

はじめに

- [検討システム] 家庭用エアコン
[検討冷媒 (A2L)] R32, R1234yf
[リスクアセスメント手順]
1. 対象製品の設定
 2. リスクの解析
 3. 事故発生確率の計算 (FTA法)
 4. 安全対策の立案
 5. ガイドラインの確立

結論

- [壁掛け形エアコン]
着火源と可燃体積の再評価によって許容値を満たした
- [シングルタイプもしくはマルチタイプの床置き形エアコン]
攪拌手段を併用することで、微燃性冷媒を安全に使用することができる

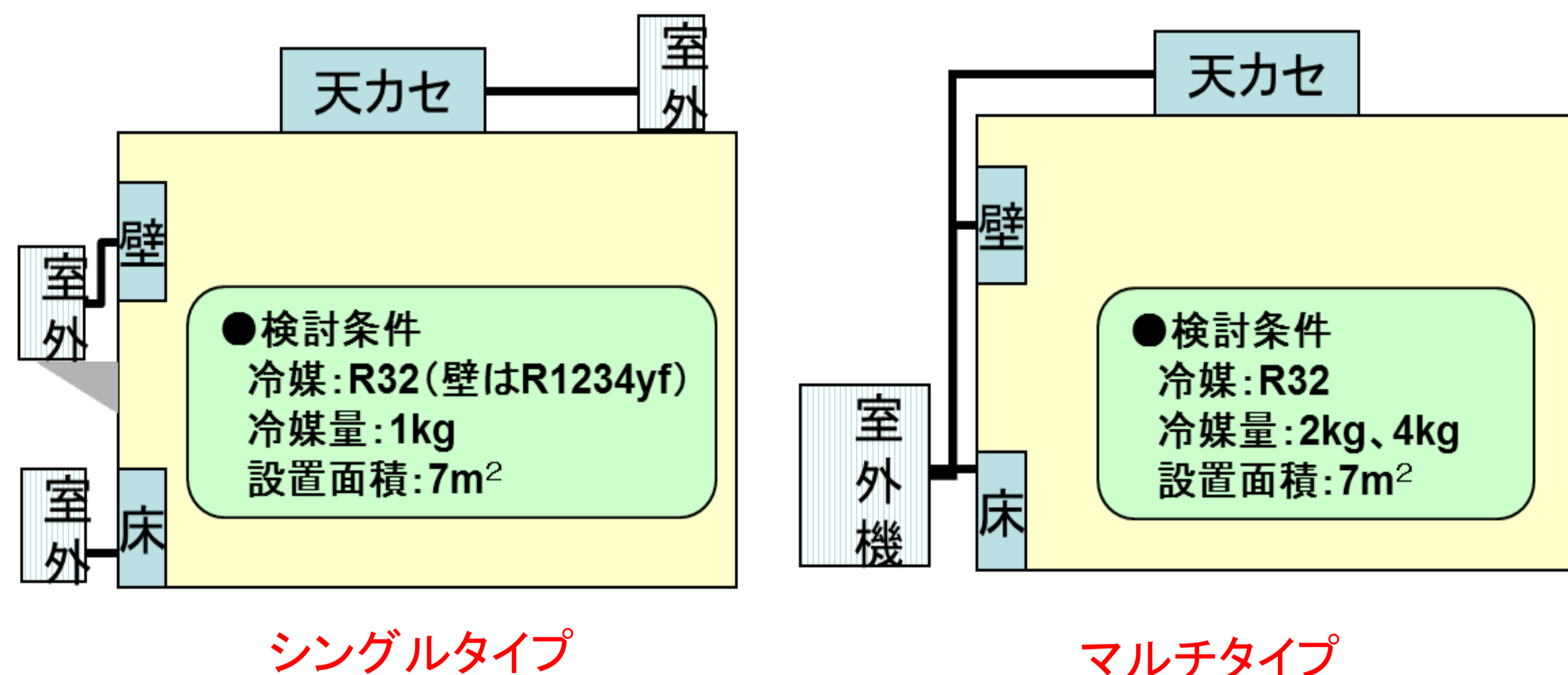
システム

Table 1 代表モデルの仕様

Type of residential AC	壁掛け形	床置き形
冷房能力 [kW]	4 kW	4 kW (個々)
冷媒封入量 [kg]	1.0 kg	4.0 kg 最大
設置高さ	壁面 1.8m	床面 0.0m

設置状況

Fig.2 エアコンのタイプと設置状況



冷媒漏洩の発生確率

Table 2 冷媒漏洩の発生確率

	漏洩発生率	漏洩速度
冷媒漏洩	0.023%	0.25kg/min*

[case/(unit year)]

