

異なる種類の切離器具を用いた力覚表示システムの開発
Development of Force Display System
Using Various Kinds of Cutting Devices

○本間 達 若松 秀俊
Satoru Honma Hidetoshi Wakamatsu

東京医科歯科大学大学院 保健衛生学研究科
Graduate School of Health Sciences
Tokyo Medical and Dental University

「切る」という概念

ナイフ

物体を切り裂く

ハサミ

物体をはさんで断ち切る

ノコギリ

物体を切削する

切離

背景

★切離デバイス型力覚表示システムの開発

ナイフ型
ハサミ型
ノコギリ型

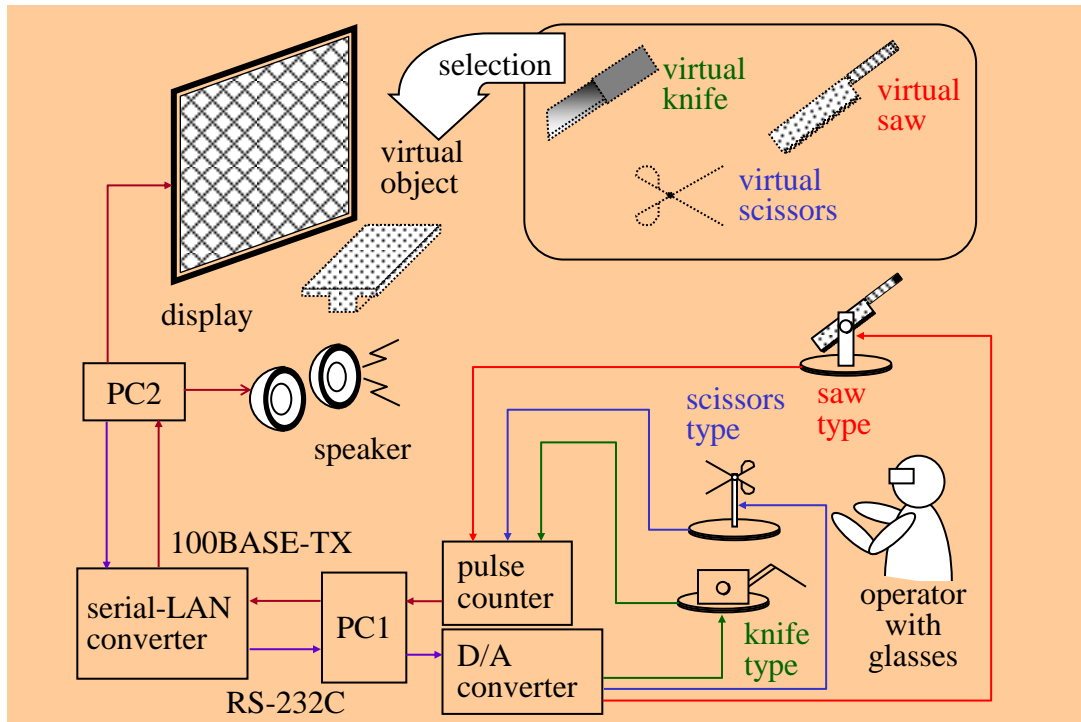
★破壊を前提とした仮想物体の構築

粘弾塑性体モデルの構築
