

Master Algorithm Framework

Dendritic Error Modelを用いた

MAFの検討

2019年6月26日

narrative nights株式会社

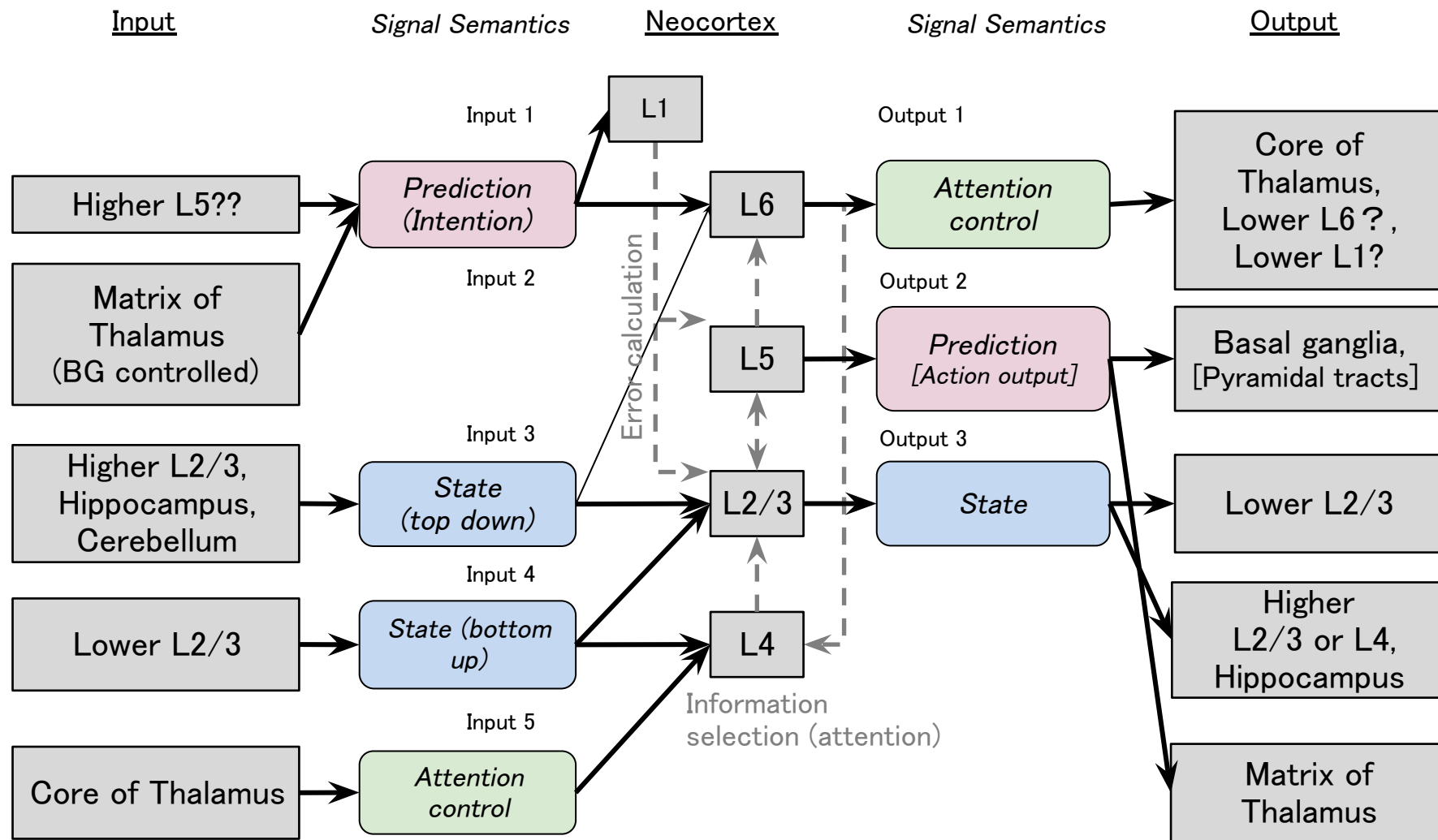
三好康祐

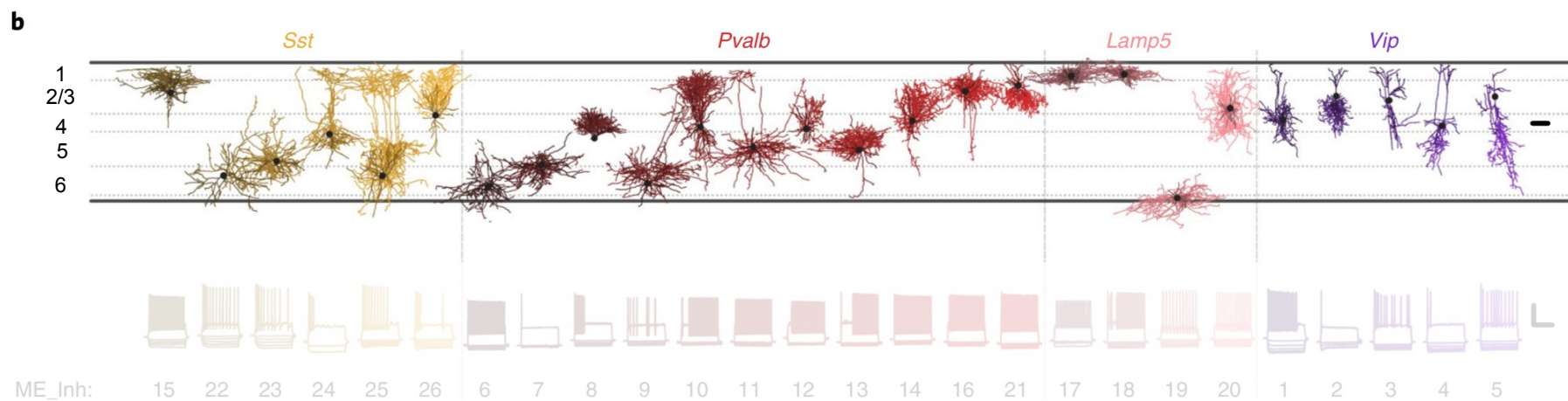
