

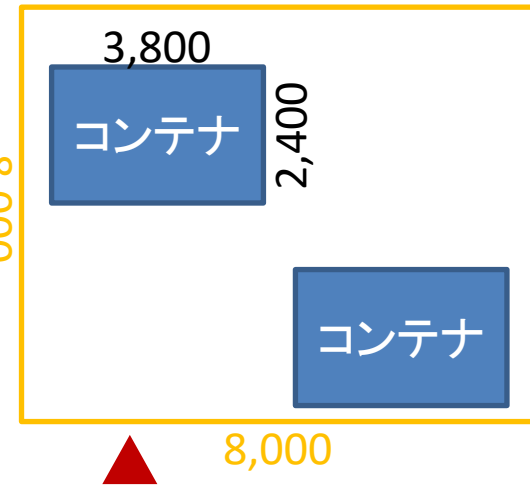
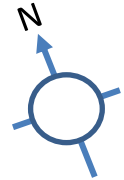
# コンテナによる構造等 研究開発 (遮熱・断熱・通気他)

## 用途

- 1.食品等保管輸出入用
- 2.雪室用
- 3.野菜・米倉庫用
- 4.高気密物置用
- 5.その他

# コンテナ開発:設置場所

場所:群馬県館林市高根町



# コンテナ開発：設置場所整地(2016.7.26)

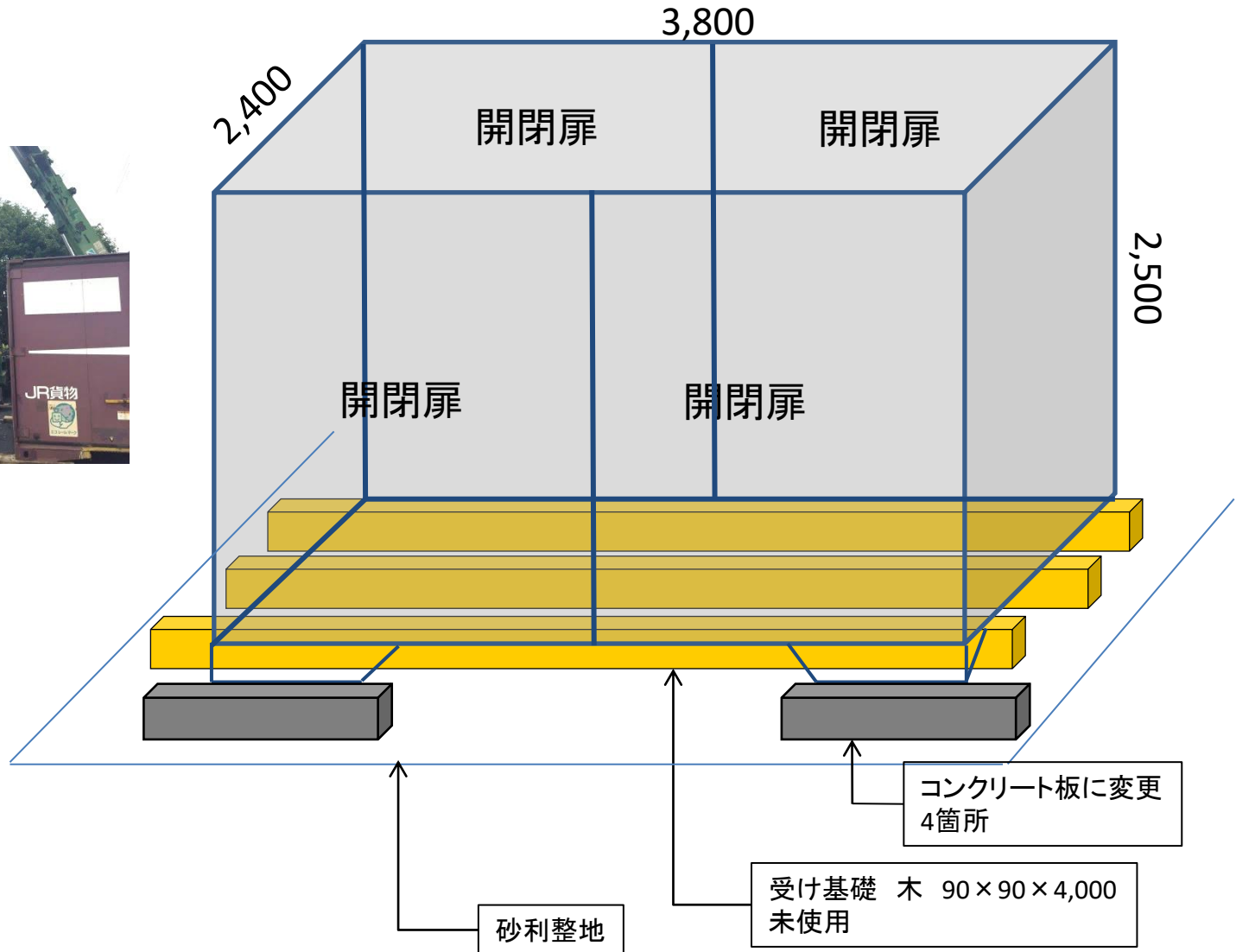


# コンテナ開発:コンテナ2基設置(2016.7.27)



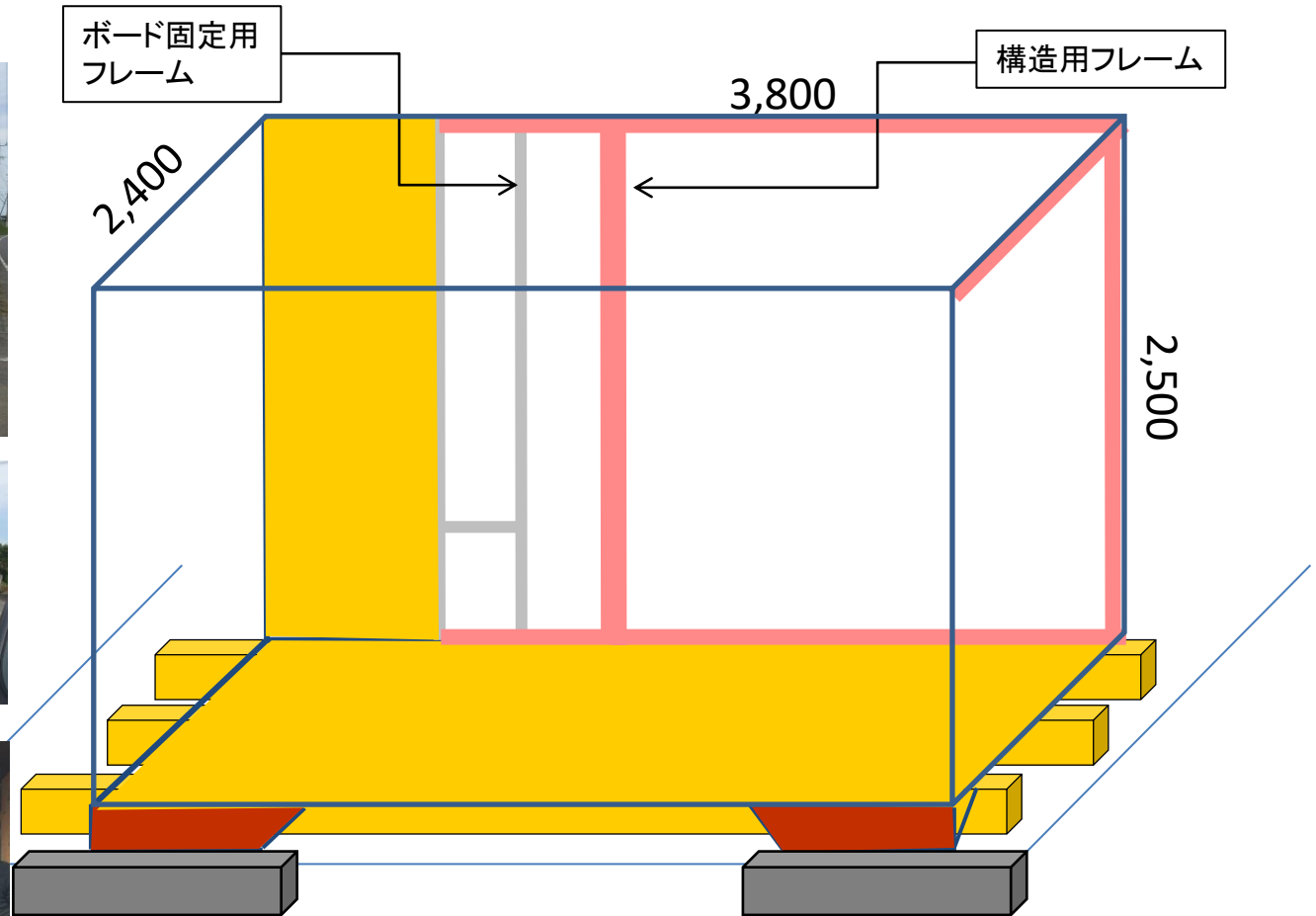
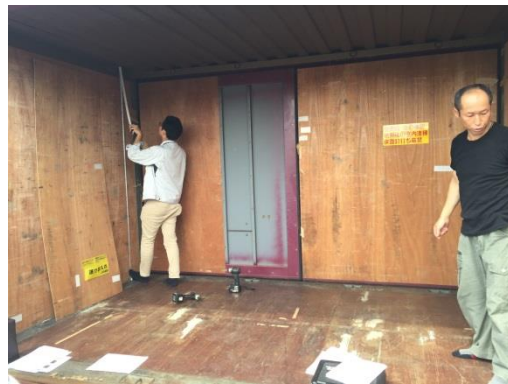
# コンテナ開発：設置基礎

