界値であり、 $L$  は、前記映像を正規化したウィンドウの長さであり、 $D$  は、映像間のインテンシティの差であり、 $f$  は、反復される映像の数字である。

【請求項 44】

前記歓声イベントは、

前記抽出されたショット別の音声データの短時間エネルギーが所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることを特徴とする請求項 39 に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【請求項 45】

前記音声データの短時間エネルギーは、

50

次の数式(3)により計算されることを特徴とする請求項44に記載のスポーツ動映像の要約装置。

【数3】

$$E_s(m) = \sum_{n=m-N+1}^m \{s(n)w(m-n)\}^2 \quad \dots (3)$$

前記数式(3)で、 $E_s(m)$ は、前記短時間エネルギーであり、 $w(m-n)$ は、前記音声データを正規化したウィンドウ関数であり、 $s(n)$ は、 $n$ 番目の音声データの大きさであり、 $N$ は、音声データサンプルの個数である。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動映像の要約方法及び装置に係り、特にサッカーなどのスポーツ動映像の音声情報及び映像情報を基にしてスポーツ動映像を要約する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

PVR(Personal Video Recorder)のような映像再生装置は、一般的に保存装置に保存された動映像をディスプレイ装置を介してユーザが見られるように再生することが主な用途であり、暗号化された映像データを復号化して出力する機能を有し、最近では、ネットワーク、デジタル保存装置、映像圧縮及び復元技術の発達により、デジタル映像を保存装置に保存した後でこれを再生する装置がかなり普及してきている。

20

【0003】

1試合あたり2時間近く時間がかかるサッカーのようなスポーツ競技を録画した動映像の場合、動映像の再生時に、前記動映像内でユーザに興味あるゴールシーン、重要シュートシーンなどの部分だけを選択し、簡単に早く再生、編集できる機能が必須である。このように、ユーザが動映像の内容を簡単に早く把握するための機能を動映像の要約という。

【0004】

スポーツ動映像を要約する従来の方法には、前記動映像データから抽出した色相、動き、声などの情報を利用し、攻撃、速攻、シュートなどのイベントを検出し、前記検出された重要イベントを中心に、動映像を要約したり、またはスポーツ動映像をプレイショットとノンプレイショットとに区分し、前記動映像のうちプレイショット部分だけからなる要約動映像を生成する方法がある。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前述のように、従来の要約方法を利用しサッカーなどのスポーツ動映像を要約する場合、スポーツ競技の流れ上、重要ではない場面が要約動映像に含まれ、要約の信頼性を低下させることがあり、ユーザが所望の要約長さよりはるかに長い要約動映像を生成し、効率的にスポーツ動映像の要約を行えないという問題があった。

40

【0006】

本発明が解決しようとする技術的課題は、スポーツ動映像を要約するにあたって、前記のような問題点を解決するために、スポーツ動映像から検出した音声情報と映像情報とを基にして、スポーツ動映像を要約する方法及び装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前述の技術的課題を解決するための本発明によるスポーツ動映像の要約方法は、前記スポーツ動映像をショットに分割し、前記分割された各ショットの映像データと音声データとを抽出するステップと、前記抽出された音声データと映像データとを利用し、前記各シ

50

ショットの重要度を計算するステップと、前記計算されたショット別の重要度を基に、前記スポーツ動映像のうち重要ショットを選択し、前記選択された重要ショットを利用し、前記動映像を要約するステップとを含むことを特徴とする。

【0008】

望ましくは、前記重要度を計算するステップは、前記抽出されたショット別の音声データと映像データとを利用し、前記各ショットで発生したイベントを検出するステップと、前記検出された各ショットのイベントを基に、各ショットの重要度を計算するステップとを含む。

前記イベントは、歓声イベント、ホイッスルイベント、重要領域、リプレイイベントのうち、少なくともいずれか一つを含むことが望ましく、前記重要領域は、サッカー、ホッケー、ハンドボールのような競技動映像の場合には、ペナルティ領域であることが望ましい。

10

【0009】

望ましくは、前記歓声イベントは、前記抽出されたショット別の音声データの短時間エネルギー (STE: Short Time Energy) が所定の値以上である場合、前記ショットから検出され、前記ホイッスルイベントは、前記抽出されたショット別の音声データのゼロ交差率 (ZCR: Zero Crossing Rate) が所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることが望ましい。

【0010】

前記ペナルティ領域は、前記各ショットに属する映像のうち、遠距離映像を抽出するステップと、前記抽出された遠距離映像から白色領域を抽出するステップと、前記抽出された白色領域のうち、直線領域を抽出するステップと、前記抽出された直線領域を利用し、ペナルティ領域を検出するステップとを行って検出されることが望ましい。

20

望ましくは、前記遠距離映像を抽出するステップは、全体映像のうち、競技場のフィールド色が占める比率が所定の値以上である映像を遠距離映像として抽出し、前記白色領域を抽出するステップは、前記抽出された遠距離映像のうち、前記映像の平均輝度値の所定倍数以上の輝度値を有する領域を抽出することが望ましい。

【0011】

前記ペナルティ領域を検出するステップは、前記抽出された直線の傾きを利用し、前記抽出された直線領域のうち、ペナルティ領域を検出することが望ましい。

30

望ましくは、前記リプレイイベントは、前記抽出された各ショットに属する連続映像間の輝度差のZCRが所定の値以上である場合に検出され、前記リプレイイベントは、所定のイベントが発生したショット以後、所定の時間のショットから検出されることが望ましい。

【0012】

前記ショットの重要度は、前記ショットから検出されたイベントに設定された加重値を利用して計算されることが望ましく、前記加重値は、ユーザにより各イベント別に設定されることが望ましい。

前記重要ショットは、前記重要ショットの再生時間の和がユーザが入力した要約時間以下になるように選択されることが望ましい。

40

【0013】

前述の技術的課題を解決するための本発明による他のスポーツ動映像の要約方法は、前記スポーツ動映像から競技場のフィールド色を検出するステップと、前記スポーツ動映像からショット別の音声データと映像データとを抽出するステップと、前記抽出された音声データを利用し、前記各ショットで発生した音声イベントを検出し、前記検出された競技場のフィールド色と前記抽出された映像データとを利用し、前記各ショットで発生した映像イベントを検出するステップと、前記検出された音声イベントと映像イベントとを利用し、各ショットの重要度を計算するステップと、前記計算されたショット別の重要度を利用して、前記スポーツ動映像を要約するステップとを含むことを特徴とする。

