

パイプハウス被覆の熱伝達率の評価

目的: 下記の3種類の被覆の断熱性能を定量的に比較する。

被覆状態外観

3層

PO	0.15mm
アルミロールマット	8mm
農ビ	0.075mm



2層

PO	0.15mm
農ビ	0.075mm

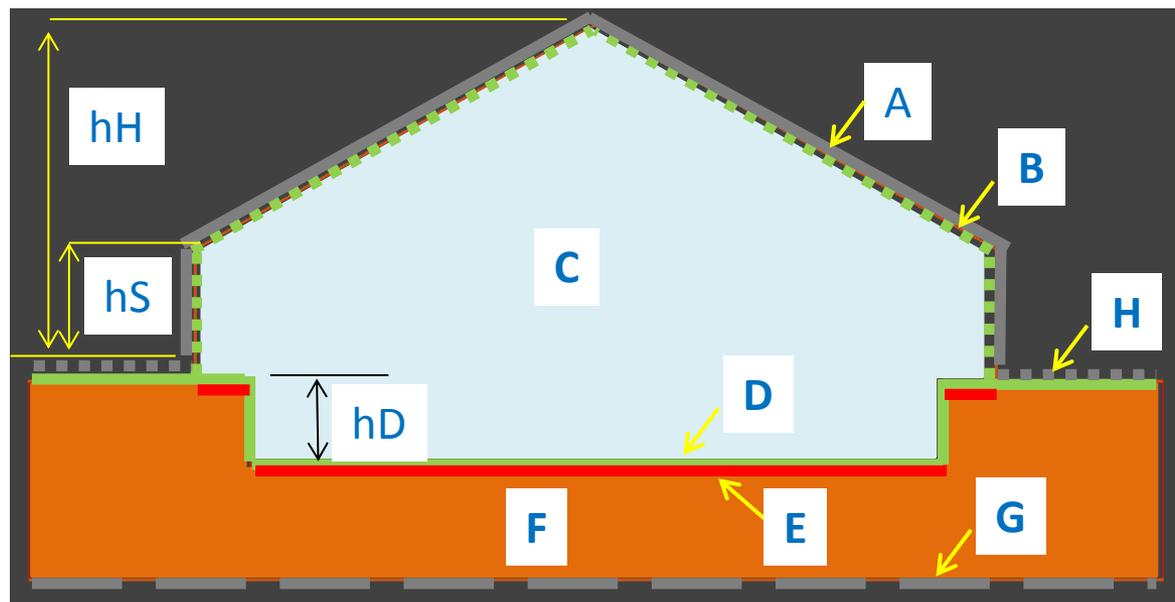
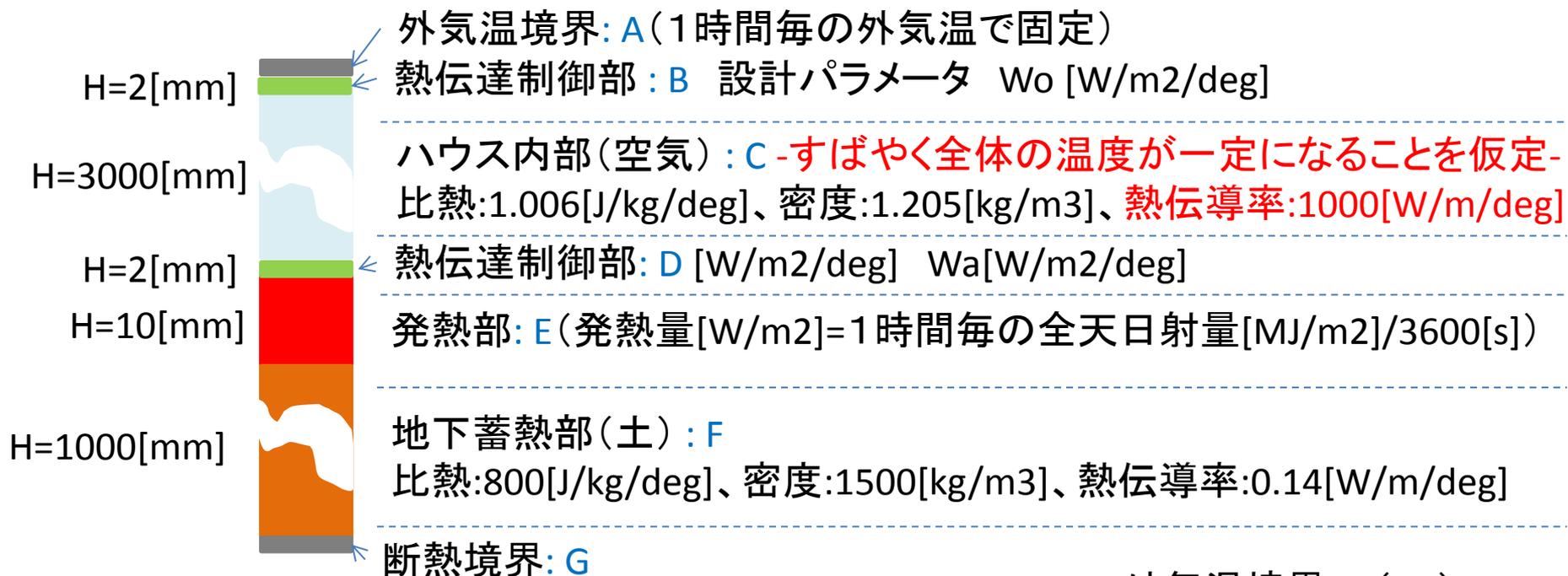


