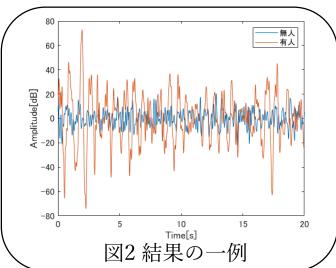
# F

#### 情報工学部人間情報工学科 穂苅真樹

○目的:近年、高齢者や乳幼児が自動車停車時に車内に置き去りになってしまい、熱中症や最悪の場合死に至るといった事故が起きている。本件では、 '誰でも、簡単に' 車外から車内に置き去りにされたヒトを検知するために、透過性の優れた60GHzミリ波レーダによる計測法およびそのシステム化について検討した。 ○実験・図1に実験の概略なまます。60CHzミリ波





○実験:図1に実験の概略を示す。60GHzミリ波レーダをドアガラスの車外側に設置し、乗車の有無で計測し、結果をPCで信号処理した波形を比較した。

○到達点:実験結果の一例として、後部座席に横たわっている乗員の有無の状態で計測した。このときのミリ波レーダは左後部のドアガラスに設置した。信号処理した結果を図2に示す。赤線は有人、青線は無人のときである。赤線を周波数解析

した結果、1.0~1.5Hz付近でスペクトルが表れていることから、有人の場合、ミリ波レーダで生体情報を計測していることが示唆される。

#### ○今後の方針

- ・ブランケット, 毛布等をかぶった状態での実験
- ・様々な車種での実験
- ・有人で計測された信号が生体情報(心拍,呼吸)に起因したものか、検証
- ハンディタイプへの改良

連絡先 穂苅真樹 mhokari@ss.oka-pu.ac.jp

# 感情投影を誘発する生物的な動作生成アルゴリズムに関する研究

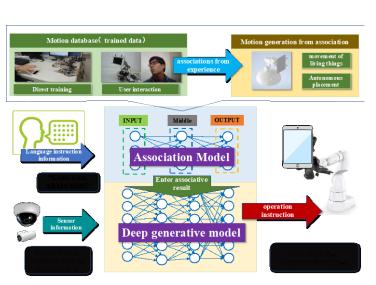
情報工学部人間情報工学科 伊藤 照明情報工学部人間情報工学科 大山 剛史

感性情報工学研究室では、モニターに表示される仮想物の動きを物理動作に連動することで実在感を増す効果を引き出す運動強調ディスプレイの手法に着目している。本手法を遠隔コミュニケーションに用いられるテレプレゼンスロボットに応用し、対面で起こる身体的引き込みを引きを遠隔コミュニケーションで誘発することによって、対話者とのつながりを感じさせる運動協調ディスプレイシステムを開発している。仮想物の動きに連動させる制御方式は遠隔対話者の頭部動作を基本としながらも、遠隔者のリモート音声、発話者のローカル音声と視線の動きなどを組み合わせてディスプレイの動作生成を行う方式である。

本研究は、上述した基本動作制御に加えて、深層生成モデルに着目し、運動協調ディスプレイ型テレプレゼンスロボットの動作生成への適応を試みている。このモデルを学習させることで、任意の本物らしく高精度な擬似データを生成し利用することで、先に述べた動作をより生物的な動きとする動作生成アルゴリズムを開発することで、利用者の感情投影を誘発する効果を目指している。

本研究の一部は、2022年度岡山県立大学独創的研究助成費の支援を受けて行われた。

連絡先 伊藤 照明 tito@ss.oka-pu.ac.jp



システム構成図

### 組込みAIシステムの高性能化・高信頼化に関する研究

情報工学部 情報システム工学科

#### 有本和民,横川智教

1. AIプロセッサ密結合型データベースのアーキテクチャ

【背景】ドローンにより収集した画像データをエッジコンピュータに集積し、AI解析により特徴抽出や異常抽出を行う際、撮影される画像データは天候や時間等の環境が精度に影響を与えるため、環境に適合した学習モデルをリアルタイムに作成する必要がある.

【目的】パイナップル生育管理での環境自律適応型追加学習システムを提案する.

【手法】生育に伴う葉の広がりや実の傾き具合等に対しては、ドローン上で撮影時に適宜追加学習が必要となり、省電力および小型化が求められる。そのため、エッジでの学習時間が短く、かつ認識精度の高いアルゴリズムを開発する。

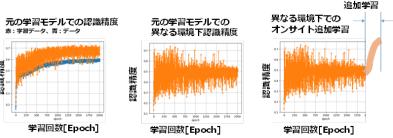
2. 初学者を対象としたモデル検査ツールの導入支援環境の開発

【背景】モデル検査は自動証明が可能な非常に強力な技術であるが、産業界での利活用は十分に進んでいない、要因の一つは、厳密な検証にはモデル作成の労力が極めて大きく、モデル検査の知識がない技術者の負担となる点にある.

