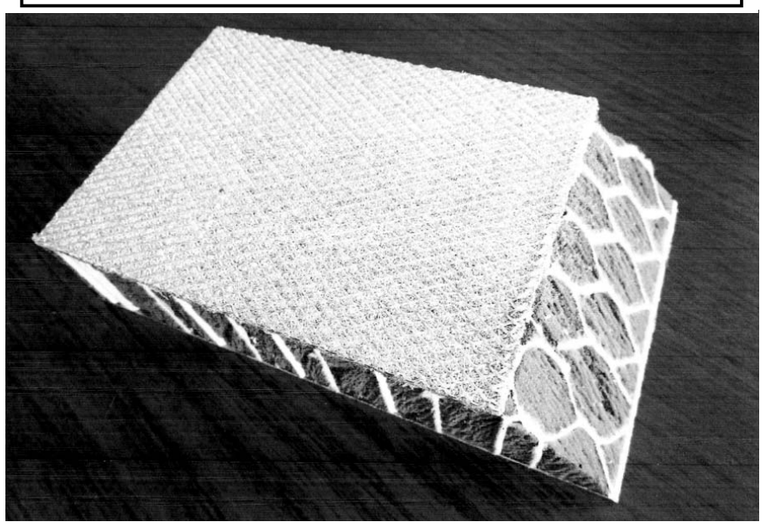
発明大賞　本賞



▽吸遮音性に優れた通気性サンドイッチパネル
＝静科（経営企画室室長・武紘一氏）

通気性損なわず防音

通気性表面材（吸音材）の通気性を損なわないように開発されたサンドイッチ構造による防音パネルの製造方法についての発明。吸音フォームを充填したハニカム材をはさむ形で、一方に吸音面材を、もう一方には遮音面材を接着して一体化した。

通気性を損なわせないようにハニカム材セルの端面だけに水溶性の接着剤を塗布。フォームの吸水力で接着剤の水分を吸い上げ、硬化を促進させる製法を見いだした。フォーム材は吸音と吸水に有効な連続気泡構造で、背面部に非通気性の塗装アルミ材を塗って接着。60ヘルツ―10キロヘルツの広い周波数帯で吸音性と遮音性にそれぞれ優れている。従来品は400ヘルツ以下で遮音性が、2キロヘルツ以下で吸音性が低下していた。

パネルの重さは1平方メートル当たり8キログラム、厚さは33ミリメートルと軽量・薄型。電動工具で木材と同じように自在に加工できる。高速道路や航空機、鉄道車両、工場、災害現場から一般住宅まで幅広い分野で使われている。

（静科＝神奈川県厚木市、046・224・7200）

発明大賞

第40回

17日に表彰式

日本発明振興協会（東京都渋谷区、原昭邦会長、03・3464・6991）と日刊工業新聞社共催の「第40回（2014年度）発明大賞」に20件が選ばれた。発明大賞は発明考案を通して科学技術の振興や産業の発展に寄与した、資本金10億円以下の中堅・中小企業、または研究者や個人発明家に贈られるもので、生産、医療、生活など、幅広い分野からさまざまなアイデアが寄せられた。表彰式と発明大賞40周年を記念して祝賀会が17日、東京・元赤坂の明治記念館で行われる。

社会に役立つ製品に　受賞製品・技術のポイント

発明大賞

日刊工業新聞社賞

▽「リトライ」機能付き雨水緊急遮断弁
＝カワデン（社長・金高浩春氏）

異物を流すまで弁開閉

閉弁時、小枝などの異物をかみ込まないように異物を流すまで弁の開閉と停止の動作を繰り返す「リトライ（開閉）機能」を取り付けた緊急時の雨水遮断弁。

例えば、異物がかみ込み過負荷状態になった場合は自動検知し、弁を一定の角度に開いて異物を流し、再度弁を閉じる動作を繰り返し行う機能がある。

従来は雨水制御用ナイフ弁が用いられていたが、異物をはさんだ場合でも弁は閉じ続けていた。過負荷によって故障したり、構造的にも設置面積を大きくする必要があり、価格も高かった。発明した弁は、ナイフゲート弁に比べ小型で、価格も40％以上安い。