1層(側面も閉めて測定)

PO	0.15mm
----	--------



熱収支比較用 2次元モデル(外周断熱境界)



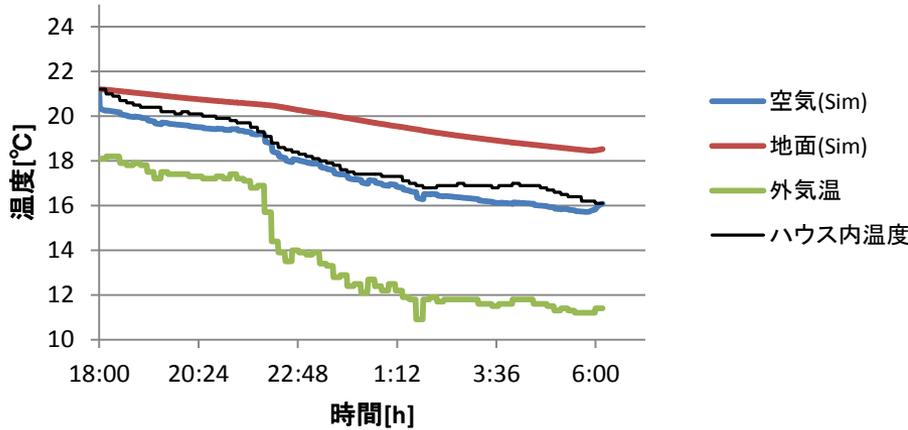
$hH=4.05,$
 $hS=2$
 $hD=0$

熱伝達制御部D Waの推定

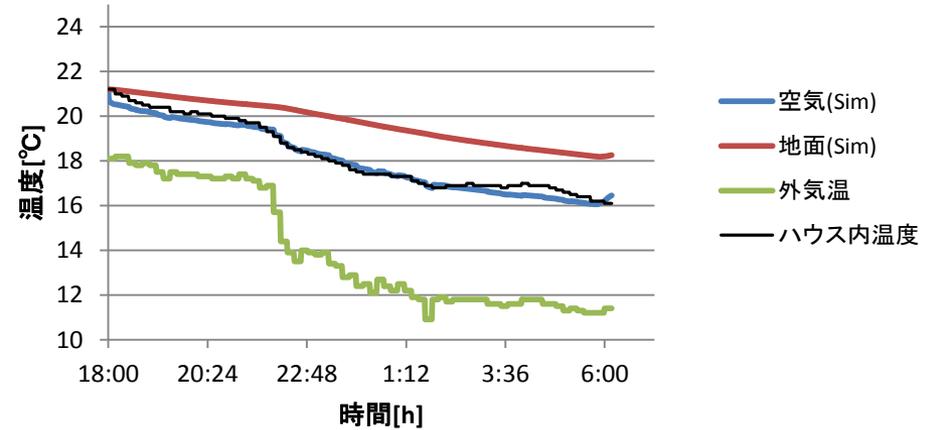
測定データ: 2014年9月30日18時～10月1日6時: 被覆状態3層

シミュレーション: 基準モデル $Wa=5\sim 20$, $hH=4.05, hS=2, hD=0$, $Wo=1$

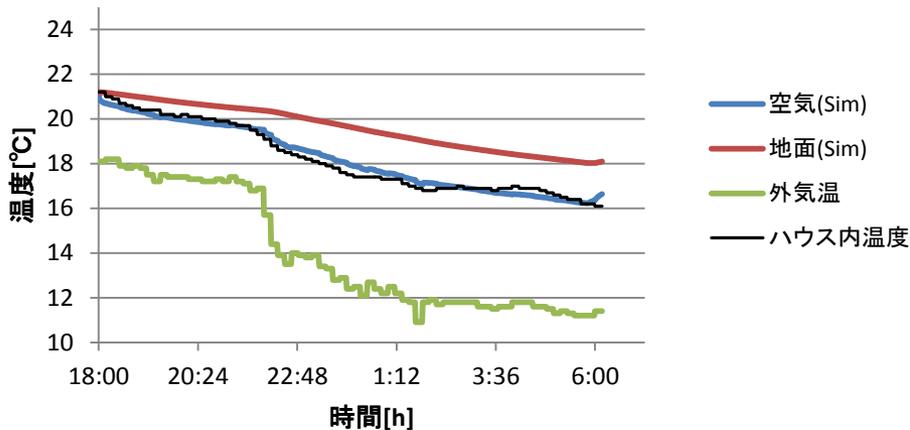
9/30-01 1L Wa 5[W/m2/deg] Wo1



9/30-01 3L Wa 10[W/m2/deg] Wo 1



9/30-01 1L Wa 20[W/m2/deg] Wo1



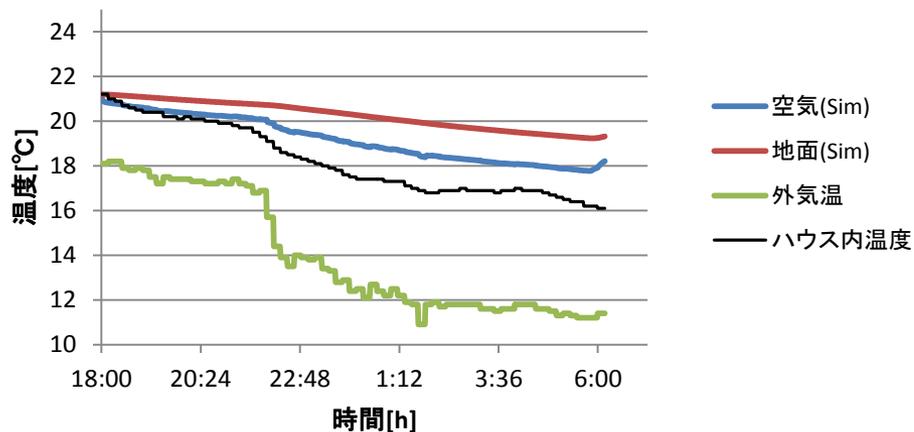
