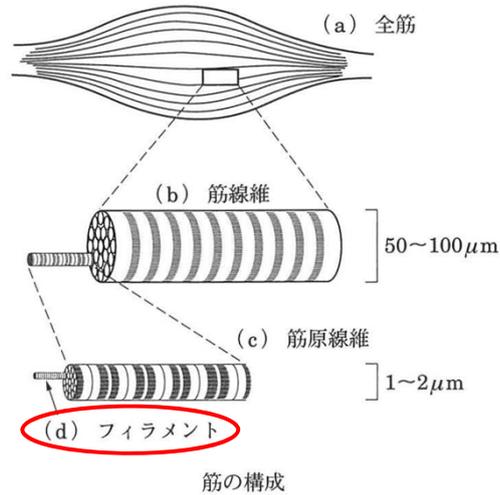
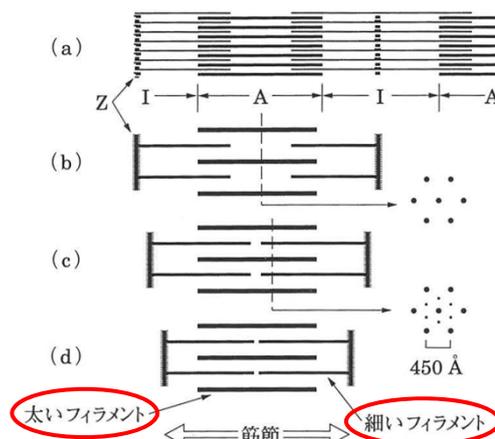


