

# 体積計算プログラムの応用事例

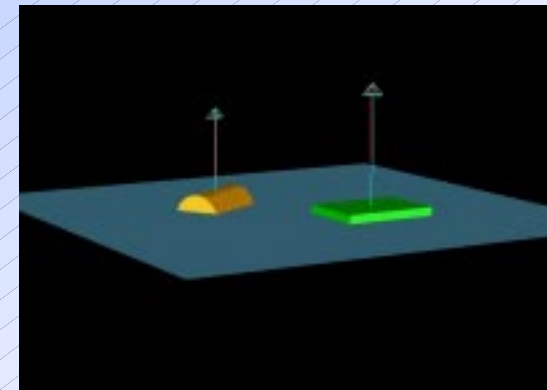
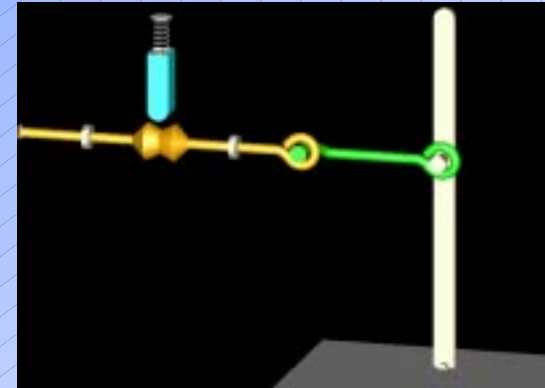
## 3次元形状接触 浮体の運動

株式会社エステック

若林 由浩  
白井 俊彦



- 1 背景
- 2 目的
- 3 手法概要
- 4 事例紹介  
形状接触  
浮体の運動
- 5 まとめ



- 3次元的な形状をもつコンポーネントの操作時の運動シミュレーション
- 各部の挙動、軌跡、操作力などを評価したい
- 3次元的な形状、ガタ、接触を考慮する必要がある
- 現実的な計算時間で計算したい

