



海外標準化動向調査(9月)

令和6年度エネルギー需給構造高度化基準認証推進事業費(我が国の国際標準化戦略を強化するための体制構築)
2024年9月1日

一般財団法人日本規格協会

ピックアップ：BCI(関連ニュース番号2)



トピック	Neuralinkの脳チップインプラントは人間とコンピューターの相乗効果の新時代を切り開く
推進組織	Neuralink社 (Neuralink Corporation)
内容	ポイント Neuralink社の共同創業者であるイーロン・マスク氏は、重度の身体障害者が思考によってデバイスを制御できるようにすることを目的とした、Neuralinkの脳チップ「テレパシー」を初めて人間に埋め込むことに成功したと発表した。
	背景 これまでのブレイン コンピューター インターフェイス (BCI)の研究では、脳チップを動物の脳へ埋め込む実験が行われてきた。神経技術企業であるNeuralink社は、2023年に 米国食品医薬品局(FDA: Food and Drug Administration)から承認を受けていたが、今回初めて人間への治験を開始した。
	概要 今回の発表での重要な事実は以下の通りである。 2023年にFDAの承認を受け、Neuralink社のブレイン コンピューター インターフェイス インプラントの初の人間への臨床試験が開始された。 「テレパシー」と名付けられたこのインプラントは、重度の身体障害を持つ人が思考によってデジタル機器を制御できるように設計されている。 - このプロジェクトの将来は、さまざまな社会的、倫理的、技術的な課題を抱えながらも、潜在的な医療への応用からより広範な認知機能の向上まで多岐にわたる。
	Neuralink社の使命は、即時の医療支援の提供から、長期的に人間の認知能力と感覚能力の向上まで多岐にわたる。この画期的な進歩は、楽観的な広範な導入から、技術的、倫理的、社会的影響に関する懸念まで、さまざまなシナリオを引き起こす。 - 現実的なシナリオ：Neuralinkの脳チップインプラントは重度の障害を持つ人々のための医療アプリケーションに重点を置くことで成功を収めると予想される。このターゲットを絞ったアプローチは、人生を変えるような技術が必要とする消費者の共感を呼ぶ可能性があり、この特定の人口層での早期導入を促進すると考えられる。 - 楽観的なシナリオ：Neuralinkの脳チップインプラントは人類の進歩の象徴となり、日常生活にシームレスに統合され、人間と機械の相互作用における新たな可能性を切り開く。この成功は、遺伝子編集技術やバイオ電子医学など、生物学とテクノロジーの交差点にある他の技術の前例となり、そのような統合が当たり前となる未来への道を切り開くことになる。 - 悲観的なシナリオ：Neuralink社の野心的なビジョンは、技術的なハードル、一般の人々の不信、倫理的な論争、規制上の課題の組み合わせによって抑制され、最終的にはプロジェクトの停滞または衰退につながる可能性がある。

出所:[Neuroscience News](#)記事に基づきJSAグループ作成

【BCI】関連記事詳細（1/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)	
1	国際	標準化動向	2024/7/1	前回報告(2023年12月)以降から2024年7月1日現在までの更新情報：ISO/IEC JTC 1/SC 43 (Brain-computer interfaces) 幹事国：中国(SAC) 委員長：Mr Bing Cui 議長国：中国 議長：Ms Yuntao YU 参加国：オーストラリア(SA)、ベルギー(NBN)、中国(SAC)、デンマーク(DS)、ドイツ(DIN)、インド(BIS)、イタリア(UNI)、日本(JISC)、韓国(KATS)、ロシア連邦(GOST R)、英国(BSI)、米国(ANSI) スコープ： アプリケーション分野全体に適用できる、脳とコンピュータ間の通信と対話を可能にする情報技術のブレイン コンピュータ インターフェイスの分野における標準化 ・基礎標準の開発を含む、ブレイン-コンピューター インターフェイスに関する JTC 1 の標準化プログラムの中心及び推進者としての役割を果たす。 ・JTC 1、IEC、ISO、及び BCI のアプリケーションを開発するその他の団体に、ブレイン コンピューター インターフェイスに関するガイダンスを提供する。 (除外：人間のインプラント及び医療用途の規格) 開発中の規格：4件（2024年7月1日現在） ・ISO/IEC CD 8663：情報技術 — ブレインコンピューターインターフェイス — 語彙 ・ISO/IEC CD TS 27571：情報技術 — 脳コンピュータインターフェース — 非侵襲的脳情報収集のための BCI データ形式 ・ISO/IEC CD 27572：情報技術 — 脳コンピュータインターフェース — リファレンスアーキテクチャ ・ISO/IEC CD TR 27599：情報技術 — 脳コンピュータインターフェース — ユースケース	iso.org	https://www.iso.org/committees/9082407.html

【BCI】関連記事詳細（2/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
2	アメリカ	Neuralinkの脳チップインプラントは人間とコンピューターの相乗効果の新時代を切り開く	2024/2/4	Neuralink社の共同創業者であるイーロン・マスク氏は、重度の身体障害者が思考によってデバイスを制御できるようにすることを目的とした、Neuralinkの脳チップ「テレパシー」を初めて人間に埋め込むことに成功したと発表した。米国食品医薬品局(FDA: Food and Drug Administration) 承認のこの試験は、インプラントの動作制御の可能性に焦点を当てており、患者の回復は順調で、有望な初期結果を示していると報告されている。 Neuralink社の使命は、即時の医療支援の提供から、長期的に人間の認知能力と感覚能力の向上まで多岐にわたる。この画期的な進歩は、楽観的な広範な導入から、技術的、倫理的、社会的影響に関する懸念まで、さまざまなシナリオを引き起こす。	Neuroscience News https://neurosciencenews.com/neuralink-bci-neuroethics-255555/
3	アメリカ	新しいアルゴリズムは、感覚入力から固有の脳パターンを分離します	2024/2/14	南カリフォルニア大学神経工学センターの創設ディレクターであり、電気・コンピュータ工学の学部長でもあるマリラム・シャネチ氏と彼女のチームは、視覚入力の影響から脳のパターンを切り離すことで、さまざまな被験者間で驚くほど一貫した固有の脳パターンを明らかにする新しい機械学習手法を開発した。 シャネチ氏は、「これまでの脳データの分析方法では、神経活動と入力とは考慮していたが行動は考慮していなかったか、神経活動と行動は考慮していたが入力は考慮していませんでした。私たちは、隠れた脳パターンを抽出する際に、神経活動、行動、入力の 3 つの信号すべてを考慮できる方法を開発しました。これにより、入力関連と固有の神経パターンを分離できるだけでなく、どの固有パターンが運動行動に関連し、どの固有パターンが関連していないかを区別できるようになりました。」と述べた。	sciencedaily.com https://www.sciencedaily.com/releases/2024/02/240214203338.htm

【BCI】関連記事詳細（3/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)	
4	韓国	IBS、タトゥーのような薄い電子回路で脳-コンピュータインタフェースを実装	2024/3/12	基礎科学研究院（IBS: Institute for Basic Science、院長ノ・ドヨン）ナノ医学研究団チョン・ジヌ団長（延世大特訓教授）およびバク・チャンウン教授（延世大新素材工学科教授）研究チームは、セブランス病院神経外科ヒョンホ教授およびチャン・ジヌ教授研究チームと共同で脳組織のように柔らかい人工神経電極をラットの脳に移植し、3Dプリンタで電子回路を頭蓋骨表面に印刷して脳波（神経信号）を長期間送受信することに成功した。 研究者が実装したインターフェースは、複数の神経電極を移植でき、さまざまな脳領域での信号を同時に測定できるという利点がある。また、3D印刷技術を利用するため、ユーザーの脳構造に合わせてカスタマイズされたインターフェース設計が可能である。さらに、有線電子回路を使った従来技術とは異なり、無線で脳波を送受信することができ、患者の日常生活の中でも使用可能と思われる。 研究者らは、ラットモデルを活用した動物実験で体内神経信号を8ヶ月を超える期間にわたって安定的に検出することに成功した。硬い固体形態の既存のインターフェースでは、神経信号を1ヶ月以上測定することは困難であった。	e4ds.com	https://www.e4ds.com/subview.asp?ch=22&t=0&idx=18604
5	アメリカ	イーロン・マスクのニューラルリンク、脳チップを埋め込んだ初の患者がオンラインチェスをプレイする様子を公開	2024/3/21	イーロン・マスク氏の脳チップ新興企業Neuralink社は3月20日、チップを埋め込まれた最初の患者が脳を使ってオンラインチェスをプレイする様子をライブ配信した。 ダイビング事故で肩から下が麻痺した29歳の患者、ノーランド・アーボー氏は、ノートパソコンでチェスをし、Neuralink装置を使ってカーソルを動かした。このインプラントは、人々が思考のみでコンピューターのカーソルやキーボードを制御できるようにすることを目指している。 マスク氏は2024年2月、アーボー氏が1月に同社からインプラントを受け、思考によってコンピューターのマウスを操作できるようになったと語っていた。アーボー氏は、この新技術の体験を詳しく述べ、この技術は「完璧ではない」し、「いくつかの問題に遭遇した」と述べた。	economictimes.indiatimes.com	https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/elon-musks-neuralink-shows-first-brain-chip-patient-playing-online-chess/articleshow/108662419.cms

