

FARMATE 

# スタートアップガイド

Ver 1.0

はじめにお読みください

---

令和3年3月

岩手県農業研究センター

岡山大学



# 目次

1 複合環境制御盤FARMATEの概要 .....	1
2 各部の名称と働き .....	1
3 Uモードエラー時の自律制御機能 .....	3
4 導入後に自分で設定値の調整が必要となること .....	5
5 こんなときは .....	5
5 基本的な使い方 .....	6
6 実際に使ってみよう .....	7
6-1 8時間帯の割り当て .....	9
6-2 換気の設定(天窓1・2、側窓1・2) .....	10
6-3 換気扇の設定 .....	13
6-4 暖房の設定 .....	14
6-5 ヒートポンプ(HP)の設定 .....	16
6-6 カーテン(保温・遮光)の設定 .....	18
6-7 炭酸ガス発生機の設定 .....	22
6-8 加湿機(ミスト)の設定 .....	25
6-9 かん水の設定 .....	27
7 センサ設定 .....	29
8 アクチュエーター設定 .....	29
9 ネットワーク機能 .....	30
10 CCM一覧 .....	31
11 状態ログ .....	32
12 UECSの概要 .....	33
13 モニタリングソフトの活用 .....	34
14 複数台導入した場合のネットワーク構築(参考) .....	35
15-1 季節に応じた設定のポイント(春) .....	36
15-2 季節に応じた設定のポイント(夏) .....	37
15-3 季節に応じた設定のポイント(秋) .....	38
15-4 季節に応じた設定のポイント(冬) .....	39
(参考)設定控 .....	40

# 1 複合環境制御盤FARMATEの概要



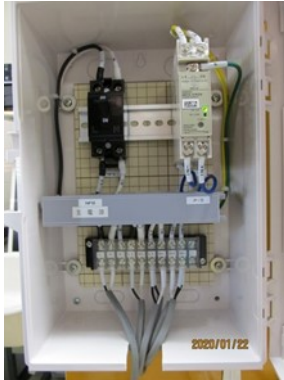
FARMATE(ファーマイト)は、中小規模施設での導入を対象とした複合環境制御盤です。主に果菜類での利用を想定していますが、苗生産ハウスなどにも導入できます。既に低コストで信頼性や耐久性の高い複合制御盤「YoshiMax」を東北の作型に適応させたカスタムモデルです。夏越しの換気が多い作型に対応できるように制御ロジックを改良しています。また、生産者から制御機能に対する要望調査を行い、生産現場の実態に合わせた制御出力と制御ロジックを実装しました。開発コンセプトは「みんなが簡単に運用できるシンプルな複合制御盤」です。なお、地上部の制御だけでなくかん水制御出力もあることから、一般的なハウスであればFARMATE 1台でハウス管理を担うことができます。

環境制御システムの通信規約を定めたUECSIに対応しており、柔軟なシステム構築とフリーのツールなどを活用できるメリットがあり、低コストでスタートすることができます。



寒冷地の岩手県で、試作機を用いた現地実証研究ではハウスキュウリで所得3割向上でき、トマト越冬作では42t/10aとなる結果が得られていて、FARMATE導入による収益向上効果も確認されています。

# 2 各部の名称と働き

## (1)制御部

 <p style="text-align: center;">制御機本体</p>	 <p style="text-align: center;">UECSI インターフェース(IF)盤</p>	 <p style="text-align: center;">主電源盤</p>
<p>各環境センサ値の取得表示や暖房機や炭酸ガス発生機などへ電気的な出力を行います。UECSI-IF盤からの制御指示が有効のときはU表示、無効でエラーが発生しているときはEが点滅表示します。</p>	<p>制御機本体へ複合制御の制御指示をします。ネットワーク機能として、Web画面で情報表示や制御設定をしたり、情報を送受信します。シリアル変換コネクタで制御機本体と接続します。小型コンピュータにファームウェアを書き込んだSDカードを挿入して動作させます。</p>	<p>制御機本体やUECSIインターフェース盤、湿度・CO<sub>2</sub>センサへ電源を供給します。</p>

(2)内気象センサ

 <p style="text-align: center;">温度・湿度センサ</p>	 <p style="text-align: center;">CO<sub>2</sub>センサ</p>
<p>温度と湿度センサを格納しています。ここでは湿度センサの格納ボックスに温度センサを取り付けて気温と湿度を通風計測します。</p>	<p>CO<sub>2</sub>センサを格納しています。自然通風で計測します。</p>

(3)外気象センサ

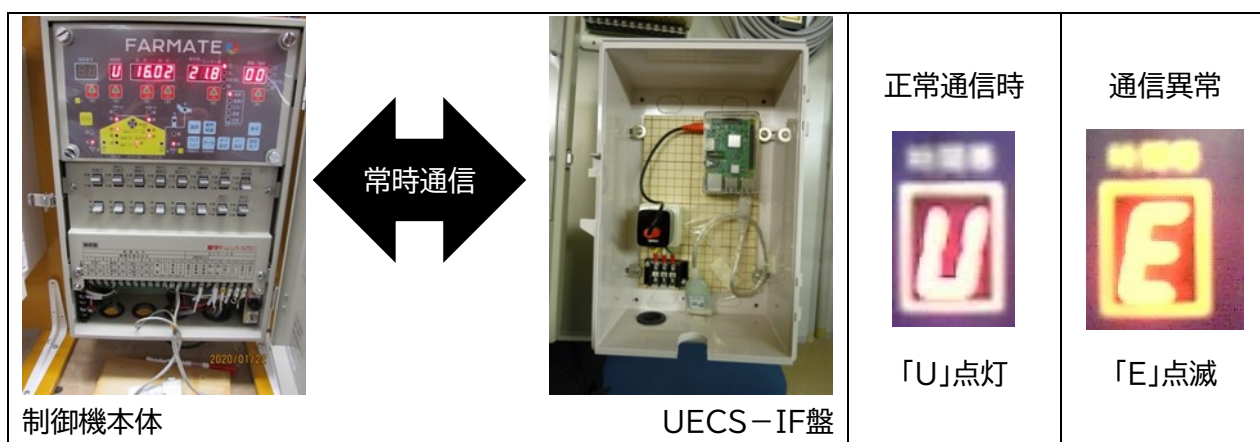
 <p style="text-align: center;">日射センサ</p>	 <p style="text-align: center;">外気温センサ</p>	 <p style="text-align: center;">感雨警報器 (オプション)</p>	 <p style="text-align: center;">風向風速発信器 (オプション)</p>
<p>日射を計測します。基本的に屋外に水平設置します。</p>	<p>外気温を計測し、制御機本体の温度2に接続します。制御に使わないため、地温や培地温度など知りたい場所の温度を測ることができます。</p>	<p>雨警報を出力します。感雨警報器1台につき2台の制御機本体へ出力できます。</p>	<p>風向風速を出力します。風向風速発信器1台につき2台の制御機本体へ出力できます。</p>

(4)マニュアル類

<p>スタートアップガイド</p>	<p>FARMATE取扱説明書</p>	<p>FARMATEユーザーズガイド</p>	<p>工事説明書</p>
<p>本書です。主な使い方について説明します。</p>	<p>制御機本体の使用方法を説明します。</p>	<p>UECS-IF盤の使用方法を説明します。</p>	<p>施工者が配線工事などを行う際の施工方法を説明します。</p>

### 3 Uモードエラー時の自律制御機能

FARMATEは、セーフティネット機能を備えています。近年の複合制御盤は、単に制御機器と連動制御するだけでなく、複雑な制御やネットワーク機能などが実装されるようになり、不具合が発生する機会が増えていきます。FARMATE では、通常は「Uモード」としてUECSインターフェース盤から制御機本体へ制御指示を行って暖房機などの制御機器を制御しています。この「Uモード」では、UECSインターフェース盤の小型のコンピュータが複雑な制御やネットワーク機能を担っていますが、何らかの原因により深刻なエラーが発生した場合、「Eモード」に移行し、制御機本体だけで最低限の環境制御を保障動作します。「Eモード」で設定変更したい場合は、制御機本体のボタン操作で行います。機能詳細はFARMATE取扱説明書で確認して下さい。



#### ●UモードとEモードでの制御機能の違い

UモードとEモードでは、一部の機能が動作しません。Eモードでは炭酸ガスや加湿機は動作しません。また、かん水はタイマー間欠かん水のみ有効で日射比例かん水は引き継ぎませんので、日射比例かん水をメインに制御している場合は、かん水不足にならないよう注意してください。更に、保温カーテンは、保温のみの動作となり、第2時間帯の設定温度で開動作、第6時間帯に設定温度で閉動作します。遮光カーテンは、遮光のみの動作となり、第2時間帯の設定日射で閉動作、第6時間帯で開動作します。換気扇も第2時間帯の設定温度で24時間換気動作します。

表 UモードとEモードでの動作の違い

制御対象	Uモード(通常動作)	Eモード(緊急自律動作)
換気窓 天窓1, 2 側窓1, 2	日出・日入、固定時刻、8時間帯制御 雨警報・風注意報・風警報 開度制限	固定時刻、8時間帯制御 雨警報・風警報 開度制限
換気扇	8時間帯制御	第2時間帯の設定値で動作
暖房機	8時間帯制御、加温除湿	8時間帯制御
ヒートポンプ	8時間帯制御(暖房・冷房) 日射制御(冷房)	8時間帯制御(暖房・冷房)
保温カーテン	8時間帯制御 時間帯別保温・遮光選択 閉度制限(遮光動作時)	2時間帯制御 第2時間帯の設定値で撤収(開) 第6時間帯の設定値で展張(閉) 保温専用動作
遮光カーテン	8時間帯制御 時間帯別保温・遮光選択 閉度制限(遮光動作時)	2時間帯 第2時刻帯の設定値で展張(閉) 第6時間帯の設定値で撤収(開) 遮光専用動作 閉度制限
炭酸ガス発生機	8時間帯制御 日射、換気連動4段階濃度制御 換気扇動作後一時停止機能 暖房利用	—
加湿機	8時間帯制御 換気連動3段階飽差制御	—
かん水	日出・日入、固定時刻 タイマー間欠、日射比例かん水	固定時刻 タイマー間欠かん水のみ
ネットワーク	有効	無効

## 4 導入後に自分で設定値の調整が必要となること

### (1) 換気窓、カーテンの動作時間

(ア) 換気窓の開閉は全閉から全開までの動作時間に基づいて制御しています。このため、初期値のままでは実際の窓の開度と一致しないため、窓の開閉に支障をきたすことがあります。特に、巻き上げ式の換気窓では、調整が必要となるケースが多く、フィルムが伸びたり、張替えしたりすることで最初に設定した動作時間と異なってしまいうため、動作時間(全開時間)の変更が必要になります。

(イ) 巻き上げ式の側窓などは、フィルムを張り替えると窓の開閉(開度)が実際の状態と一致しくなりますので、動作時間の設定値を変更してください。制御機本体で設定しますので、FARMATEのWeb画面下にある「HW説明書(取扱説明書)」の動作時間の設定方法で設定してください。

Copyright (c) 2019 Iwate Agricultural Research Center. [HW説明書](#) [SW説明書](#)

### (2) センサの補正(校正)

(ア) センサは使用環境や年数によって誤差が大きくなります。作が終わり植物体のない状態のときに、センサの補正を行ってください。センサ値の補正はWeb管理画面のセンサ設定で変更できます。

## 5 こんなときは

症状	対策
動作が明らかにおかしい	Web管理画面にアクセスできる場合は、 ①[ノード設定]からノード再起動ボタンを押す ②[ノード設定]から OS 再起動ボタンを押す。その後、制御機本体の電源スイッチを OFF にして数秒待って ON にする
Web管理画面にアクセスできない	① LAN ケーブルが接続されていない ② LANケーブルの断線、接触不良 ③ アクセスしているパソコンのネットワーク設定が間違っている ④ ルーターなどの設定不良、故障 ⑤ UECS インターフェース盤につながっている LAN コネクタ付近の LED ランプが点滅していない場合は、UECSインターフェース盤の小型コンピュータのUSB電源コンセントを一度抜いて指し直す(強制再起動)。
Eモードから復帰しない (制御機本体で E の点滅表示)	① 制御機本体、UECSインターフェース盤の電源の切入による強制再起動 ② それでも復帰しない場合は、小型コンピュータのSDカードの故障(要交換)
センサ情報が表示されない	施工業者にお問い合わせください



## 5 基本的な使い方

### (1) Web管理画面へのアクセス

パソコンにインストールされているブラウザ、IE、Chromeなどを起動します。アドレスバーにUECS-IF盤に割り当てられているIPアドレスの「192.168.0.70(すべて半角英数字)」を入力して「Enter」キーを押して、UECS-IF盤にアクセスします。複数台導入している場合は、割り当てられたIPアドレスがそれぞれ異なりますので、そのIPアドレスを入力してアクセスしてください。

### (2) Web管理画面の構成

Web管理画面のメニュー構成は、「トップ」「データ履歴」「CCM一覧」「状態ログ」「セットアップ」「ログアウト」からなります。

FARMATE (20200730)					
トップ	データ履歴	CCM一覧	状態ログ	セットアップ	ログアウト

(ア)「トップ」では、ノード状態、センサ、アクチュエーター(制御機器)の現況値を表示します。リアルタイムで値は更新されませんので、トップあるいはページ下の[更新]ボタンをクリックして最新の値に更新してください。

