

「危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討会」

キュービクル式リチウムイオン蓄電池の
一時的な貯蔵に関する安全性の検討
＜第2回＞

2021年12月6日

一般社団法人 電池工業会

布の耐火性検証

- ①考え方の整理
- ②換気口を覆う布の選定
- ③耐火性能の確認 : 燃焼試験（予定）について
- ④布の性能確認 : 予備燃焼試験

検討内容

○必要な性能の考え方

厚さ1.5mm以上の鉄製の防火戸については、建築基準法上の特定防火設備(1時間耐火)の一つとされている。

これを踏まえ、厚さ1.6mm以上の鋼板製のキュービクルの換気口を覆う布は、**特定防火設備と同等の防火性能**としてはどうか。

○既存製品の性能確認

既存製品の耐火性を有する布について、特定防火設備の国土交通大臣認定と同じ試験を行い、必要な性能を有するか確認する。

特定防火設備の防火扉 試験の骨子

要求事項 (建築基準法施行令 第112条 第一項)

通常の火災による火熱が加えられた場合に、
加熱開始後一時間当該加熱面以外の面に火炎を出さない

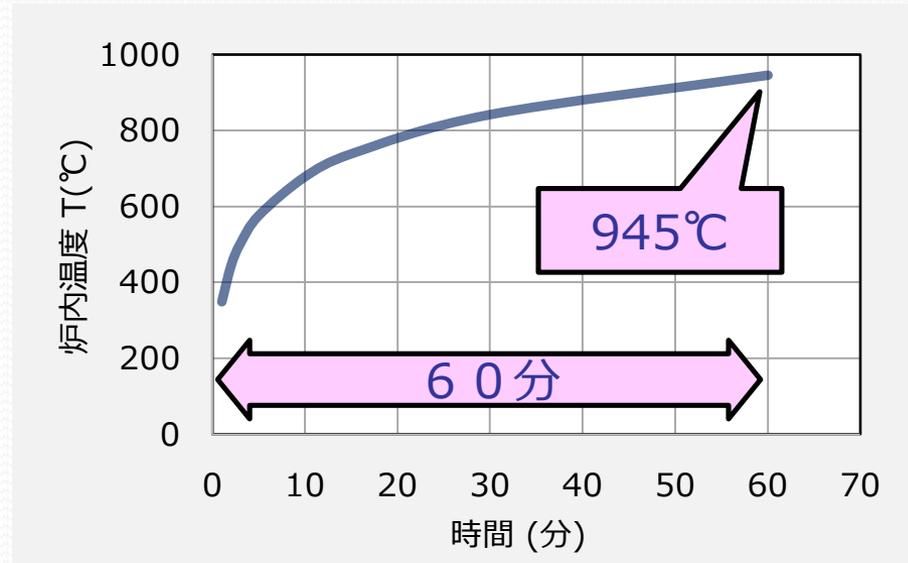
試験方法… 耐火性能試験

加熱時間 60分 (温度測定 1分間隔)

目視による非加熱面の観察

炉内温度 $T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$

ただし $T^{\circ}\text{C}$, t 分



判定条件

非加熱側へ10秒を超えて継続する火炎の噴出・発炎があってはならない。
火炎が通る亀裂等の損傷を生じてはならない。

候補とした布の諸元情報について

■ 一時間耐火性能を有する布を候補とする

サンプル	基材	コーティング	厚さ	目付
A	高純度シリカ布	なし	約0.7 mm	600 g/m ²
B	高純度シリカ布	なし	約1.3 mm	1000 g/m ²
C	高純度シリカ布	有機系樹脂	約0.7 mm	735 g/m ²

布の選定ポイント

- 防災/防火用シャッター/カーテン/シート、不燃材料認定品等に使用されているものを中心に探索
- 900℃以上の耐熱性 → 高純度シリカが有望
- 比較的容易に入手が可能（市販品）

