

電子デバイス（ディスプレイ、半導体、電子部品、電池等）の市場、技術、業界動向を中心に

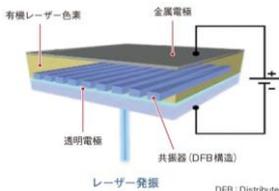
NEWS TOPICS (No.108) 2023年12月

越石健司

■ディスプレイデバイス（液晶・有機EL他）・タッチセンサー・部材

□有機ELのレーザー版が2026年に実用化へ、発光色が自由自在 2023.11.17
30年かけて課題を1つずつ克服

レーザー素子は技術開発の進展が速くその用途も急速に拡大している。その中で期待されながら実現しなかったレーザー技術も現実のものになりつつある。それが、有機半導体レーザー（Organic Semiconductor Laser Diode：OSLD）だ。九州大学 主幹教授で、最先端有機光エレクトロニクス研究センター（OPERA）センター長などを務める安達千波矢氏の研究グループが2019年に世界で初めて開発した。九州大学は同年、実用化を目指すベンチャーKOALA Tech（コアラテック）も発足させた。



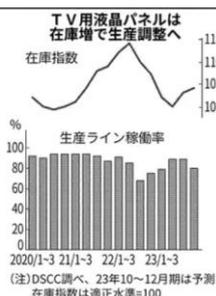
レーザー発振 DFB: Distributed FeedBack 有機半導体レーザーの素子の概要

□有機EL素子の中の分子の向きは“待ち時間”で制御できる - 2023.12.7
「一時停止」蒸着法で分子配向制御、有機ELの性能向上へ

千葉大学、群馬大学の研究チームは、有機分子を真空蒸着する際にあえて蒸着を一時停止して“待ち時間”を導入し、その時間に分子の配向が変化していく様子を調べることで、有機EL素子の特性に直結する分子配向を任意に制御する新手法を開発した。任意の方向に分子の頭尾をそろえることにより、有機EL素子の中に発生する電荷を制御することが可能となり、有機ELの一層の性能向上が期待されると共に、その他の有機半導体を用いた素子開発にも広く役立つことが期待される

□大型液晶パネル（55型）2%安 11月大口 TV販売不振で1年2カ月ぶり下落 2023.12.8

テレビ用液晶パネルの市況が悪化している。11月の大口取引価格は大型の指標品が前月比2%安く、1年2カ月ぶりに下落した。世界的にテレビ販売が伸びず、在庫が膨らんだテレビメーカーが調達を抑制している。パルメカは早くも生産調整に入ったようだ。



- **V u s i x ARガラスの新技术 導波路の光漏れを制御** 2023. 12. 7
スマートグラスメーカーの米V u s i x AR（ビュージックス）は、ARグラス向けの光導波路設計と、性能における画期的な技術「V u s i x I N C O G N I T O」を発表した。導波管を用いるシースルーのARグラスでよく見られる、ガラスの前面からの光漏れを無くすもの。世界初の導波管ベースの技術になるという。
- **台湾液晶大手の AU0、年内にシンガポール工場閉鎖** 2023. 12. 21
台湾液晶パネル大手の友達光電（AU0）は 12 月中にシンガポールの工場を閉鎖する。有機 EL パネルの普及で従来型の液晶パネルの需要が低迷しているためで、最大 500 人の従業員の雇用に影響する。
- **藤森工業、偏光板用プロテクトフィルムの生産増強。** 2023. 12. 15
総投資額 145 億円、生産能力は面積ベースで約 1.3 倍
藤森工業は、液晶ディスプレイ製品の大画面化と世界的な需要増に対応した偏光板用プロテクトフィルムの設備投資を行う。総投資額は 145 億円、既存塗工機の改造と最大 3000mm 幅に対応する塗工機の新設により、生産能力を面積ベースで約 1.3 倍まで引き上げる。設備投資の内容は沼田事業所（群馬県）に 135 億円（最大 3000mm 巾）、ZACROS TAIWAN に 10 億円（1700mm 巾）。
- **グンゼ、電子部品事業から撤退 タッチパネル会社を売却** 2023. 12. 21
グンゼは 21 日、電子部品事業から撤退すると発表した。2024 年 10 月 1 日にタッチパネルを製造する海外子会社の発行済み株式の 85%を約 450 万ドル（約 6 億円）で台湾の電子機器メーカーのファースト・インターナショナル・コンピューターに売却する。26 年には残りの 15%も売却する予定だという。グンゼは事業の多角化をめざし、1985 年に電子部品事業に参入した。売上高は一時 100 億円超に達したが、近年は赤字になっていた。2022 年 10 月にフィルム部門をダイセルに売却し、タッチパネル部門も売却先を探していた。24 年 9 月末で電子部品事業は終了し、従業員は他部門などに配置転換する。
- **自動運転車の「目」曇らせず 日本航空電子がヒーター開発 車載タッチパネル技術活用** 2023. 12. 25
NEC 子会社で電子部品メーカーの日本航空電子工業は、自動車のカメラや高性能センサー「LiDAR（ライダー）」向けに透明フィルム状のヒーターを開発した。レンズなどの曇りや凍結を防ぎ、画像を認識する精度が低下しないようにする。自動車部品大手に売り込む。2025 年の量産開始を目指す。車載タッチパネルの製造技術を活用し、フィルム内に細い金属線を格子状に配置した。

■半導体

□ラピダス、EUV 導入 技術者 300 人年内確保 米 IBM などに派遣 2023. 12. 4

次世代半導体の量産を目指すラピダスは、北海道千歳市に建設中の工場で微細加工に不可欠な極端紫外線（EUV）露光装置を 2024 年末に導入することを決めた。併せて 23 年以内に技術者ら約 300 人の社員を確保する見通しも明らかにした。雇用した技術者を協力関係にある米 IBM やオランダの ASML などに派遣し、25 年春の試作ライン稼働までに EUV 露光装置の技術などを習得させる。

□TOPPAN、JOLED の石川県の工場買収 半導体基板を生産 2023. 12. 5

TOPPAN ホールディングス（旧凸版印刷）は 3 月末に経営破綻した JOLED（ジェイオーレッド）の能美事業所を買収した。買収後は生成 AI（人工知能）向けに需要が増える半導体パッケージ基板の生産や開発拠点として活用する。2027 年以降に稼働させる計画で、将来は会社全体の基板の生産能力を 22 年度比 4 倍に高める。

□東芝とローム、パワー半導体共同生産を発表 補助金活用 2023. 12. 8

東芝とロームは 8 日、パワー半導体の共同生産を始めると発表した。事業総額は 3883 億円で、経済産業省が最大で 1294 億円を補助する。東芝が石川県能美市で建設している新工場と、ロームが宮崎県国富町で来年稼働を予定する新工場で半導体の生産を分担する。ロームが 2892 億円、東芝が 991 億円を投じる。