コンテナ重量  
1.5t

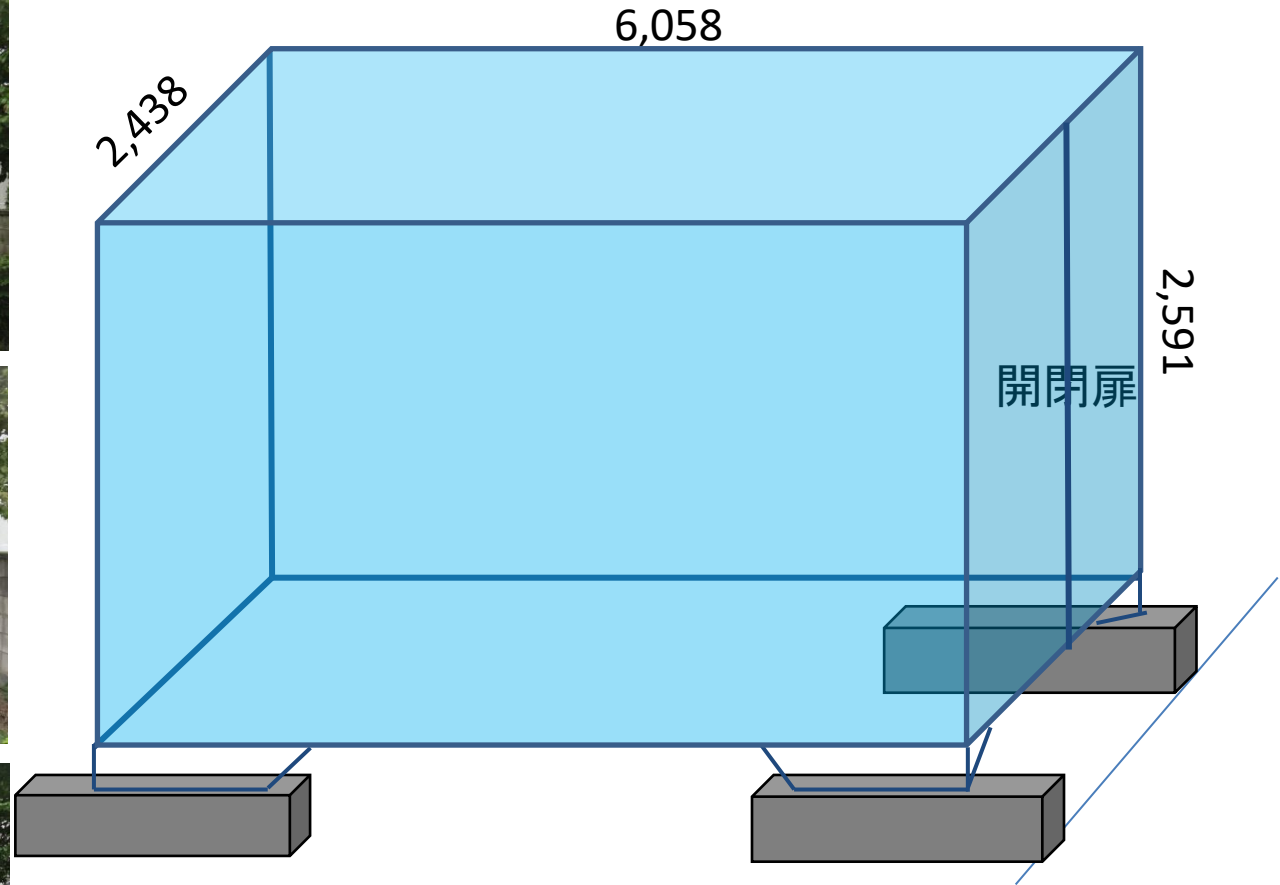


\* 3,800方向は  
両面開き扉

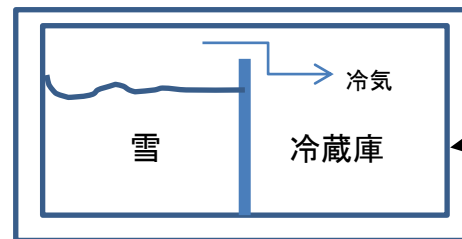
# コンテナ開発：研究所委員打合せ内部構造・寸法計測(2016.7.28 13:30~16:00)



# コンテナ開発: リン・ドス伊勢崎倉庫に20フィートコンテナ設置(2016.7.21)



雪室利用

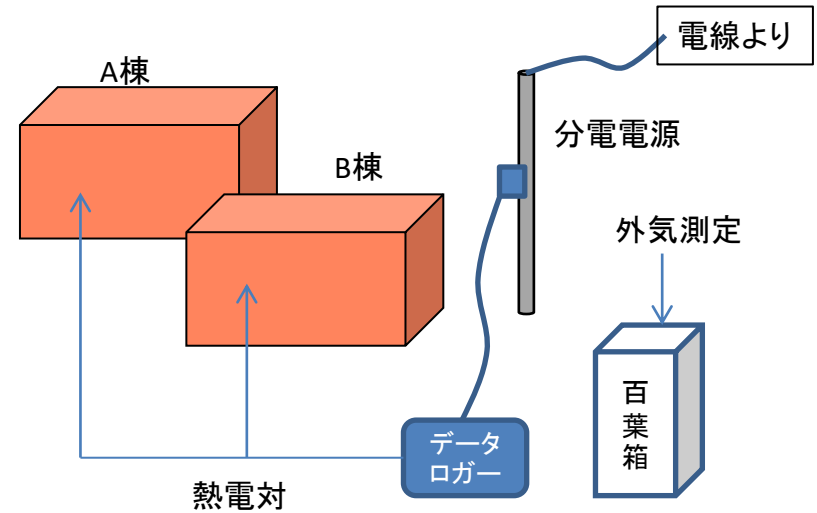


断熱・遮熱・通気構造

# コンテナ開発: 研究所委員打合せ (2016.7.28 13:30~16:00)

## 打合せ内容

参加者	研究所所長	クボタ金属	久保田社長
	委員	リン・ドス	東海林専務
	委員	アイ・レック	池村専務
	委員	西野塗装工業	西野様
	委員	トクボー	濱口さま
	委員	クボタ金属	多田部長
	委員	クボタ金属	岩瀬様
	事務局		松村
	事務局		渡辺



## 1. 実験内容 (測定期間: 3年)

■ A棟仕様: 下記の順に温湿度データを測定。

- ① コアコーン通気材 (4.5) + ラワン材 (5.0mm)
- ② コアコーン通気材 (4.5) + 遮熱材 (3.0mm)
- ③ コアコーン通気材 (4.5) + 遮熱材 (3.0) + ラワン材 (5.0mm)
- ④ その他 ドライアイス塗膜剥がし、遮熱塗料、新仕様等は今後検討。

\* 遮熱材 (SDNシート: アルミ2層発泡ポリエチレン3mm/福登建設社日本製)

■ B棟仕様

現状の形態で温湿度データを測定し、A棟との比較をする。

■ その他準備するもの

- ① 測定機器 30ポイント同時計測できるロガーGL-840M 定価 17万円  
熱電対 200m分 7m×30本
- ② 分電電源 アイ・レックさん取引電気工事店へ依頼
- ③ 仕様材料  
・コアコーン、遮熱シート、ラワン材
- ④ 百葉箱

## 2. 日程

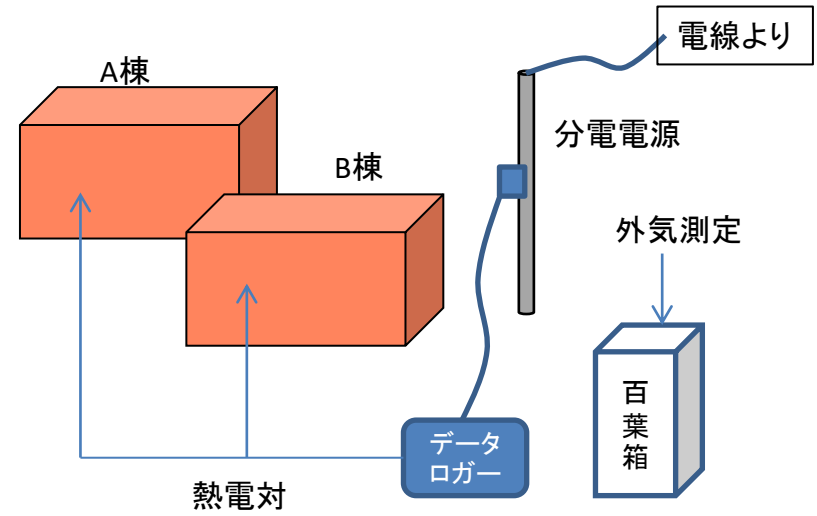
■ 分電電源、仕様改造 (A棟) 8/12までに実施

	測定箇所	A棟		B棟	
		外	内	外	内
熱電対温度	屋根	1	1	1	1
	壁(前)	1	1	1	1
	壁(右)	1	1	1	1
	壁(左)	1	1	1	1
	壁(後)	1	1	1	1
	床	1	1	1	1
温湿度計	室温		1		1
	外気	1		1	
	計	7	7	7	7



# コンテナ開発:分電電源設置(2016.9.9)

■分電電源、仕様改造用(A棟) 9/9設置  
30Aタイプ 増設可能



## コンテナ開発:背景と目的

近年、日本の農林水産業が、人口減少を契機に、どのような分野に輸出できるか検討されている。その中においてアジア諸国は経済成長により、高額所得層、中間層が急速に増加した結果、自国の生鮮食品へ安全性への不安が喚起され、それに伴い、安心、安全、美味しい日本の食品に大きな関心が寄せられている。

一般的に海外への生鮮食品の輸出は、魚、イチゴなどの高額品は空路で、野菜等低価格品は船便で行われている。その中において、生鮮野菜はコンテナで出荷されるが、下記課題が出ている。

生鮮野菜は、集荷→梱包→コンテナで日本港→船→現地港→コンテナから小分け便→小売店の過程があり、東南アジアには、2～3週間程度日数が掛かる。このため、時間の経過とともに、野菜の腐食が進み、1/3以上が廃棄されているとの情報である。この課題をコンテナの熱流動を改善する構造にすることにより、廃棄品を少なくし、輸出競争力を高めるのが、研究目的である。

現在、コンテナは、窒素ガス発生装置、エアコンが用いられているが、私達は、構造改善と水素水利用で開発したいと考えている。

茨城新聞情報

[http://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?f\\_jun=14325570292783](http://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?f_jun=14325570292783)

## コンテナ開発:費用

		仕様	数量	単価	計画金額	見積	支払済
1	中古コンテナ代	w2400×L3800×H2500	2	100,000	200,000	166,320	166,320
2	運送費	新潟市→館林市	1		80,000	86,400	86,400
3	設置重機費	10tクラスター、フォークリフト	1		60,000	127,010	127,010
4	整地費	砂利 4t、	3	15,000	45,000	45,120	45,120
		廃材、土砂、木くず処分 m <sup>3</sup>	4	15,000	60,000	284,000	284,000
5	整地重機	ユンボ	1			重機費に含む	
6	基礎	杉材90×90×4,000	8	4,000	32,000	26,480	26,480
7	改造部材費						
	遮熱材	t4.0×w1200×42,000	2	27,000	54,000	54,000	54,000
	断熱材						
	通気材	t4.5×1,250×30,000	1		寄付	0	
	納め部材						
	ベニア	t3.0×910×1820	29	950	27,550	27,550	27,550
8	測定機器	外気、外皮屋根、壁、床、室内	6	10,000	60,000		
9	測定機器電力・照明	太陽電池充電キット	1	74,000	74,000		
10	借地料	年30,000円 3年契約			30,000		10,000
11	雪室委託研究費	長岡技大 上村准教授					
12	水素応用技術共同研究費	神奈川工科大 矢田准教授			250,000	250,000	250,000
	水素ガス発生器	M&Kテクノロジー	1		600,000	600,000	600,000
13	分電盤設置	100V 30A	1		100,000	87,360	87,360
14	エアコン	6畳用2.2kw	2	65,000	130,000		
15	換気ユニット	パネル、ファン、モーター、フード	2	10,000	20,000		
16	その他	実験棟看板代			10,000	10,000	10,000
	計				1,832,550	1,764,240	1,774,240

## コンテナ開発：費用

		仕様	数量	単価	計画金額	見積	支払済
	前葉				1,832,550	1,764,240	1,774,240
17	金属箱塗料、刷毛代		1	式	4,384	4,384	4,384
18	熱電対	20m 10本	1	式	34,560	34,560	
19	電気ストーブ	800w/400w	4	2,000	8,000	8,000	8,000
20	3/27実験日お茶代		1	式	1,656	1,656	1,656
21	データ用USB	16GB	1	式	1,166	1,166	1,166
22	金属箱シーリング	パッキン材 12m分	1	式	3,952	3,952	3,952
23	金属箱代	H350×w600×D400	4	10,000	40,000	40,000	43,200
24	水素ガス測定器	理研計器 水素ガス測定器 (SP-220 TYPE SC)	1	基	120,000		
25							
26							
27							
	計				2,046,268	1,857,958	1,836,598

