

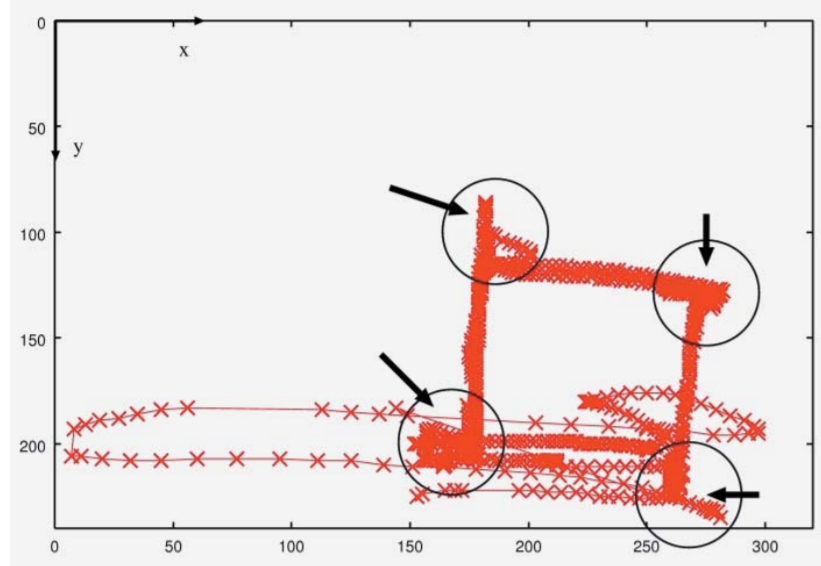
新しいインターフェースの開発

インターフェースは人間とコンピュータを繋ぐ重要なツールである。世の中には数多くのインターフェースが存在し、また日々改良され進化し続けている。しかし、当講座では従来のインターフェースの改良や拡張などは行わず、全く新しい発想からのインターフェースの開発を目的としている。

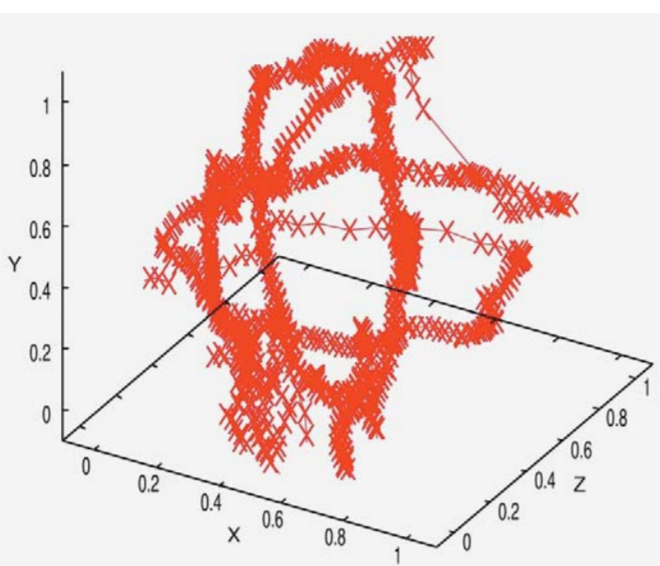
また、従来とは全く異なる形式での情報提示を行うことで、これまで知られていなかった人間の知覚メカニズムの発見や解明につながることも期待している。



