

FTAの全体構成と識別No.

設置場所	型式	A.保管		B.据付		C.使用		E.修理		F.廃棄		
		未対策	対策有	未対策	対策有	未対策	対策有	未対策	対策有	未対策	対策有	
室内機	事務所	天カ	A-1	-	B-1	-	C-1	-	E-1	e-1	F-1	f-1
	事務所 (夜間換気停止)	天カ			/	/	C-2	c-2	/	/	/	/
	飲食店	床置			B-2	-	C-3	c-3	E-2	e-2	F-2	f-2
	カラオケ	天カ			/	/	C-4	c-4	/	/	/	/
	美容室	天カ			/	/	C-5	c-5	/	/	/	/
	焼肉店	天カ			/	/	C-6	c-6	/	/	/	/
	宴会場	天カ			/	/	-	-	/	/	/	/
	天井裏	-			/	/	C-8	-	E-8	e-8	F-8	f-8
室外機	地上	-	/	/	B-1	-	D-9	-	E-9	e-9	F-9	f-9
	各階	-	/	/	B-10	-	D-10	-	E-10	e-10	F-10	f-10
	半地下	-	/	/	B-11	b-11	D-11	d-11	E-11	e-11	F-11	f-11
	機械室	-	/	/	B-12	b-12	D-12	d-12	E-12	e-12	F-12	f-12
誤充填		/	/	/	/	C-13 D-13	c-13 d-13	E-13	e-13	F-13	f-13	

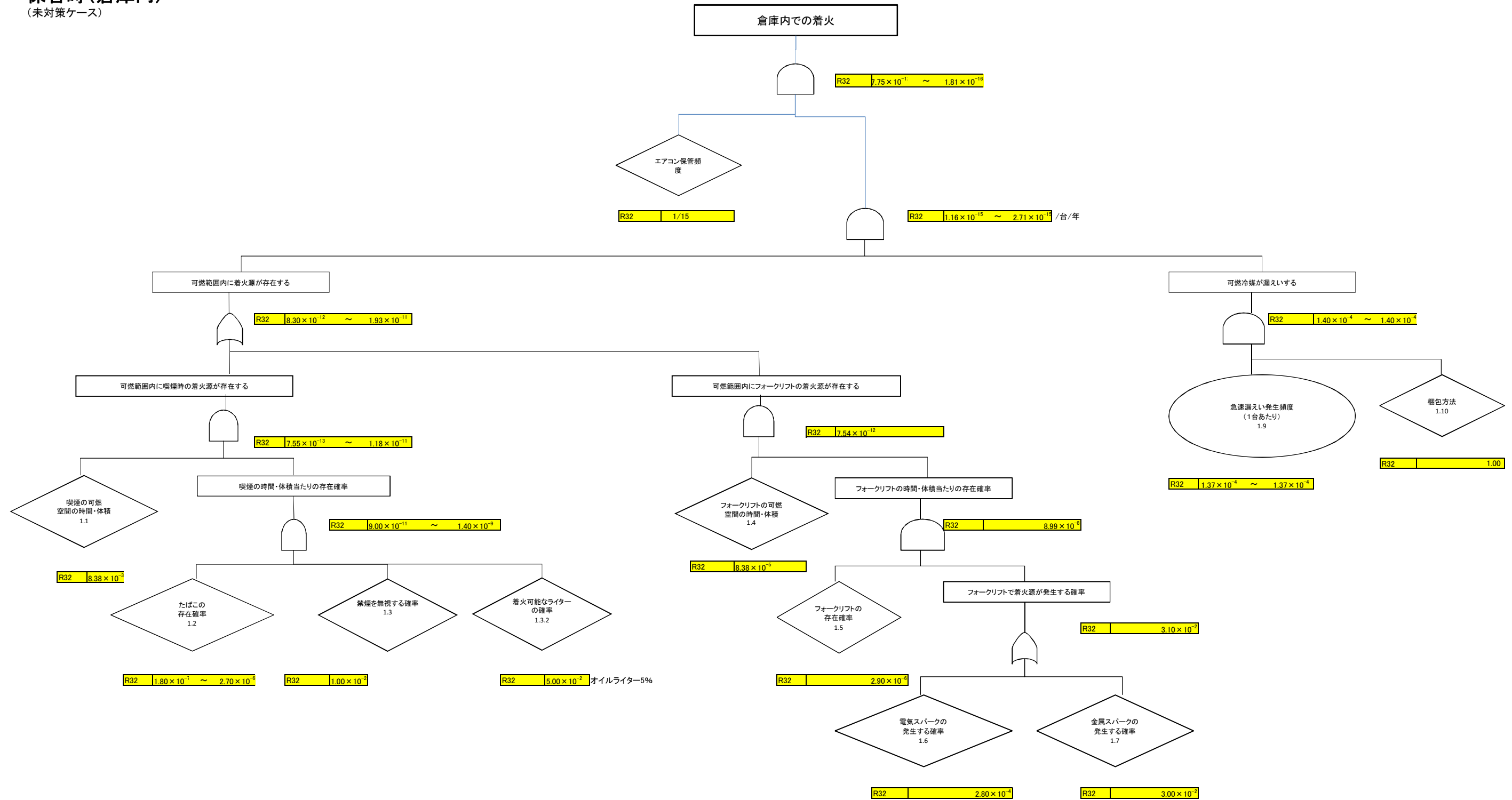
D-4
 ライフステージ 設置ケース
 (大文字は未対策、
 小文字は対策済)

保管時確率数値割り付け表

	No.	項目	R32の未対策の値	備考
保管時 A-1	1.1	喫煙の可燃空間の時間・体積 (min・m3)	8.38×10^{-3}	家庭用ACで求めたR32時空積値をベースとしそれを10倍すると共に、IEC60335-2-40:2013 GG.4の許容冷媒充てん量式を参照し、時空積が(冷媒充てん量/(設置高さ×床面積0.5))に比例するとして求めた
	1.2	煙草の存在確率	$1.80 \times 10^{-7} \sim 2.70 \times 10^{-6}$	5人が1~15本/日、20日/月、8時間/日(勤務中)喫煙し、床面積1000m ² 、高さ2.5m、喫煙率0.6(1996年JT調べ、男性) 最小: $5 \times (0.6 \times 1/24/60/2500) \times 8/24 \times (20 \times 12/365) = 1.80 \times 10^{-7}$ 最大: $5 \times (0.6 \times 15/24/60/2500) \times 8/24 \times (20 \times 12/365) = 2.70 \times 10^{-7}$
	1.3	禁煙を無視する確率	1.00×10^{-2}	自身の安全にかかわることからADL報告書の値(10%)×1/10
	1.3.2	着火可能なライター	5.00×10^{-2}	オイルライターの使用確率
	1.4	フォークリフトの可燃空間の時間・体積 (min・m3)	8.38×10^{-5}	フォークリフトが動くことにより煙草の1/100と仮定
	1.5	フォークリフトの存在確率 /min/m3	2.90×10^{-6}	2台が20日/月、8時間/日稼働、1回/h始動時にスパークが発生、床面積を1000m ² 、高さ2.5m $2 \times 8 \times 20 \times 12 / (365 \times 24 \times 60) / 2500 = 2.9 \times 10^{-6}$
	1.6	静電気スパークの発生する確率	2.80×10^{-4}	8時間/日稼働、8回/日スパークが8秒間発生 $8 / (8 \times 60 \times 60) = 2.80 \times 10^{-4}$
	1.7	金属スパークの発生する確率	3.00×10^{-2}	パレットを引きずる確率 3.0×10^{-1} (-)をベースに、パレットを引きずらないように指示することで1/10
	1.8	台数(台)	1000	面積1000m ² 、高さ8mの倉庫に平置き
	1.9	噴出冷媒漏洩発生確率 /yr	1.37×10^{-4}	室外機使用時と同じ急速漏えいの値
	1.10	梱包方法	1.00	-
1.11	エアコン保管確率	1/15	保管頻度を耐用年数の15年	

A-1

保管時(倉庫内) (未対策ケース)



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-1 (ベースデータ/室内:天井設置、室外:通常設置)

確率数値割付表

	No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
			未対策ケース		対策ケース		
据付時	2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更 (注2の1. 参照)
	2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	7.0E-01		←		(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、7.00E-01を採用
	2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.6	(室外機)可燃範囲内に着火源が存在する確率(ボイラー)	1.8E-08		←		1.78E-08 使用 (注2の4. 参照)
	2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	1.8E+00		←		(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、1.75E+00を採用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
	2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、3.24E+04を採用
	2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
	2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		喫煙の場合と同様
	2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
	2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04 × 1/1000の値を使用
	2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
	2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用
	2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-03		←		配管の0.001倍と仮定
	2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)
	2.36	(喫煙)喫煙しながら据付ける確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
	2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用
	2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用
	2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用
	2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用
	2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用 (注2の5. 参照)
	2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
	2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			1.9E-09		←		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用 (2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06* の値を使用
 - ・ 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について : 正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL : 日常生活動作または日常生活活動 (Activities of Daily Living)

注2)

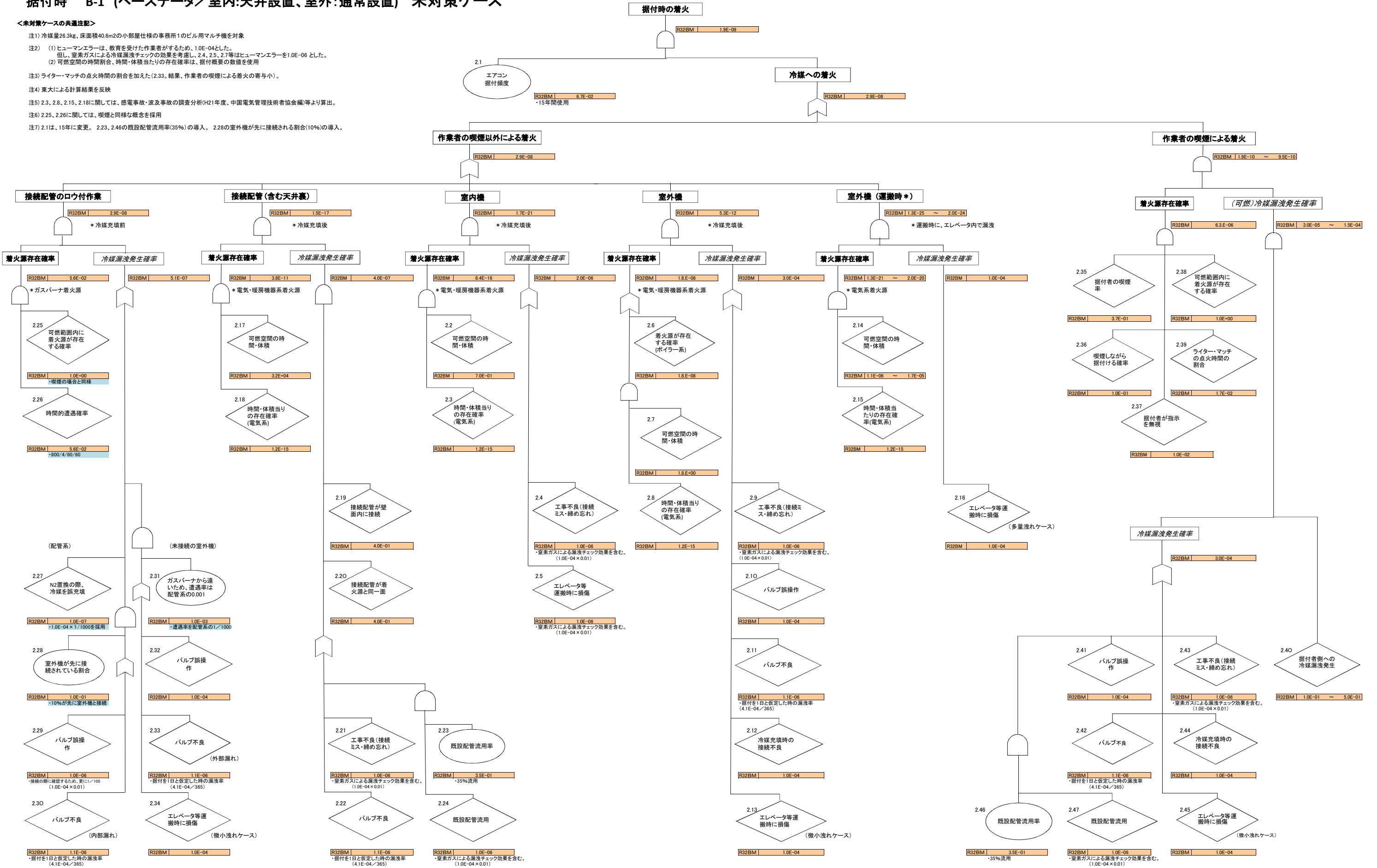
- 2.1 エアコン据付頻度 (年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積 (min・m³) : 室内機:7.00E-01、室外機:1.75E+00、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
 - ・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 1.78E-08
 - ・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-1 (ベースデータ/室内:天井設置、室外:通常設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-10 (室内:天井設置、室外:各階設置)

確率数値割付表

No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
		未対策ケース		対策ケース		
2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更 (注2の1. 参照)
2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	7.0E-01		←		(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、7.00E-01を採用
2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.6	(室外機)可燃範囲内に着火源が存在する確率(ボイラー)	2.9E-06		←		2.86E-06 使用 (注2の4. 参照)
2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	4.0E+00		←		(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、4.02E+00を採用
2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、3.24E+04を採用
2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		喫煙と同じ値を使用
2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		対策は、冷媒漏洩検知責携行し、確率を1/100に低減
2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04 × 1/1000の値を使用
2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付ける確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01		ミニスプリットと同様の値を採用
2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用 (注2の5. 参照)
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		1.9E-09		←		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用 (2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06* の値を使用
 - 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について : 正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL: 日常生活動作または日常生活活動 (Activities of Daily Living)

注2)

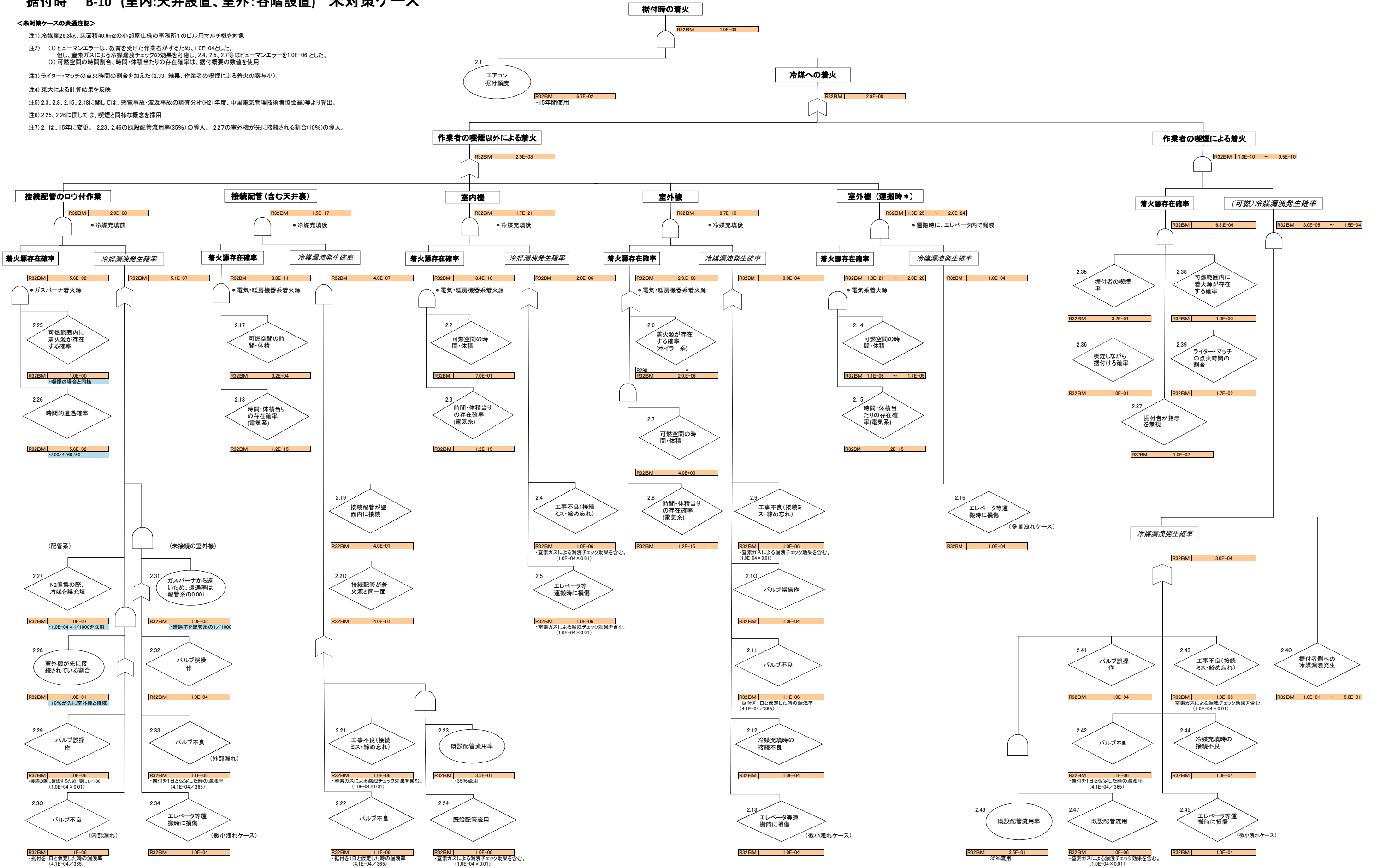
- 2.1 エアコン据付頻度 (年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積 (min・m3) : 室内機:7.00E-01、室外機:4.02E+00、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
 - ・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 2.86E-06
 - ・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-10 (室内:天井設置、室外:各階設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.27の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-11 (室内:天井設置、室外:半地下設置)

確率数値割付表

	No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
			未対策ケース		対策ケース		
据付時	2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更 (注2の1. 参照)
	2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	7.0E-01		←		(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、7.00E-01を採用
	2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー)	5.3E-05		←		5.26E-05 使用 (注2の4. 参照)
	2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	5.0E+04		←		(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、4.98E+04を採用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
	2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、3.24E+04を採用
	2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
	2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
	2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		煙草と同じ値を使用
	2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
	2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04 × 1/1000の値を使用
	2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用	
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定	
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)	
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付け確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)	
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用	
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用	
2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用 (注2の5. 参照)	
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定	
2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.48	(配管ロウ付)作業中の冷漏洩検知器の携行			1.1E-01		対策として、作業中は冷媒漏洩検知器を携行(但し、10%携行忘れ含む) 1/10+(9/10)×E-02を使用	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			1.01E-08		1.9E-09		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用 (2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06*の値を使用。
* 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について : 正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL : 日常生活動作または日常生活活動 (Activities of Daily Living)

注2)

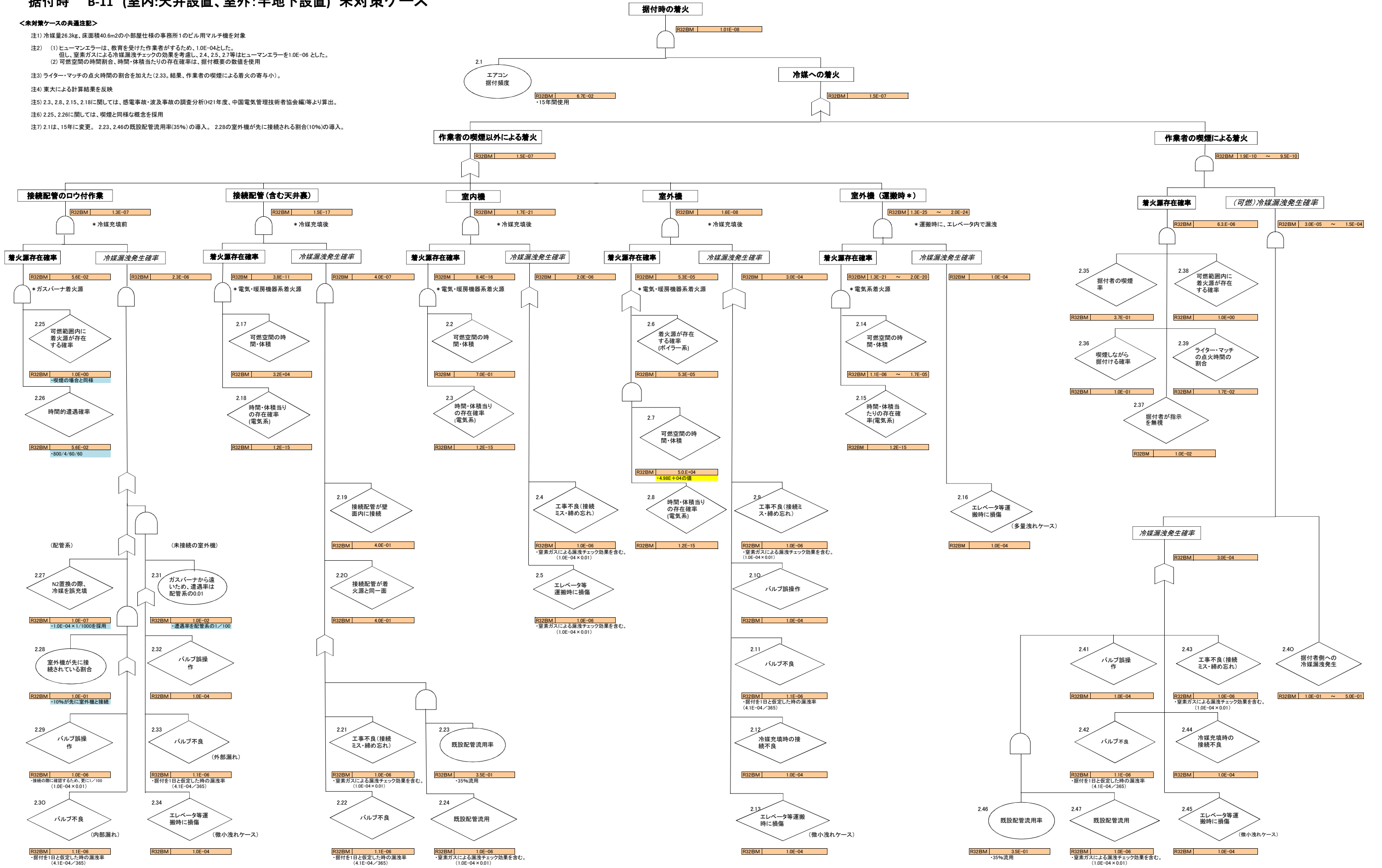
- 2.1 エアコン据付頻度 (年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積 (min・m3) : 室内機:7.00E-01、室外機:4.98E+04、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 5.26E-05
・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-11 (室内:天井設置、室外:半地下設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-12 (室内:天井設置、室外:機械室設置)

確率数値割付表

	No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
			未対策ケース		対策ケース		
据付時	2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更(注2の1.参照)
	2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	7.0E-01		←		(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、7.00E-01を採用
	2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー)	6.3E-05		←		6.33E-05使用(注2の4.参照)
	2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.4E+05		←		(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.44E+05を採用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
	2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用
	2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定
	2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		煙草と同じ値を使用
	2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
	2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04 × 1/1000の値を使用
	2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用	
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定	
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)	
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付け確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)	
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用	
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用	
2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用(注2の5.参照)	
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定	
2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.48	(配管ロウ付)作業中の冷媒洩れ検知器の携行			1.1E-01		対策として、作業中は冷媒漏洩検知器を携行(但し、10%携行忘れ含む) 1/10+(9/10)×E-02を使用	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			1.01E-08		2.1E-09		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用(2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06*の値を使用。
* 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について：正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL: 日常生活動作または日常生活活動(Activities of Daily Living)

注2)

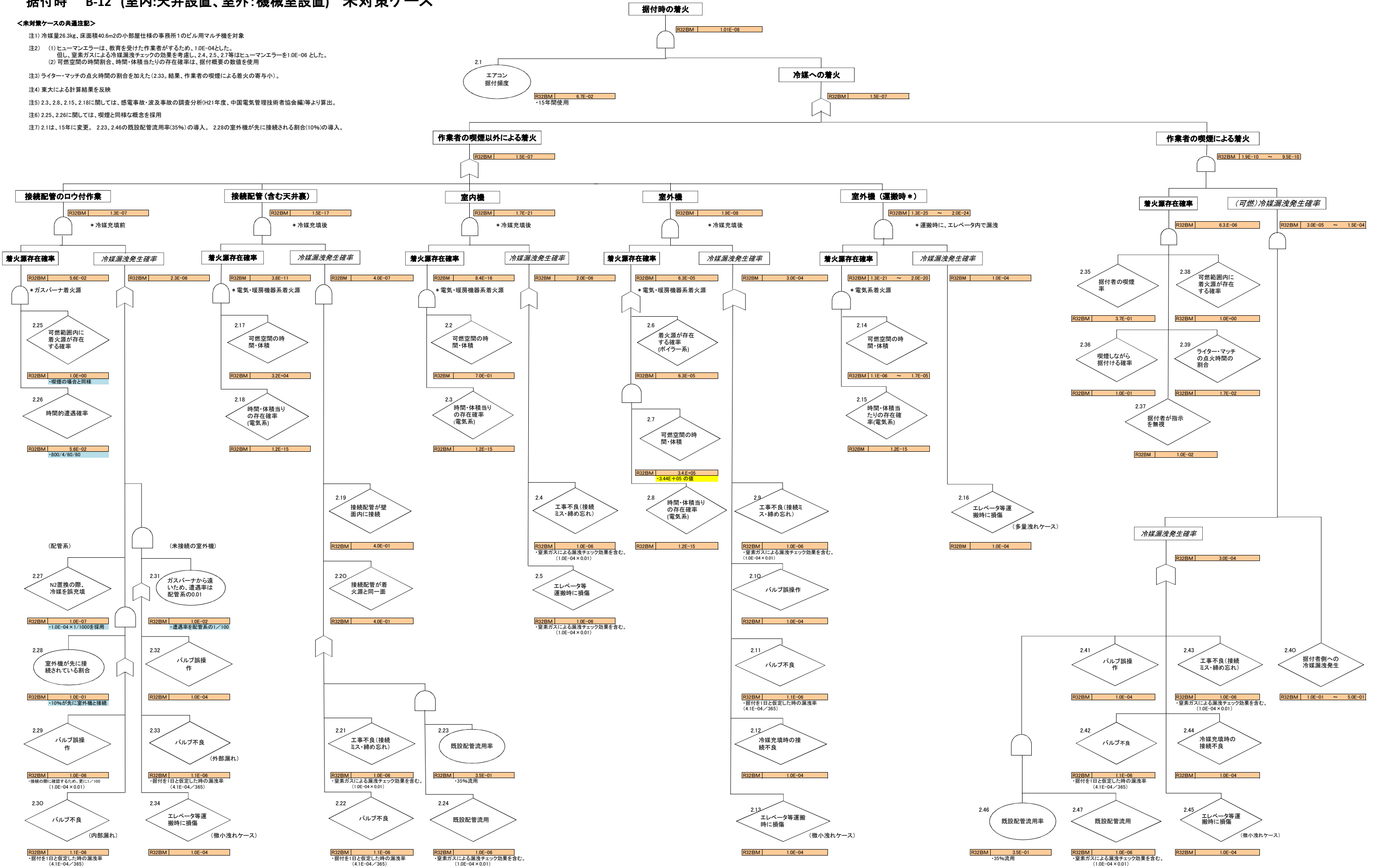
- 2.1 エアコン据付頻度(年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積(min・m3) : 室内機;7.00E-01、室外機;3.44E+05、接続配管;3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 6.33E-05
・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-12 (室内:天井設置、室外:機械室設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-2 (① 室内:床設置、室外:通常設置)

確率数値割付表

No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
		未対策ケース		対策ケース		
2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更 (注2の1. 参照)
2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	1.1E+03		←		(室内機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、1.07E+03 を採用
2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04 を使用
2.6	(室外機)可燃範囲内に着火源が存在する確率(ボイラー)	1.8E-08		←		1.78E-08 使用 (注2の4. 参照)
2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	1.8E+00		←		(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、1.75E+00を採用
2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積 (min・m3)は、3.24E+04を採用
2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15 使用 (注2の3. 参照)
2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		喫煙の場合と同様
2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04 × 1/1000の値を使用
2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-03		←		配管の0.001倍と仮定
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付ける確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用
2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用 (注2の5. 参照)
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		1.9E-09		←		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用 (2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06* の値を使用
・ 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について : 正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL: 日常生活動作または日常生活活動(Activities of Daily Living)

注2)

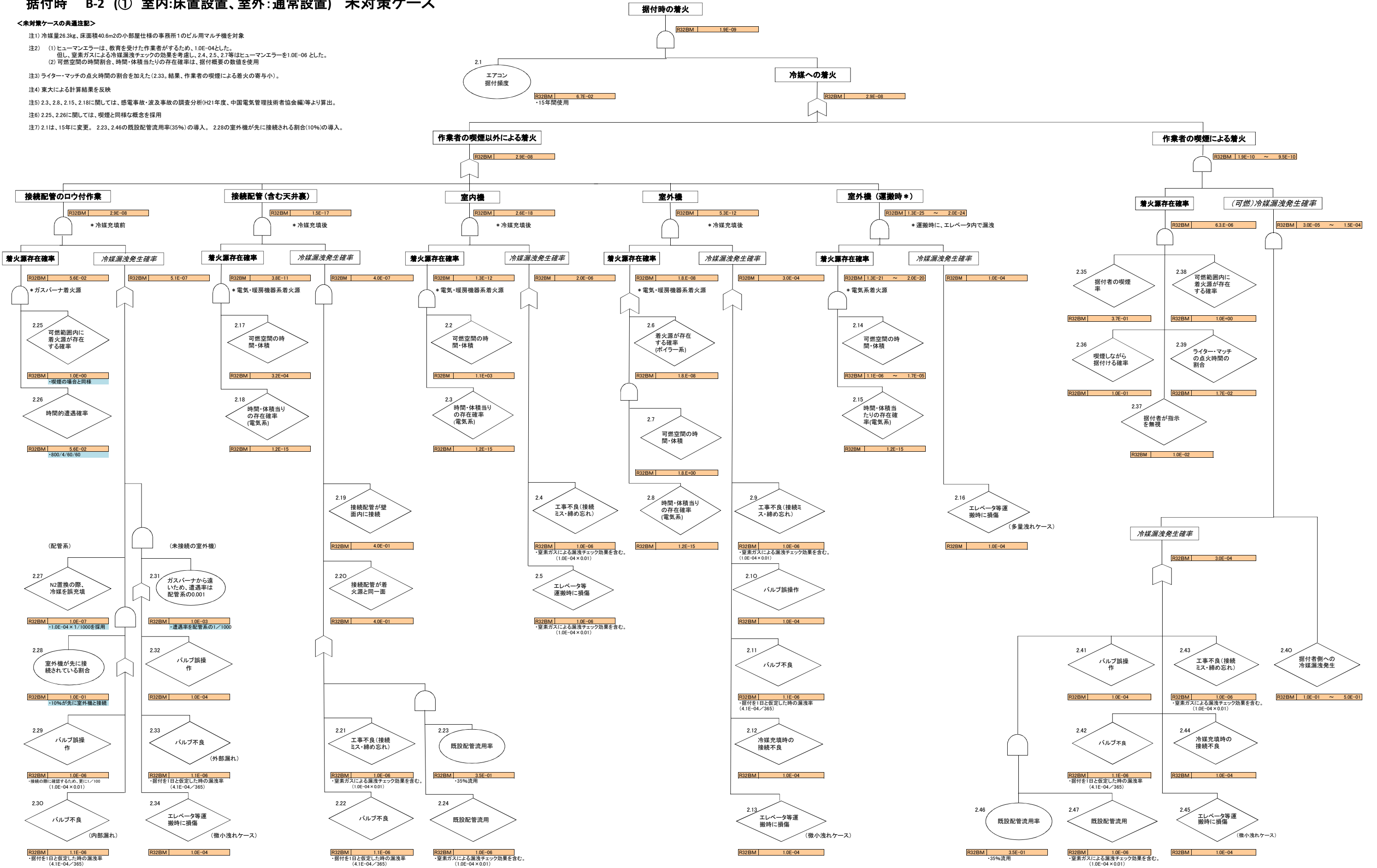
- 2.1 エアコン据付頻度 (年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積 (min・m3) : 室内機;1.07E+3、室外機;1.75E+00、接続配管;3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 1.78E-08
・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-2 (① 室内:床置設置、室外:通常設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-2 (2) 室内:床置設置、室外:半地下設置