【0014】

50

望ましくは、前記フィールド色を検出するステップは、前記スポーツ動映像のうち、所定時間の間の映像に属する画素に対し、色分布を求めるステップと、前記求めた色分布を利用し、前記画素のうち最も多くの画素が分布するドミナントカラーを検出するステップと、前記検出されたドミナントカラーを中心に、所定の範囲に隣接した色領域をフィールド色に決定するステップとを含む。

前記色分布は、前記映像に属する画素のYUV分布であることが望ましく、前記フィールド色は、所定の時間ごとに更新されるか、または前記スポーツ動映像に属する映像のうち、前記フィールド色を有する画素の比率が所定の値以上であるたびに更新されることを特徴とするスポーツ動映像の要約方法である。

#### 【0015】

前述の技術的課題を解決するための本発明によるスポーツ動映像の要約装置は、前記スポーツ動映像をショットに分割し、前記分割された各ショットの音声データと映像データとを抽出するデータ抽出部と、前記抽出されたショット別の音声データと映像データとを利用し、前記各ショットで発生したイベントを検出するイベント検出部と、前記検出された各ショットのイベントを基に、各ショットの重要度を計算する重要度計算部と、前記計算されたショット別の重要度を基に、前記スポーツ動映像のうち重要ショットを選択してスポーツ動映像を要約する要約部とを備えることを特徴とする。

#### 【0016】

望ましくは、前記イベントは、歓声イベント、ホイッスルイベント、重要領域、リプレイイベントのうち、少なくともいずれか一つを含み、前記重要領域は、サッカー、ホッケー、ハンドボールなどの競技動映像の場合には、ペナルティ領域であることが望ましい。

前記歓声イベントは、前記抽出されたショット別の音声データのSTEが所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることが望ましく、前記ホイッスルイベントは、前記抽出されたショット別の音声データのZCRが所定の値以上である場合、前記ショットから検出されることが望ましい。

#### 【0017】

望ましくは、前記イベント検出部は、前記各ショットに属する映像のうち、遠距離映像を抽出する遠距離映像抽出部と、前記抽出された遠距離映像から白色領域を抽出する白色領域抽出部と、前記抽出された白色領域のうち、直線領域を抽出する直線領域抽出部と、前記抽出された直線領域を利用し、ペナルティ領域を検出するペナルティ領域検出部とを備える。

望ましくは、前記リプレイイベントは、前記抽出された各ショットに属する連続映像間の輝度差のZCRが所定の値以上である場合に検出され、前記リプレイイベントは、所定のイベントが発生したショット以後、所定の時間のショットから検出されることが望ましい。

#### 【0018】

前記重要度計算部は、前記検出されたイベントに設定された加重値を利用し、前記各ショットの重要度を計算することが望ましく、前記加重値は、ユーザにより各イベント別に設定されることが望ましい。

望ましくは、前記重要ショットは、前記重要ショットの再生時間の和が、ユーザから入力された要約時間以下になるように選択される。

#### 【0019】

前記スポーツ動映像の要約装置は、前記スポーツ動映像から競技場のフィールド色を検出するフィールド色検出部をさらに備えることが望ましく、前記フィールド色検出部は、前記スポーツ動映像のうち、所定時間の間の映像に属する画素に対し、色分布を求める分布計算部と、前記求めた色分布を利用し、前記画素のうち最も多くの画素が分布するドミナントカラーを検出するドミナントカラー検出部と、前記検出されたドミナントカラーを含んで所定の範囲に隣接した色領域をフィールド色に決定するフィールド色決定部とを備えることが望ましい。

#### 【0020】

10

20

30

40

50

望ましくは、前記色分布は、前記映像に属する画素のYUV分布であり、前記フィールド色は、所定の時間ごとに再検出されるか、または前記スポーツ動映像に属する映像のうち、前記フィールド色を有する画素の比率が所定の値以上であるときに再検出されることが望ましい。

前記スポーツ動映像の要約方法は、望ましくはコンピュータで実行させるためのプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体で具現可能である。

【発明の効果】

【0021】

本発明によるスポーツ動映像の要約方法及び装置によれば、映像の音声情報と映像情報とを共に利用してショット別の重要度を計算し、計算した重要度により、重要ショットを選択してスポーツ動映像を要約することにより、動映像の要約の信頼性を向上させ、ユーザ所望の長さの要約映像を生成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、添付された図面を参照しつつ、本発明の実施形態に係るスポーツ動映像の要約方法及び装置について詳細に説明する。

図1は、本実施形態に係るスポーツ動映像の要約装置の全体的な構成をブロック図である。図1に示した動映像の要約装置は、フィールド色検出部100、データ抽出部110、イベント検出部120、重要度計算部130及び要約部140を備える。図1に示した動映像の要約装置の動作を、図11に示した本実施形態に係る動映像の要約方法を表すフローチャートを参照しながら説明する。

【0023】

前記フィールド色検出部100は、スポーツ動映像を入力されて前記映像を分析し、前記スポーツが行われている競技場のフィールド色を検出する(ステップ1100)。前記ステップ1100では、前記フィールド色検出部100がフィールド色を検出せず、ユーザからフィールド色を直接入力されるか、または前記スポーツ動映像データに添付されて共に入力されるフィールド色情報を有するデータを利用し、前記フィールド色を検出することもできる。すなわち、スポーツ動映像の要約装置は、フィールド色検出部を備えていなくてもよい。

【0024】

前記データ抽出部110は、スポーツ動映像を入力され、前記スポーツ動映像を同一場面の区間であるショットに分割し(ステップ1110)、前記スポーツ動映像から音声データを抽出し、前記分割されたショット別の音声データと映像データとを抽出する(ステップ1120)。