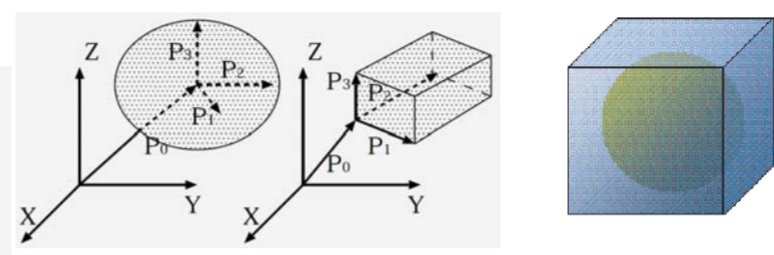
形状認識実験の様子



2次元図形(正方形)の探索軌跡



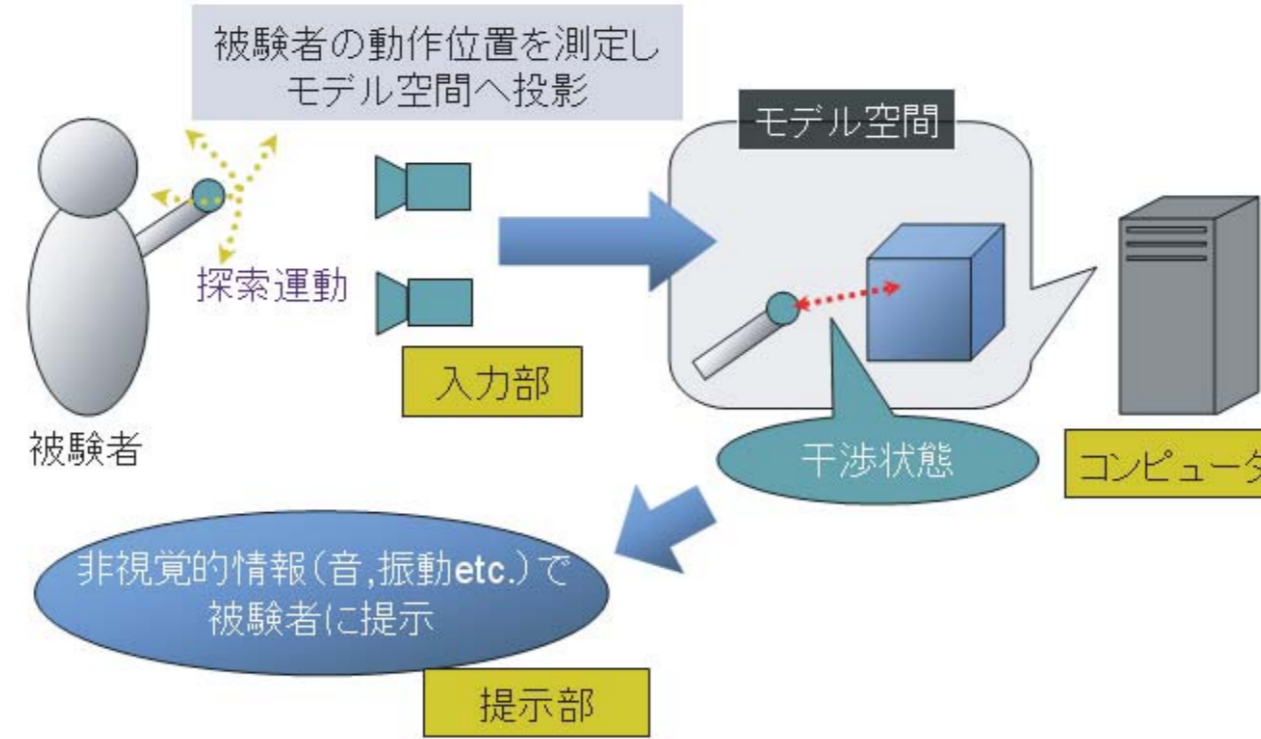
3次元図形(球)の探索軌跡



複合形状の例 形状のパラメトリック表現法(立方体の内部に球)

