

理系弁護士の万博の楽しみ方

弁護士知財ネット会員
弁護士 内田 誠

1 事前準備

既に大阪・関西万博（以下、万博といいます。）に行かれた方も多と思いますが、事前準備として、Visitorsというチケット購入、来場予約、パビリオン予約をするためのアプリと、Personal Agentという地図アプリの2つをインストールしておくことがお奨めです。

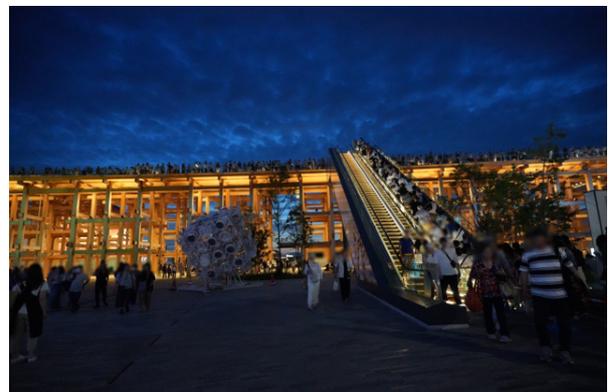
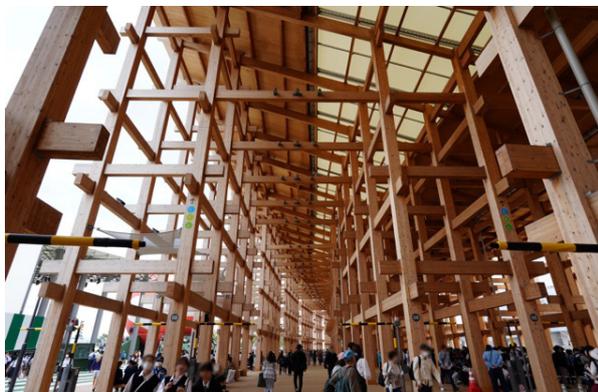
チケット購入や来場予約の方法等の説明は省略しますが、午前9時を来場予約の時間にしますとかなり混んでいますので、午前10時ころを来場予約の時間とすると混雑が多少和らぎます。入場ゲートを西口にするか、東口にするかという論点がありますが、多少西口のほうが空いているので、西口のほうが個人的にはお勧めです。

パビリオン予約は、来場日の2ヶ月前、7日前、さらに「空き枠先着予約」（来場日の3日前）の3回チャンスがありますが、人気パビリオンの予約は困難を極めます。

2 大屋根リング

会場に入場して最初に思ったことは、大屋根リングの壮大さでした。かなり納期が厳しい状況であるとの報道もありましたが、実際に見ると素晴らしい品質に仕上がっています。

万博会場は全体的に日陰が少ない構造ですが、大屋根リングの下を歩くことで、日陰の中を移動できるよう配慮されています。また、大屋根リングには「〇〇前」といった位置表示が設置されており、来場者の待ち合わせ場所としても機能するよう工夫されていました。



3 空飛ぶクルマ・ステーション

空飛ぶクルマ・ステーションでは、次の体験をすることができます。

- ①「空飛ぶクルマ」の実機での写真撮影（フライトは行いません）
- ②タブレット端末を使用した「空飛ぶクルマ」のデザイン体験
- ③没入型表示システム（前面、両側面、床面への映像投影システム）による、自らデザインした空飛ぶクルマの飛行映像の視聴
- ④没入型表示システムによる各種映像コンテンツの視聴



空飛ぶクルマは、株式会社SkyDriveが実際に開発を行ったものであるため、どのような技術が用いられているのかが気になり、同社の特許について調査をしました。特許出願は39件（なお、別に意匠出願を4件）行っており、特許査定を受けているものは2件でした。そこで、特許査定を受けているものの中から特許第7068126号の発明について、その技術内容を簡単にご紹介します。

この発明は、ドローンなどに使われる「同軸回転翼ユニット」（上下2つのプロペラが同じ軸上に配置されたもの）の異常を検出する装置です。正常時における上下プロペラの「モータ回転速度」「トルク」「ピッチ角」の組み合わせパターンを事前にデータベースに蓄積しておき、実際の飛行時にリアルタイムで測定したデータをこのデータベースと照合します。測定データがどの正常パターンとも一致しない場合、回転翼ユニットに異常が発生したと判断します。同軸配置された上下プロペラは相互に影響し合うため、この相関関係を利用することで、従来の単独監視では検出困難だった異常（ダクト損傷等）も検出可能となります。