Waを、5,10,20[W/m2/deg]の3条件でシミュレーション。
比較項目は、「空気(sim)」と「ハウス内温度」一致具合より、Waを10[W/m2/deg]と、仮定して、シミュレーションを以降の進めることにした。

熱伝達制御部B Woの推定(3層)

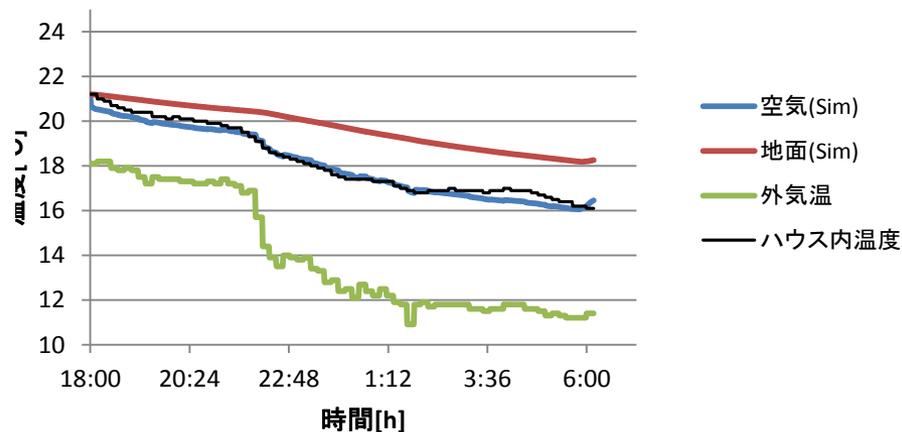
測定データ: 2014年9月30日18時~10月1日6時: 被覆状態3層

シミュレーション: 基準モデル $W_a=10$, $hH=4.05$, $hS=2$, $hD=0$, $W_o=0.5\sim 2$

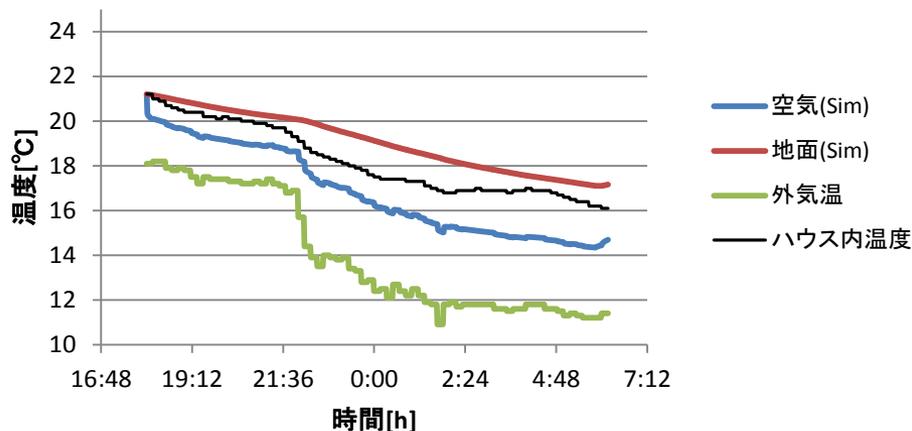
9/30-01 3L $W_a 10$ $W_o 0.5$ [W/m²/deg]



9/30-01 3L $W_a 10$ [W/m²/deg] $W_o 1$



9/30-01 3L $W_a 10$ $W_o 2$ [W/m²/deg]