単純化した塑性の表現
差分方程式による連続処理

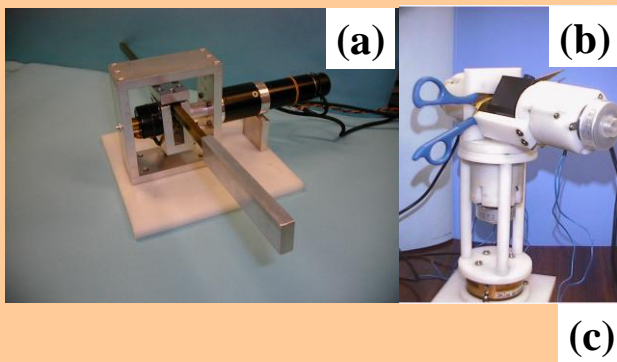
目的

★複数の切離デバイスを同時に扱う 力覚表示システムの開発

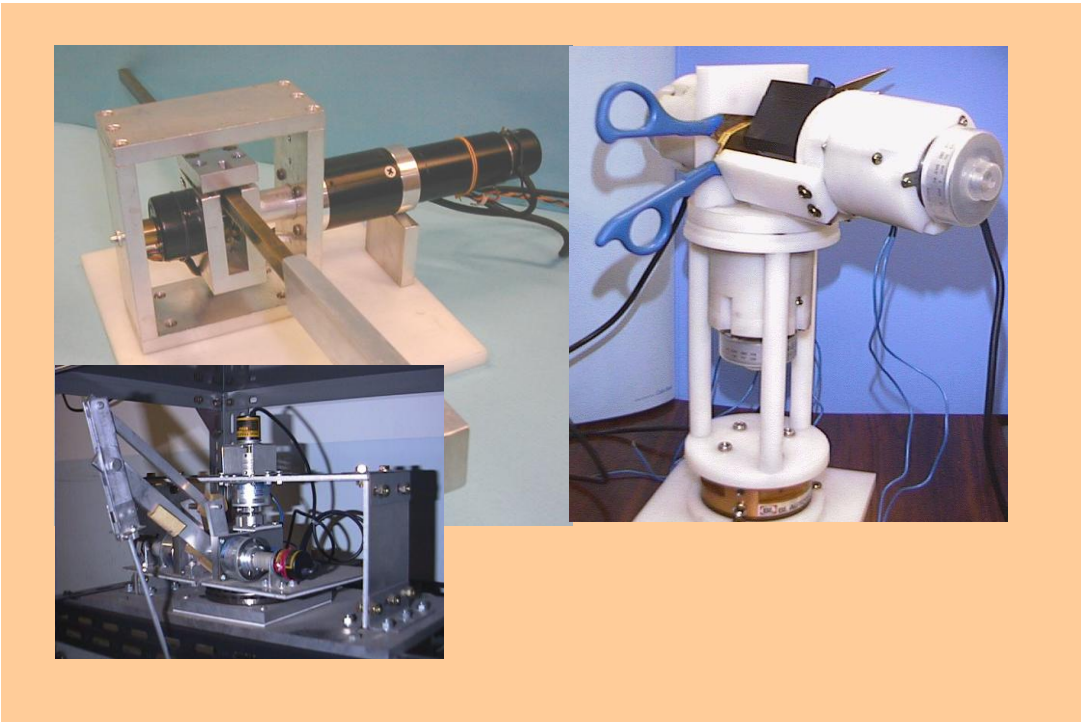
★デバイスの選択と作業能率の検討



切離器具型操作デバイス



- (a) ノコギリ型操作デバイス
- (b) ハサミ型操作デバイス
- (c) ナイフ型操作デバイス



Priority of the input-device selection

Input			Selection
knife	saw	scissors	Decision
1	1	1	knife
1	1	0	knife
1	0	1	knife
1	0	0	knife
0	1	1	saw
0	1	0	saw
0	0	1	scissors
0	0	0	remain