【0025】

前記イベント検出部120は、前記抽出されたショット別の音声データと映像データとを利用し、各ショットで発生したイベントを検出する(ステップ1130)。映像データから検出する映像イベントは、重要領域場面のイベント、リプレイイベントを含むことが望ましく、前記重要領域の場面は、サッカー、ホッケー、ハンドボール競技などの場合、ペナルティ領域の場面またはセンター(center)領域の場面などを含むことが望ましい。音声データから検出される音声イベントは、歓声イベント、ホイッスルイベントを含むことが望ましい。また、前記イベントは、ユーザに直接所望のイベントを定義させることが望ましい。

【0026】

前記重要度計算部130は、前記イベント検出部120から各ショットで発生したイベント情報を入力して、前記イベントを利用して各ショットの重要度を計算する(ステップ1140)。前記各ショットで発生したイベントを利用してショットの重要度を計算する方法は、前記各イベントに設定された加重分により、各ショットの重要度を計算することが望ましい。例えば、第一のショットで、歓声イベントとペナルティ領域場面のイベントとが検出され、前記歓声イベントに設定された加重値が2であり、前記ペナルティ領域場

10

20

30

40

50

面のイベントに設定された加重値が10であるとすれば、前記第一のショットの重要度は、12となる。

#### 【0027】

前記各イベントに設定された加重値は、各イベントの重要性を考慮してあらかじめ設定されるか、またはユーザの特性によってユーザが直接各イベントに加重値を設定するか、またはあらかじめ設定された加重値を再設定できるようにすることが望ましい。例えば、ユーザがサッカーの動映像の反則場面だけを見たい場合には、ホイッスルイベントを除外した残りのイベントの加重値をいずれも0に設定し、ホイッスルイベントについてだけ任意の加重値を付与できる。

#### 【0028】

前記要約部140は、前記重要度計算部130から各ショットの重要度を入力して、前記重要度を基に重要ショットを選択し(ステップ1150)、前記選択されたショットを利用してスポーツ動映像を要約する(ステップ1160)。前記ステップ1150では、ユーザが所望の要約動映像の長さを入力した場合、要約動映像の再生時間の総和が前記入力された要約長さを超えないように、前記重要ショットが選択されることが望ましい。例えば、ユーザが200個のショットに分割されるサッカー動映像を、1分の長さの動映像に要約することを所望する場合、前記200個のショットのうち、重要度の最も高い20個のショットの再生時間の総和が58秒であり、前記200個のショットのうち、重要度の最も高い21個のショットの再生時間の総和が1分5秒ならば、前記200個のショットのうち、重要度の最も高い20個のショットを重要ショットに選択する。前記選択された重要ショットは、ショットの時間順序と結びつけられて要約動映像に生成される。

#### 【0029】

図2は、図1のフィールド色検出部についての一例をブロック図で示したものであり、図2に示したフィールド色検出部100は、分布計算部200、ドミナントカラー検出部210及びフィールド色決定部220を備えてなる。図2に示したフィールド色検出部の動作を図12に示したフィールド色を検出する方法を表すフローチャートを参照しながら説明する。

前記分布計算部200は、スポーツ動映像のうち、一定時間tの間連続する映像に属するあらゆる画素の色を総合し、前記画素の色分布を求める(ステップ1200)。前記色分布は、前記画素のYUV色分布であることが望ましい。

#### 【0030】

前記分布計算部200は、フィールド色を検出するのに消耗される計算量及び時間を縮めるために、前記色分布を求める前に、前記映像サイズを縮小させることが望ましい。図3は、映像サイズを調整する方法についての一例を表す画面であり、隣接する4個の画素を1つの画素に縮小して映像サイズを小さくしたものである。図3Aは、隣接する4個の画素のうち、第一の画素で前記4個の画素を代替して映像サイズを縮小したものであり、図3Bは、隣接する4個の画素の平均値を有する画素で前記4個の画素を代替して映像サイズを縮小したものである。図3Cは、隣接する4個の画素のうち、最も大きい輝度値を有する画素で前記4個の画素を代替して映像サイズを縮小したものである。図3Cに示した画面の白色境界線が、図3Aと図3Bとに示した画面の白色境界線よりさらに明確に表現されていることから分かるように、この後、競技場の位置判断に使われる白色境界線が明確に表現されるように、前記図3Cに示した方法を使用して映像サイズを縮小することが望ましい。

#### 【0031】

前記ドミナントカラー検出部210は、前記分布計算部200から前記画素の色分布情報を入力され、画素分布の最も大きい色であるドミナントカラーを検出する(ステップ1210)。前記フィールド色決定部220は、前記検出されたドミナントカラーを含み、それに隣接したあらかじめ設定された一定範囲の色領域をフィールド色に決定する(ステップ1220)。

#### 【0032】

10

20

30

40

50

図4は、前記色分布からドミナントカラーを検出してフィールド色を決定する方法を説明するためのグラフであり、横軸は輝度（レベル）を表わし、縦軸はそれぞれの輝度を有する画素の個数を表わす。図4に示したヒストグラムの色分布のうち、最も分布の大きい色をドミナントカラーに設定し、前記ドミナントカラーを中心に、左右所定の範囲に隣接した色領域をフィールド色に決定する。

#### 【0033】

図5は、前記検出されたフィールド色により、映像からフィールド色領域を検出した画面である。映像に表示される競技場のフィールド色は、1つのスポーツ動映像内でも、天気の変化、時間の変化または競技場の照明の変化などによって変わるので、一度検出されたフィールド色を利用して全体スポーツ動映像のフィールド領域を検出する場合には、検出エラーが発生する可能性がある。図5Bは、図5Aの映像からフィールド領域を検出した画面であり、前述のような原因により、フィールド領域が正確に検出されていない。

10

#### 【0034】

従って、天気の変化、時間の変化または競技場の照明の変化などによって変化するフィールド色を検出するために、あらかじめ設定された時間間隔で前記図12に示したステップを行ってフィールド色を更新することが望ましい。または、設定されたフィールド色によって検出される全体映像のうち、フィールド領域の比率が一定比率以上である場合、前記図12に示したステップを行ってフィールド色を更新することが望ましい。図5Dは、更新されたフィールド色により、図5Cから検出されたフィールド領域を表す画面である。