(イ)「データ履歴」では、1時間毎の集計値を閲覧することができ、csv形式によるデータのダウンロードができます。

CSVダウンロード

(ウ) [CCM一覧]では、UECSの通信規約E10に準拠して、制御情報の送受信の状態を確認できます。この画面でのみ、0:00を起点とした平均気温をリアルタイムで計算して「日別移動平均気温」を表示します。その日の平均気温管理などに活用できる指標値です。同様に、日射をW単位で表示します。これらの値はUECSの通信規約に準じてネットワーク上に送信されます。UECSに対応したモニターソフトを使って受信することで、環境管理に活用できます。

(エ)「状態ログ」では、UECSインターフェース盤の状態を記録しています。動作不良となったときなどには、はじめにこちらのログを確認して、制御状態を確認することができます。

(オ)「セットアップ」は、最もよく使用するメニューで、制御機器の動作設定(環境設定)やネットワーク機能(ネットワークアドレス、日報メール、クラウド連携など)の設定を行うことができます。

(カ)「ログアウト」では、「セットアップ」-「ノード設定」で、管理パスワードを有効にしてログインしている場合に、ログアウトにより第三者による端末操作から保護します。

### (3) トップページのノード状態について

トップページに表示されている状態が「正常」であることを確認してください。「設定編集中」と表示される場合は、ノード設定の「ノード再起動」をクリックして、設定を反映します。そのほかに、「軽度異常」「重度異常」の表示がされる場合は、部品の故障が考えられるため施工業者に問い合わせます。



## 6 実際に使ってみよう

### (1) 日出・日入機能を使うための準備

FARMATEでは、1日を8時間帯毎に分割して複合環境制御を行います。このうち第1～2、6～7時間帯とかん水の開始・終了時刻は、日出・日入時刻をベースとした時刻設定が可能です。この日出・日入機能を使うことで、時間帯毎に時刻を変更する手間を減らすことができます。日出・日入時刻は自動計算するので、FARMATEを設置したハウスの緯度・経度・標高といった地理情報を予め登録します。地理情報は[セットアップ]－[ノード設定]から入力し、保存ボタンを押すことで反映できます。

ノード設定

ノード表示名	FARMATE (20200730)
ノードCCM名	FARMATE
ノード種別名(kNN)	cMC
room-region-order (priority)	100 - 1 - 1 (1)
現在時刻	<input type="checkbox"/> 変更 2020-09-09 22:26:21 <input type="checkbox"/> 時間管理CCM(Date,Time)で補正を行う <input type="checkbox"/> 時間管理CCM(Date,Time)を送信する
管理パスワード	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> 有効
IPアドレス	<input type="radio"/> DHCP取得 <input checked="" type="radio"/> 固定 IPアドレス: 192.168.0.70 サブネットマスク: 255.255.255.0 デフォルトゲートウェイ: 192.168.0.1 DNSサーバ: 192.168.0.1
MACアドレス	B8-27-EB-C6-5D-76
ファームウェア Ver.	20200730
ロケール	日本語
タイムゾーン	日本標準時(+09:00)
地理情報	緯度: 39, 経度: 141, 標高: 100 m
ウォッチドッグ	重度異常 300 秒後: 動作 OS再起動
オプション	<input checked="" type="checkbox"/> SSHアクセス許可
定時OS再起動	<input type="text"/> : <input type="text"/>
初期化	<input type="button" value="初期化実行"/>
<input type="button" value="OS停止"/> <input type="button" value="OS再起動"/> <input type="button" value="ノード再起動"/> <input type="button" value="保存"/>	
設定ファイル	ファイルを選択 選択されていません クラウド連携情報を含む
<input type="button" value="ダウンロード"/> <input type="button" value="アップロード"/>	

セットアップ ログアウト

- ノード設定
- 環境制御設定 (タイムテーブル)
- 環境制御設定 (詳細)
- 日報メール設定
- センサ設定
- アクチュエータ設定
- クラウド連携設定
- SIM設定

### (2) 基本的な環境制御設定

地理情報の保存が済んだら、主な環境制御の設定を行います。環境制御設定は、「環境制御設定(タイムテーブル)」と「環境制御設定(詳細)」で行います。タイムテーブルは普段よく使う基本的な設定をまとめたもので、詳細設定は制御機器の細かい動作条件をまとめたものでタイムテーブルほど頻繁な設定が必要ではないものをまとめています。

「セットアップ」から、「環境制御設定(タイムテーブル)」または「環境制御設定(詳細)」を選択して、設定画面を表示させます。

●タイムテーブル

環境制御設定（タイムテーブル）

現在時刻	日出	南中
2020-09-10 22:55:22 [+09:00]	05:11	11:34

時間帯	日出・日入制御 ⓘ	時刻 ⓘ	天窗1
			開始温度 ⓘ
第1時間帯	実施しない ▼	6 : 0	22.0 ℃
第2時間帯	実施しない ▼	8 : 0	24.0 ℃
第3時間帯	実施しない	9 : 0	24.0 ℃
第4時間帯	実施しない	10 : 0	25.0 ℃
第5時間帯	実施しない	13 : 0	26.0 ℃
第6時間帯	実施しない ▼	17 : 0	24.0 ℃
第7時間帯	実施しない ▼	18 : 0	22.0 ℃
第8時間帯	実施しない	1 : 0	20.0 ℃

○詳細設定

環境制御設定（詳細）

全体

制御インターバル ⓘ	10 秒
------------	------

窓

		天窗 1
動作時間	全開時間 ⓘ	241 秒
	重なり時間 ⓘ	0 秒
	不感温度 ⓘ	1.0
第 1 時間帯	開度上限 ⓘ	100
第 2 時間帯	開度上限 ⓘ	100

(3) ヘルプコメント

設定項目名の隣にインフォメーションマークがついている場合、その設定項目に対する解説がコメント表示されます。設定に困ったときに、ここをクリックして参考にして下さい。

不感温度 ⓘ	0.6 ℃
--------	-------

(4) 詳細マニュアル

各種制御設定については、FARMATEのWebページ下部にある、HW説明書、SW説明書をクリックすることでPDF形式の説明書をダウンロードすることができます。

(ア) HW説明書(FARMATE取扱説明書)

制御機本体で設定する内容をまとめたもので、制御出力の割り当てや換気窓の動作時間の変更など、初期のセットアップで用いる内容が記載されています。

(イ) SW説明書(FARMATEユーザーガイド)

Web画面上で設定する内容をまとめたもので、各種制御設定や制御ロジックの詳細な解説が記載されています。

## 6-1 8時間帯の割り当て

### (1) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) 8時間帯の管理モデル

1日を8時間帯に区分して環境管理を行います。トマトでの事例を参考に日出・日入を基準にした管理モデルを示しますので、それぞれの栽培品目へ活用してください。

時間帯	時間帯の割り当て	主な管理目標
第1	日の出前	果実結露の回避、除湿
第2	日の出後	光合成促進、緩やかな昇温と湿度変化
第3	午前1	光合成促進、急激な昇温抑制
第4	午前2	光合成促進
第5	午後1	光合成・転流促進、平均気温の確保
第6	日の入前	呼吸抑制・省エネ
第7	日の入後・前夜半	転流促進、平均気温の確保
第8	後夜半	呼吸抑制・省エネ

#### (イ) 日出・日入制御の設定

時間帯設定はこまめに設定変更が必要ですが、日出・日入制御を選択すると自動で時刻計算して制御しますので、時間帯設定を省力できる便利な機能です。日出・日入〇分前、分後として設定しますが、地理情報から求めた計算値ですので圃場にに合わせて補正します。特にハウス周辺に林や山があると計算値と変わるため、直近3日程度の外日射の推移を参考に修正してください。

○日出・日入制御を使わない場合(固定時刻)			●日出・日入制御を使う場合		
時間帯	日出・日入制御 ①	時刻 ①	時間帯	日出・日入制御 ①	時刻 ①
第1時間帯	実施しない ▼	7 : 2	第1時間帯	日出(前)制御 ▼	日出 60 分前
第2時間帯	実施しない ▼	8 : 32	第2時間帯	日出(後)制御 ▼	日出 90 分後
第3時間帯	実施しない	9 : 0	第3時間帯	実施しない	9 : 0
第4時間帯	実施しない	10 : 0	第4時間帯	実施しない	10 : 0
第5時間帯	実施しない	13 : 0	第5時間帯	実施しない	13 : 0
第6時間帯	実施しない ▼	15 : 55	第6時間帯	日入(前)制御 ▼	日入 60 分前
第7時間帯	実施しない ▼	17 : 25	第7時間帯	日入(後)制御 ▼	日入 0 分後
第8時間帯	実施しない	1 : 0	第8時間帯	実施しない	1 : 0

#### -環境制御設定(タイムテーブル)

現在時刻	日出	南中	日入
2020-03-04 19:20:20 [+09:00]	06:26	12:12	17:58

## 6-2 換気の設定(天窗1・2、側窓1・2)

### (1) 天窗、側窓、換気扇

(ア) 天窗(肩換気窓)のあるハウスでは、外気温が低い時期は天窗を優先して開け、上昇する暖まった空気と混合させて緩やかにハウス内気温を下げます。それでも気温が上昇するときは側窓を開けるように設定します。換気扇は、設置台数が少なく換気能力が低いときや天窗がない場合は、優先して動作させますが、換気能力が高い場合は、急激に温度が低下するなどハウス内環境の急激な変化を招くため、優先度は最下位にします。

(イ) 初期設定では、換気の優先度を、天窗>側窓>換気扇とした場合を想定しています。天窗が目標温度、側窓が目標温度+2℃、換気扇が目標温度+4℃として、それぞれの換気開始温度に差をつけることで、徐々に換気量を増やして緩やかな温湿度変化になるようにするとともに、制御機器が一斉に動作しないようにしています(突入電流低減対策)。

### (2) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) 季節変化と設定値

換気窓は、ハウス内の暖まった空気をそれより低い温度の外気と交換することで温度を下げます。このため、外気温が高い時期に目標温度を換気開始温度にすると換気が遅れ高温になりやすくなります。反対に外気温が低い時期は、換気窓が開きすぎると急激に気温低下してしまいます。

(イ) 夏の開始温度は、これ以上ハウス内気温を下げたくない温度=閉温度(下限値)として設定します。初期設定では開始温度(設定値)+4℃で全開になるので、24℃が目標温度であれば20℃程度に開始温度を設定します。

(ウ) 冬の開始温度は、これ以上ハウス内気温を上げたくない温度=開温度(上限値)として設定します。

(エ) 春と秋は温度変化が大きく設定が難しい時期になります。基本的には、夜間は気温が低く日中は高くなるので、夜間は開ける温度(上限値)として日中は閉じる温度(下限値)として設定します。特に晩春~初夏は外気温が低いのに日射量が多いため、晴天日はハウス内が高温乾燥になりやすい時期ですので、午前中の温湿度変化に注意しながら開始温度を低めに設定して早めに換気します。また、加湿機(ミスト)のあるハウスでも、夏が近づくとつれ加湿よりも換気で気温を下げた方が湿度変化を緩やかにできるため、季節の変わり目は設定に注意してください。

#### (オ) 接続のない換気窓の設定値

接続していない換気窓の設定値は、ほかの設定と同じにするか上限値40℃を入力してください。

天窗1	天窗2	側窓1	側窓2	換気扇 ①	天窗1	天窗2	側窓1	側窓2	換気扇 ①
開始温度 ①	開始温度 ①	開始温度 ①	開始温度 ①		開始温度 ①	開始温度 ①	開始温度 ①	開始温度 ①	
22.0℃	22.0℃	24.0℃	24.0℃	27.0℃	22	40	24	40	40
24.0℃	24.0℃	26.0℃	26.0℃	29.0℃	24	40	26	40	40
24.0℃	24.0℃	26.0℃	26.0℃	29.0℃	24	40	26	40	40
25.0℃	25.0℃	27.0℃	27.0℃	30.0℃	25	40	27	40	40
26.0℃	26.0℃	28.0℃	28.0℃	31.0℃	26	40	28	40	40
24.0℃	24.0℃	25.0℃	25.0℃	28.0℃	24	40	25	40	40
22.0℃	22.0℃	24.0℃	24.0℃	27.0℃	22	40	24	40	40
20.0℃	20.0℃	22.0℃	22.0℃	25.0℃	20	40	22	40	40

### (3) 詳細設定

#### (ア) 警報動作

雨警報、風注意報、風警報の3つの動作が設定できます。

##### ① 雨警報

雨が降ると、雨水の侵入を防ぐため換気窓は全閉動作します。「保持時間」は最後に雨を感知してから警報動作を解除するまでの時間で、この保持時間を経過後に通常の換気制御に復帰します。「開度上限」は、雨で全閉中にハウス内が設定した開始温度より高温になった時に開度上限まですき間換気して高温抑制する機能です。天窓は基本的に0%として、側窓を10～30%くらいに設定します。実際の窓の開き方や雨水の侵入具合に合わせて設定します。

##### ② 風注意報

強風条件下でもすき間換気して高温を抑制する機能です。「開度上限」は、10～50%くらいに設定します。天窓、側窓を方角ごとに割り当てている場合は、風上と風下側の窓の開度上限を変えることで施設の損傷を回避しながら、換気量を増やして昇温抑制することができます。例えば、天窓1が西側、天窓2が東側としているような場合で西が風上となる時、天窓1(西)の開度上限を0～10%、天窓2(東)の開度上限を50%とします。春の風のように、だいたい決まった方角から強い風が吹いてくるときに有効な機能です。台風のような強風でも開くような風速を設定しないでください。

