

■よくある質問 Q & A

No.	Question	Answer
1	・何故幕張に植物工場を作るのか？	<ul style="list-style-type: none"> ・30年ほど前に幕張沿岸地域を幕張新都心として埋め立て開拓した折に、企業誘致のため水道、電気、通信等の共同インフラ用に準備した共同溝が、バブル崩壊によりそのまま残っていました。 ・その後千葉県から、ここを何かの事業に活用する計画案が出され、最終公募の末に伊東電機と富士通が共同で採択を受けました。それを契機に、当地での植物工場事業を企画し現在に至っています。
2	・何故地下は植物栽培に適しているのか？	<ul style="list-style-type: none"> ・共同溝は地下10mの位置にあり、年間を通じて気温が安定している点が植物栽培に向いていると思われます。因みに年間の平均温度は19±3℃です。
3	・セル式植物工場は地下専用か？	<ul style="list-style-type: none"> ・セル式はいかなる立地条件下においても設置すればその特長を活かせる設備です。今回の地下トンネル環境は一例で、むしろ地上環境への設置を主流と考えています。既に農業特区である兵庫県養父市には木造家屋の空調のない環境にセル式ユニットを設置し、レタスの栽培を行なっています。(但し、断熱材で覆ったセル内には空調機器が必要です。) ・国内販売だけでなく、将来は中近東の砂漠地域、北極に近い極寒の地域など海外にも設置出来るよう販路の拡大を目指しています。
4	・何故セル式モジュール型と呼ぶのか？	<ul style="list-style-type: none"> ・セル(Cell)には「小部屋」とか「小室」と言う意味があります。弊社の植物工場設備は、広い空間から必要最小限の狭い空間へと栽培空間を制限し、空調や人工光に要するエネルギーを最小化することを目標としています。 ・一方、セル(Cell)には他に「小区画」と言う意味もあり、セルを栽培の基本機能を持たせたモジュールと位置付け、その積み重ね(ビルブロック式)でユニットが構成されると言う、標準化された構成であることを表すものとして「セル式モジュール型植物工場」と呼んでいます。
5	・セル式植物工場はどこまで生産規模を拡大出来るのか？	<ul style="list-style-type: none"> ・レタスであれば日産200株生産のユニットを縦または横に並べていけば、敷地のある限り無限に拡大することが出来ます。 ・また、ユニットを4段2列の栽培棚としていますが、建屋の関係で段数を増やして高くすることも可能です。現在の構造なら、12段、約10mの高さ位に拡大が可能と予測しています。この場合の高層ユニットは日産550株程度になります。大規模植物工場にはこの自動化の高層ユニットが適しています。
6	・植物栽培に必要な不可欠な要素は何か？	<ul style="list-style-type: none"> ・植物を生長させるためには光合成を起こす事が不可欠です。光合成作用のためには適度な温湿度環境の中で、光と栄養分と二酸化炭素(CO2)が必要です。さらに水耕栽培の場合、根から吸った養液成分を葉や茎に蓄えたら、水分を葉から蒸散する必要があります。その為に必要な飽差を維持し、蒸散を助長する適度な風(秒速0.3~0.5m)が必要です。
7	・自動モデルと手動モデルの違いは何か？	<ul style="list-style-type: none"> ・トレイの供給、取出しと搬送を自動化したモデルを弊社の自動モデルと呼んでいます。自動化するには、弊社のように個別のトレイと栽培パネルをセットにして養液を供給する方式が適しています。パネルを養液に完全に浮かべるのではなく、パネルと養液面に若干の空気層を設けた養液の供給方法で、基本はNFT法です。 ・一方、ベッドに養液を浸して栽培パネルを浮かべるDFT法を採用し、栽培パネルは作業者が供給し取出す方式を弊社の手動モデルと呼んでいます。
8	・手動モデルと自動モデルはどのように使い分けるのか？	<ul style="list-style-type: none"> ・弊社のセル式手動モデルは、小規模な平面的建屋を使った植物工場向きです。しかし生産規模は敷地がある限り拡大することが可能です。また、小規模な建屋の数を増やして規模の拡大を図ることも可能です。農業特区兵庫県養父市は、このビジネスモデルで拡大を図っています。 ・セル式自動モデルは、セル式によるエネルギーの削減と、自動化による人件費の削減ならびに栽培工程に人が介在しない事によるクリーンで安心な野菜作りを目標としている大規模生産工場向きです。特に、狭い立地でも高さ方向へ拡張する事で、消費地に近い首都圏など全国大都市圏での大規模生産用設備に最適です。
9	・ICS(伊東コントロールシステム)とはどのようなものか？	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的に呼ばれているWCS(Warehouse Control System)を伊東電機独自のネットワークコントローラで制御したシステムの「統合コントローラ」の事です。 ・セル式モジュール型植物工場については、イーサネットIPプロトコルで運用しているIB-E05コントローラを使って全体のシステムを構築しています。 ・幕張ファームのシステムについては、心臓部である「栽培制御」に、地上と地下を繋ぐトレイの連絡コンベヤ等の周辺機器を制御する「搬送制御」を付加し、ICSとして全体の物流ネットワークシステムを構成しています。