【BCI】関連記事詳細（4/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
6	アメリカ	マウントサイナイは、脳の活動を前例のないほど詳細に記録し、マッピングするように設計されたブレイン コンピューター インターフェイスをニューヨークで初めて研究します	2024/3/22	マウントサイナイ・アイカーン医科大学の脳神経外科医と神経科学者の学際的チームは、脳表面の広い領域を、脳神経外科手術で使用される一般的なアレイよりも数百倍詳細な解像度でリアルタイムにマッピングするように設計された新しいブレイン コンピューター インターフェイスをニューヨークで初めて研究した。 Precision Neuroscience Corporation が開発したレイヤー 7 皮質インターフェースには、脳の表面に適合する柔軟なフィルムに埋め込まれた、1.5 平方センチメートルの面積に広がる 1,024 個の小さな電極が含まれている。このフィルムは人間の髪の毛の 5 分の 1 の厚さで、脳組織を損傷することなく脳神経外科医が移植したり除去したりできるように設計された。 マウントサイナイ医療システムの脳神経外科部長であり、マウントサイナイバイオデザインの共同創設者でもあるジョシュア・B・ベダーソン医学博士は、「マウントサイナイは、最先端の生物医学および科学研究を行う能力、優れた患者ケアへの取り組み、新しい治療法やケアの進歩を生み出す起業家精神に富んだアプローチで、国際的な評価を確立しています。この卓越性、革新性、コラボレーションの文化は、研究のブレークスルーを患者と社会に有意義な利益をもたらす新しい製品やサービスに迅速に変換できる、世界で最も優秀で優秀な臨床医や研究者を引き付けています。私たちは、新しいアレイの試験に参加する主要な施設の1つであることを誇りに思っており、収集して分析する詳細な情報から何を学ぶのか楽しみにしています。」と述べた。	newswise.com https://www.newswise.com/articles/view/808713/

【BCI】関連記事詳細（5/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)	
7	アメリカ	独占：マスク氏のニューラルリンクのライバルであるシンクロンが大規模な脳インプラントの試験を準備中	2024/4/9	イーロン・マスク氏の脳インプラント新興企業Neuralink社のライバルであるSynchron社は、自社の機器の商業的承認を得るために必要な大規模臨床試験のために患者を募集する準備を進めていると、同社の最高経営責任者（CEO）がロイター通信に語った。 Synchron社は4月8日、数十人の参加者を対象とする治験への参加に関心のある患者のためのオンライン登録を開始する予定で、約120の臨床試験センターから治験の運営支援の関心が寄せられていると、最高経営責任者（CEO）のトーマス・オクスリー氏はインタビューで語った。また、同氏は「この登録の目的は、地元の医師が運動障害のある患者と話せるようにすることです。関心が非常に高いので、私たちが行う研究の直前に大きなボトルネックになって欲しくありません。」と述べた。 ニューヨークに拠点を置くSynchron社は、Neuralink社よりも脳インプラントの試験が進んでいる。両社とも当初は、脳信号を解釈する装置を使って麻痺した患者がコンピューターで入力できるようにすることを目指している。	Reuters	https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/synchron-rival-musks-neuralink-readies-large-scale-brain-implant-trial-2024-04-08/
8	アメリカ	研究者らが人間に小型脳刺激装置を実証	2024/4/13	ライス大学の技術者たちが、ヒトの患者を実証した最小の埋め込み型脳刺激装置を開発した。ライス大学のジェイコブ・ロビンソン教授の研究室で、モティーフ・ニューロテック社、臨床医のサミール・シェス博士、スニール・シェス博士と共同で開発されたこの小豆大の装置は、先駆的な磁気電気電力伝送技術のおかげで、外部送信機からワイヤレスで電力を供給し、硬膜（頭蓋骨の底に貼り付けられた保護膜）を通して脳を刺激することができる。 デジタル・プログラマブル・オーバーブレイン・セラピー(DOT: Digital Programmable Brain Therapy) と呼ばれるこの装置は、現在の神経刺激に基づく治療法よりも患者の自律性とアクセシビリティが高く、他のブレイン コンピューター インターフェイス（BCI）よりも侵襲性が低い治療法を提供することで、薬物抵抗性のうつ病やその他の精神・神経疾患の治療に革命をもたらす可能性がある。 ライス大学の電気・コンピュータ工学および生物工学の教授であるロビンソン氏は、「この論文では、エンドウ豆ほどの大きさの私たちの装置が運動皮質を活性化し、その結果、患者の手を動かすことができることを示した。将来的には、前頭前野など脳の他の部分の上にインプラントを配置し、うつ病やその他の障害を持つ人々の実行機能を改善できると期待している。」と述べた。	medicalxpress.com	https://medicalxpress.com/news/2024-04-miniature-brain-humans.html

【BCI】関連記事詳細（6/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
9	イスラエル	テルアビブ・ソウラスキー医療センター (TASMC) は、AIイノベーターのNeuroBraveと提携し、生成AIをBCI（ブレイン コンピューター インターフェイス）分野に導入します	2024/4/17	テルアビブ・ソウラスキー医療センター（TASMC）の脳神経外科の一部である機能神経外科ユニットは、脳、脊髄、末梢神経系の障害の治療を専門としており、イスラエル有数の、そして国際的に最も先進的なユニットの1つとみなされている。同ユニットは本日、BCI（ブレイン コンピューター インターフェイス）分野の新境地に到達し、複雑な神経疾患と患者ケアのための革新的なソリューションの研究と実装を加速することを目指した提携を発表した。 TASMCの機能的脳神経外科部門長であるイド・シュトラウス博士は、「10年以上にわたり、私たちの臨床研究チームは音声解読と脳情報研究の最前線に立ち、膨大なノウハウとデータを蓄積してきました。NeuroBraveとの提携により、ブレイン コンピューター インターフェイスの次のステップに進み、脳の活動を音声に変換し、さまざまな脳障害を持つ患者のコミュニケーションを支援するという刺激的な可能性が開かれます。」と述べた。	prnewswire.com https://www.prnewswire.com/news-releases/tel-aviv-sourasky-medical-center-tasmc-partners-with-the-ai-innovator-neurobrave-to-bring-generative-ai-into-the-field-of-bci-brain-computer-interfaces-302119379.html

【BCI】関連記事詳細（7/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
10	欧州	デジタル神経科学のロードマップ	2024/4/24	「デジタル脳研究のこれからの10年 - テクノロジーとコンピューティングの交差点における神経科学のビジョン」と題されたポジションペーパーは、主に今後10年間のデジタル脳科学のロードマップとして意図されている。「神経科学とその関連分野で起こっている変化を評価し、予測し、形作ることが重要である。ポジションペーパーでは、収束点と共通の目標を特定し、研究コミュニティ全体との構造化された議論プロセスに基づいて、デジタル脳研究の現在および将来の開発のための科学的フレームワークを提供します」と、主執筆者でユーリッヒ神経科学医学研究所所長でありEBRAINSの共同CEOであるカトリン・アムント教授は述べている。 このポジション ペーパーでは、デジタル神経科学研究の主要分野を合計 8 つ挙げている。短期、中期、長期の目標について議論するとともに、「デジタル ツイン(※)」アプローチなどの新しい開発についても、脳科学におけるその適用性、可能性、限界について論じている。論文で説明されているその他の主要分野には、複数のスケールとモダリティを統合した超高解像度の脳デジタルアトラスとモデル、神経由来の人工知能 (AI)、コンピューティングのイノベーションなどがある。 ※デジタル ツイン：実際の患者から取得した測定データを使用して継続的に更新できる、個人に合わせた計算脳モデルの一種	The Human Brain Project https://www.humanbrainproject.eu/en/follow-hbp/news/2024/04/24/roadmap-digital-neuroscience/
11	中国	中国版ニューラルinkが技術フォーラムで発表される	2024/4/25	中国の国営企業が、イーロン・マスク氏の新興企業Neuralink社が開発した技術に似た脳チップを発表した。国営新華社通信によると、この企業は、北京新芝大神経科技はニューサイバーと呼ばれるブレインコンピューター インターフェイス (BCI) インプラントを開発し、サルでテストされ、思考だけでロボットアームを制御できるようになったという。同通信は、この技術は「独自に開発された」もので、中国初の「高性能侵襲性BCI」だと付け加えた。企業データベース「啓察學」によると、新芝大脳科技の支配株主は北京市政府の国家資産規制当局である。 科学者も新華社もマスク氏の脳チップ新興企業については言及しなかったが、北京で毎年開催される技術に焦点を絞った中関村フォーラムでこの新製品が発表されたことは、中国がNeuralink社に追いつこうとしていることを浮き彫りにした。これは、昨年の中関村フォーラムで中国工業情報化部がBCI技術を重要な「最先端の新興技術」に分類したことを受けてのことである。Neuralink社はすでに人間に脳チップを移植しているが、中国はまだ人間への実験を開始していない。	economictimes.indiatimes.com https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/chinas-version-of-neuralink-unveiled-at-tech-forum/articleshow/109586094.cms

