

微燃性冷媒を使用したスプリットエアコン (店舗用パッケージエアコン)のリスク評価報告書

日冷工 環境企画委員会 微燃性冷媒安全検討WG

ミニスプリットリスクアセスメントSWG (Ⅱ)

【活動期間】2013年3月22日～2017年4月11日

作成日 2017年 4月 11日

主査	渡部 岳志	【パナソニック (株)】
委員 (輸送・保管)	山田 剛	【ダイキン工業 (株)】
(据付)	村上 健一	【三菱重工サーマルシステムズ (株)】
(使用室内)	土橋 一浩	【日立ジョンソンコントロールズ空調 (株)】
(使用室外)	鈴木 啓浩	【東芝キャリア (株)】
(修理)	藤 利行	【(株) 富士通ゼネラル】
(廃棄)	鈴木 康巨	【三菱電機 (株)】
オブザーバー	平良 繁治	【ダイキン工業 (株)】
	佐々木俊治	【日立ジョンソンコントロールズ空調 (株)】
	山口 広一	【東芝キャリア (株)】
	大井手正彦	【三菱電機 (株)】
事務局	長谷川一広	【(一社) 日本冷凍空調工業会】

以上、最終レポート作成時メンバー

以下、当 SWG に参加頂いた方々を記す

委員 (据付)	藤野 哲爾	【三菱重工サーマルシステムズ (株)】
オブザーバー	矢嶋龍三郎	【ダイキン工業 (株)】
	長谷川 隆	【ダイキン工業 (株)】
	平原 卓穂	【三菱電機 (株)】
	滝本 直	【三菱電機 (株)】
	高市 健二	【パナソニック (株)】

免責事項

本報告書は、最新の技術情報に基づき万全を期して作成しておりますが、掲載された情報の正確性を保証するものではありません。また、本報告書に掲載された情報・資料を利用、使用する等の行為に関連して生じたいかなる損害についても、当工業会並びに著者は何ら責任を負いません。

著作権

本報告書の著作権は当工業会並びに著者が有しています。許可なく全体あるいは一部の転載、複製はお断りします。

目次

1. はじめに	...	P. 1
1.1 店舗用パッケージエアコンのリスク評価概要	...	P. 1
2. 店舗用パッケージエアコンの想定されるリスクモデル	...	P. 2
2.1 店舗用パッケージエアコンの特徴	...	P. 2
2.2 リスクが高くなると想定される設置モデル	...	P. 3
3. 微燃性冷媒リスクアセスメントの手法	...	P. 4
3.1 微燃性冷媒リスクアセスメント手法（ISO/IEC Guide51 及び R-map）	...	P. 4
3.2 許容できるリスク（着火事故発生確率）の設定	...	P. 6
3.3 着火事故が発生する要因	...	P. 6
4. 冷媒リークシミュレーション	...	P. 7
4.1 室内モデル	...	P. 7
4.1.1 室内モデルの算出結果	...	P. 7
(a)天井設置モデル	...	P. 7
(b)床置き設置モデル	...	P. 11
4.1.2 床置きスリム形での送風運転による漏えい冷媒攪拌効果の確認	...	P. 17
4.2 室外モデル	...	P. 22
4.2.1 室外モデルの空間容積（地上設置、狭小設置、半地下設置）	...	P. 22
4.2.2 室外モデルの算出結果	...	P. 22
(a)地上設置モデル, (c)半地下設置モデル	...	P. 22
(d)狭小設置モデル	...	P. 23
4.2.3 冷媒「R1234yf」及び「R1234ze(E)」の算出結果	...	P. 24
4.2.4 室外モデルの算出結果（輸送・保管・廃棄ステージ検討用）	...	P. 27
5. 着火源の特定	...	P. 29
5.1 微燃性冷媒の着火源	...	P. 29
5.2 着火源存在確率	...	P. 30
5.2.1 使用(室内)ステージの着火源存在確率	...	P. 30
5.2.2 使用(室外)ステージの着火源存在確率	...	P. 35
6. 各ライフステージの FTA	...	P. 36
6.1 輸送保管ステージ	...	P. 36
6.1.1 輸送保管ステージの着火源	...	P. 36
6.1.2 輸送保管ステージの漏えいモード	...	P. 37
6.1.3 中型倉庫保管時の FTA	...	P. 37
6.1.4 狭小倉庫保管時の FTA	...	P. 37
6.1.5 ワゴン車輸送時の FTA	...	P. 38
6.1.6 輸送保管ステージのまとめ	...	P. 38
6.2 据付ステージ	...	P. 39
6.2.1 据付ステージの着火源	...	P. 41
6.2.2 据付ステージの冷媒漏えいパターン	...	P. 43
6.2.3 室外機の FTA	...	P. 43
6.2.4 室内機の FTA	...	P. 45
6.2.5 据付ステージの安全対策	...	P. 47
6.2.6 据付ステージのまとめ	...	P. 48
6.3 使用(室内)ステージ	...	P. 54