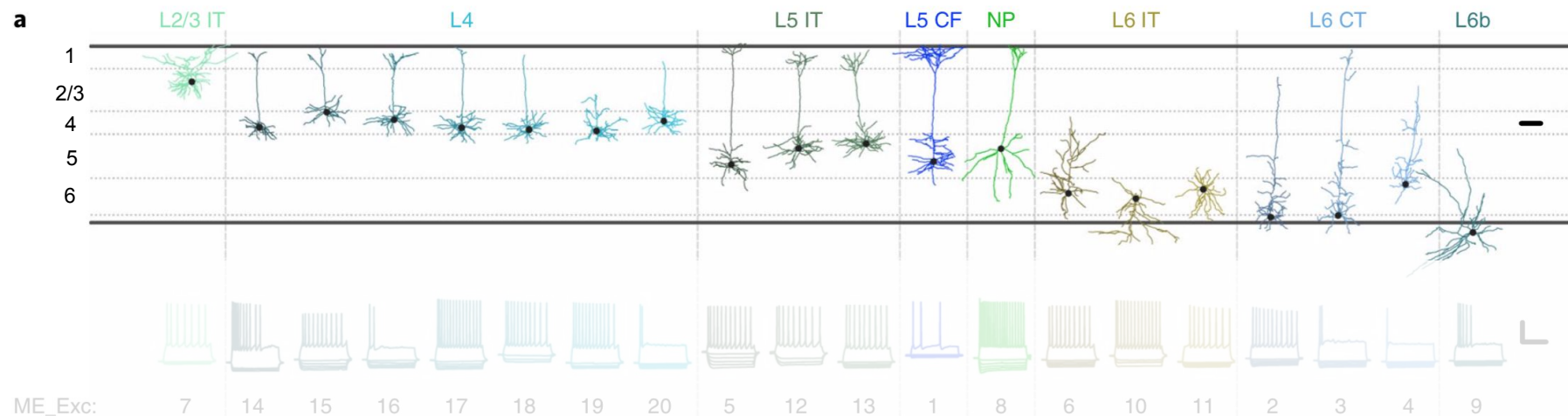


- 新皮質Master Algorithm Framework (MAF)
 - 新皮質の局所回路は**どの領野でも似た構造**を持っている
(6層構造, 領野間/レイヤ間結線構造)
 - 同じ回路で**さまざまな機能**が実現できている
 - 同じアルゴリズムでさまざまな機能を実現できるものを作りたい
 - 機能要件
 - I/O Semantics要件