## コンテナ開発：研究内容

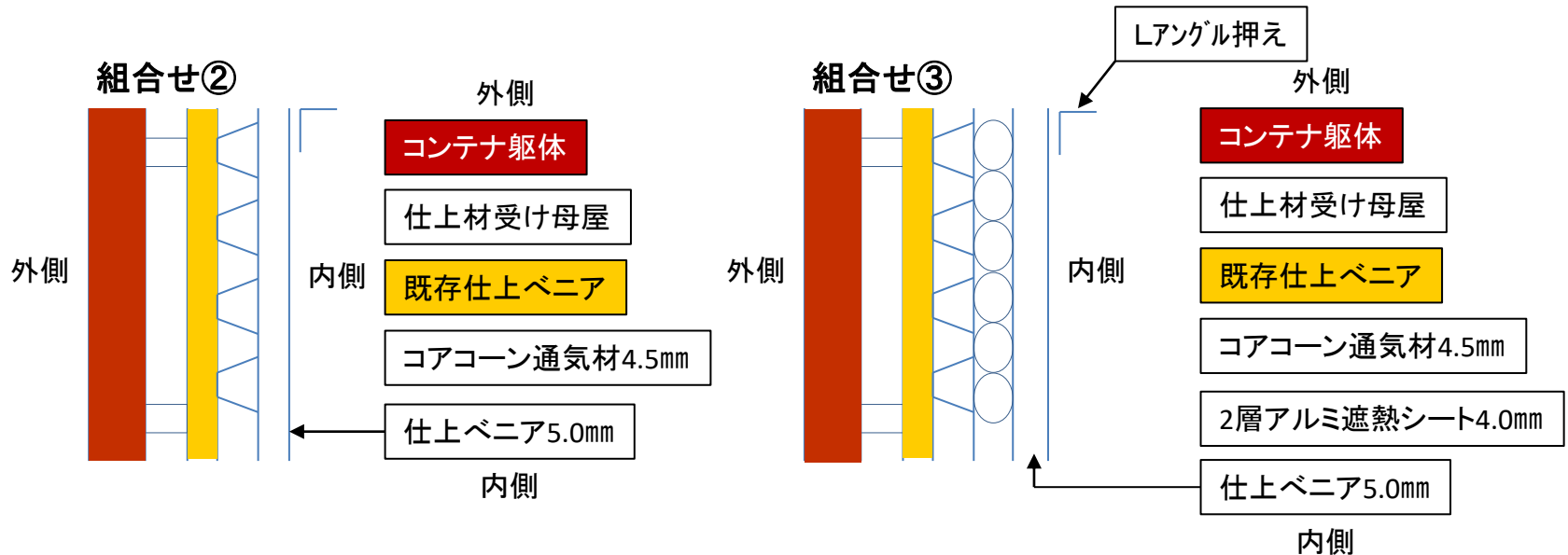
	使用目的	研究内容											
		遮熱	断熱	通気	蓄熱	ファン	地熱	水素ガス	LED除菌	酸化チタン生鮮維持	マイクロ波		
		アルミ	塗料										
1	食品等保管輸送用	○		○	○		○		○	○	○		
2	雪室用	○		○	○	○	○	○					
3	野菜・米等倉庫用	○		○	○		○	○	○	○	○		
4	物置用	○		○	○		○	○					
5	店舗・事務所用	○		○	○		○	○					
6	住居用	○		○	○		○	○	○	○	○		
7	トランクルーム	○		○	○		○						
8	ジビエ解体車	○		○	○		○		○	○	○		
9	移動データセンター	○		○	○		○	○					
10	備蓄保管庫	○		○	○		○	○	○				
	* コンテナを使用しない構造・建物への応用												

## コンテナ開発：研究内容

	使用目的	研究内容							
		遮熱		断熱				通気材	仕上
		2層アルミ +PE	塗料	PS	GW	真空 断熱材		コアコー ン	ラワン 材
1	組合せ①								○
2	組合せ②							○	○
3	組合せ③	○						○	○
4	組合せ④			○				○	○
5	組合せ⑤				○			○	○
6	組合せ⑥					○		○	○
7	組合せ⑦	○		○				○	○
8	組合せ⑧	○			○			○	○
9	組合せ⑨	○				○		○	○

## コンテナ開発: 研究内容

1. 2016.11.26打合せの結果、当面、構造は、前ページの組合せ②、③を実施する。
2. 施工は、クボタ金属さんが、仕事の合間を見て、実施する。
3. 既存仕上げベニアは、剥がさずに利用する。



4. 施工後は、A棟、B棟にエアコンと積算電力計を設置し、電気代で違いを計測する。
5. 水素ガス並びに水素水による野菜の生育、劣化等の試験は、神奈川工科大学、当会技術研究所にて実施する。(野菜の提供は、クボタ金属多田部長さんをお願いする予定。)

## コンテナ開発: 研究内容

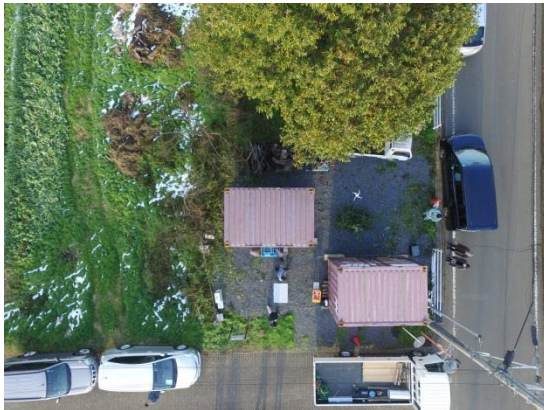
11/26当日は、真空断熱材の紹介があり、説明を受けた。施工方法等を検討後、UAS開発のドローンで、上空からコンテナを撮影した。(資料として、野菜生産や輸出状況を配布)



真空断熱材の開発者より説明  
(オウラソリューションカイハツ青田M)



神奈川工科大学矢田先生、三井さん参加  
(左から2、3人目)



コンテナ上空から撮影



奥: DJIファントム3  
手前: DJIファントム4



三井さん、松村さん操縦



# コンテナ開発: 研究内容

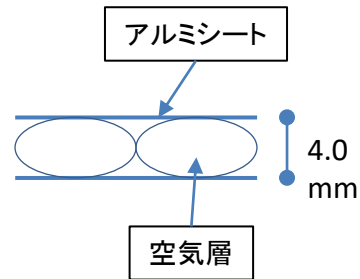
## 遮熱シート

寸法  $t4.0 \times w1,200 \times 42m = 50.4m^2$

仕入れ価格  $27,000\text{円/ロール} \div 50m^2 = 540\text{円}/m^2$



2層アルミシート(中空層=PE)



仕入先

SDNシート 福登建設 小林部長

TEL 0776-36-2315

FAX 0776-36-2316



## コアコーン通気材

寸法  $h=4.5\text{mm} \times w1,250 \times 30m = 37.5m^2$

仕入れ価格 アイ・レックさんより寄付



コアコーン通気材(P・P)



ベニア材

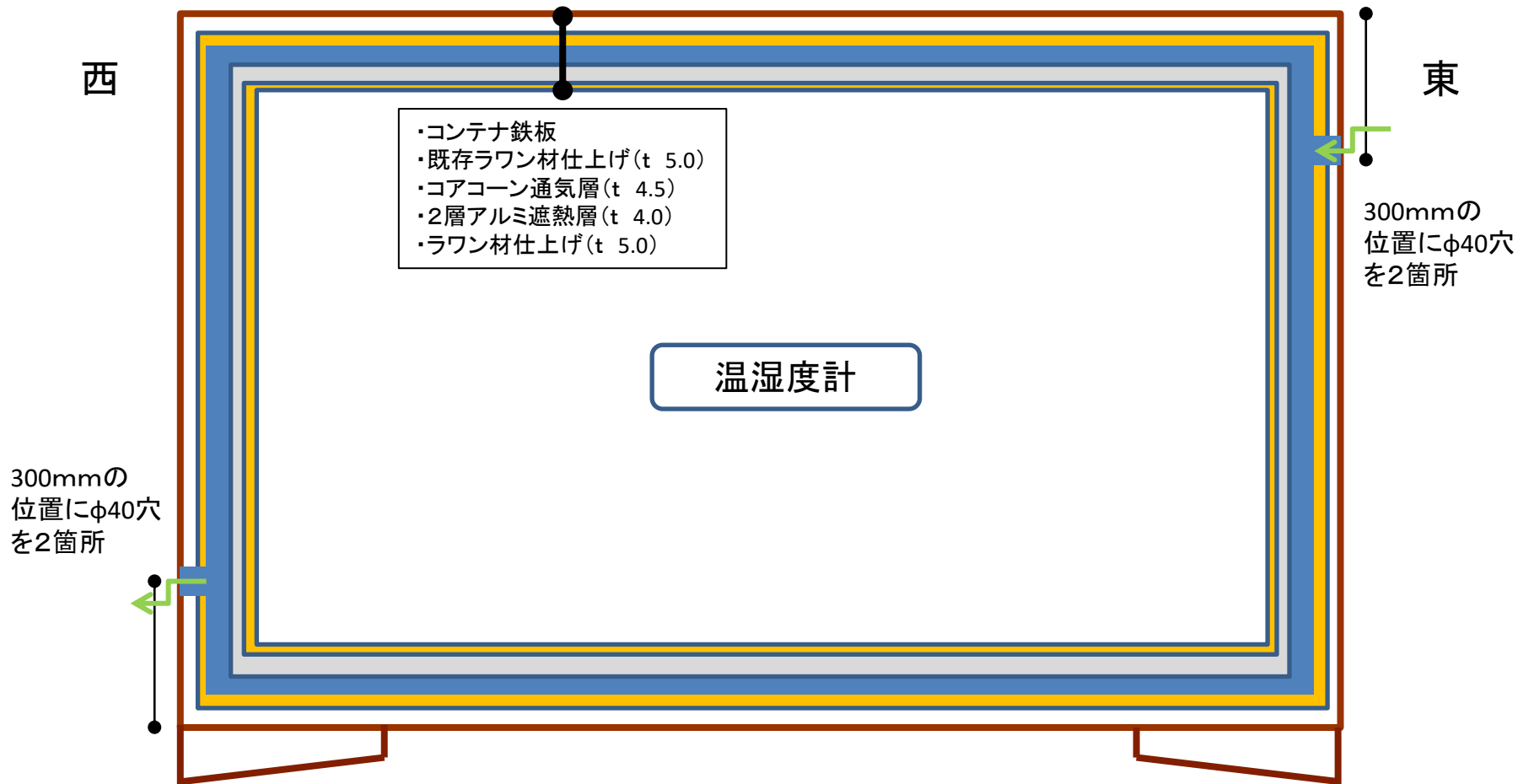
寸法  $h=5.0\text{mm} \times w910 \times L1,820 = 1.6m^2$