確率数値割付表

	No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
			未対策ケース		対策ケース		
据付時	2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更(注2の1.参照)
	2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.2E+04		←		(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用
	2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー)	5.3E-05		←		5.26E-05使用(注2の4.参照)
	2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	5.0E+04		←		(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、4.98E+04を採用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
	2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用
	2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定
	2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		煙草と同じ値を使用
	2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
	2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04×1/1000の値を使用
	2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用	
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定	
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)	
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付け確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)	
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用	
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用	
2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用(注2の5.参照)	
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定	
2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.48	(配管ロウ付)作業中の冷漏洩検知器の携行			1.1E-01		対策として、作業中は冷媒漏洩検知器を携行(但し、10%携行忘れ含む) 1/10+(9/10)×E-02を使用	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			1.01E-08		1.9E-09		

注1) 下記は第1次と共通の条件

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用(2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06*の値を使用。
* 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について: 正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL: 日常生活動作または日常生活活動(Activities of Daily Living)

注2) 第2次での変更数値

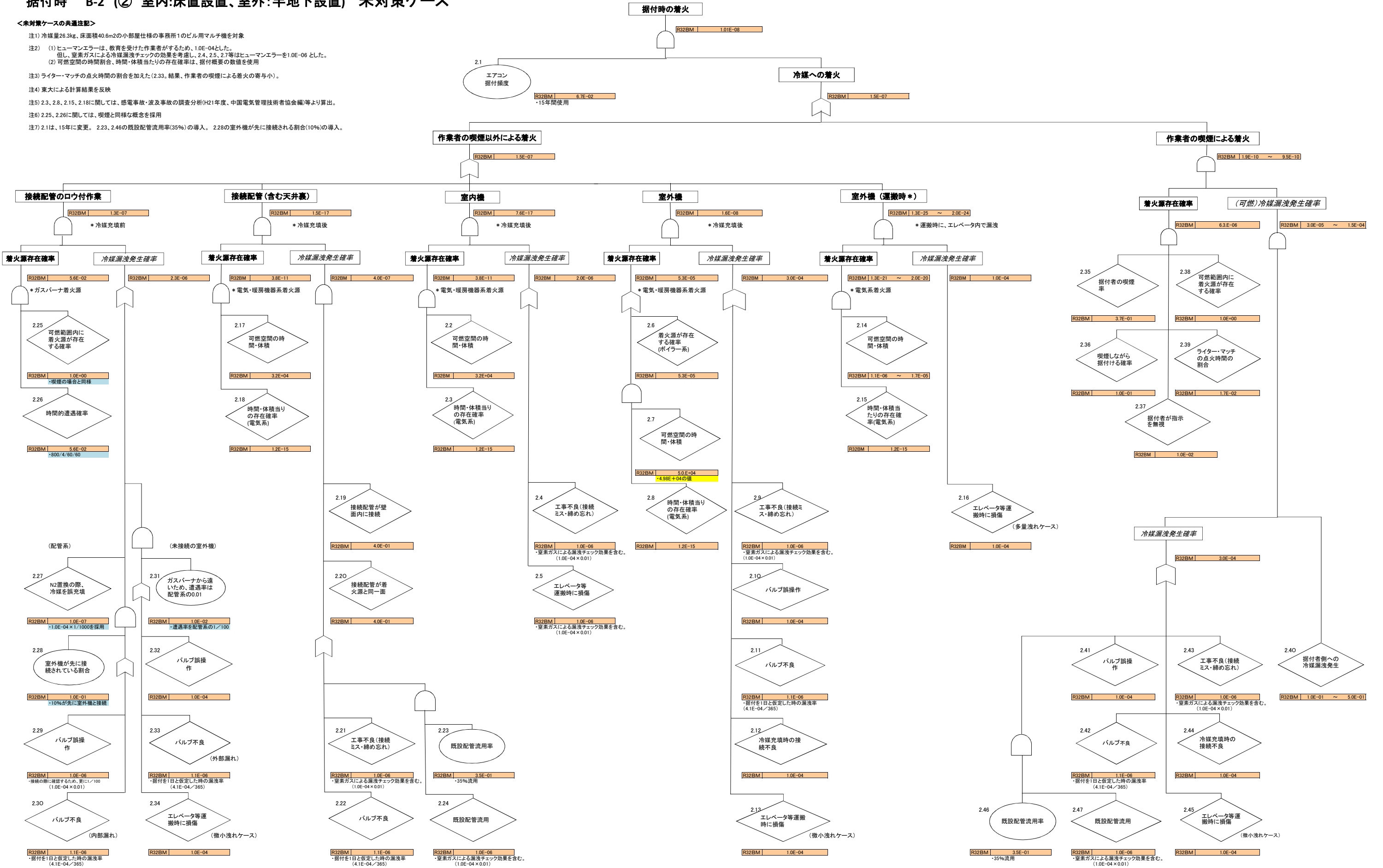
- 2.1 エアコン据付頻度(年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積(min・m3) : 室内機:3.24E+04、室外機:4.98E+04、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 5.26E-05
・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 B-2 (② 室内:床設置設置、室外:半地下設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 b-11 (室内:天井設置、室外:半地下設置)

確率数値割付表

	No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
			未対策ケース		対策ケース		
据付時	2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更(注2の1.参照)
	2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	7.0E-01		←		(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、7.00E-01を採用
	2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー)	5.3E-05		←		5.26E-05使用(注2の4.参照)
	2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	5.0E+04		←		(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、4.98E+04を採用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
	2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用
	2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定
	2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		煙草と同じ値を使用
	2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
	2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04×1/1000の値を使用
	2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用	
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定	
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用	
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)	
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付け確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)	
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用	
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用	
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用	
2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用(注2の5.参照)	
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用	
2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定	
2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用	
2.48	(配管ロウ付)作業中の冷媒洩れ検知器の携行			1.1E-01		対策として、作業中は冷媒漏洩検知器を携行(但し、10%携行忘れ含む) 1/10+(9/10)×E-02を使用	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			1.0E-08		1.9E-09		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用(2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06*の値を使用。
・2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について：正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL：日常生活動作または日常生活活動(Activities of Daily Living)

注2)

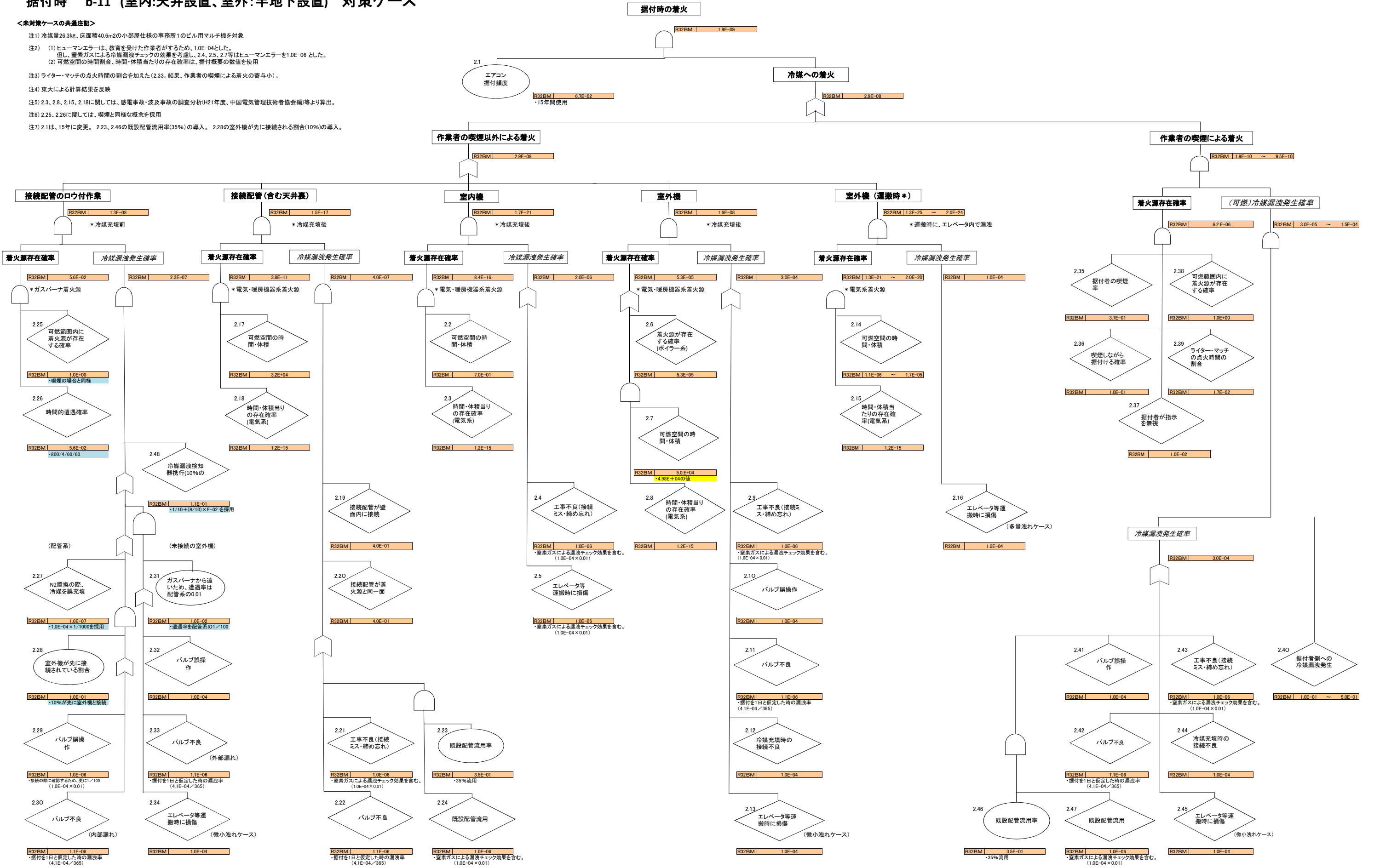
- 2.1 エアコン据付頻度(年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積(min・m3) : 室内機:7.00E-01、室外機:4.98E+04、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 5.26E-05
・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 b-11 (室内:天井設置、室外:半地下設置) 対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 b-12 (室内:天井設置、室外:機械室設置)

確率数値割付表

	No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
			未対策ケース		対策ケース		
据付時	2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更(注2の1.参照)
	2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	7.0E-01		←		(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、7.00E-01を採用
	2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー)	6.3E-05		←		6.33E-05使用(注2の4.参照)
	2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.4E+05		←		(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.44E+05を採用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
	2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用
	2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定
	2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		煙草と同じ値を使用
	2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
	2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04 × 1/1000の値を使用
	2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
	2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用
	2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定
	2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)
	2.36	(喫煙)喫煙しながら据付ける確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
	2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用
	2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用
	2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用
	2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用
	2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用(注2の5.参照)
	2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流率と仮定
	2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.48	(配管ロウ付)作業中の冷媒洩れ検知器の携行			1.1E-01		対策として、作業中は冷媒漏洩検知器を携行(但し、10%携行忘れ含む) 1/10+(9/10)×E-02を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			1.0E-08		2.1E-09		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用(2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06*の値を使用。
* 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について：正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL: 日常生活動作または日常生活活動(Activities of Daily Living)

注2)

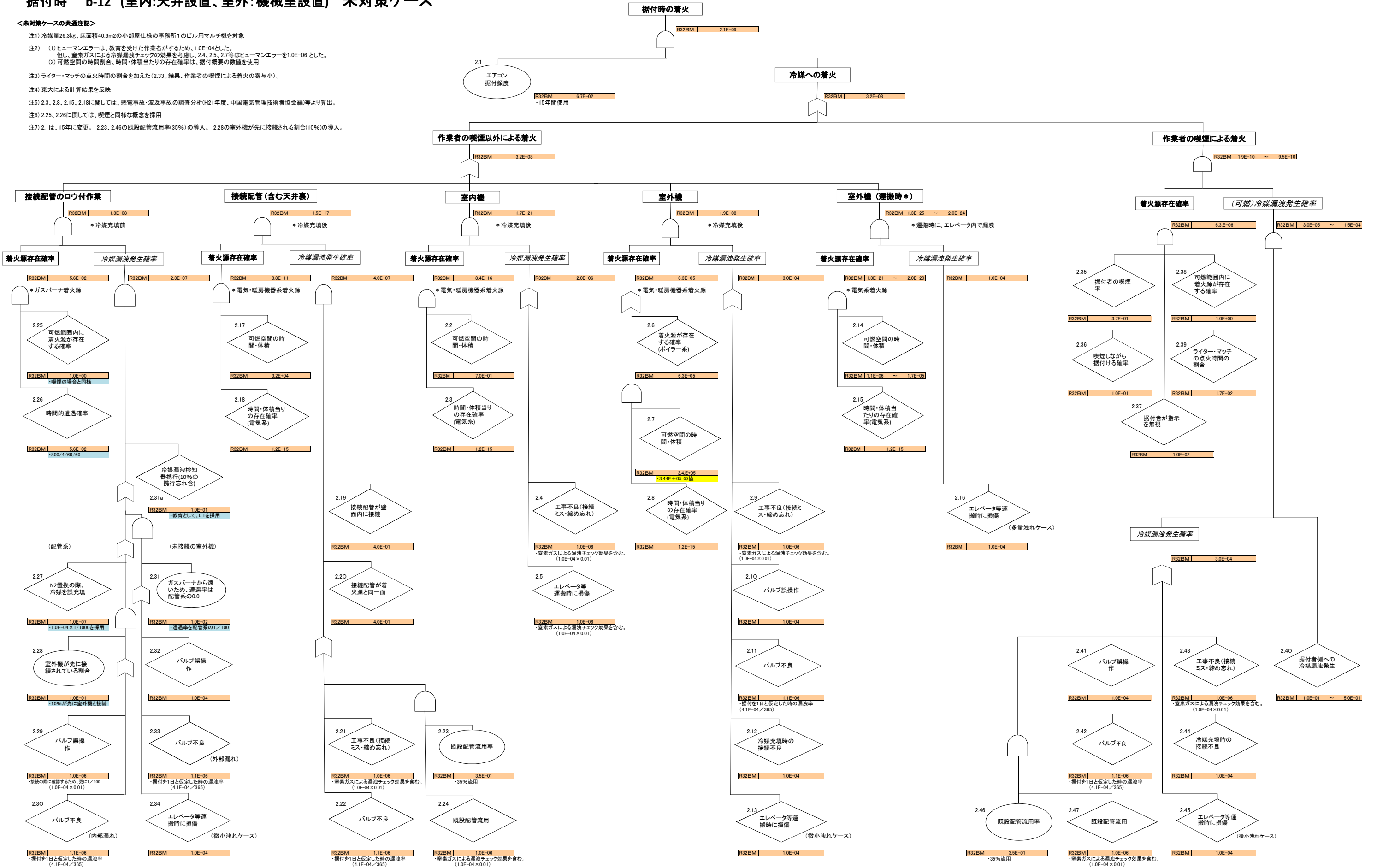
- 2.1 エアコン据付頻度(年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積(min・m3) : 室内機:7.00E-01、室外機:3.44E+05、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 6.33E-05
・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 b-12 (室内:天井設置、室外:機械室設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 b-2 (2) 室内:床置設置、室外:半地下設置

確率数値割付表

No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
		未対策ケース		対策ケース		
2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更(注2の1.参照)
2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.2E+04		←		(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用
2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー)	5.3E-05		←		5.26E-05使用(注2の4.参照)
2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	5.0E+04		←		(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、4.98E+04を採用
2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m3)	2.4E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いた。
2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.2E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用
2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		煙草と同じ値を使用
2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04×1/1000の値を使用
2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付け確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~	5.0E-01	←	ミニスプリットと同様の値を採用
2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用(注2の5.参照)
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
2.48	(配管ロウ付)作業中の冷媒漏洩検知器の携行			1.1E-01		対策として、作業中は冷媒漏洩検知器を携行(但し、10%携行忘れ含む) 1/10+(9/10)×E-02を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		1.0E-08		1.9E-09		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用(2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06*の値を使用。
* 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について：正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当

** ADL: 日常生活動作または日常生活活動(Activities of Daily Living)

注2)

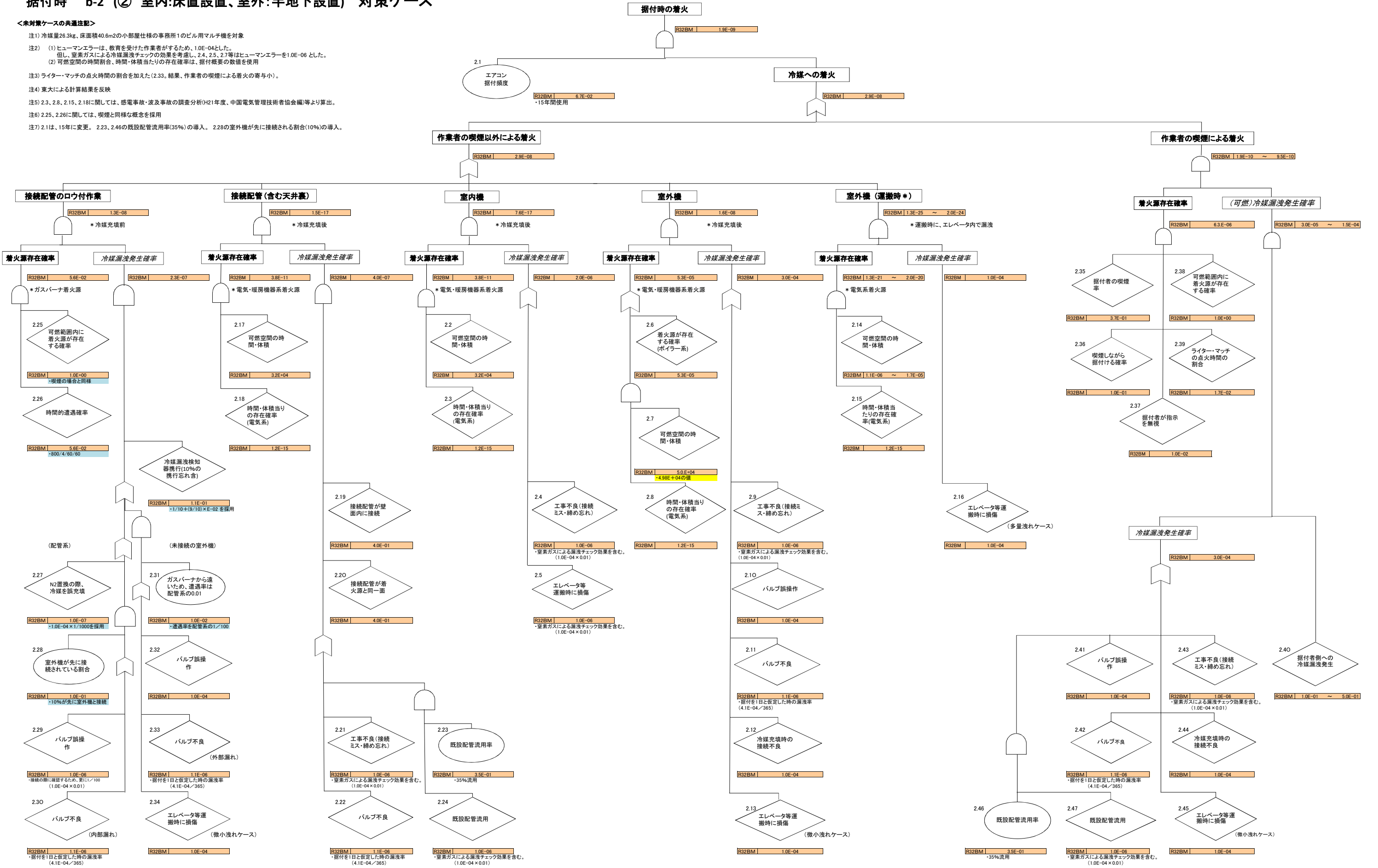
- 2.1 エアコン据付頻度(年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積(min・m³) : 室内機:3.24E+04、室外機:4.98E+04、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 5.26E-05
・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

微燃性冷媒リスクアセスメント

据付時 b-2 (② 室内:床置設置、室外:半地下設置) 対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を検討し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注3) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33。結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注4) 東大による計算結果を反映
- 注5) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注6) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注7) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。



微燃性冷媒R/A ビル用マルチ R1234yf
 据付時 B-11' b-11' (室内:天井設置、室外:半地下設置)

確率数値割付表

	No.	項目	ビル用マルチ検討データ				備考
			未対策ケース		対策ケース		
据付時	2.1	エアコン据付頻度	6.7E-02		←		15年間に1回に変更(注2の1.参照)
	2.2	(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	1.5E+00		←		(室内機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、7.00E-01(R32)の2.1倍とする。
	2.3	(室内機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.4	(室内機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.5	(室内機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー)	5.3E-05		←		5.26E-05使用(注2の4.参照)
	2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	1.1E+05		←		(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、4.98E+04(R32)の2.1倍とする。
	2.8	(室外機)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.10	(室外機)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.11	(室外機)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m3)	5.0E-03		←		エレベータの運搬も考慮。数値はミニスプリットの値を用いたR32の2.1倍とする。
	2.15	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.16	(室外機/エレベータ内)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)	6.7E+04		←		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04(R32)の2.1倍とする。
	2.18	(接続配管)時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系)	1.2E-15		←		1.2E-15使用(注2の3.参照)
	2.19	(接続配管)接続配管が壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.20	(接続配管)接続配管が着火源と同一壁面に存在する確率	4.0E-01		←		ミニスプリットの4倍の値を採用
	2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.22	(接続配管)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.23	(接続配管)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
	2.24	(接続配管)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.25	(配管ロウ付)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		煙草と同じ値を使用
	2.26	(配管ロウ付)時間的遭遇確率	5.6E-02		←		800/4/60/60 = 5.6E-02を使用
	2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-07		←		本FTAでは、1.0E-04×1/1000の値を使用
	2.28	(配管ロウ付)室外機が配管工事前に接続される確率	1.0E-01		←		10%が室外機を配管工事前に接続と仮定
	2.29	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-06		←		配管に接続時にチェックするため、1.0E-04/100を使用
	2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.31	(配管ロウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02		←		配管の0.01と仮定
	2.32	(配管ロウ付)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365を使用
	2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.7E-01		←		2010年の統計値に見直し(日本人男性喫煙者36.6%)
	2.36	(喫煙)喫煙しながら据付ける確率	1.0E-01		←		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
	2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02		←		ミニスプリットと同様の値を採用
	2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00		←		ミニスプリットと同様の値を採用
	2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.7E-02		←		ADLの値を使用
	2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01	~ 5.0E-01	←		ミニスプリットと同様の値を採用
	2.41	(喫煙)バルブ誤動作	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.42	(喫煙)バルブ不良	1.1E-06		←		4.10E-04/365使用(注2の5.参照)
	2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-04		←		ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を使用
	2.46	(喫煙)既設配管流率	3.5E-01		←		35%の流用率と仮定
	2.47	(喫煙)既設配管流用	1.0E-06		←		最終的に窒素ガスによる全体系の洩れチェックをするため、1.0E-06の値を使用
	2.48	(配管ロウ付)作業中の冷漏洩検知器の携行			1.1E-01		対策として、作業中は冷媒漏洩検知器を携行(但し、10%携行忘れ含む) 1/10+(9/10)×E-02を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			1.1E-08		1.9E-09		

注1)

- 冷媒量26.3kg、床面積40.6m2の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- ヒューマンエラーとしては、教育された人による作業として、1.0E-04を基本とする。
- 今回、ライター・マッチの点火時間の割合を使用(2.39)
- 東大の計算データを反映。
- 窒素ガスによる冷媒漏洩チェックの効果を考慮し、ヒューマンエラーは1.0E-06*の値を使用。
 * 2.4、2.9、2.21、2.24、2.43、2.47

* 使用した1.0E-4について:正常で明晰なフェーズⅢの時のヒューマンエラーの値に相当
 ** ADL:日常生活動作または日常生活活動(Activities of Daily Living)

注2)

- 2.1 エアコン据付頻度(年/回) : 12 → 15
- 2.2、2.7、2.17 可燃空間の時間・体積(min・m3) : 室内機:7.00E-01、室外機:4.98E+04、接続配管:3.24E+04
- 2.3、2.8、2.15、2.18 時間・体積当たりの着火源存在確率(電気系) : 1.2E-15
 ・感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)及び(財団法人)、日本不動産研究所のデータより求めた着火源存在確率、クランクケースの通電時間も含め、据付の時間を1日とした。
- 2.6 時間・体積当たりの着火源存在確率(ボイラー) : 5.26E-05
 ・普及率:0.1%、運転率:21.92%、使用時と同じ値(室外機は停止中)
- 着火源がガスバーナである「接続配管のロウ付作業」を分離独立(2.25~2.34)
- 2.23、2.25、2.26、2.27、2.28、2.46は、今回導入

注3) R1234yf化による変更数値

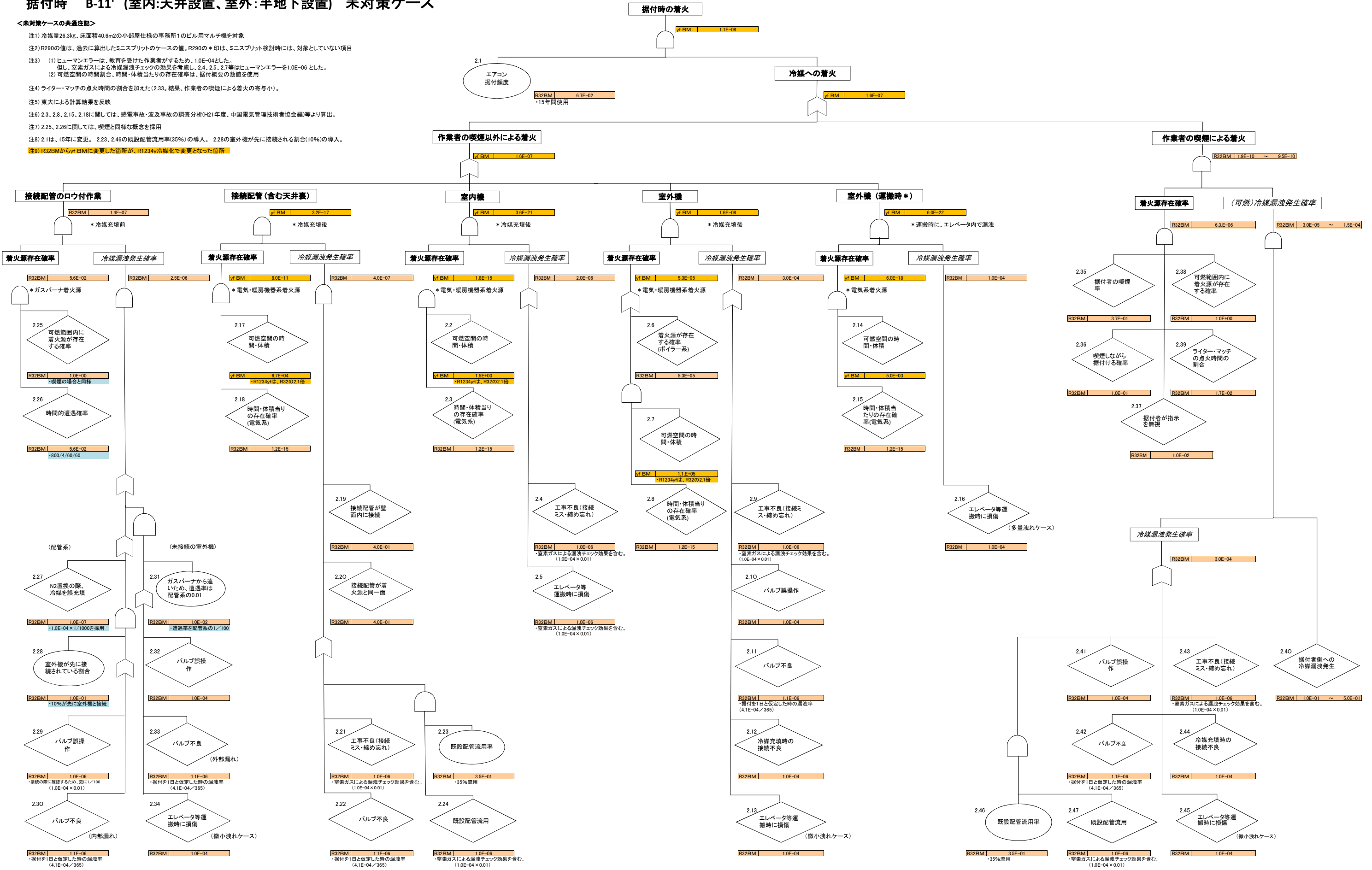
- 2.2、2.7、2.14、2.17の可燃空間の時間・体積(min・m3)の値を、R32の2.1倍の値とした。

微燃性冷媒リスクアセスメント ビル用マルチ R1234yf

据付時 B-11' (室内:天井設置、室外:半地下設置) 未対策ケース

<未対策ケースの共通注記>

- 注1) 冷媒量26.3kg、床面積40.6m²の小部屋仕様の事務所1のビル用マルチ機を対象
- 注2) R290の値は、過去に算出したミニスプリットのケースの値。R290の*印は、ミニスプリット検討時には、対象としていない項目
- 注3) (1) ヒューマンエラーは、教育を受けた作業者がするため、1.0E-04とした。
但し、窓裏ガスによる冷媒漏洩チェックの効果も考慮し、2.4、2.5、2.7等はヒューマンエラーを1.0E-06とした。
(2) 可燃空間の時間割合、時間・体積当たりの存在確率は、据付概要の数値を使用
- 注4) ライター・マッチの点火時間の割合を加えた(2.33、結果、作業者の喫煙による着火の寄与小)。
- 注5) 東大による計算結果を反映
- 注6) 2.3、2.8、2.15、2.18に関しては、感電事故・波及事故の調査分析(H21年度、中国電気管理技術者協会編)等より算出。
- 注7) 2.25、2.26に関しては、喫煙と同様な概念を採用
- 注8) 2.1は、15年に変更。2.23、2.46の既設配管流用率(35%)の導入。2.28の室外機が先に接続される割合(10%)の導入。
- 注9) R32BMからyf BMIに変更した箇所が、R1234yf冷媒化で変更となった箇所