【BCI】関連記事詳細（8/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
12	イギリス	ニューラルリンクの脳チップを装着した最初の人間が、テレパシーでマリオカートをプレイ	2024/5/9	Neuralink社は、麻痺した人々に脳マシンインターフェースを外科的に装着し、思考のみでコンピューターを制御できるようにするというPRIME研究の最初の100日間の詳細を公開した。Neuralink社の脳チップでの初の人間実験に参加した人々は、この技術を使って1日最大12時間ビデオゲームをプレイしていたことを明らかにした。参加者のノーランド・アーボー氏（29歳、四肢麻痺、ダイビング事故で麻痺）は、この技術を使って『シヴィライゼーションVI』や『マリオカート』などのオンラインビデオゲームをプレイしたと語った。 イーロン・マスク氏が率いるスタートアップ企業は2024年5月8日の進捗報告で、Neuralinkのリンクチップを装着した人々は研究セッションよりも余暇にチップを使用する時間の方が長いことが多いと指摘した。	independent.co.uk https://www.independent.co.uk/tech/neuralink-human-trial-video-games-musk-b2542061.html
13	アメリカ	イーロン・マスクのニューラルリンク脳チップが故障？これが真実	2024/5/9	ニューヨークポスト紙の報道によると、起業家イーロン・マスク氏の新興企業Neuralink社は、患者に埋め込まれていたBCIとして知られるブレイン コンピューター インターフェイスに故障が発生したと報告した。 1月初め、64本のスレッドに1024個の小さな電極を備えたBCIチップが、ロボットデバイスを介して、ノーラン・アーボー氏という29歳の患者の脳に埋め込まれた。このBCIチップは、人間の脳からデータを収集してコンピューターシステムに送り返し、コンピューターシステムがそれを解読して思考を行動に変換するように設計されている。アーボー氏は当初、手術後にインプラントの細いワイヤーが引っ込み、脳の信号を測定できる電極が急激に減少するという問題に直面した。ロイター通信は、ニューラルリンクが動物実験でこの問題を認識していたと報じている。ニューラルリンクは、アルゴリズムをより感度の高いものに修正するなどの変更を加えることで、インプラントがアーボー氏の脳の信号を監視できる能力を回復させたと述べている。アーボー氏は、思考だけでカーソルを制御できる速度で、以前の世界記録を更新したが、これは「電極の約10～15%しか機能していない」状態だとマスク氏はポッドキャストで述べた。	economictimes.indiatimes.com https://economictimes.indiatimes.com/news/international/us/elon-musks-neuralink-brain-chip-malfunctioned-heres-the-truth/articleshow/109987453.cms

【BCI】関連記事詳細（9/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
14	アメリカ	脳とコンピューターのインターフェイス実験により、初めて脳内で「話された」単語をリアルタイムで完全に解読	2024/5/14	カリフォルニア工科大学の脳の専門家チームは、個々のニューロンからの信号をリアルタイムで記録することで、脳内で完全に「話された」単語を解読するブレイン コンピューター インターフェイス（BCI）アプローチを開発した。これは初めての試みである。 ネイチャー・ヒューマン・ビヘイビア誌に報告された研究で、研究チームはこれまでBCI技術でテストされたことのない脳の領域である縁上回にプローブを埋め込んだ。過去数十年にわたり、科学者たちは人の思考を読み取り、それをコンピューター画面上に印刷された言葉に変換する技術を開発してきた。こうした研究は、限られた能力ではあるものの、BCI 技術の開発につながった。たとえば、一部の技術は言葉を認識できたが、そのほとんどは訓練を受けた音声通訳者と連携して使用され、実際に話している人を対象にテストされた。 この新しい研究では、研究チームは脳の別の部分で BCI 技術をテストすることで、わずかに進歩を遂げ、脳内でのみ「話された」いくつかの単語を解読することができた。	medicalxpress.com https://medicalxpress.com/news/2024-05-braincomputer-interface-decode-words-spoken.html
15	国際	脳コンピュータインターフェイス市場の価値は5億600万ドル MarketsandMarkets™	2024/5/15	MarketsandMarkets™ 社(※)の新しいレポートによると、ブレイン コンピューター インターフェイス (BCI)市場の収益は2024年に2億6,200万ドルに達すると推定され、2024年から2029年にかけて14.1%のCAGRで成長し、2029年には5億600万ドルに達する見込みである。 BCI市場の成長は、神経疾患の発生率と有病率の増加、および非侵襲的でウェアラブルな BCI デバイスの需要の増加によって推進されている。BCI 技術の採用も、BCI 技術の用途の増加に伴い増加すると予想される。ただし、予測期間中、データ セキュリティとプライバシーに関する懸念がBCI市場に課題をもたらす可能性がある。 ※MarketsandMarkets™社：市場調査やコンサルティング事業を手掛ける企業として2009年にインドで創業した。本社を置くマハラシュトラ州・プネーは「東のオックスフォード」と呼ばれ世界の最先端技術が集まるITパークやBPOセンターなどが立ち並ぶ学術都市であり、日本企業も数多く進出している。	prnewswire.com https://www.prnewswire.com/news-releases/brain-computer-interface-market-worth-506-million--marketsandmarkets-302145974.html

【BCI】関連記事詳細（10/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)	
16	アメリカ	米FDA、ニューラルリンクの脳チップ埋め込みを2人目の患者に承認、WSJが報道	2024/5/20	米国保健福祉省(HHS : United States Department of Health and Human Services)は、億万長者のイーロン・マスク氏のNeuralink社が最初の患者に生じた問題を解決することを提案した後、2人目の患者に脳チップを埋め込むことを許可したとウォール・ストリート・ジャーナル(WSJ)が報じた。 Neuralink社は2024年5月初め、最初の患者の脳に埋め込まれた極小のワイヤーが所定の位置から外れたと発表した。ロイターは先週、関係者の話として、同社は動物実験でワイヤーが引っ込む可能性があることを知っていたと報じた。WSJの報道によると、同社はこの問題を解決するために、装置の配線の一部を脳のより深いところに埋め込む予定だという。同社に詳しい人物の話と同社が閲覧した文書を引用して報じた。 Neuralink社は6月に2人目の患者に装置を埋め込み、今年は合計10人に埋め込む予定だと報道されており、1,000人以上の四肢麻痺患者が患者登録に登録していると付け加えた。報道によると、同社は今後数カ月以内にカナダと英国の規制当局に同様の試験を開始する申請書を提出する予定だという。	Reuters	https://www.reuters.com/science/us-fda-clears-neuralinks-brain-chip-implant-second-patient-wsj-reports-2024-05-20/
17	アメリカ	脳インプラントとAIアプリの組み合わせにより、ほぼ口がきけない男性が2か国語を話せるようになる	2024/5/22	カリフォルニア大学サンフランシスコ校の脳神経外科医とAI専門家のチームは、脳卒中後に言語能力を失った患者の言語能力を回復させることに成功した。 ネイチャー・バイオメディカル・エンジニアリング誌に掲載された研究で、研究チームは「パンチョ」というニックネームの男性の頭蓋骨内にブレイン コンピューター インターフェイス (BCI) を埋め込み、そこから得られるデータにAI技術を適用して、患者が再び2つの言語で話せるように支援した。これまでの実験では、脳の表面にプローブを埋め込み、脳波を読み取り、そのデータに学習技術を適用して脳波の一部を言葉に変換することが可能であることが示されていた。この新しい取り組みでは、研究チームはそのような研究をさらに一歩進め、第二言語という別の要素を追加した。 ボランティアのパンチョ氏はスペイン語を母国語としていた。20歳のときに脳卒中を起こし、スペイン語能力のほとんどを失った。数年後、彼は英語を読んだり、頭の中の言葉を英語に変換したりできるようになった。	medicalxpress.com	https://medicalxpress.com/news/2024-05-brain-implant-conjunction-ai-app.html