【目的】モデル作成を容易とするモデル検査ツールのインタフェースを開発する.

【手法】ビジュアルプログラミング(VP)を用いることで、モデル作成の技術的障壁を軽減す

る.



追加学習による認識精度の向上の一例

開発したインタフェース

連絡先 有本和民 arimoto@cse.oka-pu.ac.jp 横川智教 t-yokoga@cse.oka-pu.ac.jp

情報工学部人間情報工学科 佐藤洋一郎、太田俊介、村上源(院)、小松幹英(学)、山田大晟(学) 情報工学部情報システム工学科 有本和民、横川智教

【はじめに】 自動車内で提示される車速は、車輪の回転に基づく間接的な移動量から算出されるため、タイヤの摩耗などにより誤差が生じる.この問題の解決手法として、GPS や地図情報による直接的な移動量を使用する手法があるが、いずれも環境や経年変化の影響を受けやすい.

そこで、道路面の紋様(以下、道路紋様)に着目して、路面画像上の特徴点マッチングによる位置推定手法を開発し、それを自動車の車速測定に応用した.



### 特徴点による移動距離推定

- ①路面に向けて自動車に設置したカメラで路面を 撮影する(下図左が第i,右が第i+1フレーム).
- ②同じ特徴量を持つ左右の画像上の特徴点のペア (図1の左下がりの色付き直線の始点と終点).
- ③②の特徴点ペア毎に、幾何補正パラメータを求め、ヒストグラム(図2)を作成する.
- ④ピーク値に対応するペアの移動量を求める.

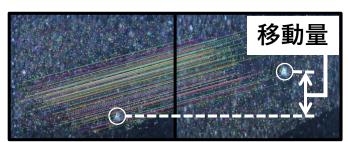


図1:路面画像上での特徴点

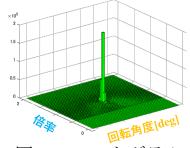


図2:ヒストグラム

### 車速の計算

カメラ(GOPro HERO10,120fps)を自動車下に設置し、移動距離/frame期間として車速を求めた(図3). GPSに対する相対誤差は-5%程度.

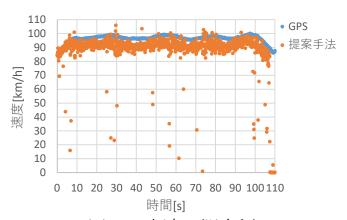


図3:車速の測定例

連絡先 佐藤洋一郎 sato@ss.oka-pu.ac.jp 太田俊介 s\_ota@ss.oka-pu.ac.jp

# 高速かつ高信頼な通信システムの実現に関する基礎研究

情報工学部情報通信工学科 稲井 寛 若林秀昭 荒井 剛 情報系工学研究科 青木崇 大賀匠眞 岡田颯太 亀石大伽 佐藤弘宜 原拓也 石橋健士朗 筑紫隆弘

高速かつ高信頼な通信システムを実現するための基礎研究に取り組んでいる。一般的に通信に必要な機能は階層化された構造となっているため、まず、それぞれの階層で性能や信頼性を向上させることを検討し、次に、これらの技術を組み合わせて全体の性能を向上させることを目指している。以下、取り組んでいる研究の概要を述べる。

無線LANでは、全ての端末が同一の通信チャネルを使用するため、複数の端末が同時にパケットを送出すると、それらが衝突して通信エラーとなる。そこで、パケットを持っている端末はランダムな長さの待機時間経過後にパケットを送出することによって、互いに送信のタイミングをずらしてパケット衝突を回避している。待機時間は一様分布に従うが、範囲が広いと無駄な待機時間が多くなり、狭いと衝突の可能性が高くなるため、状況に応じて範囲を調節する手法について検討している。

多数の移動体端末で構成される無線ネットワークにおいて、TA(Transmittable Area)と呼ばれる特定のエリア内での送信のみを許すことにすると、入れ替わり立ち替わりTAに集まって来る端末相互の情報交換によって、TA付近に情報が漂っている状況が生み出される。これを情報フローティングと呼び、事故などの情報を近隣に周知するための手段として注目されている。この情報フローティングを必要な期間確実に持続させるための手法について検討している。

