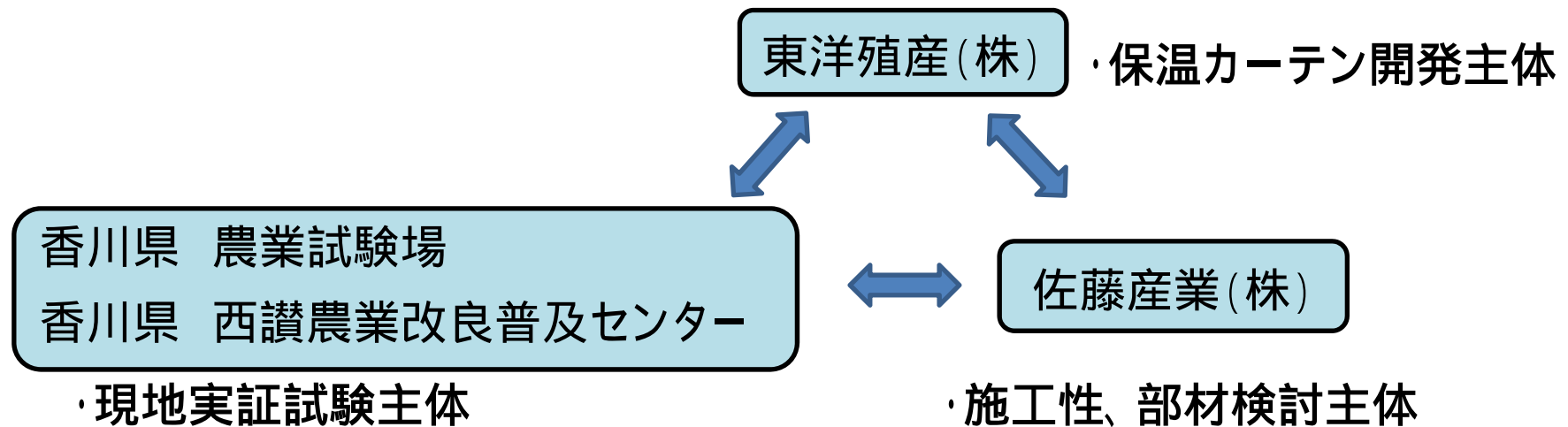


## 2 . “**サニキルト**” の性能・効果実証例

## 性能・効果の実証例（１）

H25年度生産環境総合対策事業（農業生産地球温暖化対策推進事業）のうち  
温暖化対策貢献技術支援事業（緩和タイプ）で実証

### 【保温資材省エネ協議会 コンソーシアムの構成】



### 実証圃場

1. 香川県農業試験場: キク試験ハウス
2. (株)三豊園芸: ブーゲンビリア栽培ハウス(調査・西讃農業改良普及センター)

冬期のハウス暖房における燃料費の削減効果を実証

# 性能・効果の実証例（1）実証圃場の概要

## 香川県農業試験場様



- ・ハウス形状：6m×20m(120㎡)
- ・ダブルアーチパイプ、東西棟
- ・灯油加温機：  
ネホンKA-205(23,300kcal/h)
- ・栽培品目：キク

