



研究成果

戦略的創造研究推進事業さきがけ  
研究領域「新しい社会システムデザインに向けた情報基盤技術の創出」  
研究課題「触れ合いデータを収集する子どもアンドロイド高機能化」

「ぱっと開く笑顔」や「おふざけ顔」  
表情豊かな子供型アンドロイドロボットを開発

アンドロイドロボットの表情は、柔らかい顔被覆の内部に搭載された機構の動きを操ることで作り出されています。しかし、これまでは表面を精密に変形できず、表情の変化の過程に意味や感情など、ニュアンスを載せて幅を持たせることができませんでした。

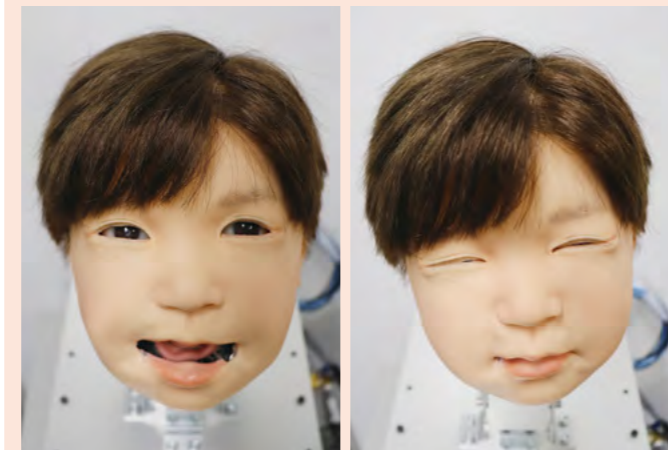
大阪大学大学院工学研究科の石原尚助教らは、子供型アンドロイドロボットの頭部を新たに開発し、皮膚の質感だけでなく、内部機構の可動部の数や動きの再現性の点でも性能を向上させました。

ロボットの大きさは2歳児相当。内部機構の動きに伴う顔表面の動きを精密に計測し、表面の操りやすさと変形の特徴を機構ごとに調べました。そして、笑顔の表現に最も適した3つの機構それぞ

れに対して表面の変形の特徴を考慮に入れた制御器を設けることで、無表情から笑顔に至る5パターンの表情の変化を作り分けることに成功しました。

今後は、細かなニュアンスが人にどのように伝わり、コミュニケーションをいかに変えるかを調べることが可能になります。また、コミュニケーションロボットが状況に応じて情報をより効果的に、ニュー

アスを含んだ生き生きとした表情で人と交わることができることを期待されています。



子供型アンドロイドロボットの頭部(左:ぱっと開く笑顔,右:おふざけ顔)



研究成果

戦略的創造研究推進事業CREST  
研究領域「光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用」  
研究課題「細胞内二次メッセンジャーの光操作開発と応用」

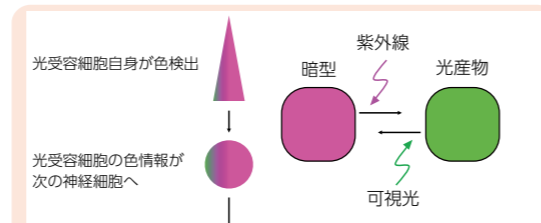
魚の脳器官で光の色を検出  
色覚の起源にせまる

ヒトの目は網膜にある視細胞で光を感じて、赤、緑、青それぞれの光を感じる3種類の細胞によって色を見分けていますが、魚類などの脊椎動物では、目に加えて脳の表面に存在する松果体と呼ばれる器官でも色を検出します。この松果体は目と同じ細胞から分化しますが、色の検出の仕組みや役割は不明でした。

大阪市立大学大学院理学研究科の寺北明久教授らは、ゼブラフィッシュを用いて、最も重要な光感覚の1つである色の検出について、1種類の光受容たんぱく質を用いた非常に単純な仕組みを発見しました。これまで、色の検出は複数の光受容たんぱく質が必要と考えられてきましたが、その常識を覆す結果となりました。

研究グループは、松果体の光受容たんぱく質(パラピノプシン)に着目しました。同受容体は紫外線を受容すると可視光を受容できる状態(光産物)に変化し、可視光を受容すると元の紫外線光受容(暗型)に戻る性質を持っています(光相互変換型)。そこで、太陽光により似た条件を設定して詳細な実験を行ったところ、1つの受容体で暗型が紫外線光受容を担い、可視光に反応する光産物が可視光受容を担うことがわかりました。

「色を感じる」機能は、光受容たんぱく質などの進化に伴い獲得されたと考えられてきました。今回の発見は、パラピノプシンのような光相互変換型のたんぱく質



(左)松果体の光受容細胞では1つの光受容細胞が、1種類の光受容たんぱく質を用いて紫外線と可視光を検出する。(右)松果体の光受容たんぱく質(パラピノプシン)は暗型と光産物の2状態を光相互変換し、それぞれ紫外線と可視光(緑)をキャッチできる。

を含んでいれば色の識別が可能であることを示し、進化の側面からも注目されます。さらに、1種類の光受容たんぱく質による色検出システムは、光遺伝学にも応用でき、色で細胞や動物の行動をコントロールできるようになれば、生命機能解明への貢献も期待されます。