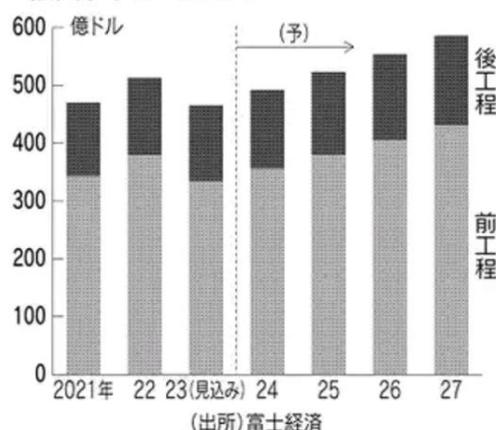
□リンテックや AGC、先端半導体材料を開発 後発組が猛追 2023. 12. 9

粘着紙大手のリンテックは高度な半導体の製造に必要な保護膜の分野に参入する。AGC は微細な電子回路を作るのに使う絶縁フィルムを開発し事業化を目指している。最先端の半導体向け材料では技術力に優れた先発企業が寡占状態にあるが、耐久性などを向上させた後発組がシェア獲得を狙う。

半導体の高度化が後発組にシェア獲得のチャンスを生む

素材名	先発	参入企業(特徴)
ベリクル用素材	三井化学など	リンテック (新素材で耐熱性を向上)
絶縁フィルム	味の素(ほぼ100%)	AGC (新素材で伝送ロスを削減)
保護材	米ダウ、独ヘンケルなど	東洋インキSCHD (フィルム状で部品ごとに封止)
光酸発生剤	東洋合成工業など	ADEKA (高純度化に強み)

半導体材料市場は27年に586億ドルに拡大する(主要36品目)



□大日本印刷、3 ナノ対応 先端半導体の回路原版 2023. 12. 12

大日本印刷（DNP）は最先端半導体の回路形成に使う原版「フォトマスク」を開発した。回路線幅が3 ナノ（ナノは10 億分の1）メートル品と呼ぶ半導体に対応する。3 ナノ品の半導体は台湾と韓国の2 社のみが量産し、フォトマスクも内製している。まず半導体製造装置メーカーや材料メーカーに研究用として供給する。

□ディスコ、半導体の切断 10 倍速く EV 向け、量産化に前進 2023. 12. 12

半導体切断装置で世界最大手のディスコは、電気自動車（EV）などに使う省エネ半導体を従来より10 倍速く切断する装置を開発した。半導体材料の炭化ケイ素（SiC）は電力効率に優れるが硬く加工が難しかった。次世代パワー半導体の量産技術を確立させる。

□富士通、新光電気工業の売却発表 JIC・大日印・三井化に 2023. 12. 13

富士通は12 日、半導体基板を手掛ける子会社の新光電気工業を政府系ファンドの産業革新投資機構（JIC）に売却すると発表した。JIC は大日本印刷や三井化学と共同で、TOB（株式公開買い付け）などを組み合わせて最終的に全株を取得する。新光電工株は上場廃止となる。買収総額は7000 億円規模。

□「日本最後の OSAT」アオイ電子、チップレット集積で中工程に照準 2023. 12. 14

半導体後工程事業者（OSAT）のアオイ電子は、半導体チップと入出力部分をつなぐ配線の層「再配線層（RDL）」をパネルレベルで多層化できる技術を開発した。RDL 作製技術はチップレット集積で重要になる技術であり、同社はこの技術を通信/ロジック/パワー半導体に展開する計画だ。製造ラインの自動化も計画しており、将来は後工程の中でもチップの集積に特化した「中工程事業者」を目指す。

□三井化学、“次世代 EUV ペリクル” 25 年にも実用化 半導体微細化に対応 2023. 12. 15



三井化学は次世代のEUVペリクル開発などで半導体需要を開拓する（ペリクル製品）

三井化学は2025~30 年に、半導体の製造工程で使われる次世代の極端紫外線（EUV）ペリクルを実用化する方針だ。旭化成のペリクル事業を承継した新会社の技術力などを活用。最先端のEUV露光機に対応したカーボンナノチューブ（CNT）膜ペリクルの開発を目指す。半導体の微細化に伴いEUV露光機の高度化が進む中、半導体関連事業の成長に向けて次世代ペリクルを実用化し需要を取り込む。

□ダイフク、先端半導体の搬送機開発 自動化で人件費抑制 2023. 12. 16

物流システム大手のダイフクは先端半導体向けの自動搬送機を開発した。半導体を製品に最終加工する「後工程」に対応した搬送機で、搬送自動化の分野に進出する。後工程は人手がかかる作業が多く、アジアの拠点で手掛けられることが多かった。アジアの人件費が高騰する中、搬送を自動化すれば国内でも需要が見込めると判断した。ウエハーから切り出したチップを運ぶ際に使用するケースの搬送機などを新たに開発した。

□TSMC、最先端半導体「1.4 ナノ」開発へ 2 世代先技術 2023. 12. 16

半導体世界大手の台湾積体回路製造（TSMC）が、世界最先端となる回路線幅 1.4 ナノ（ナノは 10 億分の 1）メートルの半導体開発を進めていることが明らかになった。現行の最先端である 3 ナノ品の 2 世代先の技術となる。米国で開かれた「国際電子デバイス会議（IEDM）」で TSMC が発表した内容を基に、台湾や米国の複数メディアが報じた。

□フォトマスク不要の半導体装置 ウシオ電機、米アプライドと開発へ 2023. 12. 18

ガラス基板にも対応

ウシオ電機は半導体製造装置最大手の米アプライドマテリアルズと共同で、フォトマスクを必要としないデジタルリソグラフィ技術（DLT）を採用した半導体製造装置を開発する。先端半導体パッケージ市場での採用を想定。本格的な装置の投入時期は明らかにしていないが、量産に対応した装置を既に複数の顧客に出荷しているという。DLT 装置は、インターポーザーや半導体パッケージ基板に配線を描くのに使う。

□後工程技術 チップレットで変化 ラピダス講演から 5 選 2023. 12. 20

チップレットの普及は半導体技術にどのような変化をもたらすのか。2023 年 9 月開催の学会「第 84 回応用物理学会秋季学術講演会」にラピダスで後工程の技術開発を主導する折井靖光氏（専務執行役員 3D アセンブリ本部長）が登壇し、その変化について講演した。

チップレットに関するラピダス折井氏の発言要旨	
①チップレットが性能向上の手段に	チップレットは当初、低コスト化のためだった。加えて、性能向上の手段にもなっている
②パッケージ基板が有機材料に	チップレット同士をつなぐインターポーザーは、Si 製から低損失な有機材料に変わる
③ハイブリッド接合に移行	3次元積層の接合技術は狭ピッチ化のためにマイクロバンプ接合からハイブリッド接合に移行
④新たな熱対策や信頼性確保が必須	パッケージ構造が複雑になり、新たな熱対策が必要に。信頼性向上のために冗長性を確保
⑤独自半導体の設計を容易に	先端半導体の顧客になる AI アプリの日本企業育成が急務に。同企業が独自半導体を設計できる環境を整備