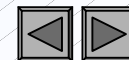


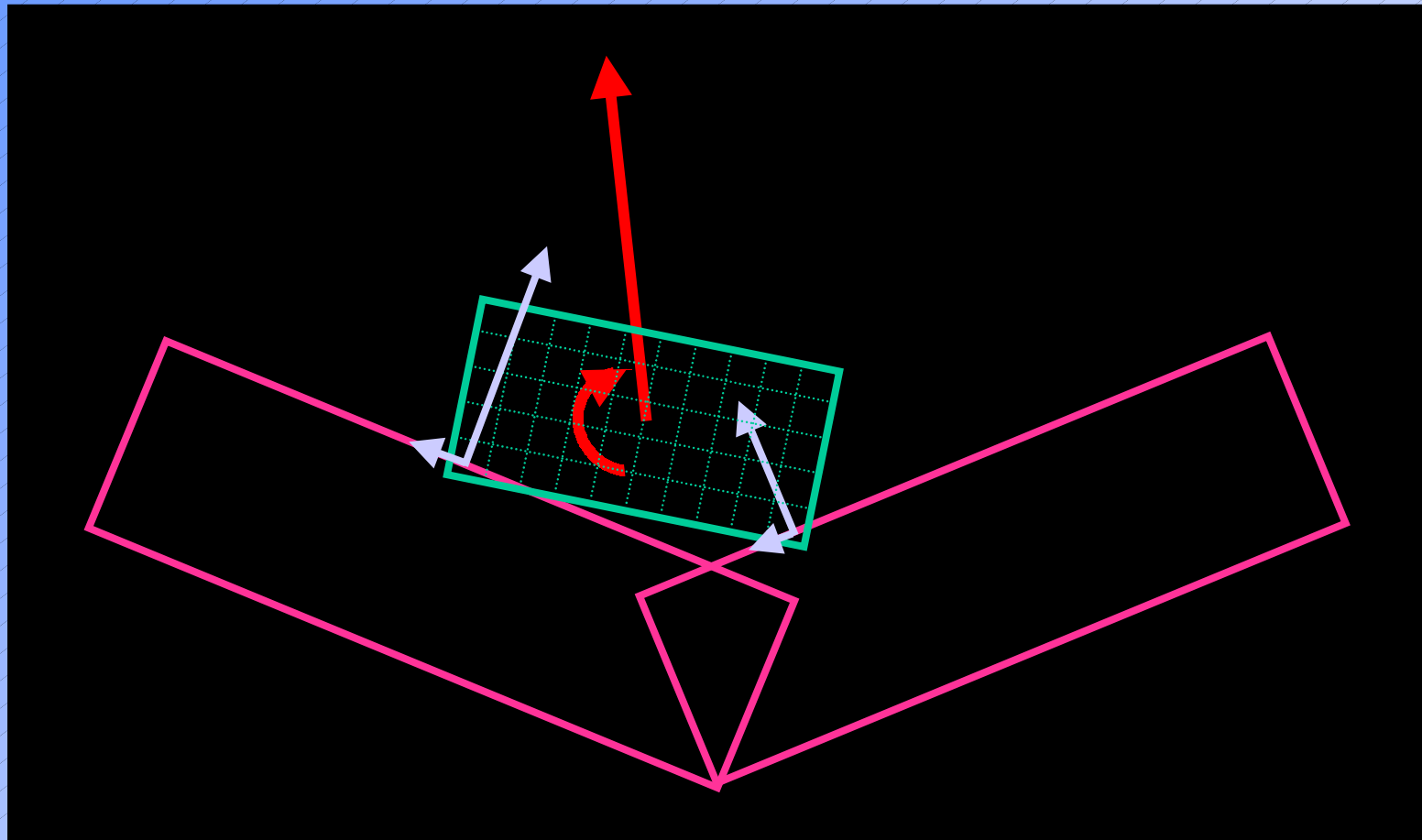
# 対象コンポーネントの操作時のシミュレーションを目的としたプログラムの開発

- ・ 3次元形状どうしの接触問題
- ・ ADAMSと組み合わせて、効率よく解析
  
- ・ 形状どうしのラップ部分の体積を計算する手法を応用

## モデル化における仮定、簡略化

- ・ 各部品は剛体とする
- ・ 各部品形状を角柱、円柱、円錐など、プリミティブ形状の集合体として近似
- ・ 形状を体積素片に分割して積分
- ・ 形状どうしのラップする部分の体積を算出し、それをタワミと考える
- ・ 各接触箇所での法線力、摩擦力を算出
- ・ それらの合力を重心位置に作用