【BCI】関連記事詳細（11/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
18	中国	脳とコンピューターをつなぐ技術が中国でも進展、浮かび上がる懸念点	2024/5/27	4月終わりに北京で開かれたテックフォーラムで、ある中国企業が、サルが頭で思うだけでロボットアームを動かすことに成功している見える「自国製」のBCIを披露した。そこで公開された動画では、両手を拘束されたサルが、BCIを使ってロボットアームを動かしてチゴを掴んでいる。中国国営新華社によると、NeuCyber NeuroTechと北京脳科学研究所（CIBR）が開発したこのシステムは、細く柔らかい電極を脳に埋め込むものである。 侵襲的BCI、つまり脳の中や表面に埋め込むタイプのBCIに関しては、中国は米国に遅れをとっているとジョージタウン大学のセキュリティ先端技術センター（CSET）の筆頭アナリストであるウィリアム・ハナス氏は言う。その代わり、非侵襲的技術、つまり頭に装着するタイプのものに中国は注力している。ただし、医学的応用を念頭に探究が続く埋め込み型インターフェイスについても、追いつくのは時間の問題だと彼は言う。	wired.com https://wired.jp/article/china-brain-computer-interfaces-neuralink-neucyber-neurotech/
19	アメリカ	プレシジョン・ニューロサイエンス、人間の脳に装着した電極の数の世界記録を発表	2024/5/28	ブレイン コンピューター インターフェイス企業、プレシジョン・ニューロサイエンス(Precision Neuroscience Corporation (略称 Precision))とマウントサイナイ医療システムの脳神経外科チームが、人間の脳に装着して皮質データを記録する電極の数で世界記録を保持している。この記録（合計4,096個の電極）は、2024年4月にニューヨークのマウントサイナイ医療システムで、同社のインプラントをテストする進行中の臨床試験の一環として達成された。これまでに発表された人間の脳から記録する電極数の記録は、2023年にHao Tan氏(※)らによって実証された2,048個であった。 Precision のインプラントであるレイヤー 7 皮質インターフェースは、約 1.6 平方センチメートルのスペースに 1,024 個の小型電極が詰め込まれた薄膜マイクロ電極アレイである。脳の皮質表面に装着され、高解像度で電気活動をマッピングするように設計されている。このデバイスのモジュール設計により、複数のアレイを並べて配置し、高解像度で脳活動のより広い領域をマッピングできる。この記録的な手術では、マウントサイナイ医療システムの脳神経外科部長である Joshua B. Bederson 医学博士が率いるマウントサイナイ脳神経外科チームが、患者の脳表面に Precision のアレイ 4 つを配置し、約 8 平方センチメートルの領域を電極で覆った。Precision のシステムは、4 つのアレイすべてから皮質データをストリーミングし、脳の運動感覚境界の詳細な視覚化を生成した。これは、脳神経外科医が手術中に移動しなければならない重要なランドマークである。 ※Hao Tan氏：オレゴン健康科学大学神経外科	globe.newswire.com https://www.globe.newswire.com/news-release/2024/05/28/2889069/0/en/Precision-Neuroscience-Announces-World-Record-for-Number-of-Electrodes-Placed-On-Human-Brain.html

【BCI】関連記事詳細（12/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
20	アメリカ	イーロン・マスクのニューラリンクは脳インプラント研究に3人の患者を登録しようとしている	2024/5/29	米政府の臨床試験データベースの詳細によると、イーロン・マスク氏の脳チップ企業Neuralink社は、数年かかると見込まれる研究で、自社のデバイスを評価するため3人の患者を登録することを目指している。ロイター通信は昨年、臨床試験開始を米規制当局に申請した際、同社は10人の患者の登録を目指していたと報じた。Neuralink社は、麻痺患者が思考するだけでデジタル機器を使用できる能力を与えるよう設計されたインプラントを試験しており、脊髄損傷の患者を助ける可能性がある。 Neuralink社が今週、臨床試験の詳細を発表する前、同社は業界ではよくあることではあるが、研究に関する情報を共有していないとして、脳インプラントの研究者や元規制当局者から批判を受けていた。この臨床試験を承認した米国食品医薬品局(FDA: Food and Drug Administration)は、一般の信頼を高め、参加した患者を尊重するために、企業が研究に関する情報を公開することを一般的に望んでいると述べた。FDA はNeuralink社についてコメントを拒否し、同社の幹部もコメントの要請に応じなかった。Neuralink社の研究は、主要な完了予定日は2026年と推定されており、完全な研究は2031年に完了する予定である。この研究では、四肢麻痺などの症状を持つ22歳から75歳までの患者が登録される。	economictimes. indiatimes.com https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/elon-musks-neuralink-seeks-to-enroll-three-patients-in-brain-implant-study/articleshow/110517671.cms
21	中国/イギリス	脳から脳への技術が脳とコンピューターのインターフェースの性能を向上させることを研究が実証	2024/6/3	清華大学がインペリアル・カレッジ・ロンドンと共同で行った研究では、ユーザー間の脳同士の相互作用を統合することでブレイン コンピューター インターフェイス（BCI）システムを大幅に強化する新しい技術が発表された。この革新的なアプローチは、サイボーグ・アンド・バイオニック・システムズ誌に掲載された「脳と脳の結合を取り入れることによる脳とコンピューターのインターフェース性能の向上」と題された研究で詳しく述べられており、リハビリテーションやマルチタスクデバイスなどのアプリケーションで BCI 性能が向上する可能性を示している。 Tianyu Jia博士と学際的な科学者チームが主導したこの研究では、目や手の接触などの社会的交流が、運動イメージ課題（物理的に実行せずに運動を精神的にシミュレーションする課題）中の BCI パフォーマンスに与える影響を調査した。この研究では、友人や見知らぬ人のグループを対象に、身近な社会的つながりが神経同期と BCI 効率に与える影響を調べた。友人の存在や、アイコンタクトやハンドコンタクトなどの物理的なやりとりは、脳と脳の神経同期を強め、BCI のデコーディング精度を大幅に向上させた。身近な相手と直接アイコンタクトや物理的な接触を行った参加者は、皮質の活性化と接続性が向上し、社会的やりとりが BCI の効果を大幅に高められることが示された。	medicalxpress. com https://medicalxpress.com/news/2024-06-brain-technology-boosts-interface.html

【BCI】関連記事詳細（13/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
22	アメリカ	新しいアプローチにより双方向のブレイン コンピューター インターフェイス機能が実現	2024/6/13	ブレイン コンピューター インターフェイス (BCI) は、さまざまな神経疾患を持つ人々にとって大きな可能性を秘めているが、この技術の侵襲的バージョンと非侵襲的バージョンの両方において、実装までの道のりは長く、微妙な問題がある。カーネギーメロン大学の Bin He 氏は、非侵襲性 BCI の改善に熱心に取り組んでおり、彼の研究室では革新的な脳波 (EEG) ウェアラブルを使用して可能性の限界を押し広げている。 同研究グループは、25人の被験者を対象とした研究で、記録上初めて、機械学習を使用して脳波のエンコーディングとデコーディングの両方を行う双方向BCIを実現するために、新しい集束超音波刺激を統合することに成功した。この研究は、標的の神経回路を刺激することで、信号品質だけでなく、全体的な非侵襲性BCIのパフォーマンスを大幅に向上させる新しい道を切り開く。	medicalxpress.com https://medicalxpress.com/news/2024-06-approach-enables-bidirectional-brain-interface.html
23	アメリカ	パラドミクスが FDA 規制アクセラレーター プログラムに受け入れられ、新しい患者登録を発表	2024/7/1	ブレイン コンピューター インターフェイス (BCI) の大手開発企業であるパラドミクス社(Paradromics Inc.)は7月1日、米国食品医薬品局(FDA)の革新的なデバイスに関する最新のプログラムであるTotal Product Life Cycle Advisory Program (TAP) に受け入れられたことを発表した。FDAによると、TAPアクセラレータープログラムは「公衆衛生上重要な安全で効果的、かつ高品質な医療機器のより迅速な開発と、より迅速かつ広範な患者のアクセスを促進する」ために開始された。 TAP プログラムは、FDA が画期的 デバイスとして指定したデバイス専用で作成された。Paradromics Connexus® Direct Data Interface (※)は、FDA から 2 つの画期的デバイス指定を受けている。1つは、話す能力を失った患者が再びコミュニケーションをとることを支援する可能性を認めたもの、もう 1つは、運動能力が著しく低下した患者がコンピューター デバイスを操作できるようにする能力を認めたものである。FDA の画期的デバイス指定は、不可逆的で衰弱性の症状を治療する可能性のある革新的な医療機器の迅速な審査プロセスを提供する。TAP は、規制当局と企業間の迅速なコミュニケーションの機会を追加で提供することで、審査プロセスをさらに加速する。 ※Connexus Direct Data Interface : 神経信号を合成音声、テキスト、カーソル制御に変換することで、運動障害のある人がコミュニケーションをとり、コンピューターを独立して使用できるようにするデバイス。	prnewswire.com https://www.prnewswire.com/news-releases/paradromics-accepted-to-fda-regulatory-accelerator-program-and-announce-new-patient-registry-302186953.html