微燃性冷媒リスクアセスメント
カラオケルーム(未対策/対策有)
C-4, C'-4, c-4

確率数値割付表

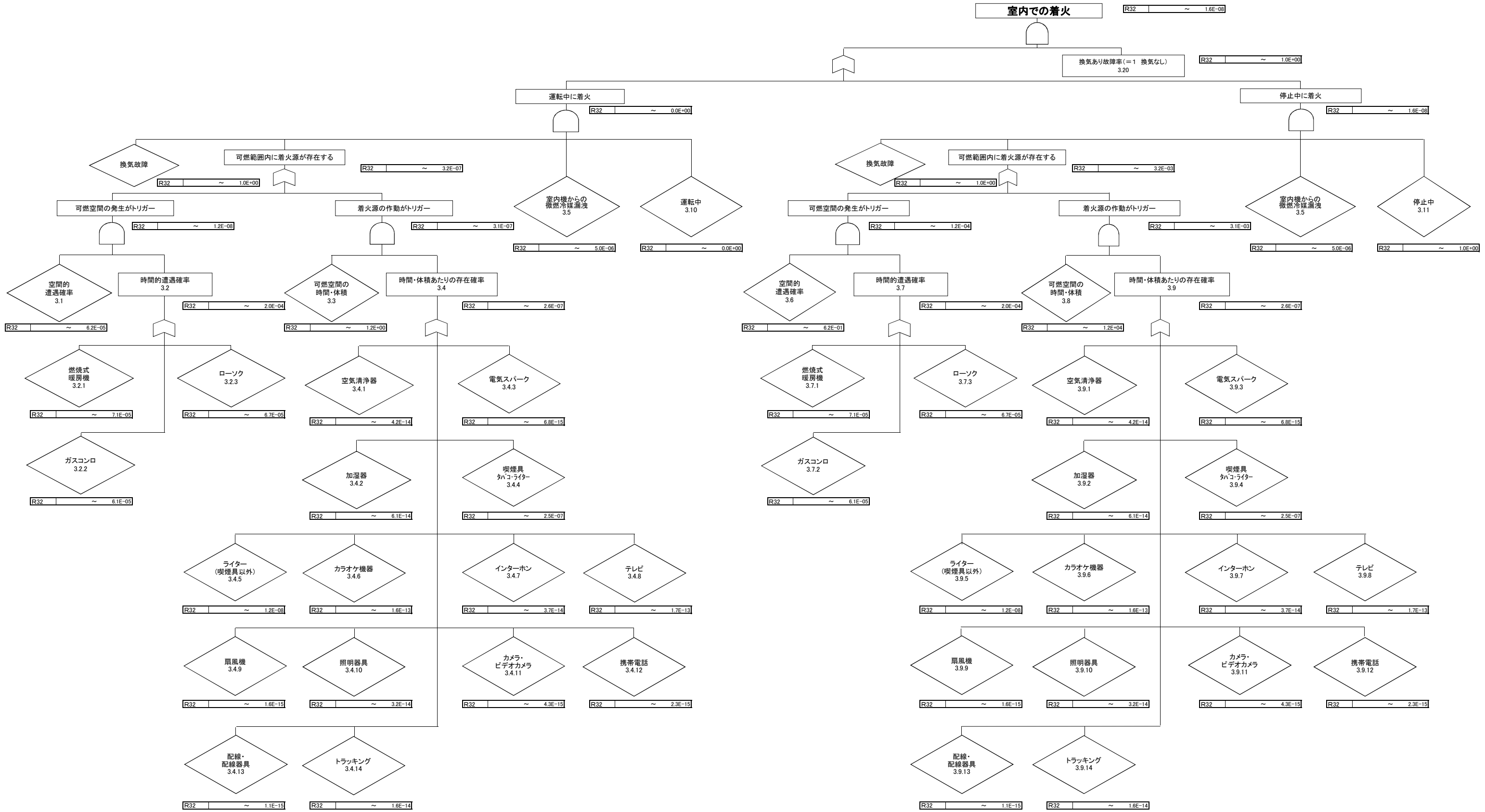
	No.	項目	未対策換気無し	未対策換気有り	対策有り	備考
			CFDシミュレーション	CFDDシミュレーション	未対策換気ありと同じ	
			漏えい速度2kg/h 機械換気あり 自然換気0 3時間で入れ替え	漏えい速度2kg/h 機械換気あり 自然換気0 3時間で入れ替え	漏えい速度2kg/h 機械換気あり 自然換気0 3時間で入れ替え (建築基準法の換気: 80m ³ /h)	
室内機 運転時	3.1	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	6.20E-05	6.20E-05	6.20E-05	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.2	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	1.99E-04	1.99E-04	1.99E-04	=No.3.2.1+No.3.2.2+No.3.2.3
	3.2.1	燃焼式暖房機	7.08E-05	7.08E-05	7.08E-05	・1部屋あたり0.001台。カラオケルームの年間稼働時間 1241hr。この半分が暖房機器運転時間とする。
	3.2.2	ガスコンロ	6.11E-05	6.11E-05	6.11E-05	・1部屋あたり0.001台。カセットガス1本分の燃焼時間 110分。1回の使用で1/10本とする。部屋の使用時間は3時間とする。
	3.2.3	ローソク	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	・1部屋あたり0.004本。ローソクへの着火時間 3分とする(1曲歌った後に消すこととする)。部屋の使用時間は3時間とする。
	3.3	可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.19E+00	1.19E+00	1.19E+00	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.4	時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	2.63E-07	2.63E-07	2.63E-07	=No.3.4.1+No.3.4.2+No.3.4.3+No.3.4.4+No.3.4.5+No.3.4.6+No.3.4.7+No.3.4.8+No.3.4.9+No.3.4.10+No.3.4.11+No.3.4.12+No.3.4.13+No.3.4.14
	3.4.1	空気清浄機	4.17E-14	4.17E-14	4.17E-14	・1部屋あたり1台。事故率2.08E-07/年に設定。
	3.4.2	加湿器	6.15E-14	6.15E-14	6.15E-14	・1部屋あたり1台。事故率3.70E-07/年に設定。
	3.4.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	6.79E-15	6.79E-15	6.79E-15	・1部屋あたり1台。事故率3.41E-08/年。製品寿命:15年。
	3.4.4	喫煙具 タバコライター	2.51E-07	2.51E-07	2.51E-07	・喫煙率 23.9%(JT資料, 2010年)→喫煙者は、4.2人に1人の割合。1部屋あたり1人の利用なので、1部屋あたりの喫煙率 0.239。 ・喫煙本数は23本/(人・日)。利用時間 3hr/回。喫煙ルーム比率 0.5。稼働比率 0.2。石油ライターの所有率を5%とする。 0.239 × 23/(24 × 60[min]) × 3/24 × 0.05 × 0.5 × 0.2/9.5[m ³]=1.51E-05[1/m ³ /min]
	3.4.5	ライター(喫煙具への着火以外)	1.17E-08	1.17E-08	1.17E-08	・ローソクの存在確率 0.004本。ローソク1本につき、ライターを1回使用する。利用時間 3hr/回。 ・石油ライターの所有率を5%とする。 0.004/(3 × 60[min])/9.5[m ³]*0.05=1.17E-07[1/m ³ /min]
	3.4.6	カラオケ機器	1.60E-13	1.60E-13	1.60E-13	・1部屋あたり1台。着火事故件数:5件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:369千台/年(JEMA自主調査(2012))。
	3.4.7	インターホン	3.74E-14	3.74E-14	3.74E-14	・1部屋あたり1台。着火事故件数:18件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:5,671千台/年(経産省 機械統計年報(2011))。
	3.4.8	テレビ	1.66E-13	1.66E-13	1.66E-13	・1部屋あたり1台。着火事故件数:355件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:25,187千台/年(JEITA自主調査(2010))。
	3.4.9	扇風機	1.63E-15	1.63E-15	1.63E-15	・1部屋あたり0.001台。着火事故件数:221件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:1,599千台/年(JEMA自主調査(2004))。
	3.4.10	照明器具	3.23E-14	3.23E-14	3.23E-14	・1部屋あたり2台。着火事故件数:227件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:165,842千台/年(JLMA統計(2010))。
	3.4.11	カメラ・ビデオカメラ	4.30E-15	4.30E-15	4.30E-15	・1部屋あたり1台。着火事故件数:8件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:21,905千台/年(経産省 機械統計年報(2011))。
	3.4.12	携帯電話	2.26E-15	2.26E-15	2.26E-15	・1部屋あたり1台。着火事故件数:23件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:23,989千台/年(JEITA自主調査(2012))。
3.4.13	配線・配線器具	1.11E-15	1.11E-15	1.11E-15	・会員企業資料より、発火事故確率 2.5E-05/年。ビル空間容積 4.3E+04[m ³]	
3.4.14	トラッキング	1.61E-14	1.61E-14	1.61E-14	・1部屋あたり2台。着火事故件数:202件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:297,936千台/年(JEWA統計(2013))。	
室内機 冷媒漏洩	3.5	室内機からの微燃冷媒漏洩確率	5.00E-06	5.00E-06	5.00E-06	・急速漏れ発生確率 5ppm、緩慢漏れ発生確率 345ppmに設定。
	3.20	室内機からの冷媒漏洩発生確率	-	-	-	No.3.5にて、室内機としての冷媒漏洩率が分かっているため、本項目は不要とした。
室内機 停止時	3.6	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	6.20E-01	6.20E-01	6.20E-01	換気なし時CFDシミュレーション値。換気有り時も換気無し時の値とし、着火確率は換気装置の故障率を考慮して求めた
	3.7	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	1.99E-04	1.99E-04	1.99E-04	=No.3.7.1+No.3.7.2+No.3.7.3
	3.7.1	燃焼式暖房機	7.08E-05	7.08E-05	7.08E-05	No.3.2.1と同じ。
	3.7.2	ガスコンロ	6.11E-05	6.11E-05	6.11E-05	No.3.2.2と同じ。
	3.7.3	ローソク	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	No.3.2.3と同じ。
	3.8	可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.19E+04	1.19E+04	1.19E+04	換気なし時CFDシミュレーション値。換気有り時も換気無し時の値とし、着火確率は換気装置の故障率を考慮して求めた
	3.9	時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	2.63E-07	2.63E-07	2.63E-07	=No.3.9.1+No.3.9.2+No.3.9.3+No.3.9.4+No.3.9.5+No.3.9.6+No.3.9.7+No.3.9.8+No.3.9.9+No.3.9.10+No.3.9.11+No.3.9.12+No.3.9.13+No.3.9.14
	3.9.1	空気清浄機	4.17E-14	4.17E-14	4.17E-14	No.3.4.1と同じ。
	3.9.2	加湿器	6.15E-14	6.15E-14	6.15E-14	No.3.4.2と同じ。
	3.9.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	6.79E-15	6.79E-15	6.79E-15	No.3.4.3と同じ。
	3.9.4	喫煙具 タバコライター	2.51E-07	2.51E-07	2.51E-07	No.3.4.4と同じ。
	3.9.5	ライター(喫煙具への着火以外)	1.17E-08	1.17E-08	1.17E-08	No.3.4.5と同じ。
	3.9.6	カラオケ機器	1.60E-13	1.60E-13	1.60E-13	No.3.4.6と同じ。
	3.9.7	インターホン	3.74E-14	3.74E-14	3.74E-14	No.3.4.7と同じ。
	3.9.8	テレビ	1.66E-13	1.66E-13	1.66E-13	No.3.4.8と同じ。
	3.9.9	扇風機	1.63E-15	1.63E-15	1.63E-15	No.3.4.9と同じ。
	3.9.10	照明器具	3.23E-14	3.23E-14	3.23E-14	No.3.4.10と同じ。
	3.9.11	カメラ・ビデオカメラ	4.30E-15	4.30E-15	4.30E-15	No.3.4.11と同じ。
	3.9.12	携帯電話	2.26E-15	2.26E-15	2.26E-15	No.3.4.12と同じ。
3.9.13	配線・配線器具	1.11E-15	1.11E-15	1.11E-15	No.3.4.13と同じ。	
3.9.14	トラッキング	1.61E-14	1.61E-14	1.61E-14	No.3.4.14と同じ。	
室内機 稼働比率	3.10	運転中	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	・稼働率 20%。
	3.11	停止中	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	・室内全域に可燃空間が発生する場合を検討しているため、室内機ファンによる攪拌効果はなしとした。→「停止中」として発生確率を計算する
計算過程	3.12	可燃空間の発生がトリガーの場合(運転中)	1.23E-08	1.23E-08	1.23E-08	=No.3.1 × No.3.2
	3.13	着火源の作動がトリガーの場合(運転中)	3.11E-07	3.11E-07	3.11E-07	=No.3.3 × No.3.4
	3.14	可燃範囲内に着火源が存在する確率(運転中)	3.24E-07	3.24E-07	3.24E-07	=No.3.12 + No.3.13
	3.15	可燃空間の発生がトリガーの場合(停止中)	1.23E-04	1.23E-04	1.23E-04	=No.3.6 × No.3.7
	3.16	着火源の作動がトリガーの場合(停止中)	3.11E-03	3.11E-03	3.11E-03	=No.3.8 × No.3.9
	3.17	可燃範囲内に着火源が存在する確率(停止中)	3.24E-03	3.24E-03	3.24E-03	=No.3.15 + No.3.16
	3.18	運転中に着火する確率	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	=No.3.14 × No.3.5 × No.3.10
	3.19	停止中に着火する確率	1.62E-08	1.62E-08	1.62E-08	=No.3.17 × No.3.5 × No.3.11
	3.20	換気の故障確率	1.00E+00	2.50E-04	2.50E-04	換気なしは換気装置の故障率を100%、換気ありは換気装置の故障率0.025%とした。
		発火事故の発生確率	1.62E-08	4.05E-12	4.05E-12	・最大発生確率=(No.3.18 + No.3.19) × No.3.20

微燃性冷媒リスクアセスメント
室内機【未対策, 換気無し】

C-4

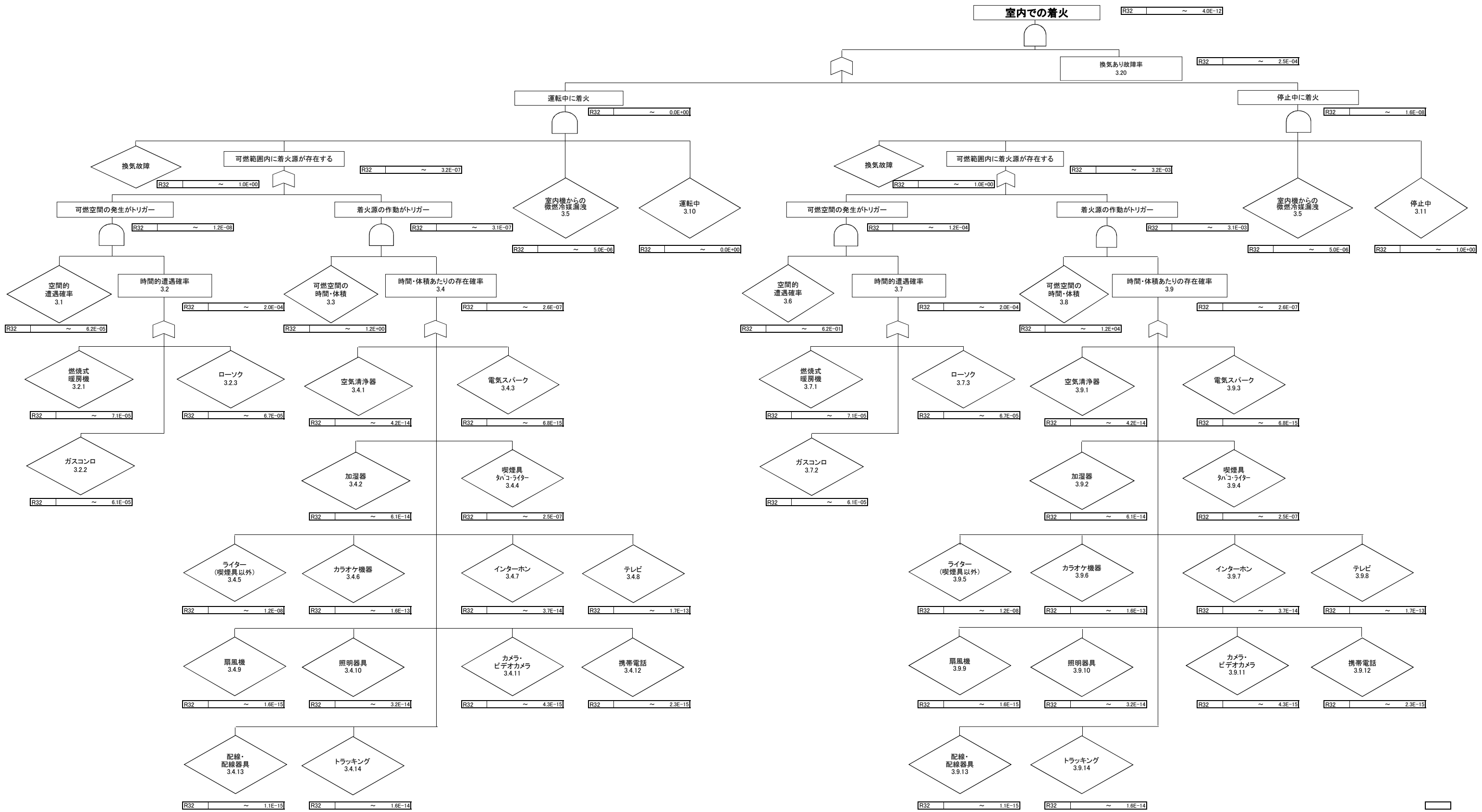
・建物用途:カラオケルーム
・条件:急速漏えい(漏えい速度2[kg/h])
換気無

2017.09.08
JCH



微燃性冷媒リスクアセスメント
室内機【未対策, 換気有】
C'-4

・建物用途:カラオケルーム
・条件:急速漏えい(漏えい速度2[kg/h])
機械換気有

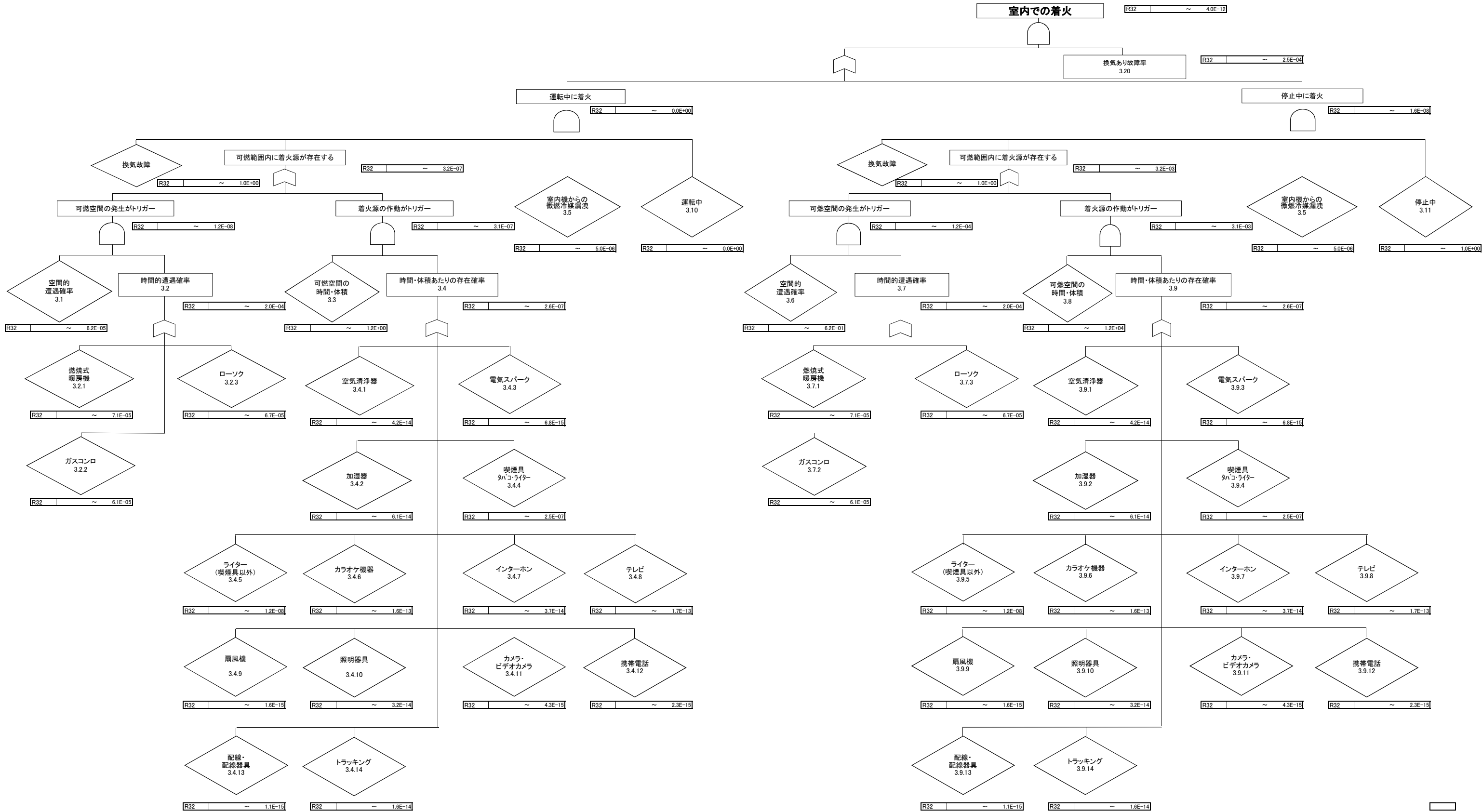


微燃性冷媒リスクアセスメント
室内機【対策有り】

c-4

・建物用途:カラオケルーム
・条件:急速漏えい(漏えい速度2[kg/h])
機械換気有

2017.09.08
JCH



微燃性冷媒リスクアセスメント
飲食店 小部屋(使用時 未対策/対策有)
C-3, C'-3, c-3

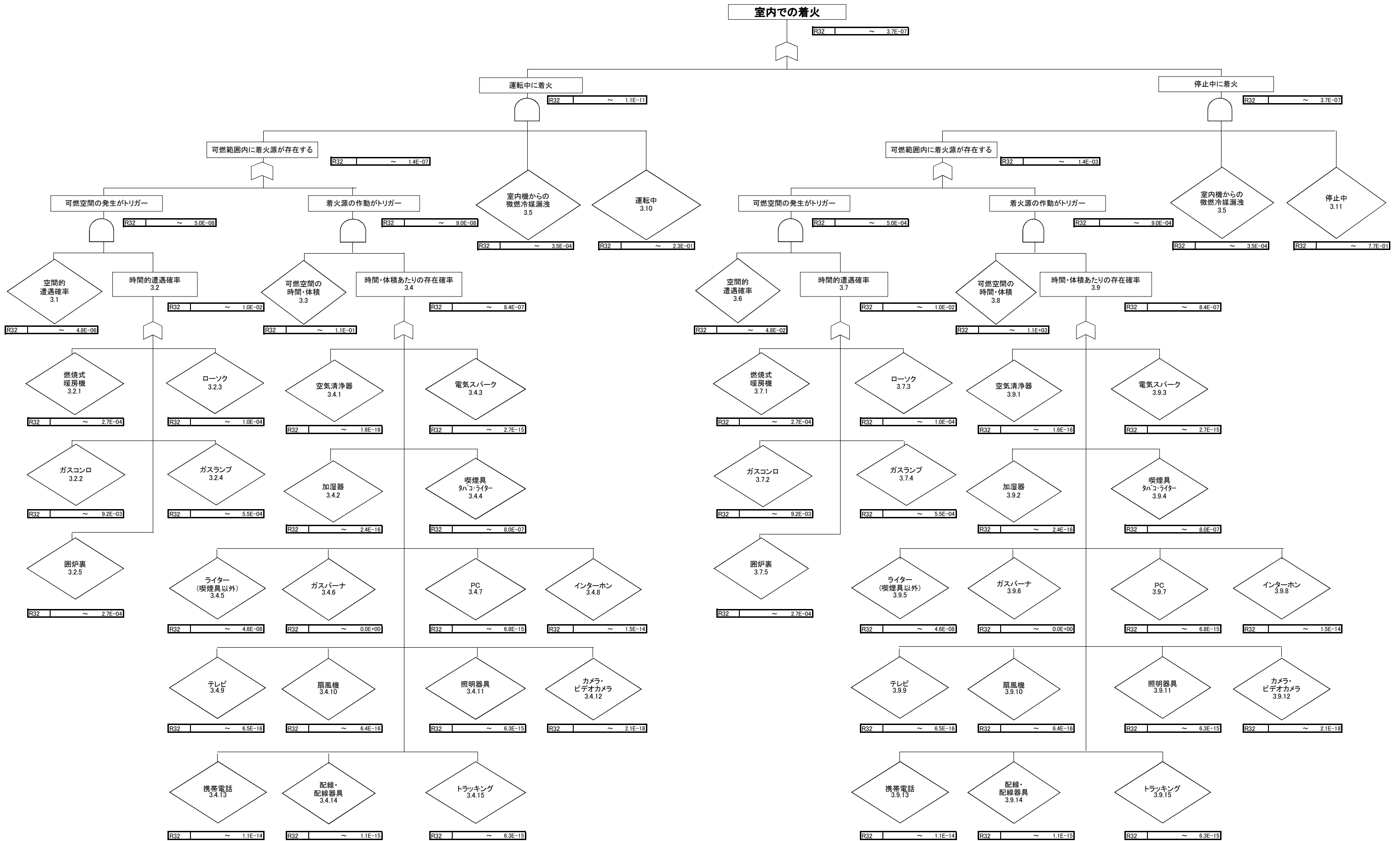
確率数値割付表

2017.09.08
JCH

	No.	項目	未対策換気なし	未対策換気あり	対策あり	備考
			・自然換気なし ・強制換気なし	・強制換気有り112m ³ /h ・第三種換気を想定	・戸開口200mm以下 ・換気量164m ³ /h ・第二種換気を想定 ・冷媒量52.8kg	
室内機 運転時	3.1	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	4.81E-06	4.81E-06	4.12E-07	室内機運転中はファンの攪拌により可燃空間は1/10000。トンネル火災。
	3.2	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	1.04E-02	1.04E-02	1.04E-02	=No.3.2.1+No.3.2.2+No.3.2.3+No.3.2.4+No.3.2.5
	3.2.1	燃焼式暖房機	2.75E-04	2.75E-04	2.75E-04	・1部屋あたり0.001台。客室の年間稼働時間 4817hr。この半分が暖房機器運転時間とする。
	3.2.2	ガスコンロ	9.17E-03	9.17E-03	9.17E-03	・1部屋あたり0.1台。カセットガス1本分の燃焼時間 110分。1回の使用で1/10本とする。部屋の使用時間は2時間とする。
	3.2.3	ローソク	1.00E-04	1.00E-04	1.00E-04	・1部屋あたり0.004本。ローソクへの着火時間 3分とする(1曲歌った後に消すこととする)。部屋の使用時間は2時間とする。
	3.2.4	ガスランプ	5.50E-04	5.50E-04	5.50E-04	・1部屋あたり0.001台。客室の年間稼働時間 4817hr。客室使用中は照明として使用する。
	3.2.5	囲炉裏	2.75E-04	2.75E-04	2.75E-04	・1部屋あたり0.001台。客室の年間稼働時間 4817hr。この半分が暖房機器運転時間とし、暖房時のみ使用する。
	3.3	可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.07E-01	1.07E-01	3.07E-03	室内機運転中はファンの攪拌により可燃空間は1/10000。トンネル火災。
	3.4	時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	8.41E-07	8.41E-07	8.41E-07	=No.3.4.1+No.3.4.2+No.3.4.3+No.3.4.4+No.3.4.5+No.3.4.6+No.3.4.7+No.3.4.8+No.3.4.9+No.3.4.10+No.3.4.11+No.3.4.12+No.3.4.13+No.3.4.14+No.3.4.15
	3.4.1	空気清浄機	1.63E-16	1.63E-16	1.63E-16	・1部屋あたり0.01台。事故率2.08E-07/年に設定。
	3.4.2	加湿器	2.40E-16	2.40E-16	2.40E-16	・1部屋あたり0.01台。事故率3.70E-07/年に設定。
	3.4.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	2.67E-15	2.67E-15	2.67E-15	・1部屋あたり1台。事故率3.41E-08/年。製品寿命:15年。
	3.4.4	喫煙具 タバコ・ライター	7.95E-07	7.95E-07	7.95E-07	・喫煙率 23.9%(JT資料, 2010年)→喫煙者は、4.2人に1人の割合。1部屋あたり4人の利用なので、1部屋あたりの喫煙率 0.952。 ・喫煙本数は23本/(人・日)。利用時間 2hr/回。喫煙室比率 0.5。稼働比率 0.61。石油ライターの所有率を5%とする。 0.952×23/(24×60[min])×2/24×0.05×0.5×0.61/24.3[m ³]=7.95E-07[1/m ³ /min]
	3.4.5	ライター(喫煙具への着火以外)	4.57E-08	4.57E-08	4.57E-08	・ローソクの存在確率 0.004本。ローソク1本につき、ライターを1回使用する。利用時間 3hr/回。 ・石油ライターの所有率を5%とする。 0.004/(3×60[min])/24.3[m ³]×0.05=4.57E-08[1/m ³ /min]
	3.4.6	ガスバーナ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	・「3.2.2 ガスコンロ」に含めた。
	3.4.7	PC	6.82E-15	6.82E-15	6.82E-15	・1部屋あたり0.1台。着火事故件数:174件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:11,750千台/年(JEITA自主調査(2012))。
	3.4.8	インターホン	1.46E-14	1.46E-14	1.46E-14	・1部屋あたり1台。着火事故件数:18件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:5,671千台/年(経産省 機械統計年報(2011))。
	3.4.9	テレビ	6.49E-16	6.49E-16	6.49E-16	・1部屋あたり0.01台。着火事故件数:355件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:25,187千台/年(JEITA自主調査(2010))。
	3.4.10	扇風機	6.37E-16	6.37E-16	6.37E-16	・1部屋あたり0.001台。着火事故件数:221件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:1,599千台/年(JEITA自主調査(2004))。
	3.4.11	照明器具	6.30E-15	6.30E-15	6.30E-15	・1部屋あたり1台。着火事故件数:227件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:165,842千台/年(JLMA統計(2010))。
3.4.12	カメラ・ビデオカメラ	2.10E-18	2.10E-18	2.10E-18	・1部屋あたり0.01台。着火事故件数:8件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:21,905千台/年(経産省 機械統計年報(2011))。	
3.4.13	携帯電話	1.08E-14	1.08E-14	1.08E-14	・1部屋あたり4台。着火事故件数:23件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:23,989千台/年(JEITA自主調査(2012))。	
3.4.14	配線・配線器具	1.11E-15	1.11E-15	1.11E-15	・会員企業情報より、発火事故確率 2.5E-05/年。ビル空間容積 4.3E+04[m ³]	
3.4.15	トラッキング	6.28E-15	6.28E-15	6.28E-15	・1部屋あたり2台。着火事故件数:202件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:297,936千台/年(JEWA統計(2013))。	
室内機 冷媒漏洩	3.5	室内機からの微燃性冷媒漏洩確率	3.45E-04	5.00E-06	5.00E-06	・急速漏れ発生確率 5ppm、緩慢漏れ発生確率 345ppm に設定。
	-	室内機からの冷媒漏洩発生確率	-	-	-	No.3.5にて、室内機としての冷媒漏洩率が分かっているため、本項目は不要。
室内機 停止時	3.6	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	4.81E-02	4.81E-02	4.12E-03	=可燃空間容積/空間容積
	3.7	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	1.04E-02	1.04E-02	1.04E-02	=No.3.7.1+No.3.7.2+No.3.7.3+No.3.7.4+No.3.7.5
	3.7.1	燃焼式暖房機	2.75E-04	2.75E-04	2.75E-04	No.3.2.1と同じ。
	3.7.2	ガスコンロ	9.17E-03	9.17E-03	9.17E-03	No.3.2.2と同じ。
	3.7.3	ローソク	1.00E-04	1.00E-04	1.00E-04	No.3.2.3と同じ。
	3.7.4	ガスランプ	5.50E-04	5.50E-04	5.50E-04	No.3.2.4と同じ。
	3.7.5	囲炉裏	2.75E-04	2.75E-04	2.75E-04	No.3.2.5と同じ。
	3.8	可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.07E+03	1.07E+03	3.07E+01	CFDシミュレーションにて算出
	3.9	時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	8.41E-07	8.41E-07	8.41E-07	=No.3.9.1+No.3.9.2+No.3.9.3+No.3.9.4+No.3.9.5+No.3.9.6+No.3.9.7+No.3.9.8+No.3.9.9+No.3.9.10+No.3.9.11+No.3.9.12+No.3.9.13+No.3.9.14+No.3.9.15
	3.9.1	空気清浄機	1.63E-16	1.63E-16	1.63E-16	No.3.4.1と同じ。
	3.9.2	加湿器	2.40E-16	2.40E-16	2.40E-16	No.3.4.2と同じ。
	3.9.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	2.67E-15	2.67E-15	2.67E-15	No.3.4.3と同じ。
	3.9.4	喫煙具 タバコ・ライター	7.95E-07	7.95E-07	7.95E-07	No.3.4.4と同じ。
	3.9.5	ライター(喫煙具への着火以外)	4.57E-08	4.57E-08	4.57E-08	No.3.4.5と同じ。
	3.9.6	ガスバーナ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	No.3.4.6と同じ。
	3.9.7	PC	6.82E-15	6.82E-15	6.82E-15	No.3.4.7と同じ。
	3.9.8	インターホン	1.46E-14	1.46E-14	1.46E-14	No.3.4.8と同じ。
	3.9.9	テレビ	6.49E-16	6.49E-16	6.49E-16	No.3.4.9と同じ。
	3.9.10	扇風機	6.37E-16	6.37E-16	6.37E-16	No.3.4.10と同じ。
	3.9.11	照明器具	6.30E-15	6.30E-15	6.30E-15	No.3.4.11と同じ。
3.9.12	カメラ・ビデオカメラ	2.10E-18	2.10E-18	2.10E-18	No.3.4.12と同じ。	
3.9.13	携帯電話	1.08E-14	1.08E-14	1.08E-14	No.3.4.13と同じ。	
3.9.14	配線・配線器具	1.11E-15	1.11E-15	1.11E-15	No.3.4.14と同じ。	
3.9.15	トラッキング	6.28E-15	6.28E-15	6.28E-15	No.3.4.15と同じ。	
室内機 稼働比率	3.10	運転中	2.32E-01	2.32E-01	2.32E-01	・稼働率 61%。稼働していないときは空調機はOFF(室内ファンの攪拌効果はなし)とする。
	3.11	停止中	7.68E-01	7.68E-01	7.68E-01	・テナント店舗(東京):JIS B8+S43616:2006より。運転時間 3338時間/年→0.381。客室の稼働率 0.381×0.61=0.232
計算過程	3.12	可燃空間の発生がトリガーの場合(運転中)	4.99E-08	4.99E-08	4.27E-09	=No.3.1×No.3.2
	3.13	着火源の作動がトリガーの場合(運転中)	9.00E-08	9.00E-08	2.58E-09	=No.3.3×No.3.4
	3.14	可燃範囲内に着火源が存在する確率(運転中)	1.40E-07	1.40E-07	6.85E-09	=No.3.12+No.3.13
	3.15	可燃空間の発生がトリガーの場合(停止中)	4.99E-04	4.99E-04	4.27E-05	=No.3.6×No.3.7
	3.16	着火源の作動がトリガーの場合(停止中)	9.00E-04	9.00E-04	2.58E-05	=No.3.8×No.3.9
	3.17	可燃範囲内に着火源が存在する確率(停止中)	1.40E-03	1.40E-03	6.85E-05	=No.3.15+No.3.16
	3.18	運転中に着火する確率	1.12E-11	1.62E-13	7.95E-15	=No.3.14×No.3.5×No.3.10
	3.19	停止中に着火する確率	3.71E-07	5.37E-09	2.63E-10	=No.3.17×No.3.5×No.3.11
	発火事故の発生確率	3.71E-07	5.37E-09	2.63E-10	・最大発生確率	