20

#### 【0035】

以下、前記イベント検出部120が映像データと音声データとからイベントを検出する方法について詳細に説明する。

図6は、ペナルティ領域を検出する装置についての一例を表す詳細ブロック図である。図6に示したイベント検出装置120は、遠距離映像抽出部600、白色領域抽出部610、直線領域抽出部620及びペナルティ領域抽出部630を備えてなる。図6に示したイベント検出装置120の動作を、図13に示したペナルティ領域検出方法を表すフローチャートを参照しながら説明する。

#### 【0036】

図6、図13に戻って説明を続ける。前記遠距離映像抽出部600は、各ショットに属する映像のうち、遠距離映像を抽出する（ステップ1300）。図7は、撮影距離による映像のフィールド色分布を説明するための画面であり、図7Bは、図7Aに示した近距離映像からフィールド色領域を検出したものであり、図7Dは、図7Cに示した中距離映像からフィールド色領域を検出したものである。図7Fは、図7Eに示した遠距離映像からフィールド色領域を検出したものであり、図7Fは、図7Bと図7Dとに示したフィールド領域に比べ、フィールド領域の比率の高いことが分かる。従って、前記遠距離映像抽出部600は、各ショットに属する映像のフィールド色領域を検出した後、前記検出されたフィールド色領域が、あらかじめ設定された一定比率以上（たとえば90%以上）である映像を遠距離映像として抽出することが望ましい。

30

#### 【0037】

前記白色領域抽出部610は、前記抽出された遠距離映像から白色領域を抽出する（ステップ1310）。前記白色領域抽出部610は、前記抽出された遠距離映像に属する画素のうち、全体映像の平均輝度値の一定倍数以上の輝度値を有する画素を抽出して白色領域を抽出することが望ましい。例えば、映像の平均輝度値の1.2倍以上の輝度値を有する画素を抽出して白色領域を抽出できる。

40

#### 【0038】

前記直線領域抽出部620は、前記抽出された白色領域から、直線領域を抽出する（ステップ1320）。前記直線領域抽出部620は、ハフ変換（Hough transform）を使用して直線領域を抽出することが望ましい。前記ハフ変換法は、点と点とを連結する直線の傾きが同じである点の個数が所定の値以上になる点を直線領域として抽出

50

する方法である。

【0039】

前記ペナルティ領域抽出部630は、前記抽出された直線領域のうち、ペナルティ領域を抽出する(ステップ1330)。図8は、直線領域のうち、ペナルティ領域を抽出する方法についての一例を説明するための画面であり、図8Aは、ペナルティ領域の直線領域を表す画面であり、図8Bは、中央領域の直線領域を表す画面である。前記図8で分かるように、ペナルティ領域の直線の傾きと中央領域の直線の傾きとが異なる、前記検出された直線の傾きを利用し、ペナルティ領域と中央領域とを区別できる。

【0040】

図9は、映像からリプレイイベントを検出する方法を説明するためのグラフである。一般的に、リプレイ映像は、オリジナル映像を複製した後、複製された映像を若干変換し、映像の再生時間を延ばす方法で生成される。従って、リプレイ映像で、隣接した所定の個数の映像間、すなわち同じオリジナル映像から変換された映像間には、データ値の差が非常に小さくなる。図9Aは、リプレイ映像の連続した映像間の輝度差を示したグラフであり、リプレイ映像の隣接した映像間の輝度差が前記のような理由で波効果を表す。 10

【0041】

図9Bは、前記図9Aに示した連続した映像間の輝度差値のZCRをグラフで示したものである。前記ZCRは、分析区間で信号がゼロ軸(zero axis)を交差する数、すなわち隣接した信号値の符号が変わる回数に関するものであり、周波数に関する情報を内包している関数であり、高周波信号であるほどにその値が大きくなる。従って、前記図9Bに示したように、リプレイ映像の隣接した映像間の輝度差値のZCRは、他の映像に比べて非常に大きい値を有する。 20

【0042】

従って、前記イベント検出部120は、各ショットに属する映像の隣接した映像間の輝度差値のZCRを求め、その値が基準値以上(たとえば30(回)以上)である場合、リプレイイベントが発生したと検出することが望ましい。前記ZCRは、次の数式(4)のように計算されて求められる。

【数4】

$$Z_c(t, \theta_k) = \sum_{i=1}^{L-1} f(D(t-i) - \bar{D}(t), D(t-i-1) - \bar{D}(t), \theta_k) \quad 30$$

$$f(x, y, \theta) = \begin{cases} 1 & x \geq \theta \text{ and } y \leq -\theta \text{ or} \\ & x \leq -\theta \text{ and } y \geq \theta \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \dots (4)$$

前記数式(4)で、 $Z_c$ は、ZCRであり、 $t$ は、時間であり、 $\theta$ は、あらかじめ設定された臨界値であり、 $L$ は、前記映像を正規化したウィンドウの長さであり、 $D$ は、映像間のインテンシティの差であり、 $f$ は、反復される映像の数字である。

【0043】

一般的に、前記リプレイ場面は、重要場面以後にあるので、前記イベント検出部120は、他のイベントが発生した後の所定の時間、例えばペナルティ領域のイベントが発生した後の2分間、前記リプレイイベントが発生しているか否かを検出することが望ましい。 40

前記イベント検出部120がスポーツ動映像の音声データからホイッスルイベントを検出する方法について説明すれば、一般的に、前記ホイッスルの音は、人が声帯を響かせて出す音声である有声音のようにZCRが大きい。従って、前記イベント検出部120は、各ショットに属する音声データについて、次の数式(5)のように計算し、ZCRを求めた後、前記求めたZCRがあらかじめ設定された基準値以上(たとえば12(回)以上)になる場合、ホイッスルイベントが前記ショットで発生したと検出することが望ましい。

【数 5】

$$Z_s(m) = \frac{1}{N} \sum_{n=m-N+1}^m \frac{|\operatorname{sgn}\{s(n)\} - \operatorname{sgn}\{s(n-1)\}|}{2} w(m-n) \quad \dots (5)$$