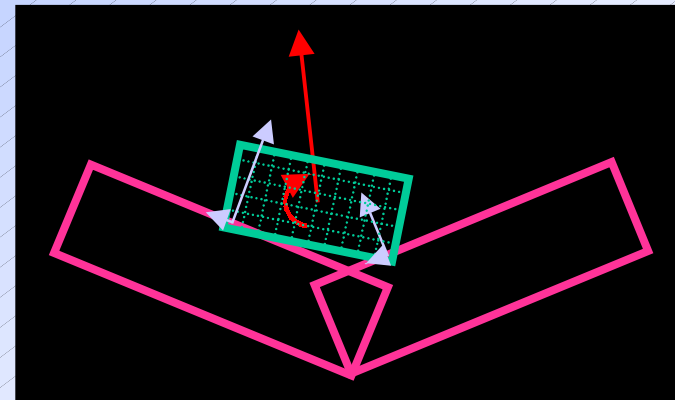




- GFORCEステートメント
- IMPACT関数、STEP関数

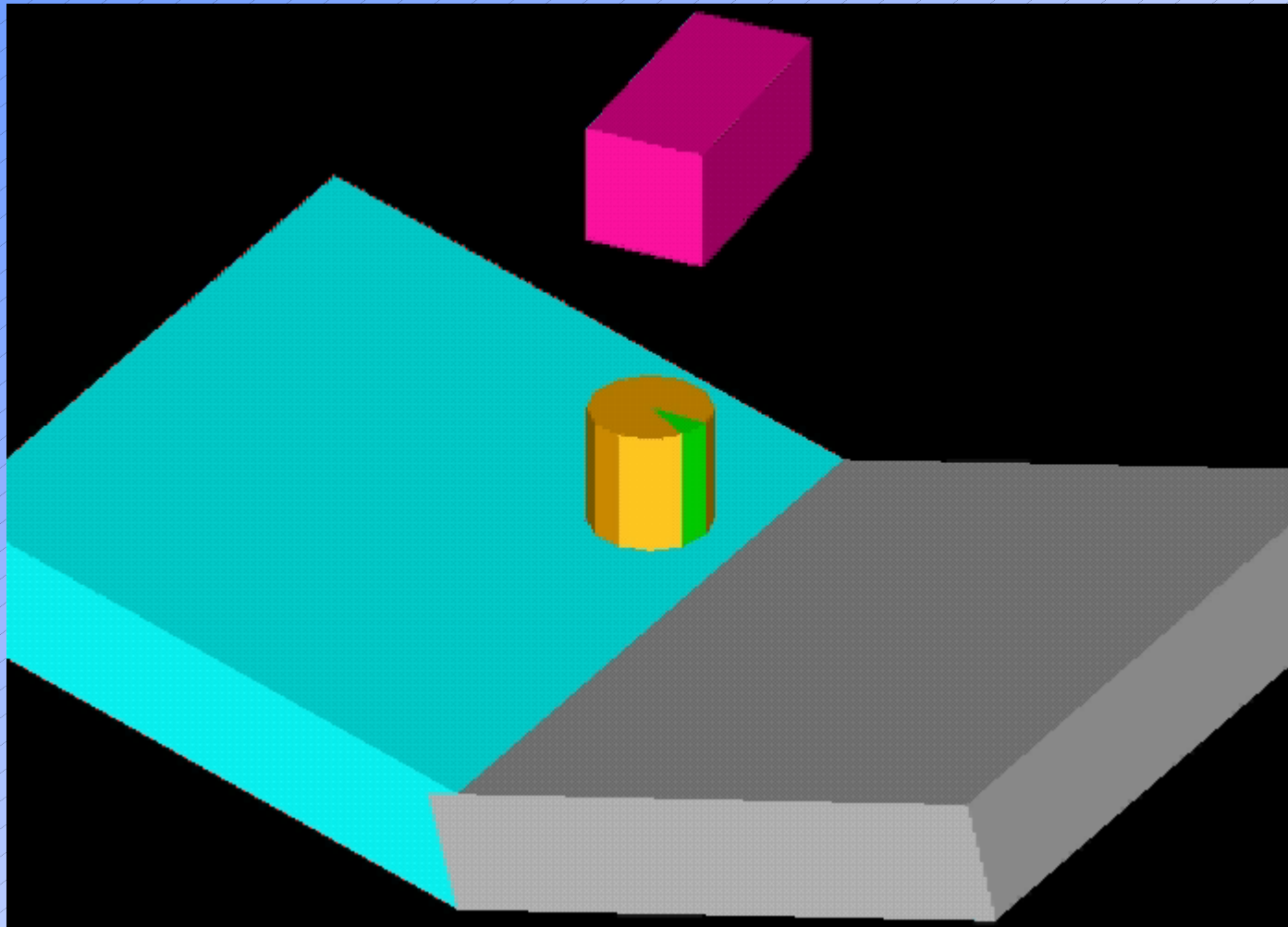
## 本手法のメリット

- ・ 各部品が相対的にどのような位置関係になっても計算可能
- ・ 複数点での接触
- ・ 部品間に1つの力要素
- ・ プリミティブ形状なので積分が比較的容易