MAF機能要件

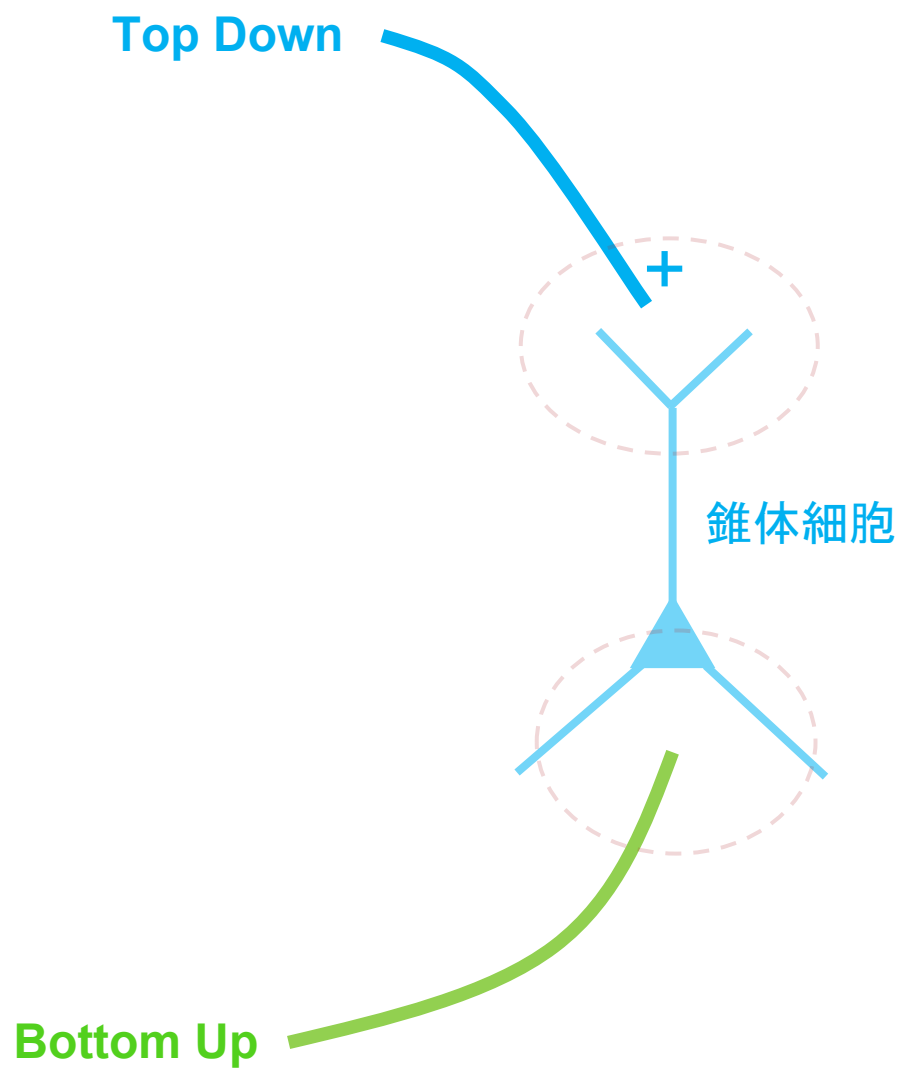
- 次元削減
- カテゴリー化
- 教師なし学習
- 時系列予測
- Disentangle/直行化
- スパース表現
- 単純状態保持
- 有限状態機械
- 生成モデル
- Attention
- モデル並列化可能性
- 遅延のある環境での大規模化

