

プログラム名： 脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名： 山川 義徳

プロジェクト名： 脳ビッグデータ

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 27 年度

研究開発課題名：

脳サーチエンジン

研究開発機関名：

株式会社国際電気通信基礎技術研究所

研究開発責任者

神谷 之康

# I 当該年度における計画と成果

## 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

平成 27 年度には、前年度から進めていた本研究開発における具体的課題である 1) デザイン評価技術：計測脳活動および人工脳モデルによる予測脳活動をもとに、脳活動ベースで画像コンテンツ評価を行うシステムの構築、および 2) イメージ解読技術：多様な画像（自然画像、商品画像、デザイン画像、絵画など）を提示したときの脳活動パターンから、脳を基にしたコンテンツ評価やデザイン創作、情報検索などに利用可能な形で、提示した画像のコンテンツに関連する画像および言語情報を生成する技術、それぞれの性能向上を目指すとともに、技術開発の性能評価として利用可能である大規模個人脳データベースの構築を進めることを目標として掲げた。

## 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

### 2-1 進捗状況

平成 27 年度には、1) デザイン評価技術、および 2) イメージ解読技術の性能向上のために、深層学習モデルなど、近年発展してきた新たな解析技術を導入するとともに、開発技術の性能評価に利用可能である大規模個人脳データベースの構築に着手した。

- 1) デザイン評価技術に関しては、前年度において、多数の被験者から収集した少数の脳計測データから、おおまかな嗜好傾向を解読することに成功していた。平成 27 年度には、より詳細な印象情報を解読することを目標として、少数の被験者に対して大量の視覚刺激画像を提示した時の大規模個人脳データの構築を進めることにより、多様な印象の解読成績を検証している段階にある。
- 2) イメージ解読技術に関しては、前年度までに、本研究課題を達成する上で、既存の画像特徴抽出アルゴリズム (HMAX, SIFT など) を利用して被験者が物体画像を見ているときの脳活動から物体が属するカテゴリ名をテキストとして予測する技術が有用であることを確認していた。平成 27 年度には、近年、機械学習の分野における画像識別問題で高いパフォーマンスを発揮している deep learning (深層学習) の技術を導入することにより、より高い精度での技術の実現が可能であることを確認した。

### 2-2 成果

- 1) デザイン評価技術に関しては、商品の購買意思決定を下す際に重要となる、画像コンテンツに対する印象情報を解読できるか検証するために、画像に対する感情価 (valence) のスコアが付けられている International Affective Picture System 画像セットに注目し、ポジティブ・ネガティブな印象を与える画像を提示した時の脳活動から、画像コンテンツに対する被験者の印象がポジティブかネガティブかを識別可能であることを確認した。また、より多様な印象を引き起こす視覚刺激として、さまざまな作者による絵画を視覚刺激として提示した時の脳活動から、絵画の作者を解読することにも成功している。これらのデータをもとに、さらに多様な印象に対する情報解読の実現可能性を探るため、現在クラウドソーシングを利用して画像に対する言語タグ情報の収集を進めており、現在までに 1250 枚の画像に対する言語タグを収集することができた。

- 2) イメージ解読技術に関しては、見ている画像に関連する言語情報を生成する技術の性能向上のため、深層学習モデルの導入による性能向上の効果を検証した。その結果、物体画像を提示しているときの脳活動から深層学習モデルの特徴量を予測し、画像データベースから計算した画像特徴とマッチングすることにより、提示した画像に写っている物体を正しくサーチすることに高い精度で成功した。また、見ている物体のカテゴリを大多数の候補から検索し、候補を順位付けたときに、正解カテゴリと各検索順位にあるカテゴリの意味距離が、順位と正の相関を示していることから、正しいカテゴリの予測（検索）ができていないときでも、意味が似たカテゴリを予測結果として与えることが可能であることがわかった。この結果は特に深層学習モデルの特徴量を利用したときに高い成績を示すことがわかった。

### 2-3 新たな課題など

- 1) デザイン評価技術に関しては、印象情報が個々人で大きく異なる可能性があるため、個々人の印象情報をどのように捉えるかという課題がある。この点に関して、現在、大規模個人脳データベースをさらに拡張し、大量の画像を見せたときの脳計測データから個々人の感じ方や考え方を反映させた人工脳モデルを構築することで、個人の印象情報の解読を可能にすることができないか検討している。また、個人脳データベースのさらなる拡張を進めるとともに、印象を表現する言語情報としてどのような単語（形容詞等）に注目しタグを収集するべきかについても随時検討・改良を進める。
- 2) イメージ解読技術に関しては、より豊富な言語情報の解読を実現するために、単語レベルではなく文章レベルでの情報解読が可能かどうかについて検討している。また、提示された画像コンテンツの情報を画像そのものとして解読（画像再構成・画像生成）するための技術の開発も進めており、言語や画像など多様なモダリティを用いて被験者の主観的情報を可視化する技術の実現に向けた研究を行う。

## 3. アウトリーチ活動報告

2016年3月1日に ImPACT の公開シンポジウムにおいて、“脳ビッグデータ”の研究総括を担う立場から、これまでの研究成果と今後の研究計画についてのプレゼンテーションを行った。企業や大学の研究者に対しての今後の研究の方向性を示した上で、様々な議論を交え、それぞれが持つ情報の共有を図ることができた。