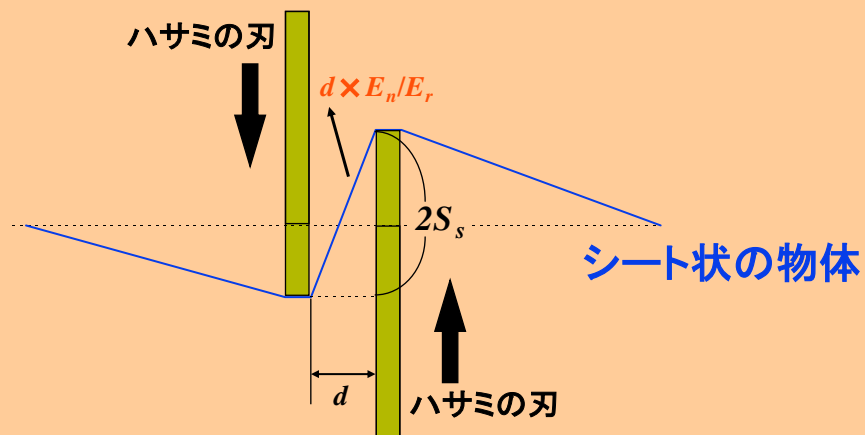
切離抵抗感覚の表現

★切離器具による物体の変形に基づいて算出

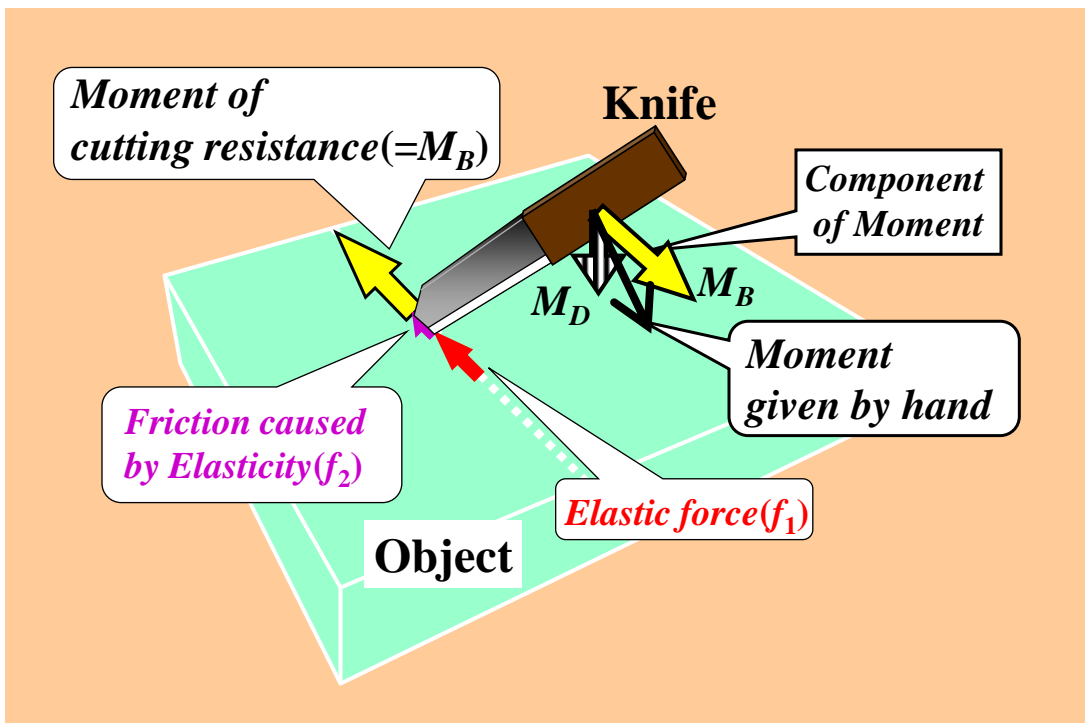
