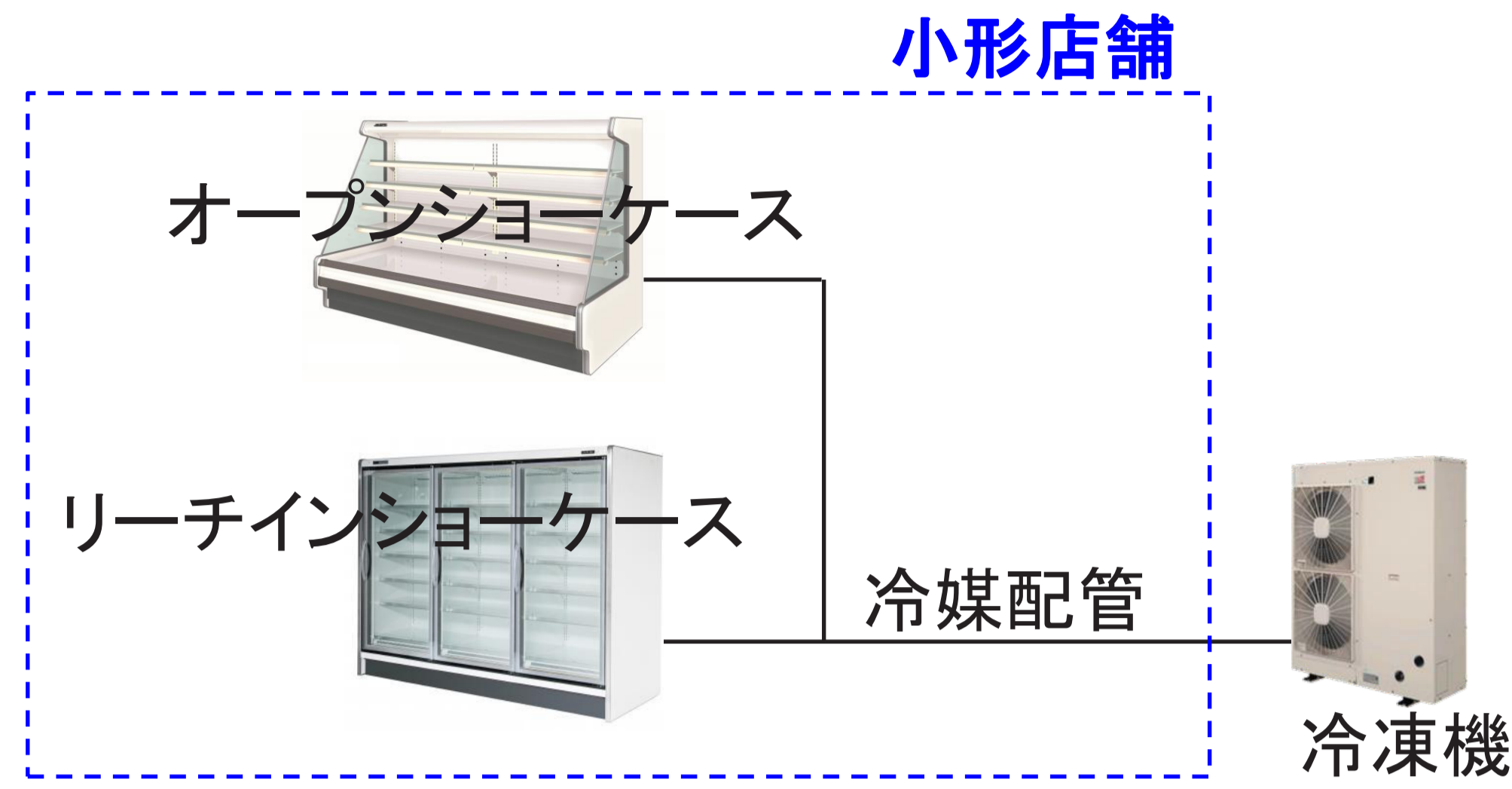


Introduction

[システム] 微燃性(A2L)冷媒を使用した低温機器
 [冷媒(A2L)] R32, R1234yf, R1234ze(E)
 [リスク評価モデル]
 スーパーマーケットに設置されたショーケース