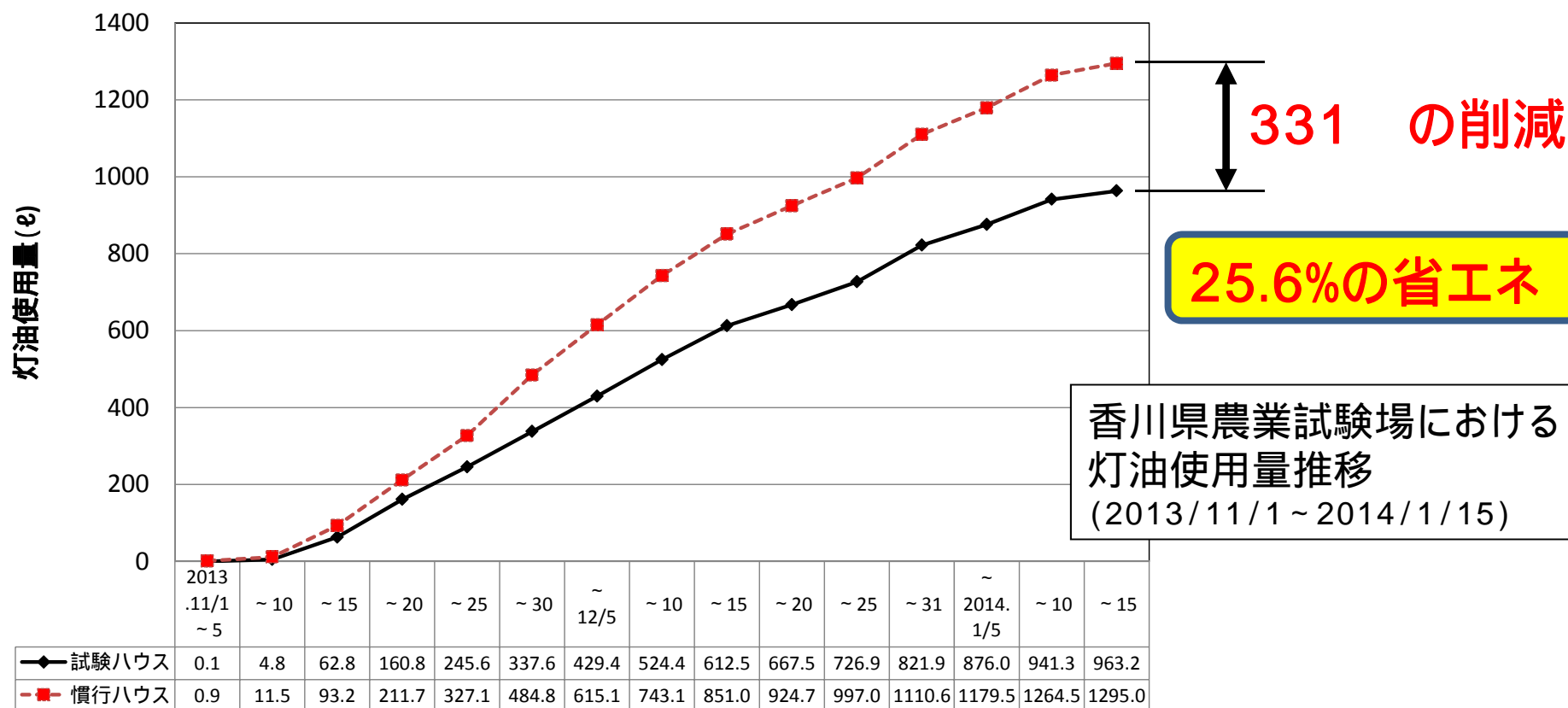


慣行ハウス(農POフィルム0.075mm1層)



試験ハウス(サニーキルト1層)

# 性能・効果の実証例（1）実証試験結果



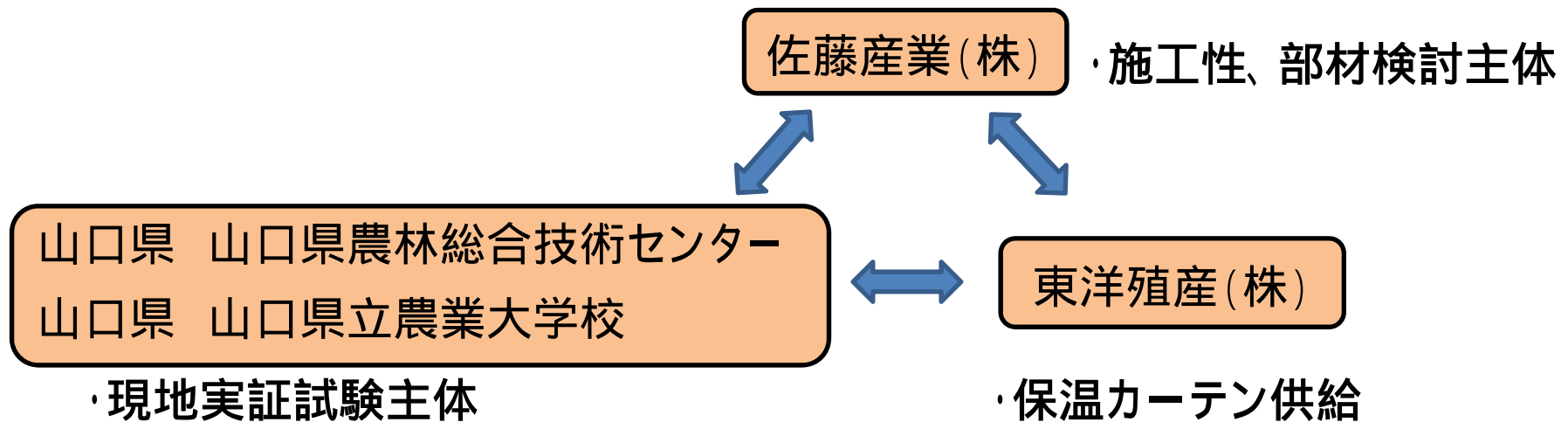
実証試験(1)	投影面積 (m <sup>2</sup> )	間口 (m)	奥行き (m)	設定温度 ( )	灯油削減量 ( )	削減率 熱量ベース	削減率 金額ベース
香川県農業試験場	120	6	20	13-18	331.8	25.6%	25.6%

