

水球競技における映像データベースの構築

The Visual Database of Scenes of Goals in Water Polo

洲 雅明 (Masaaki Suga)

大分県立芸術文化短期大学

【要旨】

This study was to make the visual database of scenes of goals in Water Polo by utilizing items of the game analysis system and video pictures. The 277 scenes of goals in the FINA Men's Water Polo World Cup in 1999 were filmed by digital video camera (Sony Corp., DCR-TRV10). The scenes of goals, which were edited by personal computer (Apple Computer, Inc., iMac DV Special) and the references to organization of the attacking patterns, several players and games, were linked and recorded simultaneously in a CD-R.

The characteristics and problems of this database are as follows:

- 1) It is possible to watch a favorite goal directly by selecting it from the reference.
- 2) It is possible to start, stop, replay and slow forward each goal easily.
- 3) It was necessary to lower the visual quality of the scenes of each goal because of the capacity of the CD-R.
- 4) It was necessary to take a lot of time to edit the visual database.

◆キーワード：水球競技、映像データベース、CD-R、ゴールシーン

1. 目的

(財)日本水泳連盟水球委員会の科学研究部は、国際大会において日本チームをサポートする目的で、国内では大会運営のサポートや、参加チームに作戦支援のデータを提供する目的で、ゲーム分析を行っている。近年、水球競技のゲーム分析においてもパーソナルコンピュータを用いたりリアルタイム分析が進み、榎本ら²⁴⁾や洲ら⁶⁾は、短時間で作戦支援や観客サービスとして有効なデータを提供するシステムについて報告している。これらのゲームデータは、プレー内容や結果が項目別に分類され、図表などの視覚化された形式で提供される。このゲーム分析システムは、ゲーム内容を客観的に表示できることが特徴である。

しかし、数値データだけでは表現できないシュート時の状況は、指導者にとって重要な内容である。ゲームを直接観察（観戦）していない場合、シューターとディフェンス、オフェンスとの位置関係、ディフェンスのハンドアップなどの防御方法、シュートフェイク動作までは、ゲーム分析結果では理解することができない。このよう

に相手チームのオフェンスやディフェンスシステム、個々の選手の技術観察を行うための方法として一般的に用いられているのが、直接観察やビデオ観察である。

近年、マルチメディアの発達により映像のデジタル化が進み、パーソナルコンピュータを用いて編集を行い、CD-Rなどへの書き込みが容易となった。エクスメディア²⁾は、ビデオテープとCDの再生概念の違いを図1^{注1)}のように示している。テープはテープレコーダーの再生ヘッドとの接触により再生が可能なので、直線的にアクセスしていくのに対して、CDは任意のトラックへ瞬時にアクセスすることができる。つまり図2^{注1)}に示すように、水球のシュートシーンや退水ゾーンなどを観察するために、各シーンを順にテープにダビング録画した場合、再生もこの順番に行われるが、図3^{注1)}に示すようにCD-Rなどでノンリニア編集を行った場合は、各データがディスク上に散らばった状態なので、希望のデータに瞬時にランダムアクセスが可能である。長谷川ら⁵⁾は、ここに挙げたCD-Rの利点である検索性の他に、経済性、保存性、共有性も挙げている。このようにCD-Rのデータベースとし

ての有効性は高い。

このようなディスクの利点を活かしながら、これまでのゲーム分析で分類された攻撃パターンやシュートパターンと、ゴールシーンの映像を結びつけることを検討した。ゴールシーンは観戦者から選手・監督まで非常に興味があり、終末結果がゴールという事象のため編集作業やパターン分類も比較的容易である。このようにCD-Rを用いて水球のゴールシーン集を作成し、今後の水球の映像データベース構築の基礎資料を得ることを目的とした。