6.3.1 使用(室内)ステージの着火源	...	P. 54
6.3.2 使用(室内)ステージの FTA	...	P. 54
(a)事務所の FTA	...	P. 55
(b)飲食店厨房の FTA	...	P. 55
(c)カラオケルームの FTA	...	P. 55
(d)飲食店客室の FTA	...	P. 57
(e)工場の FTA	...	P. 57
6.3.3 使用(室内)ステージの安全対策	...	P. 58
6.3.4 使用(室内)ステージのまとめ	...	P. 58
6.4 使用(室外)ステージ	...	P. 59
6.4.1 使用(室外)ステージの着火源	...	P. 59
6.4.2 使用(室外)ステージの FTA	...	P. 60
(a)地上設置の FTA	...	P. 60
(b)各階設置の FTA	...	P. 60
(c)半地下設置の FTA	...	P. 60
(d)狭小設置の FTA	...	P. 61
6.4.3 使用(室外)ステージの安全対策	...	P. 61
(a)半地下設置の安全対策	...	P. 61
(b)狭小設置の安全対策	...	P. 64
6.4.4 使用(室外)ステージのまとめ	...	P. 64
6.5 修理ステージ	...	P. 65
6.5.1 修理ステージの着火源	...	P. 65
6.5.2 修理ステージの冷媒漏えいパターン	...	P. 66
6.5.3 室外機の FTA	...	P. 66
6.5.4 室内機の FTA	...	P. 67
6.5.5 配管(天井裏)の FTA	...	P. 68
6.5.6 安全対策	...	P. 68
6.5.7 まとめ	...	P. 68
6.6 廃棄ステージ	...	P. 70
6.6.1 撤去 FTA	...	P. 70
(a)撤去作業時の着火源	...	P. 70
(b)撤去作業時の冷媒漏えいモード	...	P. 71
(c)撤去作業時の FTA	...	P. 72
6.6.2 運搬 FTA	...	P. 73
(a)運搬時の着火源	...	P. 73
(b)運搬時の冷媒漏えいモード	...	P. 73
(c)運搬時の FTA	...	P. 73
6.6.3 保管 FTA	...	P. 73
(a)保管時の着火源	...	P. 74
(b)保管時の冷媒漏えいモード	...	P. 74
(c)保管時の FTA	...	P. 74
6.6.4 解体 FTA	...	P. 74
(a)分解作業時の着火源	...	P. 74
(b)分解作業時の冷媒漏えいモード	...	P. 75
(c)分解作業時の FTA	...	P. 75

6.6.5 安全対策	...	P. 75
(a) 撤去における安全対策	...	P. 75
(b) 解体における安全対策	...	P. 76
6.6.6 まとめ	...	P. 76
7. RAの結果及び必要とされる安全対策	...	P. 78
7.1 第一次モデル(代表的なモデル)	...	P. 78
7.2 第二次モデル(比較的リスクが高くなると想定されるモデル)	...	P. 79
7.2.1 RA 結果	...	P. 79
7.2.2 必要とされる安全対策	...	P. 80
7.3 第三次モデル(30kW までのリスクが高くなると想定されるモデル)	...	P. 81
7.3.1 RA 結果	...	P. 81
7.3.2 必要とされる安全対策	...	P. 83
8. 冷媒誤充填に対するリスク評価	...	P. 84
9. まとめ	...	P. 85
参考文献	...	P. 86

白紙