実証試験(2)	投影面積 (m <sup>2</sup> )	間口 (m)	奥行き (m)	設定温度 ( )	A重油削減量 ( / m <sup>2</sup> )	電力削減量 (kWh / m <sup>2</sup> )	削減率 熱量ベース	削減率 金額ベース
株式会社三豊園芸	376	9.4	40	17	2.26	9.21	28.8%	37.4%

## 性能・効果の実証例（２）

H26年度生産環境総合対策事業（農業生産地球温暖化対策推進事業）のうち  
温暖化対策貢献技術支援事業（緩和タイプ）で実証

### 【施設園芸省エネ協議会 コンソーシアムの構成】



### 実証圃場

1. 山口県農林総合技術センター：小型環境制御温室 19.8m<sup>2</sup> 3棟
2. 山口県立農業大学校：農業研修部ハウス（新設）

夏季の遮光効果と冬期のハウス保温効果の実証

# 性能・効果の実証例（2）実証圃場の概要

## 山口県農林総合技術センター様 【遮光効果の実証】

- ・ハウス形状：3.6m × 5.5m (19.8㎡)
- ・外張り：ガラス
- ・栽培品目：トマト「桃太郎エイト」



遮光ハウス

40%遮光材を外部に配置



試験ハウス

内張と西側サイドに  
サニーキルトを展張



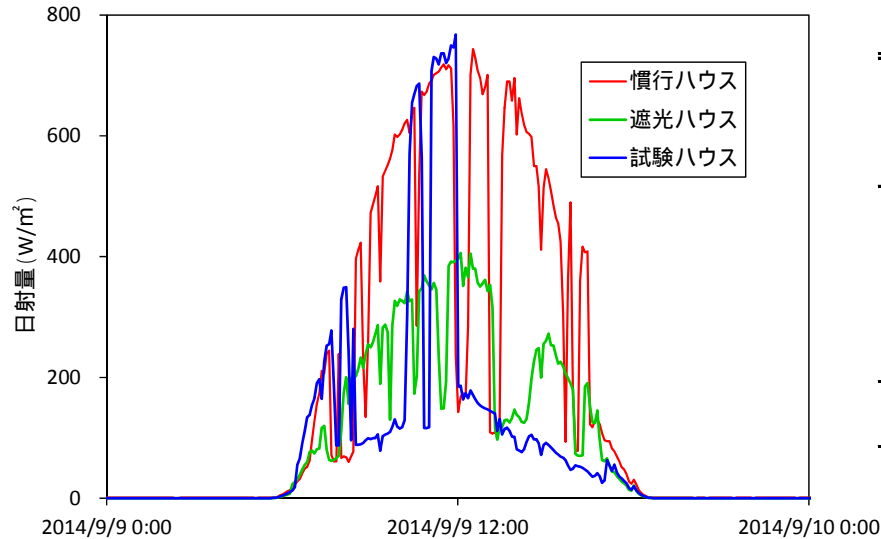
慣行ハウス

内張なし

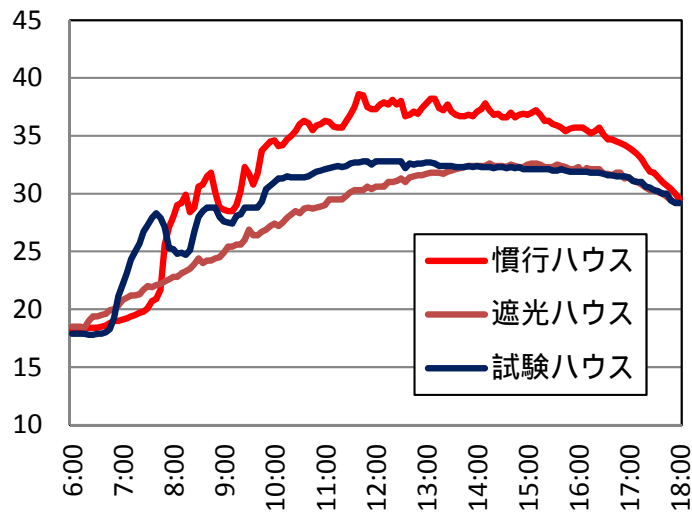


12時から17時の間、模擬葉の温度30℃を境に開閉

# 性能・効果の実証例（2） 実証試験結果



晴天日の日射量の推移(平成26年9月9日)