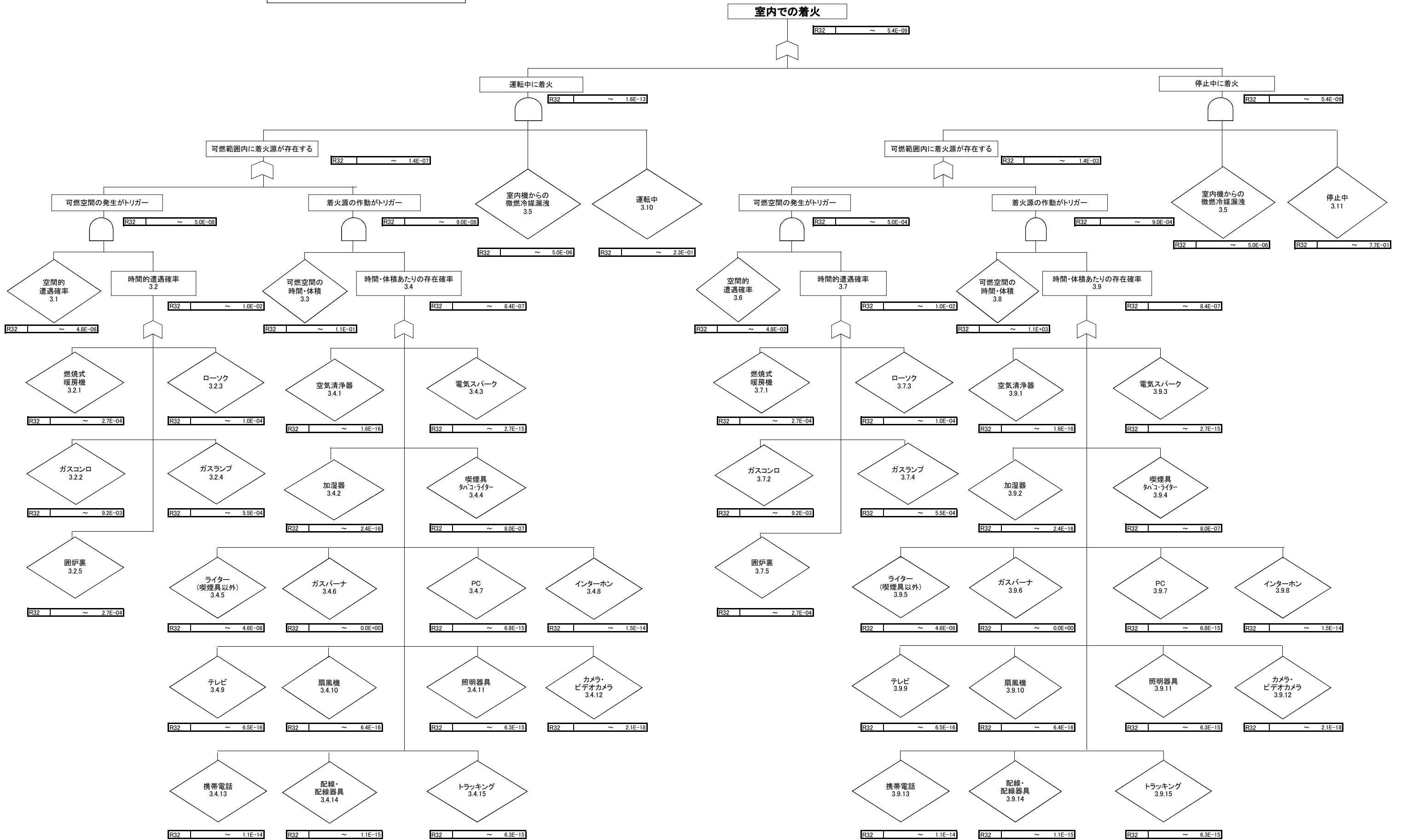
微燃性冷媒リスクアセスメント
 飲食店【未対策, 換気無し】
 C-3

- ・建物用途: 飲食店(客室)
- ・条件: (3)コンロ床に直置き
- ・自然換気無
- ・強制換気無



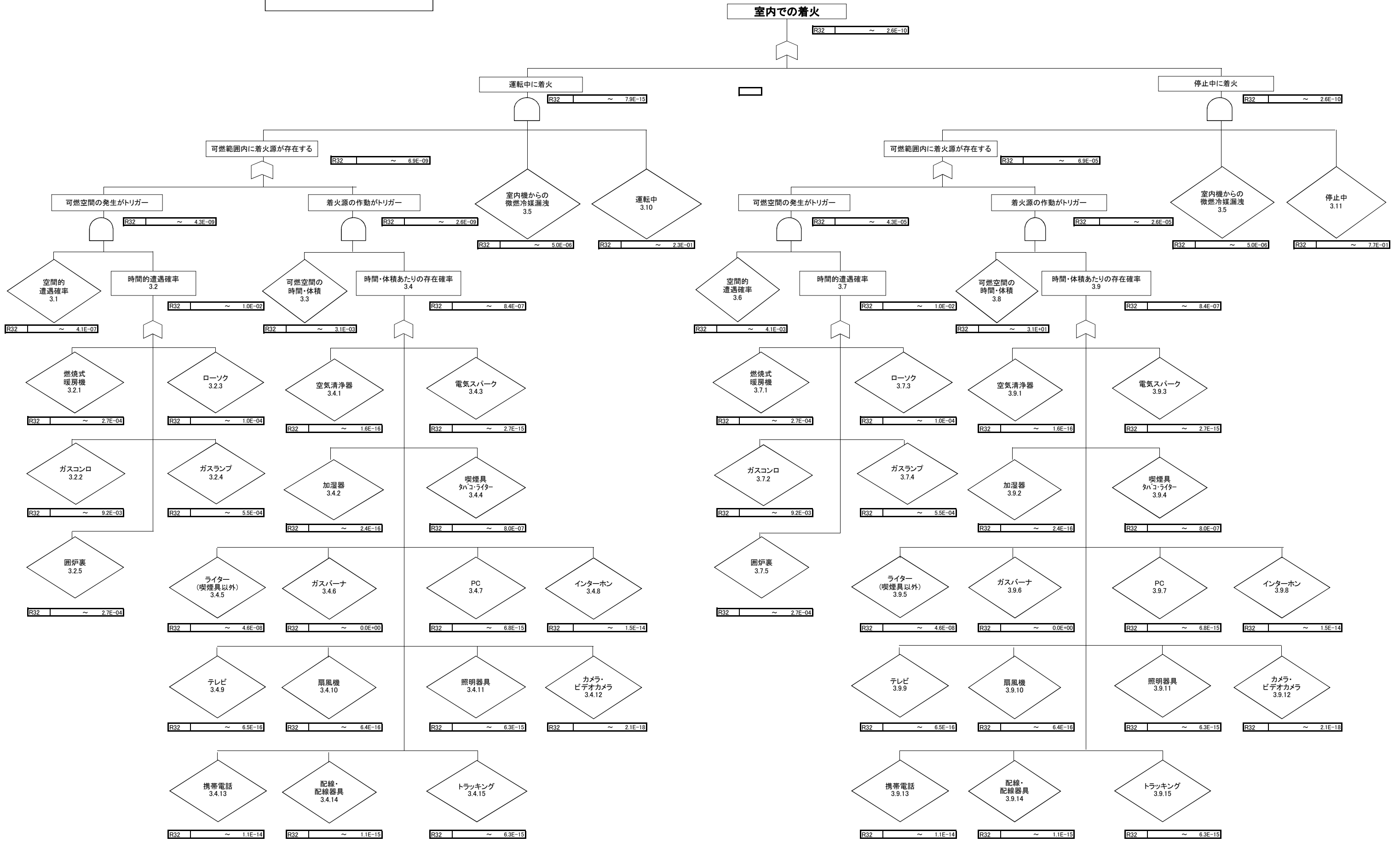
微燃性冷媒リスクアセスメント
 飲食店【未対策, 換気有り】
 C'-3

・建物用途: 飲食店(客室)
 ・条件: (3)コンロ床に直置き
 ・強制換気量112m³/h
 ・第三種換気を想定
 ・冷媒量52.8kg



微燃性冷媒リスクアセスメント
飲食店【対策有り】
c-3

・建物用途: 飲食店(客室)
・条件:(3)コンロ床に直置き
・戸開口200mm
・換気量164m³/h
・第二種換気を想定

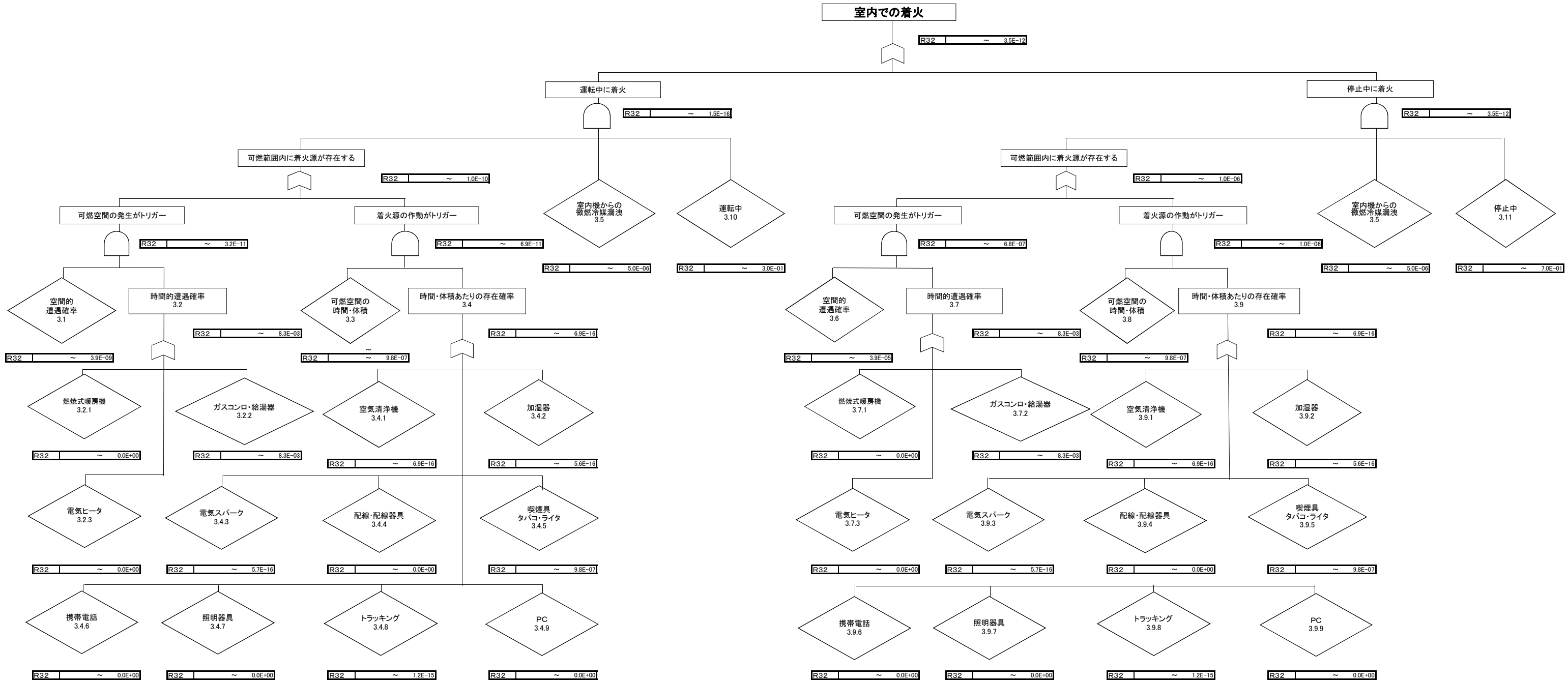


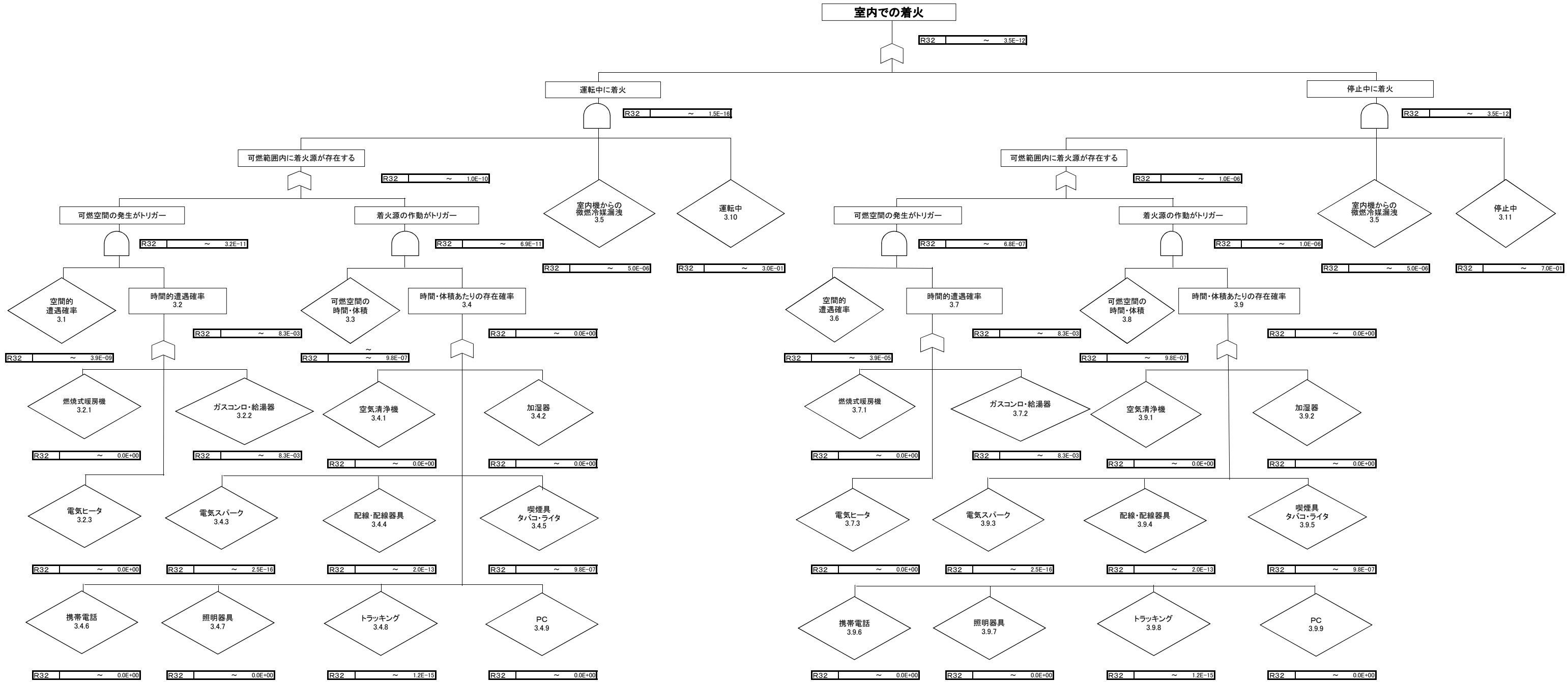
微燃性冷媒リスクアセスメント
事務所(未対策/対策有)
C'-1, C-2, c-2

確率数値割付表

2017.09.08
JCH

	No.	項目	事務所	事務所夜間換気停止	事務所夜間換気停止	備考
			未対策換気あり 建築基準法の換気量	未対策換気なし 夜間換気停止	対策あり 対策の換気量 ≧建築基準法の換気量	
室内機 運転時	3.1	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	3.89E-09	6.23E-05	3.89E-09	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.2	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	8.30E-03	8.30E-03	8.30E-03	=No.3.2.1+No.3.2.2+No.3.2.3
	3.2.1	燃焼式暖房機	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	・時間的遭遇確率Pt:着火源の持続時間が支配的(普及率はPtに含める) ・普及率:戸建1台/件(ガスストーブ+石油ストーブ+電気ヒータの普及率1.063に設定) ・暖房機の使用時間は戸建:JIS C9612:2005、事務所:JIS B8616:2006(APFの算出時の電気ヒータ使用時間)より。 ・使用率は、戸建 52時間/年(=0.00594×1=Pt)、事務所 0時間/年→事務所での暖房機の存在確率Pt=0。
	3.2.2	ガスコンロ・給湯器	8.30E-03	8.30E-03	8.30E-03	・ガスコンロの存在率:事務所 Pt=0.0083(0.1台/部屋、2時間/日と仮定:給湯設備として)
	3.2.3	電気ヒータ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	「3.2.1 燃焼式暖房機」に含めた。
	3.3	可燃空間の時間・体積 min・m ³	7.00E-05	1.12E+00	7.00E-05	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.4	時間・体積あたりの存在確率 /min/m ³	9.83E-07	1.17E-06	9.83E-07	=No.3.4.1+No.3.4.2+No.3.4.3+No.3.4.4+No.3.4.5+No.3.4.6+No.3.4.7+No.3.4.8+No.3.4.9
	3.4.1	空気清浄機	6.94E-16	0.00E+00	0.00E+00	・発煙、発火事故件数から着火の存在確率を求める(着火時間は極短時間と考え、可燃空間の持続時間が支配的とした)。 ・事故件数:NITE資料より、3.6件/年。 ・市場での存在台数:17.3百万台(JEMA資料2004~2010年から、10年出荷分を市場台数と仮定) ・普及率:0.2台/部屋(=空気清浄機出荷台数/エアコン室内機出荷台数、室内機台数:1台/部屋) →事務所 P3.4.1=0.2×3.6/17.3百万/109.6/(365×24×60)
	3.4.2	加湿器	5.56E-16	0.00E+00	0.00E+00	・発煙、発火事故件数から着火の存在確率を求める(着火時間は極短時間と考え、可燃空間の持続時間が支配的とした)。 ・事故件数:NITE資料より、3件/年。 ・市場での存在台数:8.11百万台(JEMA資料2011年度から、10年出荷分を市場台数と仮定) ・普及率:0.09台/部屋(=加湿器出荷台数/エアコン室内機出荷台数、室内機台数:1台/部屋) →事務所 P3.4.2=0.09×3/8.11百万/109.6/(365×24×60)
	3.4.3	電気スパーク	5.66E-16	2.47E-16	2.47E-16	・室内機の発煙、発火事故件数から推定する(着火時間は極短時間と考え、可燃空間の持続時間が支配的とした)。 ・1部屋あたり1台。事故率3.41E-08/年に設定。製品寿命:15年。 →事務所 P3.4.3=3.41E-08/109.6/(365×24×60)
	3.4.4	配線・配線器具	0.00E+00	1.95E-13	1.95E-13	・会員企業資料より、発火事故確率2.7E-5/年に設定。製品寿命を10年。昼間の場合は「電気スパーク」に含めた
	3.4.5	喫煙具 タバコ・ライター	9.83E-07	1.17E-06	9.83E-07	(1) 通常の場合 ・着火トリガー:着火源ON(着火時間は極短時間と考え、可燃空間の持続時間が支配的とした) ・消費量:2102億本/年(JT資料, 2010年) ・喫煙率:23.9%(JT資料, 2010年) ・成人人口:104.2百万人(総務省資料, 2010年) →喫煙本数:23本/人/日。ここで、家庭で7本/人/日、会社で16本/人/日とする。 ・事務所での喫煙本数:分煙が広まっているので事務所での喫煙比率を10%とする。→1.6本/人/日 ・事務所での喫煙者数:事務所の床面積:40.6m ² 、事務所1人当りの専有面積:5m ² /人→8.12人 →1.94人(=8.12×23.9%) →事務所 P3.2=1.6×1.94/109.6/(24×60) ・石油ライター所有率を5%とする。 (2) 残業夜間停止の場合 ・機械換気は18:00~翌日9:00(15時間)に停止とした。 ・残業者は18:00~22:00(4時間)に在室とし、以後11時間は無人とした。 ・残業平均時間は、関西大学経済政治研究所の研究双書第147冊の記載より40時間とし、1日あたり40時間/20日=2時間/日とした。 ・残業者のうち1/10が喫煙室ではなく事務所内で喫煙するとした。 ・会社での喫煙本数16/人/日としており、平均残業2.0時間/日を考慮し、時間当たりの喫煙を16/(8+2)=1.6とした。 ・事務所での喫煙者数は、事務所の床面積:40.6m ² 、事務所1人当りの専有面積:5m ² /人より算出した人数8.12人に喫煙率23.9%を乗じて1.9人(=8.12×23.9%)とした。 ・喫煙器具として石油ライターおよびマッチの使用率は5%、マッチの使用率は0.4%とした。
	3.4.6	携帯電話	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	・1部屋あたり8.12台。着火事故件数:23件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:23,989千台/年(JEITA自主調査(2012))。製品寿命:10年。
	3.4.7	照明器具	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	・1部屋あたり10台。着火事故件数:227件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:165,842千台/年(JLMA統計(2010))。製品寿命:10年。
	3.4.8	トラッキング	1.20E-15	1.20E-15	1.20E-15	・1部屋あたり10箇所。着火事故件数:202件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:297,936千台/年(JEWA統計(2013))。製品寿命:10年。
3.4.9	PC	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	・1部屋あたり8.12台。着火事故件数:174件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:11,750千台/年(JEITA自主調査(2012))。製品寿命:10年。	
室内機 冷媒漏洩	3.5	室内機からの冷媒漏洩確率	5.00E-06	8.33E-07	5.00E-06	・急凍漏れの発生確率は5ppmに設定。 ・夜間換気停止時については、残業時間帯4時間の時間按分を加味して5×10 ⁻⁶ ×4/24=8.33×10 ⁻⁷
		追記 室内機からの微燃性冷媒漏洩確率	-	3.15E+04	-	No.3.5にて、室内機としての冷媒漏洩率が分かっているので、本項目は不要とした。
室内機 停止時	3.6	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	3.89E-05	1.00E+00	3.89E-05	=可燃空間体積/空間体積
	3.7	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	8.30E-03	2.28E-05	8.30E-03	=No.3.7.1+No.3.7.2+No.3.7.3
	3.7.1	燃焼式暖房機	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	停止時は暖房機も停止させると仮定。(暖房機のみ使用は考慮せず:温暖地を想定。)
	3.7.2	ガスコンロ・給湯器	8.30E-03	2.28E-05	8.30E-03	No.3.2.2と同じ。
	3.7.3	電気ヒータ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	「3.7.1 燃焼式暖房機」に含めた。
	3.8	可燃空間の時間・体積 min・m ³	7.00E-01	1.12E+04	7.00E-01	夜間機械換気停止時については、算出した可燃空間時空積7.26×10 ⁴ を、漏えい開始は平均的に残業時間帯4時間の中間から発生するとして、2時間分を削除してこれを時間按分して、7.26×10 ⁴ ×(4-2)/(15-2)=1.12×10 ⁴ とした
	3.9	時間・体積あたりの存在確率 /min/m ³	9.75E-07	1.17E-06	9.75E-07	=No.3.9.1+No.3.9.2+No.3.9.3+No.3.9.4+No.3.9.5+No.3.9.6+No.3.9.7+No.3.9.8+No.3.9.9
	3.9.1	空気清浄機	6.94E-16	0.00E+00	0.00E+00	No.3.4.1と同じ。
	3.9.2	加湿器	5.56E-16	0.00E+00	0.00E+00	No.3.4.2と同じ。
	3.9.3	電気スパーク	5.66E-16	2.47E-16	2.47E-16	No.3.4.3と同じ。
	3.9.4	配線・配線器具	0.00E+00	1.95E-13	1.95E-13	No.3.4.4と同じ。
	3.9.5	喫煙具 タバコ・ライター	9.75E-07	1.17E-06	9.75E-07	No.3.4.5と同じ。
	3.9.6	携帯電話	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	No.3.4.6と同じ。
	3.9.7	照明器具	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	No.3.4.7と同じ。
3.9.8	トラッキング	1.20E-15	1.20E-15	1.20E-15	No.3.4.8と同じ。	
3.9.9	PC	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	No.3.4.9と同じ。	
室内機 稼働比率	3.10	運転中	3.00E-01	3.00E-01	3.00E-01	
	3.11	停止中	7.00E-01	7.00E-01	7.00E-01	・事務所:JIS B8616:2006より。1年8760hr(=365day×24hr)、冷房1805hr、暖房811hr
計算過程	3.12	可燃空間の発生がトリガーの場合(運転中)	3.23E-11	5.17E-07	3.23E-11	=No.3.1×No.3.2
	3.13	着火源の作動がトリガーの場合(運転中)	6.88E-11	1.31E-06	6.88E-11	=No.3.3×No.3.4
	3.14	可燃範囲内に着火源が存在する確率(運転中)	1.01E-10	1.83E-06	1.01E-10	=No.3.12+No.3.13
	3.15	可燃空間の発生がトリガーの場合(停止中)	3.23E-07	2.28E-05	3.23E-07	=No.3.6×No.3.7
	3.16	着火源の作動がトリガーの場合(停止中)	6.83E-07	1.31E-02	6.83E-07	=No.3.8×No.3.9
	3.17	可燃範囲内に着火源が存在する確率(停止中)	1.01E-06	1.31E-02	1.01E-06	=No.3.15+No.3.16
	3.18	運転中に着火する確率	1.52E-16	4.57E-13	1.52E-16	=No.3.14×No.3.5×No.3.10
3.19	停止中に着火する確率	3.52E-12	7.65E-09	3.52E-12	=No.3.17×No.3.5×No.3.11	
		発火事故の発生確率	3.52E-12	7.65E-09	3.52E-12	・最大発生確率





微燃性冷媒リスクアセスメント
焼肉店(未対策, 対策有)