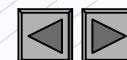
# ブロックモデル

体積計算プログラムの応用事例



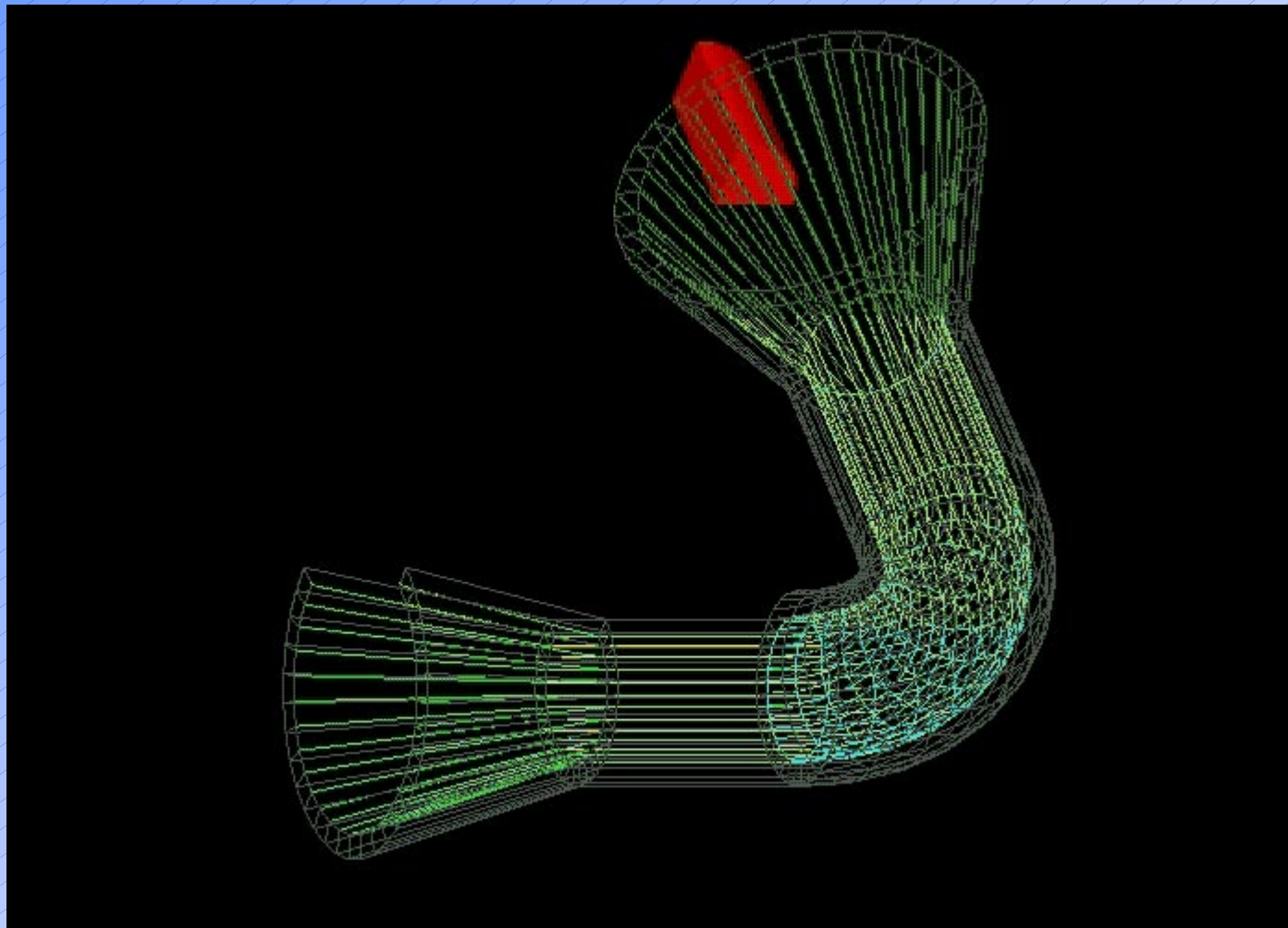
ADAMS ユーザ・コンファレンス 1999

4 - 1 事例 形状接触



# チューブモデル

体積計算プログラムの応用事例



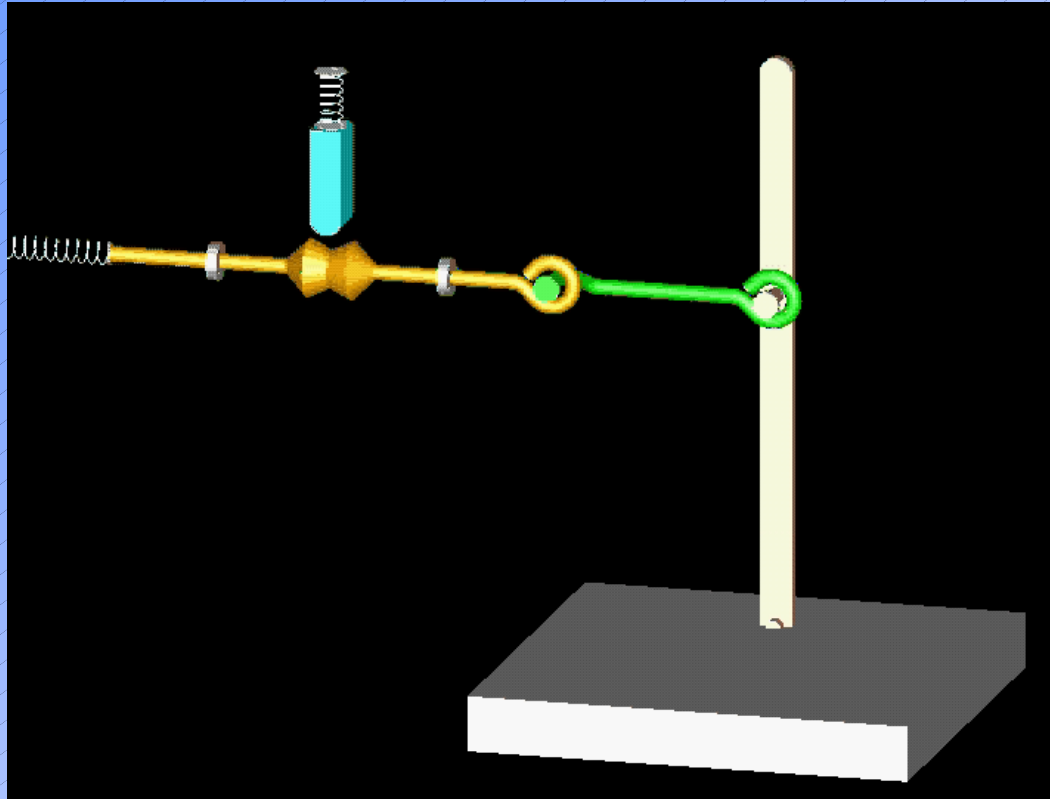
ADAMS ユーザ・コンファレンス 1999




4 - 2 事例 形状接触



# リンク機構モデル

体積計算プログラムの応用事例



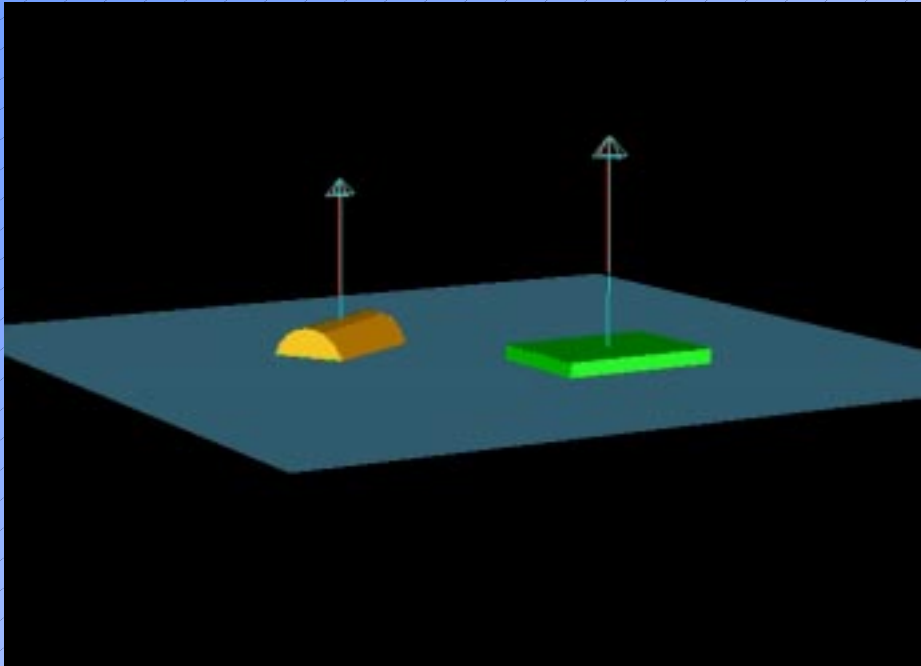
