

**企業名：CKD株式会社**

## **発表タイトル：世界で活躍するCKDの技術**

**キーワード：流体制御、自動化、植物工場、最適化空調プロジェクト、チップバーン**

### **要 旨**

CKD株式会社の会社概要と、広く社会に浸透し、あらゆるフィールドで活躍しているCKDの技術を紹介します。植物工場ビジネスへの展開で、参加している植物工場研究センターの最適化空調システムプロジェクトの研究内容を紹介、風をコントロールすることで歩留まりが改善するNew技術を発表します。

# CKD



## 企業理念

私達は創造的な知恵と技術で  
流体制御と自動化を革新し  
豊かな社会づくりに貢献します

## 会社概要

設立	1943年4月2日
資本金	110億16百万円
従業員数	4,515名（2021年3月）
売上高	1,067億円（2021年3月）
株式上場	東証、名証1部
事業内容	自動機械装置、駆動機器、 空気圧制御機器、空気圧関連機器、 流体制御機器など機能機器の開発 ・製造・販売・輸出
本社	愛知県小牧市応時二丁目250番地

## 生産体制

国内	小牧工場、春日井工場、犬山工場、 四日市工場、東北工場、 CKD四国精工(株)、CKD日機電装(株)
海外	中国工場、タイ工場、韓国工場、 マレーシア工場、インドネシア工場