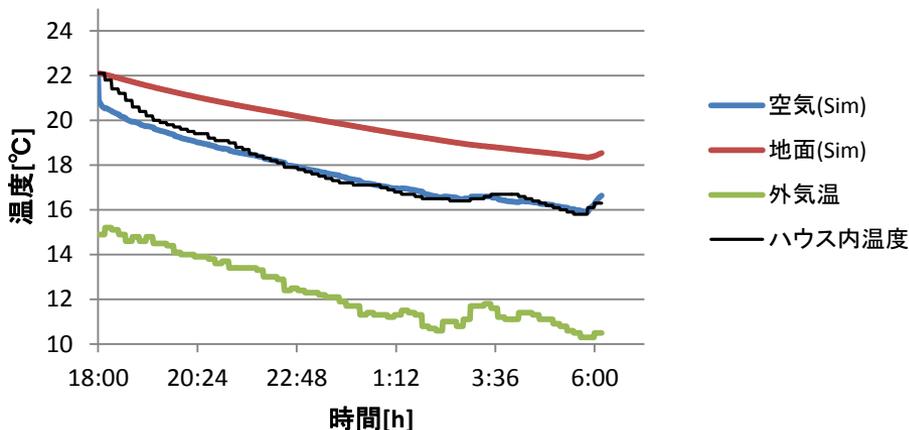
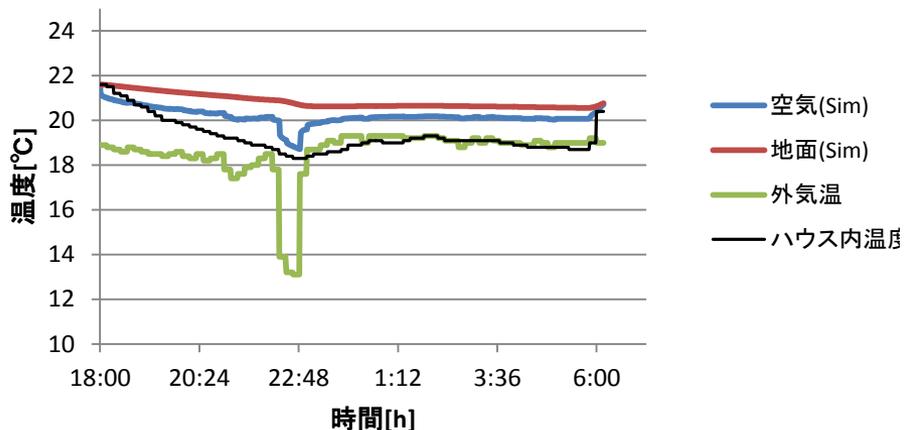
W_o を、0.5,1,2[W/m²/deg]の3条件でシミュレーション。
比較項目は、空気(sim)とハウス内温度一致具合より、3層の W_o は、1[W/m²/deg]と推定した。

熱伝達制御部B Woの評価(3層)

シミュレーション: 基準モデル $Wa=10$, $hH=4.05$, $hS=2$, $hD=0$, $Wo=1$

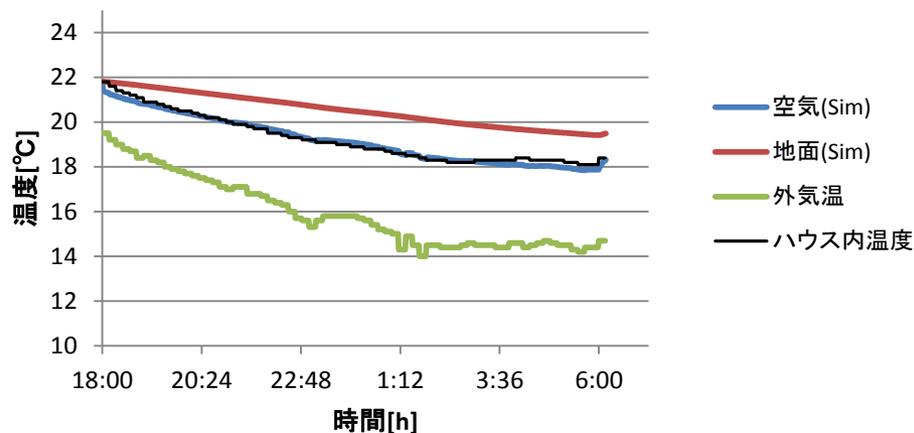
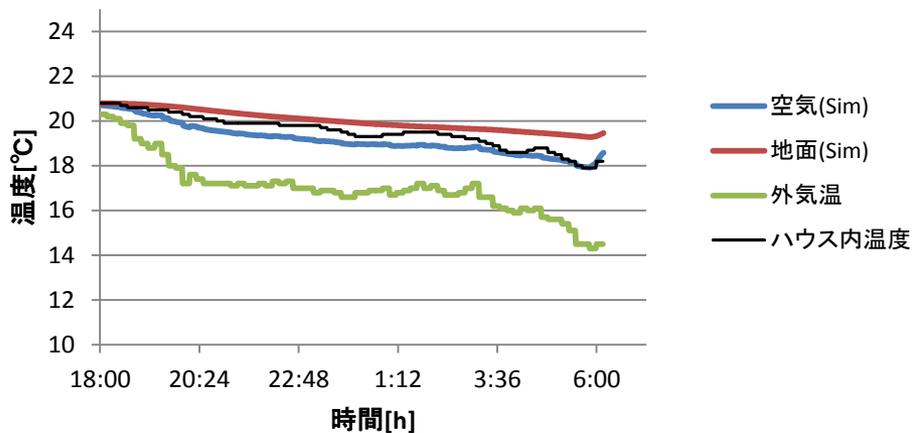
9/18-19 1L 1[W/m2/deg]

9/21-22 3L 1[W/m2/deg]



9/25-26 3L 1[W/m2/deg]

9/27-28 3L 1[W/m2/deg]