Conclusion

リスクケース	<リスクが高い要因>		使用	据付/修理	廃棄
	項目	冷媒の滞留	着火源の存在	作業者のヒューマンエラー	冷媒回収作業
上側配管 接続部漏れ	要因	換気量少	調理器, ヒーター	冷媒回収作業 ろう付け作業	冷媒回収作業 活線作業
ピット配管 接続部漏れ / オープンショーケース 庫内漏れ	安全対策		店員への教育	漏えいセンサー検知時に警報出力	作業者への教育と携帯形検知器の携帯
リーチインショーケース 庫内漏れ	安全対策		店員への教育	漏えいセンサー検知時に警報出力とサーキュレートファン移動	作業者への教育と携帯形検知器の携帯
				漏えいセンサー検知時に警報出力と安全遮断弁閉	
			店員への教育		作業者への教育と携帯形検知器の携帯

- いずれも場合も冷媒量の制限を実施する(LFLの4分の1以下)。
- 漏えい検知器の取り付けは必須。

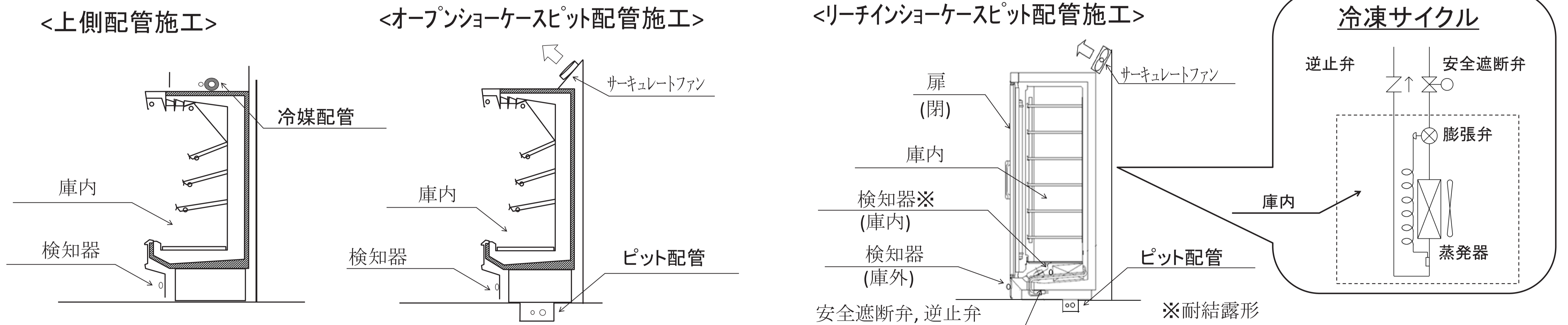
System / Installation

- 冷凍能力: 5.0 ~ 40.0 kW (ET=-10°C)
- 冷媒封入量: 20 kg (リスク評価モデルでの最大封入量)
- 組合せ: 1台の冷凍機に1台もしくは複数台のショーケースを接続
- ショーケースの市場ストック数: 約1,300,000台
- 用途: スーパーマーケット等

Risk case / Safety measures

[ショーケース]

- 冷媒配管接続箇所: ショーケースの上側 / ピット部
- 漏れ箇所: 上側配管接続部 / ピット配管接続部 / 庫内
- 安全対策: ピット配管接続部漏れ... 漏えい検知器+送風機
 オープンショーケース庫内漏れ... 漏えい検知器+送風機
 リーチイン庫内漏れ... 漏えい検知器+安全遮断弁、逆止弁