この発明で多様な異常原因を特定して、安全・安心な飛行が可能となるそうです。

実用化にはまだ時間がかかると思われますが、このような安全技術の積み重ねによって、空飛ぶクルマが身近な移動手段となる未来が楽しみです。

4 飯田グループ×大阪公立大学共同出展館（以下、共同出展館）

共同出展館は、外装材に西陣織を特殊加工して使用している点や、メビウスをモチーフにした複合的な三次元躯体構造の点などその外観が注目を集めています。この外観は、「世界最大の西陣織で包まれた建物」、「世界最大の扇子形の屋根」として、2つのギネス世界記録に認定されています。

主な展示内容は次のとおりです。

- ① ウェルネススマートシティ（登録商標）（飯田グループが考える未来都市を巨大ジオラマで表現）
- ② 人工光合成技術
- ③ ウェルネス・スマートハウス（登録商標）（健康的な未来住宅の仕組みの体験施設）



これらの中で私が最も関心を持ったのは、人工光合成技術でした。この技術は、二酸化炭素排出による地球温暖化問題と、今後生じるエネルギー不足問題の双方を解決し得る技術であるためです。

飯田グループが保有している特許の中で、人工光合成に関するものを調査したところ、登録済み特許が6件見つかりました。このうち、特許第7076113号と、特許第7133819号をご紹介します。

【特許第7076113号について】

本発明は、太陽光を利用した蟻酸生成方法で、有機物質含有溶液と光触媒機能を有する金属酸化物粉末（酸化チタンや酸化亜鉛等）を混合し、この混合溶液に太陽光または光を照射して反応させ、反応後の溶液から蟻酸を回収する工程からなります。特徴的要素として混合溶液に炭素パウダー（活性炭パウダー等）を含有させる点があります。

従来技術で必要とされたメチルビオローゲン等の補酵素が不要で低コスト化を実現し、炭素パウダーにより色素と同等以上の蟻酸生成効果が得られます。二酸化炭素の外部供給も不要で、有機物質自体の炭素から蟻酸を効率的に生成できる革新的な人工光合成技術です。

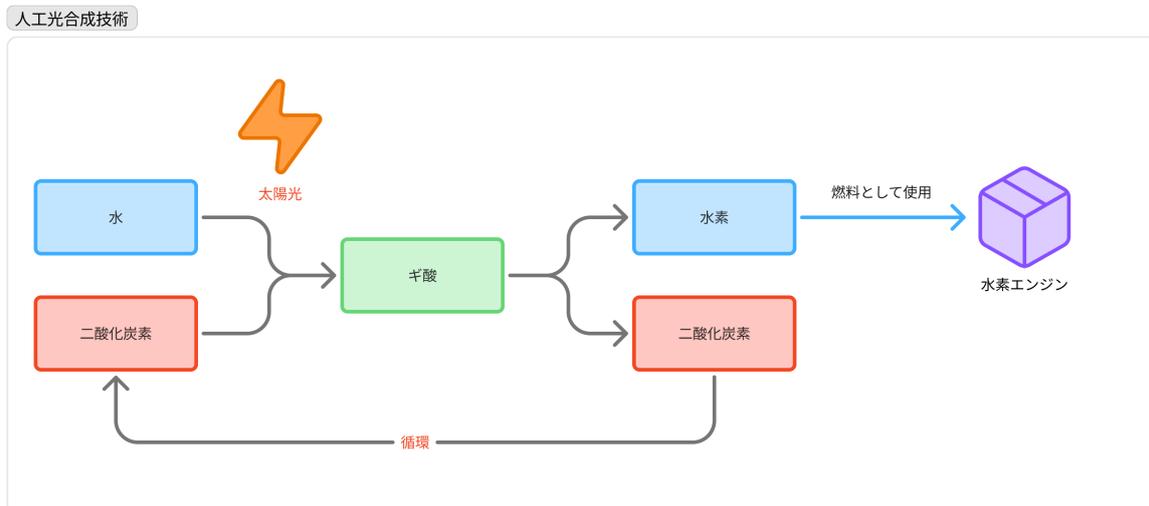
【特許第7133819号について】

本発明は、太陽光エネルギーを活用した循環型水素供給システムです。

人工光合成により水と大気中または排気二酸化炭素から蟻酸を生成して貯蔵し、常温・常圧の脱酸素環境下で触媒反応により蟻酸を水素と二酸化炭素に分解します。

分解された水素は水素エンジンで燃料として使用され発電を行い、未反応の二酸化炭素は蟻酸生成装置に循環されます。従来技術で必要だった水素と二酸化炭素の分離装置が不要で、水素エンジンでは水素のみが燃焼し二酸化炭素は無害で排出される特性を利用しています。これにより、昼間に太陽光で蟻酸を生成・貯蔵し、夜間に水素エネルギーとして利用可能な、外部への二酸化炭素排出のない持続可能な住宅用エネルギー供給システムを実現しています。