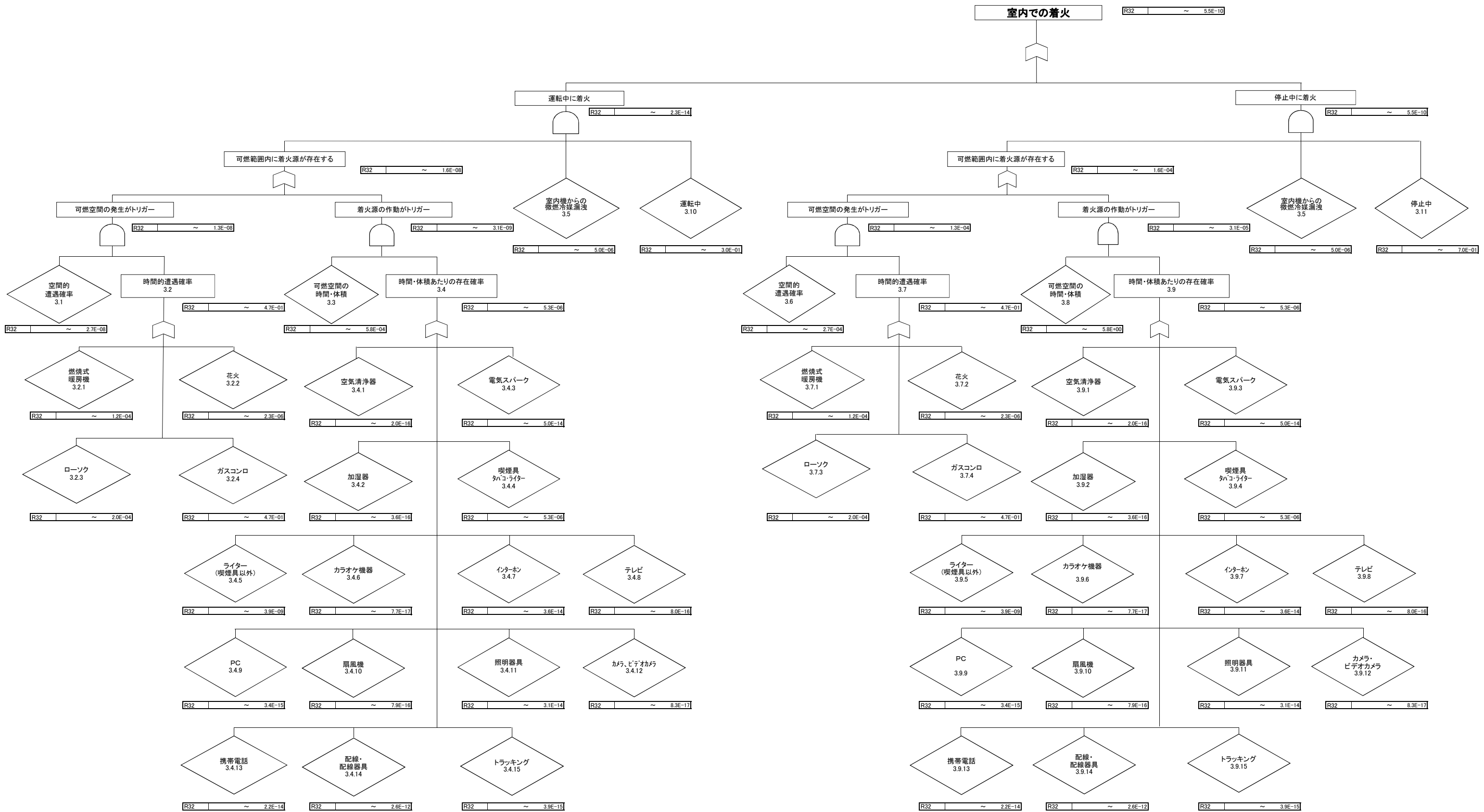
C'-6, c-6

確率数値割付表

	No.	項目	未対策換気有り	対策有り	備考	
			解析No.5ベース	解析No.5ベース		
			冷媒量88.1kg 冷媒漏えい速度10kg/h	冷媒量88.1kg 冷媒漏えい速度10kg/h		
室内機 運転時	3.1	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	2.68E-08	1.65E-08	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。	
	3.2	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	4.68E-01	4.68E-01	=No.3.2.1+No.3.2.2+No.3.2.3+No.3.2.4	
	3.2.1	燃焼式暖房機	1.17E-04	1.17E-04	・1部屋あたり0.001台。焼肉店の年間稼働時間 2047hr。この半分が暖房機器運転時間とする。	
	3.2.2	花火	2.27E-06	2.27E-06	・1部屋あたり0.001セット。花火への着火時間 1分とする。部屋の使用時間は2時間とする。稼働時間は6.54時間/日。	
	3.2.3	ローソク	2.04E-04	2.04E-04	・1部屋あたり0.001本。ローソクの点灯時間 1.5時間とする。部屋の使用時間は2時間とする。稼働時間は6.54時間/日。	
	3.2.4	ガスコンロ	4.67E-01	4.67E-01	・1部屋あたり2台。ガスコンロの使用時間 2047時間/年。	
	3.3	可燃空間の発生確率 可燃空間の時空積[m³・min]	5.76E-04	5.76E-04	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。	
	3.4	着火源の存在確率 時間・空間あたりの存在確率[1/(m³・min)]	5.31E-06	5.31E-06	=No.3.4.1+No.3.4.2+No.3.4.3+No.3.4.4+No.3.4.5+No.3.4.6+No.3.4.7+No.3.4.8+No.3.4.9+No.3.4.10+No.3.4.11+No.3.4.12+No.3.4.13+No.3.4.14+No.3.4.15	
	3.4.1	空気清浄機	2.02E-16	2.02E-16	・1部屋あたり0.01台。事故率2.08E-07/年に設定。製品寿命:10年。	
	3.4.2	加湿器	3.59E-16	3.59E-16	・1部屋あたり0.01台。事故率3.70E-07/年に設定。製品寿命:10年。	
	3.4.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	5.04E-14	5.04E-14	・1部屋あたり1台。事故率5.19E-07/年に設定。製品寿命:15年。	
	3.4.4	喫煙具 タバコ・ライター	5.31E-06	5.31E-06	・喫煙率 23.9%(JT資料, 2010年)→対象個室使用者は4人。 ・喫煙本数は23本/(人・日)。稼働時間 6.54hr/日。喫煙ルーム比率 0.5。石油ライターの所有率を5%とする。 0.239×4[人]×23[本/(人・日)]/(24[hr/日]×60[min/hr])×6.54/24×0.05×0.5/19.6[m³]=5.31E-06[1/m³/min]	
	3.4.5	ライター(喫煙具への着火以外)	3.86E-09	3.86E-09	・ローソクへの着火でライターを1回使用する。着火回数 2.18回/日とする。 ・石油ライターの所有率を5%とする。 2.18/(24×60[min])/19.6[m³]×0.05×0.001=3.86E-09[1/m³/min]	
	3.4.6	カラオケ機器	7.74E-17	7.74E-17	・1部屋あたり0.001台。着火事故件数:5件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:369千台/年(JEMA自主調査(2012))。製品寿命:10年。 1×5/17/369000×10/10/19.6/(365×24×60)×0.001=7.74E-17[1/m³/min]	
	3.4.7	インターホン	3.62E-14	3.62E-14	・1部屋あたり2台。着火事故件数:18件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:5,671千台/年(経産省 機械統計年報(2011))。製品寿命:10年。	
3.4.8	テレビ	8.05E-16	8.05E-16	・1部屋あたり0.01台。着火事故件数:355件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:25,187千台/年(JEITA自主調査(2010))。製品寿命:10年。		
3.4.9	PC	3.38E-15	3.38E-15	・1部屋あたり0.04台。着火事故件数:174件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:11,750千台/年(JEITA自主調査(2012))。製品寿命:10年。		
3.4.10	扇風機	7.89E-16	7.89E-16	・1部屋あたり0.001台。着火事故件数:221件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:1,599千台/年(JEITA自主調査(2004))。製品寿命:10年。		
3.4.11	照明器具	3.13E-14	3.13E-14	・1部屋あたり4台。着火事故件数:227件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:165,842千台/年(JLMA統計(2010))。製品寿命:10年。		
3.4.12	カメラ・ビデオカメラ	8.34E-17	8.34E-17	・1部屋あたり0.04台。着火事故件数:8件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:21,905千台/年(経産省 機械統計年報(2011))。製品寿命:10年。		
3.4.13	携帯電話	2.19E-14	2.19E-14	・1部屋あたり4台。着火事故件数:23件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:23,989千台/年(JEITA自主調査(2012))。製品寿命:10年。		
3.4.14	配線・配線器具	2.62E-12	2.62E-12	・会員企業情報より、発火事故確率2.7E-5/年(年間の発火確率で良いか?)。製品寿命を10年。		
3.4.15	トラッキング	3.87E-15	3.87E-15	・1部屋あたり1箇所。着火事故件数:202件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:297,936千台/年(JEWA統計(2013))。製品寿命:10年。		
室内機 冷媒漏洩	3.5	室内機からの微燃冷媒漏洩確率	5.00E-06	5.00E-06	・急速漏れ発生確率 5ppmに設定。	
	3.20	室内機からの冷媒漏洩発生確率	-	-	No.3.5にて、室内機としての冷媒漏洩率が分かっているので、本項目は不要。	
室内機 停止時	3.6	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	2.68E-04	1.65E-04	=可燃空間体積/空間体積	
	3.7	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	4.68E-01	4.68E-01	=No.3.7.1+No.3.7.2+No.3.7.3+No.3.7.4	
	3.7.1	燃焼式暖房機	1.17E-04	1.17E-04	No.3.2.1と同じ。	
	3.7.2	花火	2.27E-06	2.27E-06	No.3.2.2と同じ。	
	3.7.3	ローソク	2.04E-04	2.04E-04	No.3.2.3と同じ。	
	3.7.4	ガスコンロ	4.67E-01	4.67E-01	No.3.2.4と同じ。	
	3.8	可燃空間の発生確率 可燃空間の時空積[m³・min]	5.76E+00	5.76E+00	事務所のCFDシミュレーションより予測した	
	3.9	着火源の存在確率 時間・空間あたりの存在確率[1/(m³・min)]	5.31E-06	5.31E-06	=No.3.9.1+No.3.9.2+No.3.9.3+No.3.9.4+No.3.9.5+No.3.9.6+No.3.9.7+No.3.9.8+No.3.9.9+No.3.9.10+No.3.9.11+No.3.9.12+No.3.9.13+No.3.9.14+No.3.9.15	
	3.9.1	空気清浄機	2.02E-16	2.02E-16	No.3.4.1と同じ。	
	3.9.2	加湿器	3.59E-16	3.59E-16	No.3.4.2と同じ。	
	3.9.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	5.04E-14	5.04E-14	No.3.4.3と同じ。	
	3.9.4	喫煙具 タバコ・ライター	5.31E-06	5.31E-06	No.3.4.4と同じ。	
	3.9.5	ライター(喫煙具への着火以外)	3.86E-09	3.86E-09	No.3.4.5と同じ。	
	3.9.6	カラオケ機器	7.74E-17	7.74E-17	No.3.4.6と同じ。	
	3.9.7	インターホン	3.62E-14	3.62E-14	No.3.4.7と同じ。	
3.9.8	テレビ	8.05E-16	8.05E-16	No.3.4.8と同じ。		
3.9.9	PC	3.38E-15	3.38E-15	No.3.4.9と同じ。		
3.9.10	扇風機	7.89E-16	7.89E-16	No.3.4.10と同じ。		
3.9.11	照明器具	3.13E-14	3.13E-14	No.3.4.11と同じ。		
3.9.12	カメラ・ビデオカメラ	8.34E-17	8.34E-17	No.3.4.12と同じ。		
3.9.13	携帯電話	2.19E-14	2.19E-14	No.3.4.13と同じ。		
3.9.14	配線・配線器具	2.62E-12	2.62E-12	No.3.4.14と同じ。		
3.9.15	トラッキング	3.87E-15	3.87E-15	No.3.4.15と同じ。		
室内機 稼働比率	3.10	運転中	2.99E-01	2.99E-01	・室内機の稼働比率 0.299。稼働していないときは空調機はOFF(室内ファンの攪拌効果はなし)とする。	
	3.11	停止中	7.01E-01	7.01E-01		
計算過程	3.12	可燃空間の発生がトリガーの場合(運転中)	1.25E-08	7.71E-09	=No.3.1×No.3.2	
	3.13	着火源の作動がトリガーの場合(運転中)	3.06E-09	3.06E-09	=No.3.3×No.3.4	
	3.14	可燃範囲内に着火源が存在する確率(運転中)	1.56E-08	1.08E-08	=No.3.12+No.3.13	
	3.15	可燃空間の発生がトリガーの場合(停止中)	1.25E-04	7.71E-05	=No.3.6×No.3.7	
	3.16	着火源の作動がトリガーの場合(停止中)	3.06E-05	3.06E-05	=No.3.8×No.3.9	
	3.17	可燃範囲内に着火源が存在する確率(停止中)	1.56E-04	1.08E-04	=No.3.15+No.3.16	
	3.18	運転中に着火する確率	2.33E-14	1.61E-14	=No.3.14×No.3.5×No.3.10	
3.19	停止中に着火する確率	5.46E-10	3.77E-10	=No.3.17×No.3.5×No.3.11		
発火事故の発生確率			5.46E-10	3.77E-10	・最大発生確率	

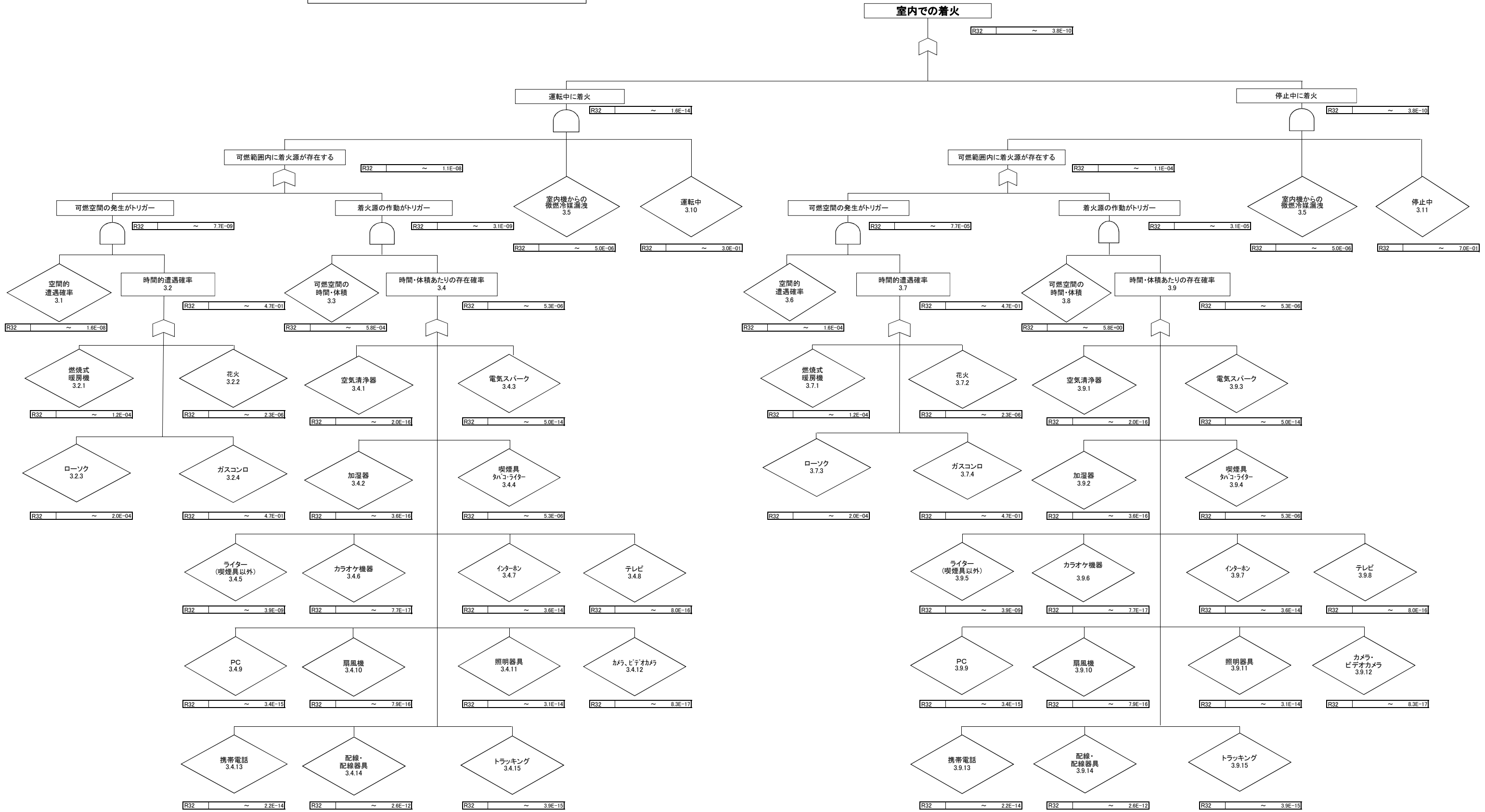
微燃性冷媒リスクアセスメント
焼肉店【未対策, 換気有り】
C'-6

・建物用途: 焼肉店
・条件: 冷媒量88.1[kg]
急速漏えい(漏えい速度10[kg/h])



微燃性冷媒リスクアセスメント
焼肉店【対策有】
c-6

・建物用途: 焼肉店
・条件: 冷媒量88.[1kg]
急速漏えい(漏えい速度10[kg/h])
・対策手段: 機械換気



微燃性冷媒リスクアセスメント
天井裏(事務所 未対策 換気無し)
C-8

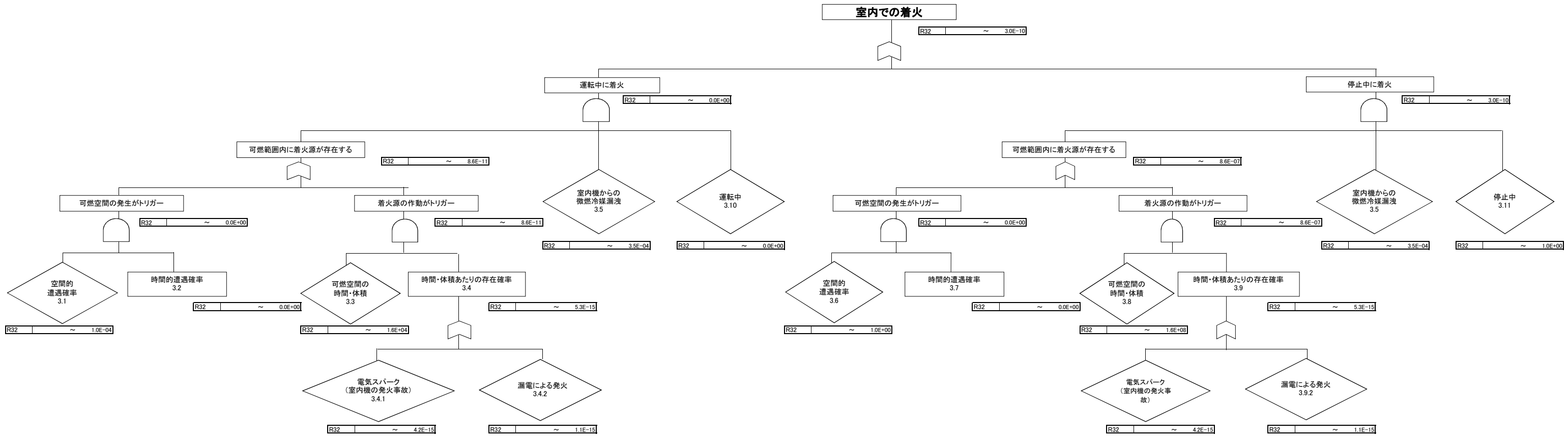
確率数値割付表

2017.09.08

JCH

	No.	項目	天井裏(事務所)		備考
			未対策 換気無し	未対策 換気有り【参考】	
			①可燃域:10年継続 点検口を閉止	②可燃域:1年継続 点検口を1回/年開	
室内機 運転時	3.1	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	1.00E-04	1.00E-04	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.2	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	0.00E+00	0.00E+00	・天井裏には本項に関する着火源は無しとした。
	3.3	可燃空間の発生確率 可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.62E+04	1.62E+03	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.4	着火源の存在確率 時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	5.32E-15	5.32E-15	=No.3.4.1+No.3.4.2
	3.4.1	電気スパーク(室内機の発火事故)	4.21E-15	4.21E-15	・室内機(室内機相当品):2台。事故率3.41E-08/年に設定。製品寿命:15年。
	3.4.2	漏電による発火	1.11E-15	1.11E-15	・会員企業資料より、発火事故確率 2.5E-05/年に設定。ビル空間容積 4.3E+04[m ³]
室内機 冷媒漏洩	3.5	室内機からの微燃冷媒漏洩確率	3.49E-04	3.49E-04	・急速漏れ発生確率 5ppm、緩慢漏れ発生確率 345ppmに設定。 天井裏では急速漏れ、緩慢漏れに係らず可燃域は発生するため緩慢漏れの値とする。
	-	室内機からの冷媒漏洩発生確率	-	-	No.3.5にて、室内機としての冷媒漏洩率が分かっているので、本項目は不要。
室内機 停止時	3.6	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	1.00E+00	1.00E+00	・天井裏全域が可燃域とした。
	3.7	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	0.00E+00	0.00E+00	・天井裏には本項に関する着火源は無しとした。
	3.8	可燃空間の発生確率 可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.62E+08	1.62E+07	・天井裏で冷媒が漏えい→天井裏は可燃域(可燃域発生確率:1.0)。天井裏の容積:30.8m ³ 。可燃域の継続時間10年(建物の耐用年数)/1年
	3.9	着火源の存在確率 時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	5.32E-15	5.32E-15	=No.3.9.1+No.3.9.2
	3.9.1	電気スパーク(室内機の発火事故)	4.21E-15	4.21E-15	No.3.4.1と同じ。
	3.9.2	漏電による発火	1.11E-15	1.11E-15	No.3.4.2と同じ。
室内機 稼働比率	3.10	運転中	0.00E+00	0.00E+00	・天井裏は、室内送風ファンによる攪拌効果はなし→「停止中」として発生確率を計算する。(事務所の空調機の運転率:0.3)
	3.11	停止中	1.00E+00	1.00E+00	
計算過程	3.12	可燃空間の発生がトリガーの場合(運転中)	0.00E+00	0.00E+00	=No.3.1×No.3.2
	3.13	着火源の作動がトリガーの場合(運転中)	8.61E-11	8.61E-12	=No.3.3×No.3.4
	3.14	可燃範囲内に着火源が存在する確率(運転中)	8.61E-11	8.61E-12	=No.3.12+No.3.13
	3.15	可燃空間の発生がトリガーの場合(停止中)	0.00E+00	0.00E+00	=No.3.6×No.3.7
	3.16	着火源の作動がトリガーの場合(停止中)	8.61E-07	8.61E-08	=No.3.8×No.3.9
	3.17	可燃範囲内に着火源が存在する確率(停止中)	8.61E-07	8.61E-08	=No.3.15+No.3.16
	3.18	運転中に着火する確率	0.00E+00	0.00E+00	=No.3.14×No.3.5×No.3.10
	3.19	停止中に着火する確率	3.00E-10	3.00E-11	=No.3.17×No.3.5×No.3.11
発火事故の発生確率			3.00E-10	3.00E-11	・最大発生確率

・建物用途: 天井裏(使用時: 事務所1)
・①可燃域: 10年継続 点検口を閉止

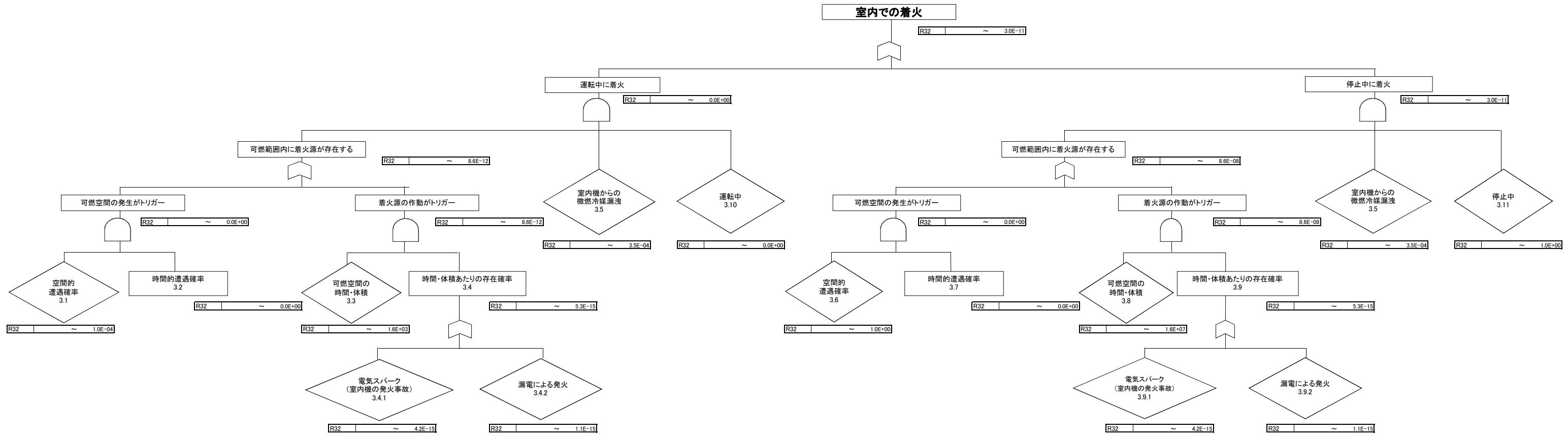


微燃性冷媒リスクアセスメント

天井裏【未対策, 換気あり 点検口開1回/年】

参考

- ・建物用途: 天井裏(使用時: 事務所1)
- ・②可燃域: 1年計測 点検口を1回/年開



微燃性冷媒リスクアセスメント
美容室(未対策/換気有)

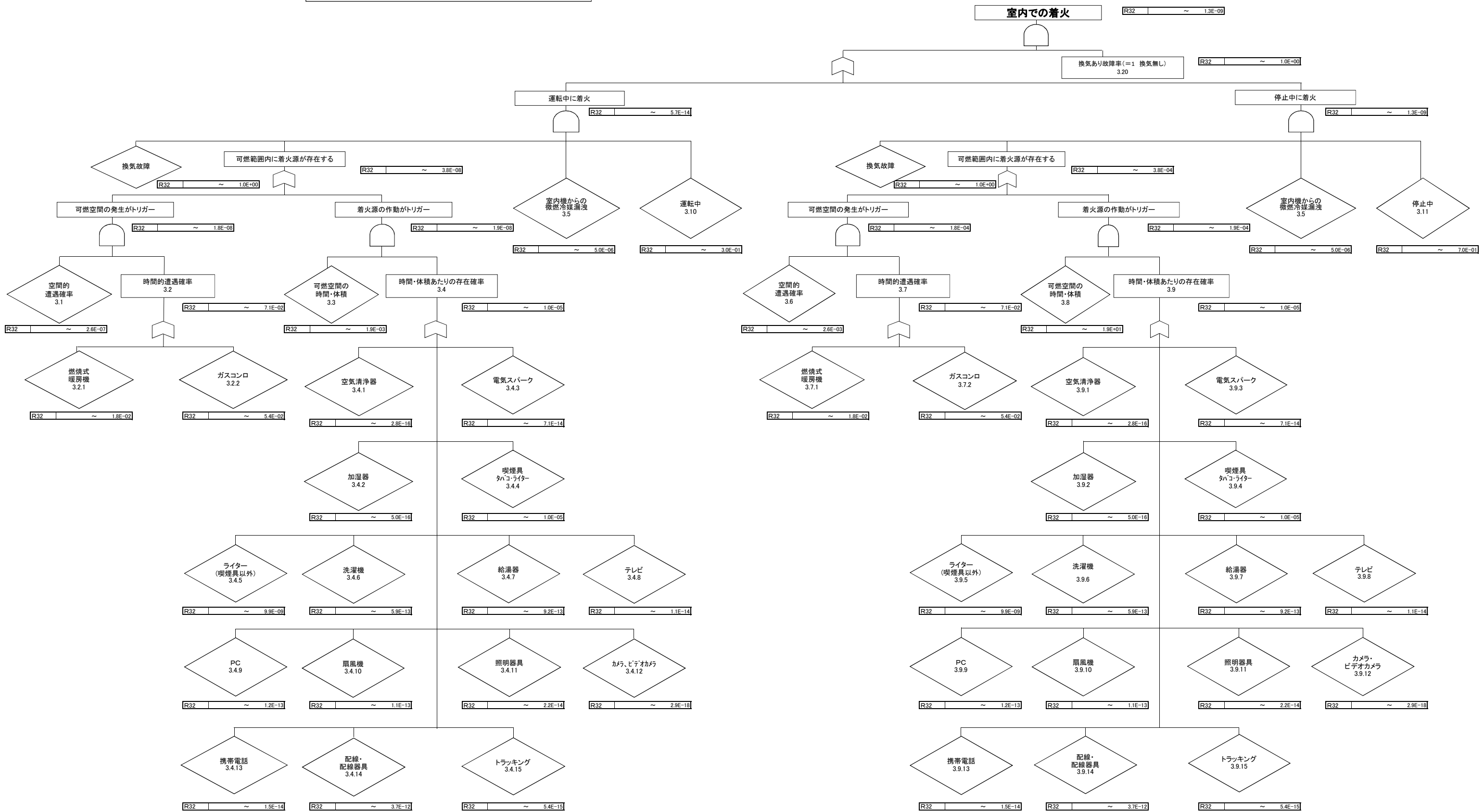
C-5, C'-5, c-5

確率数値割付表

	No.	項目	未対策 換気無し	未対策 換気有り	対策有り	備考
			vr-23-03-17	vr-74-02-21d	vr-35-04-5	
			冷媒量88.1kg 換気無し 冷媒漏えい速度10kg/h	冷媒量88.1kg(自然換気) 換気量10m ³ /h 冷媒漏えい速度7kg/h	冷媒量88.1kg(自然換気) 機械換気 冷媒漏えい速度10kg/h	
室内機 運転時	3.1	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	2.57E-07	1.00E-04	3.34E-08	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.2	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	7.15E-02	7.15E-02	7.15E-02	=No.3.2.1+No.3.2.2
	3.2.1	燃焼式暖房機	1.79E-02	1.79E-02	1.79E-02	・1部屋あたり0.1台。美容室の年間稼働時間 3130hr。この半分が暖房機器運転時間とする。
	3.2.2	ガスコンロ	5.36E-02	5.36E-02	5.36E-02	・1部屋あたり1台。ガスコンロの使用時間 469.5時間/年とする。
	3.3	可燃空間の発生確率 可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.90E-03	6.05E-01	2.34E-04	・室内機運転時は、停止時の1/10000とした。
	3.4	着火源の存在確率 時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	1.02E-05	1.02E-05	1.02E-05	=No.3.4.1+No.3.4.2+No.3.4.3+No.3.4.4+No.3.4.5+No.3.4.6+No.3.4.7+No.3.4.8+No.3.4.9+No.3.4.10+No.3.4.11+No.3.4.12+No.3.4.13+No.3.4.14+No.3.4.15
	3.4.1	空気清浄機	2.83E-16	2.83E-16	2.83E-16	・1部屋あたり0.01台。事故率2.08E-07/年に設定。製品寿命:10年。
	3.4.2	加湿器	5.03E-16	5.03E-16	5.03E-16	・1部屋あたり0.01台。事故率3.70E-07/年に設定。製品寿命:10年。
	3.4.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	7.05E-14	7.05E-14	7.05E-14	・1部屋あたり1台。事故率5.19E-07/年に設定。製品寿命:15年。
	3.4.4	喫煙具 タバコ・ライター	1.02E-05	1.02E-05	1.02E-05	・喫煙率 23.9%(JT資料, 2010年)→対象バックヤードでの使用者は2人。 ・喫煙本数は23本/(人・日)。利用時間 2hr/回。稼働率 1.000。喫煙ルーム比率 0.5。石油ライターの所有率を5%とする。 0.239×6[人]×23[本/(人・日)]/(24[hr/日]×60[min/hr])×6/24×0.05×0.5/14[m ³]=1.02E-05[1/m ³ /min]
	3.4.5	ライター(喫煙具への着火以外)	9.92E-09	9.92E-09	9.92E-09	・ガスコンロへの着火でライターを1回使用する。利用回数 4回/日(煮沸消毒1回/日、休憩3回/日)。 ・石油ライターの所有率を5%とする。 4/(24×60[min])/14[m ³]×0.05×0.001=9.92E-09[1/m ³ /min]
	3.4.6	洗濯機	5.88E-13	5.88E-13	5.88E-13	・1部屋あたり1台。着火事故件数:295件/15年(NITE事故情報)。出荷台数:4543千台/年(経産省 生産動態統計 平成24年年報)。製品寿命:10年。 1×295/15/4543000×10/10/14/(365×24×60)×1=5.88E-13[1/m ³ /min]
	3.4.7	給湯器	9.19E-13	9.19E-13	9.19E-13	・1部屋あたり1台。着火事故件数:368件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:3200千台/年(矢野経済経済研究所 家庭用給湯器(ガス、電気式)市場に関する調査結果 2010)。製品寿命:10年。
	3.4.8	テレビ	1.13E-14	1.13E-14	1.13E-14	・1部屋あたり0.1台。着火事故件数:355件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:25,187千台/年(JEITA自主調査(2010))。製品寿命:10年。
	3.4.9	PC	1.18E-13	1.18E-13	1.18E-13	・1部屋あたり1台。着火事故件数:174件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:11,750千台/年(JEITA自主調査(2012))。製品寿命:10年。
3.4.10	扇風機	1.10E-13	1.10E-13	1.10E-13	・1部屋あたり0.1台。着火事故件数:221件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:1,599千台/年(JEITA自主調査(2004))。製品寿命:10年。	
3.4.11	照明器具	2.19E-14	2.19E-14	2.19E-14	・1部屋あたり2台。着火事故件数:227件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:165,842千台/年(JLMA統計(2010))。製品寿命:10年。	
3.4.12	カメラ・ビデオカメラ	2.92E-18	2.92E-18	2.92E-18	・1部屋あたり0.001台。着火事故件数:8件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:21,905千台/年(経産省 機械統計年報(2011))。製品寿命:10年。	
3.4.13	携帯電話	1.53E-14	1.53E-14	1.53E-14	・1部屋あたり2台。着火事故件数:23件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:23,989千台/年(JEITA自主調査(2012))。製品寿命:10年。	
3.4.14	配線・配線器具	3.67E-12	3.67E-12	3.67E-12	・会員企業資料より、発火事故確率2.7E-5/年に設定。製品寿命を10年。	
3.4.15	トラッキング	5.42E-15	5.42E-15	5.42E-15	・1部屋あたり1箇所。着火事故件数:202件/17年(NITE事故情報)。出荷台数:297,936千台/年(JEWA統計(2013))。製品寿命:10年。	
室内機 冷媒漏洩	3.5	室内機からの微燃冷媒漏洩確率	5.00E-06	5.00E-06	5.00E-06	急速漏れ発生確率5ppmに設定。
	3.20	室内機からの冷媒漏洩発生確率	-	-	-	No.3.5にて、室内機としての冷媒漏洩率が分かっているため、本項目は不要。
室内機 停止時	3.6	空間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	2.57E-03	1.00E+00	3.34E-04	=可燃空間体積/空間体積
	3.7	時間的遭遇確率(可燃空間の発生がトリガー)	7.15E-02	7.15E-02	7.15E-02	=No.3.7.1+No.3.7.2
	3.7.1	燃焼式暖房機	1.79E-02	1.79E-02	1.79E-02	停止時は暖房機も停止させると仮定。(暖房機のみ使用は考慮せず。温暖地を想定。)
	3.7.2	ガスコンロ	5.36E-02	5.36E-02	5.36E-02	No.3.2.2と同じ。
	3.8	可燃空間の発生確率 可燃空間の時空積[m ³ ・min]	1.90E+01	6.05E+03	2.34E+00	事務所のCFDシミュレーションより予測した
	3.9	着火源の存在確率 時間・空間あたりの存在確率[1/(m ³ ・min)]	1.02E-05	1.02E-05	1.02E-05	=No.3.4.1+No.3.4.2+No.3.4.3+No.3.4.4+No.3.4.5+No.3.4.6+No.3.4.7+No.3.4.8+No.3.4.9+No.3.4.10+No.3.4.11+No.3.4.12+No.3.4.13+No.3.4.14+No.3.4.15
	3.9.1	空気清浄機	2.83E-16	2.83E-16	2.83E-16	No.3.4.1と同じ。
	3.9.2	加湿器	5.03E-16	5.03E-16	5.03E-16	No.3.4.2と同じ。
	3.9.3	電気スパーク(室内機の発火事故)	7.05E-14	7.05E-14	7.05E-14	No.3.4.3と同じ。
	3.9.4	喫煙具 タバコ・ライター	1.02E-05	1.02E-05	1.02E-05	No.3.4.4と同じ。
	3.9.5	ライター(喫煙具への着火以外)	9.92E-09	9.92E-09	9.92E-09	No.3.4.5と同じ。
	3.9.6	洗濯機	5.88E-13	5.88E-13	5.88E-13	No.3.4.6と同じ。
	3.9.7	給湯器	9.19E-13	9.19E-13	9.19E-13	No.3.4.7と同じ。
	3.9.8	テレビ	1.13E-14	1.13E-14	1.13E-14	No.3.4.8と同じ。
	3.9.9	PC	1.18E-13	1.18E-13	1.18E-13	No.3.4.9と同じ。
3.9.10	扇風機	1.10E-13	1.10E-13	1.10E-13	No.3.4.10と同じ。	
3.9.11	照明器具	2.19E-14	2.19E-14	2.19E-14	No.3.4.11と同じ。	
3.9.12	カメラ・ビデオカメラ	2.92E-18	2.92E-18	2.92E-18	No.3.4.12と同じ。	
3.9.13	携帯電話	1.53E-14	1.53E-14	1.53E-14	No.3.4.13と同じ。	
3.9.14	配線・配線器具	3.67E-12	3.67E-12	3.67E-12	No.3.4.14と同じ。	
3.9.15	トラッキング	5.42E-15	5.42E-15	5.42E-15	No.3.4.15と同じ。	
室内機 稼働比率	3.10	運転中	2.99E-01	2.99E-01	2.99E-01	・事務所・JIS B8616:2006より、1年8760hr(=365day×24hr)、冷房1805hr、暖房811hr
	3.11	停止中	7.01E-01	7.01E-01	7.01E-01	
計算過程	3.12	可燃空間の発生がトリガーの場合(運転中)	1.84E-08	7.15E-06	2.39E-09	=No.3.1×No.3.2
	3.13	着火源の作動がトリガーの場合(運転中)	1.94E-08	6.19E-06	2.39E-09	=No.3.3×No.3.4
	3.14	可燃範囲内に着火源が存在する確率(運転中)	3.78E-08	1.33E-05	4.78E-09	=No.3.12+No.3.13
	3.15	可燃空間の発生がトリガーの場合(停止中)	1.84E-04	7.15E-02	2.39E-05	=No.3.6×No.3.7
	3.16	着火源の作動がトリガーの場合(停止中)	1.94E-04	6.19E-02	2.39E-05	=No.3.8×No.3.9
	3.17	可燃範囲内に着火源が存在する確率(停止中)	3.78E-04	1.33E-01	4.78E-05	=No.3.15+No.3.16
	3.18	運転中に着火する確率	5.65E-14	1.99E-11	7.15E-15	=No.3.14×No.3.5×No.3.10
	3.19	停止中に着火する確率	1.33E-09	4.67E-07	1.68E-10	=No.3.17×No.3.5×No.3.11
	3.20	換気の故障確率/換気無し=1.0	1.00E+00	2.50E-04	-	換気なしは換気装置の故障率を100%、換気ありは換気装置の故障率0.025%とした。
発火事故の発生確率			1.33E-09	1.17E-10	1.68E-10	・最大発生確率=(No.3.18+No.3.19)×No.3.20 換気有りの時空積の場合はNo.3.20は乗じない