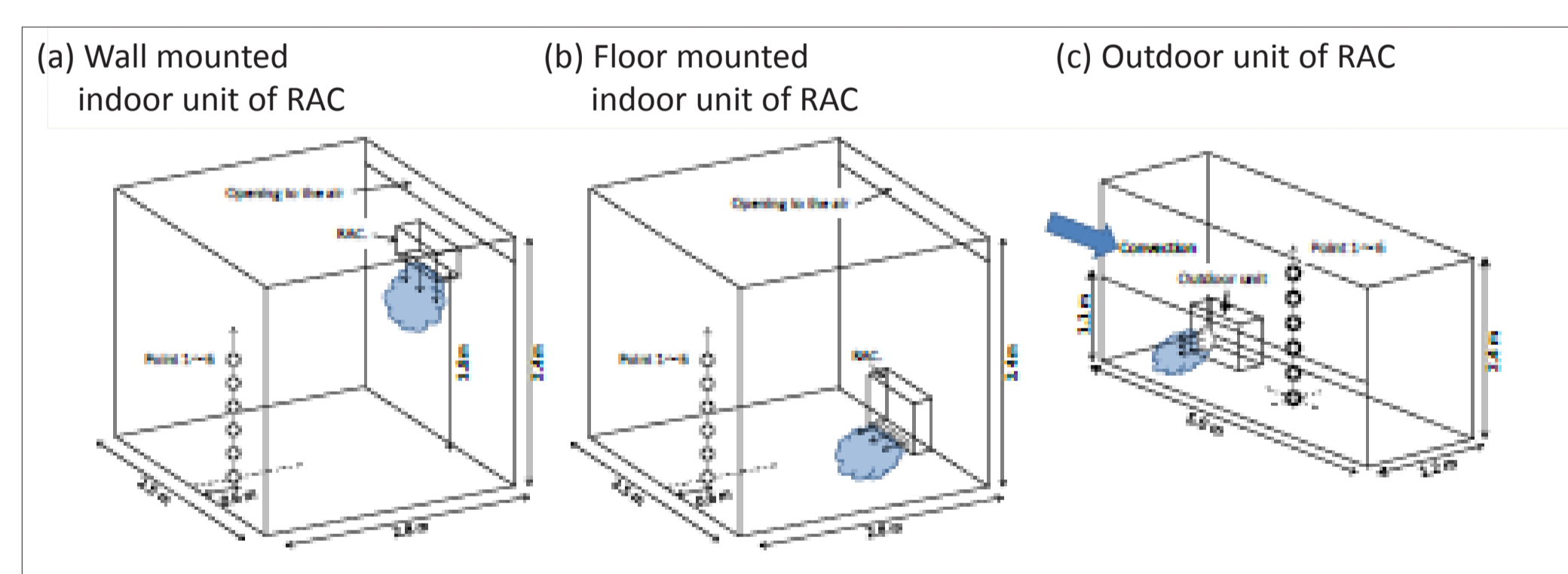
可燃域の体積

Table 3 可燃時間空間積

	R32	R1234yf
1.1 輸送	2.00×10^{-4}	2.20×10^{-4}
2.2 据付け	2.40×10^{-3}	2.50×10^{-4}
2.5 作業ミス	9.00×10^{-3}	1.30×10^{-2}
2.10 冷媒充填	9.97×10^1	3.70×10^2
3.1 室内機運転	5.00×10^{-4}	5.50×10^{-4}
3.5 室内機停止	2.40×10^{-2}	2.50×10^{-2}
4.1 室外機	9.00×10^{-2}	1.30×10^{-1}
5.1 接続パイプ	9.97×10^2	3.70×10^3
7.8 サービス/修理	9.07×10^{-3}	1.30×10^{-2}
8 廃棄リサイクル	上記同等の状況および値を使用	

[m³・min]

Fig.3 シミュレーションの空間条件



着火源

偶発的着火の発生確率

- [裸火]
- ・ マッチ、オイルライター (実験で一回着火)
 - ・ 床面近くにある燃焼機器
 - 電気式ラジアントヒータ暖房機
 - ガス式温水器
 - ガス式調理器具
- [スパーク]
- ・ 金属接触によるスパーク (フォークリフトなど)
 - ・ 家電機器内の電気部品は着火源とみなさない (5kVA以下のソレノイド式スイッチ類)

Table 4 偶発的着火の発生確率

冷媒	R32 (対策済み)			
	1対1シングルタイプ AC		ハウジング AC	
	壁掛け形	壁掛け形	シングルタイプ 床置き形	マルチタイプ 床置き形
輸送保管	4.1×10^{-17}	4.5×10^{-17}	3.6×10^{-11}	1.1×10^{-9}
設置	2.7×10^{-10}	3.1×10^{-10}	4.0×10^{-11}	9.0×10^{-9}
使用 [室内]	3.9×10^{-15}	4.3×10^{-15}	4.1×10^{-10}	4.7×10^{-10}
使用 [室外]	1.5×10^{-10}	2.1×10^{-10}	8.6×10^{-11}	1.1×10^{-9}
サービス/修理	3.2×10^{-10}	3.6×10^{-10}	2.6×10^{-10}	4.3×10^{-9}
廃棄リサイクル	3.6×10^{-11}	5.3×10^{-11}	2.5×10^{-11}	4.1×10^{-10}

[1/(unit year)]

対策 (ハウジングエアコンに対する技術的要求)

1. 技術的要求:
 - 冷媒漏洩時には室内機のファンで攪拌すること
 - 以下の注意書きを製品に表示すること “全季節にわたってエアコンが繋がれたサーキットブレーカーをOFFしないこと”
2. 設置状況の確認項目
 - 床置き形エアコンの吹き出し口での冷媒濃度の確認
 - 日本家屋での扉やふすまなどに隙間が設けてあることの確認

参考文献

1. 微燃性冷媒に関するプログレスレポート; 日本冷凍空調学会編