【BCI】関連記事詳細（14/14）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
24	中国	マスク氏のニューラルリンクが代表的なBCI技術、中国も開発強化	2024/7/2	中国政府は7月1日、「ブレイン コンピューター インターフェイス (BCI)」の利用を指導するため、基準案を策定する委員会を設立すると発表した。工業情報省が公表した計画によると、中国は企業や研究機関、大学などから関連する産業・技術専門家を招き、脳情報の符号化・復号化やデータ通信、データの可視化を含む一連の標準化に取り組む方針である。 BCIは、脳からの信号を使ってロボット義肢など外部機器を操作する比較的新しい技術研究分野である。この技術の開発を進めている企業で最も有名なのは、イーロン・マスク氏が2016年に共同設立したNeuralink社である。同社のウェブサイトによると、埋め込み型デバイスの開発に取り組んでおり、臨床試験に参加する四肢まひの患者を募っている。 中国政府の発表は、Neuralink社のような欧米の競合に対抗するため、これまで学術研究の場での取り組みが中心だった同技術の開発を加速させる狙いがあることを示している。	Bloomberg https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2024-07-02/SFYU86TQGIKW00
25	中国	イーロン・マスクのニューラルリンク・プロジェクトに続き、中国は研究室で培養された人間の脳を持つロボットを開発している。それは人間に取って代わることになるのだろうか？	2024/7/3	中国は、研究室で作られた人間の脳を持つ「オルガノイド」と呼ばれる画期的なロボットを発表した。この発明は、異なるタスクを独立して実行できるハイブリッドマシンの構築に向けた大きな一歩である。The Sunの報道によると、このロボットは南方科技大学と天津大学の研究者によって開発された。 ロボットの脳オルガノイドを生成するために、神経インターフェースチップとヒト幹細胞が使用される。この組み合わせの目的は、物体をつかんだり危険を避けたりするような複雑なタスクをロボットが実行できるようにすることである。この技術は脳とコンピューターのつながりを中心としており、シミュレーションフィードバックをエンコーディングおよびデコーディングすることでロボットの能力を向上させる。低強度超音波は、脳の安定性と成長を促進するために開発者が使用するもう 1 つのツールである。 この技術は天津大学によって「世界初のオープンソースの脳オンチップ知能複合情報インタラクションシステム」と呼ばれている。同大学のミン・ドン副学長は、この技術は電極チップと体外で開発された脳を利用していると言う。天津大学のリー・シャオホン教授によると、結果は有望ではあるものの、栄養素の不足などの問題はまだ解決する必要があるという。	economictimes. indiatimes.com https://economictimes.indiatimes.com/news/international/us/after-elon-musks-neuralink-project-china-develops-robots-with-lab-grown-human-brains-will-it-replace-humans/articleshow/111440515.cms



海外標準化動向調査(2月)

令和6年度エネルギー需給構造高度化基準認証推進事業費(我が国の国際標準化戦略を強化するための体制構築)
2025年2月1日

一般財団法人日本規格協会

ピックアップ：BCI(関連ニュース番号3)



トピック	ニューロテック・イノベーションが特許承認を獲得し、著名な業界誌の表紙記事として取り上げられる
推進組織	Longeviti Neuro Solutions社
内容	ポイント
	複雑な脳手術の革新的なソリューションに注力する神経技術企業であるLongeviti Neuro Solutions社は、新しい人工半透明頭蓋インプラント(ClearFit®インプラント)の特許を取得した。この特許技術により、インプラントと神経超音波検査に関する有望な研究を実証し、Science Translational Medicineの表紙を飾ると共に、脳神経外科手術の精度と患者の治療成績が向上した。
	背景
	ブレイン コンピューター インターフェース (BCI)、脳マッピング、神経超音波検査 (脳超音波)という3つの重要な領域をカバーする単一のインプラント製品の発明はこれまで無かった。本発明は画期的で、脳神経外科の分野における大きな進歩を示すことになった。
	概要
	- Longeviti Neuro Solutions の CEO であるジェシー・クリストファー氏は、「ClearFit人工インプラント ファミリーを取り巻くこの技術と独占的インプラントにより、Longeviti は世界中のこの分野の他の企業とオープンに協力できるようになる。Longeviti とそのパートナーは協力して、神経超音波検査と脳神経外科の患者ケアを進歩させ、世界中のどこでもリアルタイムで脳をモニタリングするのにかかるコストと時間を大幅に削減する。」と述べた。 - インプラントに BCI 技術が統合されているため、脳と外部デバイス間の直接通信が可能になり、患者は制御と対話を行うことができる。高度な脳マッピング機能と組み合わせることで、インプラントは外科医にリアルタイムの詳細な解剖学的画像を提供し、外科手術中に精度を高めるための新しいリアルタイム ツールを可能にする。頭蓋インプラント内に神経超音波検査を組み込むことで、脳の活動と状態を継続的に非侵襲的に監視することができ、術後のケアと監視が大幅に改善される。 - 臨床研究により、このインプラントは手術の精度と患者の回復を改善する効果があることが実証されている。このインプラントを使用する外科医は、脳領域の標的化の精度が向上し、手術時間が短縮され、患者の回復結果が改善されたと報告している。 - 医学研究を発表する有数の週刊オンラインジャーナルであるScience Translational Medicineが、南カリフォルニア大学とカリフォルニア工科大学の研究者らが実施した研究の特集記事で取り上げた。研究チームは、Longevitiの特許取得済み ClearFit人工半透明インプラントを人間の患者の頭蓋骨に埋め込み、非侵襲性機能超音波画像法 (fUSI) を使用して高解像度の脳画像を撮影した。研究チームは、外傷性脳損傷を負った成人の脳活動の記録と解読に成功し、ブレイン コンピューター インターフェース (BCI) や臨床モニタリングへの応用を示唆している。

出所:globenewswire.com 記事に基づきJSAグループ作成

【BCI】関連記事詳細（1/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
1	国際	ISO/IEC JTC 1/SC 43における規格の開発状況	2024/12/1	前回報告(2024年7月)以降から2024年12月1日現在までの更新情報：ISO/IEC JTC 1/SC 43 (Brain-computer interfaces) 幹事国：中国(SAC) 委員長：Mr Bing Cui 議長国：中国 議長：Ms Yuntao YU 参加国：13 オーストラリア(SA)、ベルギー(NBN)、中国(SAC)、デンマーク(DS)、ドイツ(DIN)、インド(BIS)、イタリア(UNI)、日本(JISC)、韓国(KATS)、ロシア連邦(GOST R)、英国(BSI)、米国(ANSI)、スウェーデン(SEK) スコープ： 情報技術のための脳コンピュータインターフェースの分野における標準化により、さまざまな応用分野に適用可能な脳とコンピュータ間の通信と相互作用が可能になる。 ・基礎標準の開発を含む、JTC 1 の脳コンピュータインターフェースに関する標準化プログラムの中心的な役割と推進者として機能する。 ・JTC 1、IEC、ISO、および BCI アプリケーションを開発しているその他の組織に、脳コンピュータ インターフェイスに関するガイダンスを提供する。 (除外：人体インプラントおよび医療用途の規格) 開発中の規格：4件（2024年12月1日現在） ・ISO/IEC CD 8663：情報技術 — ブレインコンピュータインターフェイス — 語彙 ・ISO/IEC CD TS 27571：情報技術 — 脳コンピュータインターフェイス — 非侵襲的脳情報収集のための BCI データ形式 ・ISO/IEC CD 27572：情報技術 — 脳コンピュータインターフェイス — リファレンスアーキテクチャ ・ISO/IEC CD TR 27599：情報技術 — 脳コンピュータインターフェイス — ユースケース	International Organization for Standardization (ISO) https://www.iso.org/committee/9082407.html