##### ③ 風警報

強風がハウスに入り込み施設を壊してしまわないよう全閉動作します。設定した風速を超えると換気窓が全閉となりますが、飛来物や落雷などで風向風速センサが破損や故障した場合は風速制御ができなくなり、換気窓が開いてしまう可能性もありますので、台風などの暴風になることが見込まれるときは、警報機能を過信せず手動で確実に全閉してください。

警報	雨警報	開度上限	0 %	0 %	0 %	0 %
		保持時間	3 分			
	風注意報	開度上限	0 %	0 %	0 %	0 %
		注意報風速	10 m/s			
		保持時間	10 分			
	風警報	開度上限	0 %	0 %	0 %	0 %
		警報風速	15 m/s			
		保持時間	10 分			

#### (イ) 開度同期(開度合わせ)

制御盤が表示する窓の開度情報は、全開時間や重なり時間に基づいて開度%を決めています。このため、開閉を繰り返すと原動機の始動遅れやフィルムの伸縮などによって実際の開き方と複合制御盤で計算した開度%とにズレが生じてきます。このズレを解消する機能で、実際の換気窓の開度と制御盤の開度情報を一致させることから、開度合わせとも呼びます。一度、全閉後に所定開度まで開けることで開度を同期させます。

- ① 同期時刻: 設定時刻になると自動で開度合わせを行います。特に複合制御盤の扱いに慣れていない場合やハウス管理の担当者が不在になることが多い場合、手動スイッチで開閉操作す

る機会が多いハウスでは、夕方の時刻などを設定しておいてください。

- ② 手動同期:このボタンを押すと、強制的に手動で開度同期動作を行います。制御盤の手動スイッチで開閉して開度がずれてしまったときや、換気窓のフィルムや原動機の交換などを行ったときの利用を想定しています。(フィルム交換や原動機の取り付けを行ったときは、全開時間や重なり時間の再設定が本体側で必要になりますので、注意してください)

開度同期	同期時刻 ①	<input type="text"/> : <input type="text"/>
	手動同期 ①	同期開始

#### (ウ)動作時間

##### ① 動作時間

換気窓が全閉から全開までに要する時間を表示しています。実際の開閉時間と合っているか確認してください。Web画面では設定変更できず、制御機本体で設定する必要があります。

##### ② 重なり時間

巻き上げ式の換気窓では、袴側のフィルムと重なり合う部分があります。この重なり分の動作時間を設定することで、①動作時間から②重なり時間を引いて、より正確な窓開度で開閉することができます。Web画面では設定変更できず、制御機本体で設定する必要があります。

##### ③ 不感温度

設定した不感温度ごとに窓が1段階開閉し、4段階で全開になります。初期設定は1℃ですので、換気温度+4℃で全開となります。換気が遅れて昇温しやすいときはこの値を小さくすることで、開閉を早めることができますが、換気窓が動きすぎて原動機の寿命を縮める原因にもなります。通常は、タイムテーブルの換気開始温度を下げることで換気を早めることができますので、不感温度で調整しすぎないようにしてください。

#### (エ)開度上限

風が強い季節に風上側の窓だけ、窓を開けすぎないようにしたいとき、厳寒期などに気温が上がっても窓が開きすぎないようにしたいときに、開度上限を設定することで窓開度を強制的に制限することができます。0(全閉)~100(全開)%の範囲で設定できます。

窓		天窗 1	天窗 2	側窓 1	側窓 2
動作時間	全開時間 ①	241 秒	240 秒	200 秒	200 秒
	重なり時間 ①	0 秒	0 秒	0 秒	0 秒
	不感温度 ①	1.0 ℃	1.0 ℃	1.0 ℃	1.0 ℃
第 1 時間帯	開度上限 ①	100 %	100 %	100 %	100 %
第 2 時間帯	開度上限 ①	100 %	100 %	100 %	100 %

#### (4) Eモード時の動作

Eモードの時は風注意報の制御が無効になりますが、それ以外は同等の動作をします。

## 6-3 換気扇の設定

### (1) 換気扇

#### (ア) 環境制御設定(タイムテーブル)

##### ① 換気扇

換気開始温度を設定します。換気扇を接続していない場合は、上限値の 40℃を設定してください。換気窓や換気扇は、炭酸ガス発生機や加湿機の換気判定に用いているため、設定値によっては、実際は無換気であっても設定上は換気扇が動作していると判断し、換気中の制御で動作してしまう場合があります。

換気扇 ①	換気扇 ①
27.0 °C	40 °C
29.0 °C	40 °C
29.0 °C	40 °C
30.0 °C	40 °C
31.0 °C	40 °C
28.0 °C	40 °C
27.0 °C	40 °C
25.0 °C	40 °C

換気扇接続時の設定値

換気扇未接続時の設定値

#### (イ) 環境制御設定(詳細)

##### ① 不感温度

[換気開始温度] - [不感温度] で動作開始し、[換気開始温度] + [不感温度] で動作停止します。初期値は1℃で換気が遅れて昇温しやすいときはこの値を小さくすることで、換気を早めることができますが、換気扇がON/OFFを頻繁に繰り返すことになるため、モーターなどの寿命を縮める原因にもなります。通常は、タイムテーブルの換気開始温度を下げることで換気を早めることができますので、不感温度で調整しすぎないようにしてください。

換気扇

不感温度 ①	1.0 °C
--------	--------

### (2) Eモード時の動作

Eモードの時は、第2から第6時間帯の間、第2時間帯の温度設定で動作します。



## 6-4 暖房の設定

### (1) 暖房

#### (ア) 暖房

主に加温能力の高い重油炊きなどの燃焼式の温風暖房機を制御します。最低限ハウス内気温を確保したい温度=(下限)限界温度を設定します。

#### (イ) 加温除湿

暖房機で暖房することで相対的に湿度を下げる機能です。動作条件は詳細設定で設定します。

### (2) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) 暖房

8 時間帯で暖房開始温度を設定します。最低限確保したい気温を設定します。限界温度の下限値を意識して設定値を決めます。例えばトマトであれば、12~13℃以下では低温ストレスで生育が抑制され、開花期に 8℃以下の低温が続くと花芽が低温により損傷し、果実に壞疽が生じます。暖房費節減のために安易に暖房温度を下げると、低温ストレスや障害により生育遅延や障害果の発生を助長し、良果が収穫できない恐れもあります。逆に、栽培終盤でこれ以上新しい花や成長を確保する必要がなければ、8℃以下の低温管理をしても、低温による悪影響は小さくなります。このため、設定温度は成育ステージを考慮して決めます。

また、暖房機本体に付属する温度コントローラーでも暖房機は燃焼動作します。付属の温度コントローラーの設定温度が高いと、FARMATEの制御出力とは無関係に燃焼動作を行うため、FARMATEで設定した温度よりも3~5℃くらい低い温度にして、FARMATEが優先動作するようにします。本体付属の温度コントローラーの設定温度の目安は5℃で、何らかの原因でFARMATEが動作しなかったときに、暖房機の温度コントローラーで動作するため凍害などの深刻な低温障害を回避することができます。想定しない動作が起きないように、FARMATEの温度センサと暖房機側の温度センサの取り付け位置は、同じかできるだけ近いところに配置してください。

#### (イ) 加温除湿

除湿を行いたい時間帯をONに切り替えてください(主に夜間)。夜間も換気している時期は、すべての時間帯をOFFにしておいてください。この機能は、病害発生を抑制するため高湿度条件が連続すると温風暖房機で加温して除湿します。加温とあわせて内部カーテンや換気窓を開けることで湿った空気と乾燥した空気が入れ替わるため除湿効率が高まります。FARMATEでは、加温除湿動作時に内部カーテンや換気窓を連動して開けるような制御は行いません。これは、気温を確保したいために加温だけで除湿する場合もあるためです。換気も伴う除湿は、カーテンの保温開始温度や換気窓の換気温度を詳細設定の上限温度と同じ温度にするなどして、暖房機が加温動作後、あるいは加温中に1段階分のカーテンや窓が動作するように設定してください。ハウス毎に挙動が異なりますので、期待する動作となっているかを、設定値だけで判断せず直接目視で確認してください。病害発生には露点温度が関与しますので、気温と露点の推移も確認してください。

暖房機	
暖房 ①	加温除湿 ①
13.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF
15.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF
18.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF
18.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF
18.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF
15.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF
15.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF
13.0 °C	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF

### (3) 環境制御設定(詳細)

#### (ア) 不感温度

暖房機は設定温度に対して、設定温度－不感温度で暖房動作を開始し、設定温度＋不感温度で暖房動作を停止します。初期値は0.6℃と小さい値になっていますので、基本的にこれ以上小さい値は設定しないようにしてください。不感温度は値が小さいと目標温度に対して緻密に制御するようになり省エネにつながりますが、暖房機が着火と消火を頻繁に繰り返してしまうようなときは暖房機の寿命を縮める恐れがあるため、1.0℃程度まで不感温度を大きくしてください。

暖房	
不感温度 ①	0.6 °C

#### (イ) 加温除湿

##### ① 警戒高湿度

病害発生を助長する湿度を設定します。目安は90～95%RHです

##### ② 除湿開始連続時間

高湿度が連続することで病害発生するため、高湿度条件が連続しないように設定した連続時間を超えると加温除湿動作を行い、連続した高湿度条件を打ち消す

ことで病害発生を抑制します。これまでの調査では8～10時間高湿度が連続すると翌週に灰色かび病などの多湿性病害が発生する傾向があるため、これより短い時間を設定します。目安は2～4時間です。警戒高湿度を超えると連続時間のカウントが始まり、加温除湿動作の有無にかかわらず一度でも警戒高湿度未満になると連続時間を0にリセットして再カウントします。

加温除湿	
警戒高湿度 ①	90 %RH以上
除湿開始連続時間 ①	60 分以上
上限温度 ①	20.0 °C
動作インターバル ①	ON 10 / OFF 10 分

##### ③ 上限温度

加温除湿動作時は、暖房機の設定温度以上に温度を上げて除湿することができます。生育に悪影響が出ない範囲で上限温度を決めてください。加温除湿動作中でもこの上限温度以上になった場合は、暖房機の加温動作を停止します。なお、除湿開始連続時間は継続してカウントしますので、上限温度未満になると再び加温除湿動作を行います。

##### ④ 動作インターバル

加温除湿動作時に暖房機は加温動作のONとOFFを繰り返すため、その時間を設定します。暖房機の劣化を防ぐためON時間は5分以上を設定してください。OFF時間を0にすると連続動作します。暖房機の加温能力や施設容量で設定値が変わりますので、設定後は温湿度の推移を確認して、あてはまりの良い設定値を決めてください。

#### (4) Eモード時の動作

Eモードの時は、加温除湿機能は無効になりますが、暖房動作は同等の動作をします。

## 6-5 ヒートポンプ(HP)の設定

### (1) ヒートポンプ

#### (ア) 機能の有効化

窓、カーテン制御出力をヒートポンプ制御に割り当てることで、ヒートポンプによる暖房と冷房制御を有効化することができます。

#### (イ) ヒートポンプ(暖房)

ヒートポンプによる暖房は省エネ効果が期待できますが、一般的な燃焼式暖房機よりも加温能力に劣るため、暖房機よりも優先して暖房運転させます。

#### (ウ) ヒートポンプ(冷房)

ヒートポンプによる冷房を行います。日中は日射エネルギーが大きいため、冷房は困難ですので、夜間のみ動作するよう設定します。初期設定値は60℃にしていますが、これは、意図的に高い設定温度にすることで動作しないようにしています。

### (2) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) 暖房

8時間帯別に暖房開始温度を設定します。ヒートポンプによる暖房は、暖房コスト削減につながるため暖房機よりも設定温度を高くして優先動作させるように設定します。初期設定値は暖房機の設定温度より1℃高くしています。

暖房機と同じ設定値にすると同時に加温動作しますが、機器の始動時は一時的に電力消費が増えますので、わずかでも設定値を変えて順番に動作させた方が望ましいです

#### (イ) 冷房

8時間帯別に冷房開始温度を設定します。初期値は60℃として、動作しないよう設定していますので、動作させたい時間帯の設定値へ変更して下さい。

ヒートポンプ	
暖房 ①	冷房 ①
13.0 °C	60.0 °C
15.0 °C	60.0 °C
18.0 °C	60.0 °C
18.0 °C	60.0 °C
18.0 °C	60.0 °C
15.0 °C	60.0 °C
15.0 °C	60.0 °C
13.0 °C	60.0 °C

### (3) 環境制御設定(詳細)

#### (ア) 暖房・冷房設定

「未使用」「暖房のみ使用」「冷房のみ使用」「暖房と冷房を使用」から選択します。

#### (イ) 暖房

##### ① 暖房不感温度

ヒートポンプ暖房で、設定温度に対して[設定温度－不感温度]で暖房動作を開始し、[設定温度＋不感温度]で暖房動作を停止します。初期値は 0.6℃と小さい値になっていますので、基本的にこれ以上小さい値は設定しないようにしてください。

#### (ウ) 冷房

##### ① 制御方法

「通常制御」「日射制御」のいずれかを選択します。日射制御を選択した場合、日射積算時間帯の積算日射が、しきい値以下となった場合のみ冷房動作するようになります。例えば、曇天で十