-  アニメーション 1
-  アニメーション 2
-  アニメーション 3

ADAMS ユーザ・コンファレンス 1999

4 - 3 事例 形状接触



# 浮体の運動



■ アニメーション

- ・ 固体と液体との組み合わせに適用
- ・ ラップ部分の体積から浮力を算出

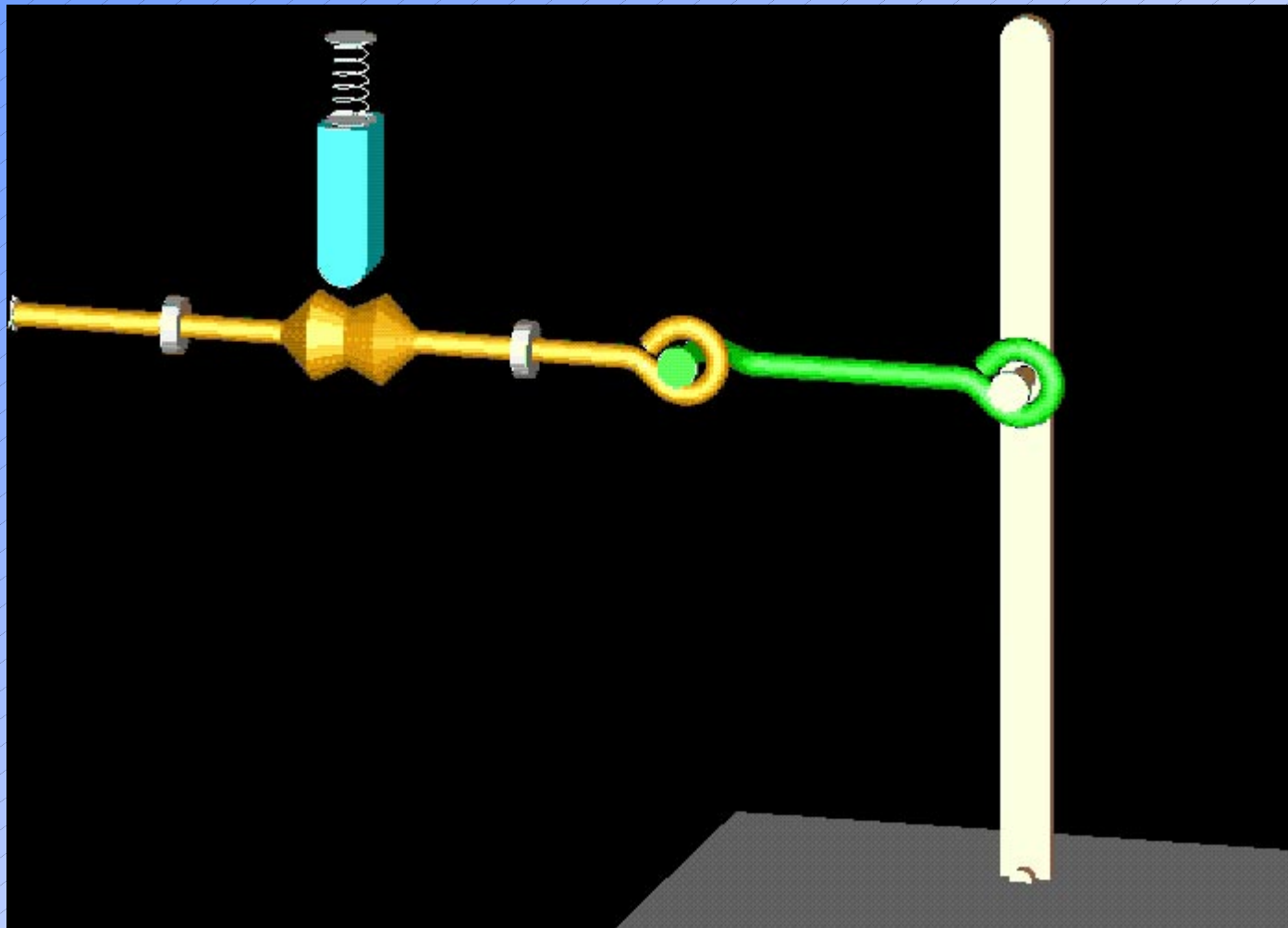
## 3次元形状どうしの接触問題を解くことのできる体積計算プログラムを開発した

- 3次元形状をもつコンポーネントに適用  
各部の拳動、軌跡、操作力を評価できた
- 固体と液体との組み合わせに対して適用  
浮体の運動を解析できた
- 様々なモデルへの応用が期待できる