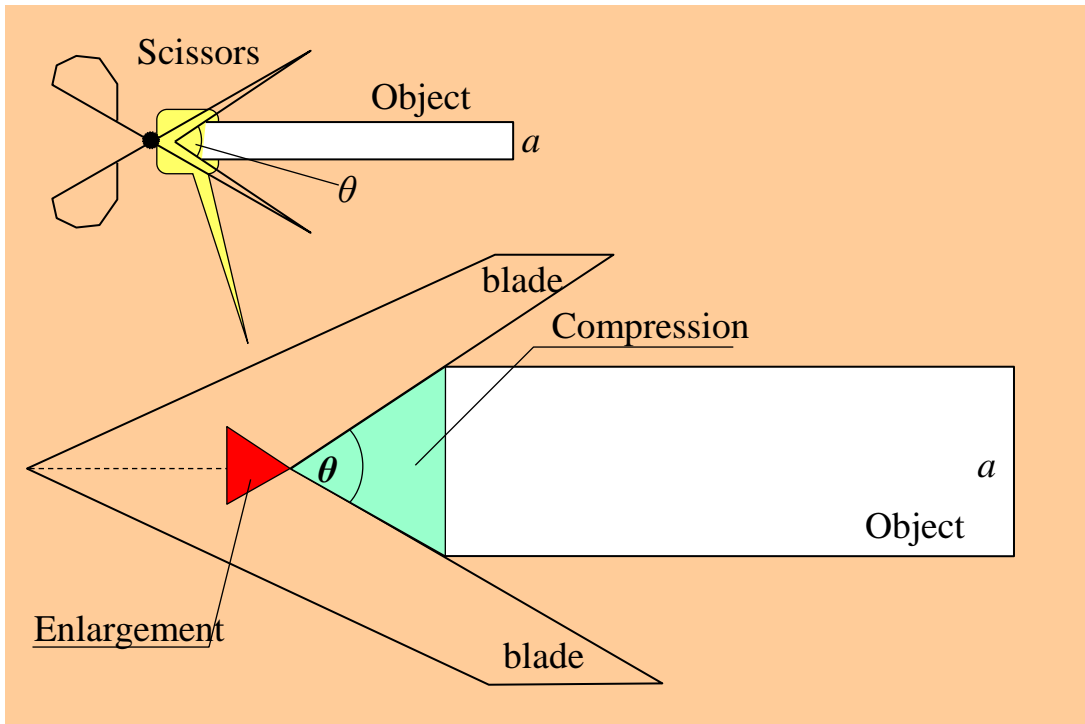
- 物体の圧縮・伸展+摩擦+粘性を考慮
- エンコーダによる切離器具の位置姿勢の測定
- 物体の形状・物性値・切離速度