※ショーケースは、レイアウト変更によるピット部接続配管のろう付け頻度大。厳しくRAを実施するため、店内のろう付け配管接続部も漏えい箇所とする。

Ignition source

- [スパーク]
 • マッチ, オイルライター
 [裸火]
 • マッチ, ライター
 • 燃焼機器 (調理器, ヒーター等)
 • ガスバーナー

※店内のどこに調理器等の着火源が設置されるかコントロール不可。すべての条件で対策を行い、安全を確保する。

Flammable area and time

・ ショーケース

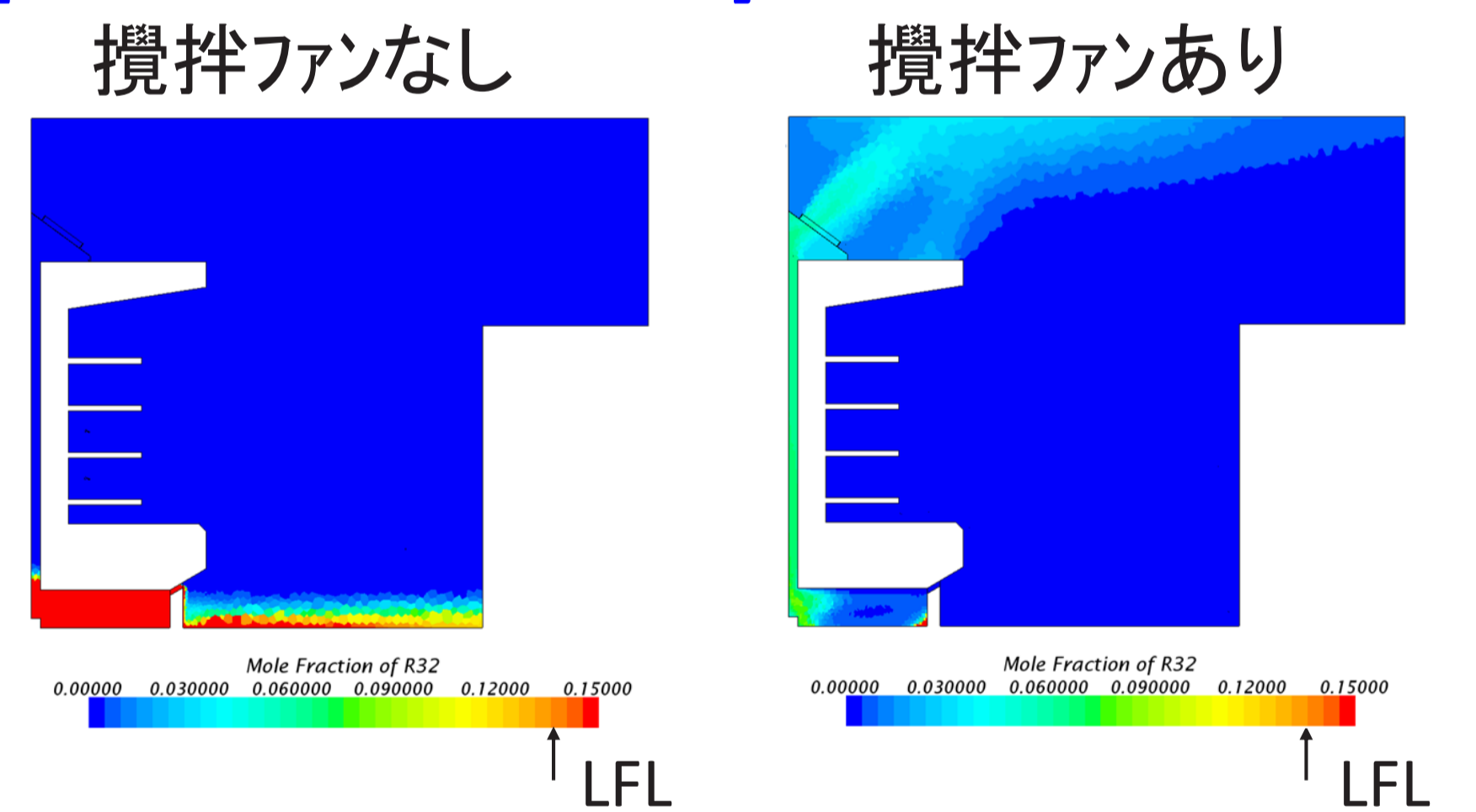
漏れ箇所		床面積	冷媒封入量	漏えい速度	可燃時空積
		m ²	kg	kg/h	m ³ ・min
オープン ショーケース	上側配管接続部	84.7	20	10	4.23
	ピット配管接続部	84.7	20	75	610.2
	Display area	84.7	20	75	2103.0
リーチイン ショーケース	庫内(安全対策有)	84.7	20	75	0.0016

⇒RA結果からピット配管接続部およびオープンショーケース庫内漏れ時はファンによる攪拌が必要。
 リーチインケースは密閉形につき安全対策を必須とし、RAを実施。

Risk assessment

・ 安全対策の有効性

[オープンショーケース]



⇒攪拌ファンにより冷媒を攪拌し、安全を確保

・ 結果 (冷媒: R32)