マーカーの空間位置と空間中に配置した仮想物体との干渉状態を音情報に変換することで3次元物体の提示を可能にする。また、複合的な立体の提示も可能。

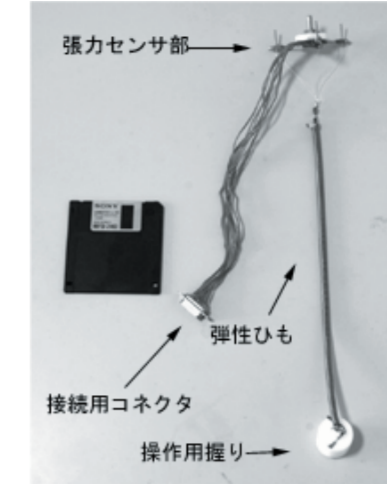
空間の能動的探索と非視覚的情報による形状提示システム



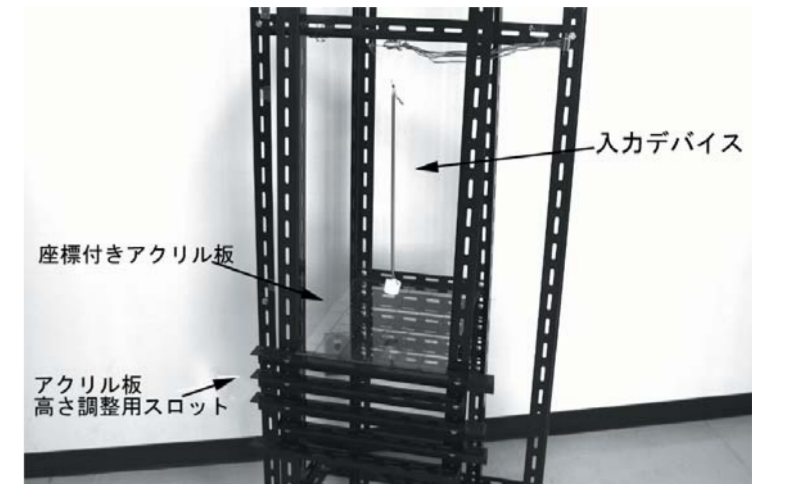
形状提示システムの概念図

弾性ひもを用いた空間位置指示システム

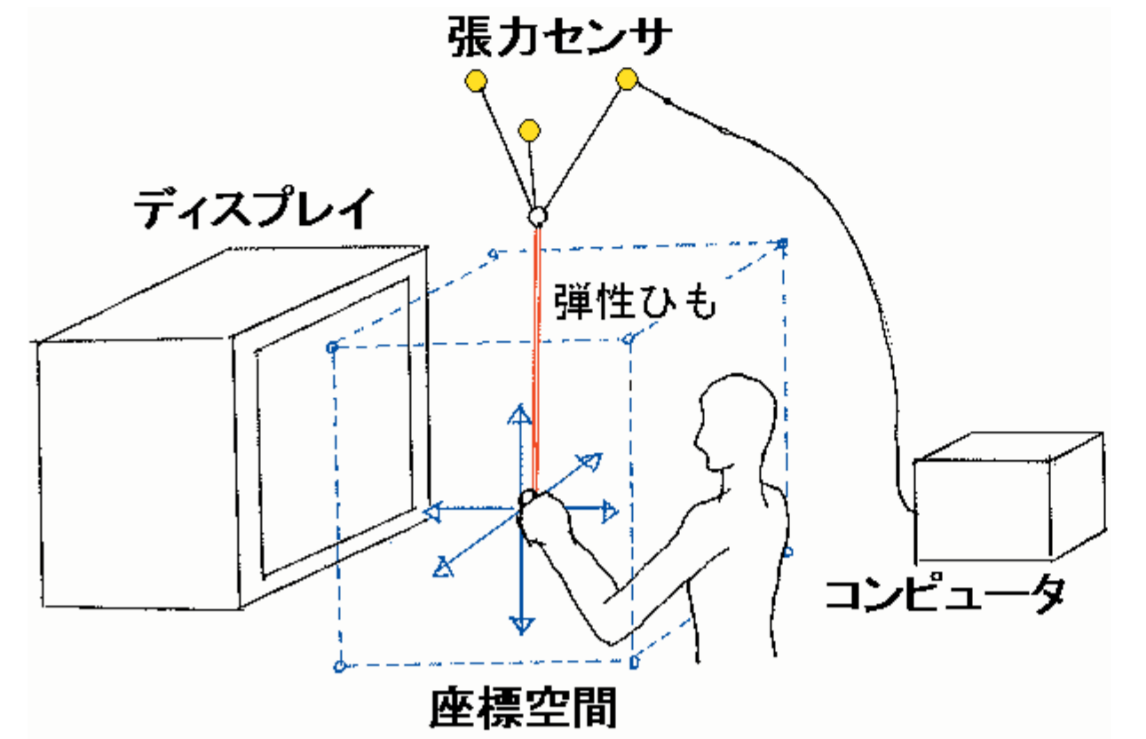
簡便かつ安定に使用可能な3D空間位置指示装置として弾性ひもと張力検出器を使用したポインティング装置とそのキャリブレーション法を開発