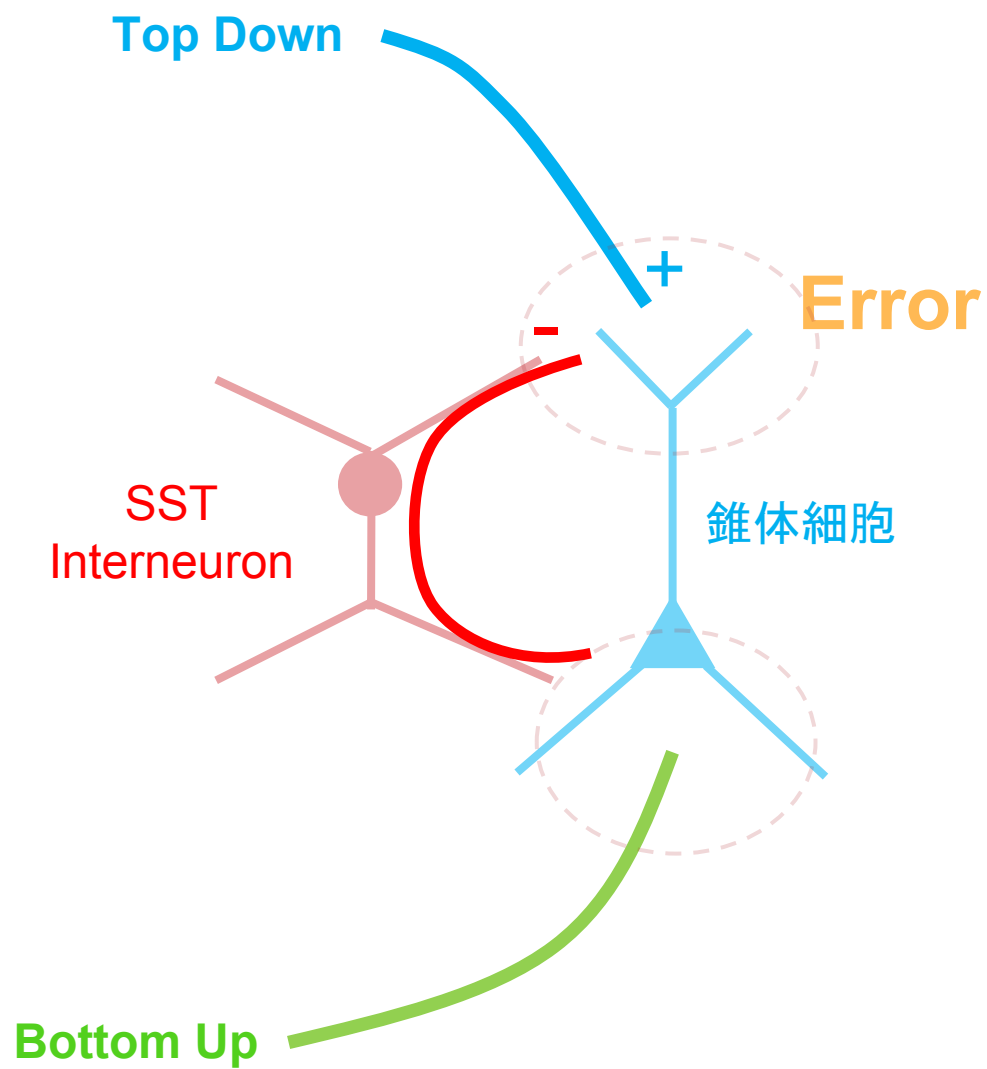




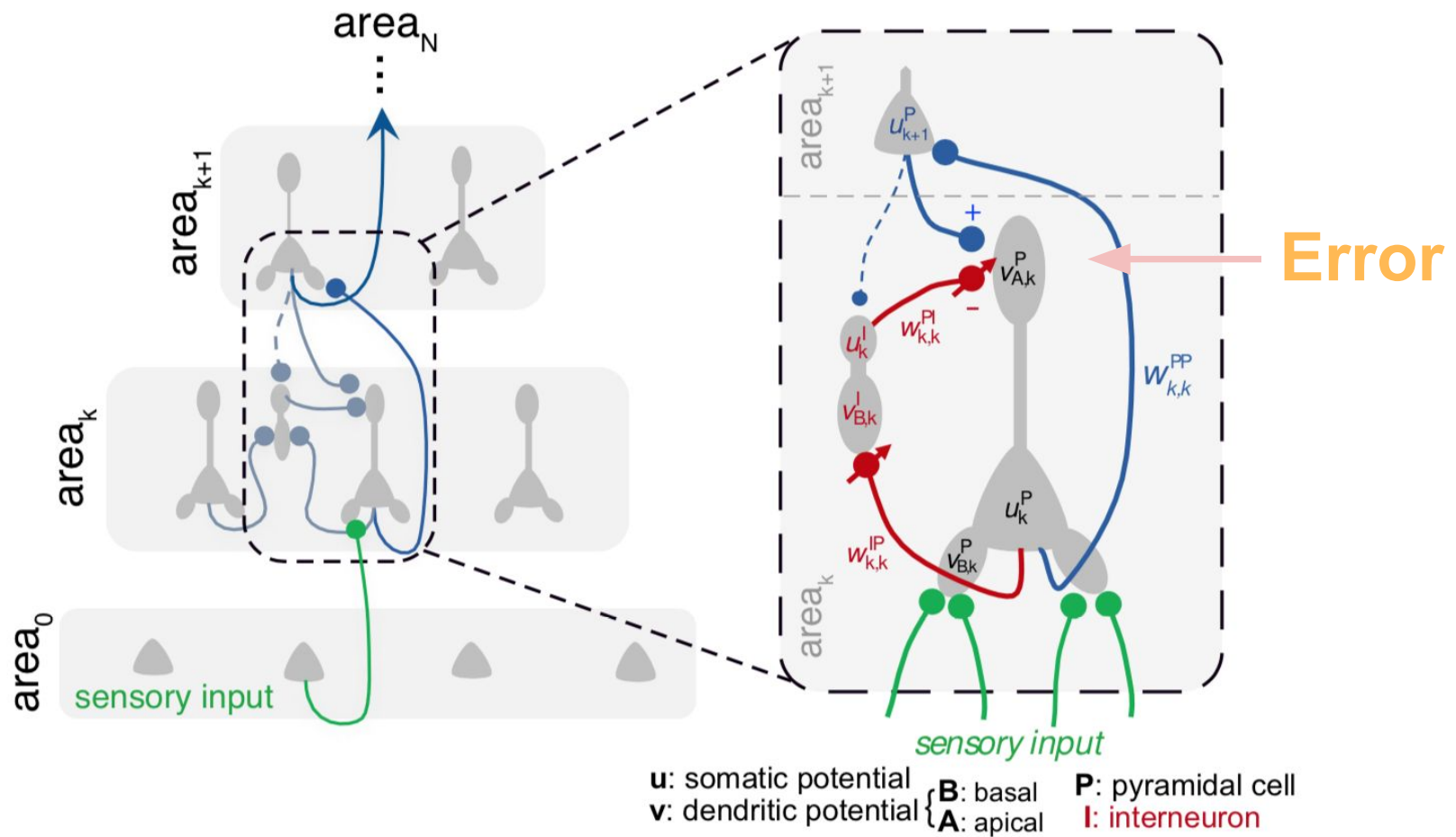
"Classification of electrophysiological and morphological neuron types in the mouse visual cortex" Gouwens et al. 2019

