









#### 0-or-1 LTD is like Shishi Odoshi Positive feedback loop between AMPAR-® PKC and MAPK **MAPK** inhibitor MEK PLA2 MAPK MAPK PKC **PKC** inhibitor LTD 可塑性安定性ジレンマ 研究課題:安定性可塑性ジレンマ LTDは0か1で、しかも揺らいでいる スパイン内の反応はどれほど確率的な どうやって安定性を保つか のか(S/N比は1くらいかもしれない) ・ 確率性は可塑性にとっては望ましいが cascade.gif 安定性は失われる ・ 閾値のある非線形ダイナミクス(双安 定システム、興奮性システム)を従属 接続することによって解決できるか? カルシウ 受容体取り込み 形態変化? 平行線維ープルキンエ細胞シナプス長期抑圧の閾値現象カスケード メタ学習 多重メモリの管理 ブレイン・マシン・インタフェース 操作脳科学の新しい流れ 脳の感覚・中枢・運動機能を電気的人工回路で 補綴・再建・増進 1. 理論と実験データの時間相関を超える 新しいパラダイムの必要性 運動 感覚 2. 脳からの情報抽出とフィードバック 3. 理論に基づいたフィードバックの操作 4. 抽出された脳情報の変更と、脳全体の 活動の変化 人工感覚型BMI 5. 理論とデータの因果関係の保証 Cooblear Hourson (オーストラリア) 6. 制御に基づいた理論の展開 人工網膜 人工視覚 ドーベル研究所(ポルトガル)





## Brain Computer Interfaceへの応用



#### 3年後に得られる成果

低侵襲皮質電位を用いた義肢制御・意思伝達

キーテクノロジー:ECoG(硬膜下電極:脳表に留置した電極での脳計測手法)によるBMI(ブレイン・マシン・インター フェース)

必要な研究: ●愛女切方: 「脳溝内両面電種、高密度化、無線化など、独自の電極技術の開発 ②患者の運動や意図伝達をサポートする、低侵製で高精度のシステム構築 ③患者のニーズに合わせた出力が可能な、柔軟なデコーディング手法の開発

期待される違成目標: 硬膜下電極から測定される脳活動の情報を先進的な手法でデーコーディングし、その結果を 用いて<u>軽量な電動義手を自由に制御</u>する。ユーザーのわずかなトレーニングだけで自由に動かせるようになる。

社会への貢献:腕を切断された方の硬膜下電極で記録した脳活動を実時間で解読して、義手を制御する。失われた手の機能を人工的に復元する。人工義手で様々な運動を実現し、介護者の負担を大幅に軽減。同様の解読方法で、コンピュータや車いすの意志に基づく制御も実現する。



# ホンダーATR共同研究 じゃんけんロボ



2006年5月





脳波(EEG)

川人 振興調整費で 島津製作所と共同開発



近赤外光計測(NIRS) 島津製作所、ボバース記念病院







大規模装置

fMRI(高空間分解能 MEG (高時間分解能)

システムの基本構成



ホンダ - ATR共同研究:木村真弘、今水変、島田育廣、Oztop E、Hamer A、神谷之康: ~じゃんけんジェスチャを脳活動から読み取る~、電子情報通信学会 第2回ブレインコミ ション研究会抄録、pp29-32(

# ATR脳活動イメージングセンタ





# Neuroethics (神経倫理)

- ・ 脳計測と脳刺激の進歩→危険性の現実化
  - うそ発見器などプライバシー侵害
  - 脳の形態・活動から潜在的神経病理を予測
  - 個人の意志決定メカニズムに介入
  - 記憶の操作・書き換え

### • 米大統領の生命倫理審議会

- クローンや臓器移植と並ぶ審議項目に