（カワデン＝大阪市此花区、06・6468・3511）

発明大賞

日本発明振興協会会長賞

▽金属製品の表面層組織を微細化する瞬間熱処理法＝不二機販（代表取締役・宮坂四志男氏）

界面の摺接動作を安定

急速加熱と冷却を繰り返すことで金属表面に均一な微細組織を形成する処理技術。金型表面と被加工材の界面での摺接動作を安定的にして円滑な仕事を実現させた。金型の寿命向上と成形品の品質安定にも貢献する。

平均20ナノ―150ナノメートル（マイクロは100万分の1）の微粒子と近似粒度3種類以上を混合させて、毎秒100―200メートルの噴射速度により表面に対して間欠的に噴射させる手法。表面の粗さを改善させながら、表面層に均一なナノ結晶組織を生成する。これにより強度と靭性に富む組織となり、耐摩耗性、耐食性に優れた表面改質ができる。

（不二機販＝名古屋市北区、052・902・2930）

発明大賞

東京都知事賞

酸化チタン粒子を付着

▽光触媒を用いた紫外線空気清浄機
＝ユーヴィックス（社長・森戸祐幸氏）

光触媒としての酸化チタンは化学分解反応や太陽電池などに広く使われている。発明品は、海綿構造を持つ柔軟な多孔質チタン箔に酸化チタン粒子を付着させることで、従来生じていた粗密の干渉縞模様がなくなった。これにより紫外線光量と酸化チタン膜が最適化され、処理効果を高めた。

特に平板状の光触媒シートと、これを折り曲げ形成したシートを1枚ずつ交互に積層してハニカム構造を形成。これにより外力に対する変形を小さくし、酸化チタン膜がはがれるのを防いだ。オゾンや活性炭フィルターの脱臭効果と組み合わせて使われている。

（ユーヴィックス＝東京都目黒区、03・5731・5501）

発明功労賞

▽配管外部から測定可能にした超音波流量測定装置＝アツデン（社長・村上英一氏）

通常は超音波送受信機を取り付けた管体を管路中に挿入して配置する必要があった。発明品は既設管に後付けして測定できる。着脱が困難だった従来品と比べ、ヒンジとクランプを用いた一体構造にし、取り付けが簡単で、安定した精度で測定が可能。装置の管体を四角形に変形させることで、反射効率の良い超音波ビームを確保した。また再利用が可能で、事前に校正すれば、機器の信頼性向上にもつながる。流体の温度や圧力が変化しても正確に測定できる。心臓手術時の血液流量測定などの医療分野での利用が進んでいる。製品は全量、スイスの企業に輸出している。（アツデン＝東京都葛飾区、03・5698・8684）

▽ねじ山を傾斜させた高機能緩み防止ボルト＝アートスクリュー（代表取締役・松林興氏）

ネジ山を基準の山型よりも座面側に傾けることで、ネジを締める時にネジ山を弾性変形させ、強い反発力を発生させて緩み防止効果を出した。ネジ山の底部を「R形状」にして応力集中を分散させ、標準ボルトの1・2倍の疲労強度向上を図った。価格は標準ボルトと同等で、緩み止めナットや接着剤にかかるコストを不要とした。

米航空宇宙規格（NAS）式振動試験では、標準トルクよりも20―30％低下させた最小軸力の状態で17分間3万回転の振動試験に合格した。JR山手線のホームドアや2輪車に採用されている。

