

## 試作した簡易な底面給水システムのコスト試算

岡澤立夫・板橋優人

(園芸技術科)

---

**【要約】**既存の栽培用ベンチを利用した場合、試作した簡易な底面給水システムは100m<sup>2</sup>程度のハウスで約24万円かかる。本システム稼働に必要な電気代よりも灌水コスト削減効果の方がはるかに大きい。

---

### 【目的】

花きチームでは、灌水作業労力削減に向けて、安価で実用的な灌水を自動化する底面給水システムの開発に取り組んでいる。本課題では、栽培システムの構築に向け、試作したシステムの導入と、水道や電気代など稼働時にかかるコストを試算する。

### 【方法】

パイプハウス(5.4m×20m)の栽培ベンチ上に発泡板や農POフィルムなどを設置し、鉢内の土壌水分率を基に電磁弁の開閉により自動で給排水できるシステムを試作した(図1)。灌水のタイミングはスマートリレー(IDECC社製)を用い、水分センサーを用い測定した鉢内の土壌水分率が設定値以下になると給・貯・排水が自動で稼働するようにした。貯水水位も水接触時の電圧変位を利用し、水分センサーを用いた制御を行った。頭上給水は慣行の方法に従い表面が乾いたら手灌水し、底面給水は土壌水分率が30%を下回ったら自動で灌水を行う条件での栽培を想定し、1ヵ月(30日)システムを稼働した時のコストを試算した。

### 【成果の概要】

1. 既存の栽培用ベンチを利用し、約100m<sup>2</sup>のハウスに試作したシステムを導入した場合、約24万円のコストがかかることが明らかとなった(表1)。給水マットなど底面給水ベンチ関係が最もコストがかかり、全体の約半分を占めた。栽培ベンチを新設する場合(約65万円)、工事費込みで約88万円かかるが、市販品の1/5以下で導入することが可能である。
2. 本システムにおける灌水にかかるコストを試算したところ、慣行の頭上給水で37,441円、底面給水で3,616円となり、水道代と灌水労力を合わせたコストを3万円以上減らすことができた(表2)。
3. 本システムを稼働させるためには、スマートリレーと電磁弁の制御に電気が必要である。1ヵ月間使用した時の電気使用量は両方合わせて約20kWhで、電気代に換算すると600円程度であった(表3)。
4. 以上より、本システム導入に必要な経費は既存の栽培用ベンチを利用する場合は、約24万円であった。また、本システム稼働に電気代が1ヵ月あたり600円程度かかるものの、慣行の栽培と比べ灌水コストを3万円以上削減できた。

### 【残された課題・成果の活用・留意点】

本システムでペチュニアを栽培し、品質に及ぼす影響を調査するとともに、安価な水分センサーを活用するなどさらなるコスト削減に向けて取り組む。

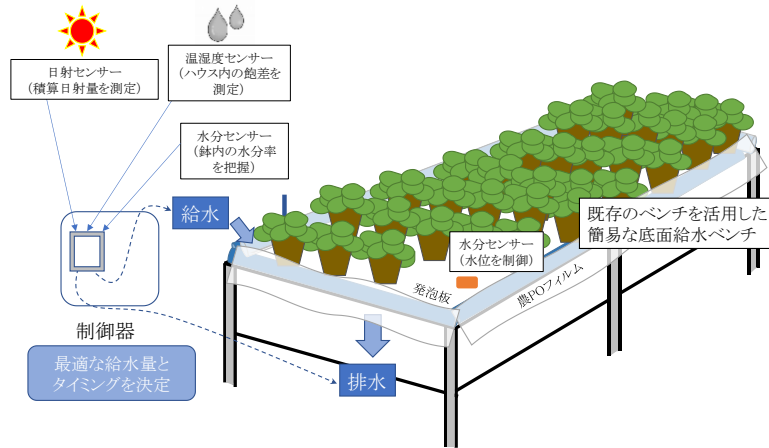


図1 試作した簡易な底面給水システムの概要図

表1 試作した簡易な底面給水システムのコスト試算

項目	品名	規格	個数	単位	単価	価格
底面給水ベンチ関係	パネル板	1.8m*0.9m	30	枚	989	29,670
	給水マット	商品名:ラブマットU	54	m	730	39,420
	他	農POシート, 不織布など				32,460
<b>小計</b>						<b>101,550</b>
給・排水関係	排水栓	25mm	3	個	1,050	3,150
	電磁弁	AB41	3	個	5,490	16,470
	電磁弁	ADK11	3	個	7,491	22,473
	他	塩ビパイプ, ホースなど				3,817
<b>小計</b>						<b>45,910</b>
制御関係	スマートリレー	FL1F-H12RCE	1	台	17,570	17,570
	水分センサー	TEROS 12	2	個	21,600	43,200
	他	電線ケーブル, 端子など				17,899
<b>小計</b>						<b>78,669</b>
工事関係 <sup>a</sup>	工事費	自作の場合(12時間)				<b>12,864</b>
<b>合計</b>						<b>238,993</b>

(参考)

- ・栽培用ベンチを新設する場合は、別に約65万円必要
- ・図1に示した日射センサー, 温湿度センサーを導入する場合は、それぞれ約8,000円必要
- ・市販品は同規模の底面給水ベンチで、工事費込み約500万円

注) パイプハウス (20m\*5.4m) 内に栽培ベンチ (18m\*0.93m) を3基設置した場合の試算値 (以下, 同じ)

a) 時給は1,072円で計算した (2022年度東京都最低賃金, 表2も同じ)。

表2 給水方法による灌水コストの違い

給水方法	使用量 <sup>a</sup> (L)	水道代 <sup>b</sup> (円)	灌水労力 <sup>c</sup> (円)	灌水にかかるコスト (円)
頭上 (慣行)	20,670	4,961	32,480	<b>37,441</b>
底面	15,066	3,616	0	<b>3,616</b>

a) 頭上からの使用量は花きチームの現場職員3名による1ポットあたりの灌水量から試算した (1ポットあたり灌水量\*ポット数\*灌水回数)。底面給水の使用量は、(ベンチ面積\*水位3cm\*灌水回数)/1000。灌水回数は、ペチュニアの栽培試験の結果 (頭上20回, 底面10回) を基に、試算した (1ヵ月稼働を想定)。

b) 上水を使用し、1Lあたり0.24円で計算した。

c) 頭上からの灌水労力は花きチームの現場職員3名による1ポットあたりの灌水時間から試算した (1ポットあたりの灌水時間\*ポット数\*灌水回数)\*時給/3,600。

表3 底面給水システムにかかる電気使用量および料金

機器の種類	使用量 <sup>a</sup> (kWh)	電気代 <sup>b</sup> (円)
スマートリレー	1.44	44
電磁弁	18.75	578
<b>合計</b>	<b>20.19</b>	<b>622</b>

a) 機器のカタログ値 (スマートリレーは2W, 電磁弁10W) を基に、1ヵ月間使用時 (スマートリレーは常時稼働, 電磁弁は給水弁1回あたり30分, 排水弁60分稼働) に換算して求めた。

b) 電気代は1kWhあたり30.8円で計算した。