前記数式(5)で、 $Z_s$ は、ZCRであり、 $w(m-n)$ は、前記音声データを正規化したウィンドウ関数であり、 $s(n)$ は、 $n$ 番目の音声データの大きさであり、 $N$ は、音声データサンプルの個数である。

【0044】

前記イベント検出部120がスポーツ動映像の音声データから歓声イベントを検出する方法について説明すれば、前記イベント検出部120は、各ショットに属する音声データについて次の数式(6)のように計算してSTEを求めた後、前記求めたSTEがあらかじめ設定された基準値以上(たとえば $1000s^2$ 以上:「 $s$ 」は信号の強度(magnitude))になる場合、歓声イベントが前記ショットで発生したと検出することが望ましい。

【数 6】

$$E_s(m) = \sum_{n=m-N+1}^m \{s(n)w(m-n)\}^2 \quad \dots (6)$$

前記数式(6)で、 $E_s$ は、音声データのSTEであり、 $w(m-n)$ は、前記音声データを正規化したウィンドウ関数であり、 $s(n)$ は、 $n$ 番目の音声データの大きさであり、 $N$ は、音声データサンプルの個数である。

【0045】

図10は、本実施形態に係るスポーツ動映像の要約方法により、映像を要約した一例を表す画面である。

本発明は、また、コンピュータで読み取り可能な記録媒体にコンピュータで読み取り可能なコードとして具現することが可能である。コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、コンピュータシステムによって読み込み可能なデータが保存される全種の記録装置を含む。コンピュータで読み取り可能な記録媒体の例としては、ROM(Read-Only Memory)、RAM(Random-Access Memory)、CD-ROM、磁気テープ、フロッピー(登録商標)ディスク、光データ保存装置などがあり、またキャリアウェーブ(例えば、インターネットを介した伝送)の形態で具現されることも含む。

【0046】

また、コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、ネットワークに連結されたコンピュータシステムに分散され、分散方式でコンピュータで読み取り可能なコードが保存されて実行される。そして、本発明を具現するための機能的なプログラム、コード及びコードセグメントは、本発明の属する技術分野のプログラマらにより容易に推論可能である。

【0047】

以上、本発明の望ましい実施形態について、サッカー競技の動映像を中心に詳細に述べたが、その他のホッケー、ハンドボールなどのスポーツ動映像にも適用可能であり、本発明が属する技術分野において当業者ならば、特許請求の範囲に定義された本発明の精神及び範囲を外れずに、本発明をさまざまに変形または変更して実施できるということが分かるであろう。従って、本発明の今後の実施形態の変更は、本発明の記述を外れるものではない。

【図面の簡単な説明】

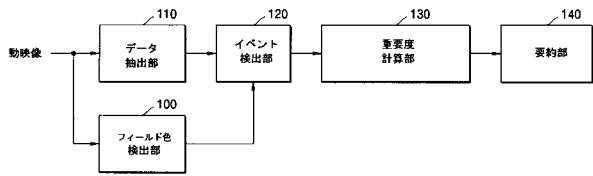
【0048】

【図1】本発明の実施形態に係るスポーツ動映像の要約装置の全体的な構成を示したブロック図である。

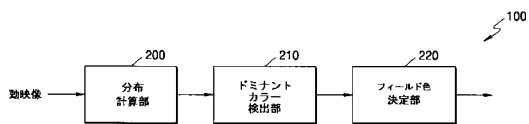
【図2】図1のフィールド色検出部についての一例を表す詳細ブロック図である。

- 【図 3 A】競技場のフィールド色を検出するために映像サイズを調整する方法についての一例を表す画面である。
- 【図 3 B】競技場のフィールド色を検出するために映像サイズを調整する方法についての一例を表す画面である。
- 【図 3 C】競技場のフィールド色を検出するために映像サイズを調整する方法についての一例を表す画面である。
- 【図 4】競技場のフィールド色を検出するためにドミナントカラーを検出する方法を説明するためのグラフである。
- 【図 5 A】スポーツ映像からフィールド色を有する領域を抽出した画面である。
- 【図 5 B】スポーツ映像からフィールド色を有する領域を抽出した画面である。 10
- 【図 5 C】スポーツ映像からフィールド色を有する領域を抽出した画面である。
- 【図 5 D】スポーツ映像からフィールド色を有する領域を抽出した画面である。
- 【図 6】図 1 のイベント検出部についての一例を表す詳細ブロック図である。
- 【図 7 A】近距離映像についてのフィールド色分布を表す画面である。
- 【図 7 B】近距離映像についてのフィールド色分布を表す画面である。
- 【図 7 C】中距離映像についてのフィールド色分布を表す画面である。
- 【図 7 D】中距離映像についてのフィールド色分布を表す画面である。
- 【図 7 E】遠距離映像についてのフィールド色分布を表す画面である。
- 【図 7 F】遠距離映像についてのフィールド色分布を表す画面である。
- 【図 8 A】映像から直線領域を検出する方法を説明するための画面である。 20
- 【図 8 B】映像から直線領域を検出する方法を説明するための画面である。
- 【図 9 A】スポーツ動映像からリプレイイベントを検出する方法を説明するためのグラフである。
- 【図 9 B】スポーツ動映像からリプレイイベントを検出する方法を説明するためのグラフである。
- 【図 10】スポーツ動映像の要約についての一例を表す画面である。
- 【図 11】本発明によるスポーツ動映像の要約方法を表すフローチャートである。
- 【図 12】図 11 の競技場のフィールド色を検出する段階についての一例を表す詳細フローチャートである。
- 【図 13】スポーツ映像からペナルティ領域を検出する方法についての一例を表すフロー 30  
チャートである。
- 【符号の説明】
- 【0049】
- |     |             |    |
|-----|-------------|----|
| 100 | フィールド色検出部   |    |
| 110 | データ抽出部      |    |
| 120 | イベント検出部     |    |
| 130 | 重要度計算部      |    |
| 140 | 要約部         |    |
| 200 | 分布計算部       |    |
| 210 | ドミナントカラー検出部 | 40 |
| 220 | フィールド色決定部   |    |