果実温の推移(平成26年9月9日)

サニーキルトによる遮光が収量および裂果発生に及ぼす影響 (g/株)

	正 常 果					
	8月	9月	10月	11月	合計	
試験	413	577	1040	946	2976	97.9%
遮光	342	627	784	786	2539	
慣行	494	734	876	935	3039	
分散分析	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	

	裂 果					その他 障害果
	8月	9月	10月	11月	合計	
試験	272 <sup>b</sup>	408 <sup>a</sup>	165	206	1051 <sup>b</sup>	34
遮光	460 <sup>ab</sup>	154 <sup>b</sup>	217	296	1127 <sup>b</sup>	172
慣行	618 <sup>a</sup>	426 <sup>a</sup>	316	135	1495 <sup>a</sup>	260
分散分析	**	*	n.s	n.s	**	-

n=16

Tukeyの多重比較により、異なるアルファベット間には、\*は5%、\*\*は1%水準の危険率で有意差あり

正常果量では慣行区に対し若干劣ったが、裂果は有意に少なかった

## 性能・効果の実証例（２）実証圃場の概要

### 山口県立農業大学校様 【保温効果の実証】



- ・ハウス形状: 6m × 30m (180m<sup>2</sup>)
- ・加温設備: ネポンKA-325(灯油)
- ・栽培品目: トマト「マイロック」
- ・17時から8時の間、内張を閉めて保温

慣行ハウス(農POフィルム0.075mm1層)



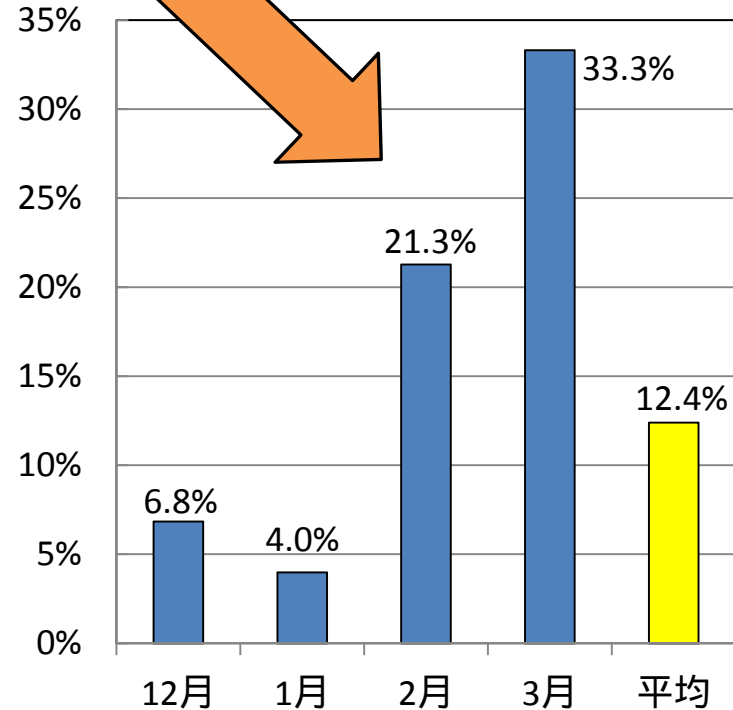
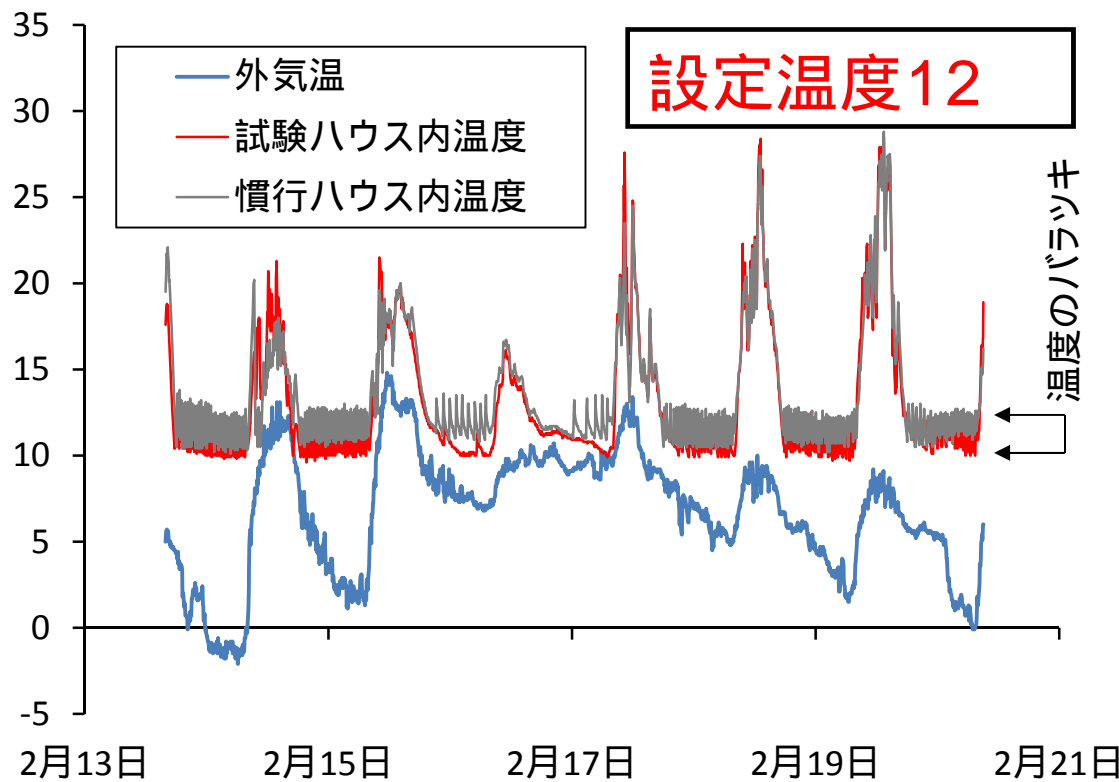
# 性能・効果の実証例（2）実証試験結果