# 世界で活躍するCKDの技術

CKD's technology active in the world

広く社会に浸透し、あらゆるフィールドで活躍しているCKDの技術が豊かな社会の実現と、新しい時代の創造に貢献していきます。



## 便利な生活

### 流体制御機器

あらゆる流体を制御するCKDの技術は、公園の散水システムや工作機械など、人々の暮らしを便利にする様々な分野で活躍しています。



## モノづくり

### 電動アクチュエータ/空気圧シリンダ

自動車や日用品など、モノがつくられる工場で欠かせない電動アクチュエータと空気圧シリンダもCKDの商品です。電車の空気作動式ドアにも使用されています。



## 食の安全

### 食品自動包装システム/食品製造用機器

食品の品質保全や衛生状態の保持など、付加価値の向上を目的に増え続ける包装された食品。CKDの食品包装技術は、食の安全を守り、人々に安心を届けています。



## 環境

### 太陽電池用流体制御機器

持続可能なエネルギーへの転換を目指して、さまざまな分野で導入されている太陽光発電。CKD商品は、太陽電池製造プロセスでも採用されています。



## エレクトロニクス

### 半導体・液晶用制御機器

データセンターのサーバーやタブレット端末などに使われる半導体や液晶。CKDの制御機器は、それらを製造するクリーンな作業環境でも活躍しています。



## IT

### 三次元はんだ印刷検査機

スマートフォン内のプリント基板製造の不具合を見逃さないCKDの技術が、電子機器の高機能化・小型化に貢献しています。



## 医療・健康

### 薬品自動包装システム/ライフサイエンス機器

薬や注射器の包装、酸素濃縮器や分析装置、歯科医療器械の制御など、安全な医療を支える薬品・医療機器にもCKDの技術が使われています。



## エネルギー

### リチウムイオン電池用巻回機/電池製造用機器

ハイブリット車や電気自動車などに使用され、最新型の蓄電池として用途が広がるリチウムイオン電池。CKDの技術は、その製造にも活用されています。





# 農業分野で活躍するCKDの商品

CKDは、昭和18年創立以来77年以上にわたって自動化技術や流体制御の研究開発に取り組んでいます。



## 便利な生活

### 流体制御機器

あらゆる流体を制御するCKDの技術は、公園の散水システムや工作機械など、人々の暮らしを便利にする様々な分野で活躍しています。

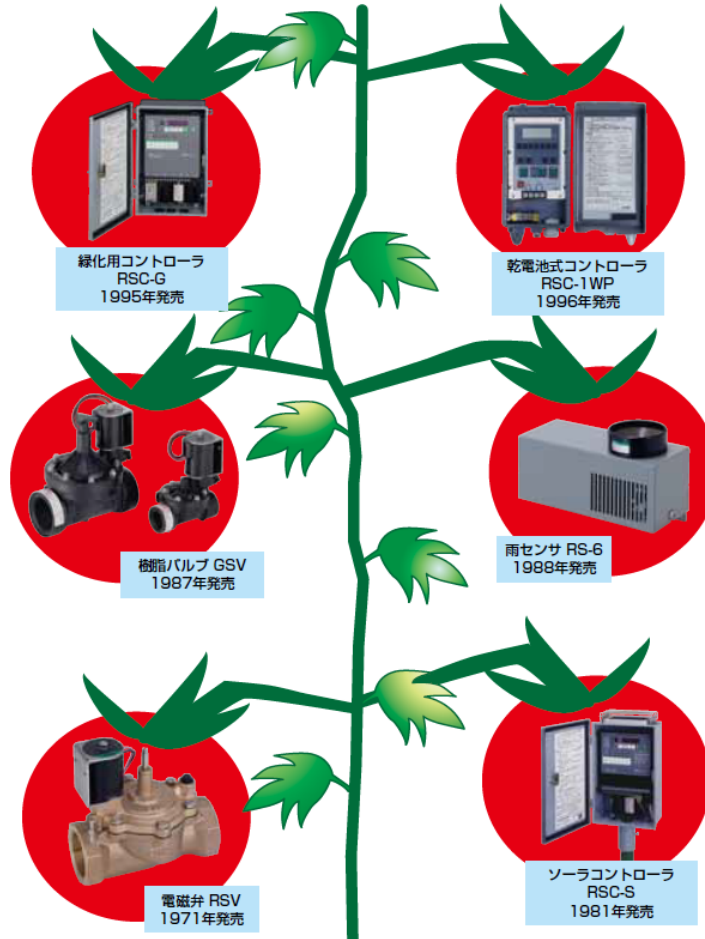


## ■ 養液の流量制御に最適



樹脂バルブGSV2  
2016年発売

## CKDの農業・緑化への取り組み!!



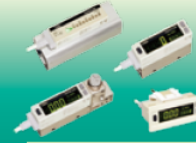
## CKDの散水機器の木



マルチレックスバルブ  
AD11・ADK11



水用小形電磁弁  
FWD



気体用流量センサ  
FSM2



水用流量センサ  
WFK

## 関連機器の森



## 食の安全

食品自動包装システム/食品製造用機器  
食品の品質保全や衛生状態の保持など、付加価値の向上を目的に増え続ける包装された食品。CKDの食品包装技術は、食の安全を守り、人々に安心を届けています。



## 圧縮空気から窒素ガスが手軽に精製できます。



## ■ 野菜の新鮮維持に

窒素ガス精製ユニット  
**NS Series**

窒素ガス精製ユニットNS  
2017年発売

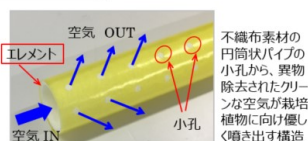
# 最適化空調システムプロジェクトに参加して研究を進めています。

## 風によるチップバーン抑制効果に関する研究

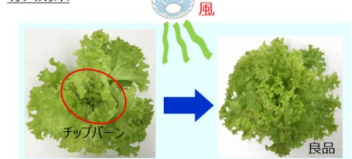
### 概要

完全人工光型植物工場では栽培日数短縮でLED照明を導入、急激に生育を速めることでチップバーンが発症することが多く、その対応に苦慮している。本研究は特殊ノズルを用いた空調ユニットで、植物に強制的に風を与えることを提案、風によりチップバーン発症が抑制され、成長が促進されることを確認した。