断熱材

# コンテナ構造開発 (温湿度改善)

- 測定期間            2017.8.26
- 場所                 日本防水工法開発協議会 技術研究所 実験棟

# 【構造】

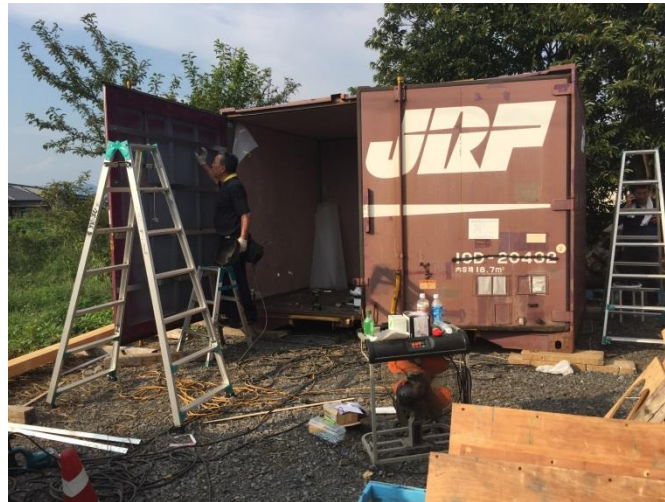


コンテナ外部温度の上部高く、下部が低い時は、コアコーン通気層で対流が起きにくいですが、温湿度データを測定し、確認する。

# B棟構造施工



電源



コンテナ鉄板厚は2.3mm

受けがない扉には、内装材を固定するため、金属製横胴縁を溶接した。

## B棟



空気口

空気口

西側下部に  
2箇所の  
空気口。



東側上部に  
2箇所の  
空気口。

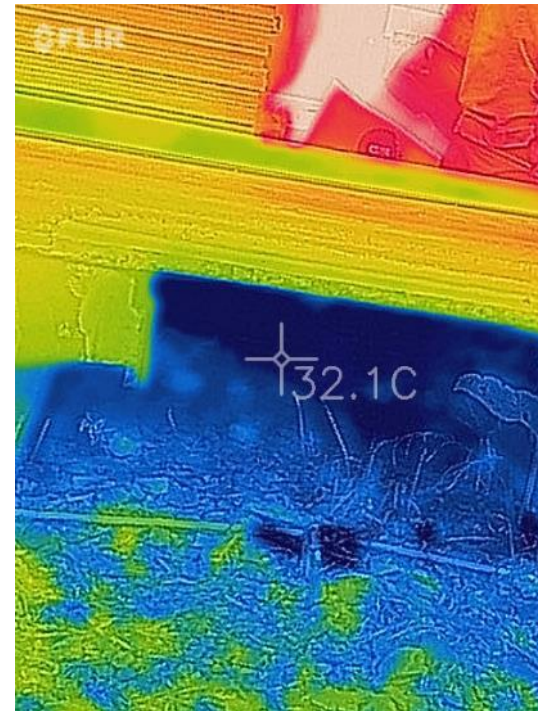
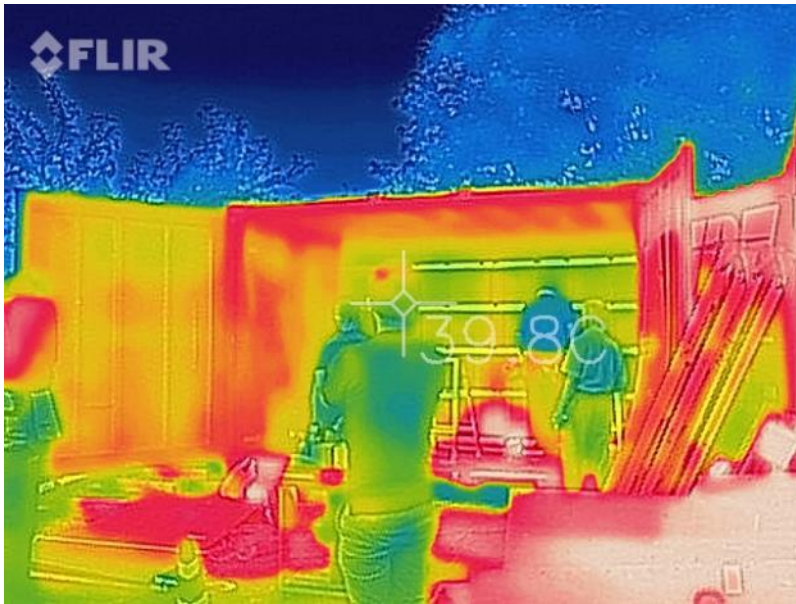
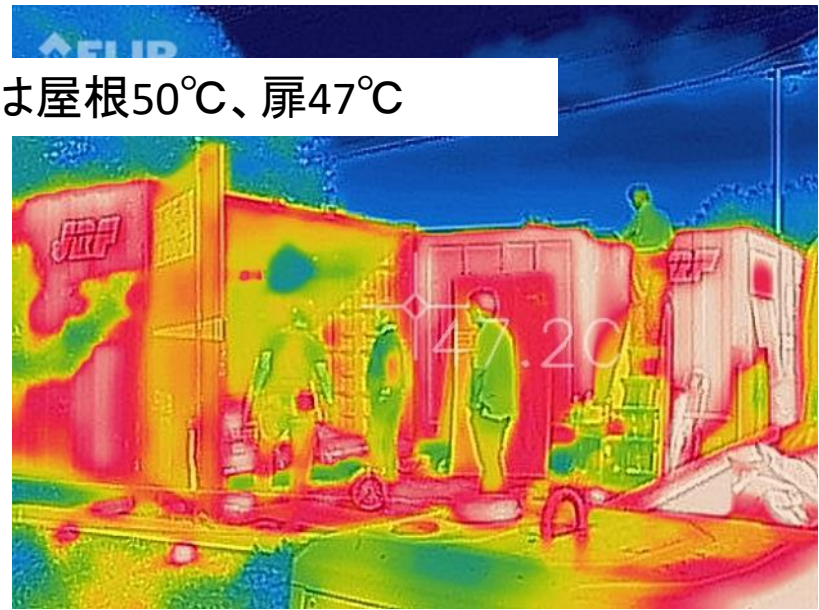