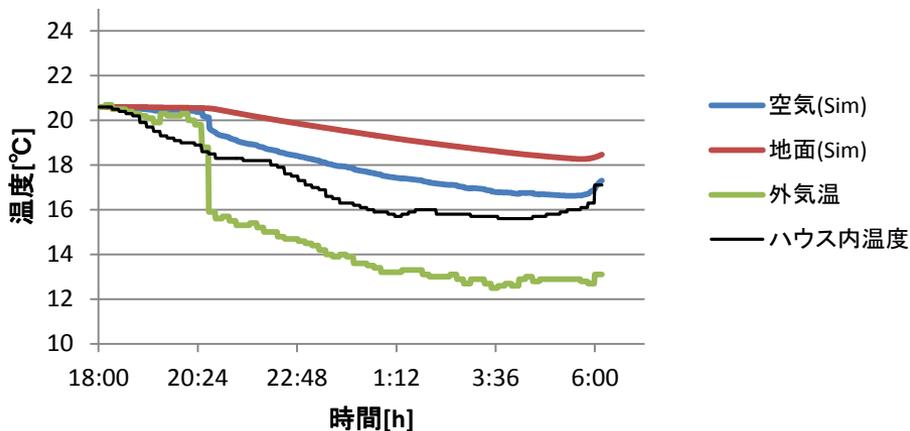
3層で測定した、9/18-19, 21-22, 25-26, 27-28の4回のデータを評価した。
傾向は合っている。特に、21-22、27-28については、かなり良く一致している。

熱伝達制御部B Woの推定(2層)

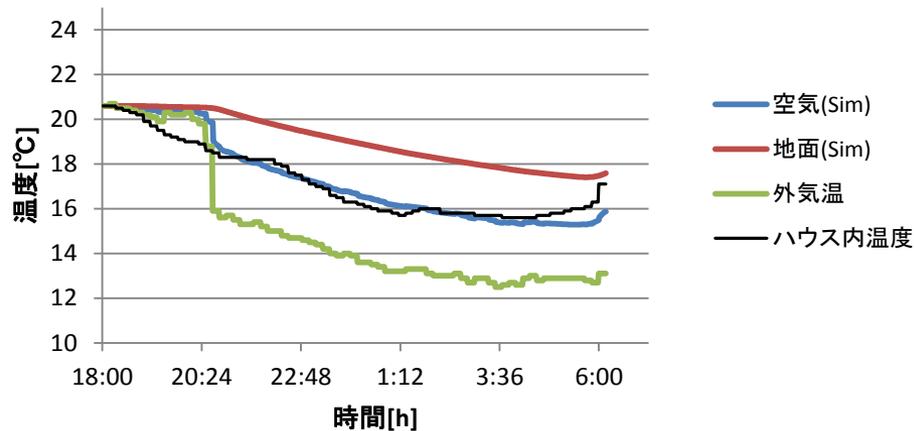
測定データ: 2014年9月23日18時~24日6時: 被覆状態2層

シミュレーション: 基準モデル $Wa=10$, $hH=4.05$, $hS=2$, $hD=0$, $Wo=1\sim 3.5$

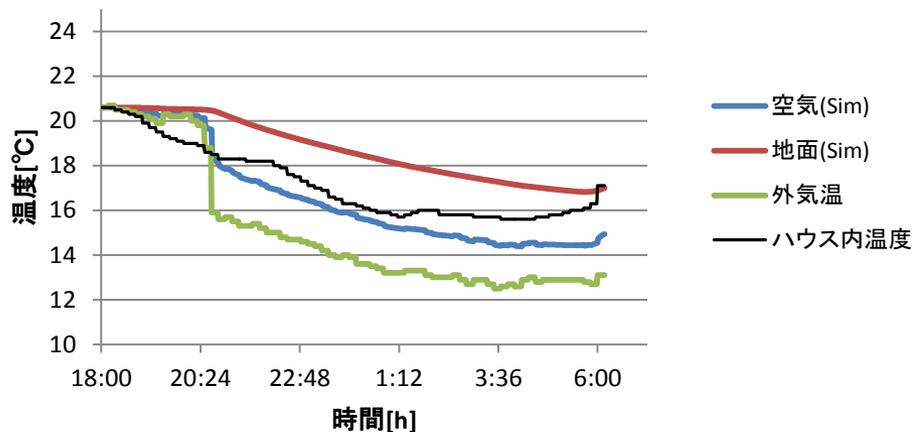
9/22-23 2L 1[W/m2/deg]



9/22-23 2L 2[W/m2/deg]



9/22-23 2L 3.5[W/m2/deg]