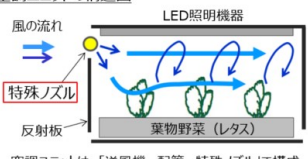
### 特殊ノズルの外観



### 導入効果



### 空調ユニットの構造図



2010年 コンソーシアム入会  
2012年 退会  
2015年 再入会  
2016年 空調プロジェクト参加  
現在に至る



## 研究内容

- 1) 植物栽培の機能性向上
- 2) 植物工場のビジネスモデルの構築
- 3) 空調制御システムの実装設計
- 4) 植物工場における栽培環境分析診断並びに改善提案

## 共同研究者

- 木下教授 (大阪府大)  
山口准教授 (大阪府大)  
竹田准教授 (大阪府大)  
吉田客員研究員 (大阪府大)  
加賀田客員研究員 (大阪府大)

## 専有研究スペースを活用

### 栽培環境シミュレータ室 / 光源・直流電源実験室



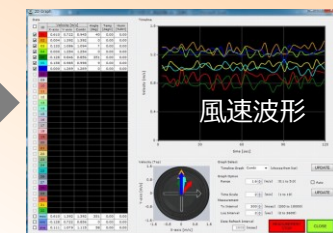
環境シミュレータ装置を使って、光と風の環境条件を変えた各種実証試験を実施してきました。



実験室内に栽培棚を並べて、室内・栽培棚内の空気の流れの測定や、クリーンブースを使った栽培を実施してきました。

## 機能試験と栽培試験の実施

### 空調制御の評価試験 / 栽培実証試験



試験棚に各種センサを設置、風の流れと温度変化を測定、栽培環境の詳細データを取得してきました。



# 機能試験と栽培試験の実施

## 空調制御の評価試験 / 栽培実証試験



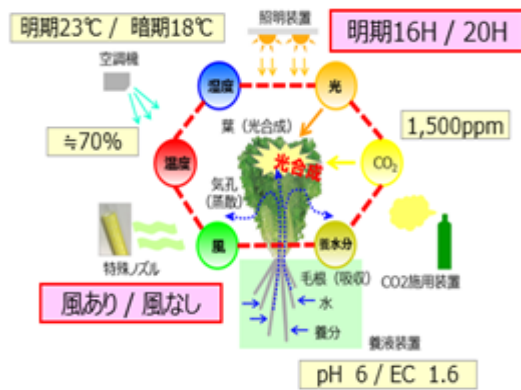
植物工場研究センター  
C20棟 実験室内  
環境シミュレータ装置



試験区5  
試験区6  
試験区2  
試験区3  
試験区1  
試験区4

### 栽培品種

### 栽培試験の環境条件



デコルージュ (DR)