十分な日射量を確保できず光合成量が少ない日は、その夜間の呼吸消費を抑制するため冷房し、十分な日射量がある場合は、光合成産物が十分に蓄積して呼吸消費による影響が少ないため冷房までは行わないといった使い方が想定されます。

② 冷房不感温度

ヒートポンプ冷房で、設定温度に対して[設定温度+不感温度]で冷房を開始し、[設定温度-不感温度]で冷房動作を停止します。初期値は 0.6℃と小さい値になっていますので、基本的にこれ以上小さい値は設定しないようにしてください。

③ 換気停止連動

「有効」にすることで、ヒートポンプ冷房動作中は換気窓を全閉、換気扇をOFFし、冷気を換気によりハウス外に放出しないようにします。なお、夜間冷房ではカーテンを閉じると断熱性が高くなり冷房負荷を小さくできます。この設定を有効にしてもカーテンは連動で閉じませんので、冷房動作が頻繁にあるような時期はタイムテーブルで冷房動作時に閉動作となるよう設定してください。

④ 日射積算時間帯(日射制御選択時)

日射制御を選択した時に、冷房動作の有効無効を決めるために積算日射をカウントする時間帯を指定してください。

⑤ 積算日射しきい値(日射制御選択時)

日射制御を選択した時に、日射積算時間帯の積算日射がここで設定したしきい値以下の時に冷房動作します。日射センサの設置場所が屋外かハウス内かで積算日射の値が異なりますので、注意してください。初期値は 10MJ/m<sup>2</sup> で、屋外日射を基準にした設定値になっています。

ヒートポンプ

暖房・冷房設定 ⓘ		暖房と冷房を使用 ▼	
暖房			
暖房不感温度 ⓘ		0.6 °C	
冷房			
制御方法 ⓘ		通常制御 ▼	
冷房不感温度 ⓘ		0.6 °C	
日射積算時間帯 ⓘ		換気停止連動 ⓘ	
6 : 0 ~ 17 : 0		無効 ▼	
		積算日射認値 ⓘ	
		10.0 MJ/m <sup>2</sup>	

(4) Eモード時の動作

Eモードの時も同等の動作をします。

## 6-6 カーテン(保温・遮光)の設定

### (1) カーテン

保温カーテン1系統、遮光カーテン1系統を制御します。FARMATEでは、時間帯別にカーテン動作を決めることができるため、保温カーテン1層の場合でも日中は遮光カーテンとして兼用動作させることができます。カーテンは、動作時間が長く環境変化に対する追従性が遅いことや構造的に頑丈なつくりではないことから、あまり頻繁に開閉させようとせずゆっくり動くように設定値を決めてください。

#### (ア) 保温カーテン

夜の保温開始のタイミングは、外日射が $0.05\sim 0.1\text{kW}/\text{m}^2$ より低くなる時刻を目安にします。外日射が低下してくるとハウス内に入ってくる日射エネルギー(熱)よりも、ハウス外に放出される熱エネルギーの方が多くなるためハウス内の気温が低下していくためです。FARMATEでは、時間帯と閉温度により判定しますので、数日間の夕方の日射の下がり方から保温カーテンの閉じるタイミングを決めてください。厳寒期は日中も保温カーテンを閉じて断熱性を高める必要がありますが、 $10\sim 20\%$ 程度の遮光にもなります。十分に植物が繁茂しているときはカーテンを開けて光合成量を増やした方が良い場合もあるため、成育ステージに応じて温度を優先するか光を優先するかを判断して、保温カーテンの開閉を決めるようにします。

#### (イ) 遮光カーテン

遮光カーテンは、日中は遮光、夜間は保温として利用できます。遮光カーテンは、強光ストレスの回避やハウス内気温の昇温抑制に有効ですが、日射は短時間に大きく変動し予測が難しいことや、カーテンの動作時間が遅く強光に対して間に合わない場合があるなど、最適化するのが難しい制御機器です。後述するように基本的には日射を基準に開閉しますが、真夏の高温強光で明らかに晴天が見込まれるような場合は、事前に遮光カーテンが閉まる(展張)するように設定してしまう方が、強光ストレスを未然に回避でき、安定した成育環境にできる場合があります。そのほかに、作業者の作業負荷軽減のために遮光する場合がありますが、植物には強すぎる遮光となる場合が多いので、圃場作業がないときは植物に合わせた遮光へ切り替えてください。

### (2) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) 動作

「保温」「遮光」「全開」「全閉」のいずれかを選択します。

#### (イ) 閉温度(保温時)

「保温」動作を選択した場合、ここで設定した気温を下回るとカーテンを閉じます。2層カーテンの場合、遮光カーテンも夜間は「保温」動作を選択することで、断熱性を高め暖房費の削減につなげることができます。一方、日中はハウス内に到達した日射が熱になることでハウス内気温が上昇します。この気温上昇は $1\sim 2$ 時間程度の遅れが生じるため、午前中いっぱい保温を優先して遮光カーテンを展張し続けるとハウス内への日射の取り込みが少なくなり、午後の気温が下がりやすくなります。基本的に第2～3時間帯(日の出後)以降は、遮光カーテンは「遮光」動作にして全開(撤収)させ、ハウス内への日射の取り込みを優先します。日射の取り込みを優先してよいタイミングは、厳寒期は外日射で $100\sim 150\text{W}/\text{m}^2$ 、低温期は $50\sim 100\text{W}/\text{m}^2$ を目安に遮光カーテンを開

けてみます。ハウスの構造などで条件が変わりますので、必ずハウス内の気温の推移を確認してあてはまりが良い開閉タイミングを確認してください。

(ウ) 閉日射(遮光時)

動作で「遮光」を選択した場合、ここで設定した日射を上回るとカーテンを閉じます。

2層カーテンの場合、遮光カーテンを優先して遮光しますが、それでも強い日射がハウス内に到達するときは保温カーテンも併用して遮光率を高めることができます。例えば、遮光率40%の遮光カーテンで遮光した場合、植物体へ到達する日射は、

$$\text{外日射} 1.0 \text{ kW/m}^2 \times 0.5 \times \text{遮光}(1 - 0.40) = \underline{0.300 \text{ kW/m}^2}$$

となります。なお、ハウス内に透過してくる日射は外日射の約1/2になるため、計算式では外日射に0.5を掛け算しています。仮に植物が強光障害を受ける光強度を0.3kW/m<sup>2</sup>以上とすると、これ以上のより強い日射になると植物体に到達する日射は、

$$\text{より強い外日射} 1.2 \text{ kW/m}^2 \times 0.5 \times \text{遮光}(1 - 0.40) = \underline{0.360 \text{ kW/m}^2}$$

となり強光障害を回避できなくなります。そこで、保温カーテンも20%程度の遮光率となるため、保温カーテンも遮光として利用すると、

$$0.36 \text{ kW/m}^2 \times \text{保温}(1 - 0.20) = \underline{0.288 \text{ kW/m}^2}$$

となり、強光障害を回避できるということになります。

(エ) 遮光動作を利用した夜間の隙間換気

本来遮光のための機能ですが、除湿目的で夜間にカーテンのすき間を開けておくこともできます。例えば、第7時間帯の動作を「遮光」に選択、閉日射を「0」、詳細設定の閉度制限(遮光時)を「20%」などに設定することで、強制的に開度20%分のすき間を開けた状態を維持することができます。

時間帯	保温カーテン ①			遮光カーテン ①		
	動作	閉温度(保温時)	閉日射(遮光時)	動作	閉温度(保温時)	閉日射(遮光時)
第1時間帯	保温 ▼	18.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	18.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>
第2時間帯	保温 ▼	20.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	15.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>
第3時間帯	保温 ▼	20.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	15.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>
第4時間帯	保温 ▼	20.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	15.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>
第5時間帯	保温 ▼	20.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	15.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>
第6時間帯	保温 ▼	18.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	15.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>
第7時間帯	保温 ▼	18.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	18.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>
第8時間帯	保温 ▼	18.0 °C	1.2 kW/m <sup>2</sup>	遮光 ▼	18.0 °C	1.0 kW/m <sup>2</sup>

### (3) 環境制御設定(詳細)

#### (ア) 保温カーテン

##### ① 全開時間

制御機本体で設定した動作時間が表示されます。急激な温湿度の変化を避けるためカーテンを3段階に分けて開けていきます。それぞれの段階毎に動作秒数で開度を決めますので、制御機本体の動作時間設定で変更してください。保温動作時は制御機本体の保温カーテン1で設定した3段階の閉時間で動作し、遮光動作時は制御機本体の遮光カーテン2で設定した全開時間で動作するため、それぞれの全開時間が同じになるよう設定してください。

##### ② 不感温度

[開動作]では、設定した[保温開始温度]で1段階目までカーテンを開きます。2段階目までカーテンを開くときは[保温開始温度+不感温度]、全開の3段階目まで開くためには[保温開始温度+不感温度×2]以上の気温のときに全開となります。一方で、[閉動作]は[保温開始温度-不感温度]で2段階目まで閉じ、[保温開始温度-不感温度×2]で1段階目まで、[保温開始温度-不感温度×3]で全閉となります。初期設定値は開動作が1.0℃としており、開動作不感温度毎に3段階でカーテンを開く(撤収)するようになっています。一方で、閉動作は0℃にして、保温開始温度を下回ると段階を経ずに一度に全閉するようにしています。

##### ③ 不感日射(遮光時)

遮光動作選択時にカーテンを全開(撤収)するための日射差を設定します。遮光動作時のみ有効な設定値で、[閉日射]以上で遮光カーテンを全閉(展張)して、[閉日射-不感日射]で全開(撤収)します。初期値は0.2kW/m<sup>2</sup>ですが、遮光動作時の頻繁に開閉動作を繰り返すときはこの設定値を0.1ずつ大きくして挙動を確認してください。

##### ④ 保持時間(遮光時)

日射は短時間でも大きく変動するため、遮光時に日射で開閉制御するとカーテンが頻繁に開閉を繰り返し、カーテン設備の劣化を早めてしまいます。③不感日射を大きくすることで開閉作のバタつきを抑制できますが、日射の変動が大きいとそれだけでは抑制できなくなります。このため、カーテンを展張後に保持時間で設定した時間分だけ動作を強制的に一時停止することができます。0分に設定すると遮光開始日射と不感日射だけで開閉しますが、保守性も考慮しできるだけ10分以上の値を設定しておきます。

##### ⑤ 閉度制限(遮光時)

遮光動作時に、一旦全閉後に設定した開度まで開けて遮光します。通気性が低く全閉遮光では熱気がこもるとき、すき間を開けて換気を促進したいときに閉度(開度)を設定します。

##### ⑥ 開度同期(同期時刻)

頻繁にカーテンの開閉を繰り返すと、実際のカーテンの開度と制御盤で判断している開度がずれていきます。ここで指定した時刻になると全閉動作を行い開度のずれを修正(同期)してから、所定開度まで復帰します。保温カーテンの場合、夜間は確実に全閉になるようにしたいため、夕方から日の入り後の早い時刻を設定しておきます。特に、開度ずれが生じやすい巻き上げ式のカーテンや制御盤本体のスイッチで手動開閉を使うような場合は、必ず設定してください。定時実行したくないときは、空欄にしておきます。

⑦ 開度同期(手動同期)

実際の開度とずれているときに、「同期開始」ボタンを押すことですぐに全開動作を行って開度を合わせます。なお、制御機本体の全開時間が実際のカーテンの全開時間と異なっていると、そもそもの開度が一致しません。カーテンを張り替えたり、リミットスイッチを調整しなおしたりすると全開時間が変わりますので、制御機本体で全開時間を変更してから開度同期を行ってください。

保温カーテン

全開時間(遮光時) ⓘ	600 秒	不感温度 ⓘ	開動作 : 1.0 ℃	閉動作 : 0.0 ℃
1 段階開時間 ⓘ	60 秒	不感日射(遮光時) ⓘ	0.2 kW/m2	
2 段階開時間 ⓘ	120 秒	保持時間(遮光時) ⓘ	10 分	
3 段階開時間 ⓘ	420 秒	開度制限(遮光時) ⓘ	0 %	
開度同期(同期時刻) ⓘ	<input type="text"/> : <input type="text"/>	開度同期(手動同期) ⓘ	同期開始	

(イ) 遮光カーテン

① 全開時間

制御機本体で設定した動作時間が表示されます。全閉から全開までの動作秒数で開度を決めますので、制御機本体の動作時間設定で変更してください。遮光動作時は制御機本体の遮光カーテン1で設定した全開時間で動作し、保温動作時は制御機本体の保温カーテン2で設定した 3 段階の開時間で動作するため、それぞれの全開時間が同じになるよう設定してください。

② その他の設定項目

保温カーテンの設定と同様です。

遮光カーテン

全開時間 ⓘ	600 秒	不感温度(保温時) ⓘ	開動作 : 1.0 ℃	閉動作 : 0.0 ℃
1 段階開時間(保温時) ⓘ	60 秒	不感日射 ⓘ	0.2 kW/m2	
2 段階開時間(保温時) ⓘ	120 秒	保持時間 ⓘ	10 分	
3 段階開時間(保温時) ⓘ	420 秒	開度制限 ⓘ	0 %	
開度同期(同期時刻) ⓘ	<input type="text"/> : <input type="text"/>	開度同期(手動同期) ⓘ	同期開始	