この他、無線LANにおいて端末間に障害物があるときに発生する隠れ端末問題を解消するための通信方式、交通事故の減少や渋滞緩和を目指すための高信頼な路車間および車車間の通信方式、屈折率の異なる二種類の媒体を交互に重ねた多層膜による光の回折・干渉・散乱を利用した発色法の解析、レーダによる海面の波浪状況のリモートセンシング、多くの無線通信で用いられている通信方式であるOFDMにおいて信号の歪みを抑える方式などの研究を行っている。

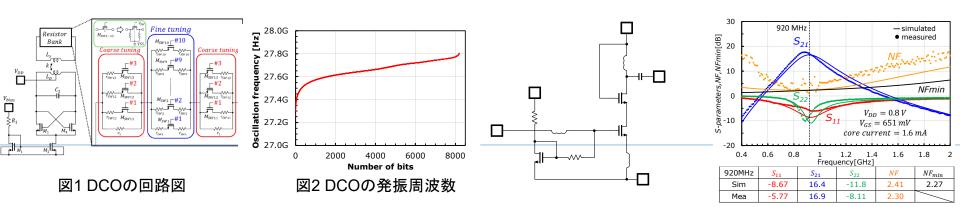
連絡先 稲井 寛 若林秀昭 荒井 剛 {inai, waka, tarai}@c. oka-pu. ac. jp

情報工学部情報通信工学科 伊藤信之 情報系工学研究科システム工学専攻 田村直渡、三宅充城

近年、無線通信の進展はめざましく、様々な無線通信規格がそれぞれの周波数帯を用いて運用されている。例えば5Gにおいても、700M/800M/900M/1.5G/1.7G/2.1G/2.5G/3.4G/3.5G/3.7G/4.5G/28Gと多くの周波数帯が用いられており、我々の研究室でも様々な周波数帯の低雑音増幅器(Low Noise Amplifire, LNA)、電圧制御発振器(Voltage Controlled Oscillator, VCO)の研究開発を行っている。ここでは、28GHz帯ディジタル制御発振器(Digital Controlled Oscillator)および920MHz帯低消費電力LNAについて、その検討結果を示す。

図1が28GHz帯DCOの回路図、図2がその発振周波数を示している。この発振器では、抵抗を13bit (8,192) 切り替えることによって、発振周波数を制御(ディジタル制御)し、周波数精度を10ppm以下、位相雑音を-100 dBc/Hz以下のDCOを実現する事を目標としている。

LNAにとって最も重要な特性は低雑音特性である。共振器のインダクタをチップに内蔵する場合、インダクタのQ値が低いため、MOSのゲート幅を大きくしてキャパシタ成分を大きくする事により、インダクタの寄与を抑えることができる。つまり、MOSは弱反転領域で動作することとなり低消費電力化も見込める。図3がLNAの回路図、図4がその測定結果である。



連絡先 伊藤信之 nobby@c.oka-pu.ac.jp

図3 LNAの回路図

図4 弱反転LNAの測定結果

# ジャイレータを用いた非相反CRLH線路に関する一考察

情報工学部 情報通信工学科 大久保 賢祐 情報系工学研究科 システム工学専攻 円山 知浩、藤川 挑夢

我々の研究室では伝送線路にジャイレータと直列容量からなる単位セル(図1)で構成され、順方向にはバランス型の右手/左手系複合伝送線路(CRLH-TL)[1]として動作する非相反右手/左手系複合線路(G-CRLH-WG)を提案している[2]. 通常のCRLH-TLと比べて動作周波数の可変性に優れており遅れ位相から進み位相まで位相を連続的に制御できる.

本研究ではG-CRLH-TLの低域,高域遮断周波数  $f_L$ ,  $f_H$  および遷移周波数 $f_G$ (図2)と構造パラメータの 関係を式(1)のように明らかにした.

$$f_L = \frac{1}{4\pi C_L Z_0}$$
  $f_H = \frac{v}{4d}$   $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{v}{2C_L Z_0 d}}$  (1)

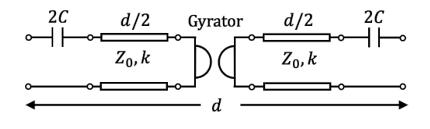


図1 G-CRLH-TLの単位セル

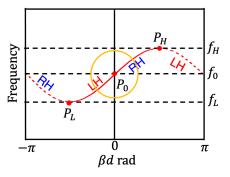


図2 G-CRLH-TLの分散曲線

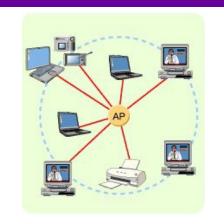
さらに遷移周波数における群速度を計算し通常のCRLH-TL[1]と同様に主線路の位相速度v の1/2であることを示した[3]. 順方向動作のみであるが,可変位相器など動作周波数の可変性を生かした応用が期待できる.