防火扉の本番試験に使用する試験炉について

温度センサ

バーナー口



約3.4m

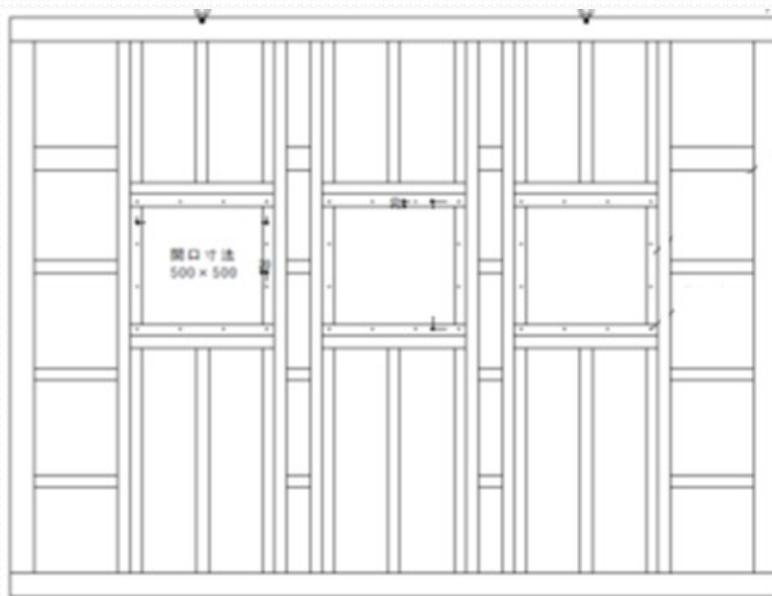
約3.4m

試験炉全体

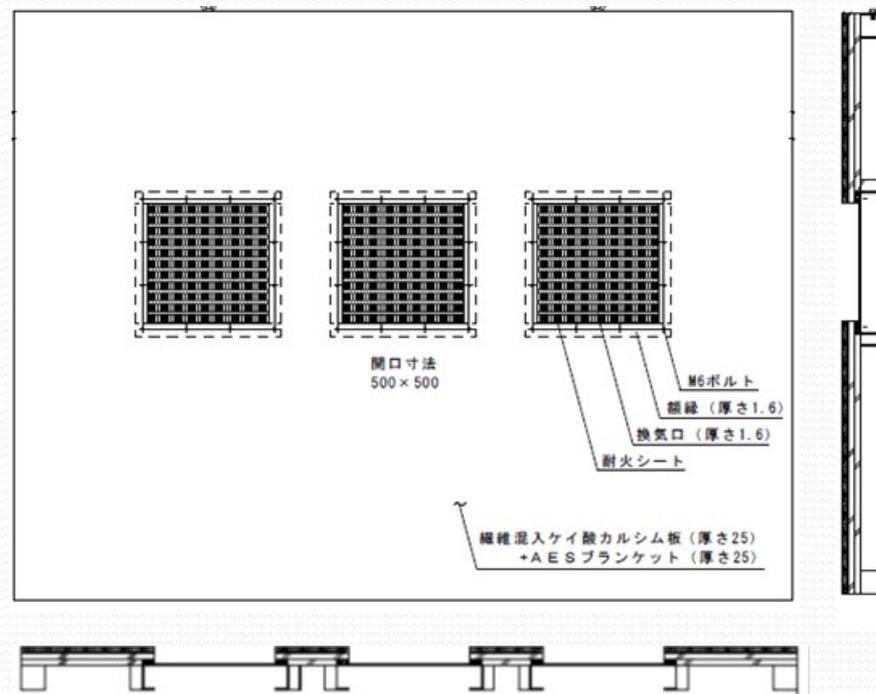


試験体について

背面



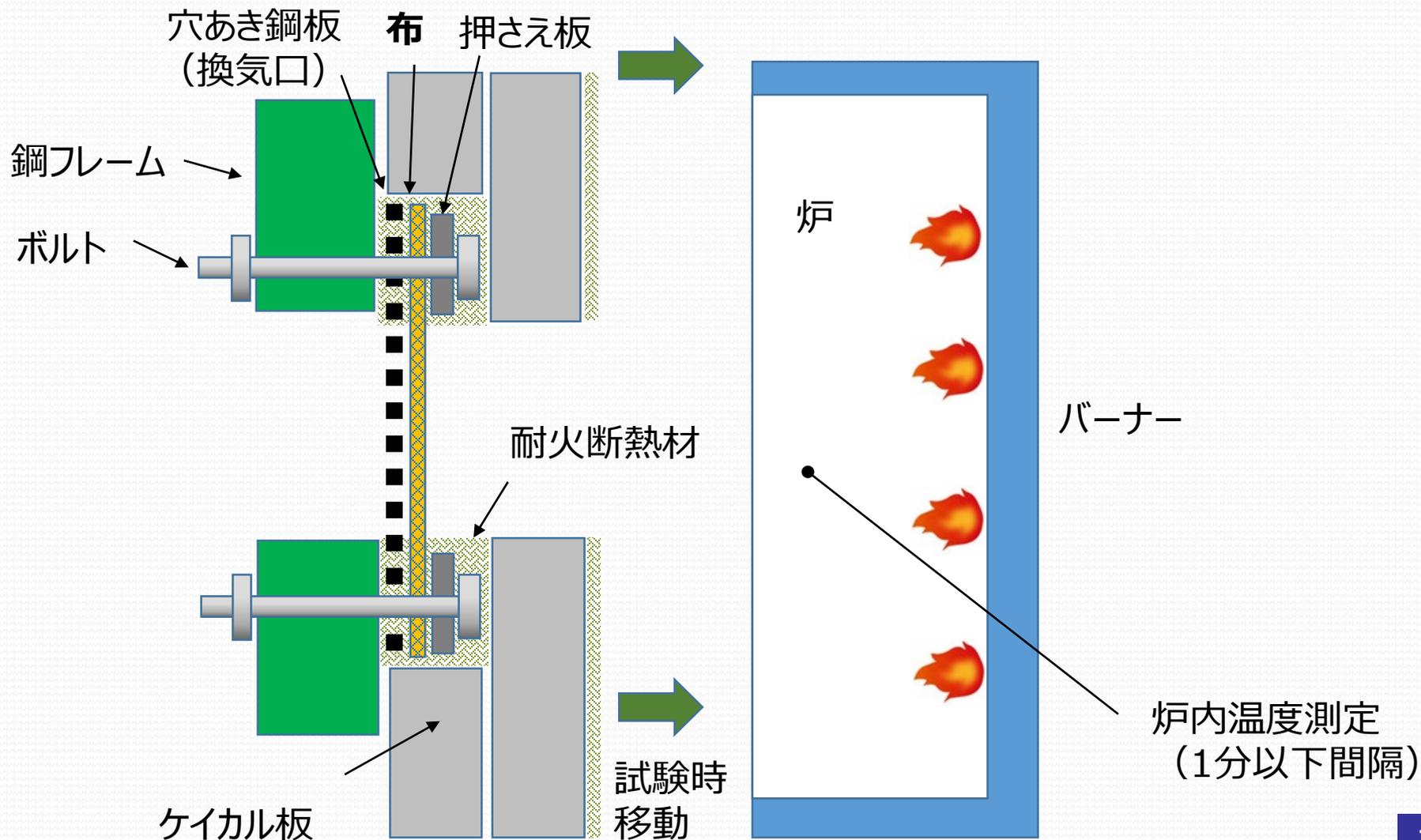