(4) Eモード時の動作

(ア) 保温カーテン

保温専用として動作し、第 2 時間帯の設定閉温度以上でカーテンを開き、第 7 時間帯の設定閉温度以下でカーテンを閉じる動作のみ行います。

(イ) 遮光カーテン

遮光専用として動作し、第 2 時間帯の設定閉日射以上でカーテンを閉じ、第 7 時間帯以降は全開となります。夜間の保温ができないため、必要に応じて手動スイッチで閉動作させてください。



## 6-7 炭酸ガス発生機の設定

### (1) 炭酸ガス発生機

炭酸ガス施肥は、炭酸ガス濃度を人為的に高めて光合成促進し、炭酸ガス飢餓を回避できることから有効な増収手段です。従来の炭酸ガス施肥はハウス前面へ吹きさらしで施用していたため、換気が増えると施肥効率が指数的に低下して増収効果が得られなくなることが課題でしたが、近年はダクトを利用した局所施肥技術によって換気が多い時期でも炭酸ガス施肥で増収できるようになってきました。

炭酸ガス施肥の制御は、大きく分けて濃度施用と定量施用があります。濃度施用は光合成速度が増加するCO<sub>2</sub>濃度にコントロールする方法で、定量施用は1時間当たりの光合成に必要なCO<sub>2</sub>量を見込んで供給する方法です。日中に換気が少ないときは濃度施用により外気の2倍濃度の800~1000ppmに維持して積極的に光合成促進します。換気が多いときは、換気によりCO<sub>2</sub>ガスが速やかに放出されてしまうため高濃度で維持することは不可能ですので、光合成に必要な炭酸ガス量を見込んだ定量施用を行い、換気中でも効率の良い炭酸ガス施肥に切り替えます。

### (2) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) CO<sub>2</sub>施肥

CO<sub>2</sub>施肥を行う時間帯を「ON」にします。初期設定はすべての時間帯でONになっています。詳細設定で、日射によりCO<sub>2</sub>施用の可否を判断しますので、基本的に初期設定のままとします。

#### (イ) 暖房利用

CO<sub>2</sub>施肥を「ON」、暖房利用を「ON」にすることで、燃烧式の炭酸ガス発生機を暖房機としても利用できます。両方を「ON」にしないと暖房利用機能は動作しませんので、注意してください。燃烧式の炭酸ガス発生機は家庭用のファンヒーターのようなもので、暖房機のように排気を屋外に排出しないため、熱利用効率が高くなります。炭酸ガス発生機の加温能力は暖房機の1/5程度と低いいため、ヒートポンプ暖房などと同じように、暖房機よりも設定温度を高めにして先行して動作させることで、燃料コストの節減につなげます。

炭酸ガス発生機	
CO <sub>2</sub> 施肥 ⓘ	暖房利用 ⓘ
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	13.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	15.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	18.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	18.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	18.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	15.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	15.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF
<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF	13.0 °C <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF

### (3) 詳細設定

#### (ウ) CO<sub>2</sub>施用

##### ① CO<sub>2</sub>施用日射(曇)

ここで設定した値未満ではCO<sub>2</sub>を施用しません。外日射がCO<sub>2</sub>施用日射(曇)~CO<sub>2</sub>施用日射(晴)の間を「曇」と判定します。

※曇りと晴れの判定(初期値 日射(曇)0.2、日射(晴)0.3kW/m<sup>2</sup>の場合)

設定日射 0 ————— 0.2 ——— 0.3 —————> (初期値の場合)  
 動作判定 |——停止———|——曇———|——晴———>

② CO<sub>2</sub>施用濃度(曇)

(曇)の時の施用開始濃度を設定します。日射量が少なくため光合成に必要なCO<sub>2</sub>量も相対的に少なくなりますので、初期値450ppmのように外気濃度400ppmよりもやや高め濃度で維持するようにします。

③ 動作インターバル(曇)

炭酸ガス発生機を間欠動作させるためのON/OFF時間を設定します。初期値は ON が300秒、OFFが0秒となっていて、目標濃度に到達するまで連続燃焼するようにしています。ONとOFFの動作を1サイクルとしていますので、300秒(5分)の間に目標CO<sub>2</sub>濃度に到達しても、ON時間300秒に到達するまでは燃焼をつづけます。普及している灯油燃焼式の炭酸ガス発生機には、頻繁に着火と消火を繰り返すと不完全燃焼で一酸化炭素やススなどの発生が増えるため、ON時間は300秒以上にしてください。

④ CO<sub>2</sub>施用日射(晴)

ここで設定した日射値以上で(晴)と判定します。

⑤ CO<sub>2</sub>施用窓開度[換気大]

ここで設定した窓開度以上を[換気大]と判定します。すべて(天窗1・2、側窓1・2)の窓開度をチェックしていて、どれかの窓が設定開度以上となると[換気大]となります。また換気扇がONになっているときも[換気大]の判定となります。初期値は30%にしていますが、窓の開口面積によって流出程度は変わりますので、実際に窓の開度とCO<sub>2</sub>濃度の推移をみて、10～30%の範囲を目安に設定して下さい。

⑥ CO<sub>2</sub>施用濃度(晴)[換気大]

(晴)かつ[換気大]の時の施用開始濃度を設定します。日射は多くても換気によりCO<sub>2</sub>が流出してしまうため、初期値450ppmのように外気濃度400ppmよりもやや高め濃度で動作するようにします。なお、局所施用ダクトを導入していない場合は、植物体に発生ガスを届けることができないため、250ppmなど動作しない設定値にしてください。

⑦ 動作インターバル(晴)[換気大]

(晴)かつ[換気大]の時のON/OFF時間を設定します。換気でCO<sub>2</sub>の流出が大きく利用効率が低くなるため、定量施用により必要最低限の供給量を供給してください。

CO<sub>2</sub>の供給量は10aあたり3kgCO<sub>2</sub>/hを目安とします。炭酸ガス発生機のカタログや説明書などからCO<sub>2</sub>発生量を確認し、ハウスの床面積から、1時間あたり合計ON時間を求め、1サイクルあたりON時間を決めます。

(ON/OFF時間の計算例、5aのハウスに発生量4kgCO<sub>2</sub>/hの発生機を動作させる場合)

10a供給量3kgCO<sub>2</sub>/h × ハウス床面積5/10a = ハウス供給量1.5kgCO<sub>2</sub>/h

1.5kgCO<sub>2</sub>/h / CO<sub>2</sub>発生量4kgCO<sub>2</sub>/h = 1hあたり合計ON時間0.375h

0.375時間 × 60分 = 22.5分/h

22.5分/hなので、1時間に10分間の燃焼を3回繰り返すと良さそうですので、この場合の設定値はON600/OFF600秒となります。

⑧ CO<sub>2</sub>施用濃度(晴)[換気小]

(晴)かつ[換気小]の時の施用開始濃度を設定します。「CO<sub>2</sub>施用窓開度[換気大]の設定値」より小さく換気扇がOFFのとき[換気小]となります。[換気小]の条件では、換気量が少なくCO<sub>2</sub>濃度を外気以上に高めることができますので、初期値600ppmのように高めのCO<sub>2</sub>濃度を設定します。

⑨ 動作インターバル(晴)[換気小]

(晴)かつ[換気小]の時のON/OFF時間を設定します。初期設定はON600/OFF600秒とする定量施用としています。[換気小]ではCO<sub>2</sub>濃度も外気以上に高くできますので、換気による損失分を考慮しつつOFF時間を短くするなどして施用量を増やしてもよいです。

⑩ CO<sub>2</sub>施用濃度(晴)[無換気]

(晴)かつ[無換気]の時の施用開始濃度を設定します。換気による損失が少ないため積極的にCO<sub>2</sub>濃度を高めた方が良いため、初期値は800ppmとしています。

⑪ 動作インターバル(晴)[無換気]

(晴)かつ[無換気]の時のON/OFF時間を設定します。基本的に目標濃度まで連続動作させた方が良いため、初期値ではON300/OFF 0秒としています。

⑫ CO<sub>2</sub>施用限界高濃度

この設定濃度以上になると、炭酸ガス発生機の動作を最優先で停止します。植物の光合成にとってCO<sub>2</sub>濃度は高い方が増収につながりますが、作業者に対する安全性も確保する必要があります。労働安全衛生法では、CO<sub>2</sub>濃度は5,000ppm以下と規定されていますし、一般的な事務所では1000ppm以下が推奨されています。CO<sub>2</sub>はCOと異なり毒性は強くありませんが、人体への影響も考慮して初期値は2000ppmとしています。

CO<sub>2</sub>施用

CO <sub>2</sub> 施用日射(曇) ⓘ	0.2 kW/m <sup>2</sup>		
CO <sub>2</sub> 施用濃度(曇) ⓘ	450 ppm	動作インターバル(曇) ⓘ	ON 300 / OFF 0 秒
CO <sub>2</sub> 施用日射(晴) ⓘ	0.3 kW/m <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> 施用窓開度[換気大] ⓘ	30 %
CO <sub>2</sub> 施用濃度(晴)[換気大] ⓘ	450 ppm	動作インターバル(晴)[換気大] ⓘ	ON 900 / OFF 900 秒
CO <sub>2</sub> 施用濃度(晴)[換気小] ⓘ	600 ppm	動作インターバル(晴)[換気小] ⓘ	ON 600 / OFF 600 秒
CO <sub>2</sub> 施用濃度(晴)[無換気] ⓘ	800 ppm	動作インターバル(晴)[無換気] ⓘ	ON 300 / OFF 0 秒
CO <sub>2</sub> 施用限界高濃度 ⓘ	2000 ppm		

(4) Eモード時の動作

Eモードの時はCO<sub>2</sub>施肥の制御は無効になります。

## 6-8 加湿機(ミスト)の設定

### (1) 加湿機(ミスト)

低圧、高圧タイプのミスト制御に対応しています。乾燥状態を飽差値で3段階に分けて噴霧します。適湿度域では低頻度、乾燥域では中頻度、過乾燥域では多頻度噴霧とすることで、湿度環境の変動を緩やかにすることができます。ミストは導入したシステムによって制御設定を変える必要がありますので、必ずあてはまりの良い設定値を見つけて運用してください。

### (2) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) 加湿

時間帯ごとにON/OFFで動作の有効無効を設定してください。動作条件は詳細設定で行います。日中の萎れ回避による光合成促進が主な目的ですので、基本的に日中のみONにします。

### (3) 環境制御設定(詳細)

#### (ア) 加湿

##### ① 気温

加湿を開始する気温を設定します。設定気温以上になると動作します。3条件とも初期値は21℃で、ミストの気化潜熱による冷房効果による温度低下1~3℃程度を見込んで設定します。

##### ② 飽差

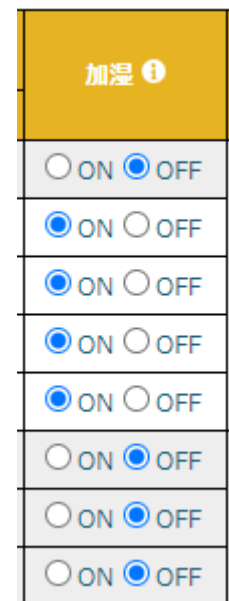
加湿を開始する飽差を設定します。条件ごとに設定飽差以上になると動作します。初期値は条件3(適湿)で6、条件2(乾燥)で9、過乾燥で12g/m<sup>3</sup>としています。設定目安は、条件3(適湿)が5~7、条件2(乾燥)が7~9、条件3(過乾燥)が9~12になります。植物の成長に適した飽差域は3~6g/m<sup>3</sup>とされていますが、栽培上最も重要となる湿度管理のポイントは、急激な飽差の上昇(乾燥)による萎れですので、特に適湿度から乾燥条件に変化する条件2の開始飽差値や動作時間の設定は圃場での制御状態を確認しながら、あてはまりの良い設定値を決めます。また、条件2のOFF時間は換気の大小にかかわらず300秒(5分)以内にして、急激な乾燥に伴う萎れ回避に間に合うようにします。

##### ③ 換気(小)

換気(小)では、換気が少なく乾燥しにくくなるため、頻度を落とした制御設定を行います。初期値は低圧ミストを想定しているため、ON時間は10秒としています。低圧ミストはミスト粒径が荒いため葉濡れが生じやすいため、ON時間は一律10秒程度にしてOFF時間を変えることで頻度を調節します。高圧タイプの場合は、ON時間を60~180秒を目安にします。OFF時間は180~600秒を目安に、ミストが噴霧したあとに葉濡れが解消されるまでの時間を条件ごとに設定します。

##### ④ 換気(大)

換気(大)では、換気量が多いため加湿で湿った空気がハウス外にすぐに流出してしまい乾燥しやすくなるため、より頻度を上げた制御設定を行います。初期値は低圧ミストを想定しているため、ON時間は10秒としていて、換気(小)と変わりません。OFF時間は換気(小)の設定



から1段階頻度を上げる方向にずらしたような設定にします。例えば、換気(小)条件1(乾燥)の動作設定を、換気(第)条件2の動作設定にすることになります。

⑤ 窓換気(大)判定

換気(大)となる換気窓の開度を設定します。目安は20～30%です。

加湿

		条件 1 (過乾燥)	条件 2 (乾燥)	条件 3 (適湿)
気温 ①		21.0 ℃	21.0 ℃	21.0 ℃
飽差 ①		12.0 g/m3	9.0 g/m3	6.0 g/m3
換気 (小) ①	ON ①	10 秒	10 秒	10 秒
	OFF ①	240 秒	300 秒	600 秒
換気 (大) ①	ON ①	10 秒	10 秒	10 秒
	OFF ①	180 秒	240 秒	300 秒
窓換気 (大) 判定 ①		30 % 以上		