文献 [1] A. Sanada et al., IEEE Microwave and Wireless Compon. Lett. vol. 14, no.2, pp. 68-70, Feb. 2004. [2] K.Okubo et al., Proc. of APMC 2018, FR2-D-1, pp. 1193-1195, Nov. 2018. [3] K.Okubo, T. Maruyama et al., Proc. of APMC 2022, WE1-F6-3, pp. 79-81, Nov. 2022.

**連絡先** 大久保賢祐 okubo@c. oka-pu. ac. jp

情報工学部情報通信工学科 榊原勝己、高林健人 情報系工学研究科システム工学専攻 山本龍樹、原佑輔

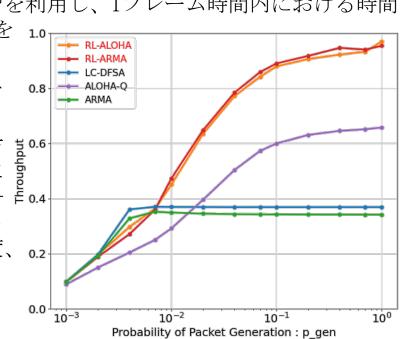
【背景】 無線LAN、ZigBee等に代表される無線端末の小型化および家電製品への組込技術の進展に伴い、小型無線端末間で自律分散的に無線ネットワークを構築することは、IoT (Internet of Things) の基盤技術となる。この場合、多数の低伝送速度端末 (例えばセンサ端末) から間欠的なデータが、AP (サーバ) 宛に同時に送信されないよう制御する手順 (ランダム・アクセス方式) が、重要な要素技術の一つとなる。近年、機械学習の一手法であるQ学習を、ランダム・アクセス・プロトコルに組み込む試みが活発に行われている。



【目的】 本研究では、ランダム・アクセス方式として最も基本的なスロット付アロハに基ずくフレーム付アロハを採用したネットワークを想定し、Q学習を利用し、1フレーム時間内における時間スロット数を適応的に更新する方式を設計し、その性能を 1.0 RLALOHA PRIARMA

【結果】 Q学習に加え、フレーム内のスロット状態(ア <sup>0.8</sup> イドル、成功、データ衝突)に基づく端末数推定によりフレーム長を適応的に更新する方式を提案した。提案方式の性能(スループット)を計算機シミュレーションにより評価した結果、右図に示すように(提案方式はRL- <sup>1</sup> <sup>1</sup> <sup>0.4</sup> ALOHA, RL-ARMA)、従来方式に比べ、高いスループットを示すことが明らかになった。今後は、Q学習の学習速度、 <sup>0.2</sup> 端末数推定の精度の向上を図る。

連絡先 榊原勝己 sakaki@c.oka-pu.ac.jp



#### 情報工学部情報通信工学科 佐藤将也

#### Webプッシュ通知を用いたフィッシング

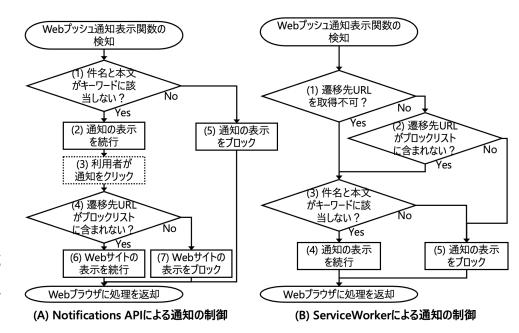
Webページから利用者に通知を送信する手法としてWebプッシュ通知がある。Webプッシュ通知は利便性が高いことから利用が増加している。Webプッシュ通知の利用増加に伴い、Webプッシュ通知を用いたフィッシングが観測されている。フィッシングとはWebサイトを利用した詐欺行為であり、フィッシングによるアカウント情報の詐取などが問題となっている。Webプッシュ通知は通常のWebページよりも表示領域が狭く、フィッシングか否かを閲覧者が判断するのは難しい。そこで本研究では、Webプッシュ通知によるフィッシングへの対策手法を提案する。

#### キーワードリストを用いた制御手法

Webプッシュ通知の表示を検知し、 キーワードリストとの照合により表示可 否を制御する。また、Webプッシュ通知 のクリック時に遷移するWebページのURL も同様に照合することでWebページへの 遷移可否を制御する。

#### ブラウザ拡張を用いた実現

ブラウザ拡張機能を用いて実現する。 Webページの読み込み時にブラウザ拡張が JavaScriptを検査し、Webプッシュ通知に 用いられるJavaScriptコードを書き換え る。これにより、<u>導入が容易かつ多種Web</u> ブラウザへ導入可能とする。