炉に対向する面



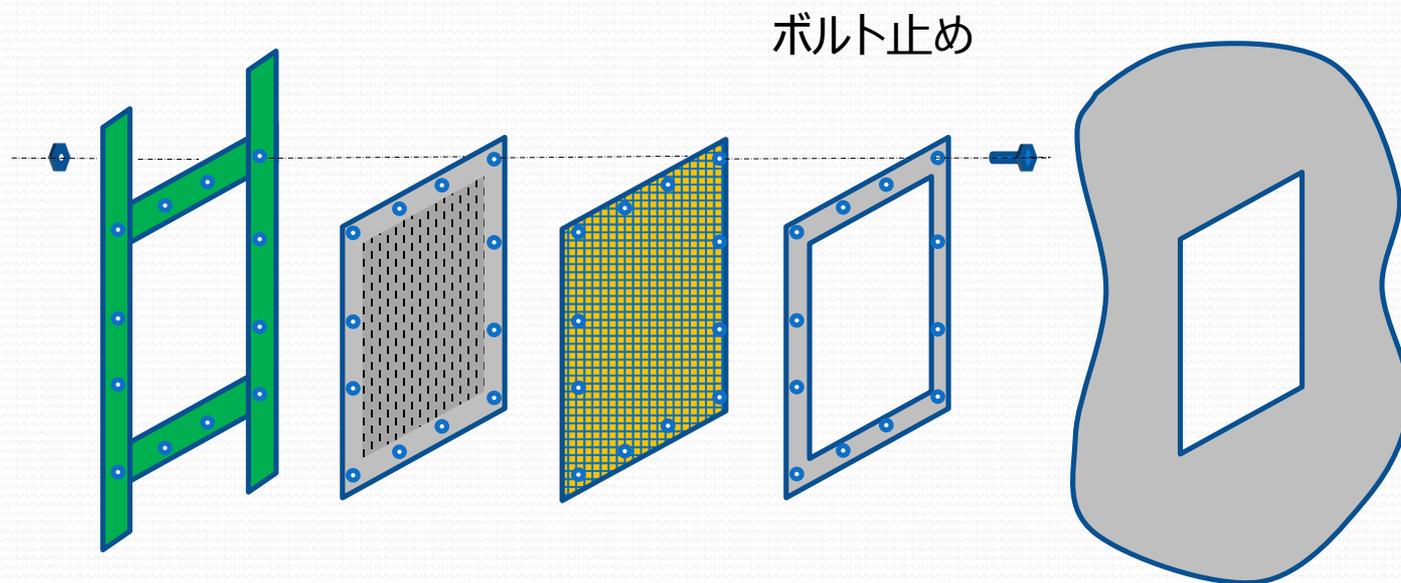
約 3.2m×2.5m

(炉の中心付近で試験をする為、間口上部を別の板で1m程度遮蔽)

実験のイメージ (ポンチ絵)



実験のイメージ (ポンチ絵)



鋼フレーム

穴あき鋼板
(換気口)

布

押さえ板
(鋼板)