Twitter ハッシュタグ #wba_symposium4



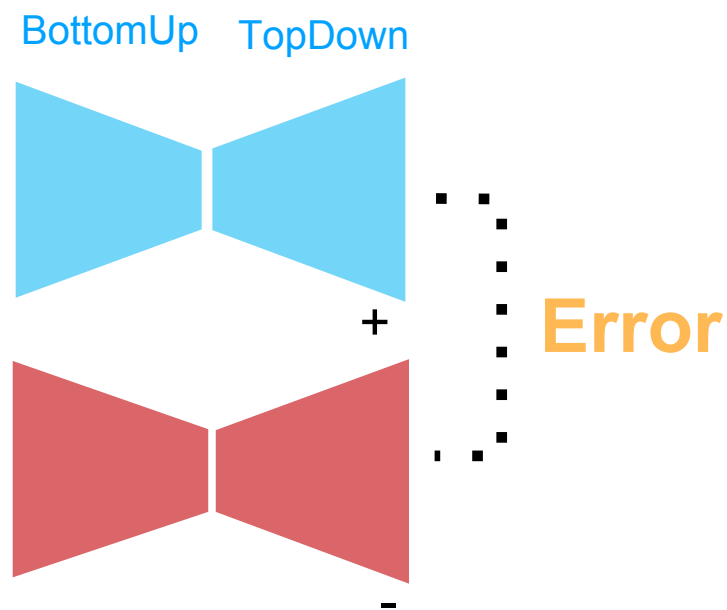
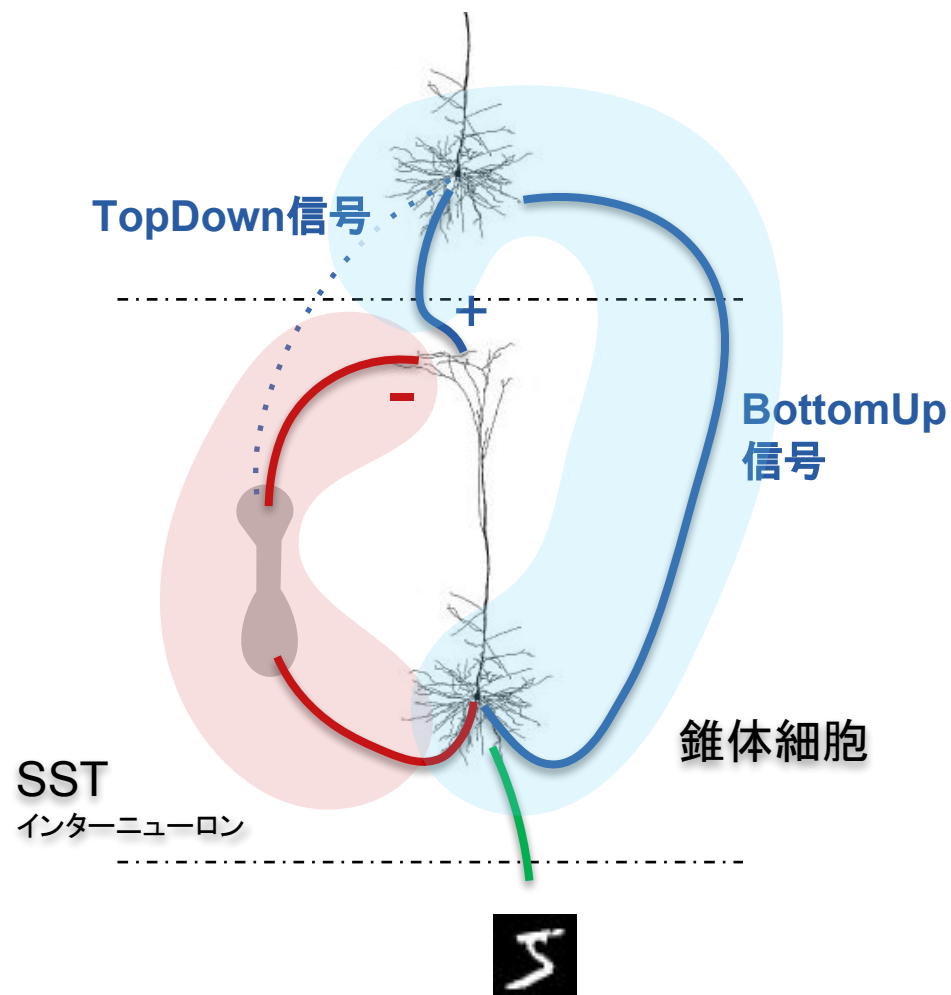