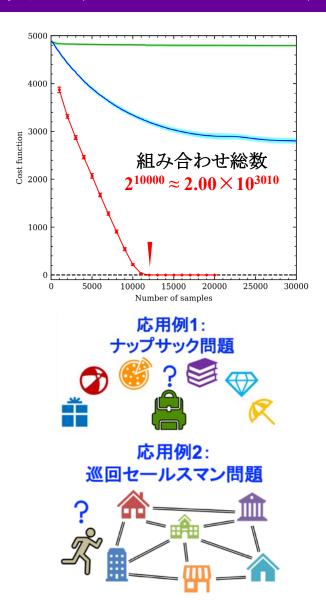


連絡先 佐藤将也 masaya@c.oka-pu.ac.jp

情報工学部情報通信工学科 野田 祐輔 金沢学院大学 経済情報学部経済情報学科 ゴータム ビスヌ プラサド (Bishnu Prasad Gautam)

組み合わせ最適化問題とは、様々な制約の下で膨大な候補の中から、ある指標(価値)を最も良くする変数の組合せを求めることである。現代社会では、製造、物流、小売、金融、交通、社会インフラ、医療、農業、ヘルスケアなど様々な産業分野において、新しい価値やサービスを提供するために、組合せ最適化問題を如何に高速且つ効率よく解くかが鍵となる。

本研究に関連する成果として、昨年度では、部分的最小二乗法 (PLS)で構築した回帰モデルに基づく組み合わせ最適化アルゴリズムを独自に開発した。各要素に0・1ビット(2種類)を10,000個並べ、最適解とした採用するランダムなビット列と比べて、任意のビット列の各桁のビットが一致しない場合に1ずつ増える評価値(Cost function:最適値 0)を目的関数とする最適化問題の最適解探索をテスト計算として実行し、ランダムサーチや既存手法よりも少ないサンプル数から真の最適解を探索することに成功した(右上図)。今年度では、代表的な組み合わせ最適化問題であるナップサック問題や巡回セールスマン問題に開発した組合せ最適化アルゴリズムを適用し、最適解探索の精度について検証した。



連絡先 野田 祐輔 noda@c.oka-pu.ac.jp

#### 情報工学部情報通信工学科 岸原充佳

十字形に交差したH面やE面方形導波管構造を利用した極めて簡潔な構造の小型方向性結合器が提案されている。この様な回路は、マイクロ波ミリ波帯の送受信器や測定系に応用することができ、コスト面や量産性の観点からは、マイクロストリップ線路構造で実現される方が望ましい。本研究では、マイクロストリップ線路構造を用いた十字交差方向性結合器の設計と、実験による妥当性の検証を行っている。

図1に提案する方向性結合器の回路パターンを示している。一辺rectの正方形パッチ状の十字交差部に幅wの入出力ポートが直交して繋がっている。対角線上(BB')に幅 $s_w$ の切り込みが $s_1$ 離れて2か所入っている。図2に、入力信号がポート#3(結合)とポート#4(通過)へ等分配される場合の電界分布を示している。図3は、比誘電率2.2、厚さ0.508 mmの基板を用いて16 GHzで設計した場合の試作測定結果である(rect=6.8 mm,  $s_w=1.5$  mm,  $s_1=5.0$  mm)。広範囲に亘って $S_{31}$ と $S_{41}$ が等分配特性を示しており、比帯域幅7.5%程度を達成している。

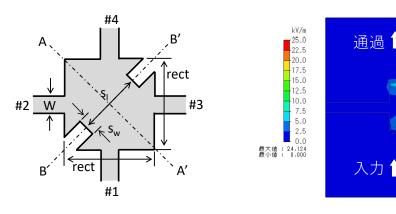
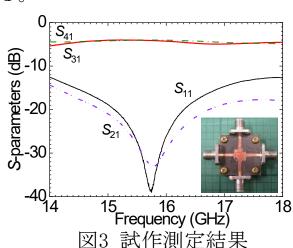


図1 回路パターン

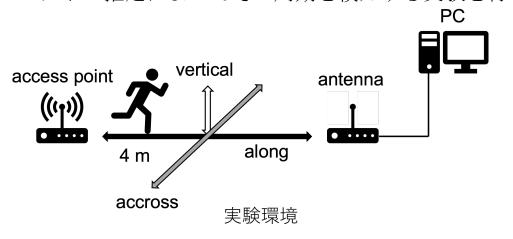
図2 電界分布(等分配)