No.	Question	Answer
10	LEDは白色だけか？ 赤や青LEDの効果はないか？	<ul style="list-style-type: none"> 多品種の野菜を対象としたLED光として全帯域を網羅する白色LEDを標準として使用しています。但し、弊社のLED発光プレートはLEDチップを実装した伊東電機の独自技術の製品のため、LEDの波長が野菜に及ぼす影響を研究する中で、適切な波長のLEDを選定し、新たなLED発光プレートにする事が可能です。
11	<ul style="list-style-type: none"> LEDの寿命はどれくらいか？ 通常何年使えるか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 現在使用しているLEDチップ(日本製)の公称寿命は発光時間で5万時間です。 当システムの明期(LED照射期間)を14時間としていますので、計算上の寿命は約10年となります。但し、使用時間に比例して光量は低下します。 因みに、照射時間が5万時間の場合、初期光量に対し約75%程度まで低下します。また、環境の違いにより寿命は変化しますので、5万時間はあくまで公称寿命です。
12	<ul style="list-style-type: none"> LED発光プレートの一部のLEDチップが壊れた場合、それだけ交換可能か？ 	<ul style="list-style-type: none"> 1セル当り512個のLEDチップが使われていますが、LED発光プレートは4枚に分割されていますので、1枚当たり128個のLEDが装着されています。 しかし、LEDを個別に入れ替えるには、LED発光プレートのLEDチップが装着された基板毎に変える必要があります。修理は可能ですが修理の工数と修理期間を考えると、既製のLED発光プレート完成品と交換の方が時間的に得策です。
13	<ul style="list-style-type: none"> 1ユニットの中で、部分的に養液成分を変えて多品種を栽培することが出来るか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 1ユニットの棚は左右2列に分かれています。夫々に養液タンクを持っていますので、列ごとに異なる2種類の養液で栽培することが出来ます。
14	<ul style="list-style-type: none"> 養液の温度はいくらが適当か？ また季節によって使用する水温が変化しないか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 野菜の品種にもよりますが、レタスの場合養液温度は15～20℃が適温です。弊社のシステムでは水道水を使って養液を作っていますが、上水道水を脱塩装置を通して塩分を除去します。pHについては自動追肥装置でコントロールします。 水道水は四季を通じて変化しますので、養液タンク内の養液温度が常に所定の温度になるように温調機を併設して水温をコントロールをしています。
15	<ul style="list-style-type: none"> 養液成分はどのようにしているか？ どの処方を使っているのか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 養液の処方には社内機密事項であり詳細には言えませんが、一般的には大塚A処方にOATハウス何号かの肥料を混ぜて使用することが多いです。栽培品種によって最適な養液成分を選定します。 弊社では、どのような処方であっても養液に含まれる肥料成分量を適時「イオンクロマトグラフィ」で測定し、処方の修正なども考慮して、常に最適な肥料配分となるようコントロールしています。
16	<ul style="list-style-type: none"> セル内の養液の流れはNFT式か？ 根に十分な養分は行き渡るのか？ 養液の排出先は？ 	<ul style="list-style-type: none"> セル内の4トレイには夫々養液の供給ノズルから養液が供給されます。養液はトレイ内を一巡し、ノズルと反対側の排出口から直下の樋に落ち、配管を通して養液タンクに戻ります。 弊社の養液供給方式は完全なNFT式ではなく、養液をトレイ内に少し残すDFT式との中間的な方式です。弊社ではこれをNDFT式と呼び、根に酸素も供給可能な自動化に適した方式と考えています。
17	<ul style="list-style-type: none"> CO2はどのように供給しているのか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 室外に設置した複数のCO2ポンペから配管を通して必要なCO2を栽培空間に送ります。栽培空間内の濃度を均一にするため、ボトムファンで空気を攪拌しています。 幕張ファームの場合は、栽培工程が地下にあるので、地上検証棟の軒下にCO2ポンペを置き、約40m離れた地下検証機に繋がった配管を通して送っています。