ケイカル板

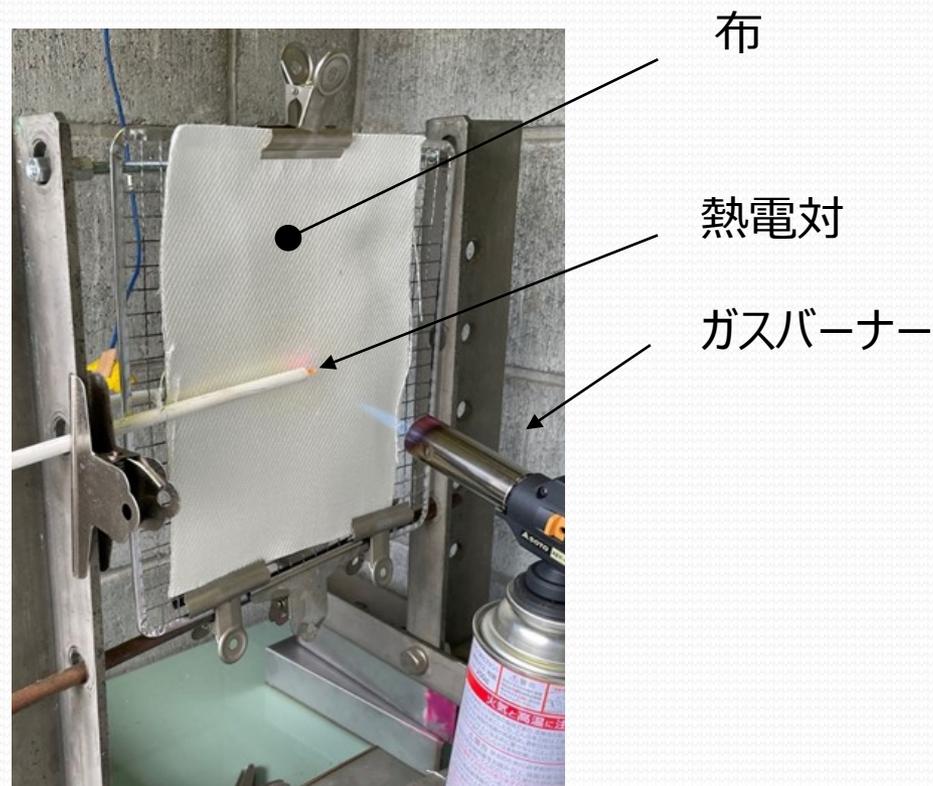
開口 50 cm × 50 cm

一時間の予備燃焼試験を実施、観察及び温度プロフィールを取得

<裏面>



<表面>

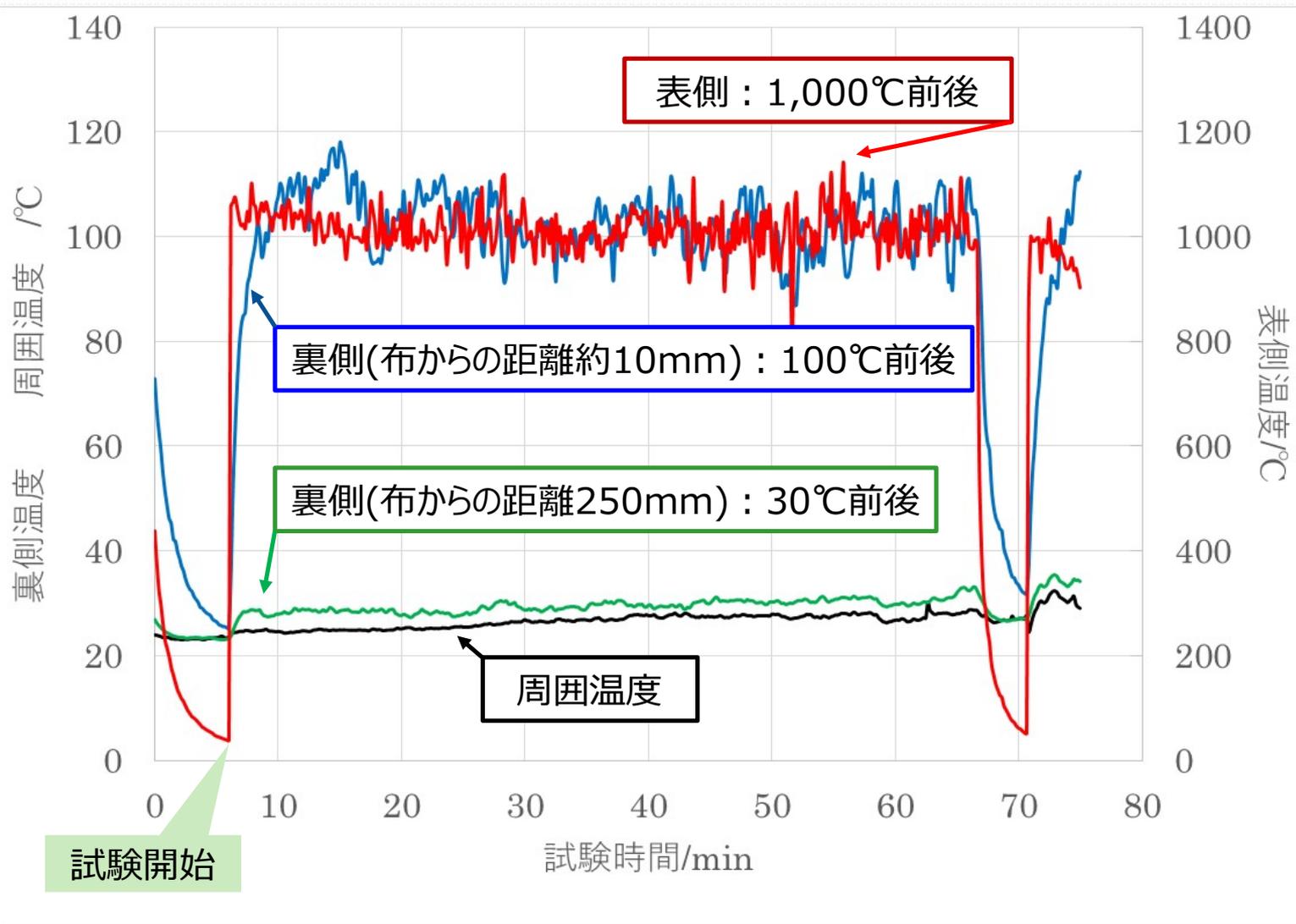


<3つの試験を実施>

サンプル	基材	コーティング	厚さ	目付
A	高純度シリカ布	なし	約0.7 mm	600 g/m ²
B	高純度シリカ布	なし	約1.3 mm	1000 g/m ²
C	高純度シリカ布	有機系樹脂	約0.7 mm	735 g/m ²

ガスバーナー：ホームセンター購入
 1300℃ max (最大火力 2.4 kW)
 ※ バルブ開き具合、炎の位置は調整

サンプル A の温度プロファイル



サンプル A の布表裏面状況 (一時間後)



炎のあたった面 <表面>