試作システム(入力部)



試作システム(全体)



弾性ひもによる空間位置指示システムの概念図

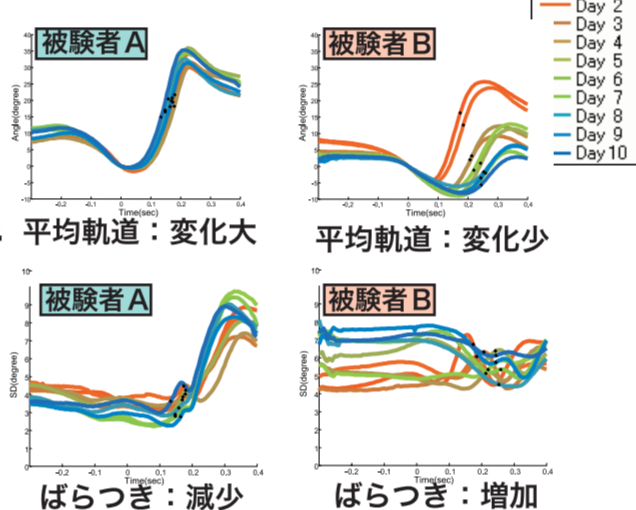
人間の学習過程の解明

人間は学習過程において様々な要因から影響を受けている。よって、脳内細胞レベルの学習は生理実験等により次第に明らかになってきているが、運動や思考などの高次レベルの学習機能に関してはまだほとんど明らかになっていない。それはタスクによる違いや諸感覚器とのつながりなどの要因をも含む問題である。

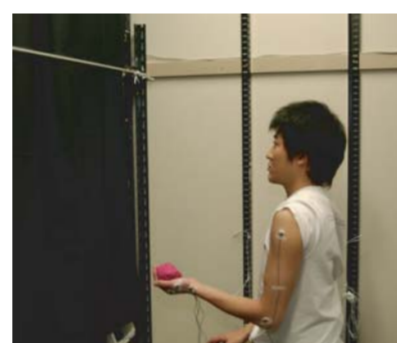
当講座では、実際に被験者実験により学習を遂行し、その過程を分析することで学習のしくみや要因を探っている。

ボール投げ上げ運動の学習による安定化

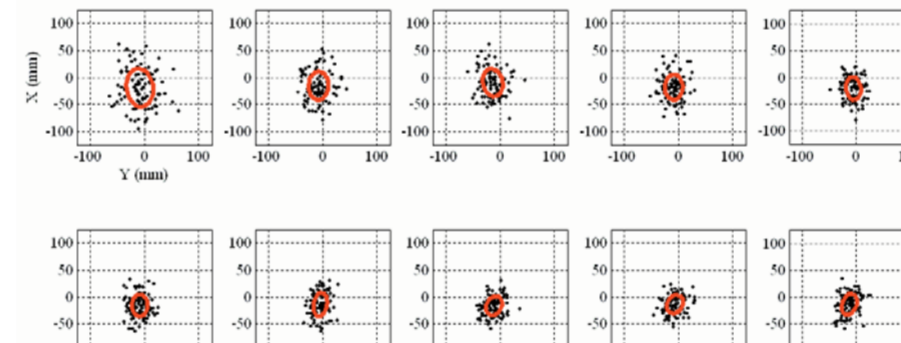
ボール投げ上げ運動を10日間学習させた場合、ボールの動きのばらつきは、いずれの被験者でも減少するが、腕の動きのばらつきは、被験者や部位によって異なる。