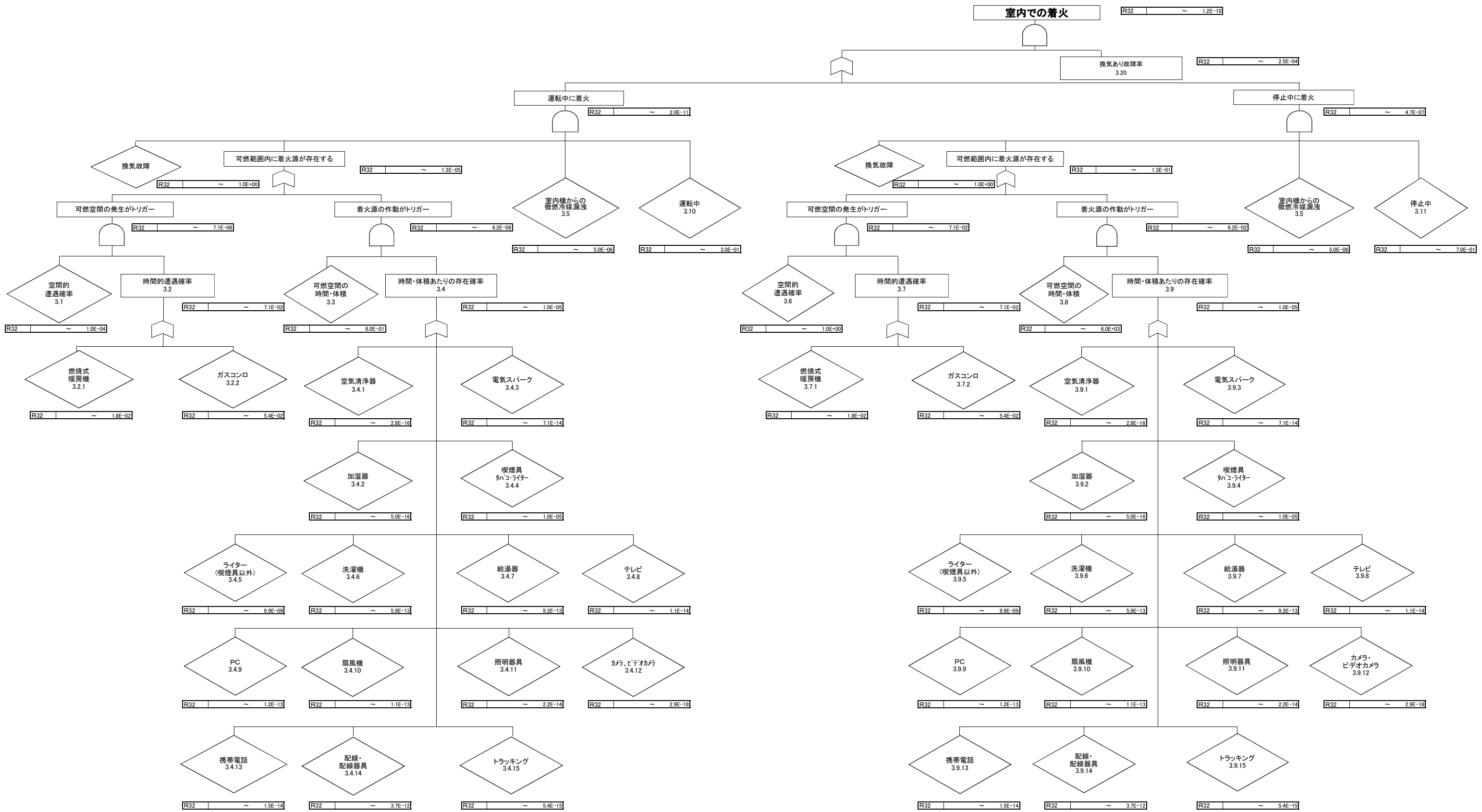
微燃性冷媒リスクアセスメント
美容室【未対策, 換気無し】
C-5

・建物用途: 美容室
・条件: 冷媒量88.1[kg]
急速漏えい(漏えい速度10[kg/h])
換気無

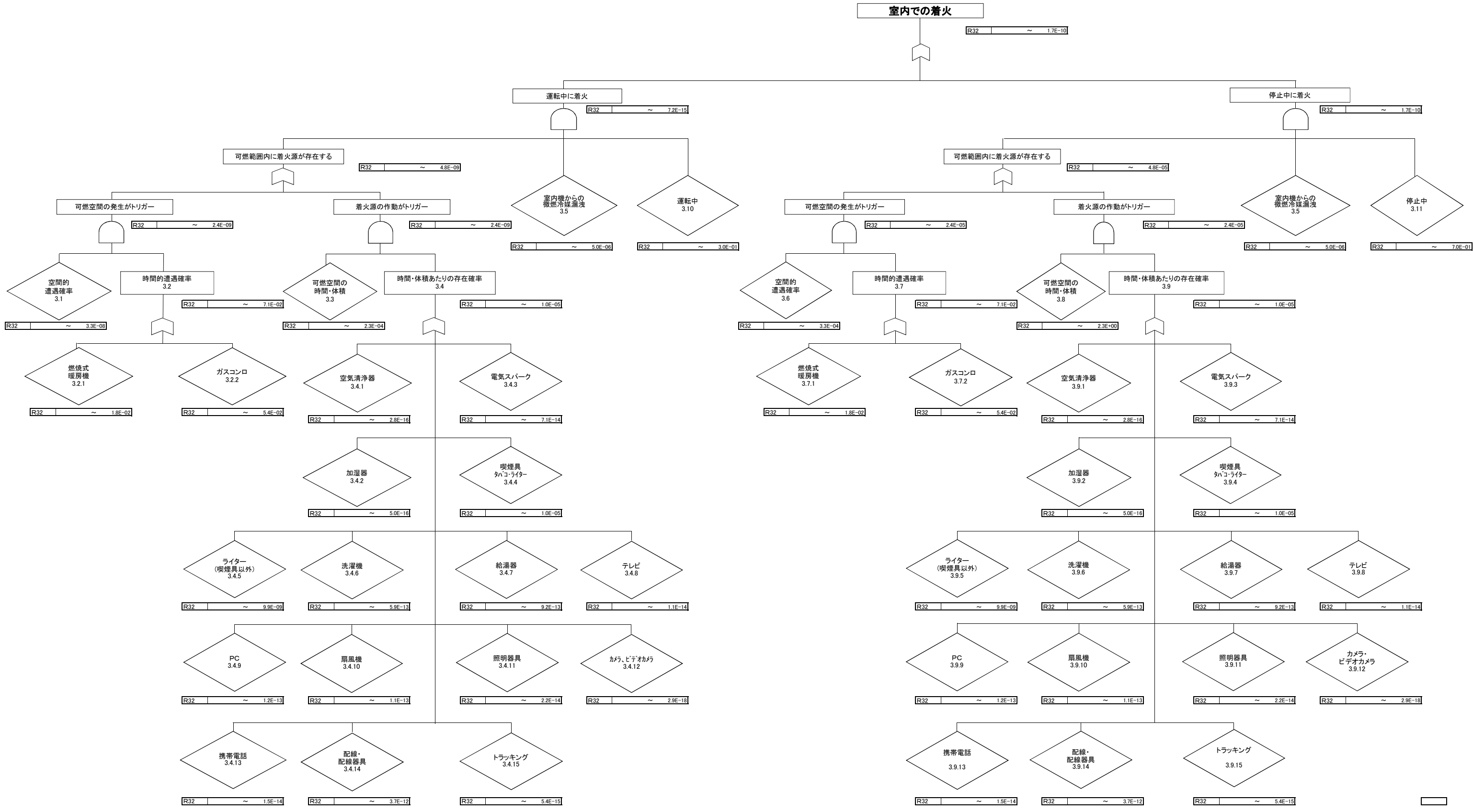


微燃性冷媒リスクアセスメント
美容室【未対策, 換気有り】
C'-5

・建物用途: 美容室
・条件: 急速漏えい(漏えい速度7[kg/h])
換気有



・建物用途:美容室
・条件:急速漏えい(漏えい速度10[kg/h])
・対策手段:機械換気



ビル用マルチ: 室外使用時リスクアセスメント

確率割付表(半地下設置) (未対策ケース)

D-11

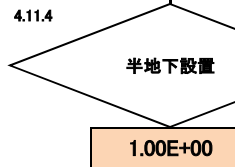
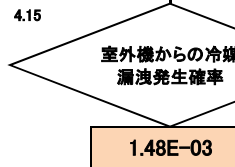
ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	ビル用マルチ事務所	備考			
室外使用時	運転中		4.1	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)	6.31E+00	①半地下3.5m、53.69m ³ 、26.3kg			
			4.2	空間容積に対する可燃容積の比率	5.60E-03	①半地下3.5m、53.69m ³ 、26.3kg			
			4.3.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	停止中と同一。			
			4.3.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	停止中と同一。			
			4.3.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.5	サービスする他機器が存在する確率	5.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.6.1	年間サービス率	1.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。			
			4.3.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	停止中と同一。			
			4.3.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	停止中と同一。			
			4.3.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	停止中と同一。			
			4.3.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率	1.00E+00	①半地下3.5m時1。停止中と同一。			
			4.4.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	停止中と同一。			
			4.4.1.2	" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07	停止中と同一。			
			4.4.1.3	" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。			
			4.4.1.4	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。			
			4.4.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.4.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.5.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.5.2	半地下高さ着火補正係数	1.00E+00	①半地下3.5m時1。停止中と同一。			
			4.5.3	ボイラ運転率	2.19E-01	停止中と同一。			
			4.5.4	年間稼働日数	2.40E+02	停止中と同一。			
			4.5.5	1日のバーナ着火回数	3.00E+00	停止中と同一。			
			4.5.6	年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。			
			4.5.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03	停止中と同一。			
			停止中			4.6	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)	6.31E+04	①半地下3.5m、53.69m ³ 、26.3kg
						4.7	空間容積に対する可燃容積の比率	3.05E-01	①半地下3.5m、53.69m ³ 、26.3kg
						4.8.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	ライターの内5%を有効とする。 (ライターが着火源となる場合)
						4.8.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	喫煙5分間に着火5秒
						4.8.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	修理中に最大10%の時間を喫煙。ただし、着火源が着火トリガーとならない場合。可燃空間生成がトリガーとなる。
						4.8.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	微燃性冷媒封入と認識しない率:0.1
						4.8.5	サービスする他機器が存在する確率	5.00E-01	通常設置:0.1、各階設置:0.2、半地下:0.5、機械室:0.5
						4.8.6.1	年間サービス率	1.00E-01	1年間のうち1日以上サービスする率:0.1
						4.8.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	1/365
						4.8.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	職場での喫煙本数・・・16本/人/日(総務庁調査)
						4.8.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	1/(24×60)
						4.8.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	サービスマンの喫煙率:0.336(日本人男性喫煙率:2010年)
	4.8.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率				1.00E+00	①半地下3.5m時1。		
	4.9.1.1	年間発煙・発火事故件数				5.60E+00	NITE H17-21統計より		
	4.9.1.2	" の室外機1台あたり換算率				4.00E-07	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。修理時における値とは異なるが、着火確率への影響は無視できることから、双方の値を是		
	4.9.1.3	" の1年→1分あたり換算率				1.90E-06	着火源ONがトリガーの場合 1/(365×24×60)		
	4.9.1.4	" の1年→1日あたり換算率				2.74E-03	可燃空間生成がトリガーの場合 1/365		
	4.9.2	発煙・発火で着火する確率				1.00E+00	火災レベルを想定し、1とする。		
	4.9.3	発煙・発火の燃焼時間率				1.00E+00	1日のうち、まる1日燃焼していると仮定し、1とする。		
	4.10.1	ボイラで着火する確率				1.00E+00	着火源ONがトリガーの場合、1とする。		
	4.10.2	半地下高さ着火補正係数				1.00E+00	①半地下3.5m時1。		
4.10.3	ボイラ運転率	2.19E-01	(8時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/(365×24)						
4.10.4	年間稼働日数	2.40E+02	20日/月 × 12ヶ月						
4.10.5	1日のバーナ着火回数	3.00E+00	休憩時間(AM、昼休み、PM)は停止するとした。						
4.10.6	年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率	1.90E-06	1/(365×24×60)						
4.10.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03	0.001と仮定。						
室外機設置パターン構成比			4.11.1	通常屋外設置	1.0E+00	4.11.2.4.11.3.4.11.4以外			
			4.11.2	各階・ガラリ設置	1.0E+00	第64回東京消防庁統計書(平成23年)より5%とした。			
			4.11.3	狭小空間・機械室設置	1.0E+00	日冷工データ(1999～2010年度累計):水冷式/全ビルマルチ=0.6%(台数比率)			
			4.11.4	半地下	1.0E+00	0.01%と仮定した。			
運転・停止率			4.12.1	運転中	2.99E-01	JIS8616:2006「パッケージエアコンディショナー」より。			
			4.12.2	停止中	7.01E-01	事務所(東京):冷房1805h,暖房811h (1年=8760h)			
空間率			4.13.1	空間容積	5.37E+01	①半地下3.5m、53.69m ³ 。			
			4.13.2	" 1m ³ あたり換算率	1.86E-02	①半地下3.5m、1/53.69。			
室外機台数率			4.14	室外機台数	2.50E+06	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。			
他			4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.48E-03	3.2項に示す市場冷媒漏洩発生率推定より、室外機の換算漏洩率=7607.7ppmを使用			

半地下設置

半地下高さ3.5m
 (床15.34m²)
 容積53.69m³
 冷媒26.3kg
 (LFL比1.60)

室外使用過程で発火する

1.74E-06



構成比率は含めない。
 ・通常 9.4E-01
 ・各階 5.0E-2
 ・半地下 1.0E-04
 ・機械室 6.0E-03

運転中、可燃域内に
着火源が存在する確率

4.15E-07

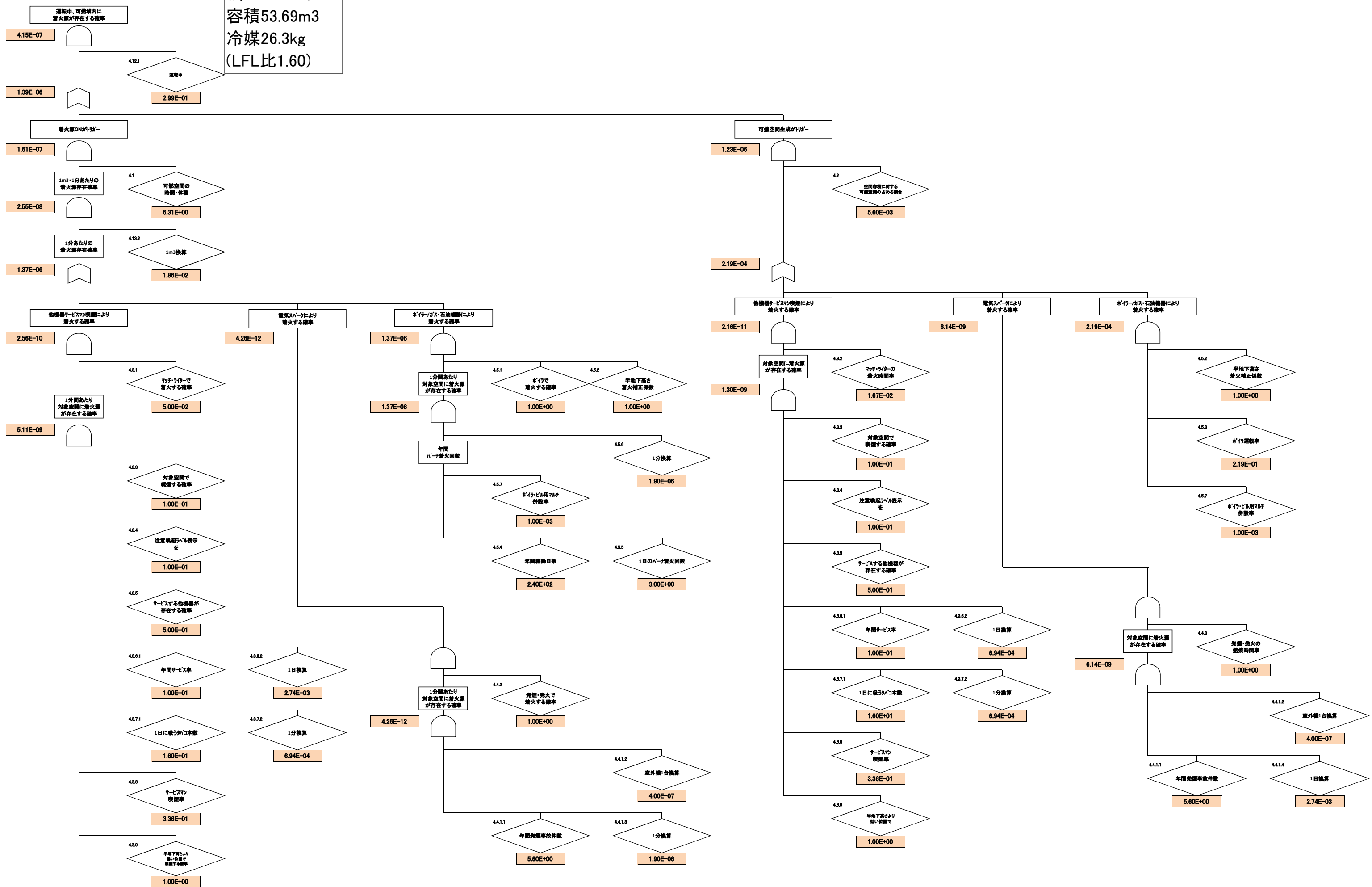
停止中、可燃域内に
着火源が存在する確率

1.18E-03

半地下設置

運転中

半地下高さ3.5m
(床15.34m2)
容積53.69m3
冷媒26.3kg
(LFL比1.60)



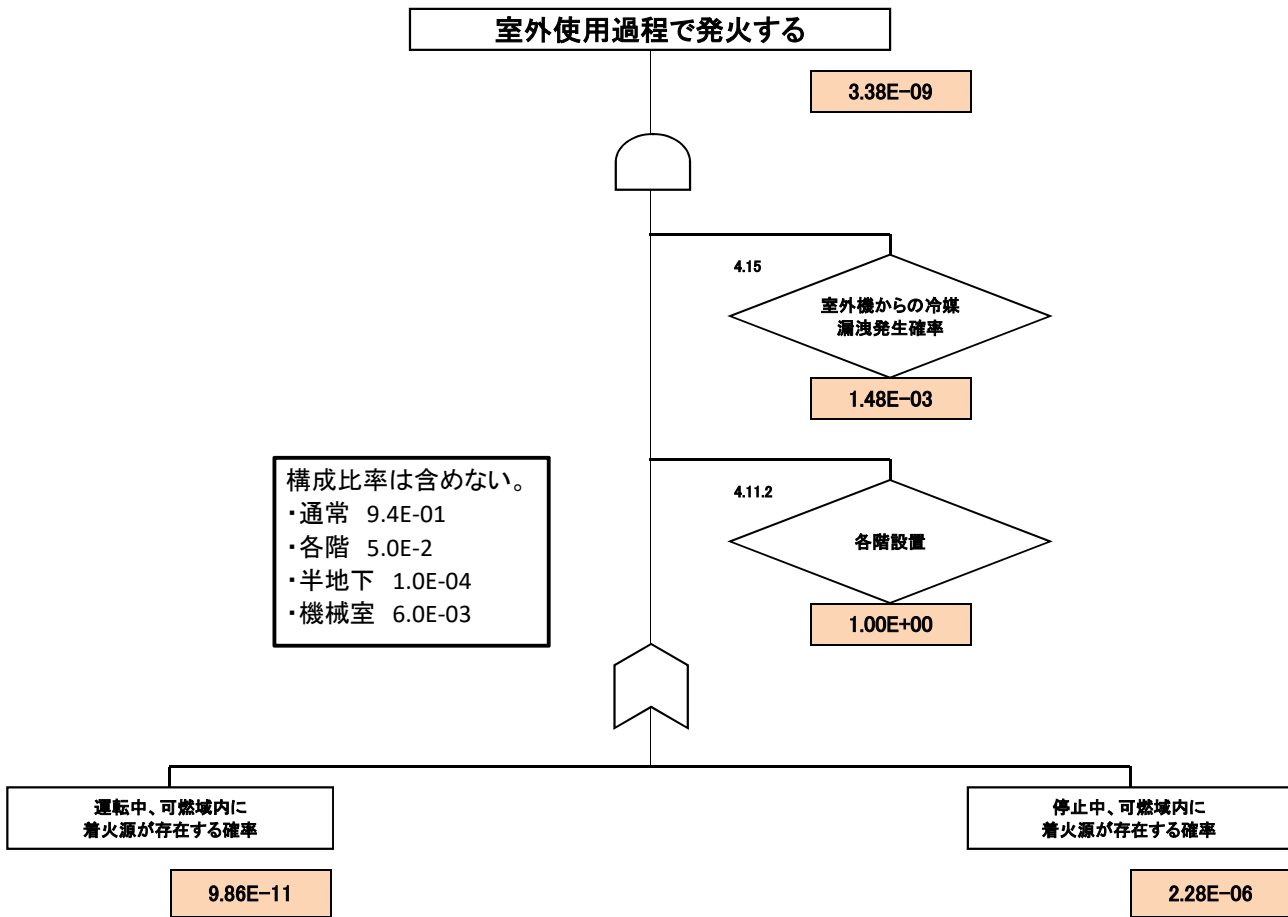
ビル用マルチ: 室外使用時リスクアセスメント

確率割付表(各階設置) (未対策ケース)

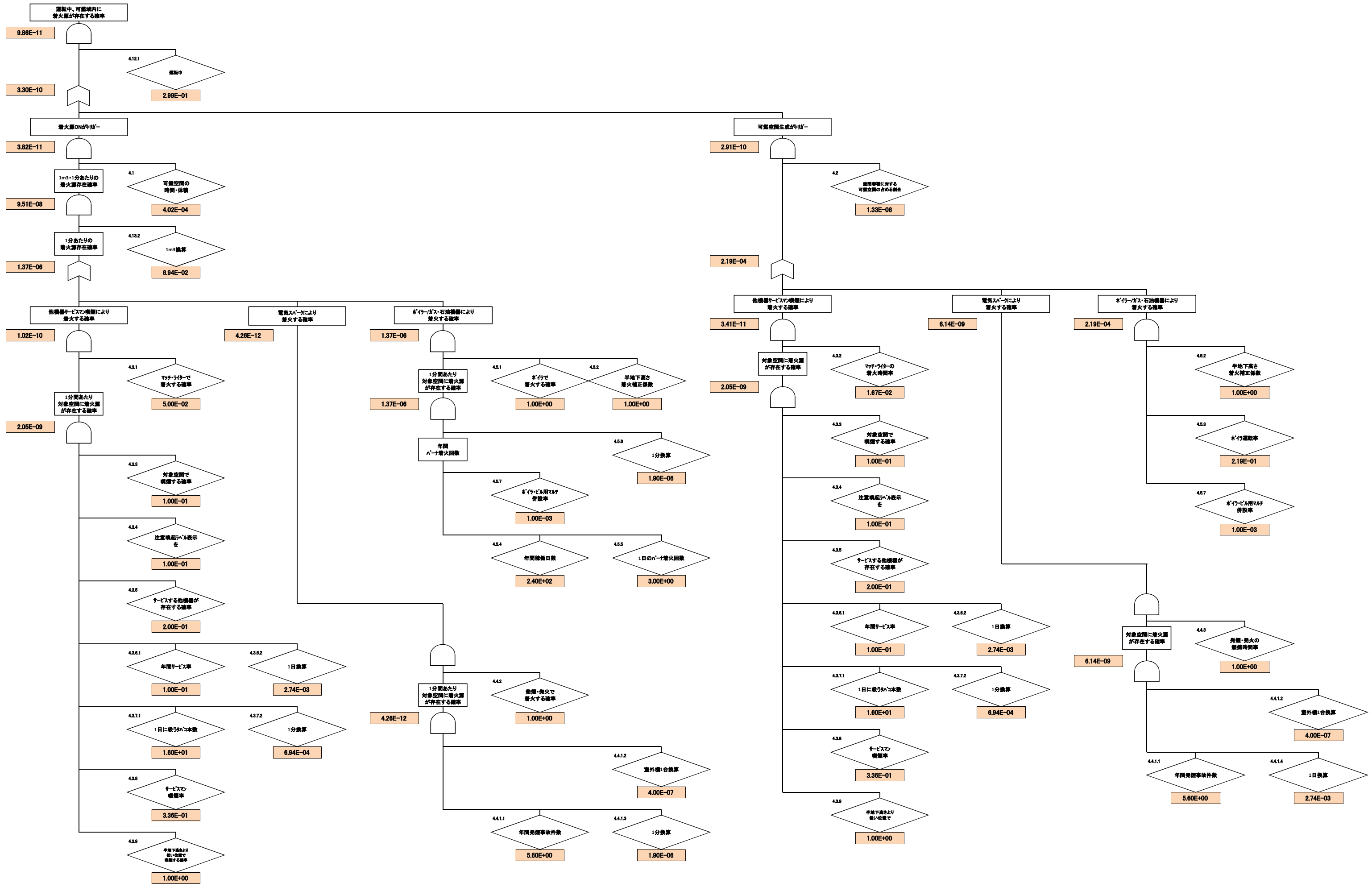
D-10

ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	ビル用マルチ事務所	備考			
室外使用時	運転中		4.1	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)	4.02E-04	停止中の解析結果の1/10000とする。			
			4.2	空間容積に対する可燃容積の比率	1.33E-06				
			4.3.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	停止中と同一。			
			4.3.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	停止中と同一。			
			4.3.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.5	サービスする他機器が存在する確率	2.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.6.1	年間サービス率	1.00E-01	停止中と同一。			
			4.3.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。			
			4.3.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	停止中と同一。			
			4.3.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	停止中と同一。			
			4.3.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	停止中と同一。			
			4.3.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.4.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	停止中と同一。			
			4.4.1.2	" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07	停止中と同一。			
			4.4.1.3	" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。			
			4.4.1.4	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。			
			4.4.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.4.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.5.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.5.2	半地下高さ着火補正係数	1.00E+00	停止中と同一。			
			4.5.3	ボイラ運転率	2.19E-01	停止中と同一。			
			4.5.4	年間稼働日数	2.40E+02	停止中と同一。			
			4.5.5	1日のバーナ着火回数	3.00E+00	停止中と同一。			
			4.5.6	年間バーナ着火回数、1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。			
			4.5.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03	停止中と同一。			
			停止中			4.6	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)	4.02E+00	
						4.7	空間容積に対する可燃容積の比率	1.31E-02	
						4.8.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	ライターの内5%を有効とする。 (ライターが着火源となる場合)
						4.8.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	喫煙5分間に着火5秒
						4.8.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	修理中に最大10%の時間を喫煙。ただし、着火源が着火トリガーとならない場合。可燃空間生成がトリガーとなる。
						4.8.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	微燃性冷媒封入と認識しない率:0.1
						4.8.5	サービスする他機器が存在する確率	2.00E-01	通常設置:0.1、各階設置:0.2、半地下:0.5、機械室:0.5
						4.8.6.1	年間サービス率	1.00E-01	1年間のうち1日以上サービスする率:0.1
						4.8.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	1/365
						4.8.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	職場での喫煙本数・・・16本/人/日(総務庁調査)
						4.8.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	1/(24×60)
						4.8.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	サービスマンの喫煙率:0.336(日本人男性喫煙率:2010年)
	4.8.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率				1.00E+00	通常設置:1、各階設置:1、半地下(3.5m)1、(0.8m)0.5、(0.4m)0.01、機械室:1		
	4.9.1.1	年間発煙・発火事故件数				5.60E+00	NITE H17-21統計より		
	4.9.1.2	" の室外機1台あたり換算率				4.00E-07	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。修理時における値とは異なるが、着火確率への影響は無視できることから、双方の値を是		
	4.9.1.3	" の1年→1分あたり換算率				1.90E-06	着火源ONがトリガーの場合 1/(365×24×60)		
	4.9.1.4	" の1年→1日あたり換算率				2.74E-03	可燃空間生成がトリガーの場合 1/365		
4.9.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00				火災レベルを想定し、1とする。			
4.9.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00				1日のうち、まる1日燃焼していると仮定し、1とする。			
4.10.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00				着火源ONがトリガーの場合、1とする。			
4.10.2	半地下高さ着火補正係数	1.00E+00				半地下0.8m未満で適用する。(半地下高さ-0.15)/0.8。			
4.10.3	ボイラ運転率	2.19E-01				(8時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/(365×24)			
4.10.4	年間稼働日数	2.40E+02				20日/月 × 12ヶ月			
4.10.5	1日のバーナ着火回数	3.00E+00				休憩時間(AM、昼休み、PM)は停止するとした。			
4.10.6	年間バーナ着火回数、1年→1分あたり換算率	1.90E-06				1/(365×24×60)			
4.10.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03				0.001と仮定。			
室外機設置パターン構成比						4.11.1	通常屋外設置	1.0E+00	4.11.2.4.11.3.4.11.4以外
						4.11.2	各階・ガラリ設置	1.0E+00	第64回東京消防庁統計書(平成23年)より5%とした。
						4.11.3	狭小空間・機械室設置	1.0E+00	日冷エデータ(1999～2010年度累計):水冷式/全ビルマルチ=0.6%(台数比率)
						4.11.4	半地下	1.0E+00	0.01%と仮定した。
運転・停止率						4.12.1	運転中	2.99E-01	JIS8616:2006「パッケージエアコンディショナー」より。
						4.12.2	停止中	7.01E-01	事務所(東京):冷房1805h、暖房811h (1年=8760h)
空間率						4.13.1	空間容積	1.44E+01	
						4.13.2	" 1m ³ あたり換算率	6.94E-02	通常設置:1/1020、各階設置:1/14.4、半地下:1/53.69、機械室:1/108.9
室外機台数率						4.14	室外機台数	2.50E+06	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。
他			4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.48E-03	3.2項に示す市場冷媒漏洩発生率推定より、室外機の換算漏洩率=7607.7ppmを使用			