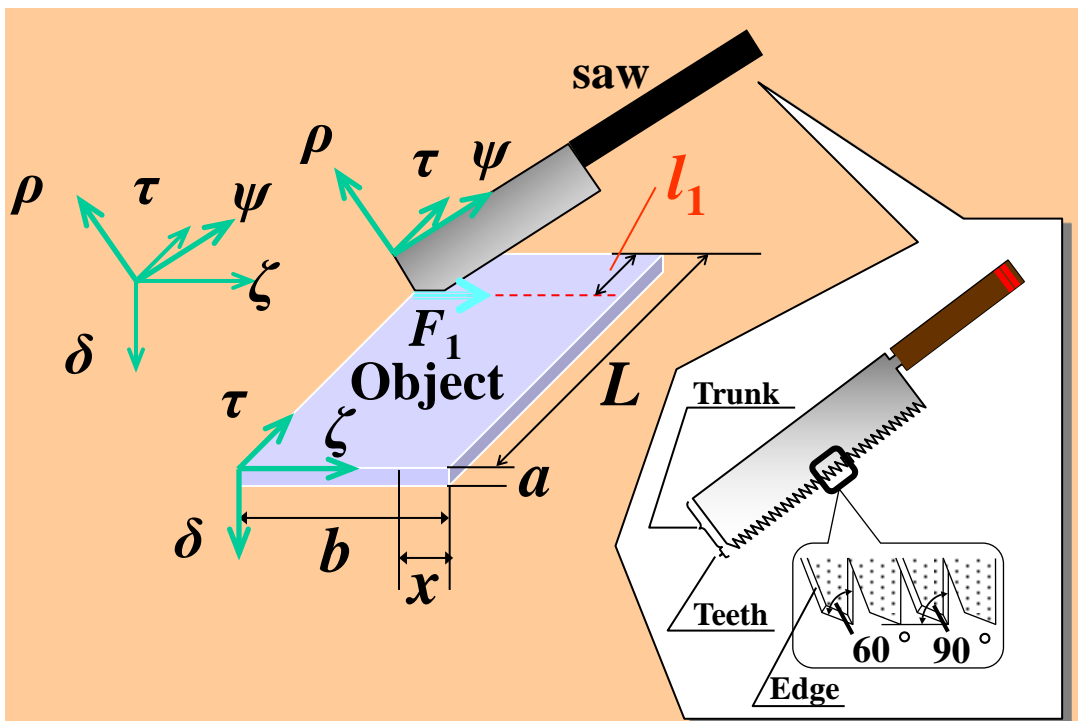
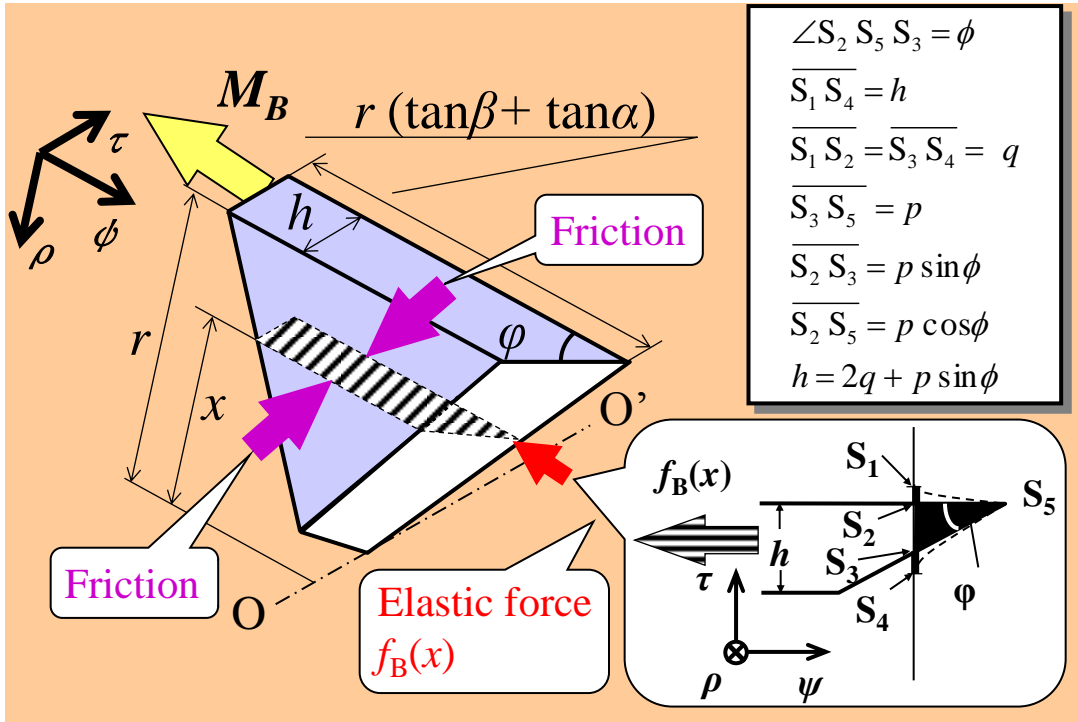
★トルク(切離モーメント)の算出