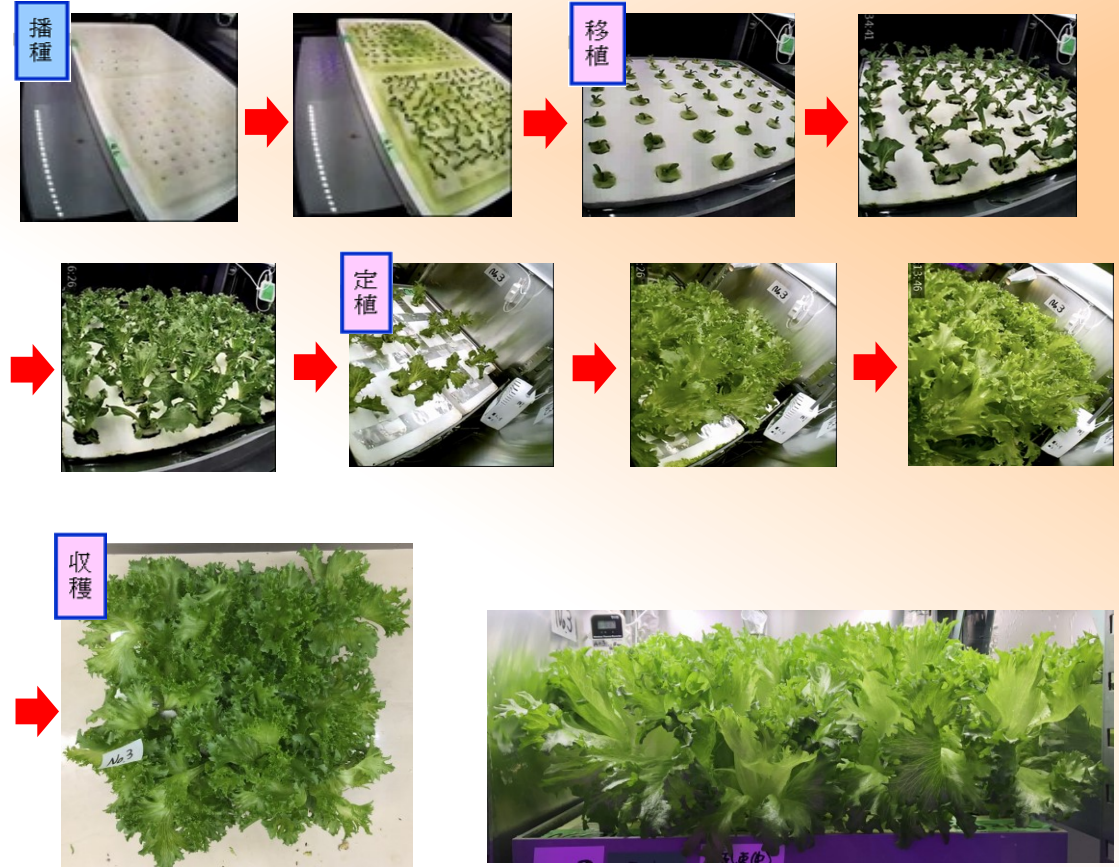
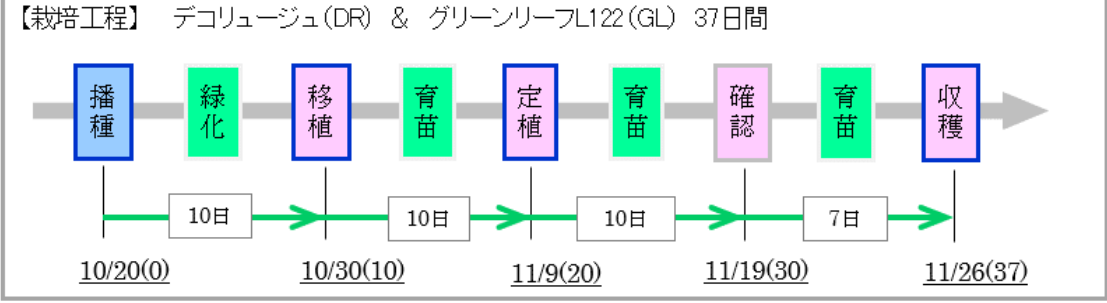
グリーンリーフレタス (GL)



ヴィアンコ (VB)

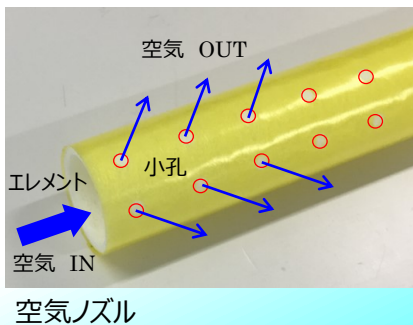


アオジン





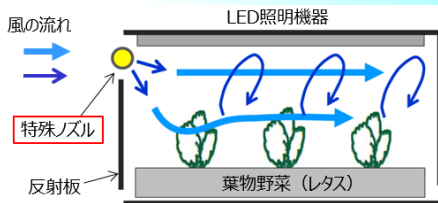
# 風をコントロールすることで歩留まりが改善できます。



個別空調システム



## 個別空調 system



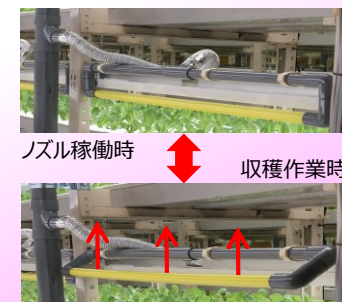
不織布素材を通して最適な風速にコントロールされた空気が栽培空間で散乱し、栽培植物の周辺や内葉の中を流れることでチップバーンの発症が抑制される。