研究成果

戦略的創造研究推進事業CREST  
研究領域「実用化を目指した組込みシステム用ディペンダブル・オペレーティングシステム」

CREST DEOSプロジェクトの成果を基に国際標準が制定  
コンピューターシステムの信頼性向上へ

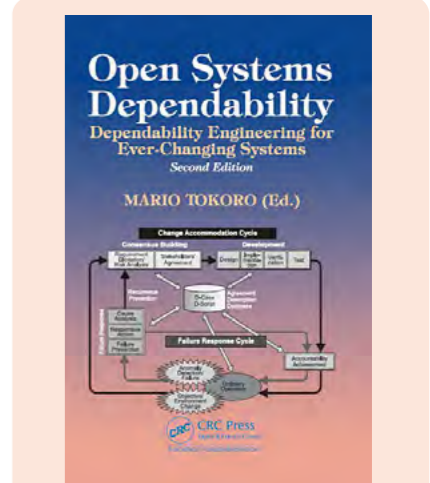
現代のコンピューターシステムは利用者の期待や環境、未知の障害など常にさまざまな変化に直面しています。システムが長期間サービスを提供するためには、これらの問題に対応し続けなければいけません。このような対応力を「オープン・システム・ディペンダビリティ(OSD: Open Systems Dependability, 開放系総合信頼性)」と呼びます。

2006年度に発足したCREST「実用化を目指した組込みシステム用ディペンダブル・オペレーティングシステム」研究領域(DEOSプロジェクト、所真理雄研究総括(2013年度終了))では、実際に広範囲に使用できる組込みシステム向けのオペレーティングシステム(OS)やディペンダブルな情報システムを構築す

るための基盤技術を開発してきました。2013年には、所研究総括が「一般社団法人ディペンダビリティ技術推進協会(DEOS協会)」を発足させ、研究開発成果が広く社会に利用され、世の中のシステムのディペンダビリティ向上に貢献する活動の一環として、国際標準化を推進してきました。

その結果、本技術の成果が2018年6月13日に国際標準「IEC 62853 Open systems dependability」として発行されました。DEOSプロジェクトでの成果がIoTやAI時代のシステムの信頼性向上に貢献することになります。中でも、OSDの合意プロセスや説明責任遂行プロセスが、自動運転での責任論など「解決の難しい社会問題」への有

効なアプローチになると期待されています。



DEOSプロジェクトの成果である、情報システムの信頼性を達成する方法について解説した書籍。



開催報告

サイエンスアゴラ連携企画

科学と社会のこれからを考える  
サイエンスアゴラ in KOBEを共催

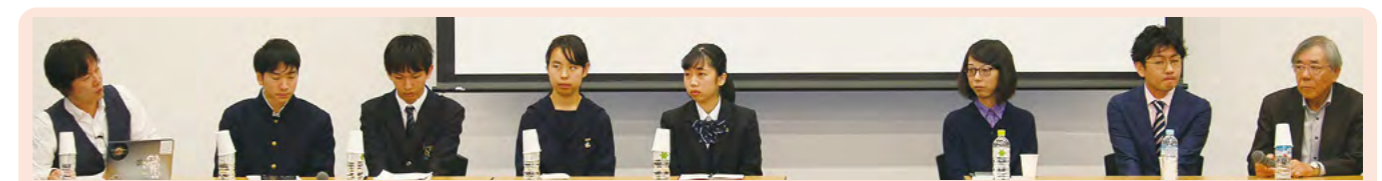
2018年11月23日(金・祝)に甲南大学ポートアイランドキャンパス(兵庫県)にて「サイエンスアゴラ in KOBE～科学・技術って誰のもの?～」を共催しました。

「科学と社会」推進部では、東京・お台場で毎年開催されるサイエンスアゴラの連携企画として、地方開催も展開しています。地域の課題を捉えた自律的な活動と連携し、地域における対話や協働の場を創出して提供することが目的です。

科学・技術は専門家の中で閉じたものではなく、社会の中でさまざまな形で活用されています。今後どのように活用し、発達させていくのか。最先端の研究者と高校生が一堂に会して、立場や世代を越えて科学と社会のこれからを共に考えました。

理化学研究所の竹市雅俊チームリーダーの基調講演「細胞がくっついたり離れたらー組織の維持と崩壊のしくみ」に続き、甲南大学の池田茂教授、神戸大学

の堀久美子助教、高校生代表4人(兵庫県立神戸高等学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、神戸大学附属中等教育学校、甲南高等学校)がトークセッションを行いました。参加者約200人と満員の会場で、研究者と高校生が活発に意見交換しました。特に高校生の科学、技術に対する気付きの一助となったようです。多くの参加者から「大変有意義なイベントだった」といった声が聞かれました。



参加した高校生とのトークセッション(左から、ファシリテーターの本田隆行氏、高校生代表4人、神戸大学の堀久美子助教、甲南大学の池田茂教授、理化学研究所生命機能科学研究センターの高次構造形成研究チームの竹市雅俊チームリーダー)