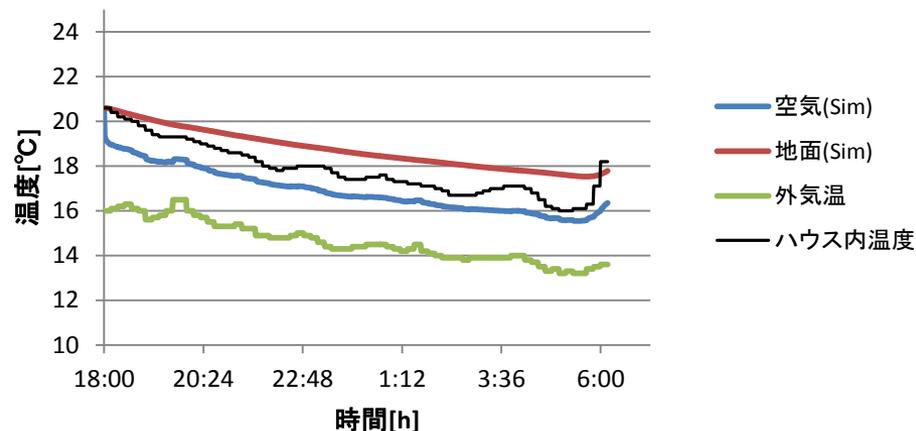
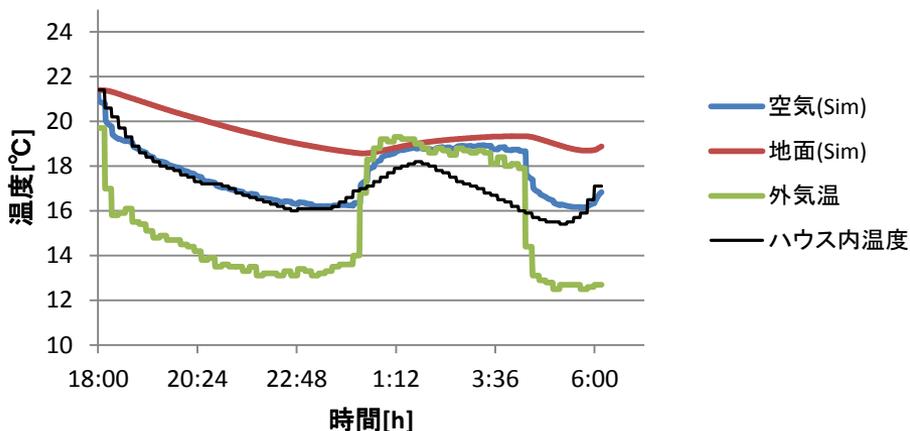
Wo を、1,2,3.5[W/m²/deg]の3条件でシミュレーション。
比較項目は、空気(sim)とハウス内温度
一致具合より、**2層**の Wo は、2[W/m²/deg]と推定した。

熱伝達制御部B Woの評価(2層)

シミュレーション: 基準モデル $Wa=10$, $hH=4.05$, $hS=2$, $hD=0$, $Wo=2$

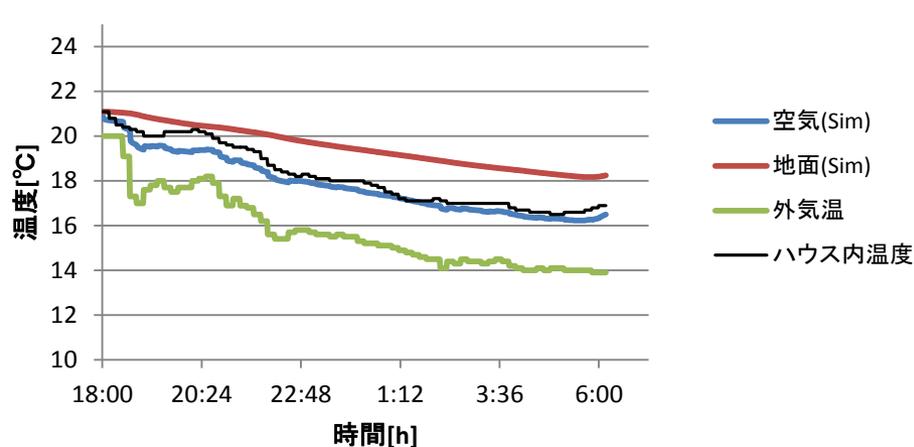
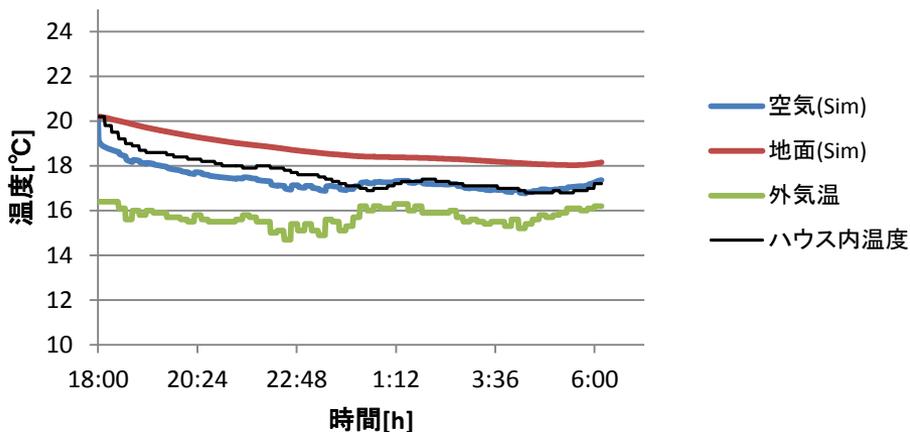
9/16-17 2L 2[W/m2/deg]

9/19-20 2L 2[W/m2/deg]



9/26-27 2L 2[W/m2/deg]

9/29-30 2L 2[W/m2/deg]