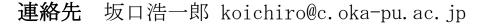
連絡先 岸原充佳 kisihara@c.oka-pu.ac.jp

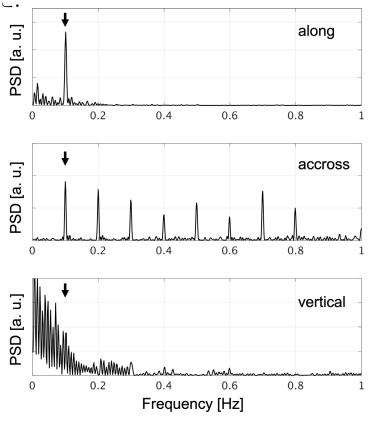
#### 情報工学部情報通信工学科 坂口浩一郎

近年、Wi-Fi電波を利用した屋内での位置推定や混雑度の推定など、通信用の無線信号を様々なセンシングに利用する研究が行われており、利用する電波強度の情報やセンシングする対象に応じて様々な信号処理方法が提案されている。本研究ではWi-Fiセンシングによる物体探索のための基礎検討として、電波の伝搬経路上で様々な往復運動を繰り返し行い、受信信号強度(RSSI)のスペクトル推定によってその周期を検知する実験を行った。



運動の往復周期はいずれも10秒とし、送受信機間を往復する、横切る、上下に屈伸するという3種類の運動を行った. 往復と横切る場合には運動周期に一致した0.1 Hzのピークが見られており、本手法により周期的な運動の検知が可能であることが分かった. 一方、屈伸運動は検知できていないため、検知可能な条件についてさらなる検討が必要である.





スペクトル推定結果

情報工学部 情報通信工学科 小椋清孝 情報系工学研究科システム工学専攻 橋口仁哉

4K/8K映像などの高精細動画の機器間伝送容量削減を目的として、送信側で一部の画素を 欠損させ、受信側で送られてきた画素情報から欠損画素値を復元して表示する手法について 検討を進めている。復元は深層学習により行うこととし、現在は高い復元性能を持つ(かつ ハードウエアサイズが小さい)深層学習ネットワークの構成について研究を行っている。

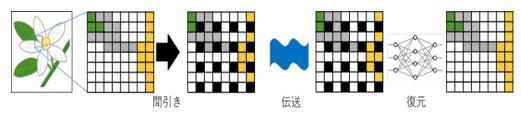


図1 深層学習を用いた動画伝送量削減手法

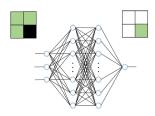


図2 画素復元ニューラルネットワーク

2022年度は、複数画素の同時復元や欠損率50%へ対応した復元用ニューラルネットワークについての検討、復元ニューラルネットワークへの枝刈り適用による軽量化とFPGAへの実装・評価、RGBとは異なる色空間のデータを入力とした場合の性能検証などを行った。

2画素復元モデルについては、テスト画像の復元性能評価で1~1.5dBほど平均PSNRが1画素復元モデルよりも小さくなるものの、同モデルをFPGAをターゲットに設計したところ、1画素復元モデルよりも数%程度の使用LUT数増加で動作速度がほぼ同じという回路が得られ、1回に2画素の復元ができることからほぼ2倍の推論性能を得ることが可能であることが分かった。欠損率50%への対応については、欠損パターンの取り方により大きく性能が変わるが、欠損率25%と比較すると最大性能の構成でも15dBほど平均PSNRが小さくなった。枝刈り適用については、3dB程度のPSNR低下を許容することで、ネットワーク枝数で94.6%、HW化時のLUT数で99.2%削減という結果となった。

**連絡先** 小椋清孝 komoku@c.oka-pu.ac.jp

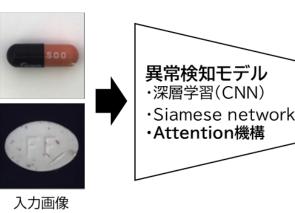
情報工学部情報通信工学科 滝本 裕則、金川 明弘 情報系工学研究科システム工学専攻 関 淳椰、江越 瑠ー、北山 晃生

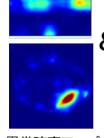
工業製品や食品の製造現場では、製造過程で発生した仕様基準を満たしていない不良品が市場に流出することを防ぐ目的で外観検査が行われている。目視による外観検査は「検査員によって検査の判断基準にばらつきが生じてしまうこと」や「検査員の確保や教育のためのコスト」が課題であり、外観検査の自動化が求められている。

深層学習の登場以降、画像処理に特化した畳み込みニューラルネットワーク (CNN) は、様々なタスクにおいてその有効性が確認されている。一般に、CNNは複雑な構造をしており、CNNを構成する百万~数千万のパラメータをタスクに最適化させるためには膨大な学習用データを必要とする。しかしながら、製造現場においては、異常品の発生自体が稀であるため、正常品に比べて多くの不良品データを収集することが困難である。