# B棟内部





日射のあたる部分は屋根50°C、扉47°C



コンテナ床下の温度は、32°C。利用できないか。

# コンテナ・物置内温湿度測定

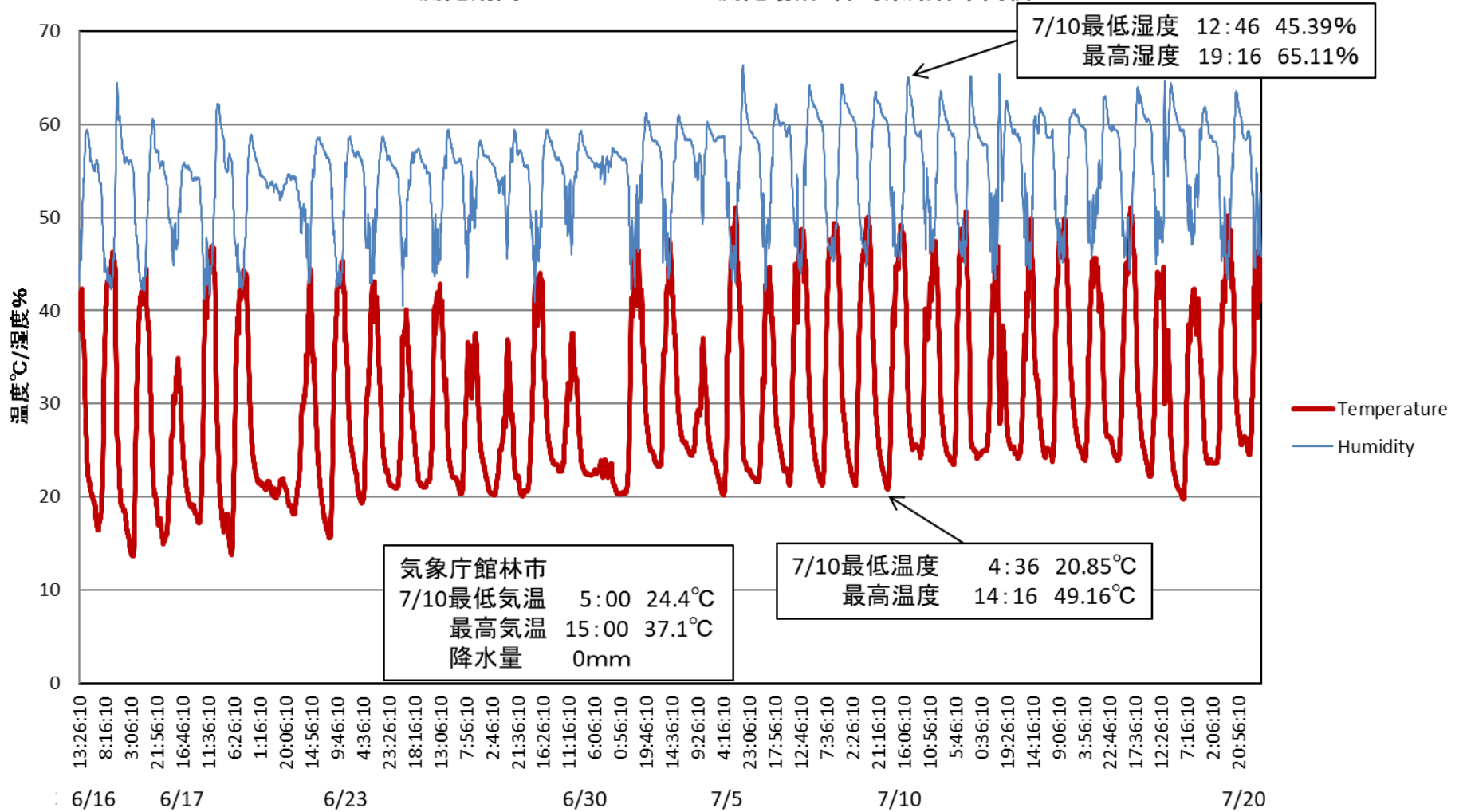


A棟コンテナ 2017.6.15～7.21  
多田邸物置 2017.5.29～7.21  
渡辺邸物置 2017.6.5～7.24



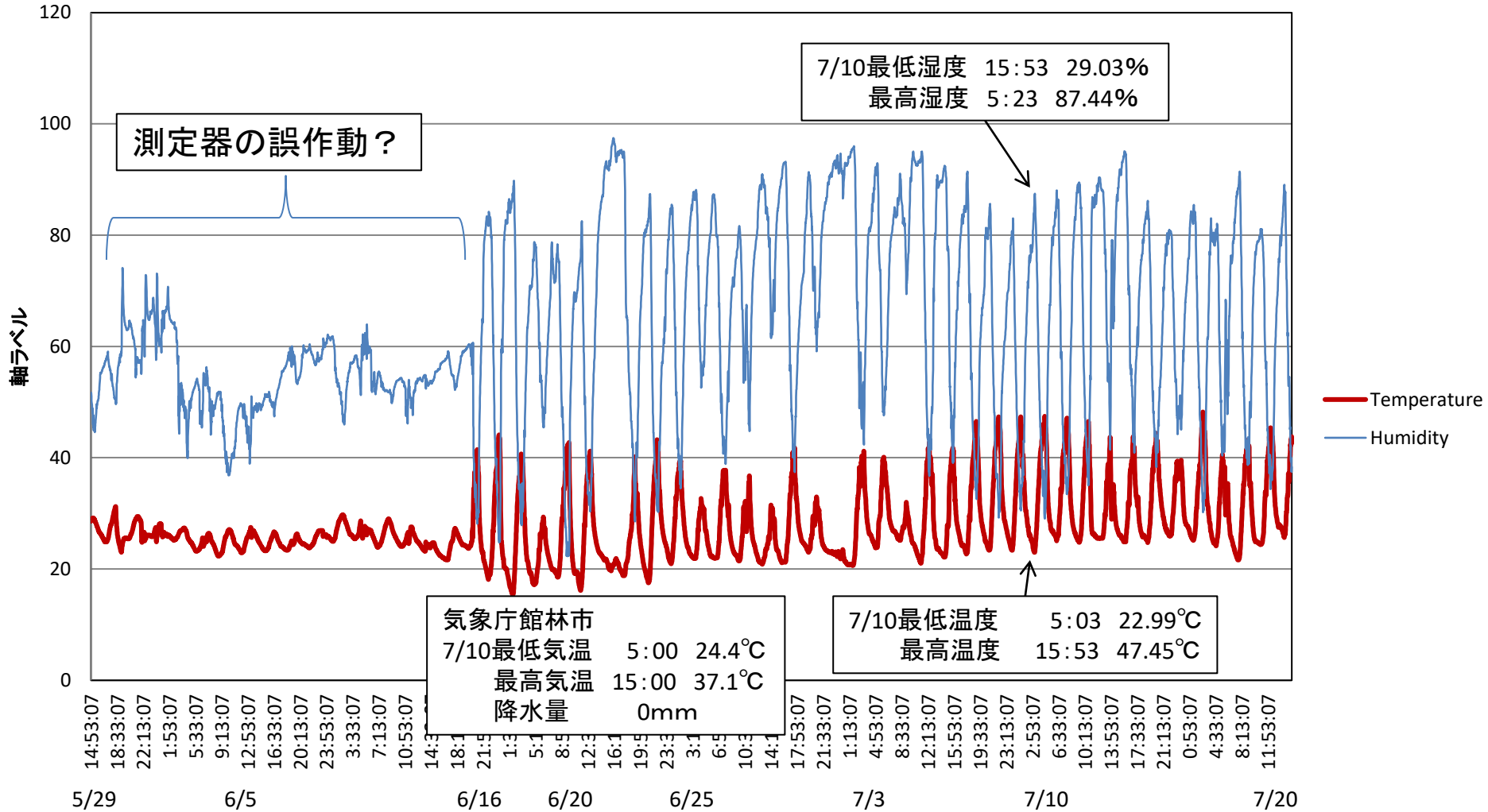
### A棟コンテナ内温湿度

測定期間: 2017.6.15~7.21 測定場所: 群馬県館林市高根

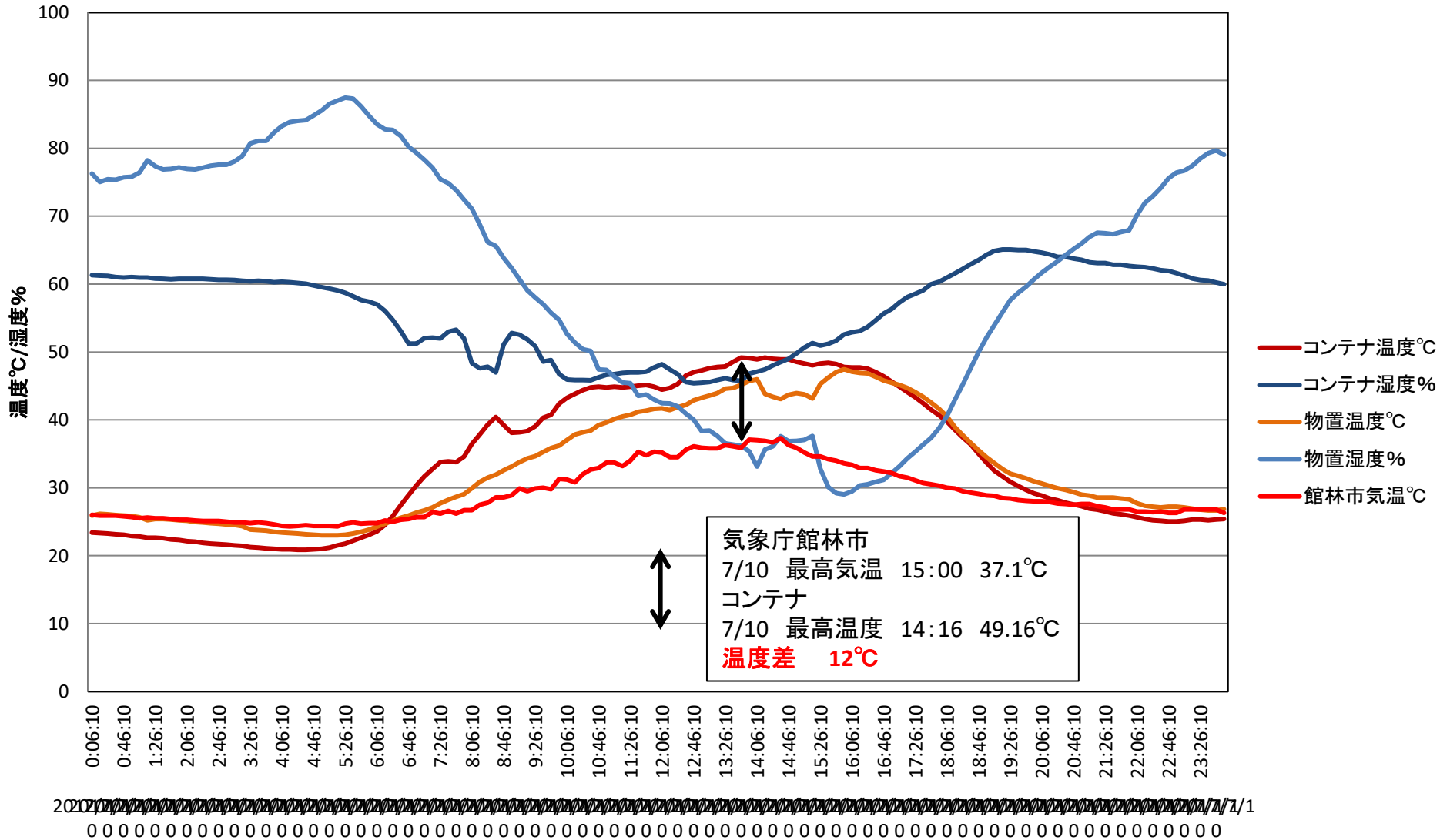


### 多田邸物置内温湿度

測定期間: 2017.5.29~7.21 測定場所: 群馬県邑楽町(コンテナ距離4km)

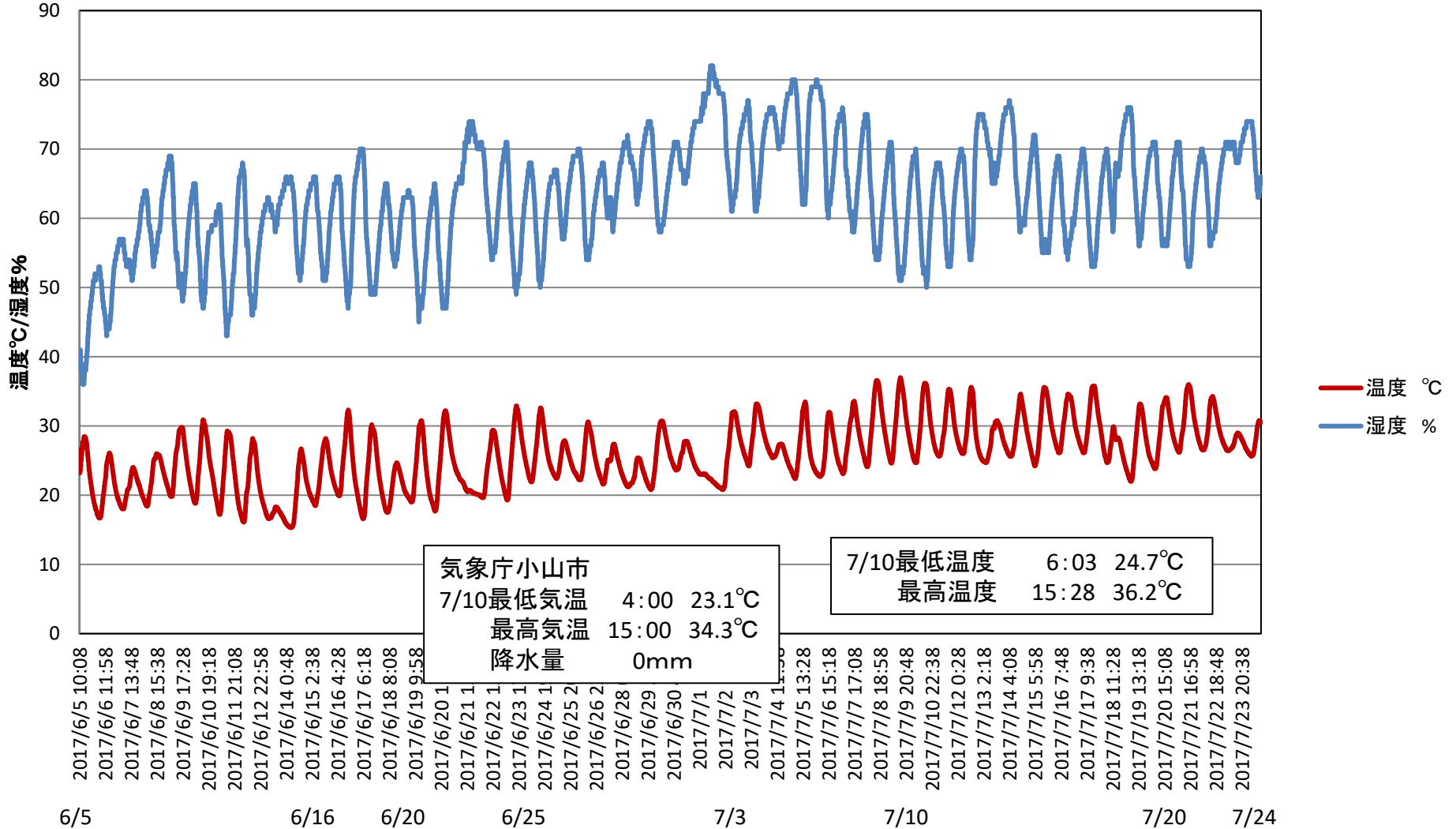


コンテナ・物置内温湿度・館林市気温 2017/7/10



## 渡辺邸高気密物置内温湿度測定

測定期間: 2017.6.5~7.24 場所: 栃木県小山市



## コンテナ開発: 研究内容(断熱材の種類)

分類		断熱材
繊維系 断熱材	鉱物系	<a href="#">グラスウール</a>
		<a href="#">ロックウール</a>
	リサイクル系	<a href="#">セルローズファイバー</a>
		<a href="#">羊毛断熱材</a>
		<a href="#">ポリエステル断熱材</a>
発泡樹脂系 断熱材	<a href="#">ポリスチレンフォーム</a>	
	<a href="#">ウレタンフォーム</a>	
	<a href="#">フェノールフォーム</a>	
	<a href="#">発泡ポリカーボネート</a>	

断熱材	熱伝導率 (w・m/k)	防音 吸音	防火 不燃	透湿 抵抗	環境 性
<a href="#">グラスウール</a>	0.038	○	◎	△	○
<a href="#">ロックウール</a>	0.038	○	◎	△	○
<a href="#">セルローズファイバー</a>	0.040	◎	◎	△	◎
<a href="#">羊毛断熱材</a>	0.040	○	◎	△	◎
<a href="#">ポリエステル断熱材</a>	0.045	○	○	△	◎
<a href="#">ポリスチレンフォーム (押出)</a>	0.028	△	△	◎	△
<a href="#">ポリスチレンフォーム (ビーズ法)</a>	0.034	△	△	◎	△
<a href="#">ウレタンフォーム(ボード)</a>	0.024	△	△	◎	△
<a href="#">ウレタンフォーム(吹付)</a>	0.035	△	△	◎	△
<a href="#">フェノールフォーム</a>	0.020	△	△	◎	△
<a href="#">発泡ポリカーボネート</a>	0.040	△	△	◎	△
真空断熱材 (心材はGW 10μ)	0.0021	△	○	◎	○