(4) Eモード時の動作

Eモードの時は加湿制御が無効になります。

## 6-9 かん水の設定

### (1) かん水

かん水は1系統のみ対応しています。タイマーによる間欠かん水と、設定した積算日射ごとにかん水する日射比例かん水を組み合わせてかん水ができます。

系統分けしてかん水する場合は、別途外部入力に対応したかん水制御盤(養液王110、よくばりタイマー、オートレインなど)と接続して制御します。この場合、FARMATEは外部信号として使用することになるため、系統ごとのかん水時間はかん水制御盤の方で設定して動作させる必要があります。

### (2) 環境制御設定(タイムテーブル)

#### (ア) かん水

##### ① タイマーかん水

固定時刻制御と日出・日入制御が選択できます。開始時刻は日の出60分後、終了時刻は日の入120～60分前を目安に生育ステージや季節に応じて設定します。

##### ② かん水間隔

開始時刻から間欠かん水する間隔を設定します。隔離栽培では15～60分間隔、土耕栽培では60～240分間隔を目安にかん水するようにします。

##### ③ かん水時間

1回あたりのかん水時間を設定します。かん水チューブの特性に応じてかん水時間を決めてください。隔離栽培で点滴チューブを用いる場合は、1回あたり1株50～150mLを目安に時間を決めます。土耕で点滴チューブの場合は1回あたり150～300mL/株、土耕で散水チューブの場合は1回あたり500～1000mL/株を目安に設定します。

##### ④ 待機時間

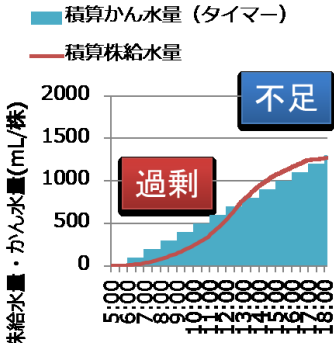
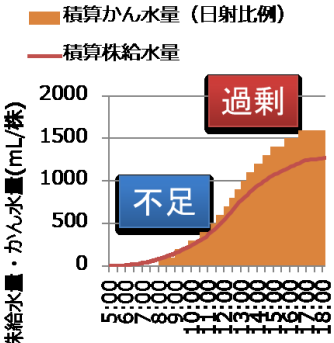
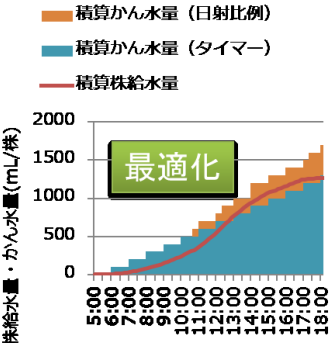
かん水後に設定時間待機してから次のかん水を行います。間欠タイマーかん水と日射比例かん水を組み合わせて制御すると、間欠タイマーに続けて日射比例条件でかん水となることがあります。連続してかん水してしまうと、前回のかん水で培地や土壌は水飽和しているため、追加のかん水は植物や培地・土壌に保持されずに排液や地下浸透によってただ廃棄してしまうことになり、水や液肥の無駄づかいになります。初期値は5分ですが、かん水間隔や時間にあわせて設定します。

別途かん水制御盤を用意し、FARMATEのかん水出力を外部信号出力として使用している場合、1回あたりすべての系統のかん水が終わるまでの時間を待機時間として設定します。これは、かん水が終わらないうちに次のかん水命令を外部信号出力すると、制御盤によっては追加のかん水命令を無効とすることがあり、かん水不足を招くおそれがあるためです。

##### ⑤ 日射比例

日射比例制御を組み合わせて制御するときは「有効」にしてください。かん水時間帯は日射を積算し、設定日射量に達したらかん水を行います。積算日射をリセットして、再度日射を積算していき、設定日射量に達したらかん水を行うことを繰り返します。

間欠タイマーと日射比例を組み合わせた場合、間欠タイマーでは最低限の吸収量を設定し、積算日射で変動分を上乗せすることで、信頼性や安定性の高いかん水制御ができます。

間欠タイマーのみ	日射比例のみ	間欠タイマー+日射比例
設定が簡単	日射量の変化に応じてかん水できる	1日の最低吸水量をタイマー、不足分を日射で追加かん水できる
日射変動が激しいと、かん水過剰や不足となる	主に日射量が少ないと、かん水不足になりやすい	2つの給液制御法の欠点をカバー
		

かん水

タイマーかん水 ⓘ

固定時刻制御 ▼

08 : 00 ~ 18 : 00

かん水間隔 ⓘ 30 分毎

かん水時間 ⓘ 180 秒

待機時間 ⓘ 5 分

---

日射比例 ⓘ

有効  無効 1.0 MJ/m2毎 ⓘ

← 固定時刻  
間欠タイマー

かん水

タイマーかん水 ⓘ

日出・日入制御 ▼

日出 60 分後 ~ 日入 120 分前

かん水間隔 ⓘ 30 分毎

かん水時間 ⓘ 180 秒

待機時間 ⓘ 5 分

---

日射比例 ⓘ

有効  無効 1.0 MJ/m2毎 ⓘ

← 日出・日入時刻  
間欠タイマー  
+ 日射比例

### (3) 環境制御設定(詳細)

#### (ア) かん水

##### ① 手動かん水

「手動開始」ボタンをクリックすることで、タイムテーブルで設定した1回分のかん水時間のかん水を行います。かん水制御中の場合にこのボタンをクリックしたときは、現在のかん水制御が終わってから手動かん水を行います。待機時間を設定している場合は、待機時間経過後に手動かん水を行います。



#### (4) Eモード時の動作

Eモードの時はタイマーによる間欠かん水のみ有効になります。日射比例を主体としたかん水にしまうと、Eモードの時にかん水量が極端に少なくなりますので、注意してください。かん水時間は分単位(秒単位の端数は切上げ)で行われます。

## 7 センサ設定

### (1) センサ設定

センサの表示名やセンサの補正、UECSの通信規約に沿った送受信情報の変更ができます。

#### (ア) 表示名

トップページに表示されるセンサ表示名を変更できます。外気温に割り当てられている温度センサは制御には使わないため、地温や気温とは別の位置の温度を測ることができますので、このようにときに表示名を変更すると識別しやすくなります。

表示名
気温
CO2
日射
湿度
飽差
露点
外気温

#### (イ) 補正式

センサの誤差が大きい場合は、 $y = ax^2 + bx + c$ の式で補正することができます(xは現在値、yは補正值)。

補正式( $ax^2 + bx + c$ )					
a:	<input type="text"/>	b:	<input type="text"/>	c:	<input type="text"/>

#### (ウ) その他の項目

UECSの通信規約に沿って設定します。FARMATEを複数台導入した場合などに変更が必要になります。変更する場合はUECS実用規約E10を理解した上で行ってください。

表示名	CCM項目名	種別	room	region	order	priority	送受信	補正式( $ax^2 + bx + c$ )
気温	InAirTemp	cMC	1	1	1	1	送信 ▼	a: <input type="text"/> b: <input type="text"/> c: <input type="text"/>
CO2	InAirCO2	cMC	1	1	1	1	送信 ▼	a: <input type="text"/> b: <input type="text"/> c: <input type="text"/>
日射	WRadiation	cMC	1	1	1	1	送信 ▼	a: <input type="text"/> b: <input type="text"/> c: <input type="text"/>

## 8 アクチュエーター設定

### (1) アクチュエーター設定

アクチュエーター(制御機器)の表示名、UECSの通信規約に沿った送信情報の変更ができます。

#### (ア) 表示名

トップページに表示されるアクチュエーターの表示名を変更できます。換気窓の方角や未接続の制御機器などの表示名を変更すると識別しやすくなります。

表示名 ⓘ	CCM項目名 ⓘ	系統 ⓘ	種別 ⓘ	room ⓘ	region ⓘ	order ⓘ	priority ⓘ
天窓1	VenRfWin	1	cMC	1	1	1	1
天窓2	VenRfWin	2	cMC	1	1	1	1
側窓1	VenSdWin	1	cMC	1	1	1	1
側窓2	VenSdWin	2	cMC	1	1	1	1



表示名 ①	表示名 ①
天窓1	天窓1 (東)
天窓2	天窓2 (西)
側窓1	側窓1 (東)
側窓2	側窓2 (西)
換気扇	換気扇 (未接続)
暖房	暖房
ヒートポンプ暖房	ヒートポンプ暖房
ヒートポンプ冷房	ヒートポンプ冷房
保温カーテン	保温カーテン
遮光カーテン	遮光カーテン (未接続)
CO2施肥	CO2施肥
加湿細霧	加湿細霧
かん水	かん水 (未接続)

初期値

接続状態を反映した例

(イ) その他

UECSの通信規約に沿って設定します。FARMATEを複数台導入した場合などに変更が必要になります。変更する場合はUECS実用規約E10を理解した上で行ってください。

## 9 ネットワーク機能

インターネットへ接続することで、日報メール(無償)やクラウドサービス(有償)を利用することができます。設定についてはFARMATEのWeb画面下部にある「SW説明書(FARMATEユーザーガイド)」をダウンロードして詳細を確認してください。

Copyright (c) 2019 Iwate Agricultural Research Center. [HW説明書](#) [SW説明書](#)

(1) 日報メール設定

1日分の動作概要をメールで定時送信します。SMTPに対応したメールアカウントが必要です。日報メール用に新たにメールアカウントを取得する場合はフリーメールのGmailなどを利用します。設定を入力後、「保存」→「テスト送信」で、正しく設定されているか確認できます。設定項目がすべて正しい場合でも、インターネットへ接続していない、回線が不安定、インターネットプロバイダのセキュリティ、ルーターのポート設定やファイアウォール機能、フリーメールのセキュリティ機能などによりメール送信がブロックされてしまう場合があります。この場合、利用中のネットワークサービスや機器の説明書を確認して通信が正常

に行われるよう設定して下さい。

日報メール設定

メール送信 ①	<input type="radio"/> ON <input checked="" type="radio"/> OFF ※毎日0時に指定したメールアドレスにメールが送信されます
SMTPホストアドレス ①	<input type="text" value="smtp.example.com"/>
SMTPポート ①	<input type="text" value="25"/>

## (2) クラウド連携機能

センサやアクチュエーターのデータや設定は、クラウドサービスを利用した遠隔監視ができます。有償の契約が必要ですので、ワビット社のサポート窓口にお問い合わせ下さい。また、設定の詳細はFARMATEユーザーガイドを確認してください。(https://www.arsprout.net/)

クラウド連携設定

クラウドURL	<input type="text" value="https://cloud.arsprout.net/app/ust"/>
ユーザID	<input type="text"/>
パスワード	<input type="text"/>

## (3) SIM設定

既存のインターネット環境がない場合に、SIMカードを使ってインターネットに接続して、クラウドサービスなどを利用することができます。有償契約が必要ですので、ワビット社のサポート窓口にお問い合わせ下さい。

SIM設定

APN	<input type="text" value="soracom.io"/>
-----	---

# 10 CCM一覧

## (1) CCM一覧

このページでは、UECS通信規約E10に対応したCCMによる送受信状況を確認できます。CCMとは Common Correspondence Message (共用通信子)の略称で、共通の通信文のことです。CCMとして登録されている情報(現在値など)は定期的を送受信しているため、UECSに対応したモニターソフトで受信してグラフ表示できるほか、ほかのUECS対応機器と連携動作もできます。

(ア) CCM一覧ページでのみ表示される情報

### ① 日別移動平均気温

0時から現在時刻までの平均気温を表示します。気温の毎分値を平均した値(移動平均)で、毎日0時にリセットします。日平均気温で生育や収穫時期をコントロールしたいときに活用できます。モニターソフトでグラフ表示することで、現在の日平均気温の推移がわかりやすく便利です。

B	日別移動平均気温	InAirTempMean.cMC (1-1-1) [A-10S-0]	S	C
---	----------	-------------------------------------	---	---

② 日射(W)

日射をW単位で表示します。主にモニターソフトで受信して、複合グラフ表示するために用います。日射はkW/m<sup>2</sup>単位で表示や設定していますが、W/m<sup>2</sup>単位にすることで、CO<sub>2</sub>濃度と日射(W)の値の範囲を同じにできるため、気温・飽差をy1軸、CO<sub>2</sub>・日射(W)を y2 軸とした複合グラフ1つでハウス内環境を把握できるようになります。

5	日射	WRadiation.cMC (1-1-1) [A-10S-0]	S	0.03 kW m-2	2020-03-04 19:38:22
6	日射(W)	WRadiationW.cMC (1-1-1) [A-10S-0]	S	30 W m-2	2020-03-04 19:38:22

③ アクチュエーター(制御機器)の日積算動作時間

ON/OFF動作するアクチュエーター(換気扇、暖房機、炭酸ガス発生機、加湿機、かん水)の日積算動作時間を秒単位で表示します。アクチュエーター名に[cnt]がついた表示名のことで、毎日0時にリセットします。秒単位で動作するミストなどは、ON/OFFの状態表示だけでは動作状況が不明なことがあります。積算動作時間で動作状況を確認することができます。動作時間から燃料消費量や水使用量などを把握できます。FARMATEの制御出力としての動作時間ですので、機器の電源や制御スイッチを切っていても数字上は動作しているようにみえますので注意してください。