（アートスクリュー＝名古屋市北区、052・915・3295）

▽転がすだけで道路の凹凸を高精度に測れる小型測量装置＝CSS技術開発（代表取締役・高城雄三氏）

10メートル幅の道路を10秒間に誤差が1ミリ―2ミリという精密さで連続的に測量できる測量装置。車輪上に360度プリズムを配置し、レーザーをプリズムに当て反射したレーザーから座標値を計測し短時間で数値計算する。

作業員はこのプリズムを転がし、起点に設置した親機からレーザーを発信。プリズムに当てて反射されたレーザーから座標軸を読み取る仕組み。

測量のために交通規制する必要がない。これまでの方法では道路測量に時間がかかり、測量中に渋滞が発生し、交通規制をする必要もあった。

（CSS技術開発＝東京都多摩市、042・373・2100）

▽流路断面を五角形としたエアーリフト型散気装置＝ソルエース（代表取締役・増田泰彦氏ほか1人）

廃水などに気体を混合させる散気装置。筒体内部に五角形の部材を配置させた独自構造の流路とすることで乱流を発生して微細化する仕組み。汚水水槽に沈めて設置する。筒体の下部から空気を送り込み、気体を細くしながら自然の上昇によって気液を混合させる。これによって槽全体に水の流れが生じ、気泡も全体に広がる。懸濁物が撹拌されて槽底部に汚泥が残りにくいことからメンテナンスも容易。繊維などもからみにくい。

汚水処理だけでなく、気液混合を必要とする化学プラントなどでも活用が期待される。

（ソルエース＝高松市、087・867・9722）

▽地震・台風の力を利用した建築用緩み止めナット＝種市薫氏（個人）

木造建築現場で使う緩み止めナット。建築後の木材の乾燥収縮や地震による羽子板ボルト締結部などの緩みを防ぐ。保守不要で、自動的に増し締めする。ナット本体は木材と結合され、木材の乾燥・収縮、地震による締結部の緩みに伴ってナットが移動し、ナット内部のクサビ構造の開閉やスプリング機能が働き、増し締めされる。塗装ができ、木材を切らずに取り付けや再使用も可能で、価格も従来比半額以下。自動増し締めをする部材としてはこれまで、ゼンマイを巻き込んだ樹脂ケースをナットにかぶせ、戻る力で増し締めするしかなかった。開発品はメッキや塗装がはがれやすい課題も解決した。

（種市薫氏＝厚木市、046・247・2458）

▽平底ボールを使用した食品用たて型ミキサー＝中井機械工業（社長・中井節氏ほか1人）

ケーキをはじめとする洋菓子用生地などを、撹拌混合する装置。これまでは底が丸いタンクを使って1個の丸型ホイッパーで撹拌し、熟練の職人が仕上がり具合を確認しながら運転・操作を行っていた。発明品は平底ボールと角型ホイッパー（撹拌用の回転子）を採用。2軸偏芯撹拌方式を開発し、これらの機能に無線式温度計とIH加熱方式を融合させた。気候や温度に影響される食材を使う商品づくりには熟練技術が必要だが、未熟者でも扱えるミキサーを実現。かき混ぜのムラをなくした。撹拌中にも生地の正確な温度管理ができ、ガスコンロも不要になる。

（中井機械工業＝大阪府四条畷市、072・824・1551）

▽酪農牛舎における牛乳冷却・給湯システム＝合同会社北海道新エネルギー事業組合（会長・柳田清志氏）

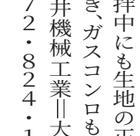
ヒートポンプ（冷暖兼用）による酪農牛舎設備用の牛乳冷却・給湯システム。一般的な酪農牛舎では搾乳後に必要な生乳の冷却と、装置洗浄用の温水をつくる作業を分けているためエネルギー効率が悪い。これまで捨てていた搾乳後の余分な熱を使って牛乳を冷やしたり、熱を再利用して約60度Cの温水をつくる。

冷却に使う水は従来、1日15トンで1カ月456トン。これが不要になる。1日15キロワット時、年5400キロワット時の電気を使うが灯油使用量は1日約5リットル、年2キロリットル減らせる。