Dendritic Error Model

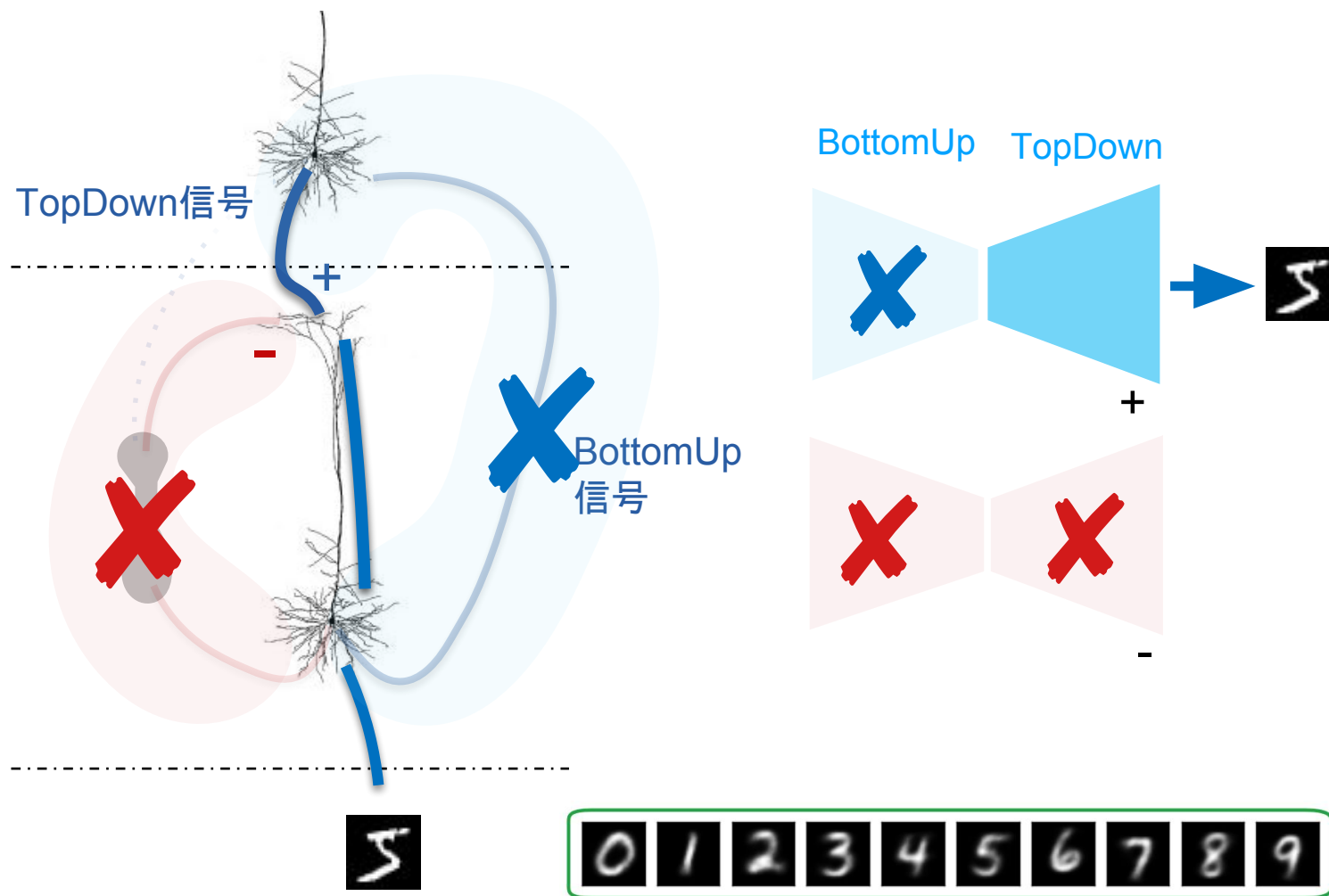


"Dendritic error backpropagation in deep cortical microcircuits" J. Sacramento et al. 2017

Twitter ハッシュタグ #wba_sympo4



TopDown信号による生成



"Dendritic error backpropagation in deep cortical microcircuits" J. Sacramento et al. 2017