□世界半導体販売、今年 9.4%減 来年は増加見込み

2023. 12. 20

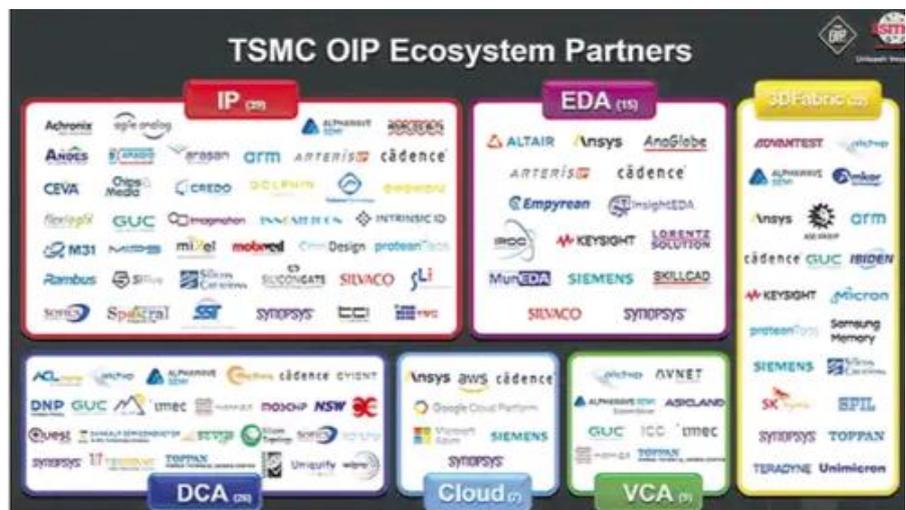
米国半導体工業会（SIA）は 2023 年の世界半導体販売額が前年比 9.4%減の 5200 億ドルになるとの見通しを発表した。パソコン（PC）やスマートフォンといったデバイス機器の販売低迷を受けた年前半の不振が響く。減少率は縮小傾向にあり、24 年は増加に転じると見込む。

□TSMC、2nm への準備着々 日本が頼るチップレット技術

2023. 12. 21

台湾積体回路製造（TSMC）は 2023 年 10 月、日本でパートナー企業の開発者向けイベント「Open Innovation Platform Ecosystem Forum」を開催した。同イベントは米国、オランダ、台湾などの各国・地域で開催されてきたが、日本での開催は「初めて」だ。

TSMCの開発者イベントの要点	
①チップレット集積の「共通言語」拡充	3D実装に向けたIC設計のモジュール化に関する規格「3Dblox」について、2023年9月に発表した「同2.0」で機能を拡充。ユーザー企業の利便性を高めた
②2nmより先はチップレットが不可欠に	TSMCの2nmプロセスをSoCに利用するソシオネクストが登場。2nmプロセス以降は先端プロセスと成熟プロセスの使い分けが必須と指摘
③パッケージ基板にも厳しい要件	パッケージ基板を手がけるイビデンが登場。チップレット化でパッケージ基板にも「はんだパンプの品質」などで従来より厳しい要件が求められると指摘。



□旭化成が半導体材料新工場 生産能力 2 倍、国内供給網拡充

2023. 12. 21

旭化成は半導体向け材料の新工場を静岡県富士市で建設する。総投資額は 150 億円強で、チップ表面を保護する材料の生産能力を 2 倍に高める。世界的な半導体需要の底入れや、ラピダスなど国内半導体メーカーの生産拡張をにらんで供給体制を整える。増産するのは液体状の感光性樹脂で、半導体チップなどの表面を保護し絶縁に使われる。

□大日印社長、新光電気買収に意欲 「ガラスコア基板強化」

2023. 12. 22

大日本印刷（DNP）の北島義斉社長は、産業革新投資機構（JIC）や三井化学と共同でTOB（株式公開買い付け）などを通じて買収を目指す新光電気工業とのシナジーに関して「TGVガラスコア基板事業の強化に貢献すると期待している」と述べた。DNPが開発したTGVガラスコア基板は、反り、剛性・平坦性に優れ、次世代半導体パッケージで採用が進むことが想定される。DNPは同基板で 2030 年度に 300 億円の売り上げを見込んでいる。

□サムスン、横浜半導体拠点を発表 先端品出遅れに危機感

2023. 12. 21

韓国サムスン電子は 21 日、半導体技術の研究開発拠点を横浜市に開設すると正式発表した。先端半導体の製造技術を日本の企業や大学、研究機関と共同開発する。サムスンは先端品競争での出遅れに危機感を募らせており、研究開発のテコ入れを急ぐ。横浜市のみなとみらい地区に研究拠点「アドバンスド・パッケージ・ラボ」を 2024 年に開設する。今後 5 年間で 400 億円超を投じる計画で、経済産業省が最大 200 億円まで補助する。

□エヌビディア、一気に半導体売上高首位へ 今期 2.2 倍

2023. 12. 24

インテル・サムスン以外は 30 年ぶり 生成 AI 追い風

社会に急速に浸透する生成 AI（人工知能）が半導体業界の勢力図を塗り替え始めた。先行した米エヌビディアの業績が急拡大し、2023 年は売上高で初めて世界首位になる可能性が高まっている。AI 半導体の市場規模は 27 年に 60 兆円規模に達するとの見方も浮上し、クラウドコンピューティング大手なども交えた競争が激化している。

半導体の売上高

	1991年	2020	22	23
1位	NEC	インテル	サムスン	▲
2	東芝	サムスン	インテル	↑
3	インテル	SKハイニックス	SKハイニックス	↑
⋮				
12			エヌビディア	↑

(注)22年まではガートナー調べ。23年はQUICK・ファクトセット集計予想

□リンテック、パッケージングなど研究 3次元実装で新組織

2023. 12. 26

リンテックは半導体関連製品や新規プロセスの開発を強化するため、研究開発を担う組織「実装技術開発室」を新設した。福岡県産業・科学技術振興財団の三次元半導体研究センターに入居。半導体の後工程のパッケージング技術に関わるテープや装置、独自プロセスの開発を進める。3次元実装や、チップレット集積などのパッケージング技術に関する研究開発を行う。

□台湾・鴻海、インド半導体工場の設立申請

2023. 12. 26

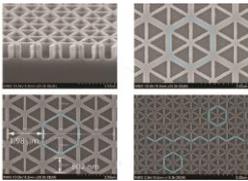
台湾電機大手・鴻海（ホンハイ）精密工業はインドでの半導体工場設立に向けた申請を同国政府に提出した。インドのラジーブ・チャンドラセカール電子・IT（情報技術）担当閣外相（副大臣級）がこのほど下院向けの答弁資料で明らかにした。

■新技術、材料、電池

□半固体電池 25 年にも供給 EV 向け、コスト 4 割減 伊藤忠出資の米新興 2023. 12. 2

伊藤忠商事や独フォルクスワーゲン（VW）が出資する米スタートアップは、2025 年にも現状のリチウムイオン電池に比べて製造コストを最大 4 割減らした次世代電池を供給する。発火リスクの低い「半固体電池」で、電気自動車（EV）の性能を飛躍的に高める全固体電池のつなぎの技術と期待される。普及すれば EV 価格引き下げの後押しになる。開発したのは、24M テクノロジーズ（マサチューセッツ州）。..