【BCI】関連記事詳細（2/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 （機関・団体名／URL）
2	イスラエル	沈黙を破る：思考を通じて沈黙している人たちに声を与える	2024/7/16	テルアビブ大学とテルアビブ・ソウルスキー医療センター（イチロフ病院）の研究者による科学的躍進により、思考力のみを使って沈黙している人でも話せる可能性があることが実証された。 ある実験では、沈黙している被験者が2つの音節のうちの1つを言うことを想像した。被験者の脳に埋め込まれた深部電極が電気信号をコンピューターに送信し、コンピューターが音節を発声した。この研究は、テルアビブ大学医学・健康科学部およびテルアビブ・ソウルスキー医療センター（イチロフ病院）のアリエル・タンクス博士と、テルアビブ大学医学・健康科学部の同学部の同博士でイチロフ病院機能神経外科部長のイド・シュトラウス博士が主導した。この研究の結果はNeurosurgery誌に掲載された。 これらの研究結果は、ALS、脳幹卒中、脳損傷などの病気により完全に麻痺した人々が、自発的に話す能力を取り戻すことができるようになるという希望を与えている。	neurosciencenews.com https://neurosciencenews.com/bci-voice-thought-26451/
3	アメリカ	ニューロテック・インベーションが特許承認を獲得し、著名な業界誌の表紙記事として取り上げられる	2024/8/9	複雑な脳手術の革新的なソリューションに注力する神経技術企業、Longeviti Neuro Solutionsは、同社の新しい人工半透明頭蓋インプラントの画期的な特許の発行を発表した。ClearFit®インプラントは、ブレイン コンピューター インターフェース (BCI)、脳マッピング、神経超音波検査（脳超音波）を統合する。この製品は、脳神経外科手術の新たな基準を確立し、3つの重要な領域をカバーする単一のインプラントの特許取得は初めてである。ClearFitの特許取得済み技術は最近、このインプラントと神経超音波検査に関する有望な研究を実証し、Science Translational Medicineの表紙を飾った。 Longevitiは、米国特許商標庁（USPTO）から、米国特許第12,004,954 B2号「透明なカスタム頭蓋顔面インプラントを用いた段階頭蓋形成再建術の実施方法」の特許発行通知を受け取った。この特許は2024年6月に承認された。 インプラントに BCI 技術が統合されているため、脳と外部デバイス間の直接通信が可能になり、患者は制御と対話を行うことができる。高度な脳マッピング機能と組み合わせることで、インプラントは外科医にリアルタイムの詳細な解剖学的画像を提供し、外科手術中に精度を高めるための新しいリアルタイム ツールを可能にする。さらに、頭蓋インプラント内に神経超音波検査を組み込むことで、脳の活動と状態を継続的に非侵襲的に監視することができ、術後のケアと監視が大幅に改善される。	globenewswire.com https://www.globenewswire.com/news-release/2024/08/09/2927771/0/en/Neurotech-Innovation-Achieves-Patent-Approval-and-Featured-Cover-Story-in-Prominent-Industry-Journal.html

【BCI】関連記事詳細（3/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
4	韓国	生分解性電子 TENT 技術が、より侵襲性の低い脳疾患診断を実現	2024/8/12	ソウル国立大学工学部のチームは、針を使って脳疾患を診断できる生分解性電子 TENT 技術を開発した。この技術は、カン教授の研究チーム（ペ・ジェヨン博士、キム・ヨンソ博士課程学生、カン・スンギョン教授を含む）が、UNIST（ファン・ギョンソク博士、キム・ジュヨン教授）および檀国大学病院（チョン・グンヒョン教授）の研究者と共同で開発し、8月5日にnature electronics誌に掲載された。 研究チームの研究は、テスラのCEO、イーロン・マスク氏が設立した神経科学のスタートアップ企業、ニューラルリンクの臨床試験で最近実証されたように、脳チップを埋め込む手術を受けようとする人はほとんどいないであろうという洞察に基づいて行われた。ブレイン コンピューター インターフェース（BCI）デバイスを埋め込むには頭蓋骨の一部を切除して電子チップを挿入する危険な手術が必要となる。さらに、デバイスが不要になった後も、免疫反応を引き起こす可能性があり、除去するためのさらなる手術が必要となる。研究チームは、バイオおよび脳工学技術の広範な導入のために、手術を必要とする既存の方法の非常に侵襲的な性質を克服する代替手段の必要性を認識した。	medicalxpress.com https://medicalxpress.com/news/2024-08-biodegradable-electronic-tent-technology-invasive.html
5	アメリカ	国際研究で、重度の脳損傷を負った無反応患者の意識が確認	2024/8/13	マサチューセッツ総合病院ブリガム病院の専門家らが共同で主導した新たな研究により、脳損傷を負って反応がない患者の一部でも脳スキャンで意識を検出できることがわかった。 この研究では、簡単な指示を与えられても反応しなかった重度の脳損傷を負った241人の参加者を、機能的MRI（fMRI）、脳波検査（EEG）、またはその両方の検査で評価した。これらのテスト中、参加者は「手を開いたり閉じたりするところを想像してください」という指示を聞き、15～30秒後に「手を開いたり閉じたりするところを想像するのはやめてください」という指示を聞いた。fMRIとEEGの脳反応から、参加者の60人（25％）が数分間にわたってこの指示をひそかに繰り返し実行したことがわかった。 8月15日にニューイングランド医学ジャーナルに掲載された研究の著者らによると、認知運動解離と呼ばれるこの現象を示す患者は、反応がないように見えても、言語を理解し、指示を記憶し、注意を維持することができる。これらの患者の場合、認知（つまり思考）能力が運動能力を上回っており、したがって運動能力から解離している。	medicalxpress.com https://medicalxpress.com/news/2024-08-international-consciousness-unresponsive-patients-severe.html

【BCI】関連記事詳細（4/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)	
6	中国	触覚と運動イメージを通じて脳とコンピューターのインターフェース性能を向上させる	2024/8/20	浙江大学の研究者らは、最近「サイボーグ・アンド・バイオニック・システムズ」誌に発表した研究で、ブレイン コンピューター インターフェース（BCI）技術を強化できる重要な発見を発表した。これは、より直感的な神経補綴制御と高度なリハビリテーション療法に向けた重要な一歩となる。 「BCIパラダイムにおける運動/触覚イメージと触覚感覚の神経相関：高密度EEGソースイメージング研究」と題されたこの研究では、高密度脳波（EEG）記録を使用して、運動イメージと触覚イメージの神経ダイナミクスを詳しく調べた。脳活動を外部のソフトウェアやハードウェアへのコマンドに変換するデバイスであるブレイン コンピューター インターフェースは、主に、被験者が実際の動きをせずに体の一部が動くことを想像する運動イメージ タスクを利用してきた。この研究では、特に触覚に焦点を当てた感覚イメージ タスクを統合することで BCI の概念を拡張し、BCI アプリケーションの新しい道を開く。 ファン・ウェン氏とリン・ヤオ氏が率いる研究チームは、11 人の参加者を対象に、運動イメージ（MI）と感覚イメージ（SI）の両方のタスクに取り組むよう指示された実験を実施した。これらのタスクは、物理的な刺激なしに運動動作と触覚を想像することで脳の反応を引き起こすように設計されている。この研究では、高度な EEG ソース イメージング技術を使用して、これらのタスク間の皮質活性化の違いと相関関係を体系的に調べた。	medicalxpress.com	https://medicalxpress.com/news/2024-08-brain-interface-tactile-motor-imagery.html
7	アメリカ	ニューラルリンクの最新のインプラントユーザーは、ブレイン コンピューター インターフェースを使用して3Dオブジェクトを設計し、カウナーストライク2をプレイします	2024/8/23	イーロン・マスク氏の脳とコンピューターのインターフェースを開発するNeuralinkは、同社のインプラントを移植された2人目の患者が、チップを使用して3Dオブジェクトを設計し、人気ビデオゲーム「カウナーストライク2」をプレイしていることを発表し、TOIが報じた。同社は、この新しい患者は最初の患者であるノラード・アーバウ氏とは異なり、以前に経験された「糸引き問題」に遭遇していないと報告した。 Neuralinkはブログ投稿で、新しい被験者であるアレックスが、通常、照準を合わせたり移動させたりするための2つのジョイスティックやさまざまなボタンなど、複数の入力を管理する必要がある一人称視点シューティングゲームをプレイすることに喜びを見出していることを強調した。	economictimes.indiatimes.com	https://economictimes.indiatimes.com/news/science/neuralinks-latest-implant-user-designs-3d-objects-and-plays-counter-strike-2-with-brain-computer-interface/articleshow/112735007.cms

【BCI】関連記事詳細（5/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)	
8	アメリカ	脳とコンピューターをつなぐ新たな技術で、ALS患者が自分の声を取り戻した	2024/8/26	運動ニューロンが徐々に機能を失い、最終的には身体のほとんどの筋肉を動かせなくなる筋萎縮性側索硬化症（ALS）という難病がある。病状の進行に伴い発話に必要な筋肉も機能しなくなり、いずれは会話することすら著しく困難になる。 こうした重度の発話障害を抱える患者の肉声を取り戻す手段として、脳とコンピューターをつなぐブレイン コンピューター インターフェイス（BCI）という技術が注目されている。カリフォルニア大学デイヴィスの神経外科医であるデイヴィッド・ブランドマンは、「難病で言葉を発することができなくなった患者たちに、大切な人たちと再び自分の声で会話して欲しい」と説明する。 ブランドマンらの研究チームは、患者が発話しようとする際に脳から送られる電気信号をリアルタイムで解析して文章に変換するBCIを開発した。これを患者の肉声を再現した合成音声で出力することで、自分が意図した言葉を正確に発話できるようになる。	wired.jp	https://wired.jp/article/new-brain-computer-interface/
9	インド	Open Cloud Compute は 10 月のパイロットに 3 つのプロバイダーを参加させる予定です	2024/8/28	今年初めにInfosys社の非常勤会長であるナンダン・コレカニ氏が発表したオープンクラウドコンピューティング（OCC）ネットワークは、10月までに少なくとも3つのコンピューティングプロバイダーをパイロット版に導入することを目指している。 5月に発表されたOCCは、コンピューティングインフラのプロバイダーと顧客向けのオープンなインターフェースであり、国内の相互運用可能なマイクロデータセンターのネットワークである。このモデルによると、インドはコンピューティングパワーを構築するために1万のマイクロデータセンターを必要としている。このネットワークにより、コンピューティングパワーがユーザーにより近づき、より高速な処理、より低い待ち時間、そしてデータ主権の強化が可能になる。	economictimes.indiatimes.com	https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/open-cloud-compute-network-hopes-to-onboard-three-compute-providers-for-october-pilot/articleshow/112838220.cms#goog_rewarded

