

1D-10

アニメーションを用いた数値表現の評価

西田 委甲子 福井 美佳 土井美和子

(株)東芝 総合研究所

1. はじめに

我々は、プレゼンターが伝えたい関係をより分かりやすい形で提示できることを目指し、多次元の数表データを入力とし自動的にCGアニメーションを使った多次元グラフを生成するシステムHYPE(Hyper Presentation Environment)を開発している[1]。

従来の棒グラフや立体グラフでは、数値データの次元が増大した場合に十分表現することができなかつた。それを補うためにHYPEでは、CGアニメーションを利用して動作や変形などの新しい次元によりデータ表現を行っている。これらに対して一般ユーザがどのような認知を行うかを知らねばならない。今回、アニメーションによりデータを表現する場合を対象に評価を行った。本システムを用いて、“走る”、“歩く”等の動作を伴う移動物体の認知実験を行い、その結果、移動距離の認識に関するいくつかの知見が得られたので報告する。

2. 動作を利用した表現

動作を持つオブジェクトを使って数値を表すことを考える。例えば、人体モデルに対しては、走る・歩く・転ぶ・踊る・・・などいくつかの動作をつけることができる。

このような“動作”には次の2つの機能が考えられる。

- 動作の種類・大きさ・速さ自体が数値を直接的に表現する。
- オブジェクトの持つ属性(位置や大きさなど)によって表現されている数値(またはその変化)を動作により強調する(分かりやすくする)。

例えばいくつかの企業の数年間の売上高のデータを表現することを考えると、a)は色で温度を表現するように、売上高をクラス別に分類して“**億円以上なら”万歳する”、“**億円以下なら”うなだれる”といったように動作の種類で数値を直接表現することであ

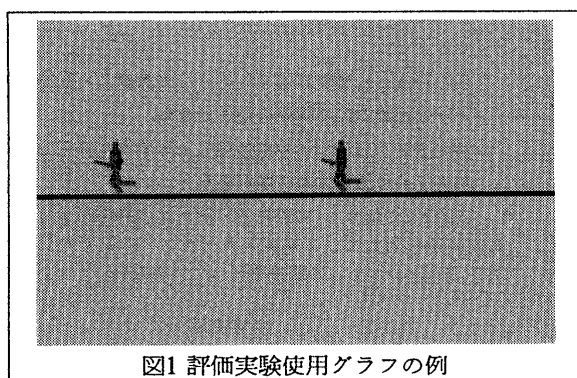


図1 評価実験使用グラフの例

Evaluation of Presentation for Numerical Data
Using CG Animation
Ikiko NISHIDA, Mika FUKUI and Miwako DOI
Toshiba Corporation

る。一方、各企業を人体で表し、その売上高を人体の位置で表現し時間的に変化させるときに、人体に“走る”動作を付けることができる。また移動量に依存して動作の種類を“走る”から“歩く”等に変えることもできる。b)とはこれら動作の付加により、移動していることを強調したり、企業どおしが競争しているイメージを与える、といった効果に加わることである。今回の実験では、b)の機能を確かめさらにどのような動作の付け方が良いかを探ることにした。

3. 評価実験

3.1 実験対象

HYPEでは、上述b)のような表現として、企業をマラソンランナーに見立て、コースのスタートからの位置で売上げを表すことができる。この場合、ランナーは同じ位置からスタートするとは限らず、年代ごとの企業間比較を行うには、一定時間の移動距離や、ランナー間の距離差の変化などを見ることになる。そこで、ランナーを進行方向に前後に並べて、それぞれの移動距離がどの程度被験者に認識されるかを調べた。

図1は実験に用いたアニメーションの画面例である。A(あるいはB)が大(L:画面上で約120mm)・中(M:約60mm)・小(S:約30mm)3種類の距離を、B(あるいはA)はその0、10、20、30、40、50%少ない距離を5秒間同時に進む。被験者(10名)はランダムに提示されるこれらの組み合わせごとにAとBのどちらの移動距離が大きいか、あるいは等しいかを答える。

3.2 実験1: 視点への依存の有無

人間の目は、画面の右へ向かって導かれやすい[3]などの知見があるので、移動距離の認識が視点に依存するかを実験した。視点の位置は走者A、Bの進行方向に対して、a)先行走者Aが左に位置して見える左サイドと、b)右に位置して見える右サイドを設定した。また、図2に示すウィンドウにて表示する。この時、a)の場合にAは中央からBは右端からスタートし、最大移動距離(L)のときにはAが左端まで走るように見えている。実験の結果、b)では、移動距離S、M、Lとも移動距離の差が広がるに従い正答率が良くなるが、a)では移動距離がS、Mのときは正答率が順次向上しなかった。また、実験後のアンケートでBがウィンドウ枠の端からスタートする設定となっていたため、Bを注目しやすいとの意見があった。枠のサイズが移動距離の認識に影響を与えている可能性があるため、枠を大きくして実験2を行った。

3.3 実験2: 視点への依存の有無 (枠を拡大)

実験1と枠のサイズが異なるだけで実験条件は同様である。枠は実験1の枠より幅が30%増しとし(図3)、Bのスタート地点やAの到達地点がウィンドウの端に掛からないように