体積計算プログラムの応用事例



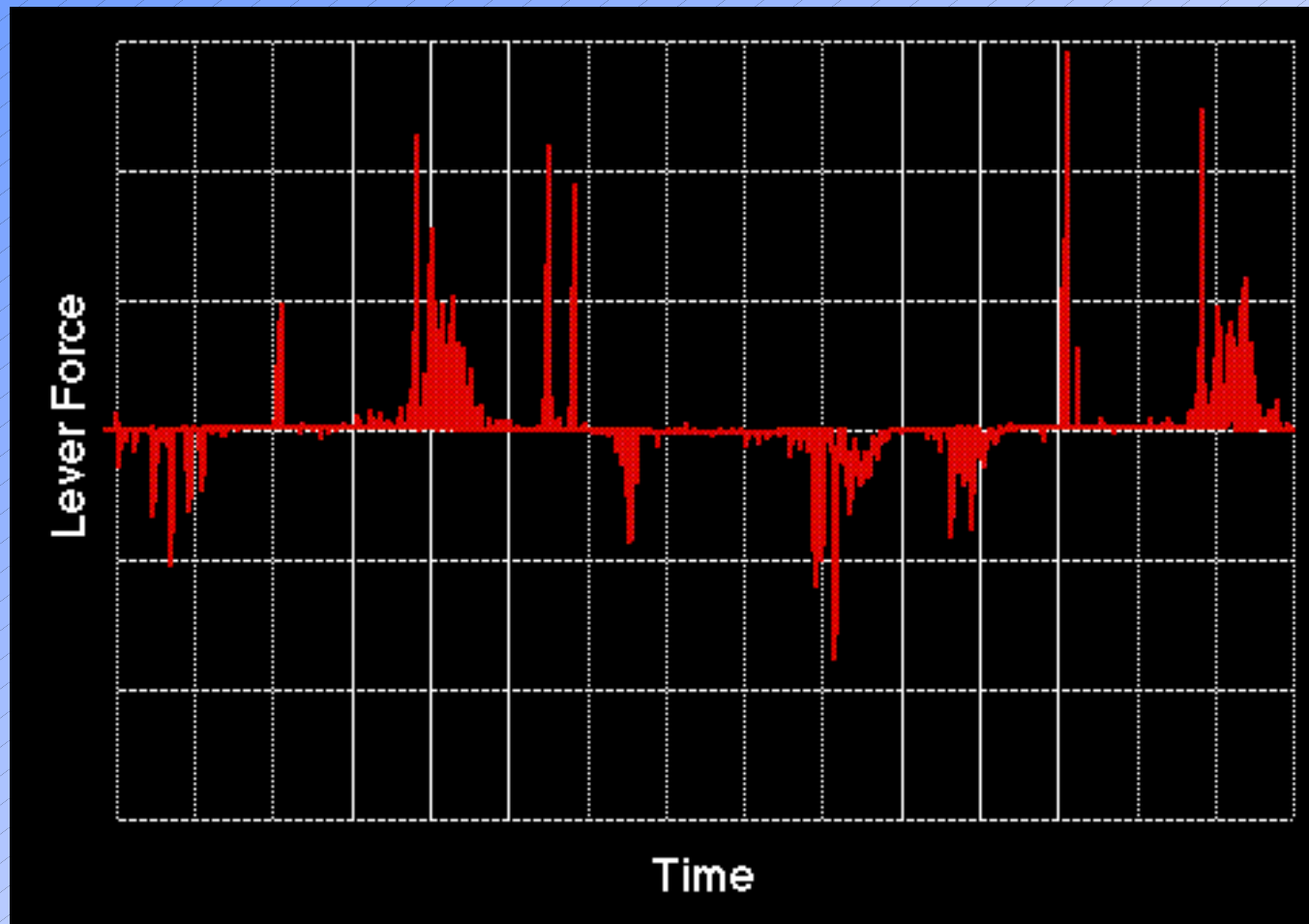


■ プロット

ADAMS ユーザ・コンファレンス 1999

# 4 - 3 リンク機構モデル 例 1

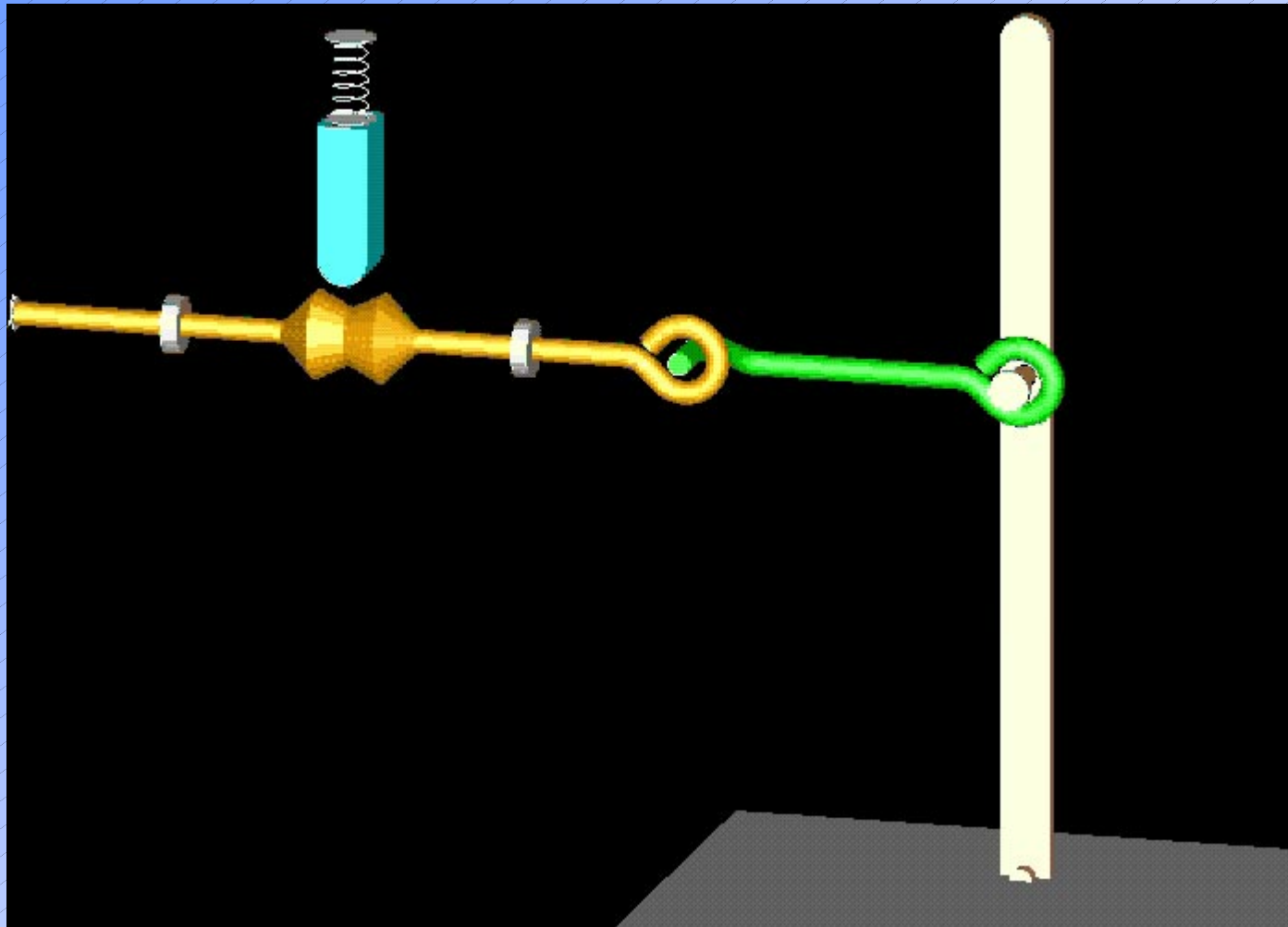