□物材機構、フォトニック結晶を作製 シリコン系素材をナノ加工 2023. 12. 5



トポロジカルフォトニック結晶の電子顕微鏡写真

物質・材料研究機構の迫田和彰特別研究員らの研究チームは、汎用のシリコン系素材をナノ寸法で加工し、トポロジカル（位相幾何学的）なフォトニック結晶を作製した。シリコン製の設計自由度が高い光回路として半導体レーザーや光記録、量子ビット間の情報伝達などへの応用が見込める。日本物理学会発行の英文誌 J P S J に掲載された。

□NTT、伝送映像を“動く点群”に 遠隔地で再現、動画配信応用 2023. 12. 5

NTTは高機能センサー「LiDAR」とデジタルカメラで計測した空間のデータを遠隔地のディスプレイ画面に伝送し、動きのある3次元点群データとして再現するシステムを開発した。視聴者が見たい角度を自由に選択し、動作する人物や物体を3Dで確認できる。橋の設備点検などに使う点群データを“動く点群”に応用。コンサート中の歌手や試合中のサッカー選手などを再現できる3D動画配信としての実用化を目指す。

□富士通、目指すは1000量子ビット 国産機5つの注目点 2023. 12. 6

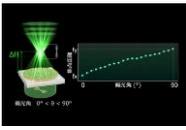
富士通は新たに開発した量子コンピューターを活用して、顧客企業と産業応用に向けた研究開発を加速させる。理化学研究所に次いで国内 2 機目となる国産量子コンピューターを稼働させ、実機を使ったサービスの提供を開始した。実機に独自の量子シミュレーターを組み合わせることで、材料や創薬、金融といったアプリケーション開発を加速。

富士通の量子コンピューターの特徴	
①ハイブリッド計算で性能向上	量子コンピューターと量子シミュレーターを組み合わせ、双方のメリットを生かす
②古典アルゴリズムを上回る精度	H ₂ の基底エネルギー計算で、古典近似計算を上回る精度を世界で初めて確認
③共同研究で産業応用を加速	各業界の顧客企業と共同研究を進め、アプリケーション開発を加速
④1000量子ビット以上に大規模化へ	ハード・ソフトの改良を進め、2026年以降に1000量子ビット以上の実現を目指す
⑤技術課題の解決に向け連携強化	世界の研究機関や企業と連携して、量子関連技術を幅広く開発する

量子シミュレーター 量子コンピューターではない、古典コンピューター上のソフトウェアで量子ビットをシミュレーションするコンピューターシステムのこと。ノイズの影響を受けて計算エラーが生じてしまう実際の量子コンピューターと比べて、量子シミュレーターはノイズのない状況での量子ビットの振る舞いを予測できる。量子アルゴリズムの開発などに利用される。一方、量子シミュレーターでは量子ビットを1増やすごとに、必要なメモリーや計算時間が指数関数的に増えるため、大きなビット数の計算ではスーパーコンピューターが必要になる。

□偏光で焦点距離制御 理研などメタレンズ開発、高速応答可能に

2023. 12. 7



光の偏光方向で焦点距離を制御できるメタレンズ（理化学研究所提供）

理化学研究所の田中拓男チームリーダーと台湾・成功大学の呉品頡准教授らは、偏光で焦点距離を変えられるメタレンズを開発した。メタレンズは微細構造パターンで偏光を曲げる。実験では4mmほど焦点位置を動かせた。レンズを機械的に動かすよりも高速応答できる光学システムの開発につながる。窒化ガリウムで微細パターンを形成。

□三井化学、AR グラス向け「Diffrar」開発

2023. 12. 11

三井化学は、AR/VR 市場の拡大に向けて、AR グラスに用いられる Waveguide（光導路）向け樹脂ウエハ「Diffrar™（ディフラ™）」を開発した。光学樹脂ウエハ Diffrar™（ディフラ™）は、1.67 以上の高屈折率、高平坦性など優れた光学特性を備え、AR グラスユーザーへ広い視野角（FOV*1）を提供する。加えて、樹脂製のため、デバイスの安全性（耐衝撃性）や軽量化にも寄与する。

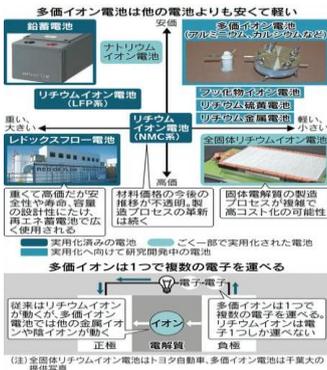
□ペロブスカイトのタンデム型太陽電池、効率 23.6%達成

2023. 12. 18

フレキシブル太陽電池の開発を手掛けるベンチャー企業である PXP（神奈川県相模原市）は11月2日、ペロブスカイトとカルコパイライト（黄銅鉱）のフレキシブルな材料同士で構成されたタンデム型太陽電池で、変換効率 23.6%を達成したと発表した。紫外光から赤い光でよく発電するペロブスカイト太陽電池と、赤い光から赤外光でよく発電するカルコパイライト太陽電池を重ね合わせた。ペロブスカイトとカルコパイライトは、ともに膜厚の制御性が高く、大面積化が容易なドライプロセスの新しい高量産化手法を用いて作製した。

□アルミニウムで蓄電池 千葉大、ありふれた資源活用 安く高い性能も視野

2023. 12. 22



順位	元素	地殻中の存在量 (質量比)
1	酸素	47%
2	シリコン	28%
3	アルミニウム	8%
4	鉄	5%
5	カルシウム	4%
6	ナトリウム	3%
7	カリウム	3%
8	マグネシウム	2%
17	フッ素	0.03%
23	亜鉛	0.013%
24以降	ニッケル、リチウム、コバルト	各0.01%以下

(注) 太字は多価イオン電池やフッ化物イオン電池に使う材料。存在量は文献ごとに差があり、掲載は一例。

千葉大学は資源量が豊富なアルミニウムを使った蓄電池を開発した。リチウムイオン電池に比べて資源の調達リスクが少ない。同じ重さで数倍の電力量をためられる可能性もある。寿命が課題だが、ありふれた資源を使える電池が実現できれば、脱炭素社会に向けて重要な技術となる。

■カーエレクトロニクス

□自動運転へ専用電波、26年度にも 民間の開発後押し、ルール整備・実証急ぐ

2023. 12. 4

車線合流や隊列走行といった完全自動に近い「レベル4」の自動運転の普及に向け、総務省は専用の電波を割り当てる。安定した通信で自動運転の精度を高め、米欧と同じ周波数帯にすることで対応車両や関連部品の開発を後押しする。

自動運転関連の主な政策と行程表

普及に向けた環境整備	ルール整備
<ul style="list-style-type: none"> 「レベル4」本格普及へ26年度にも専用電波割り当て 24年度に新東名高速道路の一部区間に専用レーン 自動運転の移動サービスを27年度までに100カ所以上整備 	<ul style="list-style-type: none"> 23年4月に「レベル4」の自動運転車の公道走行が可能に 自動運転による交通事故の責任の所在を議論、24年めどに結論
	想定されるスケジュール
	<ul style="list-style-type: none"> 30年ごろ…専用電波対応の車が普及 40年ごろ…レベル4の自動運転が一般化