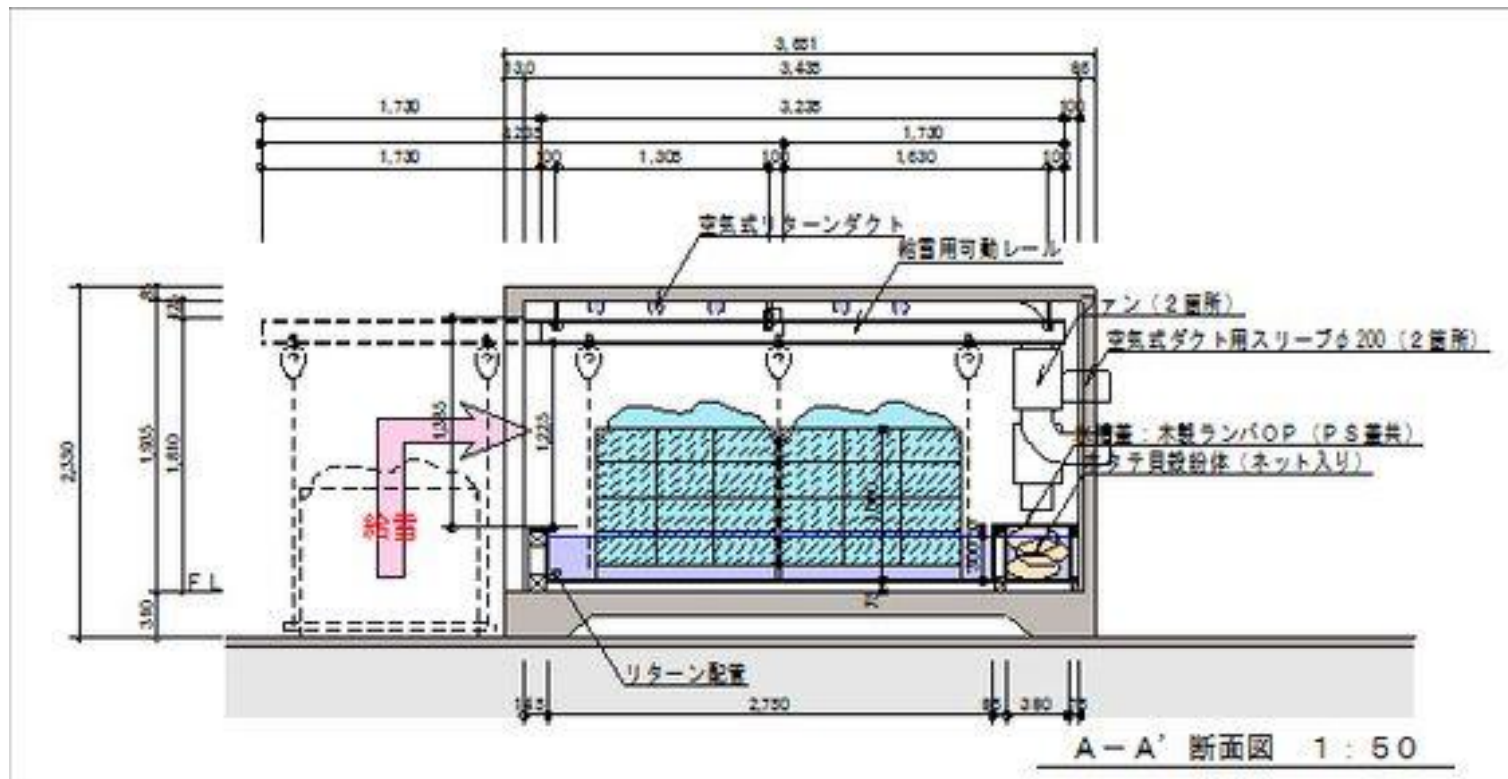
# コンテナ開発: 研究内容

食品保管  
への応用



# コンテナ開発: 研究内容

## 雪室への応用



# コンテナ開発: 研究内容

## 店舗への応用





# コンテナ開発: 研究内容

## 事務所への応用



# 02

コンテナに寄る基本的な構造体を、実際の建築に合わせて構築し、現場での施工日数が、物件にもよりますが、10日ほどで出来上がってしまうというところが大きな違いでしょう。  
(サンプル)

# コンテナ開発: 研究内容

## 住宅への応用

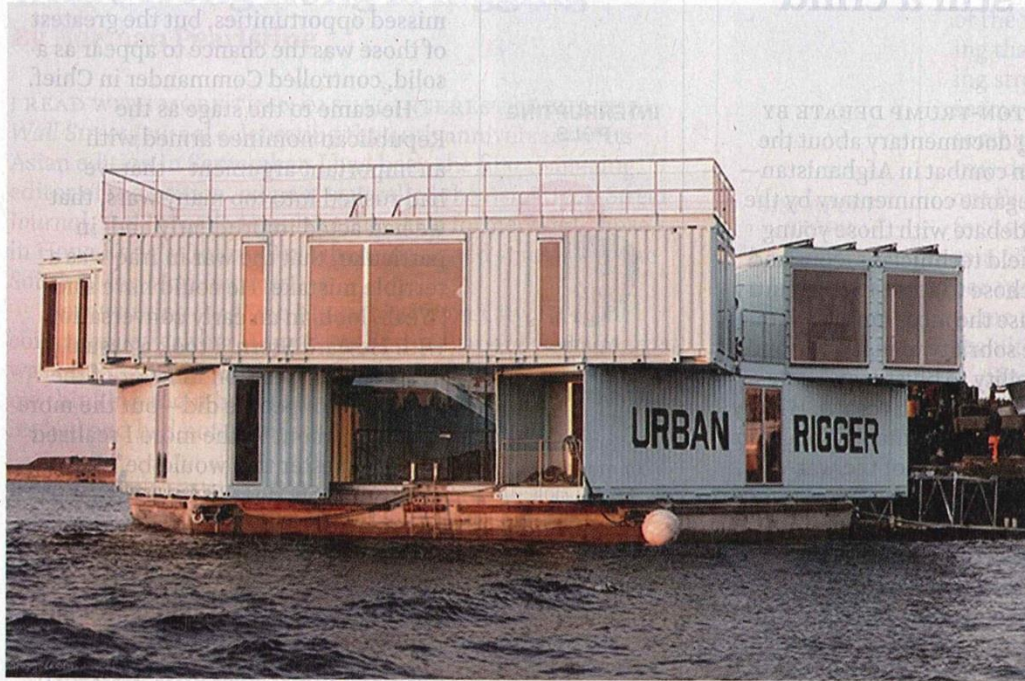


## 住宅への応用

### BIG IDEA

## Floating dorms

In major cities around the world, student housing is getting more expensive—and less available. One fix: ditch the traditional house altogether. Danish startup Urban Rigger teamed up with architect Bjarke Ingels to design a series of floating dorms, all made from recycled shipping containers. The first, which opened in Copenhagen in September, contains 15 studio apartments, each with its own bedroom, kitchen and bathroom; rent is \$600 a month, considerably less than other local offerings. Next up: a 24-unit complex in Sweden. Ingels has said the approach could eventually be applied to refugee housing. —*Julia Zorthian*



# コンテナ開発: 研究内容

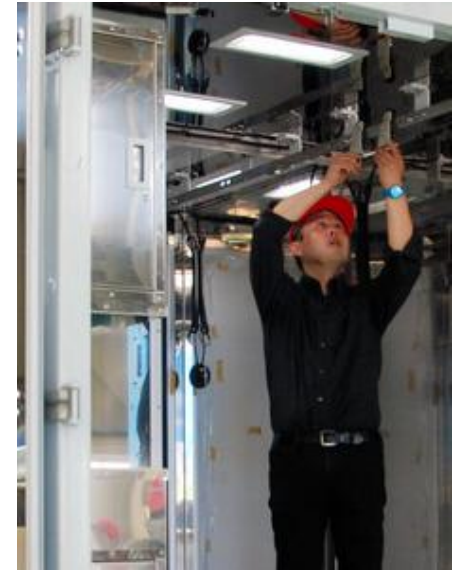
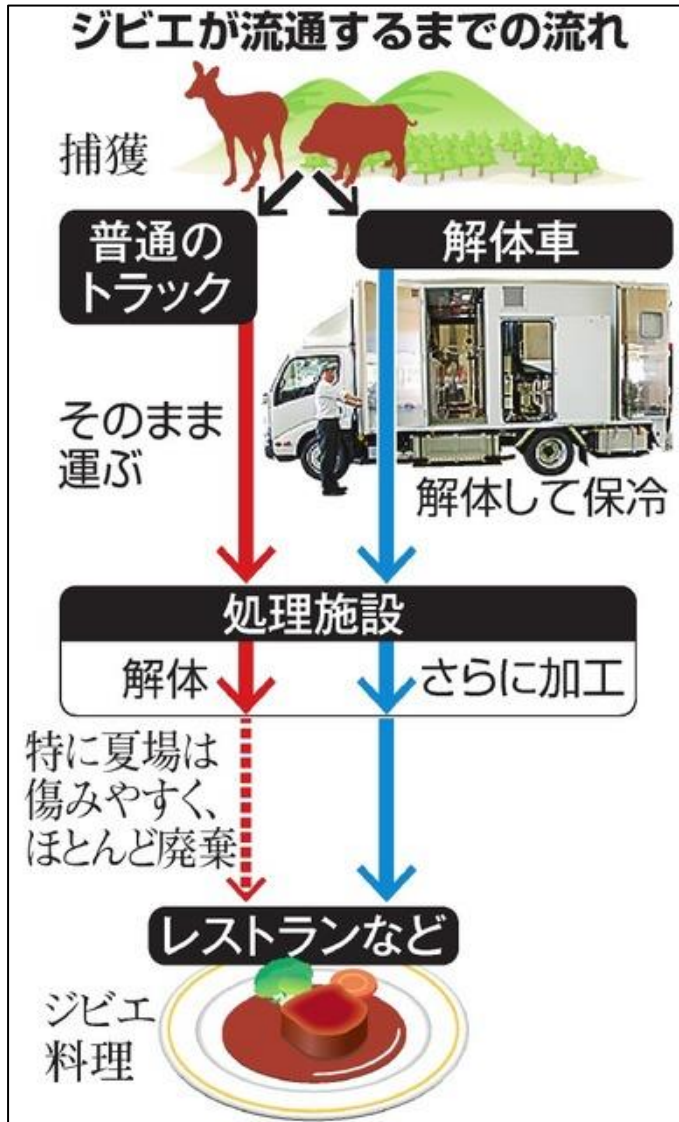
三協フロンティア  
トランクルーム