灯油使用量(10aあたり)

単位：

	12月	1月	2月	3月	合計
試験	4,394	4,033	2,983	889	12,300
慣行	4,717	4,200	3,789	1,333	14,039
削減率	6.8%	4.0%	21.3%	33.3%	12.4%

平均12.3%の  
省エネ効果



12から1月は試験ハウス内温度が1ほど高かった

外気温とハウス内温度の推移

## 性能・効果の実証例（3）

H26年度攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業のうち  
「地域間連携による低投入型・高収益施設野菜生産技術体系の実証」で効果検証

### 地域間連携施設野菜コンソーシアム

- ・徳島県立農林水産総合技術支援センター
- ・国立研究法人農研機構近畿中国四国農業研究センター
- ・(株)オーガニックnico
- ・兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター
- ・国立大学法人 岡山大学
- ・香川県農業試験場
- ・(地独)大阪府環境農林水産研究所
- ・愛媛県農林水産研究所
- ・島根県農業技術センター

### 実証圃場概要：

場所：アグリベスト様 トマトハウス：徳島県阿波市市場町尾開字日吉

栽培方法：ヤシガラ袋培地による循環式養液栽培で、大玉トマト「CF桃太郎  
はるか(穂木)、スパイク(台木)」を栽培。

ハウス概要：南北棟，2連棟，エフクリーンハウス。

**冬期のハウス暖房における燃油量の削減効果を実証**

# 性能・効果の実証例（3）実証圃場の概要

(株)アグリベスト様 2014/10~



ハウス全景 (940m<sup>2</sup>: 間口10m × 2連棟 × 奥行47m)