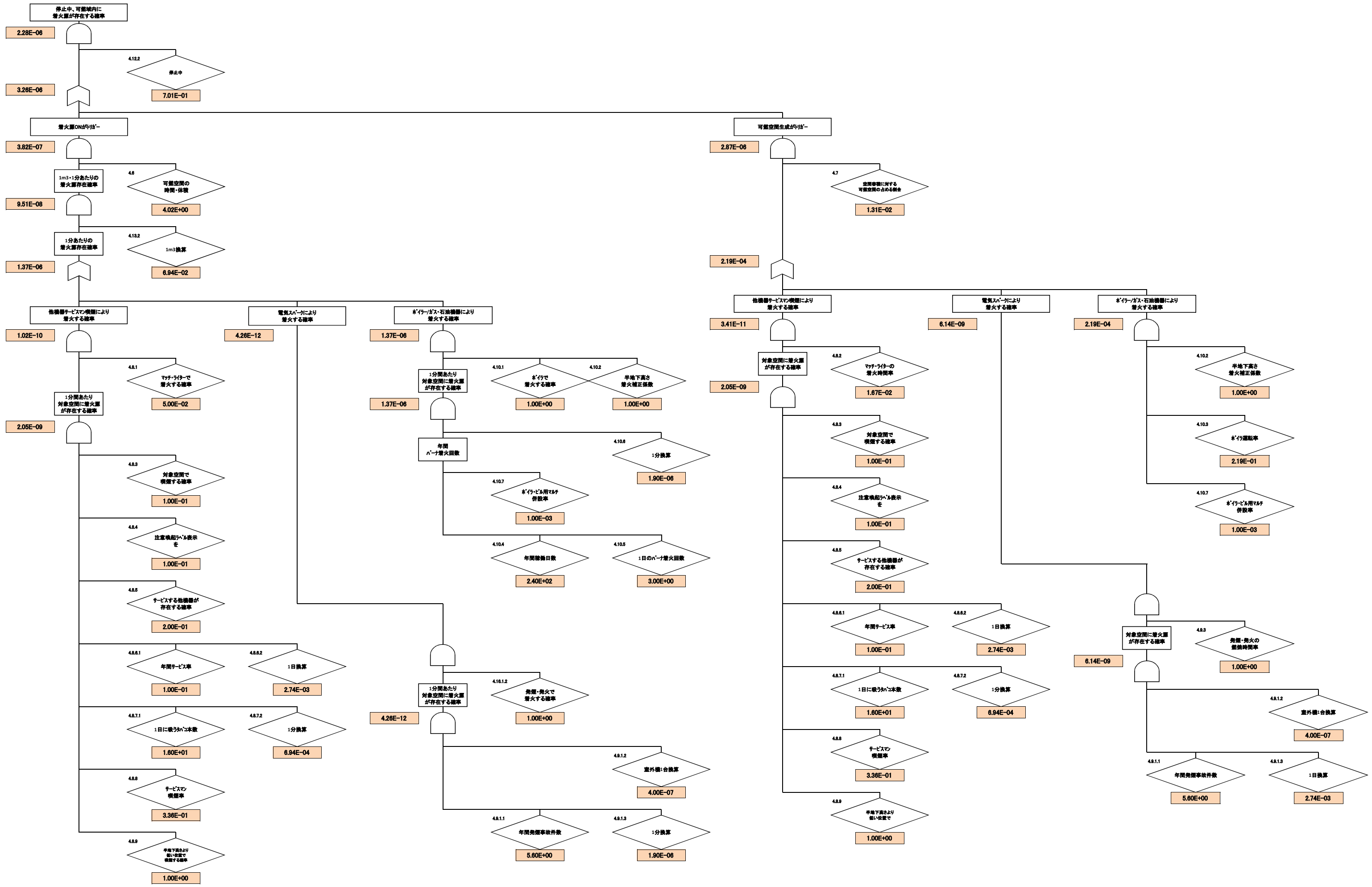
各階設置



各階設置 運転中



各階設置 停止中



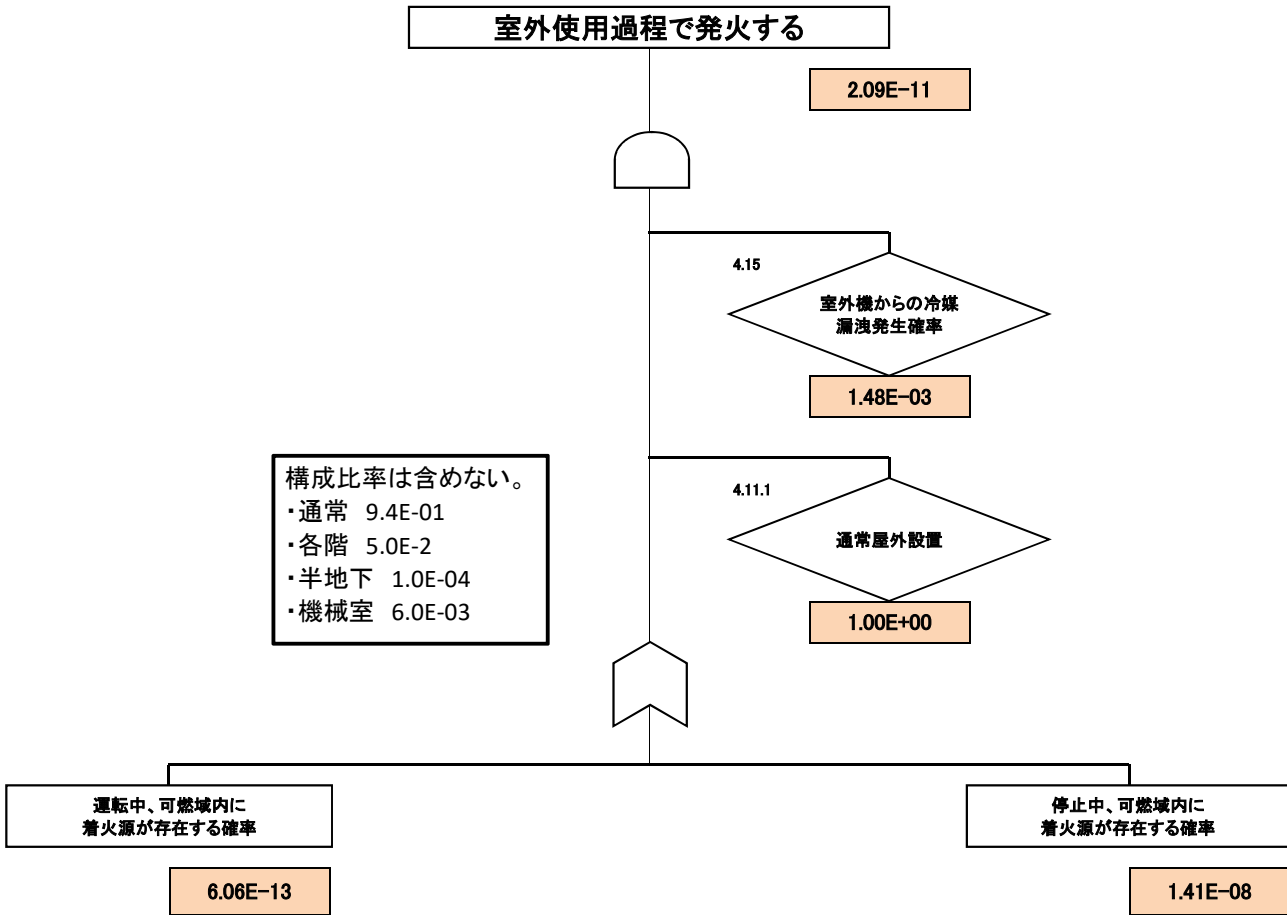
ビル用マルチ: 室外使用時リスクアセスメント

確率割付表(通常屋外) (未対策ケース)

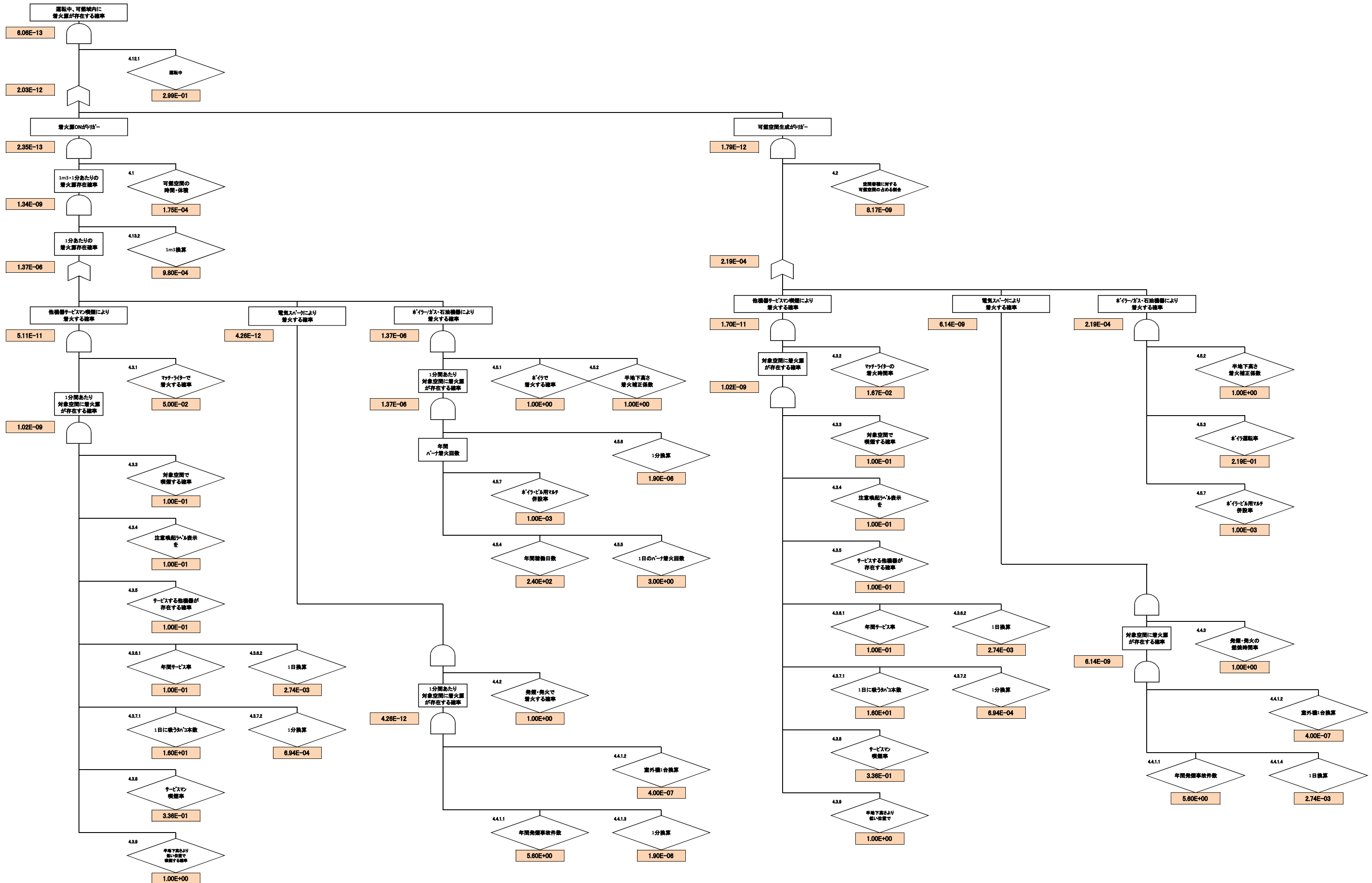
D-9

ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	ビル用マルチ事務所	備考
室外使用時	運転中		4.1	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)	1.75E-04	停止中の解析結果の1/10000とする。
			4.2	空間容積に対する可燃容積の比率	8.17E-09	
			4.3.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	停止中と同一。
			4.3.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	停止中と同一。
			4.3.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	停止中と同一。
			4.3.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	停止中と同一。
			4.3.5	サービスする他機器が存在する確率	1.00E-01	停止中と同一。
			4.3.6.1	年間サービス率	1.00E-01	停止中と同一。
			4.3.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。
			4.3.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	停止中と同一。
			4.3.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	停止中と同一。
			4.3.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	停止中と同一。
			4.3.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率	1.00E+00	停止中と同一。
			4.4.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	停止中と同一。
			4.4.1.2	" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07	停止中と同一。
			4.4.1.3	" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。
			4.4.1.4	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。
			4.4.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。
			4.4.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00	停止中と同一。
			電気スパーク	4.5.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00
	4.5.2	半地下高さ着火補正係数		1.00E+00	停止中と同一。	
	4.5.3	ボイラ運転率		2.19E-01	停止中と同一。	
	4.5.4	年間稼働日数		2.40E+02	停止中と同一。	
	4.5.5	1日のバーナ着火回数		3.00E+00	停止中と同一。	
	4.5.6	年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率		1.90E-06	停止中と同一。	
	4.5.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率		1.00E-03	停止中と同一。	
	4.6	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)		1.75E+00		
	4.7	空間容積に対する可燃容積の比率	8.13E-05			
	停止中	喫煙	4.8.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	ライターの内5%を有効とする。 (ライターが着火源となる場合)
			4.8.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	喫煙5分間に着火5秒
			4.8.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	修理中に最大10%の時間を喫煙。ただし、着火源が着火トリガーとならない場合。可燃空間生成がトリガーとなる。
			4.8.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	微燃性冷媒封入と認識しない率:0.1
			4.8.5	サービスする他機器が存在する確率	1.00E-01	通常設置:0.1、各階設置:0.2、半地下:0.5、機械室:0.5
			4.8.6.1	年間サービス率	1.00E-01	1年間のうち1日以上サービスする率:0.1
			4.8.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	1/365
			4.8.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	職場での喫煙本数・・・16本/人/日(総務庁調査)
			4.8.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	1/(24×60)
			4.8.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	サービスマンの喫煙率:0.336(日本人男性喫煙率:2010年)
		4.8.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率	1.00E+00	通常設置:1、各階設置:1、半地下(3.5m)1、(0.8m)0.5、(0.4m)0.01、機械室:1	
		電気スパーク	4.9.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	NITE H17-21統計より
4.9.1.2			" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。修理時における値とは異なるが、着火確率への影響は無視できることから、双方の値を是	
4.9.1.3			" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	着火源ONがトリガーの場合 1/(365×24×60)	
4.9.1.4			" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	可燃空間生成がトリガーの場合 1/365	
4.9.2			発煙・発火で着火する確率	1.00E+00	火災レベルを想定し、1とする。	
4.9.3			発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00	1日のうち、まる1日燃焼していると仮定し、1とする。	
ボイラ		4.10.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00	着火源ONがトリガーの場合、1とする。	
		4.10.2	半地下高さ着火補正係数	1.00E+00	半地下0.8m未満で適用する。(半地下高さ-0.15)/0.8。	
		4.10.3	ボイラ運転率	2.19E-01	(8時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/(365×24)	
	4.10.4	年間稼働日数	2.40E+02	20日/月 × 12ヶ月		
	4.10.5	1日のバーナ着火回数	3.00E+00	休憩時間(AM、昼休み、PM)は停止するとした。		
	4.10.6	年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率	1.90E-06	1/(365×24×60)		
	4.10.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03	0.001と仮定。		
室外機設置パターン構成比	4.11.1	通常屋外設置	1.0E+00	4.11.2.4.11.3.4.11.4以外		
	4.11.2	各階・ガラリ設置	1.0E+00	第64回東京消防庁統計書(平成23年)より5%とした。		
	4.11.3	狭小空間・機械室設置	1.0E+00	日冷工データ(1999～2010年度累計):水冷式/全ビルマルチ=0.6%(台数比率)		
	4.11.4	半地下	1.0E+00	0.01%と仮定した。		
運転・停止率	4.12.1	運転中	2.99E-01	JIS8616:2006「パッケージエアコンディショナー」より。		
	4.12.2	停止中	7.01E-01	事務所(東京):冷房1805h,暖房811h (1年=8760h)		
空間率	4.13.1	空間容積	1.02E+03			
	4.13.2	" 1m ³ あたり換算率	9.80E-04	通常設置:1/1020、各階設置:1/14.4、半地下:1/53.69、機械室:1/108.9		
室外機台数率	4.14	室外機台数	2.50E+06	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。		
他	4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.48E-03	3.2項に示す市場冷媒漏洩発生率推定より、室外機の換算漏洩率=7607.7ppmを使用		

通常室外設置



通常室外設置 運転中



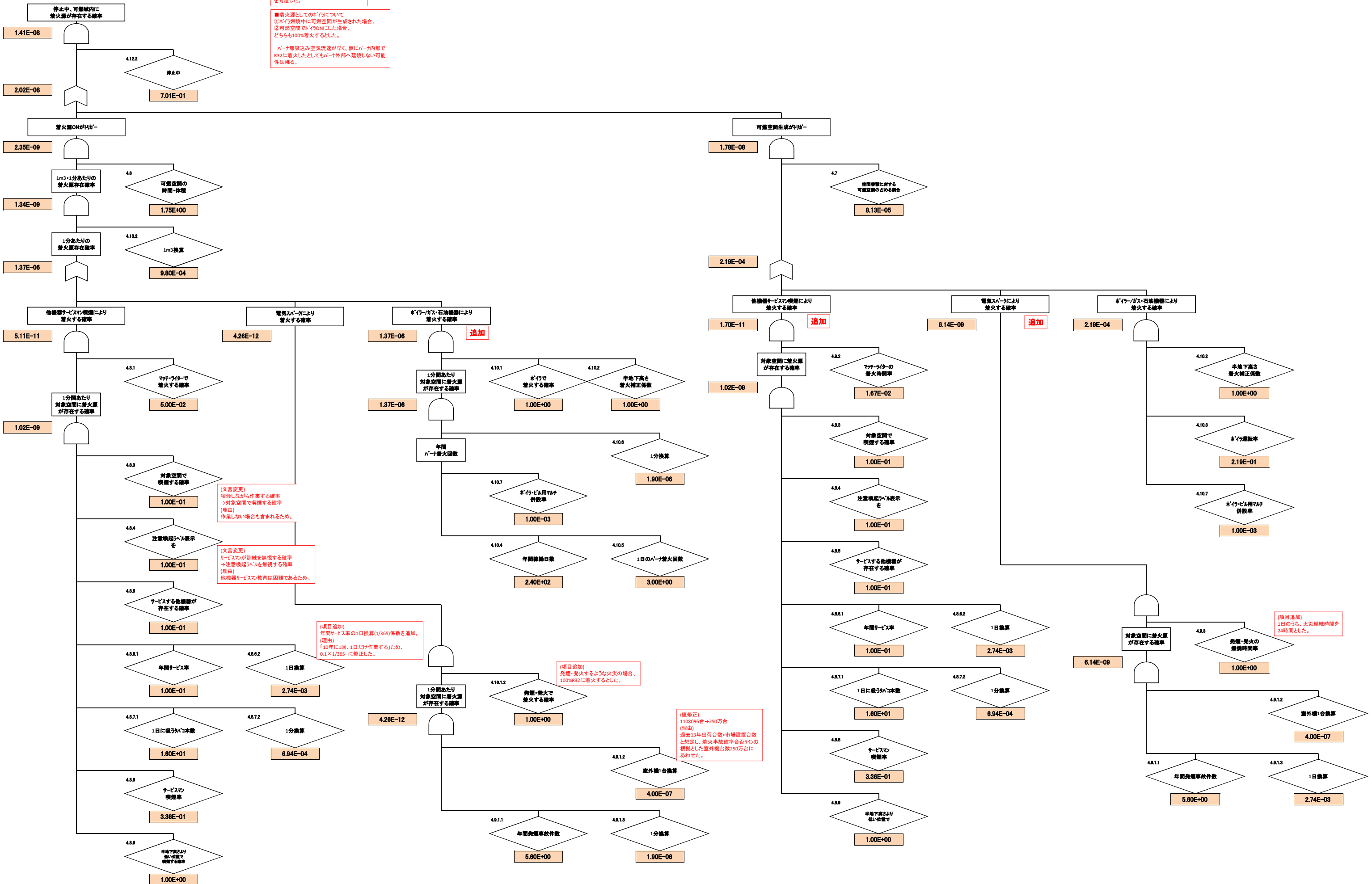
通常室外設置

停止中

(FTA構造変更)
喫煙・電気スプレー・ボイラー等において、
①着火源ONが有り
②可燃空間生成が有り
を考慮した。

■着火源としてのボイラーについて
①ボイラー燃焼中に可燃空間が生成された場合、
②可燃空間でボイラーONにした場合、
どちらも100%着火するとした。

ボイラー部吸込み空気流速が早く、仮にボイラー内部でR32に着火したとしてもボイラー外部へ延焼しない可能性は残る。



(文言変更)
喫煙しながら作業する確率
→対象空間で喫煙する確率
(理由)
作業しない場合も含まれるため。

(文言変更)
サービスが訓練を無視する確率
→注意喚起パネルを無視する確率
(理由)
他機器サービス教育は困難であるため。

(項目追加)
年間サービス率の1日換算(1/365)係数を追加。
(理由)
「10年に1回、1日だけ作業する」ため、
0.1 × 1/365 に修正した。

(項目追加)
喫煙・発火するような火災の場合、
100%R32に着火するとした。

(値修正)
1108096台→250万台
(理由)
過去13年出荷台数<市場設置台数
と想定し、着火事故確率割合の
根拠とした室外機台数250万台に
あわせた。

(項目追加)
1日のうち、火災継続時間を
24時間とした。

ビル用マルチ: 室外使用時リスクアセスメント

確率割付表(半地下設置) (対策ケース)

d-11

ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	ビル用マルチ事務所	備考				
室外使用時	運転中		4.1.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.24E-03	②半地下3.5m、53.69m3、26.3kg、室外ファンON				
			4.1.2	可燃空間の時間・体積(m3・min)	6.31E+00	未対策時				
			4.2.1	空間容積に対する可燃容積の比率	1.10E-06	②半地下3.5m、53.69m3、26.3kg、室外ファンON				
			4.2.2	空間容積に対する可燃容積の比率	5.60E-03	未対策時				
			喫煙	4.3.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	停止中と同一。			
				4.3.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	停止中と同一。			
				4.3.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	停止中と同一。			
				4.3.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	停止中と同一。			
				4.3.5	サービスする他機器が存在する確率	5.00E-01	停止中と同一。			
				4.3.6.1	年間サービス率	1.00E-01	停止中と同一。			
				4.3.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。			
				4.3.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	停止中と同一。			
				4.3.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	停止中と同一。			
				4.3.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	停止中と同一。			
				4.3.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率	1.00E+00	②半地下3.5m時1。停止中と同一。			
				電気スパーク	4.4.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	停止中と同一。		
					4.4.1.2	" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07	停止中と同一。		
			4.4.1.3		" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。			
			4.4.1.4		" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。			
			4.4.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。				
			4.4.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00	停止中と同一。				
			ボイラ	4.5.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。			
				4.5.2	半地下高さ着火補正係数	1.00E+00	②半地下3.5m時1。停止中と同一。			
				4.5.3	ボイラ運転率	2.19E-01	停止中と同一。			
				4.5.4	年間稼働日数	2.40E+02	停止中と同一。			
				4.5.5	1日のバーナ着火回数	3.00E+00	停止中と同一。			
				4.5.6	年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。			
				4.5.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03	停止中と同一。			
			停止中			4.6.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.24E+01	②半地下3.5m、53.69m3、26.3kg、室外ファンON	
						4.6.2	可燃空間の時間・体積(m3・min)	6.31E+04	未対策時	
						4.7.1	空間容積に対する可燃容積の比率	1.07E-02	②半地下3.5m、53.69m3、26.3kg、室外ファンON	
						4.7.2	空間容積に対する可燃容積の比率	3.05E-01	未対策時	
						喫煙	4.8.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	ライターの内5%を有効とする。 (ライターが着火源となる場合)
							4.8.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	喫煙5分間に着火5秒
							4.8.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	修理中に最大10%の時間を喫煙。ただし、着火源が着火トリガーとならない場合。可燃空間生成がトリガーとなる。
							4.8.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	微燃性冷媒と認識しない率:0.1
							4.8.5	サービスする他機器が存在する確率	5.00E-01	通常設置:0.1、各階設置:0.2、半地下:0.5、機械室:0.5
							4.8.6.1	年間サービス率	1.00E-01	1年間のうち1日以上サービスする率:0.1
							4.8.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	1/365
							4.8.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	職場での喫煙本数...16本/人/日 (総務庁調査)
							4.8.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	1/(24×60)
							4.8.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	サービスマンの喫煙率:0.336 (日本人男性喫煙率:2010年)
							4.8.9	半地下高さより低い位置で喫煙する確率	1.00E+00	②半地下3.5m時1。
							4.9.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	NITE H17-21統計より
							電気スパーク	4.9.1.2	" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07
						4.9.1.3		" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	着火源ONがトリガーの場合 1/(365×24×60)
						4.9.1.4		" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	可燃空間生成がトリガーの場合 1/365
4.9.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00				火災レベルを想定し、1とする。				
4.9.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00				1日のうち、まる1日燃焼していると仮定し、1とする。				
ボイラ	4.10.1	ボイラで着火する確率				1.00E+00	着火源ONがトリガーの場合、1とする。			
	4.10.2	半地下高さ着火補正係数				1.00E+00	②半地下3.5m時1。			
	4.10.3	ボイラ運転率				2.19E-01	(8時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/(365×24)			
	4.10.4	年間稼働日数				2.40E+02	20日/月 × 12ヶ月			
	4.10.5	1日のバーナ着火回数				3.00E+00	休憩時間(AM、昼休み、PM)は停止するとした。			
	4.10.6	年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率				1.90E-06	1/(365×24×60)			
	4.10.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率				1.00E-03	0.001と仮定。			
室外機設置パターン構成比	4.11.1	通常屋外設置				1.0E+00	4.11.2,4.11.3,4.11.4以外			
	4.11.2	各階・ガラリ設置				1.0E+00	第64回東京消防庁統計書(平成23年)より5%とした。			
	4.11.3	狭小空間・機械室設置				1.0E+00	日冷エデータ(1999~2010年度累計):水冷式/全ビルマルチ=0.6%(台数比率) 戸建ではゼロとした			
	4.11.4	半地下				1.0E+00	0.01%と仮定した。			
運転・停止率	4.12.1	運転中				2.99E-01	JIS8616:2006「パッケージエアコンディショナー」より。			
	4.12.2	停止中				7.01E-01	・事務所(東京):冷房1805h,暖房811h (1年=8760h)			
空間率	4.13.1	空間容積				5.37E+01	②半地下3.5m、53.69m3。			
	4.13.2	" 1m3あたり換算率				1.86E-02	②半地下3.5m、1/53.69。			
室外機台数率	4.14	室外機台数				2.50E+06	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。			
他	4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率				1.48E-03	3.2項に示す市場冷媒漏洩発生率推定より、室外機の換算漏洩率=7607.7ppmを使用			
	4.16.1.1	対策が機能する確率(換気)				1.00E+00				
	4.16.1.2	" しない確率(換気)				2.50E-04	強制換気機器のファンモータ故障率(各メーカーの平均値)			
	4.16.2.1	対策が機能する確率(室外ファンON)				1.00E+00				
	4.16.2.2	" しない確率(室外ファンON)				4.94E-04	ファンモータ故障率:2.5E-04、ファン制御基板故障率:2.0E-04、ファン破損率:1.0E-05、停電率3.42E-05 の合計値。			

半地下設置

半地下高さ3.5m
(床15.34m²)
容積53.69m³
冷媒26.3kg
(LFL比1.60)