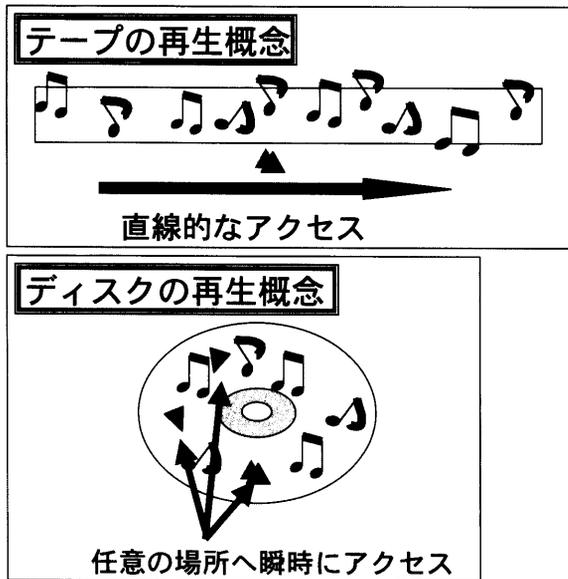


図1 テープとディスクの再生概念

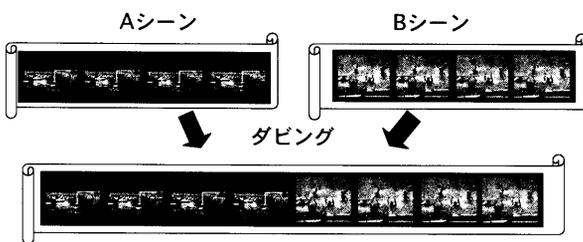


図2 ビデオ（リニア）編集のイメージ



図3 ノンリニア編集のイメージ

2. 研究方法

(1) 対象映像

1999年9月にシドニーで開催されたFINA Men's Water Polo World Cup (以下FWC^{注2)}と略す)の全20試合における277のゴールシーンを対象とした。

(2) 撮影方法

FWCの実施されたシドニーアクアティックセンターの観客席中央上部付近から、デジタルビデオカメラ (SONY社製DCR-TRV10) で攻防全体を自由撮影した。

(3) 編集過程

編集過程を図4に示した。ビデオ映像から得た277のゴールシーンをパーソナルコンピュータ (Apple社製iMac DV Special) でデジタル編集した。編集ソフトにはiMovie (Apple社製) を使い、パソコンで閲覧を可能にするためにQuick Time (Apple社製) ファイルに書き出しを行った。各ゴールシーンには、科学研究部のゲーム分析を参考にして、ゴールした選手名、攻撃パターン、位置や状況などの情報が記録された。各ゴールシーンとその情報をリンクするために、攻撃パターン別、選手別、試合別の検索画面をホームページ作成ソフト (Adobe社製Page Mill 3.0) で作成した。それらをCD-R作成ソフト (Aplix社製Mac CDR4.1) を使い、CD-RW Drive Unit (Buffalo社製、CRWiF-B1210) で書き込みを行った。