炎と逆の面 <裏面>

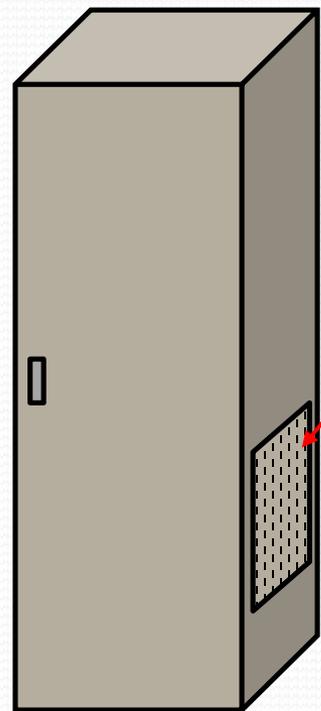
予備燃焼試験の結果まとめ

■ 十分に一時間耐火性能あり、と認められる

サンプル	布の諸元				判定条件	
	基材	コーティング	厚さ	目付	炎の貫通	布の破損
A	高純度シリカ布	なし	約0.7mm	600g/m ²	なし	なし
B	高純度シリカ布	なし	約1.3mm	1000g/m ²	なし	なし
C	高純度シリカ布	有機系樹脂	約0.7mm	735g/m ²	なし	なし

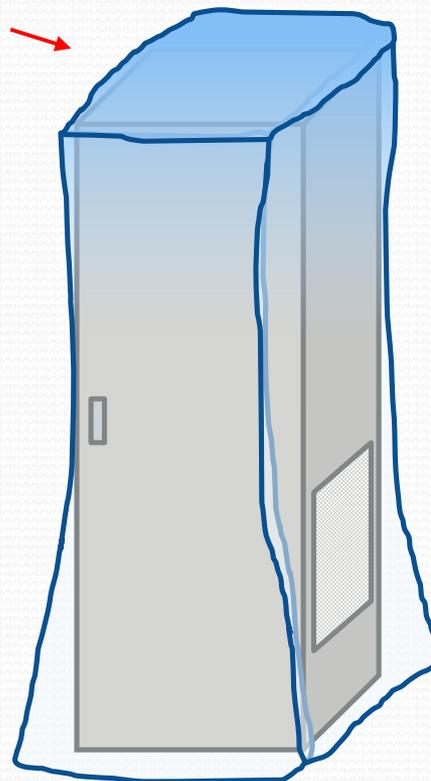
運用時のイメージについて

<パターン1> 袋状にしてかぶせる方法



キュービクル

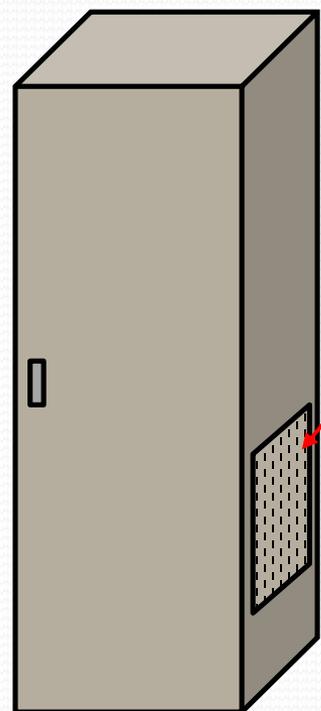
不燃性袋



キュービクル全体に対し、不燃性袋で覆う
(換気口が露出しないようにする)