手首関節角の時間変化



投げ上げ運動の様子

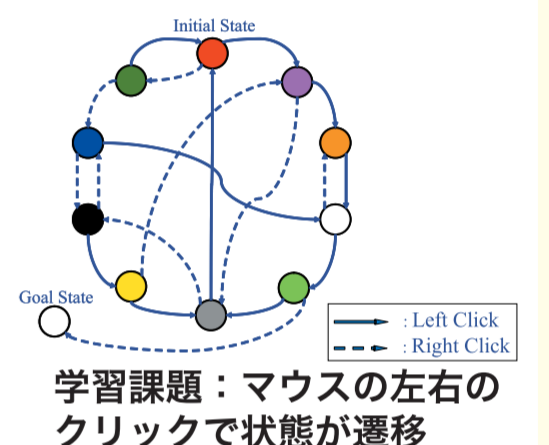


投げ上げ頂点の水平方向の移動距離

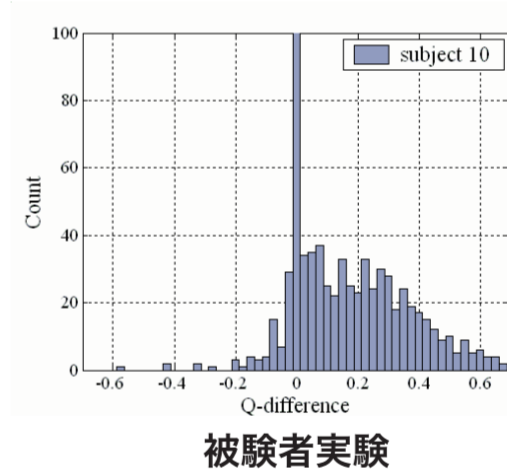
強化学習型タスクにおける人間の行動決定過程

強化学習型のタスクを人間が行った場合、計算機による強化学習エージェントのシミュレーション結果とが、類似する。

⇒ 人間の学習をマクロに説明

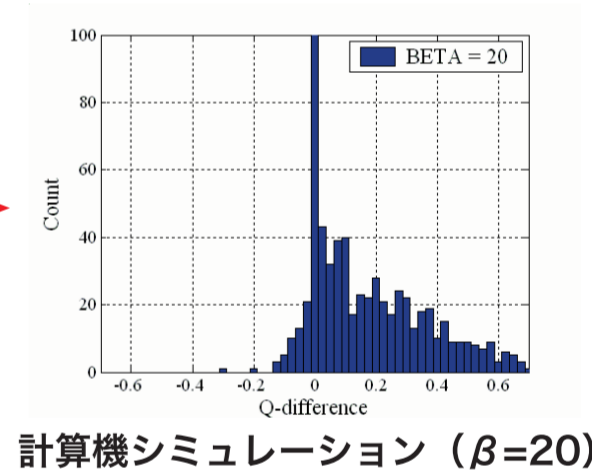


学習課題: マウスの左右のクリックで状態が遷移



被験者実験

類似



計算機シミュレーション (beta=20)

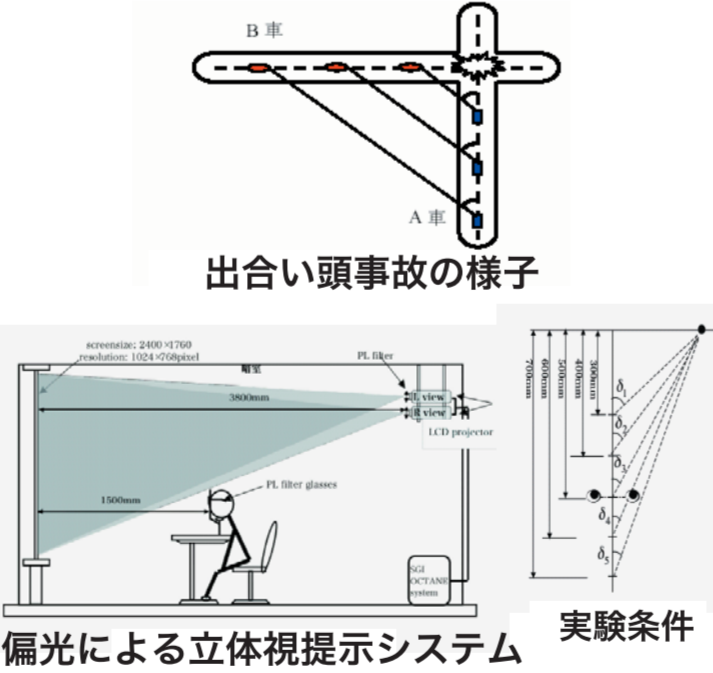
人間の視覚機能の解明

人間の視覚系メカニズムに関しては、生理的・機能的な解析は進んでいるが、様々な現象に対する説明がなされたわけではない。それらは機能の単純な組み合わせでは説明できず、よりマクロな視点からの解析から始める必要がある。

