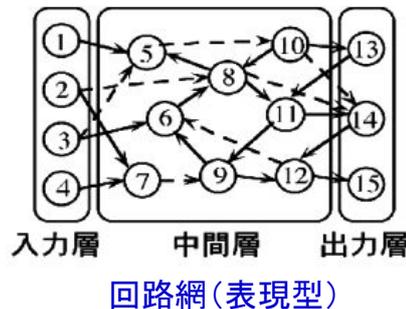


進化型ニューラルネットワーク1 ~プロトタイプ~

- 長尾研究室では、以前から人間の脳を工学的に構築するための研究を行っている。ここで紹介するのはそのプロトタイプの研究(長尾, 1992)である。
- 一般に人工神経回路網は、階層型と相互結合型に分けられており、それら以外のモデルは職人芸的なものだけであった。これらに対し長尾らは、神経細胞間を任意に結合し、結合状態と結合荷重の両方を進化計算法で最適化することで、**任意の構造をもったニューラルネットワークを自動生成するための研究**を以前から行ってきている。
- ここで想定する回路網(表現型)とその遺伝子型を右に示す。
- 結合荷重を1(興奮性), -1(抑制性), 0(結合なし)に限定することで最適化を容易にしている。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-1	0	0	0
7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

左の回路網の遺伝子型
(結合荷重の表)

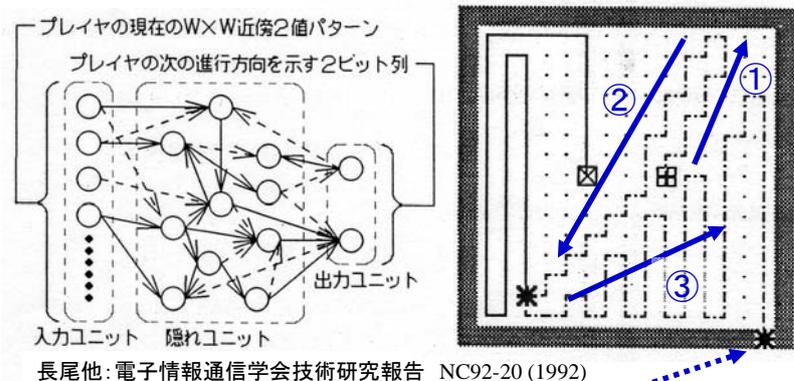
1

自律エージェントの行動最適化

- 正解が分からない問題として、映画「トロン」の「ライトサイクル」ゲームを対象とし、プレイヤーの行動判断を行なう人工脳を、ランダムな状態から自動生成した。
- **ルール:** 周囲と、敵・自分の移動軌跡に衝突せずに敵より長い間移動したプレイヤーが勝利する。

- **人工脳:**
 - 入力: 自分の周囲の状況
 - 出力: そのときの移動方向

- **最適化例:**
 - 自分の安全領域を確保して(①, ②)その内部を移動する(③)プレイヤーの人工脳を自動生成することができた。



- このような動きはプログラムでプレイヤーを制御するとき用いる戦略の1つであるとも考えられ、それが人工脳同士の自然淘汰(進化計算)から自動的に生成されたことは、さらに複雑な人工脳の自動生成の実現可能性を示唆しており、大変興味深い。

2