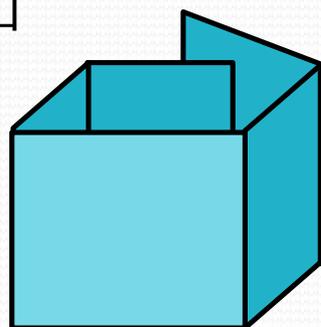
炎の回り込みを
防ぐ設計とする

<パターン2> 帯状にして巻く方法 (耐火性のベルトで固定)



キュービクル

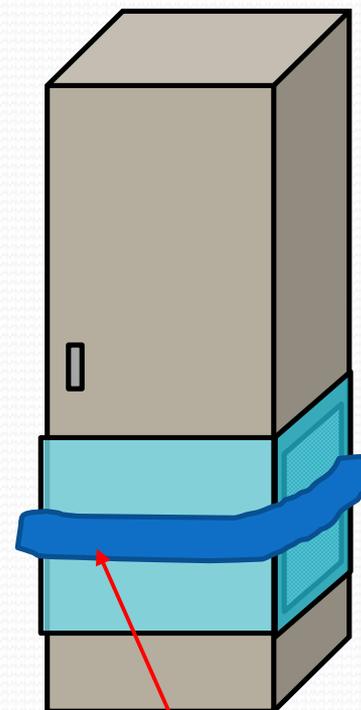
換気口



帯状の不燃性布



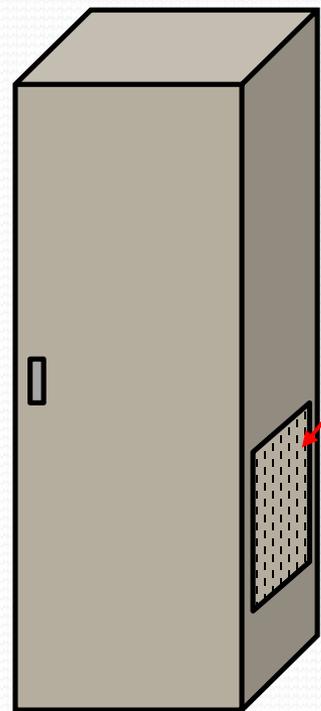
キュービクルの換気口を
帯状の不燃性布で覆うように巻き付け
ベルトなどで固定する
(換気口が露出しないようにする)



金属ベルト or
不燃ベルトを用いる

金具で固定

<パターン3> 帯状にして巻く方法 (耐火性ベルクロ等で固定)