当講座では実際の視覚現象に対するアプローチとして、被験者実験と計算機シミュレーションの両面から取り組んでいる。

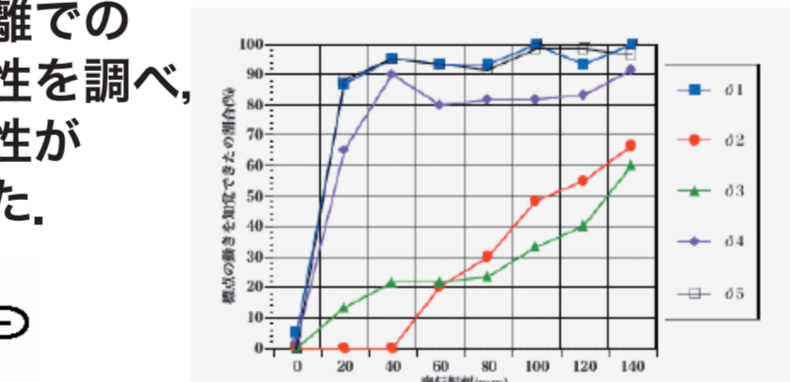
両眼立体視における接近運動の視認性

出合い頭事故のような、両眼立体視が有効な距離での接近運動に関する視認性を調べ、衝突する条件では視認性が低下することが示された。



出合い頭事故の様子

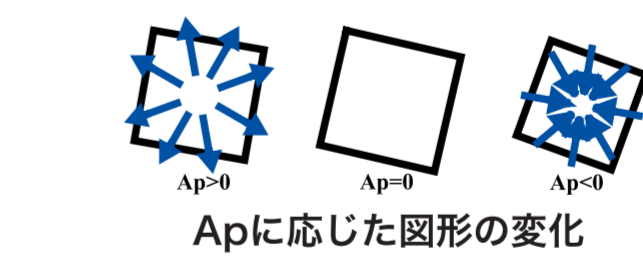
偏光による立体視提示システム



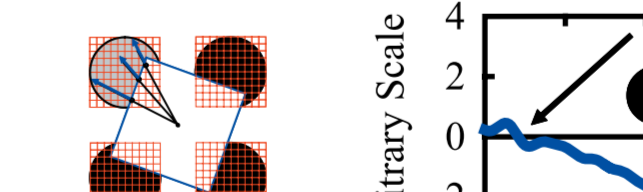
実験結果: 移動点(B車)が知覚される割合

回転変動錯視の知覚モデル

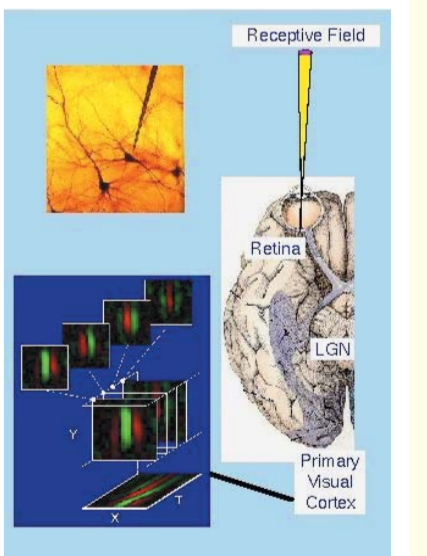
回転変動錯視が起こるメカニズムを脳内1次視覚野の運動検出細胞を模した Motion Energy Model を利用して説明。