コンテナ  
トランクルーム



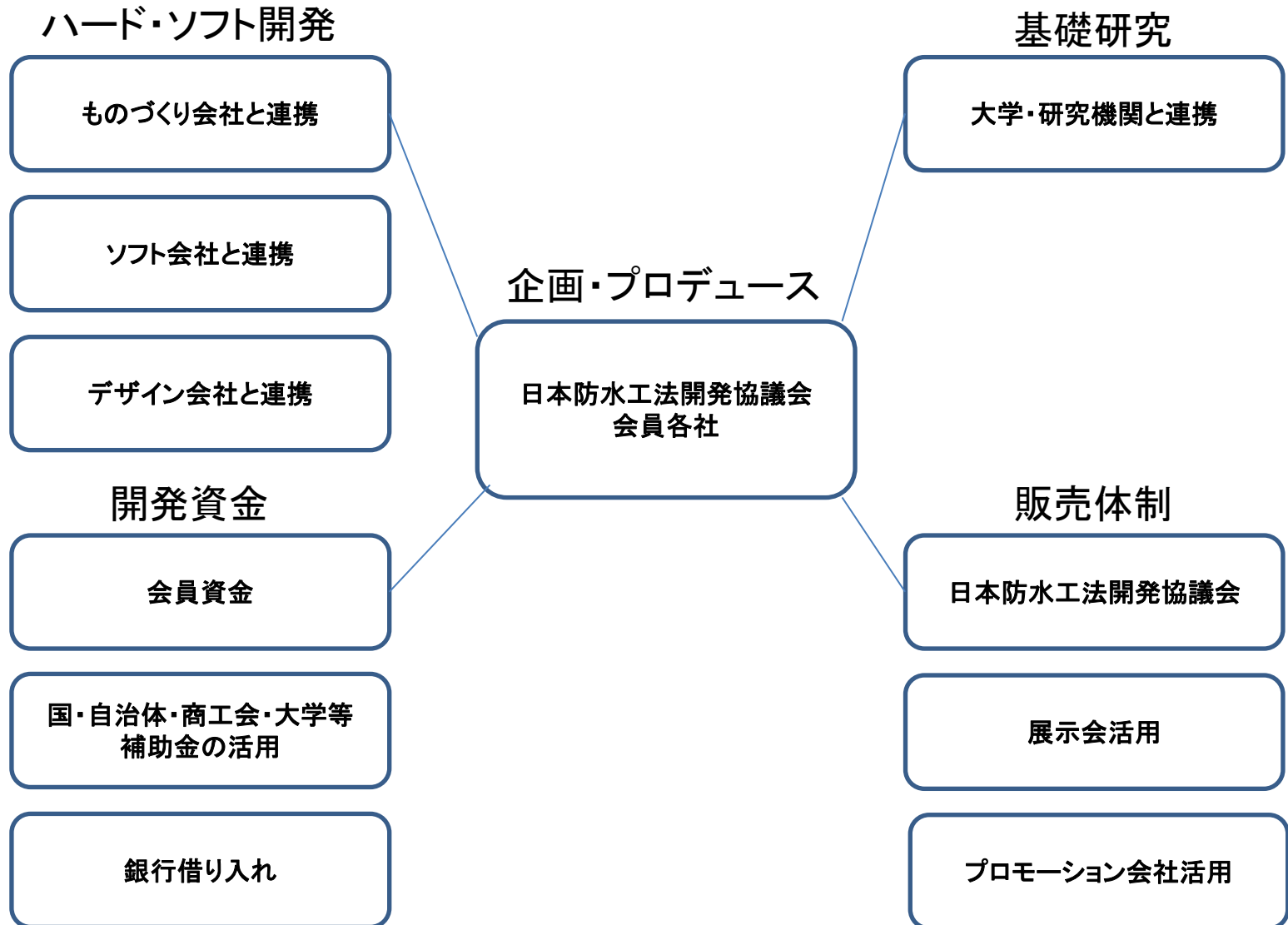
## ジビエ解体車



## コンテナ開発：市場性・初期投資

	使用目的	市場			
		推定創出市場規模(年)	市場目標達成難度 (A~D)	初期投資	その他
1	食品等保管輸送用	20万×100個=2,000万円	C		
2	雪室用	100万×10個=1,000万円	B		
3	野菜・米等倉庫用	20万×100個=2,000万円	C		
4	物置用	20万×100個=1,000万円	C		
5	店舗・事務所用	500万×50個=25,000万円	D		
6	住居用	500万円～	D		戸建
7	トランクルーム		C		
8	ジビエ解体車		D		
9	移動データセンター		D		
10	備蓄保管庫		B		
	* コンテナを使用しない構造・建物への応用		○		

# コンテナ開発:研究体制



# コンテナ構造開発用テスト




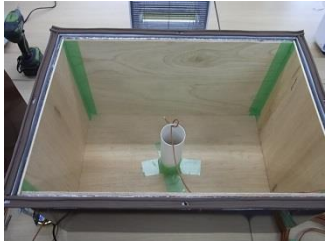


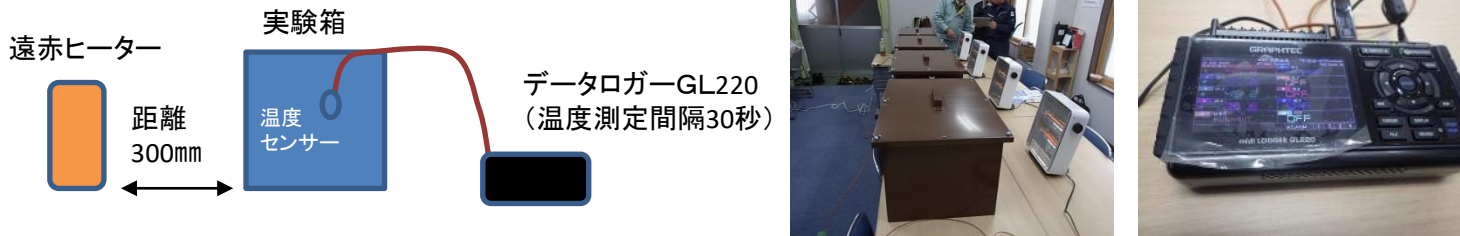
実験日: 2017.3.27 13:00~17:00

場所: 日本防水工法開発協議会技術研究所









内容: 実コンテナでのテスト前に、金属BOXで性能を比較し、方向性を探る。



## BOX構造(内部温度測定)

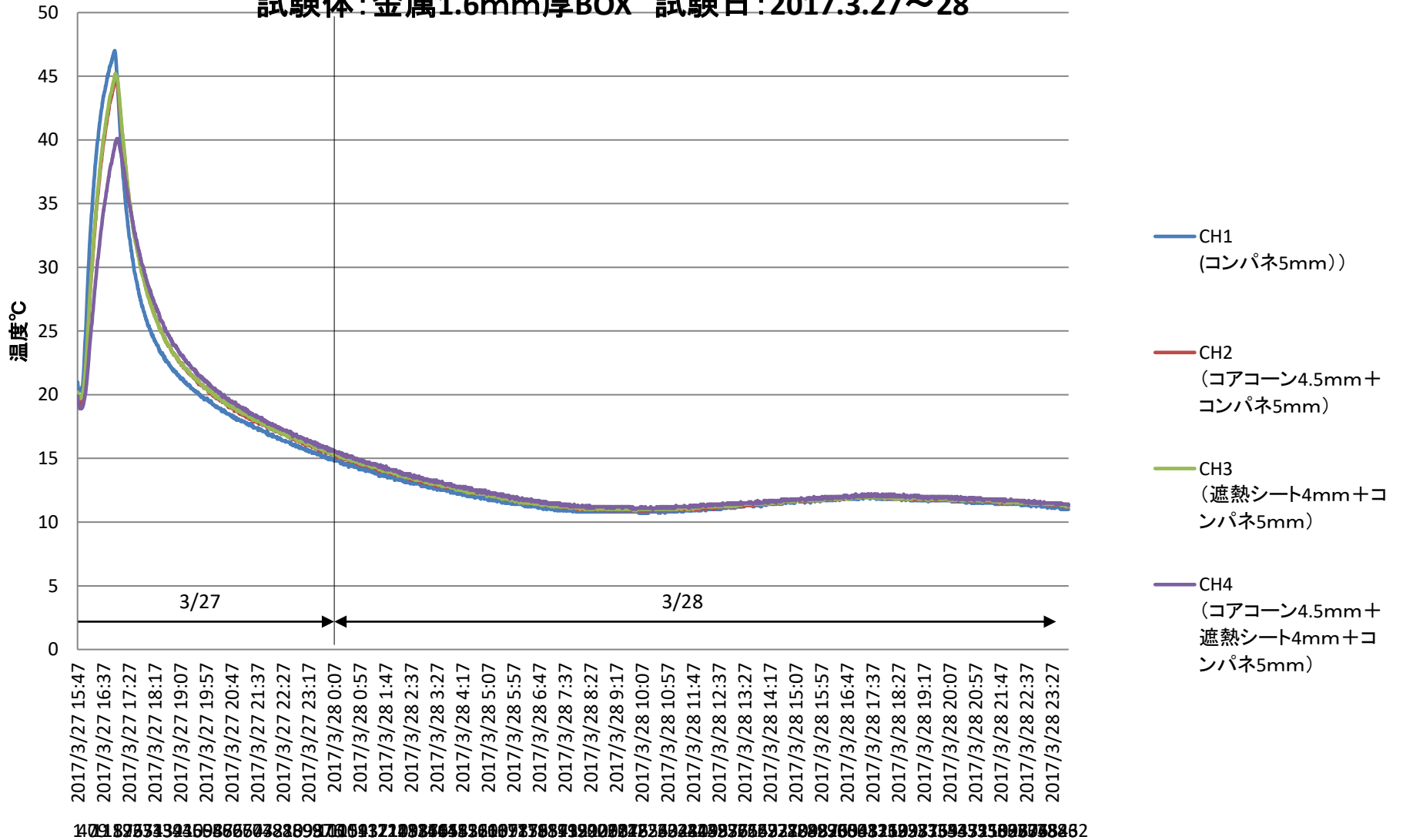
	BOX-1 (H350 × W600 × D400)	BOX-2	BOX-3	BOX-4
写真				
構造	箱 鋼製 1.6mm コンパネ 5.0mm	箱 鋼製 1.6mm コアコーン4.5mm コンパネ 5.0mm	箱 鋼製 1.6mm 遮熱シート4.0mm (2層アルミ空気層) コンパネ 5.0mm	箱 鋼製 1.6mm コアコーン4.5mm 遮熱シート4.0mm (2層アルミ空気層) コンパネ 5.0mm
センサー番号	CH1	CH2	CH3	CH4
測定方法				

## BOX外皮温度

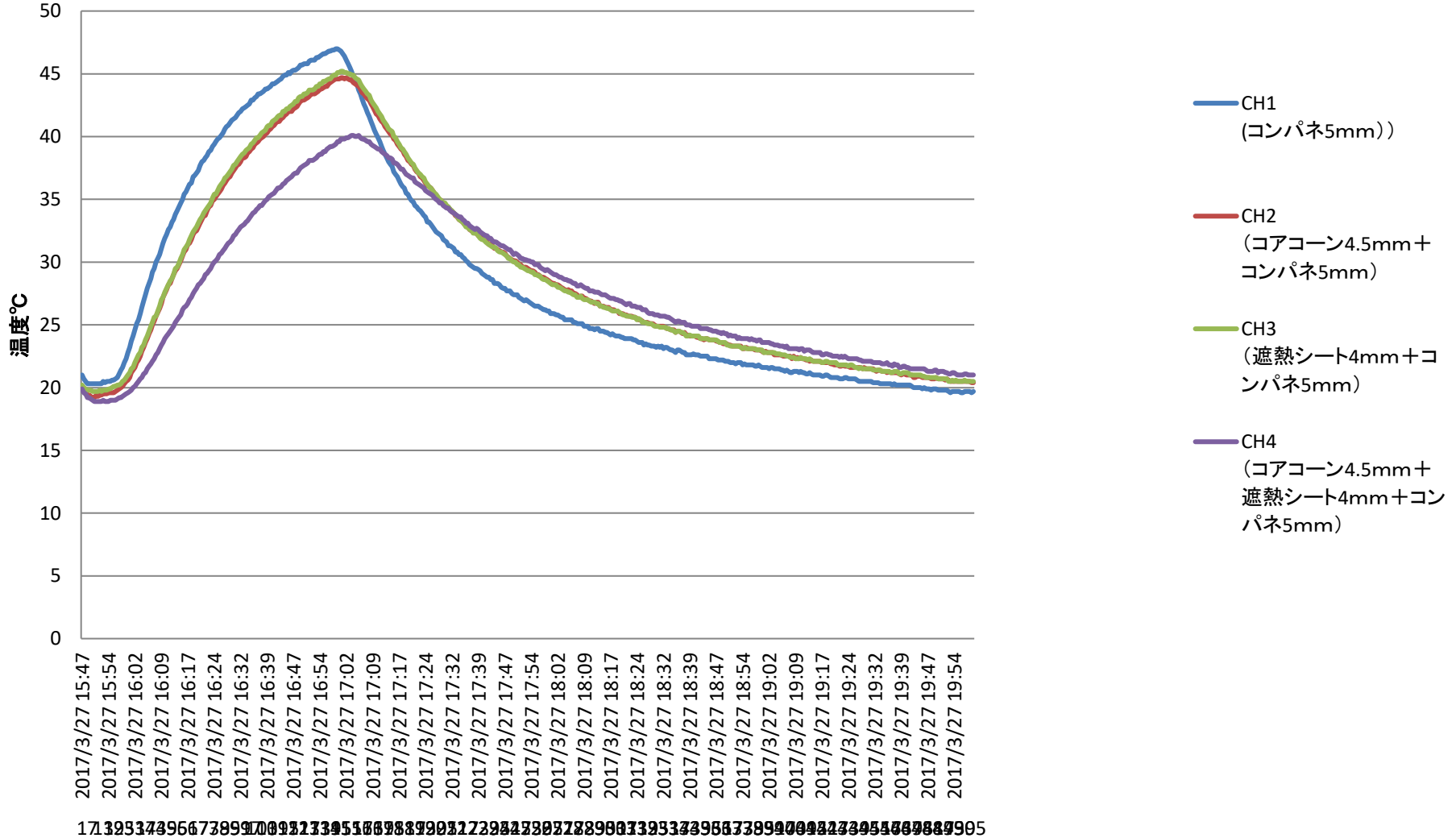
	BOX-1 (H350 × W600 × D400)	BOX-2	BOX-3	BOX-4
写真				
ヒーター側 BOX表面温度 (16:58頃)	160°C	156°C	153°C	156°C
				