## 4. 運動系 筋の構造と機能



1

### フィラメント： アクチン（細い線維）とミオシン（太い線維）



(a) は筋節 (Z 膜から Z 膜) の構造の横断面 (模式図)  
短縮時 (b) から (d) へ, A 帯の長さは変化しない

フィラメントの滑走

2

**筋の収縮：**

運動神経の命令により、  
(ATPのエネルギーを使って)  
アクチンがミオシンに沿って滑走する

屈筋：収縮すれば関節が屈曲する

伸筋：収縮すれば関節が伸展する

拮抗筋：互いに拮抗的に働く筋

3

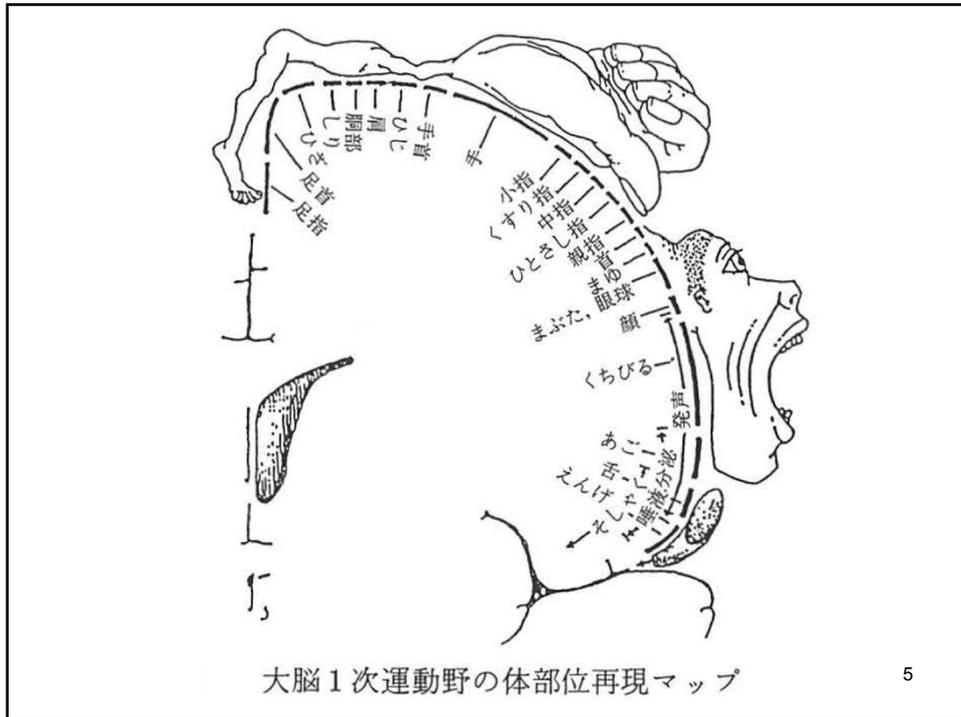
**反射：**

脊髄・延髄が中枢としてはたらく  
刺激に対して意識とは無関係に起こる  
反応

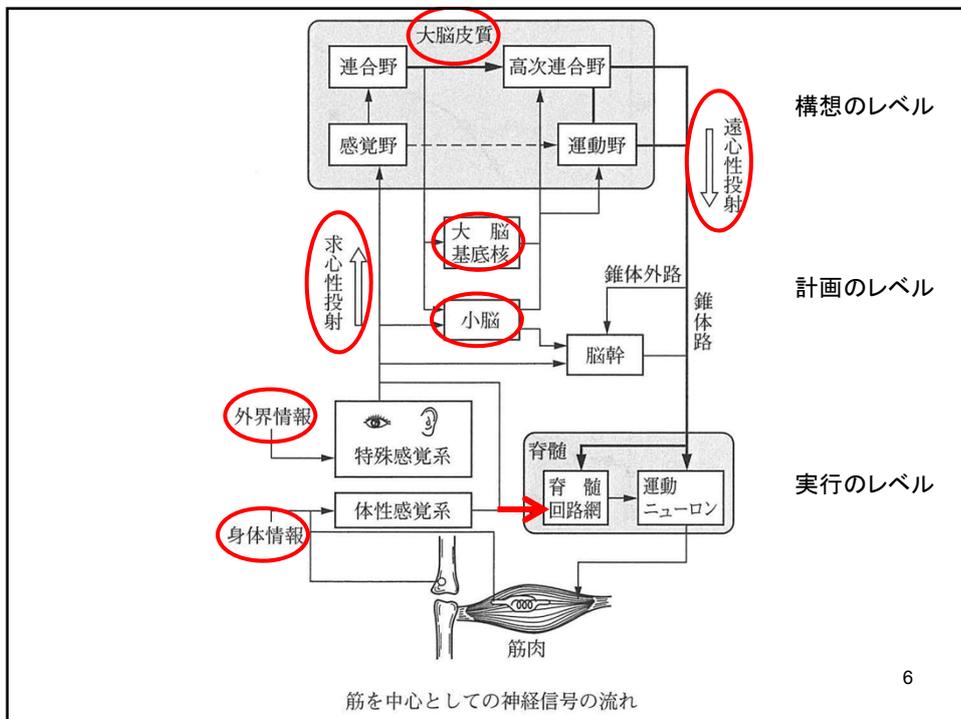
**随意運動：**

大脳基底核：運動の意思を  
運動プログラムに変換  
小脳：運動プログラムを作成、  
フィードフォワード制御（予測）

4



5

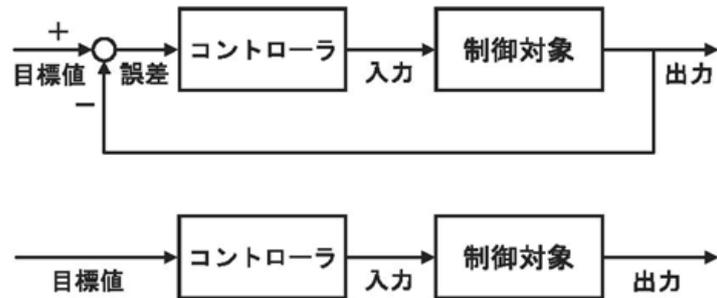


6

## 運動制御

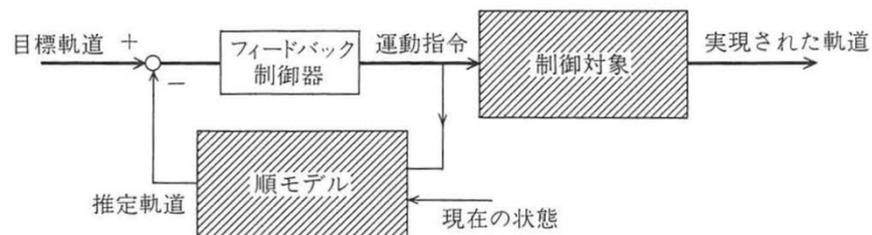
フィードバック制御(修正運動): 状態を常に調べて, 誤った方向に動いたときには修正する

フィードフォワード制御(弾道運動): 運動途中での修正を行わない

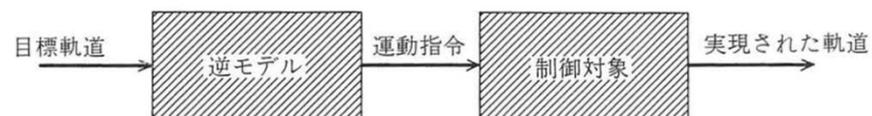


フィードバック制御 (上) と  
フィードフォワード制御 (下)

7



(a)



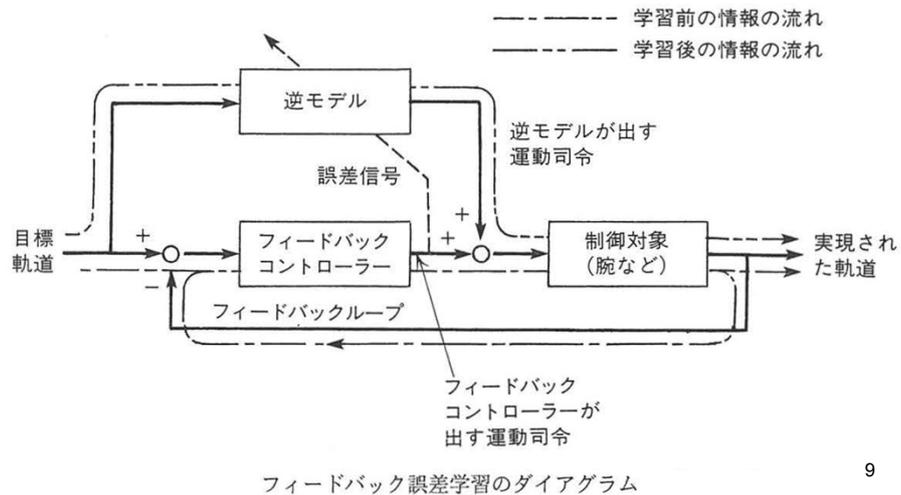
(b)

(a) 順モデルによる内部フィードバック制御. (b) 逆モデルによる前向き制御.

8

## 運動学習

学習により, ぎこちない修正運動から, より正確な弾道運動に移行していく



## 参考資料

「人間の知覚と運動の相互作用」  
 (龍谷理工ジャーナル, No.60, 2011)

## 参考書

樋渡 涓二編著：視聴覚情報概論 (昭晃堂)  
 赤澤 堅造：生体情報工学 (東京電機大学出版局)

## キーワード

感覚, 知覚, 認知  
 自律神経系, 心理物理量