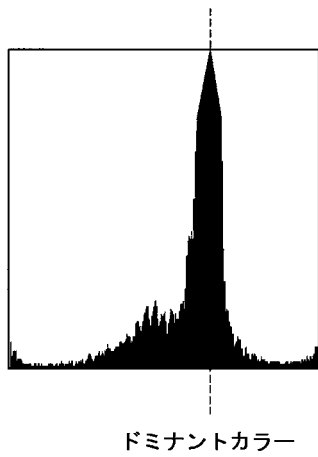
【図 1】



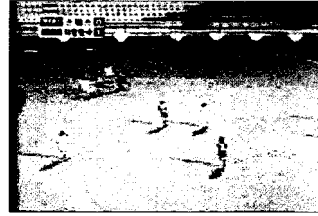
【図 2】



【図 4】



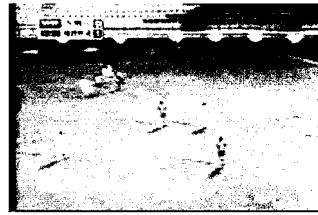
【図 3 A】



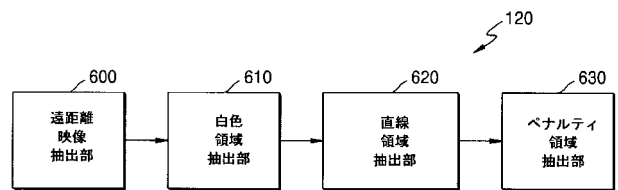
【図 3 B】



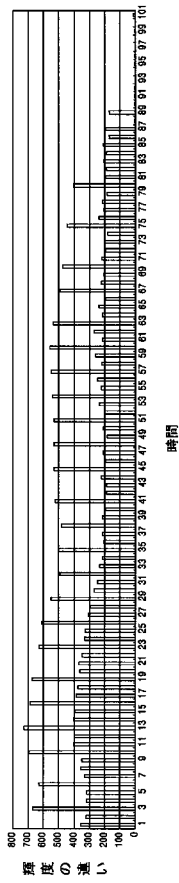
【図 3 C】



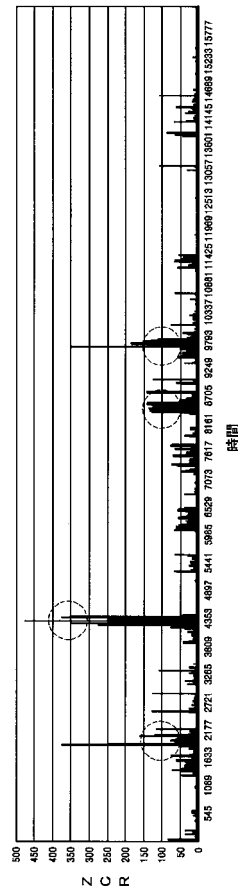
【図 6】



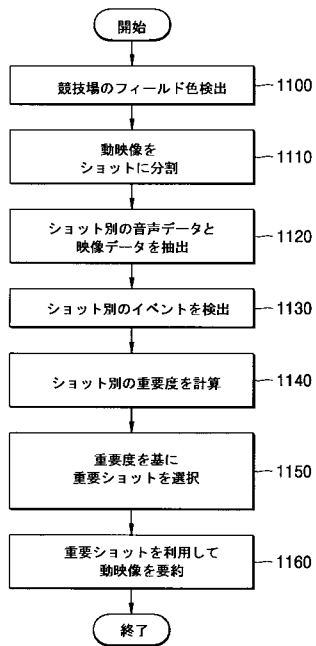
【図 9 A】



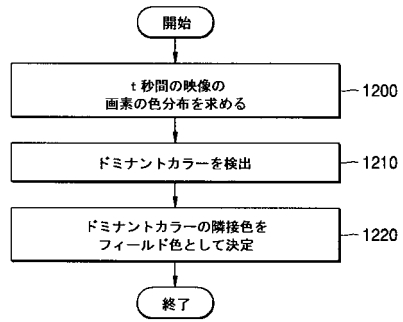
【図 9 B】



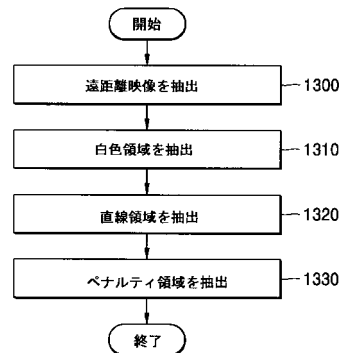
【図 1 1】



【図 1 2】



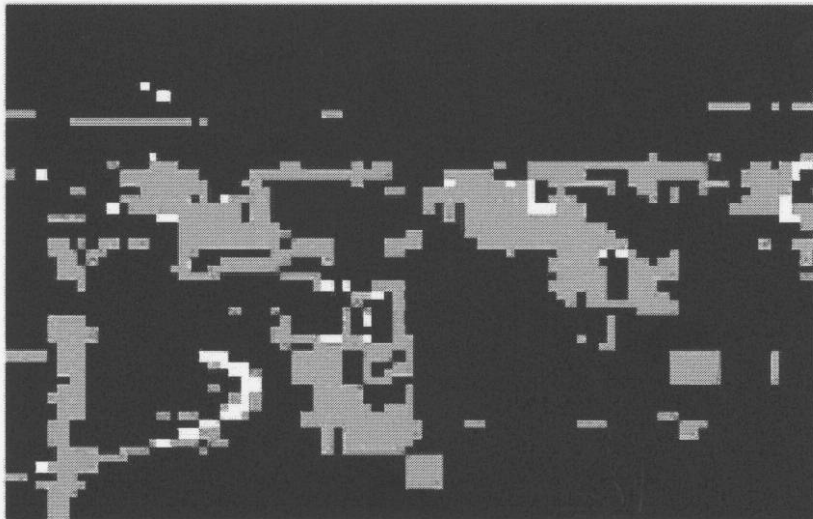
【図 1 3】



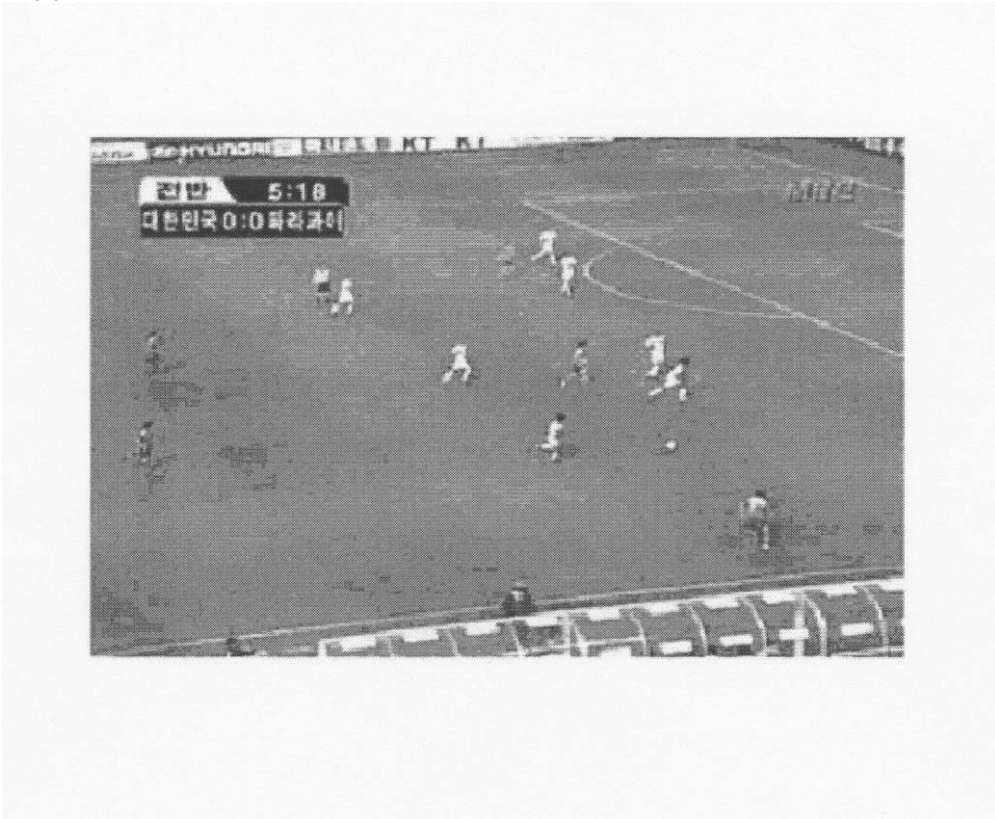
【 5 A 】



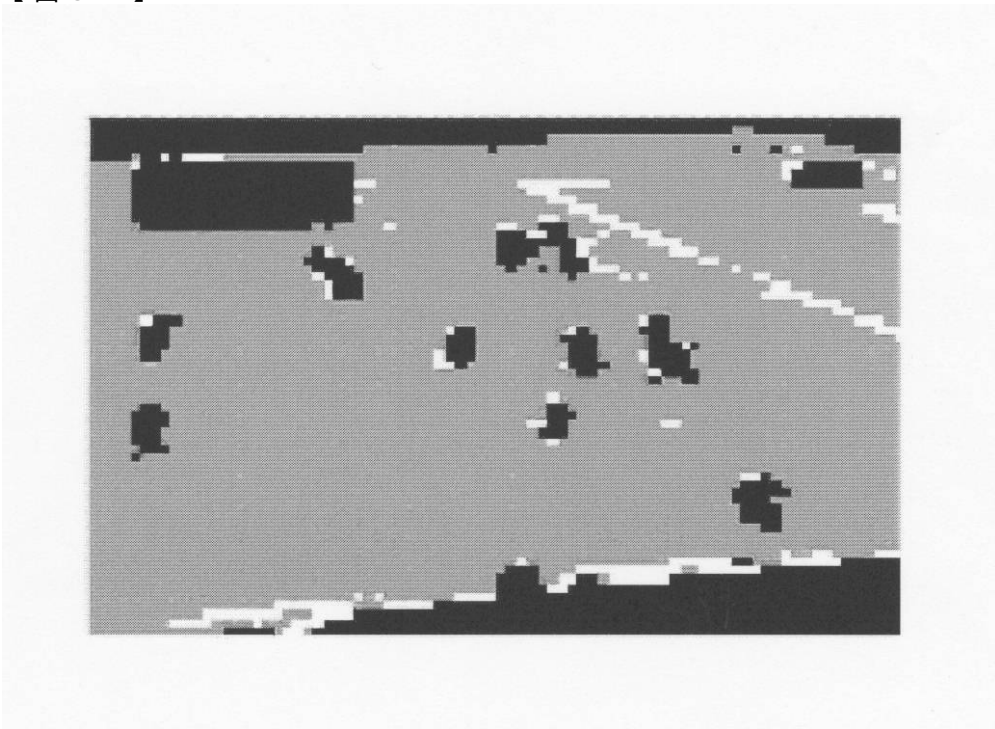
【 5 B 】



【 5 C 】



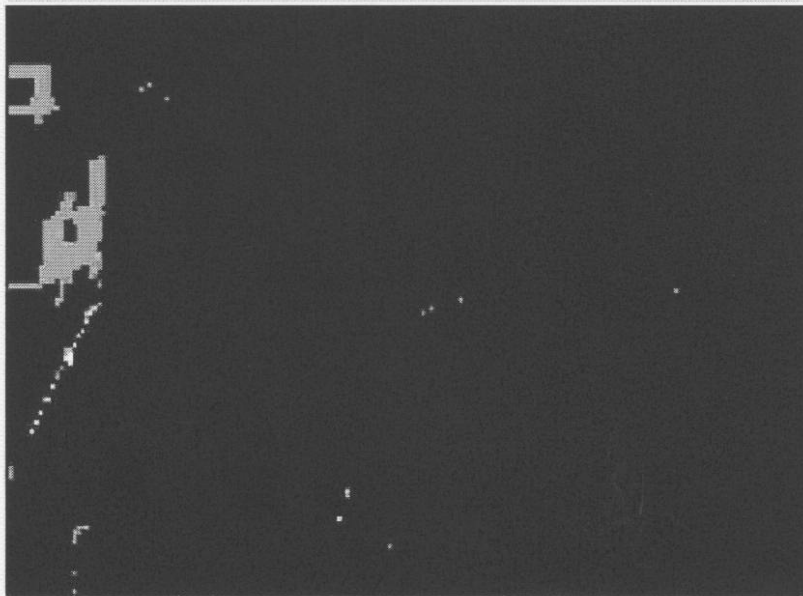
【 5 D 】



【 图 7 A 】



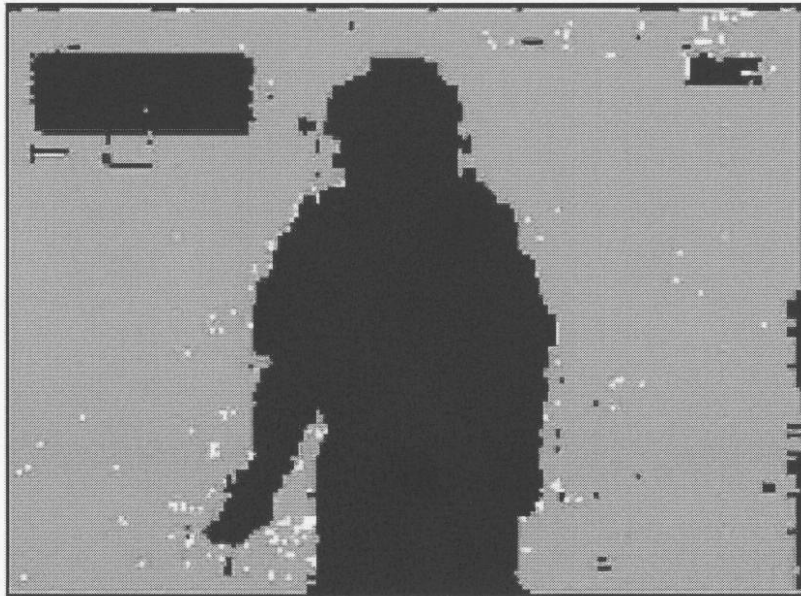
【 图 7 B 】



【 图 7 C 】



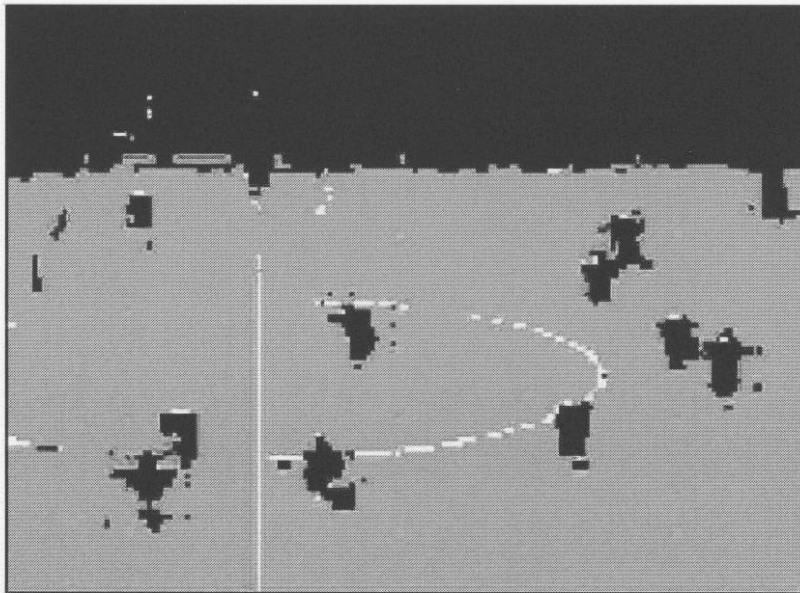
【 图 7 D 】



【 图 7 E 】



【 图 7 F 】



【 図 8 A 】



【 図 8 B 】



【 100 】