この2つの特許技術から、人工光合成技術の全体像をごく簡単に整理すると次の図のようになります。



人工光合成は水と二酸化炭素（大気中）から太陽光を用いてギ酸を作り、ギ酸を水素と二酸化炭素に分解して、水素をエネルギーとして用いる技術であると推測されます。この技術が特に優れている点は、途中の工程で生み出される二酸化炭素が再度ギ酸の材料となり、二酸化炭素を排出しないという循環型の仕組みにあると考えられます。

エネルギー効率などの課題は残ると思われませんが、このようなクリーンエネルギーの開発や導入がさらに進むことは地球規模で重要であり、資源の乏しい日本にとって特に重要な技術であると考えます。

5 GUNDAM NEXT FUTURE PAVILION

万博会場に西口から入ったらすぐ目につくのがガンダムです。このガンダムを見るだけでも万博に来る甲斐はあると思います。



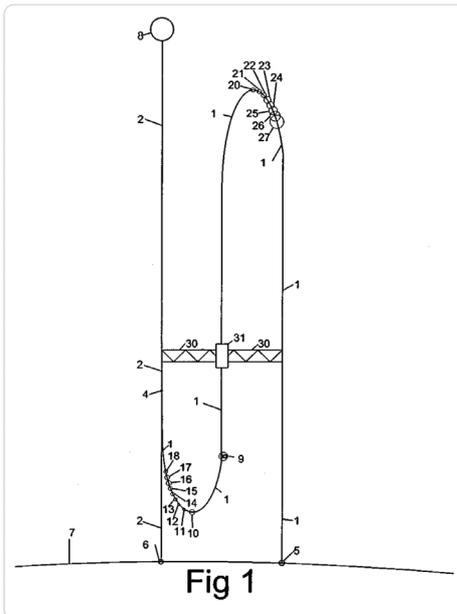
GUNDAM NEXT FUTURE PAVILIONの詳細はネタバレになるのであえて説明しませんが、参加者は、宇宙エレベータに乗って宇宙ステーション「スタージャブロー」に向かうところから始まります。

ここで宇宙エレベータに関してどのような特許があるか調べてみたところ、有名なものとして、米国特許第6981674号が見つかりました（ただし、出願から20年経過しているため、権利は消滅済みです。）

<請求項1>

二重カタナリー形状に形成された柔軟な張力構造体装置であって、回転する非発光天体の概ね赤道上空に配置され、うち一方のカタナリーが静止軌道高度より下方に、他方のカタナリーが静止軌道高度より上方に位置し、両カタナリー間に位置する柔軟な張力構造体の一部が垂直輸送装置のキャリッジとして機能することを特徴とする、柔軟な張力構造体装置。

米国特許第6981674号



<主要な部分のみ>

1	輸送テザー（主要ケーブル）
2	主支持テザー（地上6からカウンターウェイト8まで延びる支持ケーブル）
4	取付点（輸送テザーと主支持テザーの接続点）
5	第2取付点（輸送テザーのもう一方の固定点）
6	支持構造物（地表の赤道付近に設置される基地であり、主支持テザーの地上固定点）
8	カウンターウェイト（主支持テザー末端の鐘）
9	エレベータカー（実際の輸送カー。輸送テザーに取り付けられて上下移動）
10～18	下部カタナリーの質量付加部材
20～27	上部カタナリーの質量付加部材
30	トラス（推進装置31を支持する構造体）
31	推進装置（輸送テザーに、制御された上下方向の力を印加）

メカニズムは非常に難しいですが、ケーブルの下部が重力で引っ張られ、上部が遠心力で引っ張られている状態で、エレベーターの位置変化に伴う質量付加部材の影響の切り替わりにより力のバランスが変化します。エレベーターカーが釣り合い点より上にある場合は、質量分布の変化により正の重量（下向きの力）が増加して下降し、逆に、エレベーターカーが釣り合い点より下にある場合は、質量分布の変化により負の重量（上向きの力）が増加して上昇するという技術です。

この技術の実現には、超高強度かつ柔軟で均一な質量分布を持つ数万キロレベルの長いケーブルが必要ですが、現時点の技術では実現が困難で、宇宙エレベーターは実現していません。しかし、この技術では外部動力が基本的に不要になるので、非常に興味深い技術だと思います。

なお、万博パビリオンでは大阪を地上局とする宇宙エレベーターという説明があった後で、すぐに、宇宙エレベーターは物理的には赤道上でしか実現できないという正直な解説もなされていて、「さすが！」と感じました。

6 地方創生SDGsフェス「高知IoP・EXPO2025」

内閣府地方創生推進室とコナミデジタルエンタテインメントが連携して実施した「地方創生SDGsフェス」が、2025年5月28日（水）～6月1日（日）に大阪・関西万博EXPOメッセ「WASSE」で開催されました。人気ボードゲーム「桃太郎電鉄」のコンテンツを活用し、誰でも楽しく地方創生SDGsを学べる5日間のイベントでした。北海道から沖縄まで52自治体が出展（38ブース）し、自治体ごとの特色を体験・体感できる魅力的なブースが展開されました。