Twitter ハッシュタグ #wba_sympo4

Dendritic Error Model

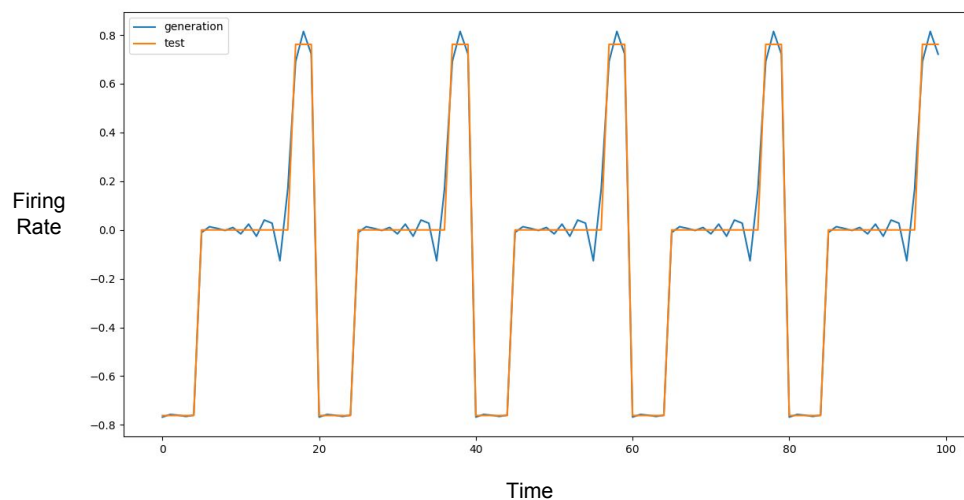
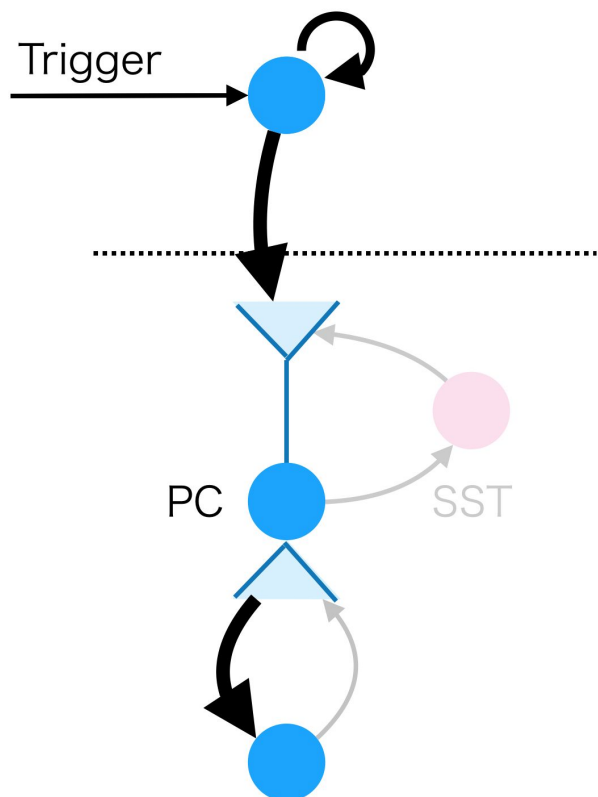
- BackPropではなくBiologically Plausible
- **TopDown予測**
- **樹状突起部分で予測誤差**
- **局所学習**のみでBack Propagationが近似できる
(Credit Assignment問題が解けている)
- 教師あり学習/教師なし学習
- 生成も可能
- 知覚と想起が**同じ回路を用いてスイッチ**できる

MAF機能要件

- 教師なし学習
- **時系列予測**
- Disentangle/直行化
- カテゴリー化
- 次元削減
- スパース表現
- 単純状態保持
- 有限状態機械
- 生成モデル
- Attention
- モデル並列化可能性
- 遅延のある環境での大規模化

