

データグローブを利用した3次元CGキャラクタ動作へのメディア変換について Media Conversion (from vector data) to 3DCG Animation data by applying Data Glove devices.

山形 積治*1 山崎 則明*2 渡邊 祐造*3
Sekiju Yamagata Noriaki Yamazaki Yuuzou Watanabe

1. はじめに

近年我々を取り巻くネットワーク環境の高速・広帯域化に伴い、動画等の大容量コンテンツ配信による遠隔医療や遠隔リハビリテーションに利用することが可能となってきた。

本研究ではギガビット網・CATV 網・WDM (Wavelength Division Multiplexing: 波長分割多重) 装置等で構成される地域イントラネット上での福祉情報サービス流通を目的とし、マルチメディア交流支援、遠隔リハビリテーション支援の提供を行うために、データグローブを利用したメディア変換技術の研究を行う。

2. 研究システム概要

本研究システムは、動作認識デバイス(データグローブ、3次元位置センサ)、コミュニケーションメディア変換端末、データ送受信端末で構成される。北海道療育園に設置されている動作認識デバイスとコミュニケーションメディア変換端末間及びデータ送受信端末間は、RS232Cで接続されており、シリアル通信によりデータを入力する。旭川ケーブルテレビに設置されているコミュニケーションメディア変換端末とデータ送受信端末間も同様にRS232Cで接続されている。図1に本研究のシステム構成図、図2にデータ送受信端末間のデータフロー図を示す。

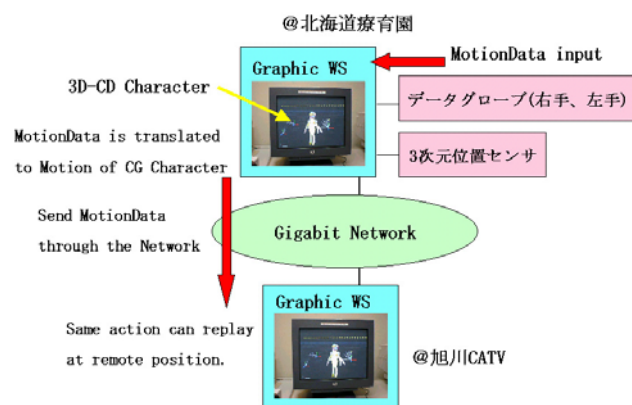


図1 システム構成図

*1 北海道教育大学旭川校

*2 旭川市企画財政部情報政策課

*3 東日本電信電話株式会社

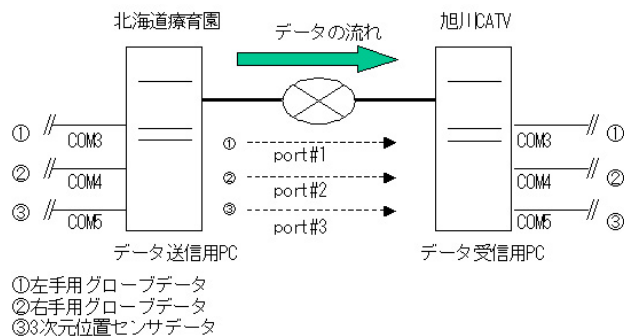


図2 データフロー図

3. 研究開発の内容

データグローブ及び3次元位置センサによって人間の手指の動き・位置に関する情報を機械的・磁気的に検知し、得られた結果を解析・変換して端末上でリアルタイムに3次元CGキャラクタの動作として再現する。

手指の動き・位置情報からCGキャラクタの動作等へのメディア変換には、対応関係を決定する変換データベースが必要である。そのため、動作認識デバイスへの入力動作を解析し、操作と出力結果の対応関係を利用者が直観的に把握、あるいは短期間で学習することが可能なメディア変換インデックス構築に関する実証実験を行った。

3.1 実験方法及び実験結果

平成12年度にメディア変換インデックスのプロトタイプを作成し、実証実験を行った。データグローブの指1本に付き3次元CGキャラクタの体の1部分を対応付け、利用者がディスプレイ上の3次元CGキャラクタを操作できるようにし、データグローブからの入力情報が直接接続端末及び遠隔端末上での3次元CGキャラクタの動作に反映されるかを確認した。図3に実験構成を示す。

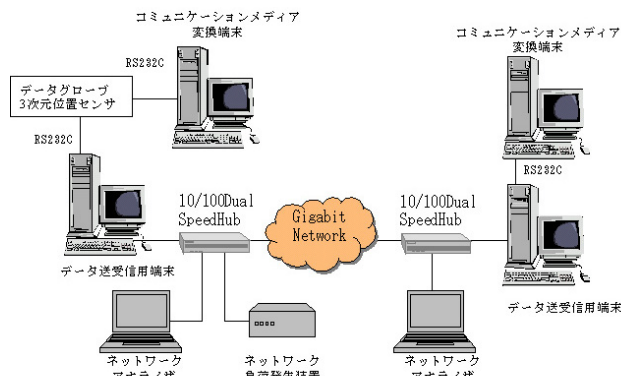


図3 実験構成

実証実験開始当初は、通信動作時にデータ受信用端末でデータを正常に受けることができず、データ送信用端末の送信用ツールにおいて RS232C 間のバッファオーバーフローが多発した。調査した結果、3 次元位置センサの返すデータの形式が意図していたものと違っていたため、下記の様に修正を行った。