【BCI】関連記事詳細（6/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
10	アメリカ	新しいAIは特定の行動に関連する脳のパターンを識別できる	2024/9/9	サウスカロライナ大学電気・コンピュータ工学科のソーチュク教授であり、南カリフォルニア大学神経工学センターの創設ディレクターでもあるマリアム・シャネチ氏と彼女のチームは、特定の行動に関連する脳のパターンを分離できる新しいAIアルゴリズム(DPAD: Dissociative Prioritized Analysis of Dynamics (解離的優先ダイナミクス分析))を開発した。脳とコンピュータのインターフェースを改善し、新しい脳のパターンを発見できるこの研究は、ネイチャー・ニューロサイエンス誌に掲載されている。 シャネチ氏と、彼女の元博士課程の学生で、現在は彼女の研究室の研究員であるオミッド・サニ氏は、「DPAD と名付けられた当社の AI アルゴリズムは、腕の動きなど特定の関心動作をエンコードする脳パターンを、同時に発生する他のすべての脳パターンから分離する。これにより、従来の方法よりも正確に脳活動から動きをデコードすることができ、脳とコンピューターのインターフェースを強化できる。さらに、当社の方法は、他の方法では見逃される可能性のある脳の新しいパターンを発見することもできる。AI アルゴリズムの重要な要素は、まず関心のある行動に関連する脳のパターンを探し、ディープ ニューラル ネットワークのトレーニング中にこれらのパターンを優先的に学習することである。」と述べた。	Science daily https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240909175239.htm
11	アメリカ	イーロン・マスクのニューラルリンクが「ブラインドサイト」インプラントでFDAの画期的デバイス認定を取得	2024/9/18	イーロン・マスク氏の脳チップ新興企業Neuralinkは火曜日、視力回復を目的とした同社の実験的インプラントが、米国食品医薬品局 (FDA) の「画期的医療機器」指定を受けたことを明らかにした。 FDAの画期的なタグは、生命を脅かす状態の治療や診断を行う特定の医療機器に与えられる。これは、現在開発中の機器の開発と審査を迅速化することを目的としている。 「Blindsight」と呼ばれるこの実験装置は、「両目と視神経を失った人でも見えるようになる」と、マスク氏はXの投稿で述べた。Neuralinkは、ブラインドサイト装置がいつ人間への試験に移行する予定かという詳細を尋ねる問い合わせにすぐには応じなかった。FDAもコメントの要請にすぐには応じなかった。	economictimes. indiatimes.com https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/elon-musks-neuralink-gets-fda-breakthrough-device-tag-for-blindsight-implant/articleshow/113445523.cms

【BCI】関連記事詳細（7/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)	
12	アメリカ	“考えるだけ”で Alexa を操作。脳とコンピューターをつなぐインターフェイスの現在	2024/9/19	筋萎縮性側索硬化症（ALS）患者のマークは、いつも自分の声を使ってアマゾンの音声アシスタント「Alexa」を操作している。しかし、脳インプラントのおかげで、いまでは思考するだけで Alexa に指示を出すことができる。 ALS は脳と脊髄の神経細胞に影響を及ぼし、時間の経過とともに筋肉をコントロールできなくなる難病である。64 歳のマーク氏も ALS により、可動性が低下している。名字を伏せることを条件に取材に応じてくれたマーク氏は、歩いたり話したりすることはできるが、腕や手は使えない。彼は臨床試験の一環として、スタートアップの Synchron が開発したブレイン コンピューター インターフェイス（BCI）の移植を、2023 年 8 月に受けた。 Synchron は、麻痺のある人が思考だけでデジタル機器を操作できるようにするために、脳信号を解読できる BCI を開発している。音声やタッチスクリーンによる物理的な操作をせずに、BCI を Alexa で使用できるようになったと、同社は 9 月 16 日（米国時間）に発表している。BCI で Alexa を作動させた最初の人物が、マーク氏である。	wired.jp	https://wired.jp/article/synchron-amazon-alexa-brain-computer-interface-bci/
13	ヨーロッパ	独立専門家の報告書：ヒューマン・ブレイン・プロジェクトは神経科学を大きく進歩させた	2024/10/2	欧州委員会（EC）は、2023 年に終了した EU の旗艦イニシアチブである ヒューマン・ブレイン・プロジェクト（HBP） の 10 年間の評価を発表した。このレポートは、独立した科学専門家のパネルによって作成された。10 年間にわたる HBP の発展と結果に対する評価は、非常に肯定的な結論に達している。レポートでは、HBP が脳研究に大きな貢献を果たし、変革的な影響を与えたことが強調されている。HBP の主な成果の 1 つは、神経科学研究を前進させ続けるオープンな研究インフラストラクチャである EBRAINS である。 HBP は、ヨーロッパ全土から 500 人を超える科学者、臨床医、エンジニアを集め、高度な計算手法と最先端のテクノロジーを通じて人間の脳の複雑さを研究する新しい方法を確立した。この報告書では、最先端の デジタル脳アトラス、さまざまなスケールの高度な 脳シミュレーション プラットフォーム、認知モデリング と個別化医療の応用、ニューロモルフフィック コンピューティング、ニューロインスパイア ロボット工学、AI の目覚ましい進歩など、HBP の注目すべき成果が強調されている。	humanbrainproject.eu (The Human Brain Project)	https://www.humanbrainproject.eu/en/forecast-low-hbp/news/2024/10/02/independent-expert-report-human-brain-project-significantly-advanced-neuroscience/

【BCI】関連記事詳細（8/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
14	アメリカ	ブレイン コンピューター インターフェース 技術のブレークスルー：神経解読の新時代、神経科学学会年次総会 Neuroscience 2024 にて	2024/10/7	研究者らは、ブレイン コンピューター インターフェース（BCI）のリーダーであるPrecision Neuroscience Corporation（Precision）と共同で実施したパイロットスタディの画期的な結果を、イリノイ州シカゴで開催された神経科学学会（SfN）のNeuroscience 2024カンファレンスで発表した。この結果は、Precision社の研究拠点の1つであるペンシルベニア大学ペレルマン医学大学院のResearch Engineering Strategies To Recovery（RESToRe） 研究室の主任研究員であり、ペンシルベニア大学医学部の脳神経外科医兼脳神経外科およびバイオエンジニアリングの助教授でもあるイアン・カジガス 医学博士の研究室によって発表された。 「高密度皮質表面アレイによるベータダイナミクスの解明」と題されたこの要約では、Precision 社の最先端のレイヤー7 皮質インターフェース（低侵襲、高密度、高解像度のアレイ）を使用した研究結果が強調されている。この画期的な技術により、研究者はこれまでアクセスできなかった運動に関連する運動皮質の神経パターンを捉えることができ、神経学的治療、リハビリテーション、BCI の機能の将来を一変させる可能性のある洞察が得られた。	globenewswire.com https://www.globenewswire.com/news-release/2024/10/07/2959101/0/en/Breakthrough-in-Brain-Computer-Interface-Technology-A-New-Era-of-Neural-Decoding-at-the-Society-for-Neuroscience-Annual-Meeting-Neuroscience-2024.html
15	オランダ	ONWARD® Medical が CEA と契約を締結し、Clnatec の WIMAGINE® 脳コンピューターインターフェース（BCI）テクノロジーの独占権を取得	2024/10/15	脊髄損傷（SCI） 患者の運動、機能、自立を回復するための革新的な脊髄刺激療法を開発している医療技術企業、ONWARD Medical NV（ユーロネクスト：ONWD）は、人体の思考駆動型運動と機能を回復するための研究用ARC-BCIシステムの一部としてClnatecが設計した研究用WIMAGINE BCIの開発および商品化について、フランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)と独占的ライセンスを締結したことを発表した。 ONWARD MedicalのCEO、デιβ・マーバー氏は、「WIMAGINE BCIの独占権を獲得したことで、麻痺後の思考駆動型運動を回復させるBCI対応システムを市場に初めて投入する機会が得られた。Clnatecは世界的に有名なバイオメディカル研究機関であり、同社のBCIは当社の用途に最適である。規制当局の承認を得てBCI対応システムを市場に投入するために必要なタイプの研究に適した、真に統合されたシステムを開発できるようになった。」と述べた。	globenewswire.com https://www.globenewswire.com/news-release/2024/10/15/2962898/0/en/ONWARD-Medical-Signs-Exclusive-Rights-to-Clnatec-s-WIMAGINE-Brain-Computer-Interface-BCI-Technology.html