（合同会社北海道新エネルギー事業組合＝北海道中標津町、0153・73・2050）

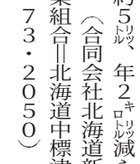
考案功労賞

▷搬送物同士の間隔を調整するコンベア制御装置＝伊東電機（代表取締役・伊東一夫氏ほか1人）



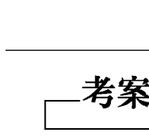
搬送物同士の間隔を適切な距離に調整することが効率的という考えから開発した搬送ラインの高機能化技術。従来の搬送ラインでは搬送物同士の間隔が開き、不規則になり非効率的だった。発明品は複数のセンサーと駆動モーターを一つのコントローラーで集中管理することで積載効率を向上させた。例えば、搬送物同士の間隔が開きすぎている場合、後続の搬送物の搬送速度を上げ、搬送物同士の間隔を縮める。逆に搬送物同士の間隔が狭い時は後続の搬送物の速度を抑える。搬送電力のコストも削減でき、省エネにつながる。（伊東電機＝兵庫県加西市、0790・47・1225）

▷電磁石吸引時の衝撃を緩和した電磁式断路器＝江口高周波（社長・江口洋平氏ほか3人）



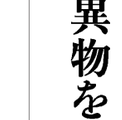
接点位置を検出する機構をつけることで、接点位置による電磁石への励磁電圧の調節によって接点を閉じる衝撃力を従来比3分の1から6分の1に低下させた。位置検出にはマイクロスイッチを用いており、検知後にリレー回路を切り替え、電磁石に定格電圧をかけることで接点を閉じた時には十分な押し圧力を確保した。寿命は従来比10倍の100万回で、確実な通電性能も維持した。高周波（5キロヘルツ、20キロヘルツ、100キロヘルツ）、大電流（800アンペア、1300アンペア、1800アンペア）を目標とする機構を断路器に応用する例は見あたらない。（江口高周波＝東京都大田区、03・3790・5231）

▷錘玉を利用した水平計付きブレーカー遮断装置＝エヌ・アイ・ピー（代表取締役・宇尾野俊明氏）



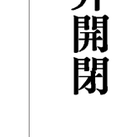
地震の揺れを感知すると、おもりが台座から落下し、ひもでつながれたブレーカーに荷重がかかる。これによってブレーカーが遮断し、通電火災を防止する装置。台座をビス2本で水平に保つ機構を備えており、おもりの大きさによって対象震度を調節できる。電気工事も不要。従来、おもりを載せる載置台が水平となるように取り付けることが難しかった。発明品はドライバー1本で簡単に水平調整や固定ができるネジ式の調整機構を装備。（エヌ・アイ・ピー＝東京都北区、03・3823・6220）

▷ピンチバルブ装置＝大木工業（代表取締役・大木昭人氏）



バルブを開閉操作する際に内部に装着したシリコンチューブを外部から強く押しつぶす構造。流体はシリコンチューブの内部を通り、バルブの部品と接しないため洗浄作業も不要。バルブのメンテナンスは定期的なチューブ交換だけで済む。従来、3－8時間もかけていた洗浄作業は不要となり、3分程度のチューブ交換だけ。円形カムを介して回転運動を上下水平運動に変換して行うため圧力の大きい流体の場合でも完全に遮断できる。従来のバルブは流体がバルブ内部の部品と直接接触するため、ラインの切り替えや保守の際にバルブの分解や洗浄などを行う必要があった。（大木工業＝埼玉県鴻巣市、販社／SPV＝048・595・3525）

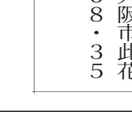
▷小型化した電子部品実装装置＝小島プレス工業（生産技術部生産技術課一般・山崎忠幸氏）