- (1) 3 次元位置センサの初期化処理を、正しい初期化方法に修正
 - (2) (1) において、同時に必要なデータ（位置座標）のみ返すように初期化コマンドを変更
 - (3) 通信トラフィックを減らす目的で、ASCII 形式で受けていたデータグローブのデータを Binary 形式で受けるよう修正（片手あたり約 80 バイト→18 バイト）
- 図 4 に修正後のデータ形式、表 1 に実験結果を示す。

①左右手用グローブデータ

...	'S'	センサ1データ	センサ2データ	センサ3データ	...	センサ18データ	...
(各1バイト)							

②3次元位置センサデータ

(左手用)				(右手用)			
...	X座標	Y座標	Z座標	01	X座標	Y座標	Z座標
(2バイト)(2バイト)(2バイト)(1バイト)				(2バイト)(2バイト)(2バイト)(1バイト)			

図 4 データ形式

表 1 実験結果

データグローブの入力	キャラクターの動作	①北海道療育園	②旭川CATV
親指を動かす	右足が動く	良好	良好
人差し指を動かす	右手が動く	良好	良好
中指を動かす	頭が動く	良好	良好
薬指を動かす	左手が動く	良好	良好
小指を動かす	左足が動く	良好	良好

平成 13 年度はプロトタイプでの実験結果を基に、データグローブからの入力方法の変更と、利用者が意図している動作や感情表現を直感的に行なわせるためのインデックスの追加を行い、北海道療育園側ネットワークに負荷を与えた状態での 2 地点におけるデータ送受信の可否と、動作の遅延を測定した。

入力する手のパターンは手の開閉と腕の上下の組み合わせによる 10 パターンで、モーションには、運動・ジェスチャー・感情を表現する 3 種類のカテゴリを用意し、途中で切り替えることにより同じ手の状態でも再生されるモーションを変えられるようにした。

表 2 にデータグローブからの入力パターン、表 3 に実験結果を示す。

表 2 入力パターン

パターン	左手		右手	
	開閉状態	上下位置	開閉状態	上下位置
1	○	上	○	上
2	○	上	○	下
3	○	下	○	上
4	×	上	×	上
5	×	上	×	下
6	×	下	×	上
7	×	下	×	下
8	×	下	○	下
9	○	下	×	下
10	×	上	○	下
	○	下	×	上

(開閉状態 ○: 開く、×: 閉じる)
*10: 例外的に 2 つのパターンを割り当てている。

表 3 実験結果

Utilization (%) 回線使用率	動作状況 (現象)	遅延の有無		フレーム欠損
		主観評価	データ遅延	
10%~30%	良好	1sec以内	1μsec以内	無
40%~60%	良好	1sec以内	1μsec以内	無
70%~	動作不安定 (CATV側のCG キャラクターの動作が違う)	—	1μsec以内	有 (療育園) 10程度

回線使用率 10%~60%では、プロトタイプによる実験結果と同様に動作も良好であり、遠隔地にある端末でも遅延は殆ど見られない。フレーム欠損の原因については、データ取得の際にネットワークにかけた負荷が大きかったため、膨大なテストフレームの発生やデータ取得用端末の負荷増大により、取得データの漏れが発生したと考えられる。

4. むすび

実験結果が示すとおり、3 次元 CG キャラクタの動作に対して動作認識デバイスの情報をアサインすることにより、動作認識デバイスの動作位置情報を 3 次元 CG キャラクタの動作情報へとメディア変換を行うことが可能であることが実証された。また、遠隔地にある端末においても、ネットワークを介して動作認識デバイスの動作・位置情報が欠落なく伝送され、3 次元 CG キャラクタの動作情報にメディア変換を行うことも確認した。

上記の結果、

- ・動作認識デバイスからの動作・位置情報を 3 次元 CG キャラクタの動作へ変換する技法
 - ・動作認識デバイスからの動作・位置情報を IP カプセル化し、ネットワーク伝送する技法
- に関する情報を収集した。

また、データグローブにより動作する 3 次元 CG を CATV 網へ流す事で、障害者の方の情報発信や社会参加に利用できると考えられる。

今後は 3 次元 CG のインデックス作成において、利用者の意見や地域ボランティアの意見を反映させるために、アンケートの実施、意見交換会等の開催によるデータ収集を行い、メディア変換技術及びメディア変換インデックスに関する研究を進めていく。

6. 謝辞

本研究は、「通信・放送機構（北海道旭川市福祉支援情報通信システムの開発・展開事業）」の研究費を得て行われたことを付記し、ここに感謝いたします。

参考文献

- [1] 相良治朗他：「通信による遠隔リハビリテーション支援システムの可能性と問題点」第 36 回ヒューマン・インタフェース研究会提出原稿 vol. 10. No4 pp435-438, 1995
- [2] 通信・放送機構：「北海道旭川市福祉支援情報通信システムの開発・展開事業」成果展開等研究開発事業研究成果発表資料（その 2）2002/3 pp. 170-191