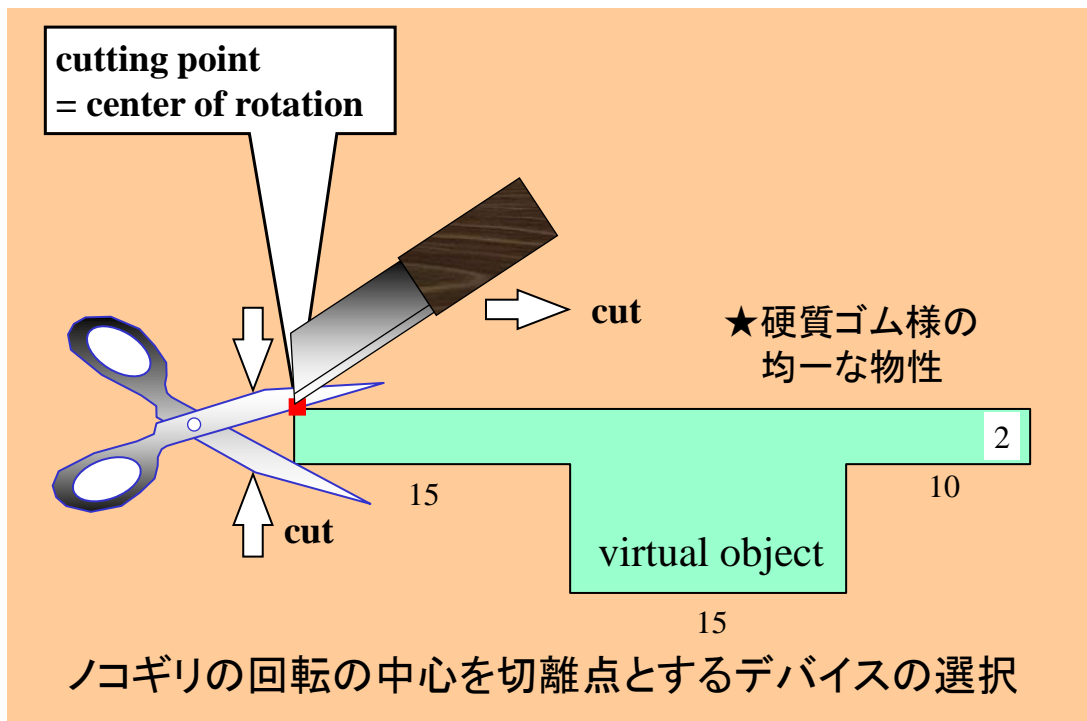
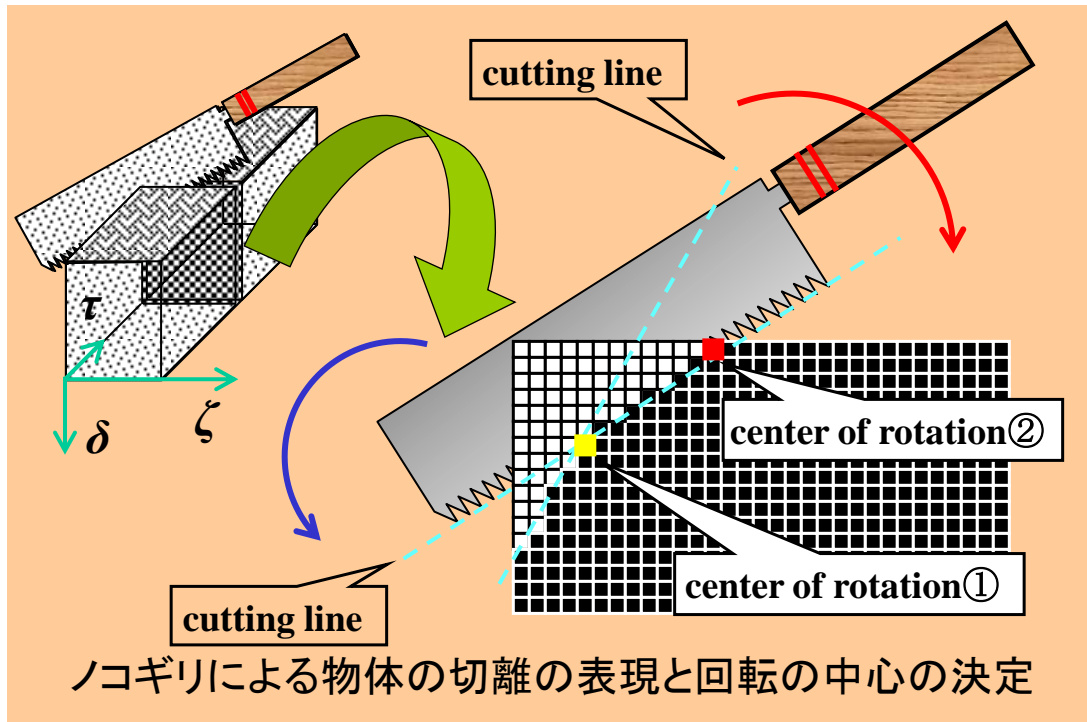
- モータ・電磁ブレーキの制御

