

2025.11.20

## UECS 機器運転時間計測(OTmeas)ノード解説書

星 岳彦

### 1.目的

施設植物生産のマスフロー(物質収支、以下 MaF)見える化が、生産性と持続性の向上に有益である。制御による環境制御機器と養液栽培機器の運転挙動と物質・エネルギー消費速度との関係について詳しく解析・検証した研究(星(科研費) 2025)の結果、機器の動作時間データのみで、十分な精度でマスフロー計測できることが明らかになった。この成果に基づき、施設植物生産現場に導入可能な、M5stack ベースの低コストユビキタス環境制御システム用の MaF 可視化ガジェット(以下 MaF-ViG)のプロトタイプが開発された(塩田 2025)。これを UECS が稼働している LAN に接続すれば、水、電力、化石燃料の消費速度と CO<sub>2</sub> 放出速度を生産現場でリアルタイムに把握可能になった。

しかし、UECS で計測制御していない機器の設置された施設での MaF-ViG による可視化は困難である。そこで、機器の動作を検出し、UECS に機器の運転時間データをリアルタイムに送信する UECS 機器運転時間計測(OTmeas)ノードを開発した。

### 2.ノードの仕組み

施設に設置された各機器は、電気信号により制御されている。使用信号は、無電圧接点、電源電圧、4~20mA、可変直流電圧、UART、GPIB、I2C など、多種があって統一されていない。ここでは、機器動作を示すパイロットランプ光と、90~220V の直交流電圧の信号を検出して、機器の動作を判定する機構を採用した。光検出器には、硫化カドミウムセル(CDS)GL5528(5.1 mm  $\phi$ 、暗抵抗 1 M $\Omega$ 、10 円)を採用した。

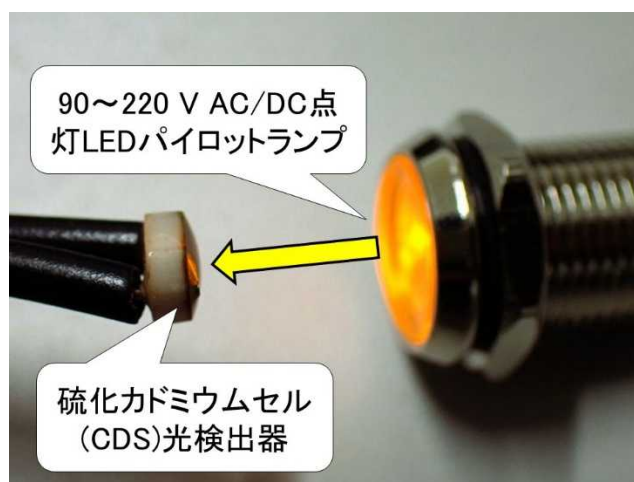


図1 光検出機構

機器のパイロットランプに光検出器をエアコンパテやビニルテープを使い密着させることで検出するか、運転時に電圧の発生する部分に CDS を接続したパイロットランプを接続する。

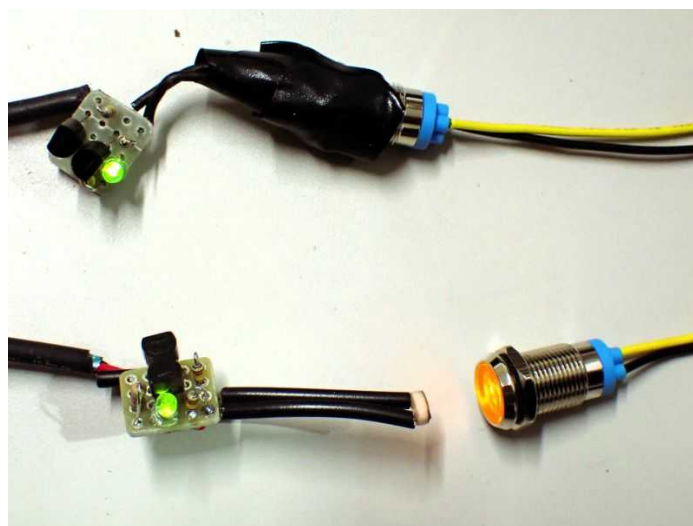


図2 光検出ユニットとパイロットランプ

### 3.動作概要

機器の動作は、1 秒間隔で検出し、「o」動作か「x」停止と表示する。10 秒間毎に 1 回、UECS 信号(CCM)で動作時間(単位:  $s \cdot d^{-1}$ )が送信される。内蔵の時計(リアルタイムクロック)で毎日 0 時 0 分に動作時間は 0 にクリアされる。OTmeas ノード 1 台で最大 4 機器の運転時間計測が可能である。



図3 OTmeas ノードの表示画面

OTmeas ノードは、Web ページによる確認・設定が可能である。

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "[SafeMode]LU-OTMEAS-10" and "192.168.1.7/1". The page title is "LU-OTMEAS-10".

### CCM Status

Info	S/R	Type	SR Lev	Value	Valid	Sec	Atr	IP
機器状態	S	cnd.mOT	A_1S_0	0			(1-1-1)	<a href="#">255.255.255.255</a>
ch0オン時間	S	Ch0cumT.mOT	A_10S_0	70			(1-1-1)	<a href="#">255.255.255.255</a>
ch1オン時間	S	Ch1cumT.mOT	A_10S_0	7			(1-1-1)	<a href="#">255.255.255.255</a>
ch2オン時間	S	Ch2cumT.mOT	A_10S_0	192			(1-1-1)	<a href="#">255.255.255.255</a>
ch3オン時間	S	Ch3cumT.mOT	A_10S_0	171			(1-1-1)	<a href="#">255.255.255.255</a>
日付	S	Date	A_1M_0	251119			(1-1-1)	<a href="#">255.255.255.255</a>
時刻	S	Time	A_10S_0	102600			(1-1-1)	<a href="#">255.255.255.255</a>

### Status & SetValue

Name	Val	Unit	Detail
ch0状態	動作		
ch0オン時間	70	秒	
ch1状態	停止		
ch1オン時間	7	秒	
ch2状態	動作		
ch2オン時間	192	秒	
ch3状態	停止		
ch3オン時間	171	秒	
日付	251119	yymmdd	
時刻	1026	mmhh	
日時変更	<input type="button" value="しない"/>		オン時間クリア
日時送出	<input type="button" value="しない"/>		

[returnTop](#)

図4 OTmeas ノードの確認・設定 Web 図面

このページから、時計の日時設定、運転時間のクリア、UECS への日時 CCM(Date と Time)の送出許可が可能である。

以上