システム	ユニット	
個別空調システム	空気ノズル	空調ユニット
		

## 設置棚を選ばない

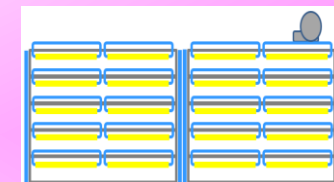
### 小型・コンパクト・ユニット構造

- > 空気ノズルは手で簡単に回転できて、空気の噴出し方向を調整できます。
- > 空調ユニットは樹脂バンドでワンタッチ固定、設置も撤去も容易です。
- > 移植・収穫などの作業の邪魔にならない様に、空調ユニットは簡単に移動できます。



### 追加設置・設備費用の低減

- > 送風機は栽培棚上段に、空調ユニットは使い勝手に合わせ自由に取付け可能です。
- > 栽培室の構成、栽培棚の構造、栽培植物に合わせ、必要な分だけの設置が可能です。



個別空調システムは組合せ自由

## チップバーンの発症を抑制する

### 生育障害の抑制・成長促進

- > 植物に強制的に風を与えることで、チップバーン発症を抑制し、成長を促進させます。
- > レタス栽培の実証試験を実施、実験室でも量産植物工場でも抑制効果が検証されました。



## メンテナンスが容易

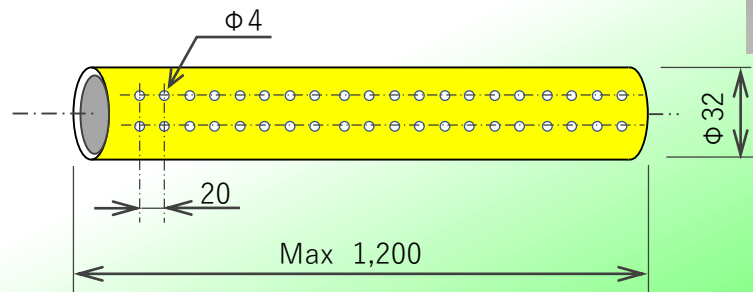
### 交換時期の見える化

- > 空気ノズルは塵やゴミをろ過するフィルタで簡単に交換可能です。
- > 表面シール(黄色)は時間経過で色褪せし、内部のエレメントの汚れが確認できます。



# 個別空調 system

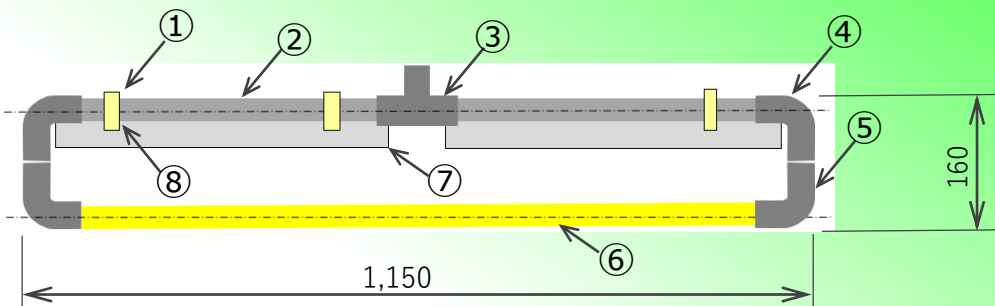
## 空気ノズルの仕様



フィルタ素材：熱接着繊維  
シート素材：PET  
流量：約600 (L/min)/本  
公称ろ過精度：100 (μm)