□先端半導体、トヨタなどが共同研究へ新組織 自動運転向け

2023. 12. 27

トヨタ自動車など自動車大手が自動運転などに使う先端半導体の共同研究に動くことが、わかった。新組織を立ち上げ、半導体メーカーのルネサスエレクトロニクスや、半導体設計のソシオネクストなども加わる。新組織は「自動車用先端 SoC 技術研究組合」(ASRA)。

□トヨタ、4年連続世界首位 新車販売 今年見通し、北米で好調

2023. 12. 28

トヨタ自動車の2023年の世界新車販売が世界首位になる見通しとなった。トヨタが発表した1~11月の世界販売台数は1022万台と、独フォルクスワーゲン(VW、830万台)を約190万台上回った。半導体不足が緩和し北米などでの販売増が全体を押し上げた。

□マクセルが車載レンズユニット 超音波振動で雪溶かす

2023. 12. 28

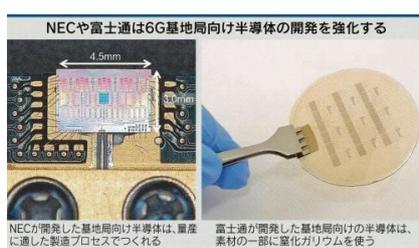
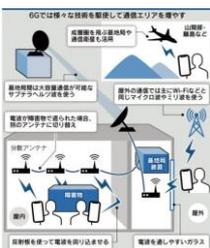
マクセルは洗浄機能が付いた車載小型レンズユニットを開発したと発表した。フロントカメラなど車外を検知しモニターするカメラ全般に使われる。レンズを超音波振動させることで雨や霧をはじき、雪を溶かす。

■5G/6G(第5世代/第6世代通信)

□6G 基地局半導体に照準 規格策定、来年にも

2023. 12. 26

NEC、量産視野に技術 富士通は高出力にも耐久次世代通信規格「6G」の策定作業が2024年にも始まる。NECと富士通はそれぞれ高周波数帯に対応する基地局向け半導体の開発に力を入れ、無線通信分野で存在感を高めようとしている。



6Gの商用化時期は2030年ごろが濃厚だ	
2001年	3Gの商用サービス開始
10年	LTE(4G)の商用サービス開始
19年	5Gの商用サービス開始
21年前後	基地局や通信半導体メーカーが6Gの要素技術をそれぞれ公表
24年ごろ	6Gの技術仕様の標準化議論が始まる
20年代後半	実証実験や標準化が進む
30年ごろ	商用サービス開始

□空飛ぶ基地局、日本主導で周波数決定 25年度にも実用化

2023. 12. 27

無人航空機を飛ばして携帯電話通信に使う「空飛ぶ基地局」が2025年度にも実用化される見通しとなった。日本が提案した基地局で活用する周波数のルールについて国際的に合意した。日本企業は途上国向けの無人航空機や通信インフラの輸出拡大に弾みがつく。

■脱炭素/カーボンニュートラル、SDGs

□半導体や電池、脱PFAS、三菱ケミカルや日産化学・素材開発

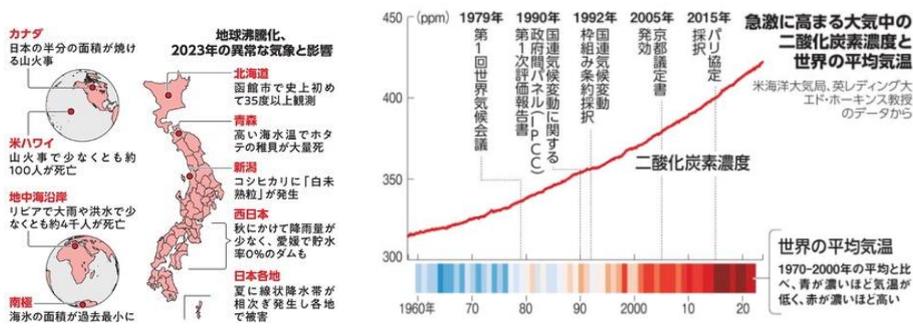
2023. 12. 4

欧州規制、業界図に変化

国内素材メーカーが半導体や電池などに欠かせない有機フッ素化合物（PFAS）の代替品開発を急いでいる。環境への影響があるとして欧州が規制する方針で、三菱ケミカルグループがスマートフォンに使える樹脂を開発した。米3Mは2025年に生産や使用を全廃すると宣言しており、グローバルな素材の業界地図が変わる可能性がある。



□沸騰化、地球むしばむ ホタテ大量死、世界では山火事・水害・干ばつ 2023. 12. 3



中東ドバイで開催されている国連の気候変動会議（COP28）では、世界のリーダーが集い、温暖化対策を議論している。世界の平均気温が史上最高を更新する今年、「地球沸騰化」とも呼ばれる異常な高温やその影響が世界中で爪痕を残している。

□ COP 28 閉幕化石燃料脱却で合意 企業、脱炭素軸に成長戦略 2023. 12. 18

アラブ首長国連邦（UAE）で開かれていた国連気候変動枠組み条約第28回締約国会議（COP28）は、「化石燃料からの脱却（transition away、「移行」との訳も）」を盛り込んだ合意文書を採用し閉幕した。2035年までに世界全体の温室効果ガス排出量を19年比60%削減することも確認した。国際社会は具体策や高い目標を要請しており、企業は脱炭素への圧力が強まることを前提に成長戦略を描く必要がある。



□ 核融合発電 50 社連携 来春新組織 技術開発で協力 IHI や日揮など 2023. 12. 26

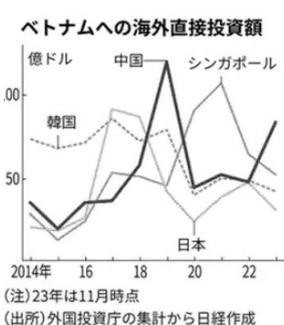
次世代エネルギー技術である核融合発電の実用化に向けた産官学の連携組織が2024年3月に発足する。IHI など核融合炉の建設に関わる企業や素材メーカー、商社、スタートアップなど約50の企業・団体が参加。技術開発や販路開拓を進める。新組織には日本で核融合を主導する多くの企業が参加し、開発の動きに弾みがつく。

■ 企業動向、製品動向

□ 中国企業もベトナムシフト 1~11月の投資2倍 2023. 12. 6

アップル移管で新潮流 BYD など供給網を構築

中国企業がベトナムでサプライチェーン（供給網）の構築を急いでいる。中国からの直接投資（出資含む）は1~11月の認可額ベースで前年同期の約2倍となった。米国の対中包囲網が強まるなか、アップルなど米企業が生産移管を進めており、比亞迪（BYD）など受託生産企業もベトナムにシフトする構図だ。



主な中国企業のベトナム投資

社名	場所	投資額	生産品目
山東兪電タイヤ	ビンフック	5億ドル	自動車タイヤ
トリーソーラー	タイゲン	4.2億	太陽光パネルなど
ビクトリー ジャイアント	バクニン	4億	プリント基板
ラックスシェア	バクザン	3.3億	イヤホン