63	かん水 [rcA]	IrrircA.cMC (1-1-1) [S-1M-0]	R	
64	かん水 [rcM]	IrrircM.cMC (1-1-1) [S-1S-0]	R	
65	かん水 [cnt]	Irricnt.cMC (1-1-1) [A-10S-0]	S	3780 s

## 11 状態ログ

FARMATEのUECSインターフェース盤が起動したときや、状態異常となったときにログを記録表示します。システム異常時の調査目的に使用されるものです。不調時はUECSインターフェース盤のSDカードの寿命やマイコンボードが故障している可能性が高いため、早めに販売元や問い合わせ先に連絡してください。

状態ログ

カテゴリ	全て ▼	
時刻	カテゴリ	メッセージ
2021-01-29 16:44:19 +09:00	ノード	ノードが停止されました。
2020-03-01 22:55:02 +09:00	ノード	ノードが起動されました。

内部ログDL

状態ログDL

クリア

更新

## 12 UECSの概要

UECSとは、ユビキタス環境制御システム(Ubiquitous Environment Control System)の頭文字を表し、「ウエックス」と読みます。植物を生産するためのガラス室・ハウス(温室)、植物工場などの園芸施設の環境制御を実現するため、ネットワーク上の通信文の標準化ルールを定めています。

### (1) CCMの概要

CCMは Common Correspondence Message(共用通信子)の略称で、下記のようなXML形式の通信文のことで、UECS対応製品は、このCCMで情報の送受信をします。

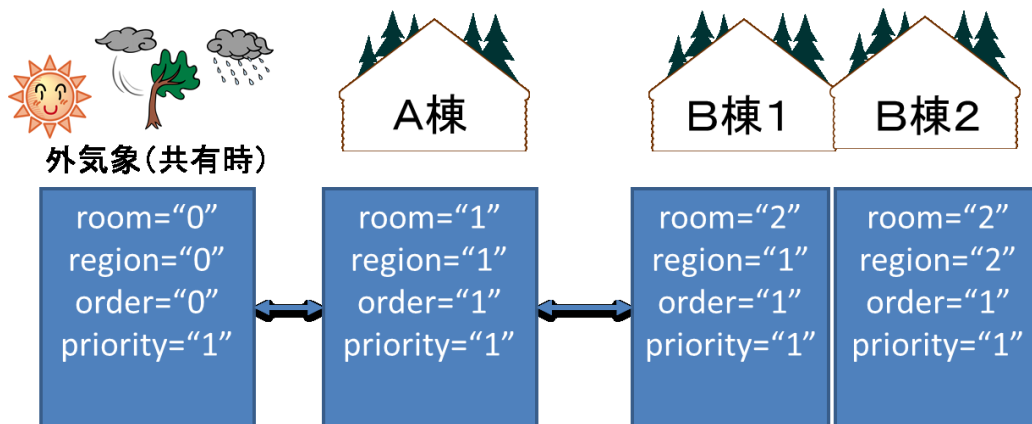
```
<?xml version="1.0"?>
<UECS ver="1.00-E10">
    ここに各通信文固有の記述がなされる(環境値、制御機器の状態など)
</UECS>
```

### (2) 通信文のルール

気温情報を送信するときは、CCMに下記のような記載をします。

```
<DATA type="InAirTemp.cMC" room="1" region="1" order="1" priority="1">23.5</DATA>
[上記の通信文の意味]1号ハウスの1区画1番目の気温は23.5度です。
```

- |                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| (ア) type(属性値)     | 情報の種類を識別する文字列(気温は「InAirTemp.cMC」) |
| (イ) room(部屋番号)    | 部屋(棟)を識別するための数字                   |
| (ウ) region(系統番号)  | 同じ部屋番号で区画を識別するための数字(1号ハウスのB区画など)  |
| (エ) order(通し番号)   | 同じ系統にある同一機器を識別するための数字(気温1、気温2など)  |
| (オ) priority(優先度) | 情報の優先度                            |
| (カ) DATA(送信値)     | タグ内の情報が<DATA...> 23.5</DATA>      |



### (3) UECSの通信規約

UECSの通信規約の詳細は、下記のページよりダウンロードして確認することができます。通信のルールを理解することで、UECS対応機器間の相互連携やモニターソフトを自由に設定できるようになります。

<https://www.uecs.jp/uecs/uecs-5.html>(UECS 通信基本規約 1.00、通信実用規約 1.00-E10)

## 13 モニタリングソフトの活用

### (1) ローカル環境でモニターできるソフトウェア

#### (ア) UECS 通信実用規約に基づいたロギング用ソフトウェア「UECS Logging Soft」

##### ① 機能概要

Javaで動作するログソフトで、csv形式の1分毎のログ出力、グラフ作成、日報警報メール、FTPサーバーへのアップロード機能があります。Javaが動作する環境であれば動作しますので、Windows以外にもLinux(Debian、Ubuntu)などでも動作します。カスタマイズ性が高く、設定ファイルを作成することで様々な温室情報を容易にモニタリングできます。

##### ② 入手先

農研機構HPホーム(野菜花き研究部門/研究情報/ユビキタス環境制御システム(UECS)技術)  
[https://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/nivfs/contents/kenkyu\\_joho/uecs/index.html](https://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/nivfs/contents/kenkyu_joho/uecs/index.html)

#### (イ) UECS-GEAR

##### ① 機能概要

Windows7以降のバージョンで動作するモニターソフトで、5分間値の記録で、グラフ作成、集計機能があります。軽快な動作が特徴で、最大5棟の環境モニタリングに対応します。

##### ② 入手先

UECS プラットホームでスマート施設園芸の実現(ツールと手法/ダウンロード)  
<https://smart.uecs.org/tools.html>

#### (ウ) 設定ファイルのダウンロード

FARMATEでの参考設定ファイルを岩手県農業研究センターのHP上で公開予定です。

### (2) ローカル環境での注意点

#### (ア) ファイアウォール

Windows パソコンでは、モニターソフトの初回起動にセキュリティ警告画面が表示されます。これは、モニターソフトが一般的なケースと異なる通信をするためです。このときに、「アクセスを許可する」を選択しないと、FARMATEの情報を受信できなくなるため必ず許可してください。

#### (イ) ルーター側のポート開放

UECSではLANネットワーク内のUDPの16520番ポートを使って通信しています。一般的には設定は不要ですが、ブラウザにアクセスできてもモニターソフトで受信できない、ファイアウォールを許可しても通信できないときは、ルーター側のUDP16520番ポートを開放してください。

### (3) クラウドサービス

#### (ア) アルスプラウト

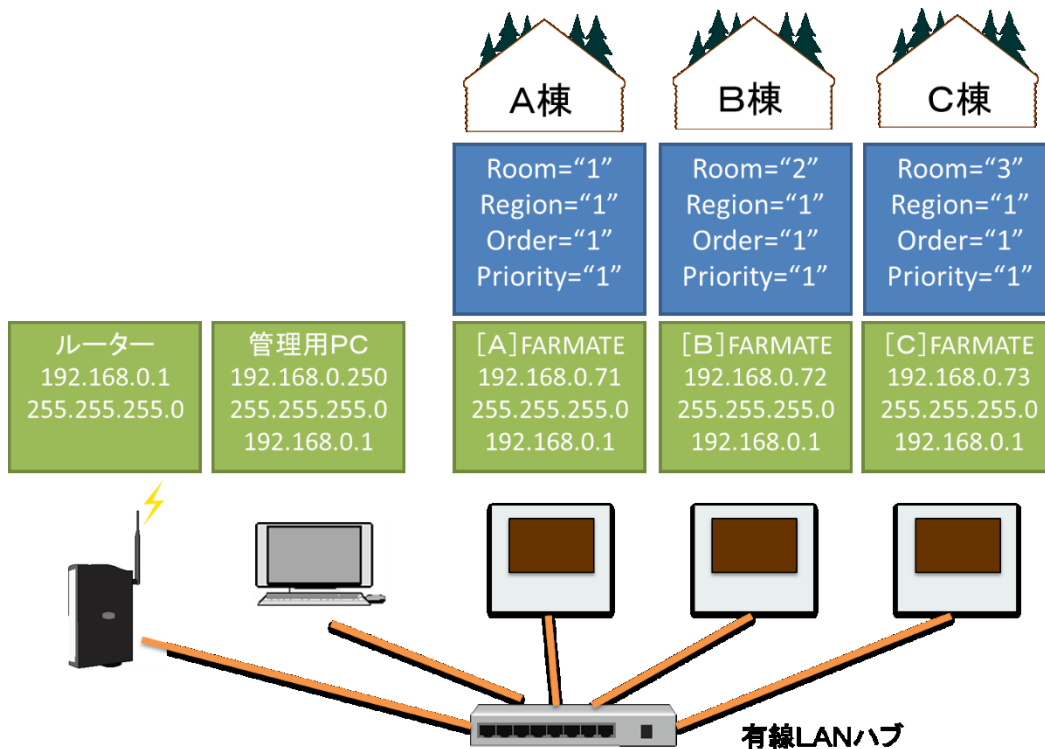
ワビット社のアルスプラウトクラウドに対応しています。詳細は代理店、または、ワビット社スマートアグリ担当へお問い合わせください。<https://www.arsprout.net/inquiry/form/>

## 14 複数台導入した場合のネットワーク構築(参考)

### (1) FARMATEを複数台導入する場合

#### (ア) ネットワークの構築方法

複数台導入する場合は、情報が重複しないようネットワークのIPアドレス、ノードやセンサ、アクチュエーターの CCM 属性値を変更して、区別する必要があります。下記のようなネットワークの割り当てを行うことで、ネットワークが構築できます。



#### (イ) ネットワーク構築上の機種選定の参考

##### ① LANケーブル

ノイズに強い STP ケーブルを使用してください。ケーブルに保護管がない場合は簡易型屋外用など2重被覆タイプのケーブルを選択します。高速通信は不要であるため CAT5e 以上で十分です。

##### ② 有線LANハブ

安価で入手性の良い普及品を使えますが、耐熱性向上品を選択します。

##### ③ 管理用PC

耐久性が高いデスクトップパソコンが好ましいです(モニター体型を除く)。海外メーカーには故障率が高い製品もあるため、国産メーカーがお勧めです。安価なもので良いので、瞬間的な停電や雷対策としてUPS(家庭用無停電電源装置)を接続しておく安心です。

##### ④ ルーター

インターネット回線に接続しなければ不要です。ルータに伴うトラブルが多いので、自前で設置する場合は、ネットワークに対する理解を深める必要があります。

## 15-1 季節に応じた設定のポイント(春)

### (1) 春の管理

外気が低く日射が多い季節になるためハウス内環境の変動が大きく、制御設定が難しい季節です。

#### (ア) 換気

日中は目標管理温度から少し高い値を設定します。夏に近づくと加湿よりも換気により温度低下したほうが湿度変動を小さくできるようになるため、設定を見直してください。

#### (イ) 暖房

日射量に対して温度不足になりやすいため、夜間は積極的に加温します。

#### (ウ) 保温・遮光

保温カーテンは全日保温目的で利用します。遮光カーテンを夜間に保温利用している場合、屋外日射で $0.1\text{kW}/\text{m}^2$ を超える時刻に全開(撤収)し、夕方 $0.1\text{kW}/\text{m}^2$ を下回る時刻から全閉(展張)して保温します。

#### (エ) CO<sub>2</sub>

換気が少ない時期ですので、積極的に施用して日中のハウス内CO<sub>2</sub>を高く維持します。

#### (オ) 加湿

この時期は外気温が低くハウス内が乾燥しやすいため、積極的に加湿してしおれを回避します。

### (2) 設定例

時間帯	日出・日入	時刻・分	天窓 1	天窓 2	側窓 1	側窓 2	換気扇	暖房機	
								暖房	加湿除湿
1	日出前	60	24	24	28	28	32	14	ON
2	日出後	90	25	25	28	28	32	16	OFF
3	実施しない	9:00	26	26	30	30	35	17	OFF
4	実施しない	10:00	28	28	32	32	35	17	OFF
5	実施しない	13:00	30	30	32	32	35	17	OFF
6	日入前	90	25	25	28	28	30	17	ON
7	日入後	0	24	24	28	28	32	15	ON
8	実施しない	1:00	24	24	28	28	32	12	ON

風の強い時期なので、風上側を詳細設定で開度制限して換気しすぎないようにした方が、気温変化が緩やかになる場合があります。換気扇を優先して動かす場合は、換気窓と換気扇の設定を入れ替えて下さい。

時間帯	保温カーテン			遮光カーテン			CO <sub>2</sub> 施肥			加湿
	動作	閉温度	閉日射	動作	閉温度	閉日射	濃度制御	暖房利用		
1	保温	24	1.2	保温	24	1.0	ON	ON	15	OFF
2	保温	24	1.2	保温	22	1.0	ON	ON	17	ON
3	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	ON
4	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	ON
5	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	ON
6	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	OFF
7	保温	24	1.2	保温	24	1.0	ON	ON	15	OFF
8	保温	24	1.2	保温	24	1.0	ON	ON	13	OFF