ADAMS ユーザ・コンファレンス 1999

## 4 - 3 リンク機構モデル 例 1

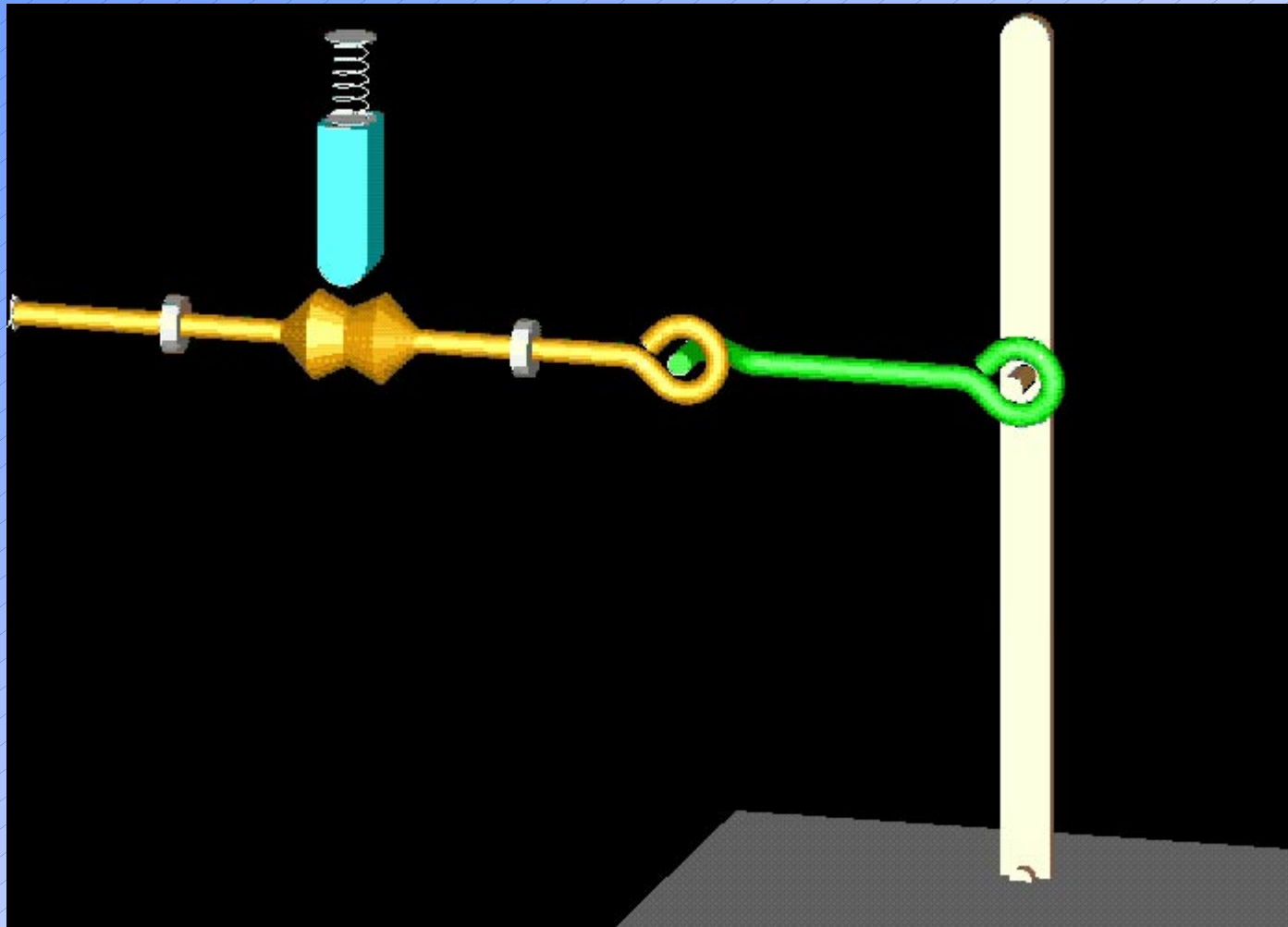




ADAMS ユーザ・コンファレンス 1999