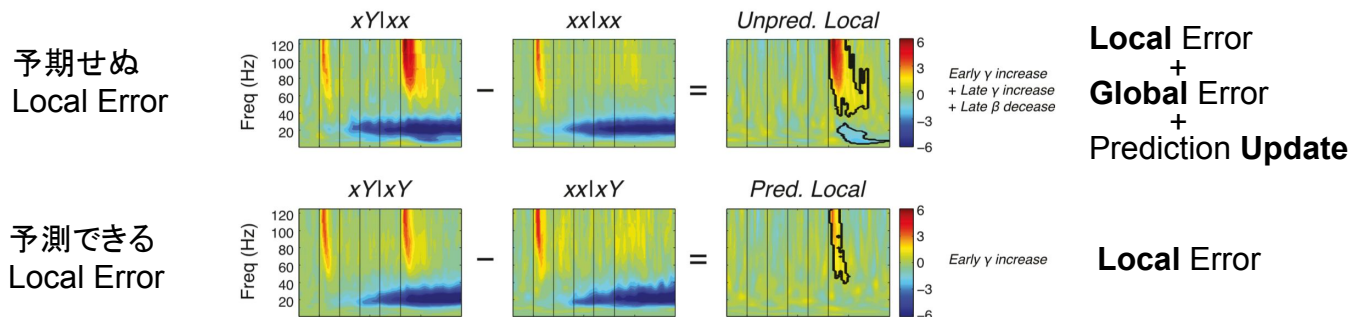
時系列を含んだDendritic Error Model

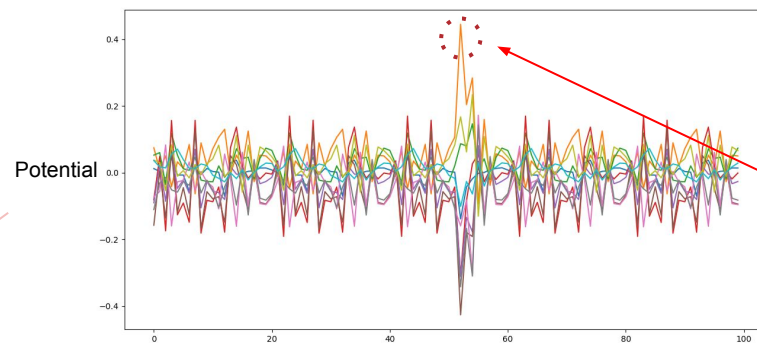
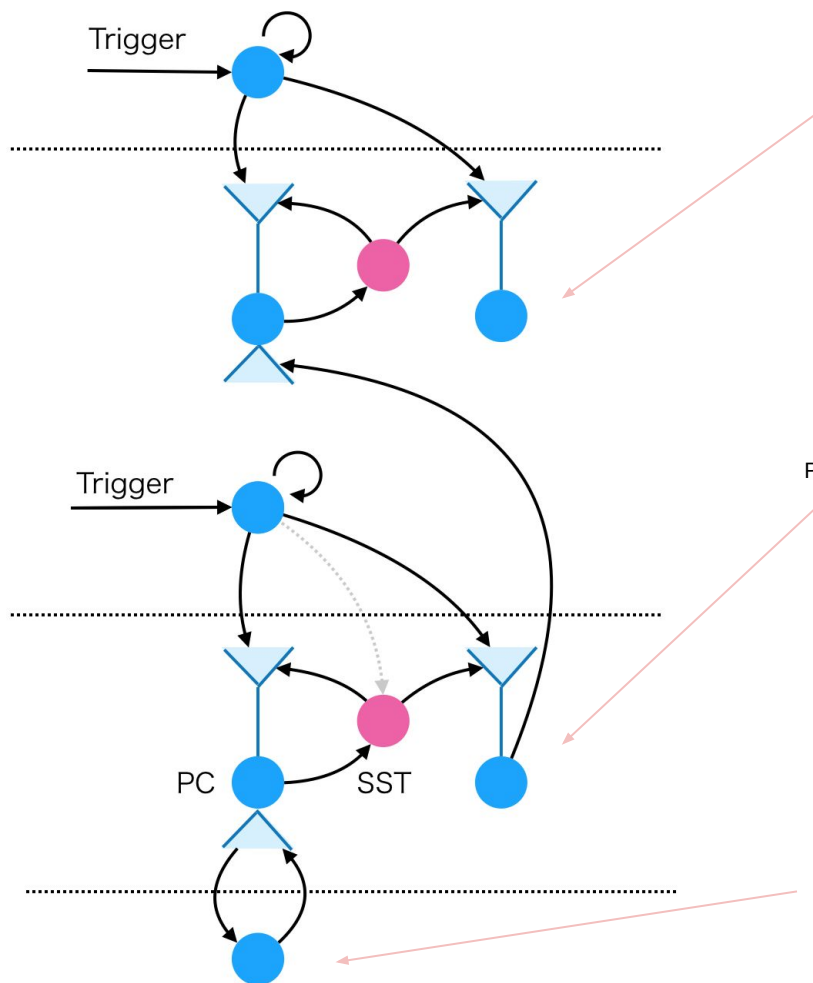
時系列の生成



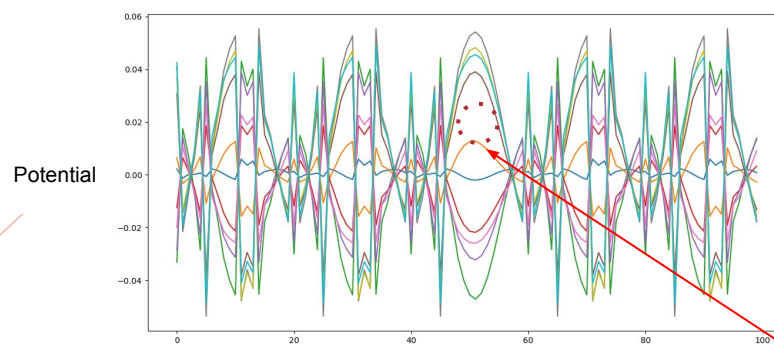
Local Global課題

- ローカルな遷移ルールとグローバルなルールを持った音声課題
- サルの脳において階層的な予想誤差が起こることが確認されている

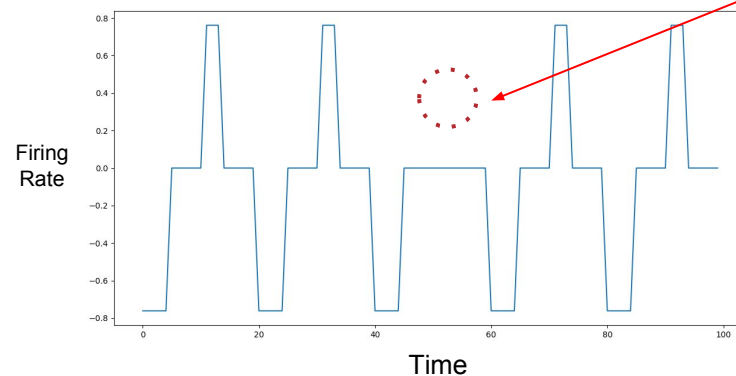




Global Error



Local Error
の不在



Dendritic Error ModelによるMAF

- MAFの候補として有力
 - 局所学習のみでBack-Propと似た働き
 - TopDown信号での予測
 - シンプルな回路で機能のスイッチング
- 時系列対応はまだ多くが必要
 - エラーによる状態の更新
 - 確率的な表現の対応