ヒーター裏面側 BOX表面温度 (16:58頃)	33°C	30°C	30°C	28°C

## 金属箱工法別温度テスト 場所:技術研究所内

試験体:金属1.6mm厚BOX 試験日:2017.3.27~28

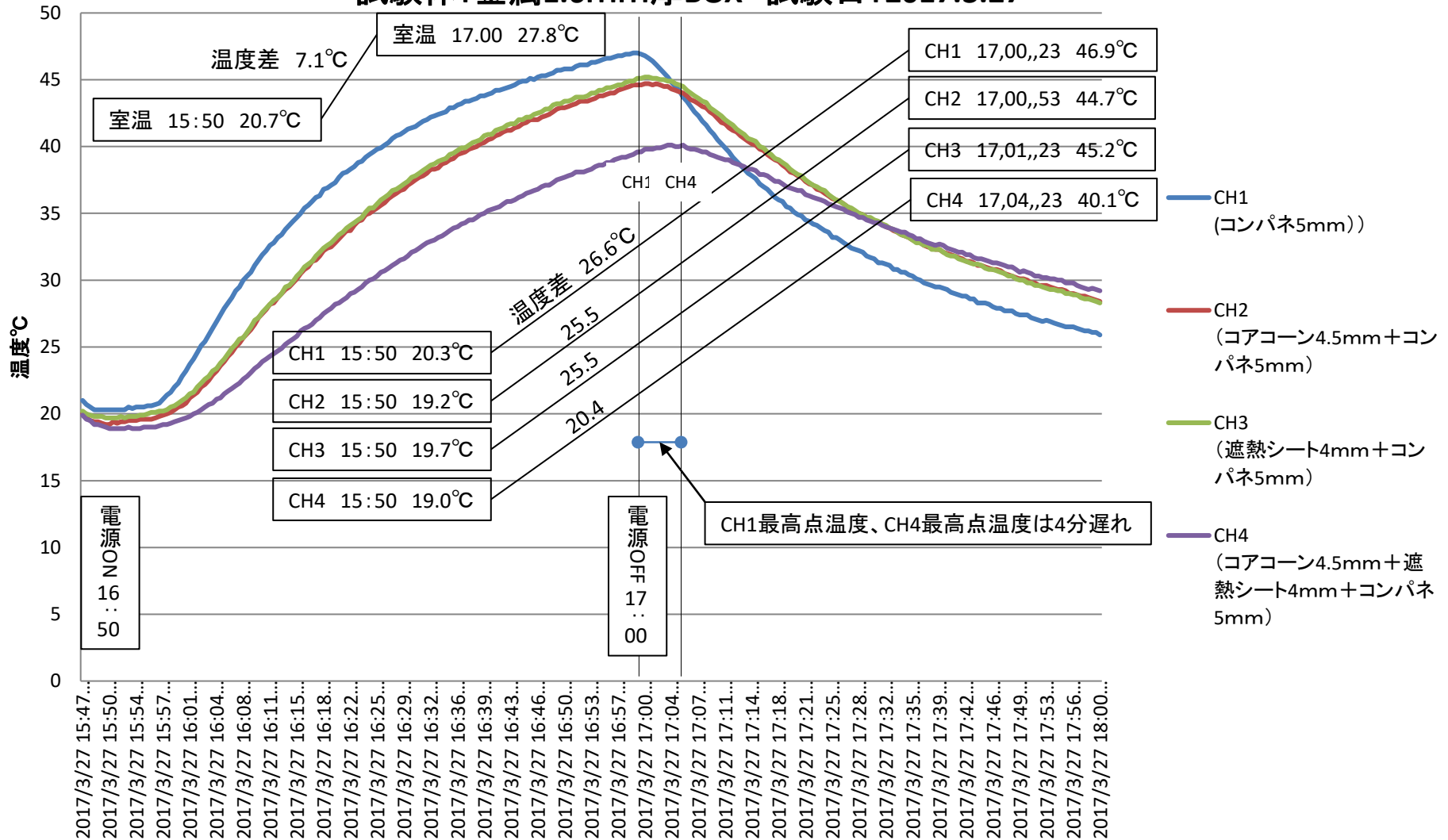


## 金属箱工法別温度テスト 場所:技術研究所内 試験体:金属1.6mm厚BOX 試験日:2017.3.27~28



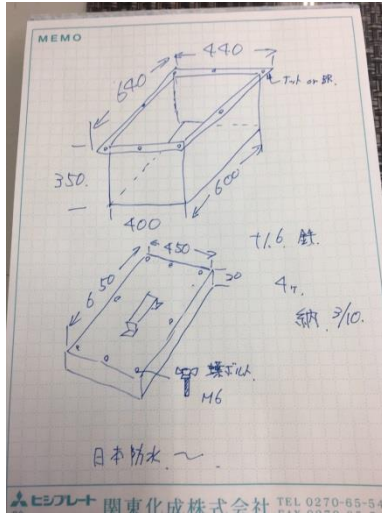
## 金属箱工法別温度テスト 場所:技術研究所内

試験体:金属1.6mm厚BOX 試験日:2017.3.27



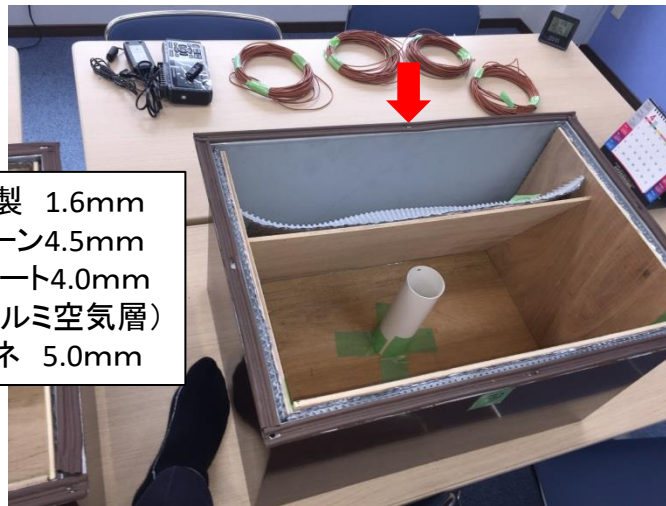
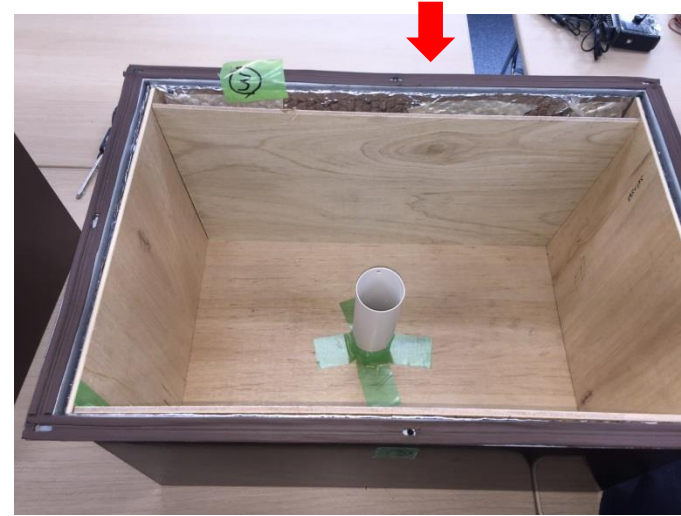
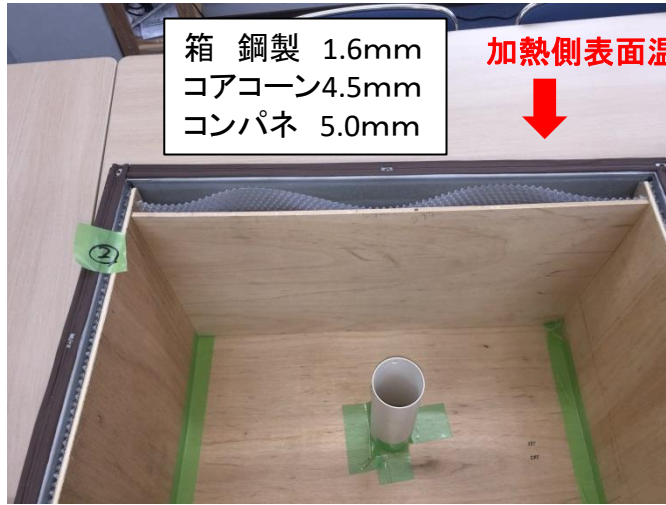
※ヒーター側BOX表面温度が160°Cに達したので、17:00に測定は終了

## BOX構造製作



## BOX構造実験後の内部

(加熱の影響: コアコーンの熱変形は少し見られるものの溶融はない)



## 検証・まとめ

		CH-1 (BOX-1) (H350 × W600 × D400)	CH-2 (BOX-2)	CH-3 (BOX-3)	CH-4)BOX-4
構造		箱 鋼製 1.6mm コンパネ 5.0mm	箱 鋼製 1.6mm コアコーン4.5mm コンパネ 5.0mm	箱 鋼製 1.6mm 遮熱シート4.0mm (2層アルミ空気層) コンパネ 5.0mm	箱 鋼製 1.6mm コアコーン4.5mm 遮熱シート4.0mm (2層アルミ空気層) コンパネ 5.0mm
測定 データ	熱貫流率 (w / m <sup>2</sup> ·k)	7.69	2.87	3.05	1.94
	室温 °C	27.8	—	—	—
	最大温度	46.9	44.7	45.2	40.1
	温度差	19.1	16.9	17.4	12.3
	熱移動 (屋根) kcal / h. m. °C w / m <sup>2</sup> ·k	126.4 146.9	41.7 48.5	45.6 53.0	20.5 23.9
まとめ	<p>今テストでは、加熱面の金属温度が160°Cに達したので、中止したが、金属BOX内の工法による温度推移を確認することができた。BOX-4内温度が、40.1°Cともっとも低く、既存コンテナの構造であるBOX-1は、46.9°Cであった。コアコーン通気工法と遮熱シート工法の温度差はわずかであった。コアコーン通気工法は、実コンテナ実験では、空気を循環させることを考えるとさらに性能が上がるのが推定される。室温が実験開始前と比較し、7°C上がったが、BOX内の温度変化に影響したかどうかは不明。</p>				