京東方科技集団 (BOE)	バリア・ブクタウ	2.8億	テレビなど
山東創新金属科技	ゲアン	1.65億	アルミ合金
BYD	フートー	1.44億	バッテリーや電子部品
ヤディア	バクザン	1億	電動バイク

(注)発表や現地報道で1~11月に明らかになった案件

日本企業、最高益のなぜ 円安、値上げが追い風に

2023. 12. 12

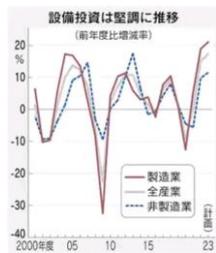


日本企業の好決算が続いている。2023年4～9月期の純利益は同時期として3年連続で過去最高を更新した。新型コロナ禍で停滞していた人出が戻ってきたことなどが要因だ。東証プライム市場に上場する1074社の4～9月期の純利益は計23兆円に上った。内訳は製造業と非製造業でほぼ半々ずつ。製造業の純利益が非製造業を上回るのは15年ぶりとなる。製造業が好調な理由は円安だ。

設備投資が最高31兆円 今年度修正計画、本社調査 EV・AIの技術革新がけん引

2023. 12. 16

日本経済新聞社がまとめた2023年度の設備投資動向調査（修正計画）は、全産業の投資額が前年度実績比17.3%増の31兆9963億円となり、過去最高を更新した。電気自動車（EV）生産に向けた投資が増えているほか、人工知能（AI）の普及で通信企業がデータセンター（DC）の整備を急いでいる。



米テック7社、マネー席巻 エヌビディアやアップルなど0.03%が時価総額の1割握る

2023. 12. 26

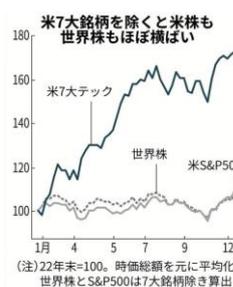
金融引き締めや地政学リスクなどに揺れた2023年のマーケットを振り返る。初回は米国の株式市場を席卷した「壮大な7社」。エヌビディアやアップルなど米巨大テック7社の時価総額は12兆ドル（約1700兆円）と1年で7割強増え、株高をけん引した。



エヌビディアの時価総額伸びは米テック7社でも突出

銘柄名	時価総額	23年の増加額・率	PER
エヌビディア	1.2兆ドル	8454億ドル (234%)	24.6倍
メタ	9千億	5935億 (189)	20.1
テスラ	8千億	4130億 (106)	66.2
アマゾン	1.5兆	7251億 (84)	42.3
アルファベット	1.7兆	6372億 (56)	21.2
マイクロソフト	2.7兆	9980億 (56)	31.1
アップル	3.0兆	9526億 (46)	29.0
S&P500	39.9兆	7.7兆 (24)	19.6

(出所) QUICK・ファクトセット。時価総額は22日時点、増加額・率は22年末比。PERは12カ月先予想ベース



□今年で歴史に幕 製品・設備・事業

2023. 12. 27

この1年間、数々の製品やサービスが終焉を迎えた。戦略事業からの撤退や歴史ある設備・施設の閉鎖もあった。

- ・トヨタ 中型セダン「カムリ」をはじめ、複数車種の国内生産を終了した。
- ・ホンダ 初となる量産型EV「ホンダ e」。
- ・携帯端末 開発、第2弾に続く バルミューダは携帯端末事業からの撤退を発表
- ・商業施設 55年営業してきた「東急百貨店本店」が1月31日に閉店した。
- ・鉄鋼 JFE 京浜高炉など休止
- ・三菱重工 小型ジェット旅客機「三菱スペースジェット (MSJ)」の開発を中止、撤退
- ・鉄道 JR東海は東海道新幹線で提供していたワゴン車内販売サービスを終えた。

□サムスンが翻訳スマホ 通話を同時通訳、まず英語など

2023. 12. 28

サムスン電子が通話音声を自動で翻訳するスマホを発売する。人工知能半導体が同時翻訳して通話相手に他言語で届ける。新機能を打ち出して買い替えを促す。

■ AI、生成 AI

□「万能 AI」進む研究開発 オープン AI の新計画浮上

2023. 12. 1

自律的に学習、数百万の課題処理 人類脅かす可能性も対話型の生成 AI (人工知能)「Chat (チャット) GPT」の公開から30日で1年。世界に衝撃を与えた開発元のオープン AI で人間をしのぐ「万能 AI」実現に向けたプロジェクトが浮かび上がった。数百万の課題を処理する万能 AI は人類に大きな恩恵をもたらす一方で、技術の進化に制御が追いつかず、暴走の恐れもある。



□AI 半導体「次世代」に火蓋 電力消費削減が焦点に 新興勢、エヌビディアを追う

2023. 12. 19

生成 AI の計算基盤となる画像処理半導体 (GPU) の代替技術を探る動きが広がってきた。もともとゲーム向けに進化しており、大量の電力を消費してしまう課題があるためだ。カナダや米国の新興企業が GPU で約 8 割のシェアを握る米エヌビディアに挑んでいる。

新興勢はAI専用の半導体でGPUの課題に対処する
データのやりとりで電力を消費

CPU → GPU → メモリー → 演算器

AMD CEO
インテル CEO
ARM CEO

- AI半導体でデータのやりとりも、本来は高速処理向け
- メモリと演算器のデータのやりとりで電力を大量消費
- メモリと演算器を近くに配置して消費電力を減らす
- オフパワース技術を活用して設計を柔軟に
- 計算処理も、メモリが担い、結果を次の計算に送る
- マイクロソフトなどが出品

米テクノロジー大手は多様な選択肢の確保に動く

グループ AI向けに高速処理可能なTPUを開発

AMD Meta

AMDなどからAI開発に使うサーバー用半導体を開発

アマゾン AI学習用の新型半導体を24年に投入

成長市場を狙う新興勢が増加する

企業名(本社所在地)	事業内容や特徴
テンストレント(カナダ)	ラピダスとAI向けで提携、製造委託も視野
dマトリクス(米国)	米メタなどが技術を試験
グロック(英)	推論の高速処理に特化、韓国サムスン電子に製造委託へ
セレブラス(英)	AI向けに特大チップの半導体を開発
レインAI(英)	オープンAIのアルトマンCEOが個人で出資、同社に供給を計画との報道も

■その他

□デジタル競争力、日本 32 位過去最低 IMD 調査、韓台と差広がる 外国人材・資金力劣る 2023. 12. 1

スイスのビジネススクール IMD は 30 日、2023 年の世界のデジタル競争力ランキングを発表した。日本の総合順位は 64 の国・地域の中で 32 位となり、前年の 29 位から 3 つ順位を落とした。人材不足や科学技術力の低下などが響き、調査を始めた 17 年以降で最低の順位に沈んだ。トップ 10 入りした韓国（6 位）や台湾（9 位）には差を広げられ、中国（19 位）にも水をあけられている。東アジアではひとり負けの構図が鮮明だ。