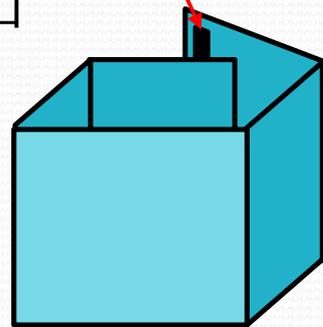


換気口

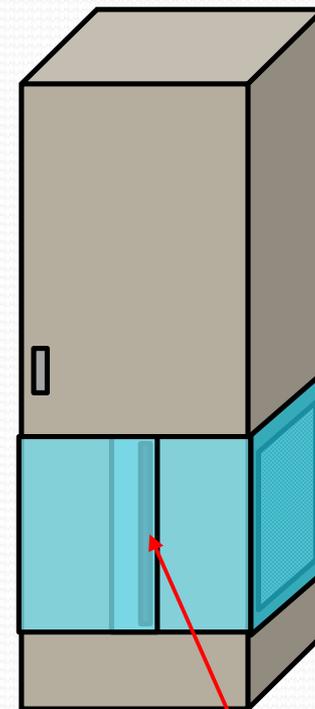
留め具

※留め具の種類

- ・金属ホック
- ・磁石 (布の内側)
- ・ベルクロ (布の内側)
- ・耐火ファスナー



帯状の不燃性布

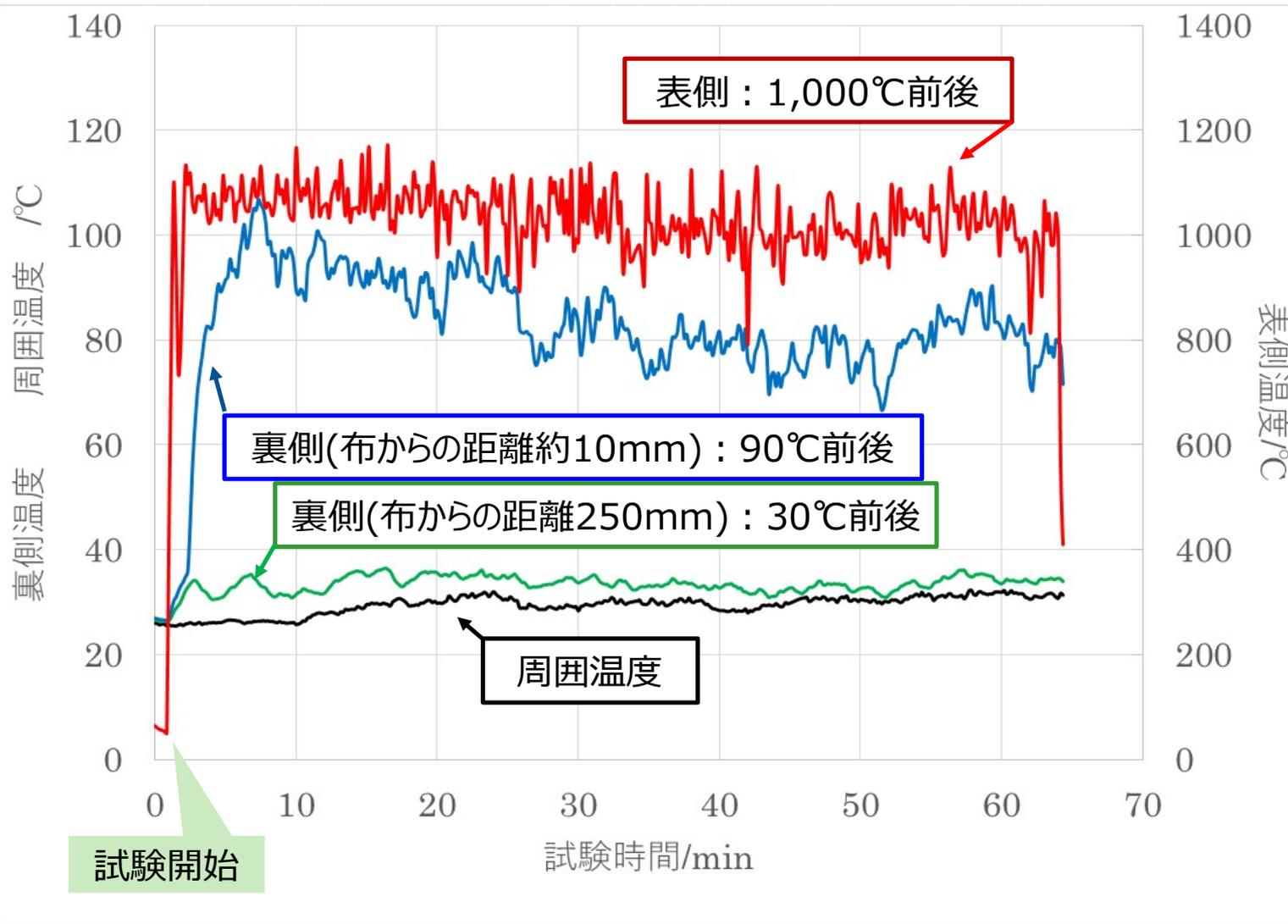


留め具

キュービクルの換気口を
帯状の不燃性布で覆うように巻き付け
留め具で固定する
(換気口が露出しないようにする)

以下、予備燃焼試験の参考資料

サンプル B の温度プロファイル



サンプル B の布表裏面状況 (一時間後)