## 4 - 3 リンク機構モデル 例 2

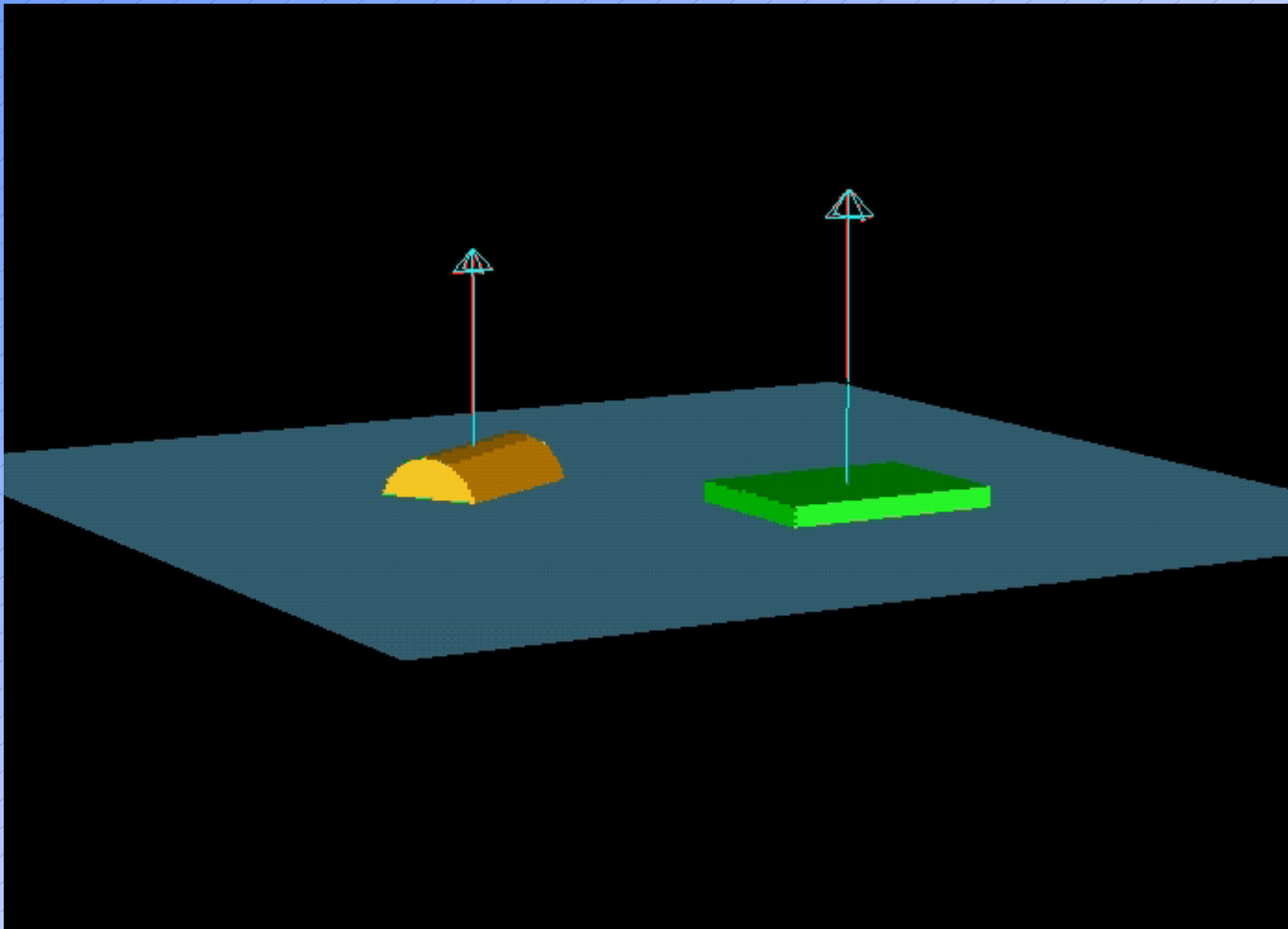




ADAMS ユーザ・コンファレンス 1999

# 4 - 3 リンク機構モデル 例 3





## 4 - 4 浮体の運動