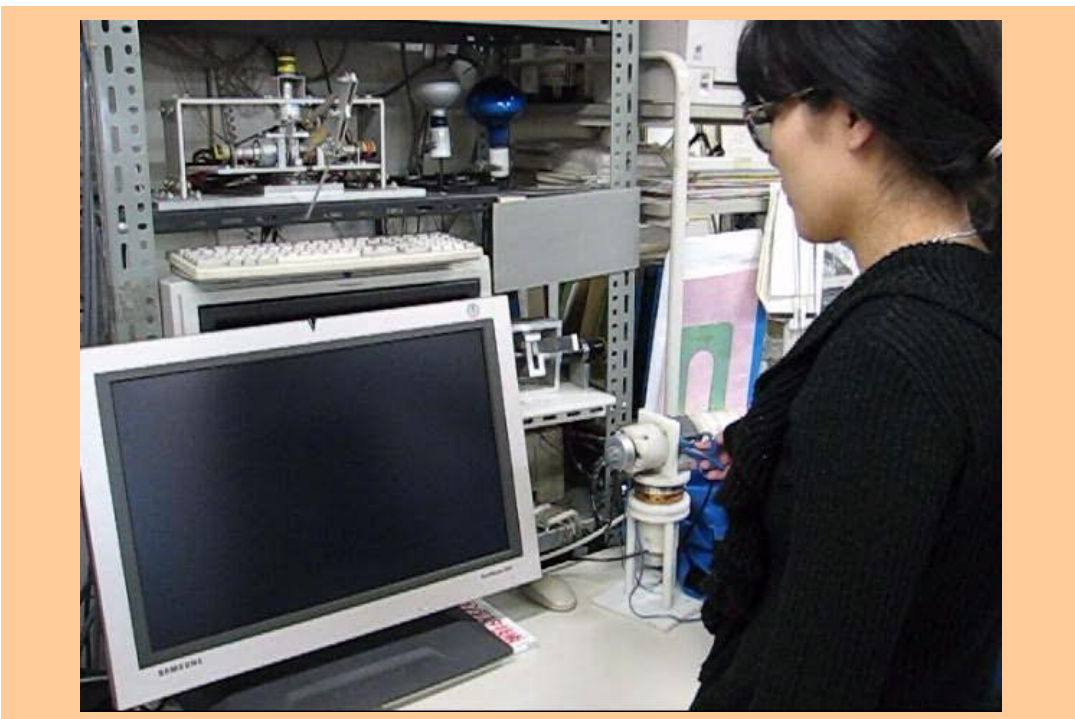
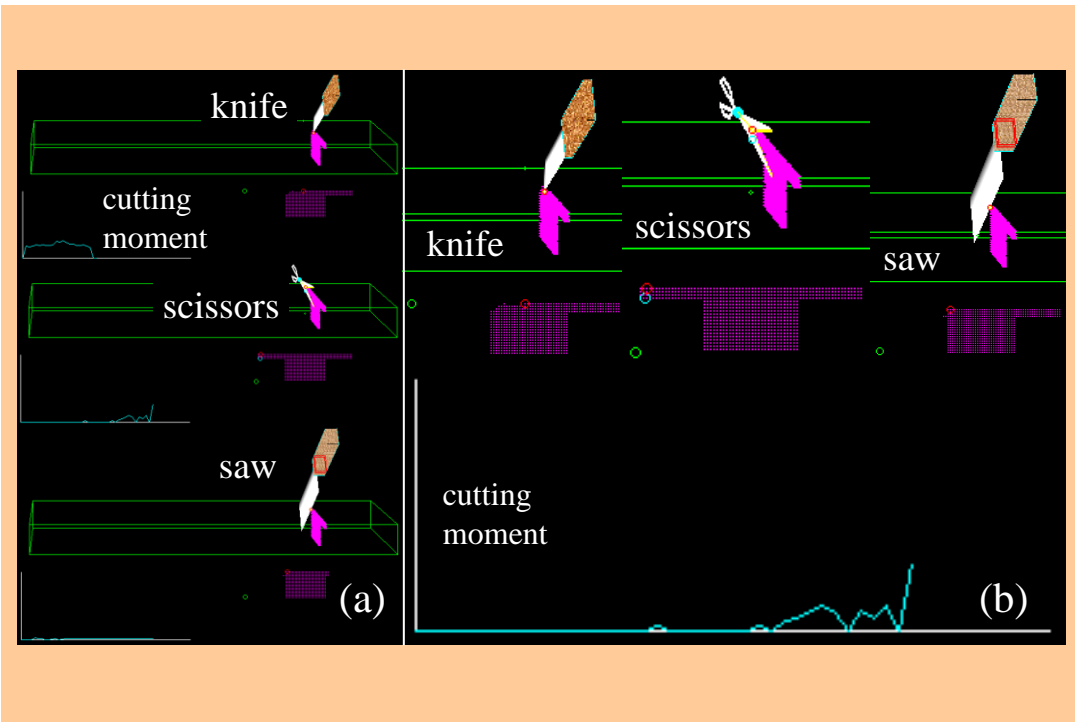