この中で、私が以前から関わってきた高知県のIoPプロジェクトも展示されておりました。

IoP（Internet of Plants）が導くNext次世代型施設園芸農業への進化プロジェクトは、高知県が優位性を持つ施設園芸分野において、現在の「次世代型」から「Next次世代型」への進化を目指す産学官連携プロジェクトです。

IoPクラウドシステム「SAWACHI」を核として、現在の次世代型施設園芸では、温度・湿度・炭酸ガス濃度などの農家の環境データの「見える化」を行っています。Next次世代型施設園芸では、これらの環境データに植物の生理・生育情報などを加えた総合的な「見える化」を実現します。さらに、収集したデータに基づいてAIを構築し、栽培・生産管理の最適化や出荷時期の予測を行います。理想の栽培アルゴリズムで最適な栽培アドバイスを提供することで、超高収量・高品質化、高付加価値化、超省力化を目指しています。

各種システムやアルゴリズムに関しては、大学等が特許で守り、かつ、高知県としては

「Internet of Plants」、「SAWACHI」、「IoP」などについて商標を登録し、そのブランドを保護しようとしています。

高知県は施設園芸の特定品種で全国一位の生産量を誇るなど農業自体は盛んですが、労働負荷が高いことなどから後継者不足に悩まされています。そのため、高知県の農業はデータを用いることでさらに次のステップに進み、より楽に、より大きな所得を生み出すことを目標にしています。

この取り組みは高知県での実施にとどまらず、高知県が開発した各種システムを他品種に応用し、他の自治体への展開も進めています。

このプロジェクトに関わる者として、このようなデータ駆動型農業が日本全国に広がり、日本の農家の方の一助になれば幸いです。

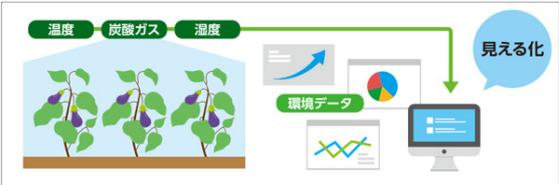
次世代型（現在）

- ・高収量・高品質
- ・ハウス内の環境を見える化（ほぼ手動で制御）

温度、湿度、炭酸ガス濃度など

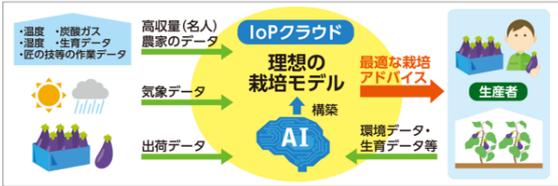
※2014年から普及 次世代型ハウスの普及46.0ha（2015年～2018年）

環境整備技術は50%の農家に普及（主要6品目：ニラ・シシトウ・ピーマン・ナス・キュウリ・ミョウガ）



Next次世代型（未来）

- ・超高収量・高品質化 高付加価値化 超省力化・省エネルギー化
- ・ハウス内の環境+「生理・生育」の可視化 ⇒ レベルに応じた営農指導 ⇒ 統合制御（自動化）
- ・農家間の情報の一元化 ⇒ 産地全体としてSuper四定（定時、定量、定品質、定価格）
- ・収穫量・収穫時期の予測、作業の効率化



IoPプロジェクトに関するWEBページ (<https://kochi-iop.jp/outline/>) より引用

7 夜の地球 Earth at Night

「夜の地球 Earth at Night」では、輪島塗の大型地球儀を拝見することができます。2024年1月1日の能登半島地震でも奇跡的に無傷であった復興のシンボルの一つです。直径1mほどあり、大変な迫力と美しさを感じました。

この美しい地球儀が震災に耐え抜いたように、能登半島の皆様にも必ずや明るい未来が訪れることを心よりお祈りしております。一日も早く穏やかな日常が戻り、輪島塗をはじめとする伝統工芸の技が再び輝きを取り戻されますようお願いしてやみません。



8 最後に

万博会場を歩きながら、改めて技術と知的財産の密接な関係を実感しました。どの展示も、その背景には数多くの知的財産があり、研究者や企業や職人の長年の努力が結実していることを目の当たりにしました。

万博は単なる技術の展示場ではなく、人類の知恵と創造力の結晶を体感できる場所でした。理系弁護士として、また一人の技術屋として、このような機会に立ち会えたことを心より嬉しく思います。読者の皆様にも、ぜひ技術と知的財産の視点から万博をお楽しみいただければと思います。

(脱稿日：令和7年7月20日)