内張収束量  
幅2.9m × 4枚引き  
43cm / 側

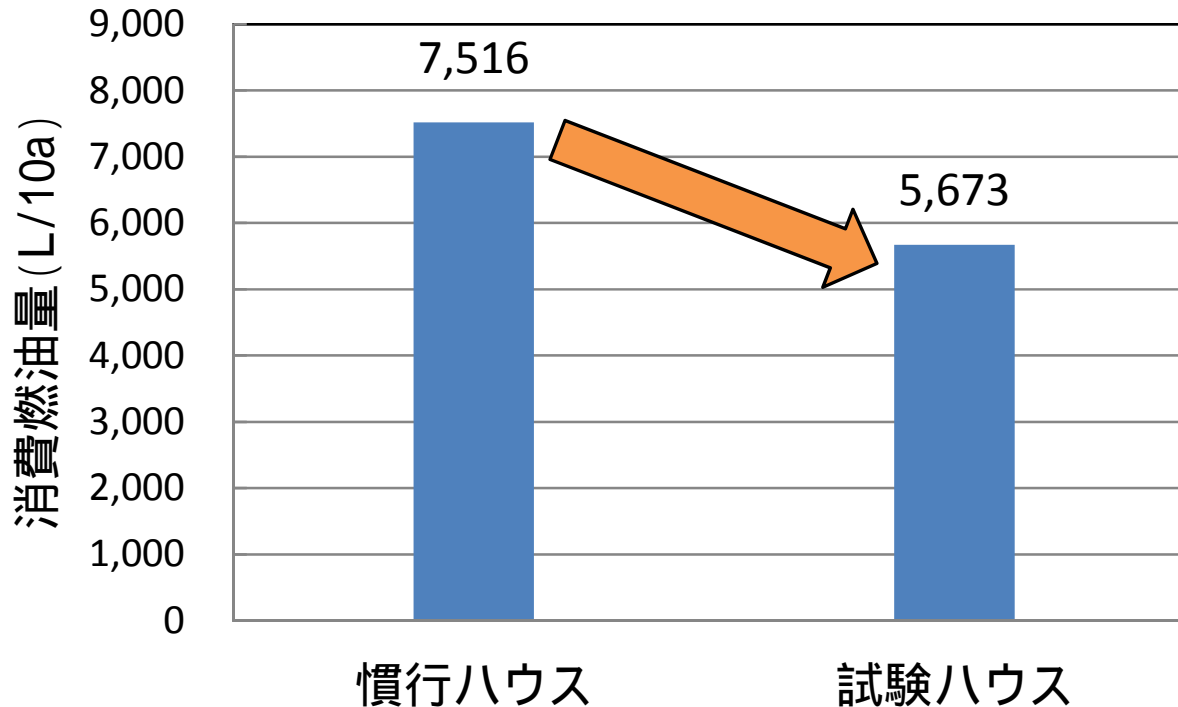
# 性能・効果の実証例（3）実証圃場の概要

(株)アグリベスト様 2014/10~



## 性能・効果の実証例（3）実証試験結果

**評価方法：** 試験ハウスに近接した同形状の慣行資材ハウス(内張:LSスクリーン、サイド・妻面:農POフィルム)において、実測燃料消費量とハウス内外気温差を測定し、放熱係数を設定。慣行資材ハウスの放熱係数を用い、試験ハウスで慣行ハウスの資材を被覆した際の燃油消費量を推定し、実測値と比較した。



重油式暖房機の設定温度

5:00 ~ 6:30	13
6:30 ~ 8:00	14
8:00 ~ 16:00	15
16:00 ~ 5:00	12

**10aあたり  
24.5%の省エネ効果**

試験ハウスの実測消費燃油量と同ハウスにおける慣行資材で被覆した際の推定消費燃油量の比較(1/22 ~ 4/30)

## 性能・効果の実証例（４）

# 茨城県神栖市波崎ピーマンハウス 体感40%の燃油削減効果を実証 【放熱係数の実測例（1重2層被覆）】

実証：元筑波大学大学院 山口 智治 様



- ・ハウス形状：床面積 1,460㎡（東西6連棟）
- ・外張り：農PO
- ・内張り：サニーキルト+ 農PVC（ﾀﾞﾌﾞﾆｰﾙ0.1mm）  
（被覆面積 2,140㎡）
- ・温風加温機：衿<sup>®</sup>ンHK-6020（174kW（15万kcal/h））
- ・側面：エコプチポカ+農PVC（ﾀﾞﾌﾞﾆｰﾙ0.1mm）
- ・循環扇：6台（78m<sup>3</sup>/min・台）
- ・栽培：定植8月末～翌年7月（測定：2016年4月）

計測センサ・ロガー 一覧

計測項目	計測センサ・ロガー	型式など
日射量(室外・室内)	PVアレイ日射計+データロガー	SANKO, PVSS-01 ESPECMIC, TEU-10
温度・相対湿度・CO2	温湿度CO2センサロガー	ESPECMIC, THCO2
温度・相対湿度	温湿度センサロガー	ESPECMIC, RS-13
地中熱流	熱流センサ+データロガー	EIKO, MF-180M HIOKI, LR5041
地中温度(1cm, 30cm深さ)	温度センサ(サーミスタ)ロガー	ESPECMIC, RT-12N
室内温度(4~6点)	温度センサ(Pt-100)ロガー	ESPECMIC, RTW-30S
加温機吹出空気温度	温度センサ(Pt-100)ロガー	ESPECMIC, RTW-30S