本研究では、数十枚程度の少ない不良品データであっても効率的にCNNモデルを学習させることで外観検査を実現する手法を提案した。我々は、深層学習登場以前に提案されたサンプル間の類似性に基づいて少数データからでも効率的にモデルの学習が可能なMetric learningに

注目し、CNNとMetric learningを組み合わせた深層Metric learningモデルに基づく外観検査法を提案した。また、CNNモデルの高精度化に有効とされるAttention機構に注目し、提案する深層 Metric learningモデルに導入することで高精度化を図った。









異常確率マップ 良

良品判定・可視化

連絡先 滝本 裕則 takimoto@c.oka-pu.ac.jp

情報工学部情報システム工学科 情報系工学研究科システム工学専攻

#### 天嵜 聡介

ソフトウェア開発に費やすことができる資源には時間的・金銭的な制約がある。制約の範囲で品質を確保するためには潜在的な不具合を効率的に発見・修正する必要がある。ソフトウェアの変更差分に対する予測手法が近年多く提案されている。また、より細粒度の変更を対象とすることも増えてきた。細粒度の変更はコードに含まれる情報が少なくなるため予測精度の低下が懸念される。近年の開発者個々人にパーソナライズされた不具合予測(図1)にも同様の懸念が生じる。

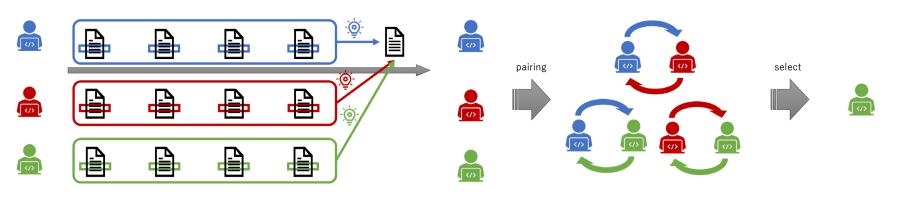


図1: パーソナライズされた不具合予測

図2: Bellwether Method

本研究では、変更差分を対象とするパーソナライズされた不具合予測に対して転移学習を適用した場合の影響を検討した。その結果、不具合予測の精度を向上・低下させる転移学習法が存在することが確認できた。また、安定して精度向上が見込める転移学習法を特定できた。

**連絡先** 天嵜 聡介 amasaki@cse.oka-pu.ac.jp

(お邪魔者 1-2名

お邪魔者: たどり着けずに終了

(山札、全員の手札がなくなる)

紛れ込んでいる)

#### 情報工学部情報システム工学科 但馬 康宏

コンピュータに言葉を理解させる取り組みは、コンピュータの誕生当初から行われており 人工知能研究における究極の目標のひとつである、近年は、高精度の一般質問応答ができる システムが作られており、まさに「コンピュータが言葉を話し始めた年」となっている.し かし、流暢なことばを出力するようになっても、その内容はデータとして与えた言語情報の 断片的な模倣となっており、言語理解、言語処理の課題は現在でも非常に多い. 本研究室では、以下のようなテーマに取り組んでいる.

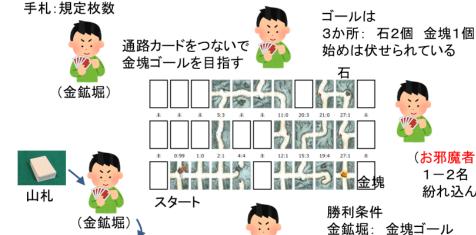
パスも可能

捨て場

- 対話の理解と応答生成 目的別対話における質問応答、対 話生成について、旅行代理店でのや り取りを想定し、発話の分類、応答 の生成を行った.
- 日本語ラップの理解とMC推定 くだけた日本語の代表であるラッ プのリリックを解析し、MCの特徴を 抽出した.
- 多人数不完全情報ゲームにおけ るコミュニケーション ゲームにおけるコミュニケーショ ンを分類生成した.