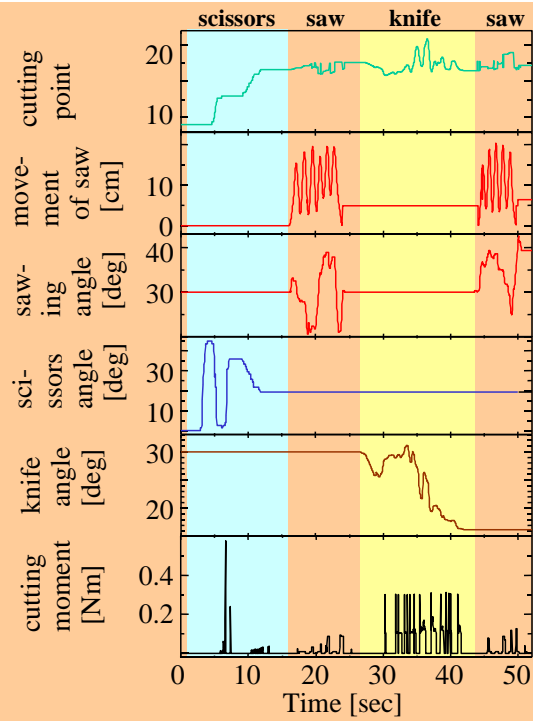
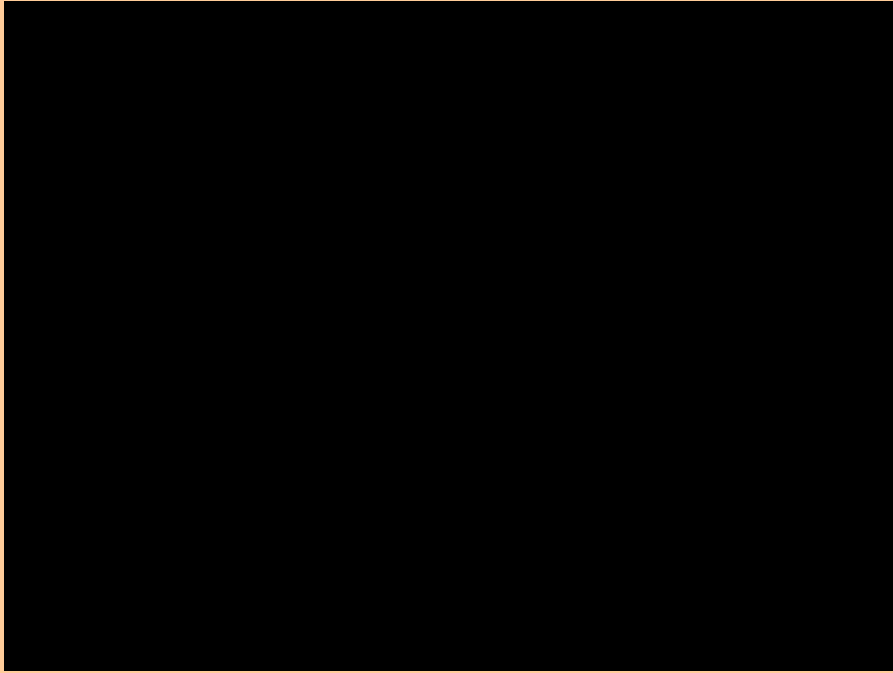
ハサミの刃によるシート状物体の切離の瞬間の状態











まとめ

★ナイフ型・ハサミ型・ノコギリ型デバイスを同時に扱う力覚表示システムを開発し、その動作について確認した。

★切離面の可視化により、物体の状態に対応した器具の適切な選択と作業効率向上の可能性を示した。