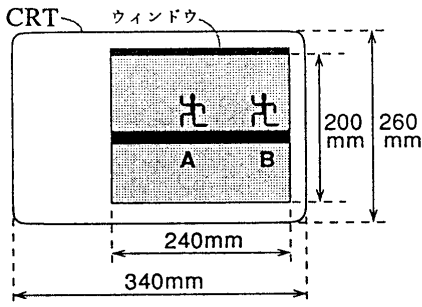


図2 実験1での提示ウィンドウ

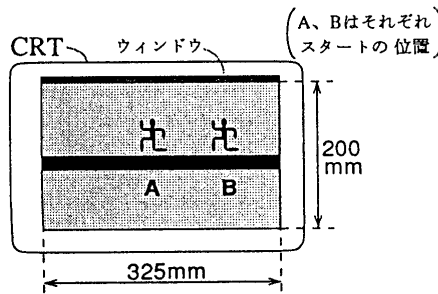


図3 実験2、3での提示ウィンドウ

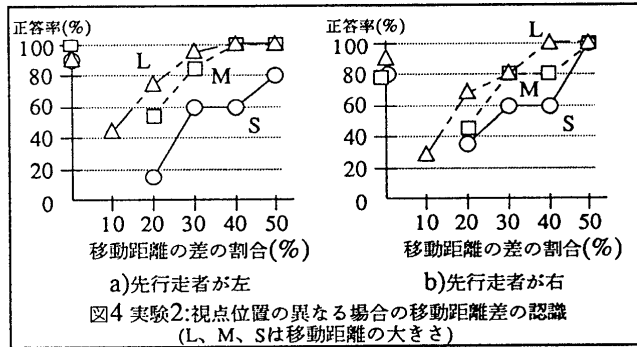


図4 実験2:視点位置の異なる場合の移動距離差の認識 (L、M、Sは移動距離の大きさ)

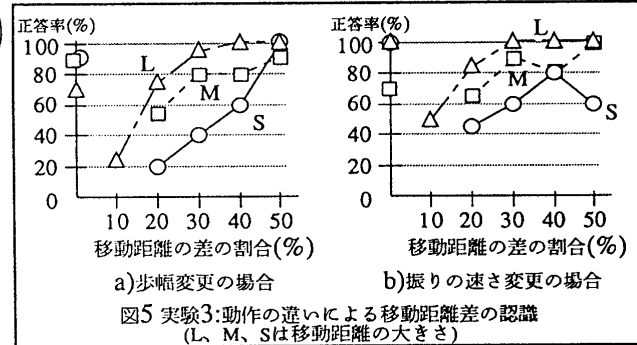


図5 実験3:動作の違いによる移動距離差の認識 (L、M、Sは移動距離の大きさ)

設定した。結果から、正答率をAとBの移動距離の差の割合に対して移動距離のS、M、Lごとに示した(図4)。図4a)、b)ともに移動距離の差が広がるに従い、正答率が向上している。

視点の位置が先行者が左に位置して見える左サイドと右に見える右サイドでは同程度の認識結果が出ていることより、移動距離の認識は視点位置に依存しないことがわかった。

また認識は移動距離の大きさと差の割合の両方に関係し、今回の実験では視覚上で30mm以上の移動に対しての移動距離差が30%を越えると被験者の過半数が距離差を認識できるようになることがわかる。

しかし実験1、2から、移動距離を認識するのに、枠線やゴール・テープなど特定のランナーの位置判定にのみ有利なものがあると、認識結果が大きく変化する可能性が示唆された。データを正しく認識してもらうためには、枠のサイズは特定の移動物体にのみ有利に作用させないなどの設定が必要である。

3.4 実験3: 歩幅、振りの速さへの依存の有無

実験1と実験2ではランナーの歩幅、手足の振りは一定であった。現実には歩幅で勝るか、振りの速さで勝るかしないと、移動距離の違いは出てこないため、実験1と実験2のランナーは現実のランナーとは異なっている。実験3では歩幅と振りの速さ、それぞれを移動距離に比例して変えて実験した。枠のサイズは実験2と同じである。視点は左サイドである。

図5a)は歩幅を変えた場合、図5b)は振りの速さを変えた場合である。図5a)は図4と同じような結果になった。つまり歩幅を移動距離に比例して変えても、一定の場合とあまり差がないのである。図5b)は図4と比較して全体に正答率は上がっている。つまり、振りが速いと速く走っていると認識されやす

くなるようである。ただ距離Sで差が50%のときは正答率が落ちている。この場合、移動距離が短いランナーの振りが極端に少なく(5秒間の提示の間に約1歩)、スローモーションのようになっており、非常に不自然な動作のため認識しにくくなっていると思われる。

4 あとがき

著者らは、CGアニメーションによる数値表現をHYPEによって実現した。今回いくつかの認知実験を行い、動作の付いた移動による数値表現について次のような知見を得た。

- ・移動距離の認識は視点位置に依存しない。
- ・移動距離の差の認識は移動距離の大きさと差の割合に関係する。
- ・振りの速さを移動距離に対応させて調整した動作をつけると移動距離の差の認識に効果がある。
- ・枠のサイズは特定の移動物体にのみ有利に作用しないように大きめに設定する必要がある。

今後はこの他にもCGアニメーションの利用によって加えられた特徴に対して、プレゼンテーションとしての有効な使い方を調べ、システムの拡張を行っていきたい。

参考文献

[1]西田他: アニメーションを用いた数値データの表現方法、第7回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム論文集、pp287-290(1991)
 [2]福井他: プレゼンテーションシステムHYPEの開発、情報処理学会第43回全国大会、4F-10 pp3-375-376、(Oct.1991)
 [3]Millerson,G.: 図解テレビ制作ハンドブック、オーム社(1985)