## 15-2 季節に応じた設定のポイント(夏)

### (1) 夏の管理

高温、強日射になるため、早い時期から気温(特に夜温)を下げる管理が必要です。

#### (ア)換気

日中は目標管理温度から2~4℃低い値を設定して、目標管理温度で窓全開となるようにします。

#### (イ)暖房

基本的に不要ですので、動作しない温度を設定しておきます。

#### (ウ)保温・遮光

保温、遮光カーテンともに遮光目的で利用します。夜温ができるだけ下がるように、夜間は全開(撤収)するようにしてください。環境制御設定(詳細)の閉度制限(遮光時)で、すき間を必ず確保してください。十分に繁茂した状態では10~14時までの間に1kW/m<sup>2</sup>を超えたら遮光が必要ですが、それ以外の遮光は極力避けます。葉が十分繁茂していない状態(生育初期、管理ミス)の場合は、日中は0.6~0.8kW/m<sup>2</sup>を超えたら遮光してください。

#### (エ)CO<sub>2</sub>

常に換気している状況で、CO<sub>2</sub>利用効率は大きく低下します。局所施用ダクトがある場合は、10aあたり3kg/hを目安に定量施用します。吹きさらしの場合は、処理効果がほとんど期待できないため、タイムテーブルをOFFにして動作しないようにします。

#### (オ)加湿

日中はONにして噴霧させます。高温多湿で葉濡れがつづきやすくなるので、濡れが程度や乾き方を確認して詳細設定で修正してください。

### (2) 設定例

時間帯	日出・日入	時刻・分	天窓 1	天窓 2	側窓 1	側窓 2	換気扇	暖房機	
								暖房	加温除湿
1	日出前	0	15	15	15	15	20	12	OFF
2	日出後	60	20	20	21	21	22	15	OFF
3	実施しない	8:00	20	20	20	20	22	15	OFF
4	実施しない	10:00	21	21	21	21	23	15	OFF
5	実施しない	14:00	30	30	32	32	35	15	OFF
6	日入前	60	22	22	20	20	24	12	OFF
7	日入後	0	15	15	15	15	18	12	OFF
8	実施しない	1:00	15	15	15	15	18	12	OFF

時間帯	保温カーテン			遮光カーテン			CO <sub>2</sub> 施肥			加湿
	動作	閉温度	閉日射	動作	閉温度	閉日射	濃度制御	暖房利用		
1	遮光	15	1.2	遮光	14	1.2	ON	ON	15	OFF
2	遮光	15	1.2	遮光	14	1.2	ON	ON	17	ON
3	遮光	15	1.2	遮光	14	1.0	ON	ON	18	ON
4	遮光	15	1.2	遮光	14	1.0	ON	ON	18	ON
5	遮光	15	1.3	遮光	14	1.2	ON	ON	18	ON
6	遮光	15	1.3	遮光	14	1.2	ON	ON	18	OFF
7	遮光	15	1.2	遮光	14	1.0	ON	ON	15	OFF
8	遮光	15	1.2	遮光	14	1.0	ON	ON	13	OFF

※保温カーテン1層で遮光する場合は、遮光カーテンの設定にする。



## 15-3 季節に応じた設定のポイント(秋)

### (1) 秋の管理

日射も少なく気温低下により閉め切る時間が多くなり夜間の湿度が高くなりやすい季節です。

#### (ア) 換気

日中は目標管理温度に対して0~2℃低い値を設定し、夜間は目標温度で管理します。気温低下の日変化が早く、換気温度の設定が難しい季節です。天候を確認して換気開始温度を変更します。

#### (イ) 暖房

暖房コスト削減目的で保温だけで気温管理を続けると病害の発生を助長するため、暖房温度を上げるか加温除湿機能を有効にして、積極的に連続した高湿度条件を打ち消します。

#### (ウ) 保温・遮光

保温、遮光カーテンともに保温中心で利用します。夜温ができるだけ下がるように、夜間は全開(撤収)するようにしてください。

#### (エ) CO<sub>2</sub>

常に換気している状況で、CO<sub>2</sub>利用効率は大きく低下します。局所施用ダクトがある場合は、10aあたり 3kgCO<sub>2</sub>/h を目安に定量施用します。吹きさらしの場合は、処理効果がほとんど期待できないため、タイムテーブルを OFF にしておきます。

#### (オ) 加湿

外気温が下がりハウス内は乾燥しやすくなるため、日中は ON にして噴霧させます。

### (2) 設定例

時間帯	日出・日入	時刻・分	天窓 1	天窓 2	側窓 1	側窓 2	換気扇	暖房機	
								暖房	加温除湿
1	日出前	60	20	20	20	20	25	14	ON
2	日出後	60	20	20	22	22	25	15	OFF
3	実施しない	8:00	22	22	22	22	25	15	OFF
4	実施しない	10:00	23	23	24	24	26	15	OFF
5	実施しない	12:00	26	26	28	28	30	15	OFF
6	日入前	90	22	22	24	24	28	15	ON
7	日入後	0	21	21	21	21	25	13	ON
8	実施しない	1:00	20	20	20	20	25	12	ON

※換気扇を優先して動かす場合は、換気窓と換気扇の設定を入れ替えて下さい。

時間帯	保温カーテン			遮光カーテン			CO <sub>2</sub> 施肥			加湿
	動作	閉温度	閉日射	動作	閉温度	閉日射	濃度制御	暖房利用		
1	保温	20	1.4	保温	18	1.0	ON	ON	13	OFF
2	保温	20	1.4	保温	22	1.0	ON	ON	13	ON
3	保温	20	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	13	ON
4	遮光	24	1.2	遮光	18	1.0	ON	ON	13	ON
5	遮光	20	1.2	遮光	18	1.0	ON	ON	13	ON
6	保温	20	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	13	OFF
7	保温	20	1.4	保温	18	1.0	ON	ON	13	OFF
8	保温	18	1.4	保温	16	1.0	ON	ON	13	OFF

※夜間にカーテンを[遮光] - [閉日射0kW]、詳細で閉度制限ですき間を確保すると、夜間にカーテンに隙間を作ることができ、除湿目的でもつかえます。

## 15-4 季節に応じた設定のポイント(冬)

### (1) 冬の管理

日射が少なく気温が低い季節です。

#### (ア) 換気

目標温度に対して0~2℃高い値を設定します。外気温が低い時期なので、風上側を詳細設定で開度制限して換気を制約した方が、気温変化が緩やかになる場合があります。

#### (イ) 暖房

暖房負荷の大きい時期ですので、前夜半と高夜半に分けて、前夜半に転流を促進するような温度管理をして、コスト低減を図ります。

#### (ウ) 保温・遮光

保温・遮光カーテンとも保温で利用します。ハウス内への日射の取り込みを良くするため、遮光カーテンは0.150kW/m<sup>2</sup>となる時刻を目安に全開全閉します。

#### (エ) CO<sub>2</sub>

換気の少ない時期ですので、積極的にCO<sub>2</sub>濃度を高めます。気温が低すぎると施用効果が低下するので、日中は光合成適温(18~28℃)となるよう暖房も併用しながら気温確保します。

#### (オ) 加湿

厳寒期でも晴天日はハウス内が乾燥しやすくなるため、日中はONにして噴霧させます。

### (2) 設定例

時間帯	日出・日入	時刻・分	天窓 1	天窓 2	側窓 1	側窓 2	換気扇	暖房機	
								暖房	加温除湿
1	日出前	60	24	24	24	24	25	14	ON
2	日出後	90	25	25	28	28	32	16	ON
3	実施しない	9:00	26	26	30	30	35	17	ON
4	実施しない	10:00	28	28	32	32	35	17	ON
5	実施しない	12:00	30	30	32	32	35	17	ON
6	日入前	90	25	25	28	28	30	17	ON
7	日入後	0	24	24	28	28	25	15	ON
8	実施しない	1:00	24	24	24	24	25	12	ON

※換気扇を優先して動かす場合は、換気窓と換気扇の設定を入れ替えて下さい。

時間帯	保温カーテン			遮光カーテン			CO <sub>2</sub> 施肥			加湿
	動作	閉温度	閉日射	動作	閉温度	閉日射	濃度制御	暖房利用		
1	保温	25	1.2	保温	25	1.0	ON	ON	15	OFF
2	保温	24	1.2	保温	20	1.0	ON	ON	17	ON
3	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	ON
4	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	ON
5	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	ON
6	保温	24	1.2	保温	18	1.0	ON	ON	18	OFF
7	保温	24	1.2	保温	25	1.0	ON	ON	15	OFF
8	保温	25	1.2	保温	25	1.0	ON	ON	13	OFF

# 設定控(タイムスケジュール)

記録日 \_\_\_\_\_

※ 選択項目に○印、ON/OFFは、○/×で記載

時間帯	日出・日入	時刻・分	天窓 1	天窓 2	側窓 1	側窓 2	換気扇	暖房機	
								暖房	加温除湿
1	実施しない・日出前	:							
2	実施しない・日出後	:							
3	実施しない	:							
4	実施しない	:							
5	実施しない	:							
6	実施しない・日入前	:							
7	実施しない・日入後	:							
8	実施しない	:							

時間帯	保温カーテン			遮光カーテン			CO2 施肥		加湿
	動作	閉温度	閉日射	動作	閉温度	閉日射	濃度制御	暖房利用	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

時間帯	ヒートポンプ		かん水			
	暖房	冷房				
1			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>日出 固定時刻</p> <p>かん水間隔</p> <p>待機時間</p> <p>日射比例</p> </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> <p>分後</p> <p>:</p> <p>分毎</p> <p>分</p> <p>有効・無効</p> </div> <div style="width: 40%;"> <p>～日入</p> <p>～</p> <p>分前</p> <p>分</p> <p>MJ/m<sup>2</sup>毎</p> </div> </div>			
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

## 設定控(詳細2)

記録日 \_\_\_\_\_

### 換気窓

		天窗1	天窗2	側窓1	側窓2	
動作時間	全開時間(秒)					
	重なり時間(秒)					
	不感温度(℃)					
第1時間帯	開度上限(%)					
第2時間帯	開度上限(%)					
第3時間帯	開度上限(%)					
第4時間帯	開度上限(%)					
第5時間帯	開度上限(%)					
第6時間帯	開度上限(%)					
第7時間帯	開度上限(%)					
第8時間帯	開度上限(%)					
警報	雨警報	開度上限(%)				
		保持時間		分		
	風注意報	開度上限(%)				
		注意報風速		m/s		
		保持時間		分		
	風警報	開度上限(%)	0	0	0	0
		警報風速		m/s		
		保持時間		分		
	開度同期	同期時刻	:	:	:	:

### 換気扇

不感温度		℃
------	--	---

### 暖房

不感温度		℃
------	--	---

### 加温除湿

警戒高湿度		%RH 以上
除湿開始連続時間		分以上
上限温度		℃
動作インターバル	ON / OFF	分

## 設定控(詳細2)

記録日 \_\_\_\_\_

### ヒートポンプ

暖房・冷房設定			
HP暖房			
暖房不感温度		℃	
HP冷房			
制御方法			
冷房不感温度		℃	換気停止連動
日射積算時間帯	:	~	:
			積算日射閾値
			MJ/m2

### 保温カーテン

不感温度	開動作	℃	不感日射		kW/m2
	閉動作	℃	保持時間		分
同期時刻	:		閉度制限		%

### 保温カーテン

不感温度	開動作	℃	不感日射		kW/m2
	閉動作	℃	保持時間		分
同期時刻	:		閉度制限		%

### CO2施用

CO2施用日射(曇)		kW/m2			
CO2施用濃度(曇)		ppm	動作インターバル	ON / OFF	秒
CO2施用日射(晴)		kW/m2	換気窓開度		%
CO2施用濃度[換気大]		ppm	動作インターバル	ON / OFF	秒
CO2施用濃度[換気小]		ppm	動作インターバル	ON / OFF	秒
CO2施用濃度[無換気]		ppm	動作インターバル	ON / OFF	秒
CO2施用限界高濃度		ppm	換気停止後必要時間		秒

### 加湿

		条件1(過乾燥)	条件2(乾燥)	条件3(適湿)
気温(℃)				
飽差(g/m3)				
換気(小)	ON時間(秒)			
	OFF時間(秒)			
換気(大)	ON時間(秒)			
	OFF時間(秒)			
窓換気(大)判定			%以上	

## 設定控(ネットワーク設定)

記録日 \_\_\_\_\_

### (1) ノード設定

ノード表示名					
room-region-order(priority)		- - ( )			
管理パスワード				有効・無効	
IPアドレス	DHCP ・ 固定				
	IPアドレス	.	.	.	.
	サブネットマスク	.	.	.	.
	デフォルトゲートウェイ	.	.	.	.
DNSサーバ		.	.	.	.
地理情報		緯度	経度	標高	m

### (2) 日報メール設定

メール送信	ON ・ OFF
SMTPホストアドレス	
SMTPポート	
認証方式	SMTP認証 ・ POP before SMTP認証 ・ SSL ・ STARTTLS
SMTPアカウント名	
SMTPパスワード	
接続タイムアウト	秒
送信者アドレス	
宛先アドレス	
メールタイトル	
メール本文	

### (3) クラウド設定

クラウドURL	
ユーザID	
パスワード	
連携間隔	

### (4) SIM設定

APN	
-----	--



令和2年度食料生産地域再生のための先端技術展開事業(JPJ000418)

きゅうり産地の復興に向けた低コスト安定生産流通技術体系の実証研究 報告書

## FARMATEスタートアップガイド

令和3年3月発行

岩手県農業研究センター

岩手県北上市成田20-1

0197-68-2331(代表)