18	<ul style="list-style-type: none"> 温度、湿度の最適環境の維持をどのようにしているのか？ 	<ul style="list-style-type: none"> セルユニットを断熱材で覆いセルユニット内を空調する方式、又はセル内へダクトを引きセル内を空調する方式としています。 セル式植物工場は空調にかかるエネルギーを大幅に削減するところに大きなメリットがあります。空調空間を極小化し空調コストを抑えます。また、CO2につきましてはセル内のみのコントロールですので消費量は大幅削減が可能です。
19	<ul style="list-style-type: none"> セルサイズは固定か？ 	<ul style="list-style-type: none"> セル式モジュール型のコンセプトに基づき、セルの基本構造を維持しながらセルの寸法を変更し、野菜のサイズ、品種に応じた寸法変更が可能です。 例えば、セルの高さはLED発光プレートを支える支柱の高さを変える事で可能です。セルの長手方向の寸法と幅寸法については、セル内の栽培トレイやパネルの寸法変更が伴うため、お客様のご要望をお聞きしながら都度検討し対応します。

No.	Question	Answer
20	・栽培棚に乗せるセルの連結数は固定か？	・標準ユニットとして6セルの連結を基本としています。栽培する野菜の、栽培に掛かる日数や必要収穫数に応じて連結するセル数を増減することができます。
21	・セル6連結の標準ユニットではどんな野菜の栽培が可能か？	・栽培日数24日、収穫数日産200株と考えると、葉レタス類、ホウレン草、水菜など数種類、またベビーリーフ数十種類、エディブルフラワー数種類です。
22	・植物工場野菜の菌は少ないと言うがどの程度か？	・露地野菜に対して閉鎖型植物で収穫した野菜の雑菌数は100分の1以下、1g当たりで言うと通常数千個のオーダーです。但し、収穫後の時間経過と共に増加します。 ・また保存環境如何では、雑菌はすぐに繁殖し初期の数百倍、数千倍に増加します。 ・野菜は必ず5℃程度の冷蔵庫での保存をお願いしています。
23	・植物工場野菜は洗わずに食べられるか？	・栽培工程のどこにも農薬は使わず、害虫も皆無でごみ埃の少ないクリーンな環境で栽培していますので、露地野菜のような洗浄は必要ありませんが、栽培工程中に養液の滴や手袋をした人の手に触れる事がありますので、軽く水道水で洗うことを推奨します。
24	・植物工場野菜に含まれる栄養分のコントロールが出来るのか？	・市場にも出ている低カリウムレタスのように、ある特定の成分を増減することは出来ますが、正確な含有量をコントロールすることは出来ません。 ・ビタミンやβカロテン(カロチン)など栄養成分量をコントロールすることは難しい課題です。
25	・植物工場野菜の味を美味しくとか、甘くとかコントロールすることは可能か？	・温湿度やLED光の波長や養液成分、CO2など生育に関係する条件を変えたり、数日間故意に低温下で栽培することによってコントロール出来ると言われていますが、多くの実験データを元にして確実な条件出しをするハードルの高い課題です。 ・大学やLEDメーカーなどで、LEDの波長を選定することで野菜の甘みを出す研究など、一定の成果を出していますので、今後産学連携により更に掘り下げた研究が進むと思われれます。
26	・セル式設備を購入して事業をした場合、伊東電機は設備と栽培についてどこまでサポートしてくれるのか？	・設備については、契約した仕様が満たされるまでフォローします。また、納入後に追加仕様があれば対応します。さらに、検収・引渡後も必要なメンテは有償契約を取交わし、設備が完全に機能を果たすまで徹底してフォローします。 ・栽培条件については、設備納入前に弊社植物工場研究センター(PFRC)の栽培実習で学んで頂きます。レタス栽培に係る環境や養液成分、処方に関する指導をします。但し、収穫量やその歩留りについては、最初の栽培指導で習得したお客様自身が解決する課題のため、必要に応じて相談には応じますが、結果責任は負いかねます。尚、立上げ後の生産品の衛生面や品質フォローに関するコンサルティングについては、弊社社員や外部コンサルによる有償対応が可能です。
27	・伊東電機は売り先の紹介や推薦をしてくれるのか？	・売り先はお客様マターでお願いします。但し、弊社で協力できる情報は提供します。
28	・伊東電機の施設や納入先の見学は出来るか？	・自動モデルについては、東日本では千葉幕張ファームvechica(ベチカ)、西日本では弊社(兵庫県加西市)植物工場研究センターに来訪頂きますと実証設備を見学出来ます。また、カタログ以外の関係資料もお渡しすることが出来ます。 ・手動モデルについては、納入実績のある養父市「まんてんファーム」へのご案内も考えていますが、先方窓口を通じて許可を頂ければ訪問見学が可能です。尚、弊社の植物工場研究センターにも手動モデル実証設備があります。
29	・設備の保証期間は？	・保証期間は検収完了から1年です。弊社の瑕疵(かし)によるものは弊社が無償で対応(瑕疵担保責任を負う)します。但し、お客様の責任範囲内の故障や発生したダメージの修理、復元は有償となります。
30	・セル式導入でエネルギー費は従来に比べて、どれ位の削減が出来るのか？	・弊社の従来方式と幕張ファームのセル式を比較した場合、栽培工程の消費電力量は従来比70%減です。これは空調設備をなくすることが出来た事も寄与しています。 ・LEDの発光に要する電力量は、従来比60%減と大幅に効率が上がっています。これは、栽培空間をセル(小部屋)にし、反射板により飛散する光を効率よく栽培に還元している効果が出ています。