

ひびきのチーム,
ロボカップ@ホーム
に参戦。
脳型人工知能に
興味ある人を募集中!

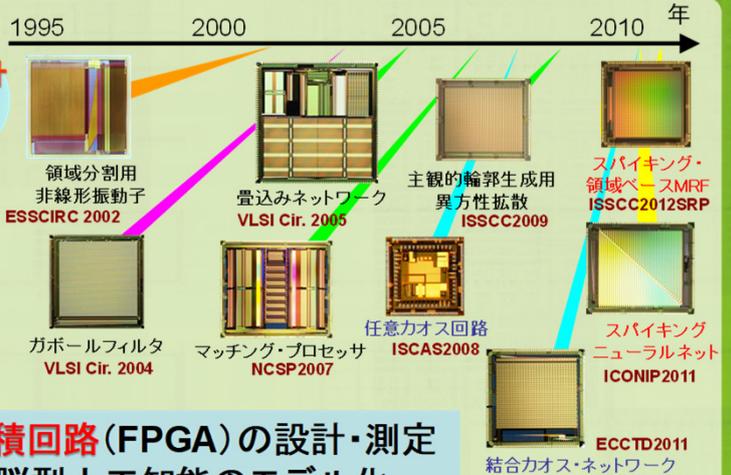
ソフトウェア
(プログラミング)
C, MATLAB

情報処理モデリング・
システム化

デジタルLSI設計
(FPGA)
Verilog HDL,
VHDL

ナノデバイス設計
C, SPICE,
プロセス技術

アナログLSI設計
(専用チップ設計)
SPICE,
Layout tool

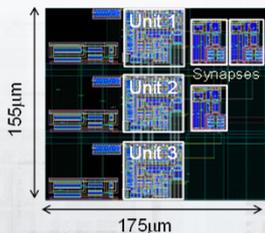


1. 脳型人工知能のための**アナログ/デジタル集積回路(FPGA)**の設計・測定
2. **海馬・扁桃体・前頭前野**機能に学んだ新しい脳型人工知能のモデル化
3. 脳型人工知能のための**不揮発性アナログメモリ素子**の測定・評価
4. 脳型人工知能ハードウェアの**@ホームロボット**への応用

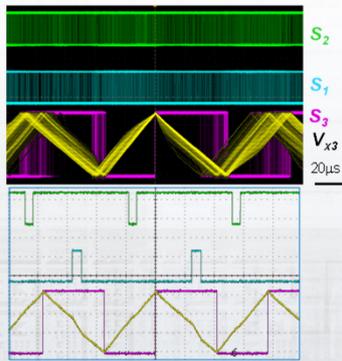
研究室で開発した
集積回路チップ

カオスを利用する脳型処理モデル・回路

制約付きボルツマンマシン (RBM)
確率動作 ⇒ カオス動作
カオスボルツマンマシン

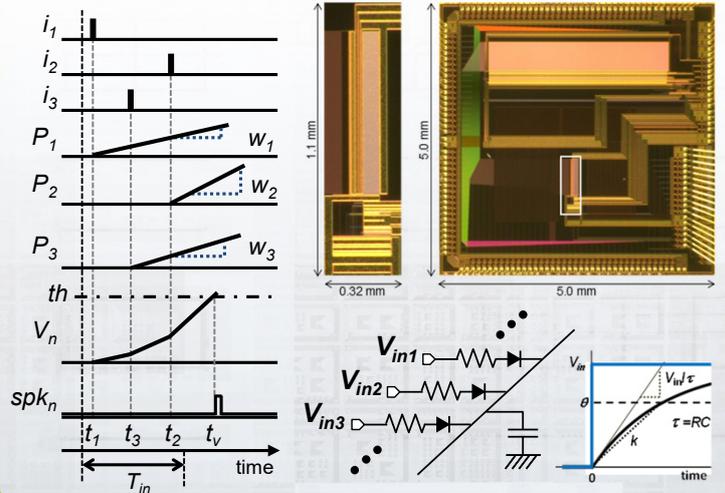


3ニューロンネットワークの
集積回路設計結果
(0.25μm CMOS)



試作チップの測定結果
(カオス動作の観測)