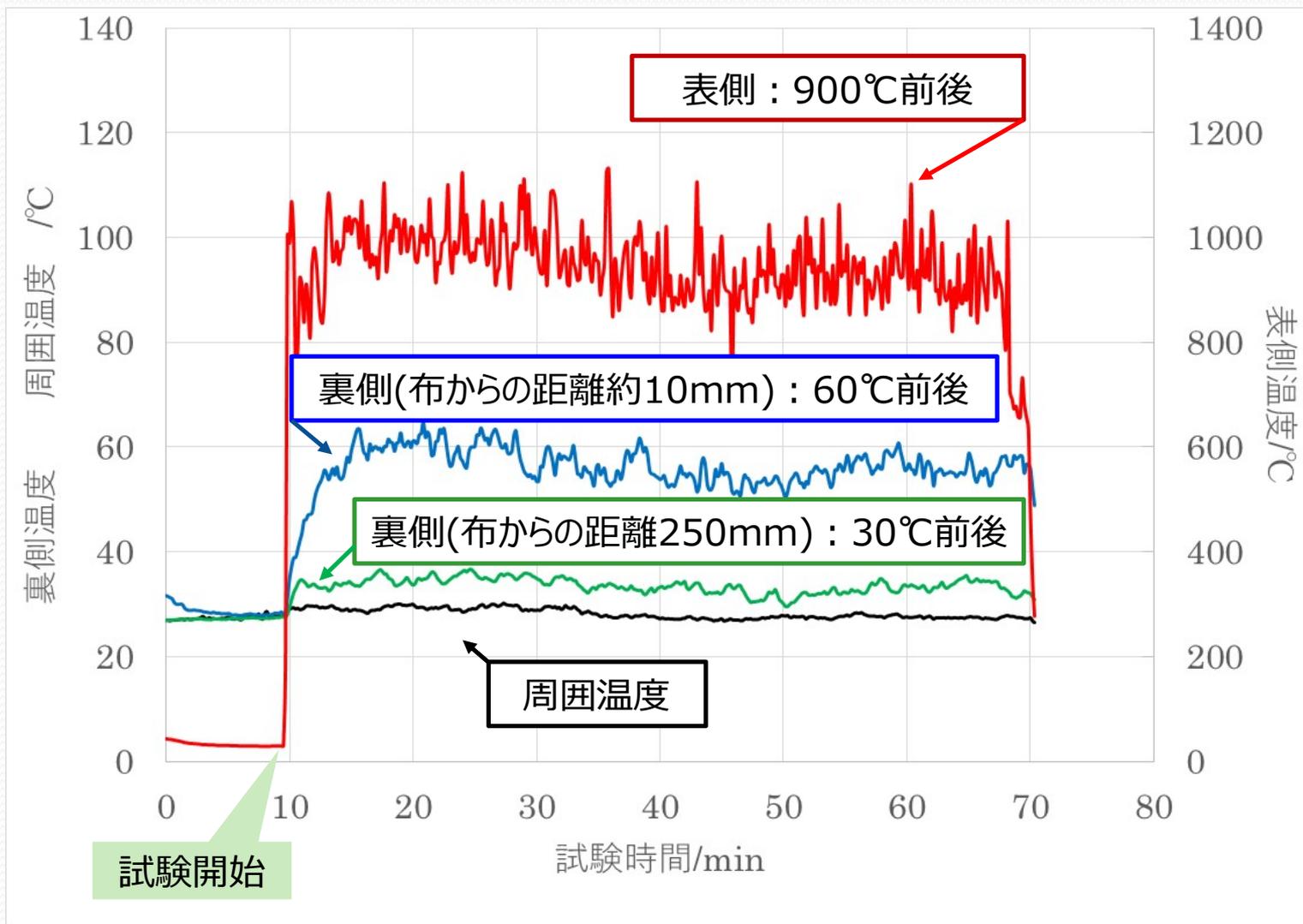


炎のあたった面 <表面>



炎と逆の面 <裏面>

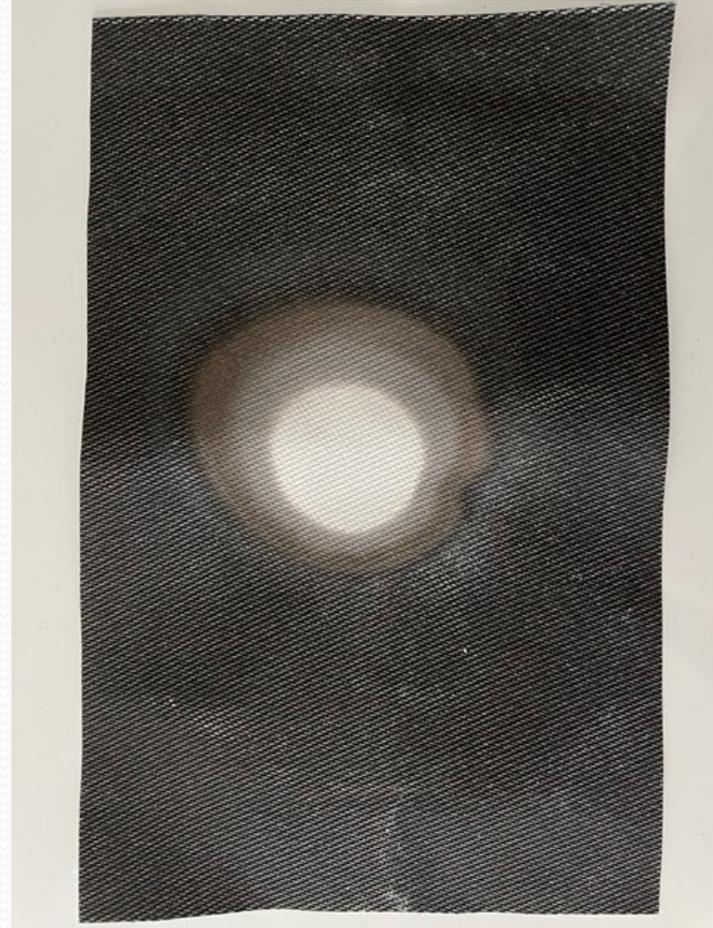
サンプル C の温度プロフィール



サンプル C の布表裏面状況 (一時間後)



炎のあたった面 <表面>



炎と逆の面 <裏面> ※コート面