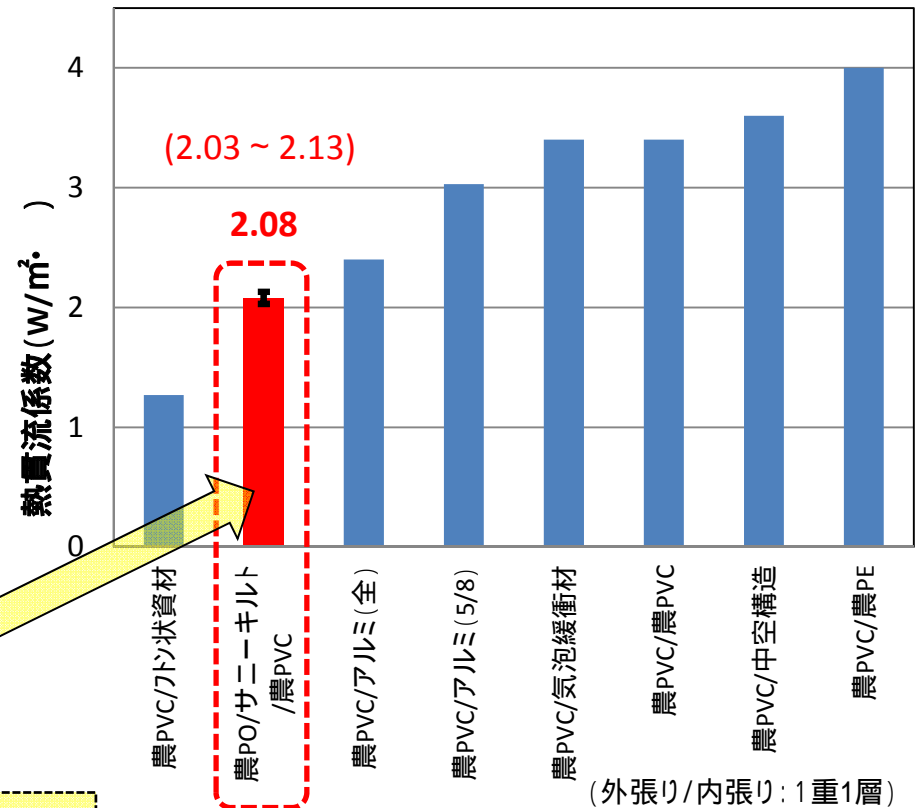
# 性能・効果の実証例（４）実証試験結果

ハウス放熱係数の計算結果(2016年4月)

期間	燃料消費量	燃料消費量	外気温	室内温	内外温	地中伝	放熱係
	(L/night)	(L/hr)	( )	( )	( )	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )
4/1-4/2	22.8	2.17	9.2	18.5	9.3	-10.3	1.77
4/2-4/3	25	2.38	10.2	18.7	8.5	-7.9	1.87
4/4-4/5	23.43	2.23	9.8	18.5	8.7	-9.2	1.76
4/11-4/12	110.83	4.55	7	19.7	12.7	-10	2.08
平均	66.36	4.42	9.3	18.8	9.6	-9.2	2.28

平均放熱係数 = **2.28** (W/m<sup>2</sup>)

参考値として、施設園芸ガイドブックの2層カーテンの換気伝熱係数(0.15 ~ 0.25)を考慮し比較すると



## 【サニーキルト展張効果の試算】

内外温度差 = 15 , 床面積 = 1,460 m<sup>2</sup> , 被覆面積 = 2,140 m<sup>2</sup> ,  
地熱流 = -10 W/m<sup>2</sup> , 1層カーテンの換気伝熱係数 = 0.2 ~ 0.3

1) 農PVC + 農PVCの場合 (放熱係数 = 熱貫流係数 3.4 + 換気0.25)

$$\begin{aligned} \text{暖房熱量} &= \text{被覆面からの放熱 (熱貫流と換気損失)} + \text{地熱流} \\ &= 3.65 \text{ W/m}^2 \cdot 15 \cdot 2,140 \text{ m}^2 \\ &\quad + (-10) \text{ W/m}^2 \cdot 1,460 \text{ m}^2 = 102,565 \text{ W} \end{aligned}$$

2) 本検証 (農PO + サニーキルト + 農PVC)の場合

$$\text{暖房熱量} = 2.28 \times 15 \times 2,140 + (-10) \times 1,460 = 58,588 \text{ W}$$

