

「概論（歴史，方法論，生体の特徴）」

1. 研究の視点と生体システムの定義

生体と機械の関係における3つの視点 (p. 13)

- ・ 生体のシステムを機械のシステムで調べる
- ・ 生体のシステムをヒントにして機械のシステムを作る
- ・ 生体のシステムと機械のシステムのインタフェースを考える
(機械=コンピュータ, 生体=人間)

関連分野（生体を解析することで共通） (p. 1~p. 4)

生体工学：生体機能の工学的な応用を目的としているもの

医用工学：工学技術の医療への応用を目的としているもの

人間工学：産業面への応用を目的としているもの

生体：広義には生物（動物，植物，微生物）→人間（高等生物）の精緻な機能

例：恒常機能（ホメオスタシス）

システム：機能を具体化する実体機構を包括的にとらえたもの

2. 研究の歴史と背景 (p. 1~p. 4)

古代ギリシャ

ヒポクラテス

ルネサンス以降

デカルト（17世紀）：動物機械論

ラ・メトリ（18世紀）：人間機械論

近現代

ウィナー：サイバネティクス

シャノン：情報理論

3. 研究の方法 (p. 23~p. 27)

生体機能の解析の方法

生理学的アプローチ：生体構造のミクロな解明

工学的アプローチ：制御および情報という側面に着目

システムの立場

「合成による解析 (analysis by synthesis)」

↓

シミュレーション

ハードウェアモデル（実物モデル，電子回路，操作シミュレータ）

ソフトウェアモデル（数式モデル，計算機によるシミュレーション）

生体システムの研究の手順 (p. 24 : 図 2.8)

4. 生体システムの特徴 (p. 7～p. 10)

非線形性 (p. 26～p. 27)

入力と出力の關係に非線形性とむだ時間がある
例：細胞膜の電氣的特性など

非定常性

時間とともに特性が変化
例：疲労，順応，成長，老化，死

確率的性質

同じ条件でも異なる出力が得られることがある

冗長性

並列，分散，階層，拮抗構造を持つ多変数多重システム
例：運動系のシステムなど
信頼性を高くしていると考えられている

高次情報処理・統合機能

複雑な多重制御系により恒常，協調，最適化
といった機能が実現されている

学習機能，自己組織化機能

自己組織，増殖，修復機能により環境に適応している

その他の工学システムと異なる点

伝送，処理，反応の時間が遅い
個体差，ばらつきが大きい

関連する工学基礎理論

制御理論，システム理論，
信号処理理論，情報理論，
オートマトン，ニューラルネットワークなど

参考書

宇都宮敏男編：生体の制御情報システム（朝倉書店）
鈴木良次著：生物情報システム論（朝倉書店）