# お邪魔者

## 多人数不完全情報ゲーム(カードゲーム)



**連絡先** 但馬康宏 tajima@cse.oka-pu.ac.jp

# プロ棋士に信頼される将棋AI

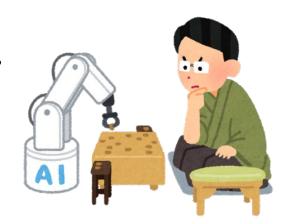
#### 情報工学部情報システム工学科 芝 世弐

2017年に我々が将棋AIに取り組む以前からプロ棋士を超えるAIが生まれていた。しかしながら, 実際の将棋研究や対局評価に用いようという動きは極一部の若手棋士やネット中継局など稀有で あった。

2019年5月に我々のソフトウェアを公開した直後からプロアマ問わず利用する棋士が激増し、現在では将棋AIを利用しないプロ棋士は居ないとまで言われるようになった。まさに、将棋界のパラダイムシフトである。対局の解説棋士や中継記者といった専門家が自らの考えよりAIの方を信頼した発言を繰り返し、今や中継評価には不可欠な存在となっている。また、棋書やWeb記事、多くの動画メディアもAIの読み筋が正しいという前提で制作されるほどの信頼を勝ち得ている。

2021年9月には日本将棋連盟の公式ライブ中継アプリにおいてプロ棋戦のAIによる局面評価・読み筋・期待勝率などを配信するに至った。プロの団体として公式に導入するAIとしては我々のソフトウェアが採用されており、その信頼のほどが伺える。また、2022年の名人戦以降は朝日新聞社および毎日新聞社のWebサイトやYouTube中継において局面評価に用いられている。棋書などの利用も多く棋士のみならず記者や著作者の信頼を勝ち得ていることが分かる。

現在、将棋界の新手や新構想などはAIが先行する形になっており、例えば先手相掛かりなどの流行戦型はAI由来であり、AIによる大会にプロ棋士はじめ将棋関係者の多くの注目が集まってい



連絡先 芝 世弐 shiba@cse.oka-pu.ac.jp

る。

# 人を引き込む身体的インタラクション・コミュニケーション技術

共同

情報工学部 情報システム工学科 渡辺富夫、石井裕 保健福祉学部 看護学科 高林範子 デザイン学部 ビジュアルデザイン学科 西田麻希子 埼玉大学 理工学研究科 綿貫啓一

うなずきや身振りなどの身体的リズムの引き込みをロボットやCGキャラクタに導入することで、対話者相互の身体性が共有でき、一体感が実感できる「心が通う身体的コミュニケーションシステム」を研究開発し、人を引き込む身体的インタラクション・コミュニケーション技術(身体的引き込み技術)の重要性を実証してきた。とくに音声から豊かなコミュニケーション動作を自動生成する技術は、人とかかわるロボット・玩具、メディアコンテンツ、e-Learningやゲームソフト等に導入・実用化されており、教育・看護・福祉・エンタテインメントなど広範囲な応用が容易に可能である。身体的引き込みによる一体感や共有感は、幸せな気持ちや安心感を支えるもので、人がつながるヒューマンインタフェースの要である(1)。実空間とサイバー空間を高度に融合させ、人をつなぐ人間中心の社会Society 5.0時代を拓く礎として本システム・技術を紹介する。

(1) 渡辺富夫:円滑なコミューケーショントは9 トューマンインタフェース学会誌 Vol. 24 No. 2 (2022), pp. 22-25.



連絡先 渡辺富夫 E-mail: watanabe@cse.oka-pu.ac.jp

情報工学部 情報システム工学科 石井裕,渡辺富夫 保健福祉学部 栄養学科 川上貴代 看護学科 高林範子

人間情報工学科 佐藤洋一郎 デザイン学部 造形デザイン学科 西田麻希子

身体性メディアを活用してインタラクションを支援する技術開発を進めるため、これまでに研究開発されてきたコミュニケーション特性や身体的引き込み原理をロボットや電子メディアに導入するとともに、新たに音声認識によって発話内容に基づく画像提示あるいは話速適応する応答動作システム等へ応用展開する。

本研究では、まずコミュニケーションの根幹となるリズム同調において、今よりも一層効果的にコミュニケーションを支援するため、使用者の置かれている状況や感情にうまく寄り添うことができるうなずき動作を検討した。評価システムを構築し、うなずき動作そのものの違いが、印象にどのような違いをもたらすのか調査している。

印象評価に基づいて、対話として負荷の大きいオンラインで の面接を想定したシステムに導入し、親しみやすく誠実な印象 である「のんびり静かな」うなずきが、面接という場において 緊張を和らげる効果があることが示された。

また孤独感緩和を目的に、CG シミュレーションを用いた印象 評価実験の結果、会話相手としての有効性が示された。また明る い環境では「静かなうなずき」よりも活発なうなずきが楽しい 気持ちにさせ、暗い環境では「元気なうなずき」よりも落ち着 いた印象のうなずきが和むなどの結果を得ている。

**連絡先** 石井 裕 ishii@cse.oka-pu.ac.jp