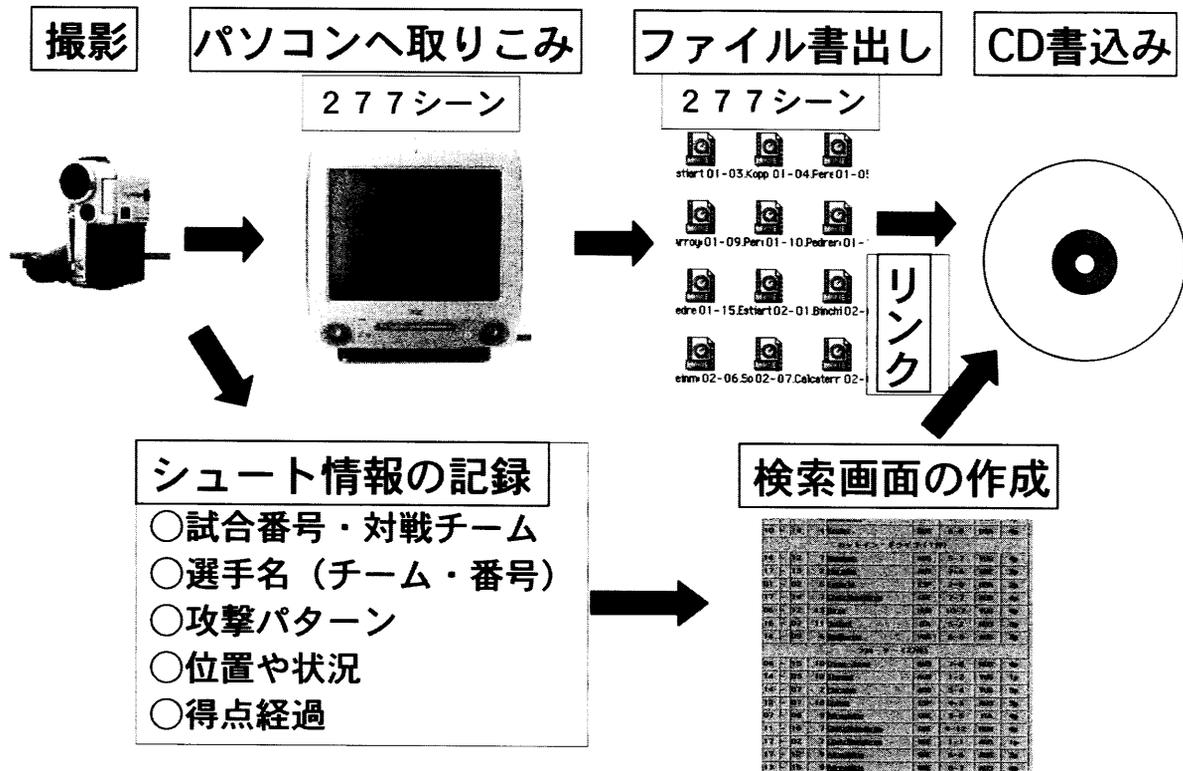


図4 水球ゴールシーン集の編集過程

3. 結果と考察

作成した水球ゴールシーン集の特徴や問題点は以下の通りである。

- (1) FWCの全得点シーン277が1枚のCD-Rに収録されている。これにより、国際大会における高度なシュート技術や戦術を容易に閲覧することが可能である。
- (2) 1ゴールシーンは4~15秒のQuick Timeファイルである。シュート時の過程が把握できるように、iMovieによる映像取り込み時にゴールインまでを3~14秒、ゴールイン後は約1秒確保した。CD-Rの容量(650MB)を考慮しながら、Quick Timeファイルへ書き出しを行った結果、1シーン当たり1,218~4,176KBの容量となった。
- (3) ゴールシーンは、Quick Timeのインストールされたパソコンでインターネットブラウザを通して閲覧が可能である。Quick Timeは映像や音楽などマルチメディア再生のソフトウェアで、パーソナルコンピュータに予めインストールされていることが多く、インターネットを通じて無料で入手することも可能である。そのためQuick Timeをゴールシーン閲覧のソフトとして利用した。

Quick Timeの操作は、マウスやキーボードからスタート、ストップ、リプレイ、コマ送りが容易に操作可能である。

ゴールシーンの検索画面からの選択及び閲覧は、図5に示すように、インターネットブラウザ上で行えるようにした。そのために、検索画面をAdobe Page Mill 3.0で作成して、Quick Timeファイルとリンクした。ブラウ

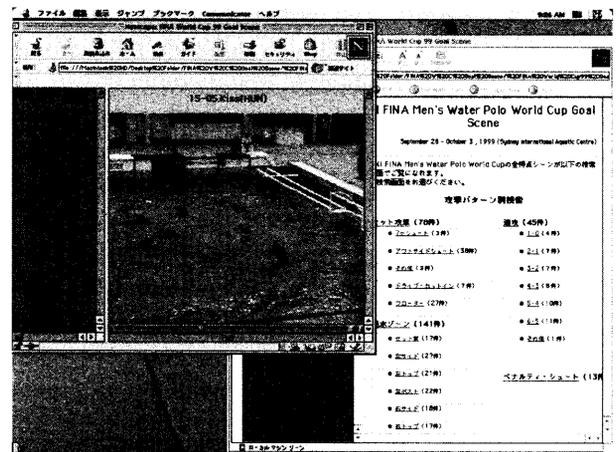


図5 映像ウィンドウ(手前)と検索ウィンドウ(奥)

ザーは、Internet Explorer (Microsoft社製) と Netscape (Netscape Communications社製) が利用できるようなトップ画面を作成した。検索画面から希望のシーンをダイレクトで閲覧でき、希望の順番で選択することも可能である。またCDに書き込む際に、WindowsとMacの両OSで利用可能なISO 9660規格を選択した⁷⁾。

(4) 各ゴールシーンは、リンクされた3種類の検索画面の中から選択が可能である。「攻撃パターン別」検索画面は、アウトサイドシュートやフローターなどのセッ

ト攻撃(76件)、各位置からの退水ゾーンシュート (141件)、速攻 (47件)、ペナルティシュート (13件) に分類される。この検索画面の詳細項目と各チームのゴール数を表1に示した。「選手別」検索画面は、大会を通じて5点以上得点した選手22名 (161件) のゴールシーンが選手別に検索可能である。「試合別」検索画面は、予選リーグの第1試合から決勝戦の第20試合まで、得点経過順に検索可能である。