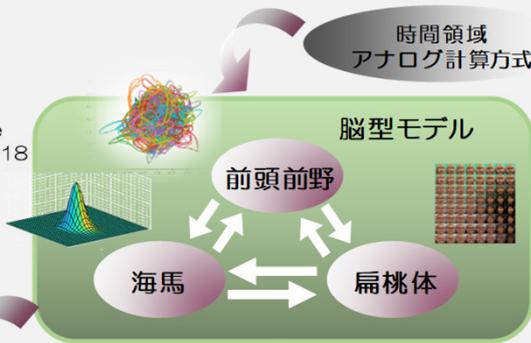
時間領域アナログAIプロセッサ



海馬・扁桃体・前頭前野の脳型モデルと集積回路化・ホームサービスロボットへの応用

- ・超低エネルギー計算
- ・リアルタイム性
- ・エッジコンピューティング

RoboCup@Home
日本大会 OPL 2018
世界大会 DSPL
2017, 2018
WRS2018
優勝

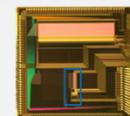


ロボカップ@ホーム・
サービスロボット

プロトタイプ実証

脳型ハードウェア実現手法
(物理モデル) 開発

時間領域
アナログ計算方式



BinaryConnect
評価用LSIチップ

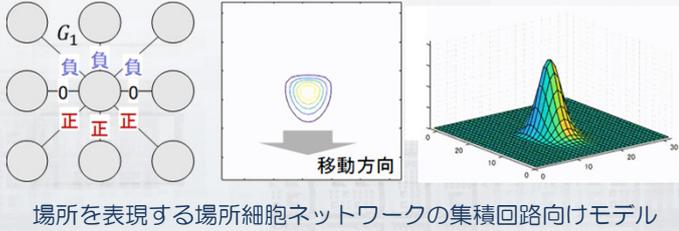
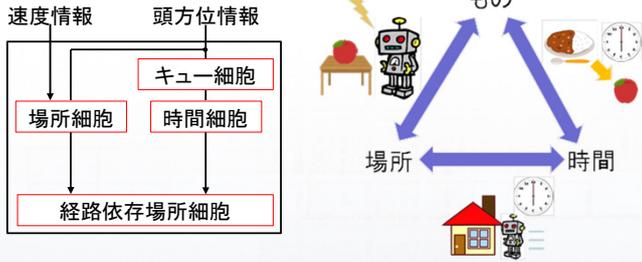
- ・エピソード記憶
- ・少数イベントでの学習
- ・古典的条件付け
- ・海馬・場所細胞ネット
- ・経路依存場所細胞モデル

より人の考え方に近く、
いつも人に寄り添い、
個人の経験・記憶・判断を
サポートするAI

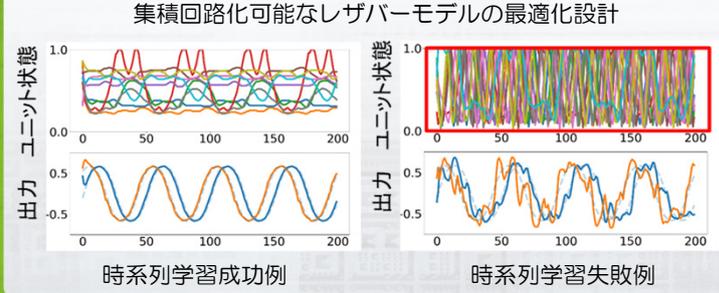
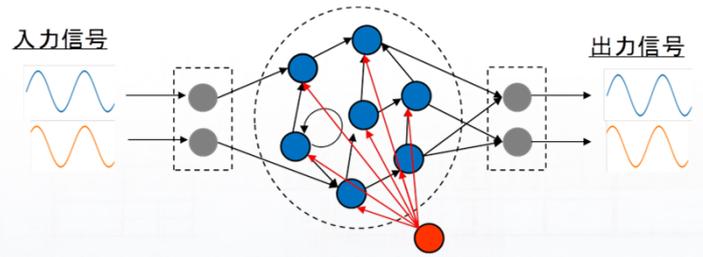


感覚系入力
(深層ネットから)

海馬モデルの集積回路化



脳のモデルとしてのレザバー計算機



AIチップ用抵抗変化型アナログメモリ素子

上部電極 Cu, MoO_x, AlO_x, Al, 下部電極, SET, RESET, 抵抗変化型メモリ(ReRAM)の原理 (北大と共同研究), Δw [V], Δt [μs], 脳型学習ルール(STDP)の実現(測定結果), Siチップ上のメモリ素子と制御回路

AIチップ用強誘電体アナログメモリ素子

強誘電体ゲートトランジスタ (FeFET), 超高抵抗・アナログ書き込み, Pt, (Ca, Sr)BiTaO₉ (CSBT), 絶縁層 HfO₂, n well, p+, 348 ms, after RESET, 0.28 ms, after SET, 産総研(つくば)と共同研究

『自作チップ・コンテスト in ひびきの』

設計した回路を、キャンパス内のクリーンルームで自らチップ試作し、測定・評価までを経験できます。パルス結合振動子回路を設計し、動作確認に成功しました。

第3回コンテストで最優秀賞受賞

電源, 測定ボード, パターンジェネレータ, オシロスコープ, チップ写真, 測定結果

研究室のデータ

- 受入学生の出身校(国内のみ、累積)
九工大, 北九州市立大, 長崎大, 熊本大, 琉球大, 福岡大, 広島大, 東京理科大, 東京電機大, 広島工大, 金沢工大, 日大, 芝浦工大, 北九州高専, 大分高専, 有明高専, 佐世保高専, 熊本高専(熊本), 鹿児島高専, 宇部高専, 香川(高松)高専, 米子高専, 奈良高専, 大島商船高専
- 研究室修了生の主要就職先(累積, 会社名は就職時)
博士前期課程(修士): ソニーLSIデザイン(2名), 東芝, ルネサステクノロジ(2名), ルネサスデザイン, 日立超LSIシステムズ, 富士通デバイス, 沖電気工業, DNP・LSIデザイン, サンディスク, 旭化成エレクトロニクス, ザインエレクトロニクス, セイコーNPC, マツダ, アイシン精機, ジェイテクト, 富士通テン(3名), デンソーテクノ, ヤマハ, NTTファネット, オムロン・ヘルスケア, アルパイン, PFU, 日本システムウェア, 日本電産, 日鉄エレックス, アマダ
博士・ポストドク: 東芝(3名), ソニーLSIデザイン, ホンダ, 富士重工, 東京エレクトロン, テムザック, 北九州高専, 宇部高専, 東大