The screenshot displays a video analysis software interface. On the left, a large video window shows a soccer match in progress. A player in a white jersey is in the air, having just kicked the ball. The ball's trajectory is shown as a white arc. In the bottom right corner of the video window, there is a smaller inset showing a top-down view of the field with the ball's path overlaid. To the right of the video window is a control panel with the following elements:

- Open Video:** A text field containing the file path "F:\M0610.DRW\북구구장의\_0510".
- 구간 설정 (Interval Setting):** A range of frames from 24000 to 25000.
- Frame:** A text field showing "Frame: 27268/28265, 15.16 s".
- Buttons:** "Cut", "Pause", "Hard CutMap", "Light", "Ink", and "Light".
- Checkboxes:**  "메리" (Mary) and  "Ink".

At the top of the interface is a data table with the following columns: "Frame", "Cut", "Class", "Length", "Loc", "Sine", and "Ball". The table contains six rows of data:

Frame	Cut	Class	Length	Loc	Sine	Ball
25475	abr	med	69	others	x	
25544	gr.5	med	210	others	o	
26754	gr.5	close	22	others	x	
25726	abr	long	1011	center	x	
26765	abr	med	150	others	x	
26975	gr.5	med	212	others	o	

Below the table is a "Preview" section with a small video window showing a player in a white jersey. At the bottom of the interface are several buttons: "Open", "Load Sound...", "Analysis", "Play Test", and "Pause".

## フロントページの続き

- (72)発明者 鄭 結 坤  
大韓民国 京畿道 水原市 長安區 栗田洞 439-8番地 三星アパート 401號
- (72)発明者 金 智 淵  
大韓民国 ソウル特別市 松坡區 新川洞 7番地 薔薇アパート 17棟 1101號
- (72)発明者 金 相 均  
大韓民国 京畿道 龍仁市 駒城邑 寶亭里 1162番地 現代アイパーク1次 206棟  
1104號
- (72)発明者 李 光 國  
大韓民国 ソウル特別市 恩平區 新寺洞 177番地 3號
- (72)発明者 金 會 律  
大韓民国 ソウル特別市 城東區 聖水1街 2洞 706番地 雙龍アパート 10  
9棟 404號
- (72)発明者 黄 睿 圭  
大韓民国 京畿道 安養市 東安區 復興洞 1102番地 冠岳アパート 135棟 101  
號
- Fターム(参考) 5C053 FA14 FA23 KA24 LA11