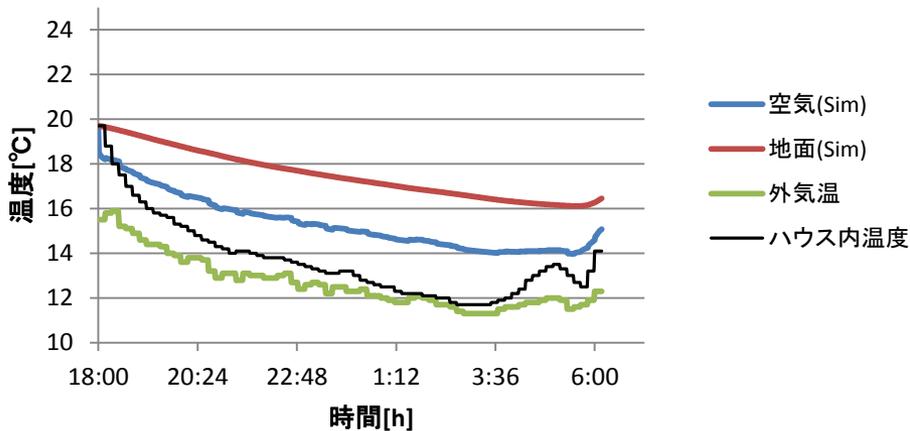
2層で測定した、9/16-17, 19-20, 26-27, 29-30の4回のデータを評価した。
傾向は合っている。特に、26-27, 29-30については、かなり良く一致している。

熱伝達制御部B Woの推定(1層)

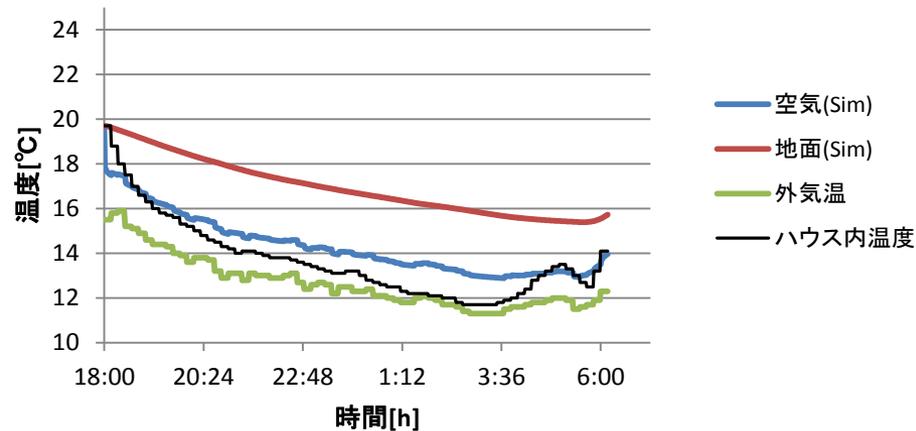
測定データ: 2014年9月20日18時~21日6時: 被覆状態1層

シミュレーション: 基準モデル $Wa=10$, $hH=4.05$, $hS=2$, $hD=0$, $Wo=2\sim6$

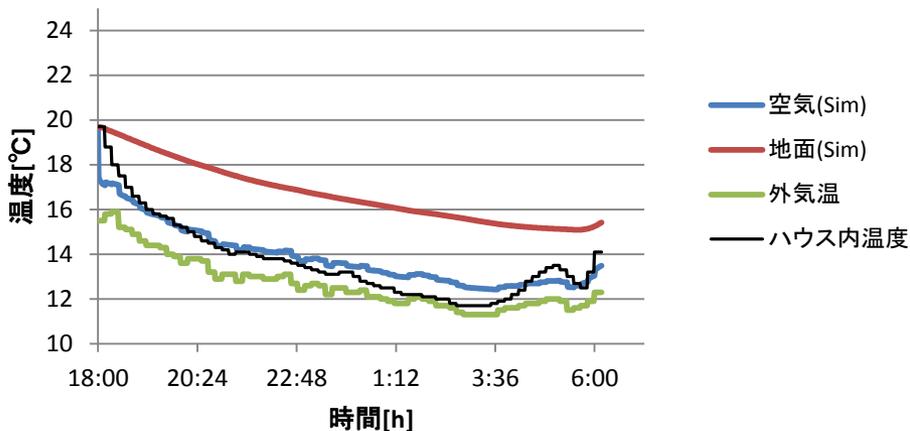
9/20-21 1L 2[W/m2/deg]



9/20-21 1L 4[W/m2/deg]