表1 攻撃パターン別検索画面の項目と各チームのゴール数

攻撃分類	項目	HUN	ITA	ESP	RUS	YUG	USA	GRE	AUS	Total
セット攻撃 (76件)	7mシュート		1	1		1				3
	アウトサイドシュート	8	5	3	5	7	3	2	4	37
	その他				2			1		3
	ドライブ		1	1		1		1	2	6
	フローター	2	5	1	4	1	6	5	3	27
退水ゾーン (141件)	セット前	4	3	3	1	2	2		3	18
	左サイド	2	5	4	4	6	4	3		28
	左トップ	3		3	2	2	3	3	4	20
	左ポスト	2	2	2		3	5	5	3	22
	右サイド	3	1	9		1	1	1	2	18
	右トップ	5	1	3	2	2	2	2	2	19
	右ポスト	2	2		5	2	3	1	1	16
速攻 (47件)	1-0	2	1						1	4
	2-1	2	1		1				3	7
	3-2	3	1		2	1				7
	4-3			1	1	2	1			5
	5-4	3		2	1	1	1		3	11
	6-5		1		6	1	1	1	1	11
	その他		1				1			2
ペナルティ (13件)	ペナルティ	3	1	3	3		1	2		13
合計		44	32	36	39	33	34	27	32	277

(5) CD-Rの容量内(650MB)にすべてのデータと検索画面を収録する必要があったので、画質を落とす必要が生じた。Quick Timeファイルへの書き出しは、試行錯誤を繰り返し10frame/sec.とした。デジタルビデオには30frame/sec.で収録されているので、20frame/sec.コマ落ちとなった。277のQuick Time Movieファイルの容量は641MB、その他検索画面などのファイルを含めた総容量は643.7MBとなった。

(6) 本データベースは、ビデオ撮影、コンピュータでのデジタル編集、検索画面の作成とリンク、CDへの書き込みと何段階もの過程を経る必要があったので、多大な労力と時間が必要であった。

4. まとめ

ゲーム分析項目を利用して、水球ゴールシーンの映像データベースを作成した。277のゴールシーンが、FWCにおいてデジタルビデオカメラで撮影された。その映像は、パーソナルコンピュータで編集され、攻撃パターン、選手別、試合別の検索画面とリンクされ、CD-Rに同時に書き込まれた。

このデータベースの特徴と問題点は以下の通りである。

- (1) 国際的にもレベルの高いゴールシーン277件が1枚のCD-Rに収録されていて、検索画面から希望のシーンをダイレクトに選択できる。
- (2) Quick Timeファイルに書き出しを行っているので、容易にシーンのスタート、ストップ、リプレイ、コマ送りができる。
- (3) CD-Rの容量に限度があるため、画質を落とす必要が生じた。
- (4) データベース作成の編集作業に多大な時間が必要である。

注1) 図1～3は、「エクスメディア(2000)超図解PLUS DTV入門 iMac DVでデジタルビデオ編集2000年度版。(株)エクスメディア」を元に作図した。

注2) FWC FINA (La Federation Internationale de Natation) が主催する国際大会で、HUN, ITA, ESP, RUS, YUG, USA, GRE, AUS (成績順に略称記載) が出場し、3位までがシドニーオリンピックの出場権を獲得した。

【参考文献】

- 1) エクスメディア(2000)第1章 iMac DVでDTVを始めよう!、超図解PLUS DTV入門 iMac DVでデジタルビデオ編集2000年度版、

- (株)エクスメディア:東京, 2-22.
- 2) 榎本 至(1998)水球競技における作戦支援のためのゲーム分析—1995年福岡ユニバーシアードにおけるゲーム分析システムについて, 中央大学体育研究 32:49-62.
- 3) 榎本 至, 南 隆尚(1998)水球競技のリアルタイム分析システム, バイオメカニクス研究 2(3):166-172.
- 4) 榎本 至ほか(1998)水球競技におけるゲーム分析について—1997年京都総体における試み—, 水泳水中運動科学 1:29-35.
- 5) 長谷川聖修ほか(2000)「体ほぐし」のためのインターネット活用法3 —DTV(デスクトップ・ビデオ)による情報共有化—, 体育科教育, 10, 62-64.
- 6) 洲 雅明ほか(1997)水球競技におけるデータ速報システムとゲーム分析—1995年福岡ユニバーシアードについて—, 九州体育・スポーツ学研究 11(1), 59-67.
- 7) 著者不明(2000)Chapter3 ハードディスクにあるファイルを保存したい —ISO9660形式のCD-ROMを作成する—, MacCDR 4.1ユーザーガイド, (株)アブリックス:東京, 33-40.