2023年のデジタル競争力ランキング

順位	国・地域
1	米国
2	オランダ
3	シンガポール
4	デンマーク
5	スイス
6	韓国
7	スウェーデン

8	フィンランド
9	台湾
10	香港
	：
32	日本
33	マレーシア
34	カザフスタン

(出所) IMD

□流行語大賞 2023 年間大賞・トップ 10 発表／まとめ 2023. 12. 1

年末の風物詩「現代用語の基礎知識選 2023 ユーキャン新語・流行語大賞」の表彰式が 1 日、都内で行われ、年間大賞には「アレ (A.R.E.)」が選ばれた。

2023年新語・流行語大賞

TOP 10 年間大賞 **アレ(A.R.E.)**

新しい学校のリーダーズ 首振りダンス	OS018 アーバンベア	蛙化現象
生成AI	地球沸騰化	ペーパーミルクウォーマス
観る将	闇バイト	4年ぶり 声出し応援

選考委員特別賞 **I'm wearing pants!** (アイトムウェアリング・パンツ)

その他ノミネートされていた言葉		憶れるのをやめよう
新しい戦前	頂き女子	X(エックス)
エッフェル姉さん	NGリスト/ジャニーズ問題	オーバーツーリズム
推しの子/アイドル	5類	10円パン
スエゴザサ	性加害	チャットGPT
電動キックボード	2024年問題/ライドシェア	ひも袋で付/ちよんがが小淵
藤井八冠	朝陽/NEVANT(ナイヴァント)	Y2K

23年ヒット商品番付 横綱「生成AI」「大谷翔平&WBC」

2023. 12. 6



2023年ヒット商品番付		
東	横綱	西
生成AI	横綱	大谷翔平&WBC
藤井八冠	大関	アレのアレ (阪神38年ぶり日本一)
YOASOBI 「アイドル」	関脇	ゼルタの伝説 ティアーズ オブザキングダム
chocoZAP (チョコザップ)	小結	日本バスケ旋風

VIVANT (ヴィヴァン)	前頭	内安リッチ訪日客
サントリー 「こだわり酒場のタコハイ」	同	アサヒビール「アサヒスーパー ドライドライリストル」
シャープ「プラスマスタースター プロドライバー B-WX901」	同	パナソニック 「ラムダッシュバウムイン」
丸亀製麺 「丸亀シエイクうどん」	同	三井住友FG「Olive」
Kアリーナ横浜	同	麻布台ヒルズ

(注)2023年の消費動向や売れ行きなどを基に担当記者が
ランク付けた。前頭は抜粋

日本経済新聞社は 2023 年の日経 MJ ヒット商品番付をまとめた。東の横綱は「生成 AI (人工知能)」、西の横綱は「大谷翔平&ワールド・ベースボール・クラシック (WBC)」。
23 年は新型コロナウイルスの感染症法上の分類が 5 類に移行したことで行動制限が緩和され、スポーツなどのイベントが盛り上がりを見せた。また物価高が続く中で消費者の節約志向が強まり、コスパのいいサービスや商品への支持が広がった。

〈アジア発ヒット・東アジア編〉中国、コロナ後は「身の丈」 2023. 12. 15

コト消費、コスパ重視で楽しむ 国内旅行や B 級グルメ

〈アジア発ヒット・東南アジア/インド編〉東南ア、コ消費「日韓戦」 2023. 12. 16

K-POP に熱狂、和食は浸透

2023年の東アジアのヒット商品・サービス

商品やサービス	寸評
1 村おこし	内陸部のアマチュアサッカー「村超」に脚光 (写真①)。山東省淄博市は車禍で人気に
2 音楽フェス・ライブ	アイドルグループのコンサートは宿泊などで 4 億円 (約 80 億円) の経済効果
3 茅台酒コラボ	高級酒「貴州茅台(マオタイ)酒」がカフェや菓子企業とコラボ。一時品薄に (写真②)
4 宝くじ	一攫千金を夢見る若者の購入が広がる。1~10月の販売額は前年同期比53%増
5 ファーウェイの Mate60Pro	5G相当の通信性能を持つとされるスマホ新機種。自社開発の半導体を搭載
6 ディスカウント流通	節約志向を受けて賞味期限切れが近い商品などを割引販売する店舗が増加
1 日本旅行	香港からの訪日客数は1~10月に166万人と、単純計算で人口の2割強に
2 ティズニー「アナ雪」エリア	香港ティズニーランドで11月に世界初の「アナと雪の女王」エリアが開業 (写真③)
3 朝かけご飯	現地の日本食店が提供してブームに、生食可能な日本産鶏卵の輸入が増加
4 個人の仮想通貨取引	香港当局が規制を整備し、個人の暗号資産 (仮想通貨) 取引が活発に
1 ドラマ「人選之人 一途道者」	台湾縦横道を支える若手の奮闘を描く。ネットフリックスで配信され人気に
2 韓国発ネット通販「クワン」	価格の安さや配送スピードに支持、韓国の食品や化粧品が売れ筋 (写真④)
3 高雄市開催の音楽ライブ	大規模会場がある南部・高雄市で海外大物アーティストが相次ぎライブ開催
4 減海のEV	減海(ホンハイ)精密工業などが開発した初の市販EVが1月から納車開始へ
1 日本ブーム	1~10月の訪日旅行者数は19年同期を上回る。日本産ウイスキーの輸入も増加
2 PB商品	物価高を受け比較的安価なプライベートブランド(PB)商品が好調
3 人生4コマ	プリントシール機に似た装置で4コマ漫画のような写真を撮影 (写真⑤)
4 配達ロボ	法改正で配達ロボが歩道を走行可能になり、宅配の自動化が進む可能性