本実験 2)と農PVC + 農PVC 1)との比較:

$$(102,565 - 58,588) / 102,565 = 42.9 \% \text{ 節減}$$

サニーキルトを追加することで  
42.9%の省エネ効果  
体感値40%の裏付け

## 性能・効果の実証例（5）

### 【冬期の北海道における燃油量の削減効果】 アド・ワン・ファーム様



【試験ハウス】：

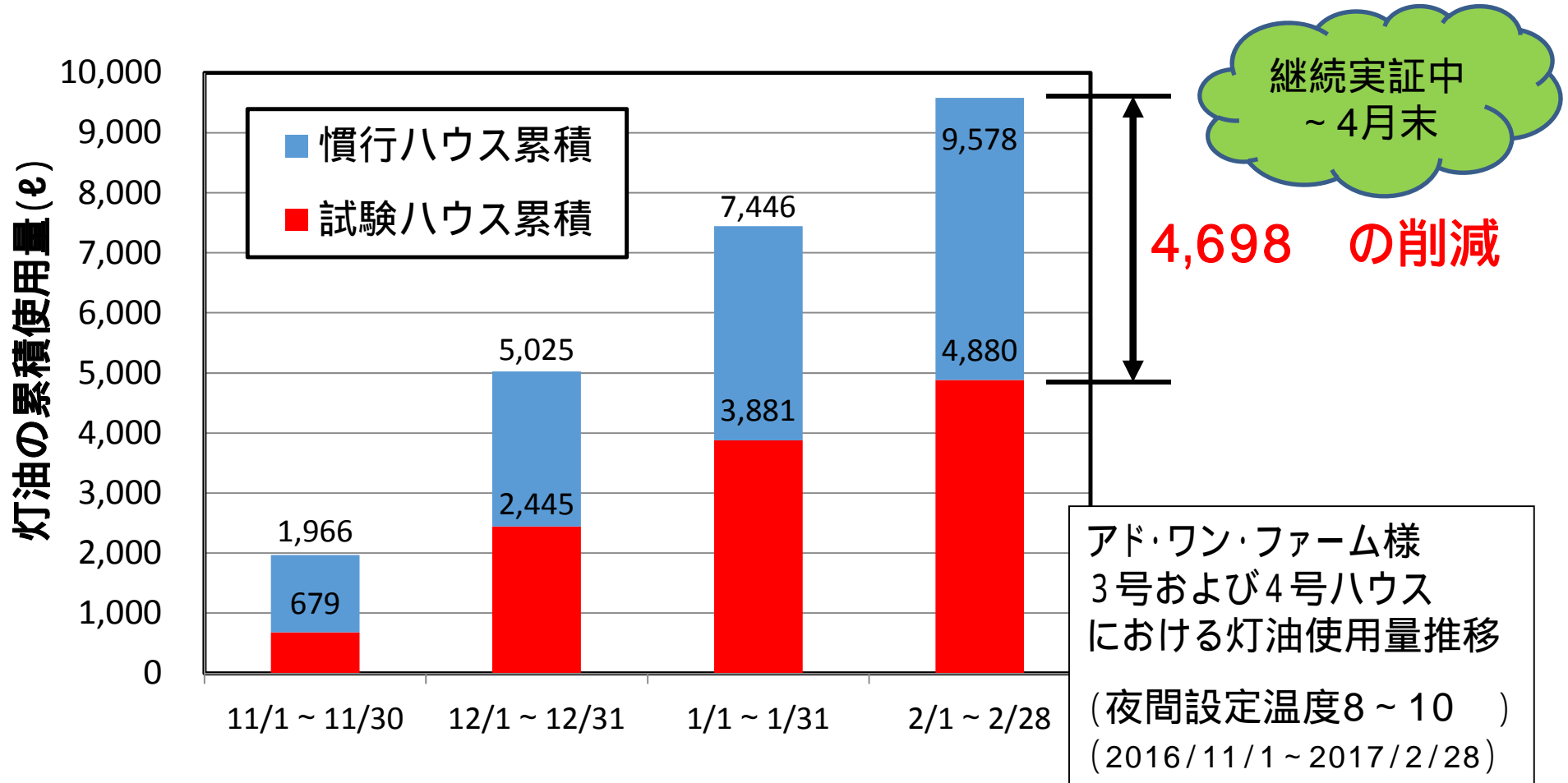
- ・ハウス形状：10.8m × 76m (821m<sup>2</sup>)
- ・外張り：Fクリーン2層エア-式
- ・内張り：農PO(0.075mm)+サニーキルト(4枚引スライドカーテン)
- ・灯油加温機：フルタ FES200U(51,000kcal/h)
- ・栽培品目：スペアミント、イタリアンパセリ、チャービル 等

【慣行ハウス】： 内張り：農PO 1層(0.075mm)  
形状：12m × 76m(912m<sup>2</sup>)





# 性能・効果の実証例（5）実証試験結果



サニーキルトを追加することで、  
㎡換算 44.2% の省エネ効果を確認