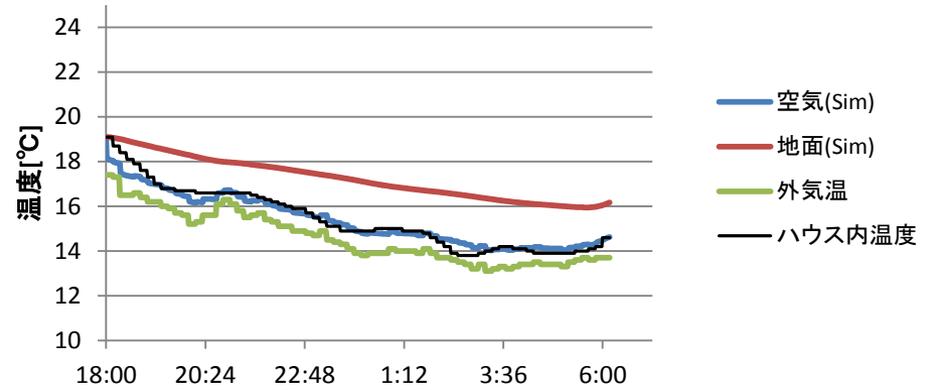
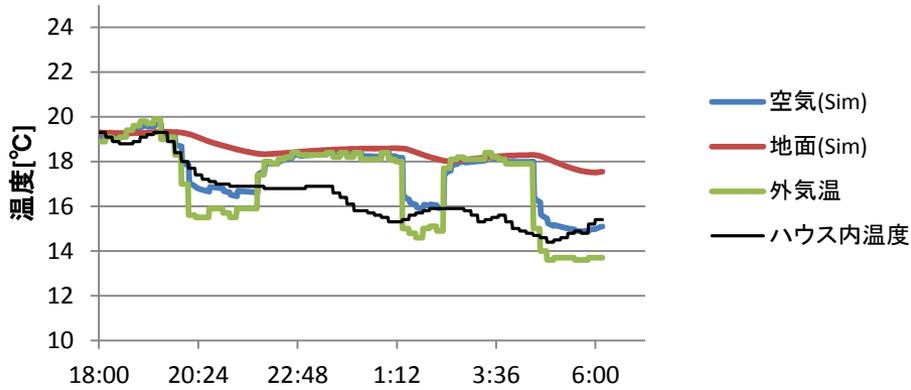
9/20-21 1L 6[W/m2/deg]



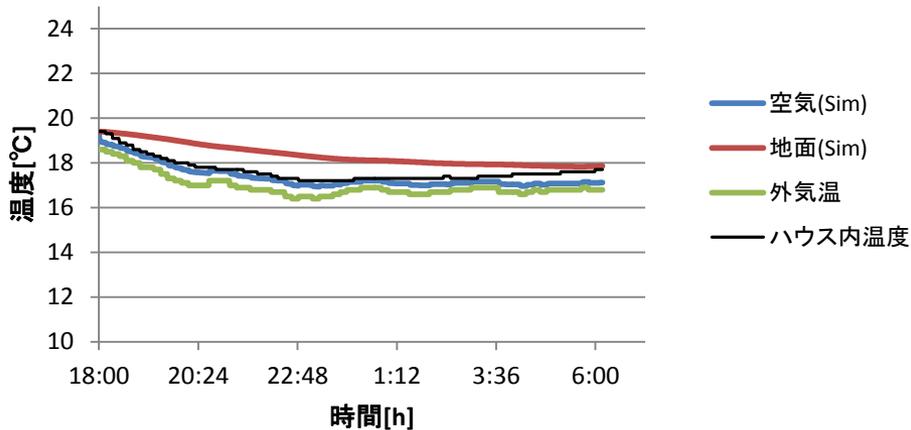
Woを、2,4,6[W/m2/deg]の3条件でシミュレーション。比較項目は、空気(sim)とハウス内温度一致具合より、**2層**のWoは、6[W/m2/deg]と推定した。

熱伝達制御部B Woの評価(1層)

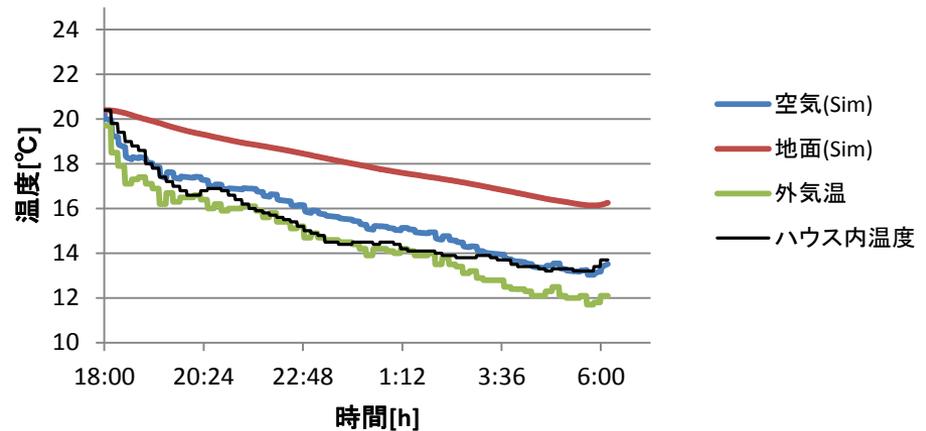
シミュレーション: 基準モデル $Wa=10$, $hH=4.05$, $hS=2$, $hD=0$, $Wo=6$
9/17-18 1L 6[W/m2/deg] 9/23-24 1L 6[W/m2/deg]



9/24-25 1L 6[W/m2/deg]



9/28-29 1L 6[W/m2/deg]



1層で測定した、9/17-18, 23-24, 24-25, 28-29の4回のデータを評価した。
傾向は合っている。特に、23-24、24-25については、かなり良く一致している。

まとめ

- 3種類の被覆、各5日の温度データを測定し、2次元モデルのシミュレーションより、被覆の熱伝達率を推定した。
1層構造: $6 [W/m^2/deg]$ 、2層構造: $2 [W/m^2/deg]$ 、3層構造: $1 [W/m^2/deg]$
3層構造では、通常の1層のハウスの6倍の断熱性能を持つ。
- 急激な変化等には追従できていないところもあるが、一連の温度変化の傾向をうまくシミュレーションできている。
- 複雑なハウスの被覆断熱性能をトータル性能として比較する上で、有用な手段である。