(注)⑤は24年のヒット予想

2023年の東南アジア・インドのヒット商品・サービス

商品やサービス	寸評
1 高速鉄道	中国が建設を主導し10月にジャカルターバンドン間で開業。平均乗率は90%前後 (写真①)
2 コモド国立公園	コモドオオカガが主役。5月のASEAN首脳会議が玄関口ラバアンバシで開催
3 ドラマ「シガレット」	たばこ製造業を憂む一族の娘が女性差別に屈せず奮闘。ネットフリックスで人気に
4 新首都観光	建設中の新首都マサランタラに24年から政府の一部機能を移転。観光需要にも期待
5 BYDのEV「ATTO3」	2022年11月の発売から23年10月までに1万7000台超を販売。EVモデル別のトップ (写真②)
6 タイ東北部映画	ホラー映画「アンダー・テイカー」の興行収入は約23億円とタイで8年ぶりのヒット
7 日本発鮮魚ビジネス	21年参入のスシローが18店に拡大。財閥CPは日本企業の魚介と組んで鮮魚輸入
8 5つ星ホテル	タイの老舗ジュエリーや米系リゾートホテルの新ホテルがバンコクで開業へ
9 海外大物コンサート	23年に相次ぎ開催。24年のテイラー・スウィフトさん公演のチケット争奪戦激化 (写真③)
10 日本旅行	1~10月の訪日旅行者は19年同期比2割増。目的地は長野県や東北などに多様化
11 リーク・アン・ユン 売春宿グッズ	「建国の父」の生誕100年を祝い記念イベント。種を売ったグッズ販売も開催
12 低糖パルティエ	甘さが入るパルティエに糖度表示を義務付け、低糖志向が強まる可能性
13 バスケワールドカップ	8~9月にフィリピンを本会場として開催。開幕日には会場に4万人が来場
14 三越BGC	7月にマニラで本格営業開始。地下やフードコートなどにぎわいを見せる (写真④)
15 ドラマ「ホルテスVレガシー」	国民的人気の車載のロボットアニメを実写化。5月から放送され高視聴率を獲得
16 エスクーター	財閥アキラが台湾の電動バイク大手ゴゴロと提携し輸入販売。普及の兆し
17 ザ・エクスチェンジ TRX	11月にクアラルンプールで大型モールが開業。「高級百貨店」が同国初出店 (写真⑤)
18 ミシェル・ヨーさん	同国出身の女性がアジア人初のアカデミー主演女優賞。「国の誇りと誇り」
19 ロティチャナイ	カレーを付けて食べる平たいパン「グルメガイド」で「世界一おいしいパン」に選出
20 ムルテカ118	「ベトナムス・ツインタワー」を抜き同国首位。世界2位の超高層ビルが開業
21 K-POP	女性グループ「ブラックpink」の7月の公演が同国史上最高の売り上げを記録 (写真⑥)
22 ビンググループのEV「タシナー」	EVメーカー。ピンファストの車両を用いて4月に開始。9月時点で20都市に展開
23 塩コーヒー	塩味が利いたクリーム入りコーヒー。ノイズでは1日1000杯を販売する人気店も
24 グリーン消費	持続可能性への意識が高まり、ゼロカーボン野菜や天然由来原料から作る洋服が人気に
25 太陽光発電パネル	電力不足の打開策として家庭や企業に人気。価格が昨年比50%以上上昇した業者も
26 中国EV「NETA」	合衆新エネルギーのEVブランド。一部販売店で主力モデルが500台以上の予約を獲得 (写真⑦)
27 家庭用Wi-Fiルーター	当局による携帯電話の通信料引き上げを受けて普及。ある企業は月3000台販売
28 近隣国への旅行パック	軍事と表裏勢力の衝突で国内旅行が難しくなるなかタイなどへの旅行需要が拡大
29 iPhone	米アップルが4月に初の直営店を開業。新事務局長は1週間で150万台を販売 (写真⑧)
30 クリケット	国民的スポーツが28年国オーストラリアで128年ぶり採用が決まり人気に拍車
31 G20開催	G20議長国として200年の国際会議を開催。関係者が各地を訪れて地元経済に恩恵
32 テスラ	EV市場が拡大するなか、24年1月にも生産・販売を正式表明するとの観測が浮上

(注)⑧は24年のヒット予想。写真③④⑤⑥⑦⑧は資料写真

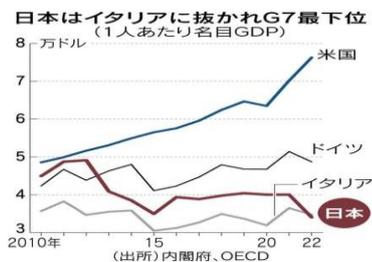
□「大谷 1000 億円」放映権が支え 日本は収入 10 分の 1 契約形態に日米差 2023. 12. 16

米大リーグのドジャースに移籍した大谷翔平、話題となった 10 年 7 億ドル（約 1015 億円）という契約総額を球団が払えるのは潤沢な放映権収入があるから。日本の同収入は米国の約 1 割とされる。格差の背景には放送局との契約形態の違いがある。大リーグは全米で中継する FOX、TBS、ESPN の 3 局の放映権料だけで 17 億 6000 万ドル（約 2560 億円）もある。各球団が地域の放送局と結ぶ契約収入も 23 億ドルとされる。米アップル社と契約するインターネット配信の権利料なども加わる。日本のプロ野球の年間の放映権料はリーグ全体で推定約 500 億円とされ、日米の放映権収入の差は 10 倍以上に達する。

□**昨年の 1 人あたり名目 GDP 日本、G7 で最下位 円安影響、総額は世界 3 位維持**

2023. 12. 26

内閣府が 25 日発表した国民経済計算の年次推計によると、日本の 2022 年の 1 人あたり名目国内総生産（GDP）は 3 万 4064 ドルとなった。イタリアに抜かれて主要 7 カ国（G7）で最下位だった。円安が大きく影響したが、長期的な成長力の低迷も映している。



□2023 年産業界 10 大ニュース／経済活動正常化 飛躍の足場探る 2023. 12. 26

新型コロナウイルス感染症がようやく落ち着き、経済活動が感染拡大前に近づきつつある。だが、日本は金融緩和策を継続、過度な円安が定着した。ロシアのウクライナ侵攻は収まらず、物価上昇も続く。中国の景気失速の影響も大きい。日本の産業界は、物価高や大幅な為替変動への対応を図る一方、大型再編など持続的成長に向けた布石を打つ 1 年となった。

- 【1 位】物価高、相次ぐ値上げ
- 【2 位】新型コロナ 5 類に移行
- 【3 位】日銀、植田新総裁就任
- 【4 位】自動車業界が新たな局面に
- 【5 位】生成 AI、広がる
- 【6 位】半導体王国復活なるか 国内に新工場
- 【7 位】東芝、上場廃止
- 【8 位】株、バブル後最高値更新
- 【9 位】日鉄、US スチール買収
- 【10 位】四半期報告書 来年度に廃止
- 【番外編】インボイス制度始まる
- 【番外編】NTT 法見直しに着手
- 【番外編】セブン&アイ、そごう・西武売却

以上

「図表、写真」の出所一覧（WEB、電子版を含む）

■ディスプレイデバイス（液晶・有機EL他）・タッチセンサー・部材

- ・ 2023. 11. 17 日経 Xtech
- ・ 2023. 12. 8 日本経済新聞

■半導体

- ・ 2023. 12. 9 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 15 日刊工業新聞
- ・ 2023. 12. 20 日経産業新聞
- ・ 2023. 12. 21 日経産業新聞
- ・ 2023. 12. 24 日本経済新聞

■新技術、材料、電池

- ・ 2023. 12. 7 日刊工業新聞
- ・ 2023. 12. 5 日刊工業新聞
- ・ 2023. 12. 6 日経産業新聞
- ・ 2023. 12. 22 日本経済新聞

■カーエレクトロニクス

- ・ 2023. 12. 4 日本経済新聞

■5G/6G(第5世代/第6世代通信)

- ・ 2023. 12. 26 日本経済新聞

■脱炭素/カーボンニュートラル、SDGs

- ・ 2023. 12. 4 日経産業新聞
- ・ 2023. 12. 3 朝日新聞
- ・ 2023. 12. 18 日刊工業新聞

■企業動向、製品動向

- ・ 2023. 12. 6 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 12 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 16 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 26 日本経済新聞

■AI、生成AI

- ・ 2023. 12. 1 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 19 日本経済新聞

■その他

- ・ 2023. 12. 1 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 1 日刊スポーツ
- ・ 2023. 12. 26 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 6 日本経済新聞
- ・ 2023. 12. 15/16 日本経済新聞