【BCI】関連記事詳細（9/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 （機関・団体名／URL）
16	ドイツ	思考の力で義手をより正確に制御する	2024/10/17	ゲッティンゲンにあるドイツ霊長類センター・ライプニッツ霊長類研究所の研究者らは、アカゲザルを使った研究で、ブレイン コンピューター インターフェース(BCI)の新しいトレーニングプロトコルを開発した。この方法により、脳からの信号のみを使って義手を正確に制御できるようになる。 研究者たちは初めて、脳内でさまざまな手の姿勢を制御する神経信号がこの制御にとって主に重要であり、これまで考えられていたように、動作の速度を制御する信号ではないことを示すことができた。Neuron誌に発表されたこの研究結果は、神経義手の精密制御を改善するために不可欠であり、麻痺した患者の運動能力の一部または全部を回復させる可能性がある。 買い物袋を持ち、糸を針の穴に引き入れる。力強さと正確さを兼ね備えたグリップは、私たちの日常生活の一部である。私たちは、例えば下半身麻痺や進行性筋麻痺を引き起こす筋萎縮性側索硬化症などの病気で手が使えなくなったときに初めて、自分の手がいかに重要で素晴らしいものであるかに気づく。患者を助けるために、科学者たちは何十年も神経義肢の研究をしてきた。これらの人工の手、腕、脚は、障害を持つ人々に運動能力を取り戻す力を与える可能性がある。損傷した神経接続は、脳からの信号を解読し、それを動作に変換して義肢を制御できるBCIを介して橋渡しされる。	medicalxpress.com https://medicalxpress.com/news/2024-10-prosthetic-precisely-power-thought.html#google_vignette
17	アメリカ	失明状態の人が網膜インプラント手術で「本を読めるようになった」——ニューラルリンクのライバル企業が発表	2024/10/31	長きに渡り、視界の中央部分が見えず、文字や顔、細かいものを判別できずにいた人たちがいる。目の中で光を受け取る細胞が劣化し、中心視力が徐々に奪われてしまっていた人たちである。 ところが、実験的な網膜インプラント（手術）を臨床試験の一環として受けた人のなかには、法的には「失明」状態だったにもかかわらず、本を読んだり、トランプをしたり、クロスワードパズルを解いたりできるほど視力を取り戻せた人がいたという。このインプラントを開発している企業のScienceが、10月21日に予備的な研究結果として発表した。Scienceはカリフォルニア州を拠点に、脳とコンピューターをつなぐインターフェース（BCI）を開発している企業である。Scienceの最高経営責任者（CEO）で、元ニューラルリンク社長のマックス・ホダック氏は、インプラント手術を受けた視覚障害者が読書をしているビデオを見て、驚愕した。同社は今年4月に、このチップを開発したPixium Visionからインプラント技術を取得した。Scienceはホダック氏が2021年にニューラルリンクを辞めて設立した企業である。	wired.jp https://wired.jp/article/science-corporation-neuralink-eye-implant-restored-vision-blind-people/

【BCI】関連記事詳細（10/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
18	アメリカ	研究者らが革新的な研究で低侵襲神経インターフェースを開発	2024/11/13	神経系とインターフェースする従来のアプローチでは、脳とインターフェースするために頭蓋骨に穴を開ける必要があることが多いが、ライス大学のジェイコブ・ロビンソン氏とテキサス大学医学部のピーター・カン氏が率いる研究チームは、脳脊髄液 (CSF: cerebral spinal fluid) を介して脳や脊髄を含む神経構造の電氣的記録と刺激を可能にする、脳脊髄内インターフェース (ECI: endocisternal interfaces) と呼ばれる革新的な方法を開発した。 ECI は、神経系を取り囲む CSF を、標的デバイスを送達するための経路として使用する。研究者は、腰部に簡単な腰椎穿刺を行うことで、柔軟なカテーテルを操作して脳と脊髄にアクセスできる。小型の磁気電気駆動バイオエレクトロニクスを使用することで、ワイヤレス システム全体を小さな経皮的処置で展開できる。柔軟なカテーテル電極は、脊髄も膜下腔から脳室まで自由に移動できる。	sciencedaily.com https://www.sciencedaily.com/releases/2024/11/241113193653.htm
19	アメリカ	デジタルホログラフィックイメージングシステムは、非侵襲的な脳コンピューターインターフェースへの新たな道を提供する	2024/11/15	かつては、心でコンピューターを制御することはまったくのSFであったが、ブレイン コンピューター インターフェース (BCI) テクノロジーのおかげで、今では実現可能になった。今日のBCIシステムは、複雑な機械を思考で m 制御できるという驚異的な進歩を遂げているが、まだ大きな障害が1つある。それは、頭皮と頭蓋骨を通して記録できる新しい信号の特定である。 メリーランド州ローレルのジョンズ・ホプキンス応用物理学研究所 (APL) とボルチモアのジョンズ・ホプキンス医学部の研究者らは、神経脳活動を非侵襲的かつ高解像度で記録する画期的な成果を達成した。Scientific Reportsに掲載された論文で、研究チームは、神経組織の変形が脳活動の新しい信号を提供し、将来の BCI デバイスに活用できる可能性があることを実証している。APL の研究は、国防高等研究計画局の次世代非外科的神経技術プログラムの一環であった。 APL の人間および機械知能プログラム マネージャーであるマイク・ウォルメッツ氏は、「現在、最も影響力のある BCI 技術には、脳の活動を記録して解読するための侵襲的な外科的インプラントが必要である。非外科的方法はほんの一握りしかなく、そのすべては空間分解能、時間分解能、信号対雑音比、フォームファクターにおいて重大かつ根本的な制限がある。私たちの研究結果は、非外科的BCIの可能性を大幅に拡大できる新しいアプローチの基礎を示している。」と、述べている。	medicalxpress.com https://medicalxpress.com/news/2024-11-digital-holographic-imaging-path-noninvasive.html

【BCI】関連記事詳細（11/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
20	アメリカ	イーロン・マスクのニューラルink、脳インプラントとロボットアームの実現可能性試験を開始	2024/11/27	イーロン・マスク氏の脳技術スタートアップ企業、Neuralinkは同社の脳インプラントと実験用ロボットアームを使用した新たな実現可能性調査の開始承認を得たと発表した。 Neuralinkは、同社のワイヤレス ブレイン コンピューター インターフェースと外科用ロボットの安全性を評価することを目的としたPRIME研究を実施している。四肢麻痺の患者を対象に、思考で外部機器を制御するためのインプラントの初期効果を評価している。同社は、進行中のPRIME試験の参加者の中から、実現可能性試験へのクロスオーバー登録を行う予定であると、ソーシャルメディアプラットフォームX上の投稿で述べている。	economictimes .indiatimes.com https://economictimes.indiatimes.com/technology/elon-musks-neuralink-to-launch-feasibility-trial-with-brain-implant-robotic-arm/articleshow/115715279.cms
21	アメリカ/カナダ	思考のみでロボットアームを操作できるか？ニューラルinkが新たな臨床試験へ	2024/12/2	イーロン・マスクの脳インプラント企業であるニューラルinkは11月下旬、新たな用途のための試験を開始すると発表した。これは、思考だけでロボットアームを操作できるかどうかを検証するというものである。同社はその後Xに、「N1インプラントを使って、支援ロボットアームをBCIで制御する新しい実験を開始できることを嬉しく思う。この実験では、その実現可能性を検証する」と投稿した。 ニューラルinkのBCIは、「N1」と呼ばれるコインサイズのデバイスを用いるが、これはロボットによって、脳内に外科的に埋め込まれる。同社は現在、BCIの安全性および、麻痺のある人々がコンピューターを操作する能力について評価を行なっている。	wired.jp https://wired.jp/article/neuralink-robotic-arm-controlled-by-mind/

【BCI】関連記事詳細（12/12）

番号	地域・国	情報記事・タイトル	発行日	要旨	情報源 (機関・団体名／URL)
22	アメリカ	頭皮に直接プリントされた一時的なタトゥーは、脳波を測定するための簡単で髪に優しいソリューションを提供します。	2024/12/2	科学者らは初めて、医師が患者の頭皮に印刷して脳の活動を測定できる液体インクを発明した。12月2日にCell Press誌のCell Biomaterials誌に発表されたこの技術は、脳波のモニタリングや神経疾患の診断に現在使用されている煩雑なプロセスに代わる有望な代替手段となる。また、非侵襲性の脳コンピューターインターフェースの応用を強化する可能性もある。 テキサス大学オースティン校の論文共同著者であるナンシュ・ルー氏は、「センサー設計、生体適合性インク、高速印刷における当社の革新は、臨床現場の内外で幅広い用途を持つ、将来的な電子タトゥーセンサーの体内製造への道を開くものである」と述べている。	sciencedaily.com https://www.sciencedaily.com/releases/2024/12/241202123531.htm