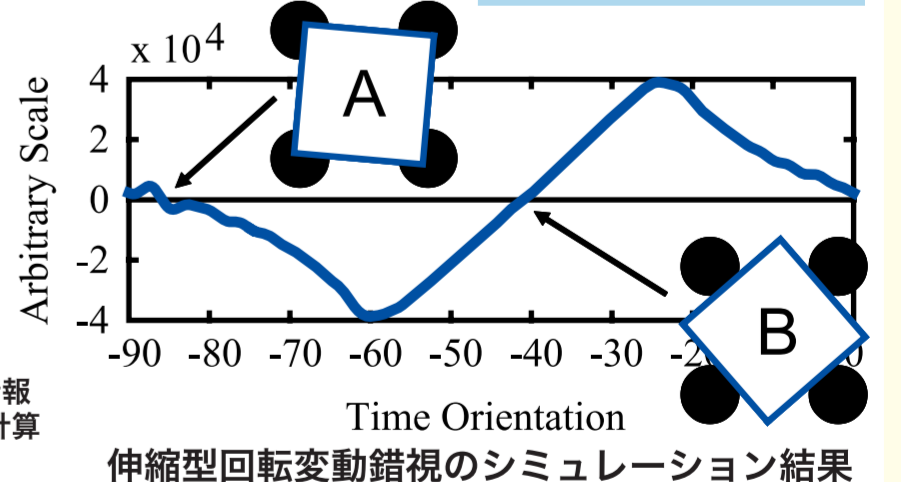
Apにに応じた図形の変化



計算方法: 回転中心は既知、図形上の各点の検出情報から伸縮成分(Ap)を計算、図形全体で総和



伸縮型回転変動錯視のシミュレーション結果

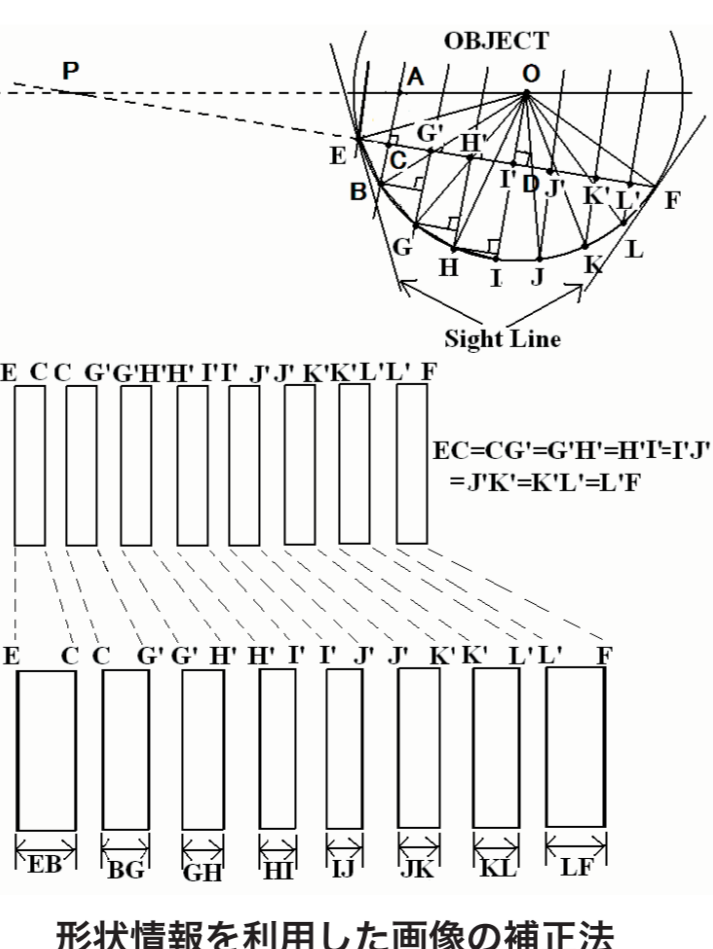


新しい画像/映像の認識方法

画像や映像をコンピュータに自動認識させることは古くからの研究課題であるが、現在においても十分に達成されたとは言いがたく、数多くの課題が残されている。

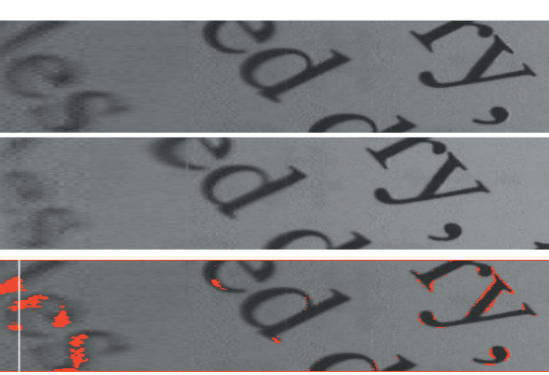
ヒューマンインターフェース研究の立場から考えると、画像/映像認識は使用者と装置とのコミュニケーションのための有効な手段である。そのためには、実環境下の様々な変動に対してロバストな認識手法が望まれる。