基板の配線パターン上にハンダを印刷し、ハンダ上に電子部品を実装した基板をリフロー炉で加熱してハンダ付けを行う電子部品実装装置。実装装置にセットした基板が電子部品の実装後、もとの作業位置に戻るラインにしたことで、装置全体は長さ50メートルと小型化できた。これにより工程内の組み込みができ、中間在庫も不要となった。従来は実装装置全体が大型で、電子部品が実装された基板を組み付けて所定の製品を完成させるためのライン内に実装装置を組み込むことが難しかった。また、半製品を中間在庫とするため、そのスペースも必要だった。

（小島プレス工業＝愛知県豊田市、0565・34・6868）

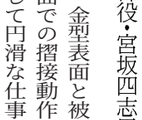
▷エアー防振フロア＝坂本祥一（個人）



室内の床の振動を抑える装置。床全体を空気で常時浮揚させておき、強い振動が加わっても浮揚させた空間の空気で吸収する仕組み。従来はゴムやスプリングを床の間にはさんだり、空気バネを使って振動を低減させていたが、工事費用がかさんでいた。発明品は床の周囲をクッション材でシールするため、費用は従来比半分以下となる。床は数十ヘクトパスカル浮揚させることができ、内圧はセンサーによってコンピューター制御できる。数百人から数千人規模が同時にはねたりしても振動が伝わらない。すでに一般のビルに施工され、ダンスホールとして運用されている。

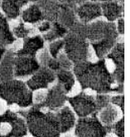
（三誠AIR断震システム＝東京都中央区、03・5643・2165）

▷両面形のLED踏切表示灯＝東邦電機工業（設計部リーダー・佐藤英岐氏ほか1人）



発光ダイオード（LED）を使った踏切用表示灯。基板の表と裏にLEDチップを円形状に並べ、1枚のLED基板で240度の広視野角の両面発光ができる。基板に実装するLEDを自由に配置できるため、警報灯の円形発光部を大きくしたり、列車進行方向指示器など、さまざまな表示器として使用できる。基板で両発光部を区切ることで、反対側からの光のにじみを防止し、警報灯の図形を鮮明に表示する。構造を簡素化し、設置コストを削減した。従来の踏切用表示灯は懐中電灯のように一方向からしか見えず、設備コストも高かった。（東邦電機工業＝東京都目黒区、03・3491・5188）

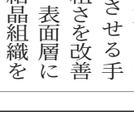
▷せん断によるパイプ切断装置＝ヒロテック（装置技術部装置技術課一般・村上祐一氏ほか1人）



半径方向に拡開する刃を用いてパイプを切断する装置。刃が拡開した際に生じる隙間を埋める補助拡開刃を備えることでパイプ全周を隙間なく一度に切断できる。パイプの角度を変えて2度切りする必要がなくなり、自動車や排気系部品の製造工程などで品質改善とコスト削減につながる。のこ盤や旋盤のような細かな切粉は発生せず、工場のクリーン化に貢献する。従来、のこ刃を使った成形やせん断によってカットする場合も2度切りが一般的で、成形には時間がかかっていた。同社では同装置を使って排気系部品を数多く製造しており、実用性も高い。

（ヒロテック＝広島市佐伯区、082・941・7800）

▷自動見当装置を搭載したラベル用間欠印刷機＝ミヤコシ（社長・宮腰亨氏）



複数の印刷ユニットを用いた印刷ラインに用紙を間欠走行させて印刷する間欠印刷機。従来の手法では用紙左右方向（印刷幅方向）の見当は補正できなかった。発明品はこれを可能にした。絵柄の天地方向の見当合わせも同時に自動調整できるため、見当調整で使用する損紙を約45％削減できた。見当合わせのための印刷ユニットの移動を分割することで、見当合わせ時の衝撃も緩和した。また、従来はユニットごとに取り付けていたセンサーを1個ずつ調整していた。これに対し、発明品は1個の電荷結合素子（CCD）カメラで調整作業を短縮できる。

（ミヤコシ＝千葉県習志野市、047・493・3854）