## 空調ユニットの仕様



塩ビ チーズ(25A)③から空気を供給、空気ノズル⑥の両側から空気を送ります

## 塩ビ エルボ継手⑤の詳細

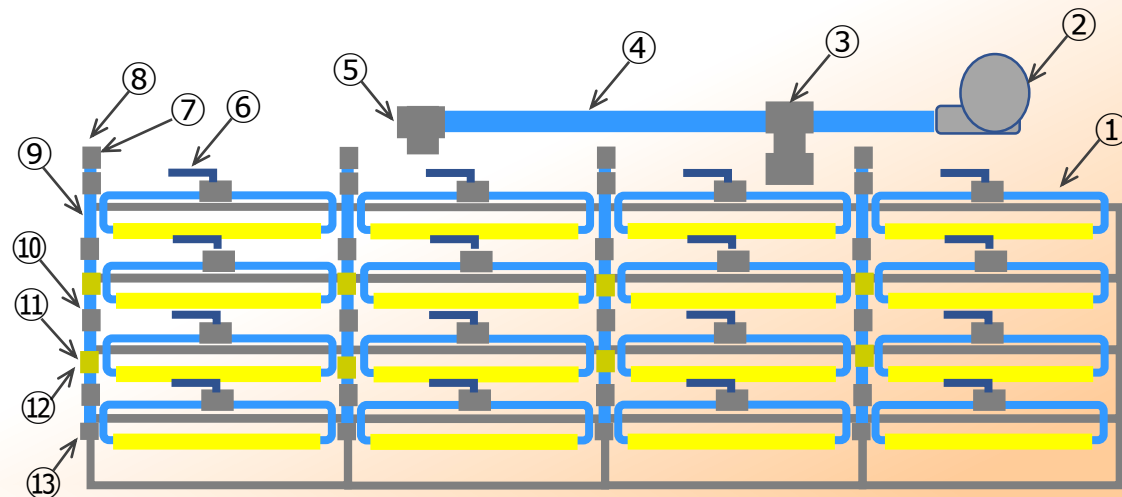


塩ビ エルボ(25A)に  
ビニールパイプを接着  
ビニールパイプの出っ張り  
寸法は25mm

	品名	型番	数量
1	樹脂バンド	A14760-0090	3
2	ビニールパイプ	VP3ビケイ25	2
3	塩ビ チーズ	T3ビケイ-25	1
4	塩ビ エルボ	L3ビケイ25	2
5	塩ビ エルボ継手	—	2
6	空気ノズル	—	1
7	アングル	HFHL2040-2-250	2
8	トラス頭タッピングねじ	B420412	3

## 個別空調システムの仕様

4 段式栽培棚、4ブロック対応時のシステム例



## 電動送風機②の詳細

使用する空気ノズルの  
数量に合せ、送風機を  
余裕を持って選定する



## 選定例 (空気ノズル16本の場合)

形式：EC-04S (昭和電機製)  
出力：0.4 (kW) 単相  
電流：7.8A (60Hz)  
最大風量：13 (m<sup>3</sup>/min)  
最大制圧：1.32 (kPa)

空調ノズルを設置する栽培棚の構成、構造に応じて  
オーダーメイドで対応します

	品名	型番	数量
1	空調ユニット	—	16
2	電動送風機	EC-04S-R3A3	1
3	塩ビ 90Y	DT3ビケイ100	3
4	ビニールパイプ	VU3ビケイ100	2
5	アルミフリーダクト	AFD-100N	5
6	カナアルダクト	DC-AL-038-05	16
7	塩ビ インクリーザ	IN3ビケイ100-50	4
8	塩ビ エルボ	L3ビケイ50	4
9	ビニールパイプ	VU3ビケイ50	24
10	塩ビ 径違い90° 大曲Y	LT3ビケイ50-40	16
11	C3立バンド	M-C3V300050	8
12	チャンレールL字足	M-31QK00060	8
13	塩ビ キャップ	C3ビケイ50	4

## CKD株式会社

新規事業開発室

〒485-8551 小牧市応時二丁目250番地 TEL:0568-74-1181



AG210701



# CKD

Automation Technology  
for the Future