形状補正を加えたステレオマッチング法



形状情報を利用した画像の補正法

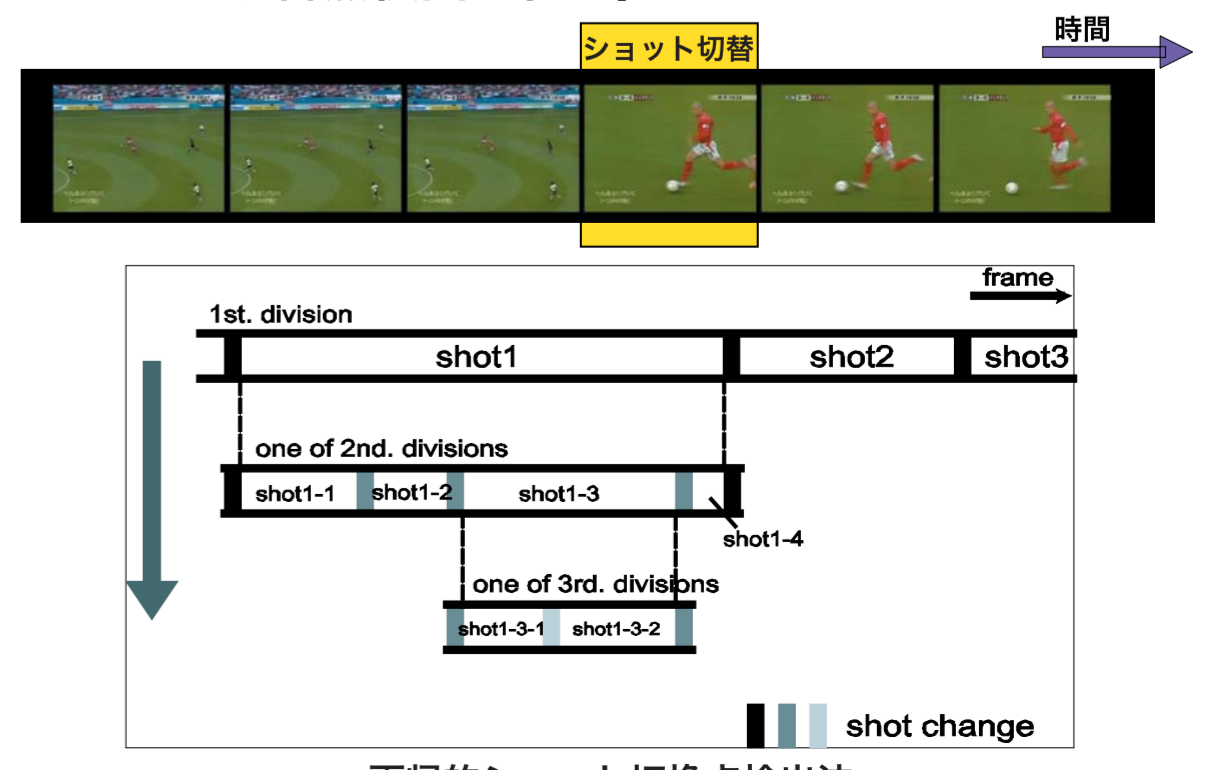
ステレオマッチングでは物体の形状変化が大きい部位で見えが縮退してしまうため、見ている物体の形状情報にあわせ画像を補正する。



上: 補正済み左画像 中: 補正済み右画像 下: ステレオマッチング結果

スポーツ映像に適したショット分割

カメラや選手の動きが激しいスポーツ映像に対して再帰的分割法を適用することで、検出漏れの無いショット切替点検出を行う。



再帰的ショット切替点検出法