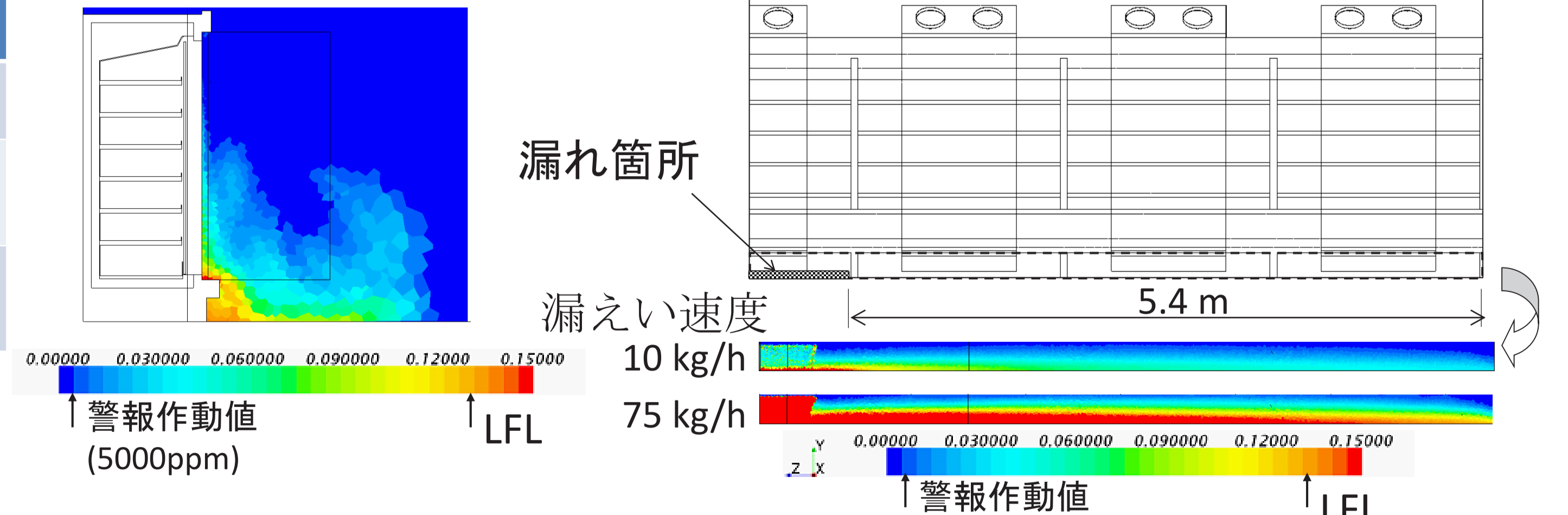
ライフステージ [許容値]	据付(改装) [≤ 2.0×10 ⁻⁷]		使用 [≤ 2.0×10 ⁻⁸]		修理 [≤ 2.0×10 ⁻⁷]		廃棄 [≤ 2.0×10 ⁻⁷]	
安全対策	なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり
オープン ショーケース	5.83×10 ⁻⁶	4.65×10 ⁻⁸	2.80×10 ⁻⁸	5.51×10 ⁻¹¹	8.89×10 ⁻⁴	4.43×10 ⁻⁸	3.38×10 ⁻⁶	1.80×10 ⁻⁸
リーチイン ショーケース	7.66×10 ⁻⁷	8.20×10 ⁻⁹	4.11×10 ⁻¹⁰	8.45×10 ⁻¹¹	2.23×10 ⁻⁵	5.12×10 ⁻⁹	4.70×10 ⁻⁸	2.53×10 ⁻¹⁰

※Reach-in type は、庫内漏れ発生時に扉を開けたときにリスクが高くなるので、扉を開けたときのリスク評価を実施。

※今後は、低温機器のもう一つの主要用途となる冷凍冷蔵庫のRAを進める(2016/8~2017/6)。

[リーチインショーケース]

安全遮断弁あり



⇒安全遮断弁により漏れを遮断し、安全を確保

漏えい時濃度分布(攪拌ファン停止)

⇒漏えい箇所から5m以内であれば検知が可能

Documentation

1. 微燃性(A2L)冷媒を使用した低温機器の冷媒漏れ時の安全確保のための施設ガイドライン JRA GL-18:2016
2. 微燃性(A2L)冷媒を使用した低温機器の冷媒漏れ時の安全機能要求事項 JRA 4072:2016