2100m³/h室外ファンON

構成比率は含めない。
・通常 9.4E-01
・各階 5.0E-2
・半地下 1.0E-04
・機械室 6.0E-03

室外使用過程で発火する

3.62E-09

4.15
室外機からの冷媒
漏洩発生確率

1.48E-03

4.114
半地下設置

1.00E+00

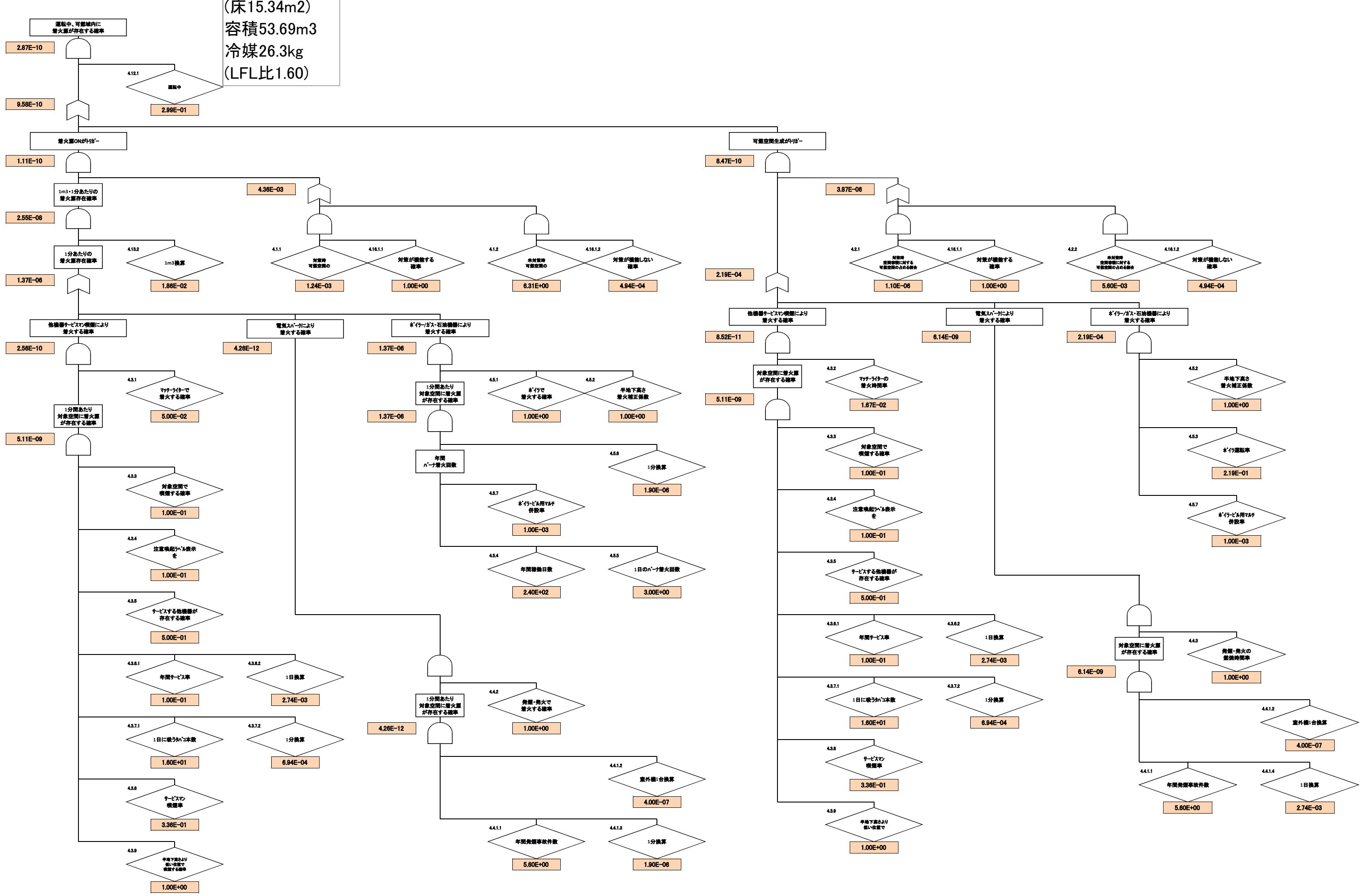
運転中、可燃域内に
着火源が存在する確率

2.87E-10

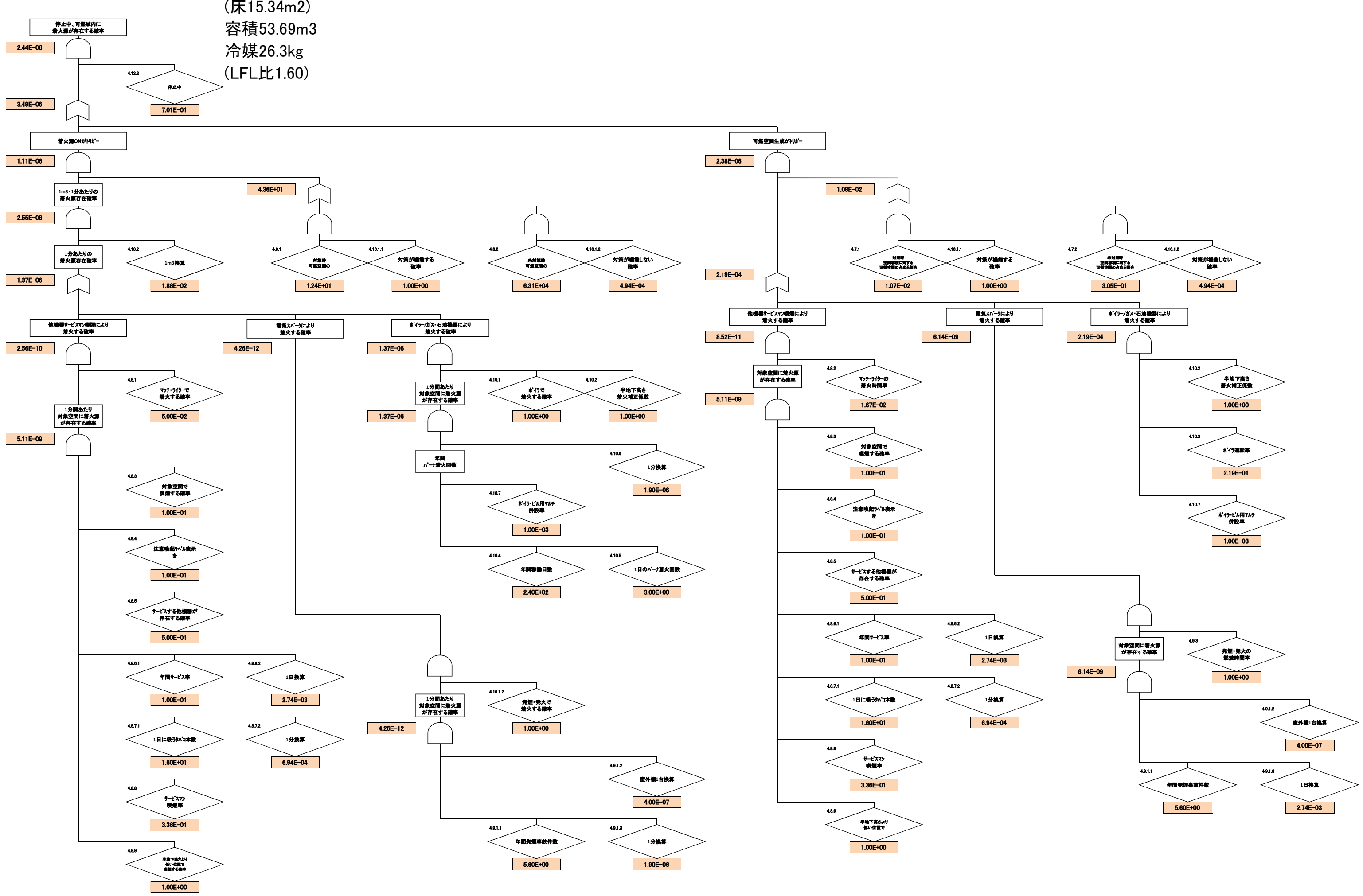
停止中、可燃域内に
着火源が存在する確率

2.44E-06

半地下設置 運転中 半地下高さ3.5m 2100m³/h室外ファンON
 (床15.34m²)
 容積53.69m³
 冷媒26.3kg
 (LFL比1.60)



半地下設置 停止中 半地下高さ3.5m 2100m³/h室外ファンON
 (床15.34m²)
 容積53.69m³
 冷媒26.3kg
 (LFL比1.60)



ビル用マルチ: 室外使用時リスクアセスメント

確率割付表(機械室設置) (対策ケース)

d-12

ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	ビル用マルチ事務所	備考	
室外使用時	運転中		4.1.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.12E-03	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)	
			4.1.2	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.54E+02	未対策時。	
			4.2.1	空間容積に対する可燃容積の比率	4.90E-07	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)	
			4.2.2	空間容積に対する可燃容積の比率	6.67E-02	未対策時。	
		喫煙	4.3.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	停止中と同一。	
			4.3.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	停止中と同一。	
			4.3.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	停止中と同一。	
			4.3.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	停止中と同一。	
			4.3.5	サービスする他機器が存在する確率	1.00E-01	停止中と同一。	
			4.3.6.1	年間サービス率	1.00E-01	停止中と同一。	
			4.3.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。	
			4.3.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	停止中と同一。	
			4.3.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	停止中と同一。	
			4.3.8	サービスマン喫煙率	3.36E-01	停止中と同一。	
			4.4.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	停止中と同一。	
			4.4.1.2	" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07	停止中と同一。	
			4.4.1.3	" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。	
		4.4.1.4	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	停止中と同一。		
		4.4.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。		
		4.4.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00	停止中と同一。		
		ボイラ	4.5.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00	停止中と同一。	
			4.5.3	ボイラ運転率	2.19E-01	停止中と同一。	
			4.5.4	年間稼働日数	2.40E+02	停止中と同一。	
			4.5.5	1日のバーナ着火回数	3.00E+00	停止中と同一。	
			4.5.6	年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率	1.90E-06	停止中と同一。	
		4.5.7	ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03	停止中と同一。		
		停止中		4.6.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.12E+01	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)
				4.6.2	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.54E+06	未対策時。
				4.7.1	空間容積に対する可燃容積の比率	4.82E-03	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)
				4.7.2	空間容積に対する可燃容積の比率	3.66E-01	未対策時。
			喫煙	4.8.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	ライターの内5%を有効とする。 (ライターが着火源となる場合)
				4.8.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	喫煙5分間に着火5秒
				4.8.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	修理中に最大10%の時間を喫煙。ただし、着火源が着火トリガーとならない場合。可燃空間生成がトリガーとなる。
				4.8.4	注意喚起ラベル表示を無視する確率	1.00E-01	微燃性冷媒封入と認識しない率:0.1
				4.8.5	サービスする他機器が存在する確率	1.00E-01	通常設置:0.1、各階設置:0.2、半地下:0.5、機械室:0.5
				4.8.6.1	年間サービス率	1.00E-01	1年間のうち1日以上サービスする率:0.1
				4.8.6.2	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	1/365
				4.8.7.1	1日に吸うタバコ本数	1.60E+01	職場での喫煙本数・・・16本/人/日 (総務庁調査)
				4.8.7.2	" の1日→1分あたり換算率	6.94E-04	1/(24×60)
	4.8.8			サービスマン喫煙率	3.36E-01	サービスマンの喫煙率:0.336 (日本人男性喫煙率:2010年)	
	電気スパーク		4.9.1.1	年間発煙・発火事故件数	5.60E+00	NITE H17-21統計より	
			4.9.1.2	" の室外機1台あたり換算率	4.00E-07	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。修理時における値とは異なるが、着火確率への影響は無視できることから、双方の値を是	
			4.9.1.3	" の1年→1分あたり換算率	1.90E-06	着火源ONがトリガーの場合 1/(365×24×60)	
			4.9.1.4	" の1年→1日あたり換算率	2.74E-03	可燃空間生成がトリガーの場合 1/365	
			4.9.2	発煙・発火で着火する確率	1.00E+00	火災レベルを想定し、1とする。	
	ボイラ		4.9.3	発煙・発火の燃焼時間率	1.00E+00	1日のうち、まる1日燃焼していると仮定し、1とする。	
			4.10.1	ボイラで着火する確率	1.00E+00	着火源ONがトリガーの場合、1とする。	
4.10.3			ボイラ運転率	2.19E-01	(8時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/(365×24)		
4.10.4			年間稼働日数	2.40E+02	20日/月 × 12ヶ月		
4.10.5			1日のバーナ着火回数	3.00E+00	休憩時間(AM、昼休み、PM)は停止するとした。		
4.10.6			年間バーナ着火回数の、1年→1分あたり換算率	1.90E-06	1/(365×24×60)		
4.10.7			ボイラ・ビル用マルチの併設率	1.00E-03	0.001と仮定。		
室外機設置パターン構成比	4.11.1		通常屋外設置	1.0E+00	4.11.2.4.11.3.4.11.4以外		
	4.11.2		各階・ガラリ設置	1.0E+00	第64回東京消防庁統計書(平成23年)より5%とした。		
	4.11.3		狭小空間・機械室設置	1.0E+00	日冷エータ(1999～2010年度累計):水冷式/全ビルマルチ=0.6%(台数比率)		
	4.11.4		半地下	1.0E+00	0.01%と仮定した。		
運転・停止率	4.12.1	運転中	3.0E-01	JIS8616:2006「パッケージエアコンディショナー」より。			
	4.12.2	停止中	7.0E-01	事務所(東京):冷房1805h、暖房811h (1年=8760h)			
空間率	4.13.1	空間容積	1.09E+02	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)			
	4.13.2	" 1m3あたり換算率	9.18E-03	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)			
室外機台数率	4.14	室外機台数	2.50E+06	室内機市場ストック数1000万台に対し、室外機1台あたりの室内機接続台数を4台と仮定して、室外機市場ストック数を250万台と算出した。			
他	4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.48E-03	3.2項に示す市場冷媒漏洩発生率推定より、室外機の換算漏洩率=7607.7ppmを使用			
	4.16.1.1	対策が機能する確率(換気)	1.00E+00				
	4.16.1.2	" しない確率(換気)	0.00E+00	強制換気機器のファンモータ故障率(各メーカーの平均値)			
	4.16.2.1	対策が機能する確率(室外ファンON)	1.00E+00				
	4.16.2.2	" しない確率(室外ファンON)	0.00E+00	ファンモータ故障率:2.5E-04、ファン制御基板故障率:2.0E-04、ファン破損率:1.0E-05、停電率3.42E-05 の合計値。			

機械室設置

容積108.9m³
冷媒26.3kg
換気回数4回/h

パターン3
(給気近、室外機遠)

構成比率は含めない。
・通常 9.4E-01
・各階 5.0E-2
・半地下 1.0E-04
・機械室 6.0E-03

室外使用過程で発火する

1.24E-09

4.15
室外機からの冷媒
漏洩発生確率

1.48E-03

4.11.3
機械室設置

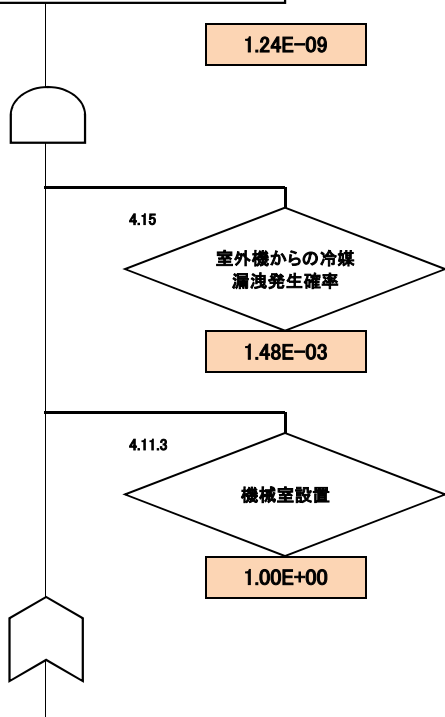
1.00E+00

運転中、可燃域内に
着火源が存在する確率

3.63E-11

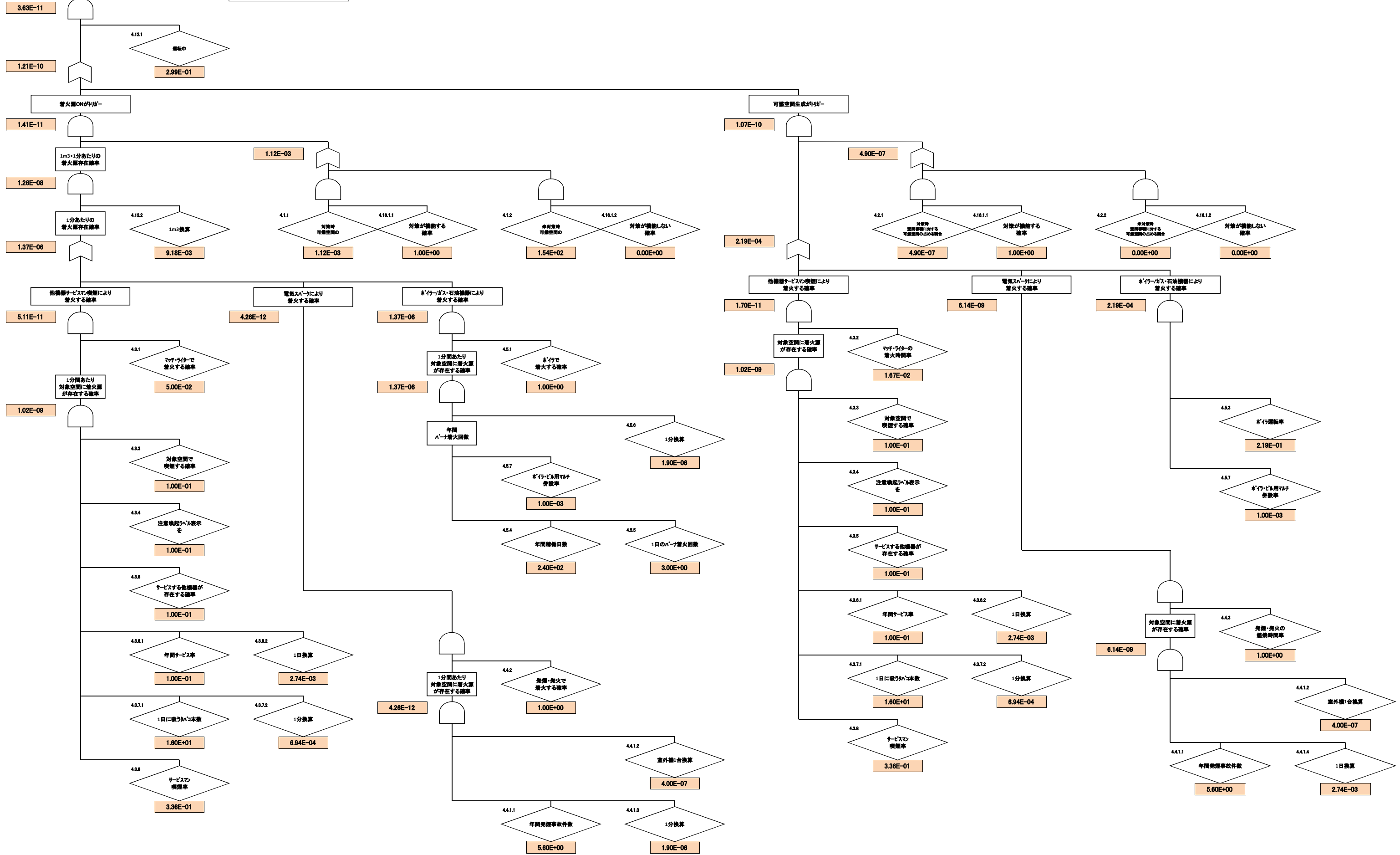
停止中、可燃域内に
着火源が存在する確率

8.39E-07

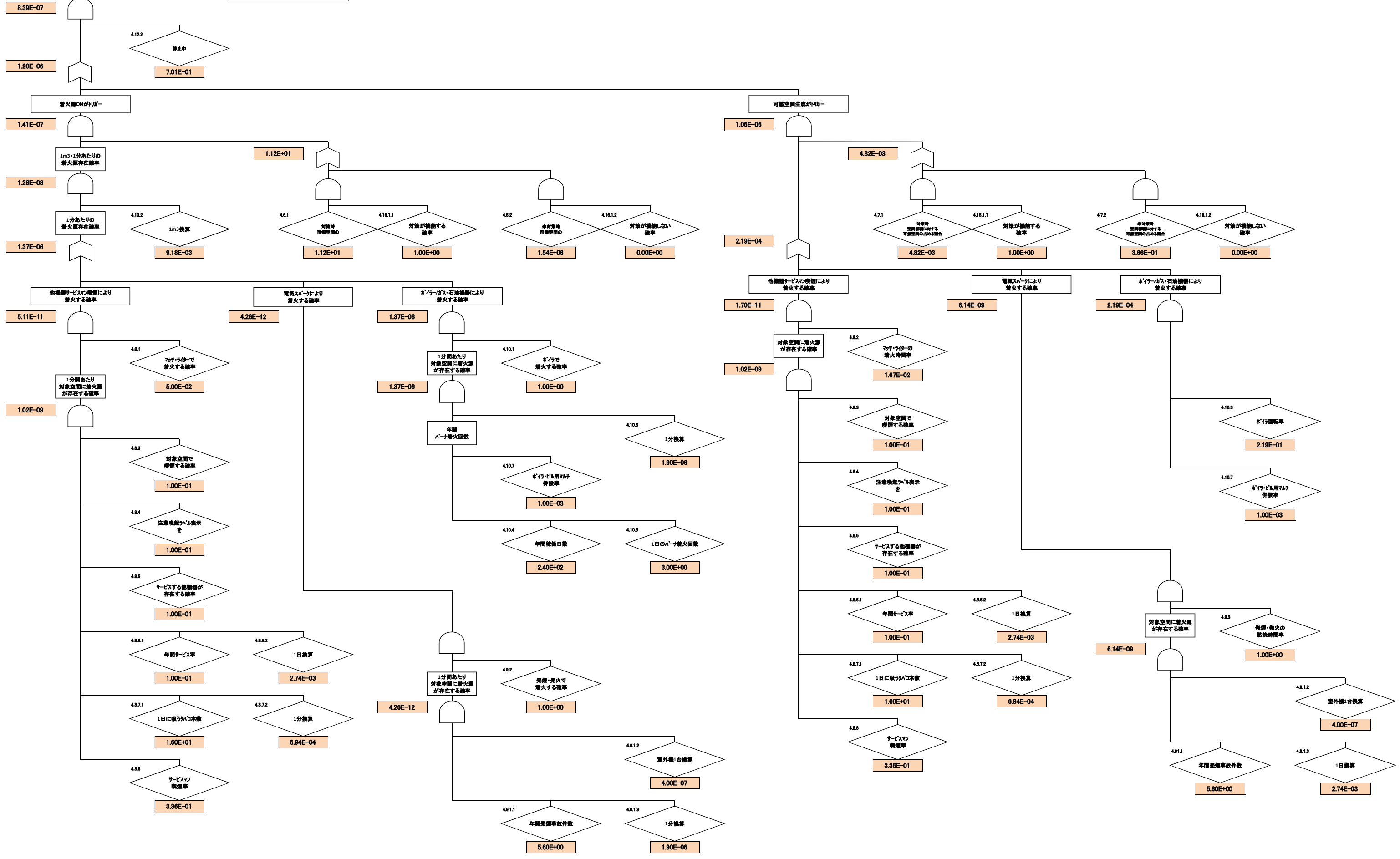


機械室設置 運転中 容積108.9m³ 冷媒26.3kg 換気回数4回/h

パターン3 (給気近、室外機遠)



機械室設置 停止中 容積108.9m³
冷媒26.3kg 換気回数4回/h
パターン3 (給気近、室外機遠)



表A1-5-1-1 微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時確率数値割付
 (E-1 / e-1 事務所 天井カセット形)

No.	項目	ビル用マルチ検討データ		備考	
		未対策ケース	対策ケース		
修理	I-7.1	年間サービス実施率/yr	1.0×10^{-1}	←	10%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
	I-7.2	ロウ付けを伴うサービスの割合	1.5×10^{-1}	←	15%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
	I-7.3.1	未回収	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	0.0	←	閉鎖回路が存在しないため、冷媒の残存は発生しない
	I-7.3.4	冷媒回収不十分	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.5	室外機に冷媒が残存	1.0	←	修理で室内機を取り外す際に冷媒を全量回収することは無いと仮定し、1.0とする
	I-7.3.6	操作弁の締付けミス	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.7	操作弁不良	2.3×10^{-7}	←	室外機操作弁交換比率とする 各社データの平均値×サービス時間/8760hr サービス時間:5hr
	I-7.4.1	可燃域内の着火源存在確率	1.0	←	バーナー作業時なので1.0とする
	I-7.4.2	可燃域内の着火源存在確率	2.5×10^{-1}	←	1回のバーナー作業を2分。ロウ付けされている部品を外して(バーナー作業2ヶ所)、交換する(バーナー作業2ヶ所)。全作業時間8分(2分/回×4回)。1回のバーナー使用で着火すると2min/8min= 2.5×10^{-1}
	I-7.4.3	可燃域内の着火源存在確率	2.7×10^{-2}	←	全バーナー作業時間8分(2分/回×4回)で全サービス時間を5hrとした 8min/300min= 2.67×10^{-2}
	I-7.5.1	可燃空間の時間・体積	9.1×10^{-8}	←	時空積は、冷媒漏れ量の3乗に比例するとし、ロウ付け作業の8分間に漏れる(緩慢漏れ1kg/h)量から計算。 8分間に133g漏れる。冷媒漏れ量26.3kgでの時空積= $7.0 \times 10^{-1} \text{m}^3 \cdot \text{min}$ → 可燃空間の時間・体積 = $7.0 \times 10^{-1} \text{m}^3 \cdot \text{min} \times (0.133\text{kg}/26.3\text{kg})^3 = 9.05 \times 10^{-8}$ ※シミュレーション結果は、「東大NO.5」を使用
	I-7.5.2	可燃空間の時間・体積	7.0×10^{-1}	←	時空積 = $7.0 \times 10^{-1} \text{m}^3 \cdot \text{min}$ (シミュレーション結果) ※シミュレーション結果は、「東大NO.5」を使用
	I-7.6	時間・体積あたりのロウ付けバーナーの存在確率	1.3×10^{-2}	←	ロウ付けバーナー使用回数4回(部品の取り外し、取り付け)、サービス時間5hr、作業空間(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1\text{m}^3$ とする。 → 4回/300min/ $1\text{m}^3 = 1.33 \times 10^{-2}$
	I-7.8.1	燃焼式暖房機	0.0	←	修理時は燃焼式暖房機を使用しない。
	I-7.8.2	ガスコンロ・給湯器	8.3×10^{-3}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(事務所) 3.7.2 (室内機停止時 ガスコンロ・給湯器)の値を採用
	I-7.8.3	電気ヒータ	0.0	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(事務所) 3.7.3 (室内機停止時 電気ヒータ)の値を採用
	I-7.8.4	空気清浄器	6.9×10^{-16}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(事務所) 3.9.1 (室内機停止時 空気清浄器)の値を採用
	I-7.8.5	加湿器	5.6×10^{-16}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(事務所) 3.9.2 (室内機停止時 加湿器)の値を採用
	I-7.8.6	電気スパーク	5.7×10^{-16}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(事務所) 3.9.3 (室内機停止時 電気スパーク)の値を採用
	I-7.8.7	配線・配線器具	0.0	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(事務所) 3.9.4 (室内機停止時 配線・配線器具)の値を採用
	I-7.8.8	活線作業	2.9×10^{-9}	←	ヒューマンエラー = 1.0×10^{-4} 空間体積= 114m^3 サービス時間=300min → 存在確率 = $1.0 \times 10^{-4} / 300\text{min} / 114\text{m}^3$
	I-7.9	サービスマンの喫煙に伴う着火確率	0.0	←	サービスマンが室内では喫煙しないと想定し、喫煙に伴う着火確率は0とする。
	I-7.10	アセチレンバーナーを使用	1.0	←	ロウ付けバーナーはプロパンとアセチレンがある。プロパンは着火しない、アセチレンは着火するか不明のため、着火するとした プロパン、アセチレンの使用比率が不明のため、アセチレン使用が100%とした
	I-7.11	サービスマンが漏れに気付かない確率	1.0×10^{-1}	←	10回に1回は気付かないとする
	I-7.14	空間的遭遇確率	3.9×10^{-5}	←	シミュレーション結果から 可燃空間平均体積 = $7.0 \times 10^{-1} \text{m}^3 \cdot \text{min} / 157.8\text{min} = 4.4 \times 10^{-3}\text{m}^3$ 空間体積= 114m^3 → 空間的遭遇確率 = $4.4 \times 10^{-3} / 114 = 3.9 \times 10^{-5}$ ※シミュレーション結果は、「東大NO.5」を使用
	I-7.15.1	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率	3.5×10^{-5}	←	可燃空間平均体積は、冷媒漏れ量に比例するとし、冷媒が噴出してから10s以内に着火するとした。可燃空間平均体積を10s間の噴出漏れ(75kg/h)時の漏れ量から計算。10s間に208g漏れる 冷媒漏れ量26.3kgでの可燃空間の時間・体積は $7.0 \times 10^{-1} \text{min} \cdot \text{m}^3$ 、可燃空間の継続時間は157.8minより、可燃空間平均体積 = $7.0 \times 10^{-1} \text{m}^3 \cdot \text{min} / 157.8\text{min} = 4.4 \times 10^{-3}\text{m}^3$ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積 = $4.4 \times 10^{-3}\text{m}^3 \times (0.208\text{kg}/26.3\text{kg}) = 3.5 \times 10^{-5}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1\text{m}^3$ → サービスマン側へ冷媒が漏れいする確率 = $3.5 \times 10^{-5}\text{m}^3 / 1\text{m}^3 = 3.5 \times 10^{-5}$ ※シミュレーション結果は、「東大NO.5」を使用
	I-7.15.2	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率	5.7×10^{-6}	←	可燃空間平均体積は、冷媒漏れ量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる 冷媒漏れ量26.3kgでの可燃空間の時間・体積は $7.0 \times 10^{-1} \text{min} \cdot \text{m}^3$ 、可燃空間の継続時間は157.8minより、可燃空間平均体積 = $7.0 \times 10^{-1} \text{m}^3 \cdot \text{min} / 157.8\text{min} = 4.4 \times 10^{-3}\text{m}^3$ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $4.4 \times 10^{-3}\text{m}^3 \times (0.034\text{kg}/26.3\text{kg}) = 5.7 \times 10^{-6}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1\text{m}^3$ → サービスマン側へ冷媒が漏れいする確率 = $5.7 \times 10^{-6}\text{m}^3 / 1\text{m}^3 = 5.7 \times 10^{-6}$ ※シミュレーション結果は、「東大NO.5」を使用
	I-7.15.3	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率	3.9×10^{-5}	←	I-7.14と同じ
	I-7b.2	急速漏れ(10kg/h)発生確率	5.0×10^{-6}	←	5ppm (3.2冷媒漏れ速度別の漏れい件数発生確率)
	I-7b.3	漏れい中にサービスする確率	5.7×10^{-4}	←	サービス時間/年とする 5h / 8760h = 5.7×10^{-4}
	I-7.16	バーナーでの着火確率	5.0×10^{-1}	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする
	I-7.17	作業への教育訓練	-	1.0×10^{-1}	冷媒漏洩に気付いたらバーナーを消す 低減効果を1/10とする
	I-7.18	携帯形冷媒漏れいセンサー携帯	-	1.1×10^{-1}	10回に1回は使用しない(携帯忘れ等)、その他は使用して検知器による冷媒漏れい検知が可能。検知器携帯によるリスクの低減効果は 10^{-2} とする。 検知器を使用する確率(9/10)×検知器によるリスク低減率(1/100)+検知器を使用しない(1/10)= $9/10 \times 1/100 + 1/10 = 1.09 \times 10^{-1}$ 【対策内容】作業前、作業中、携帯形漏れい検知器を携帯し冷媒が漏れていないことを確認する。 冷媒漏れいを検知したら、 ①作業を中断する ②換気をする ③燃焼機器を止める
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			8.7×10^{-11}	8.8×10^{-12}	

微燃性冷媒リスクアセスメント

修理時FTA

(E-1 事務所 天井カセット形 未対策ケース)

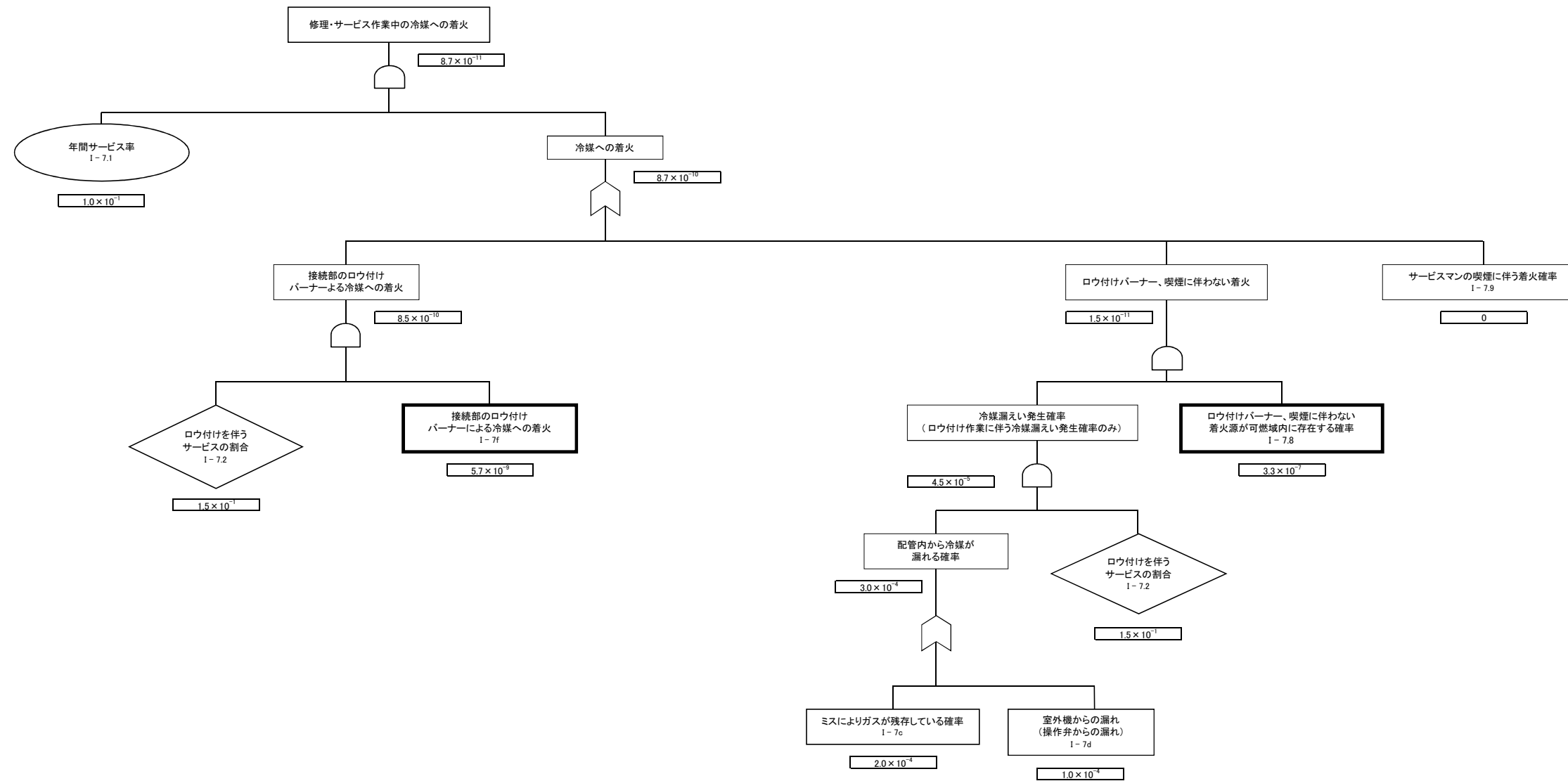


図 A1-5-1-1 修理時FTA (事務所 天井カセット形 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(E-1 事務所 天井カセット形 未対策ケース)

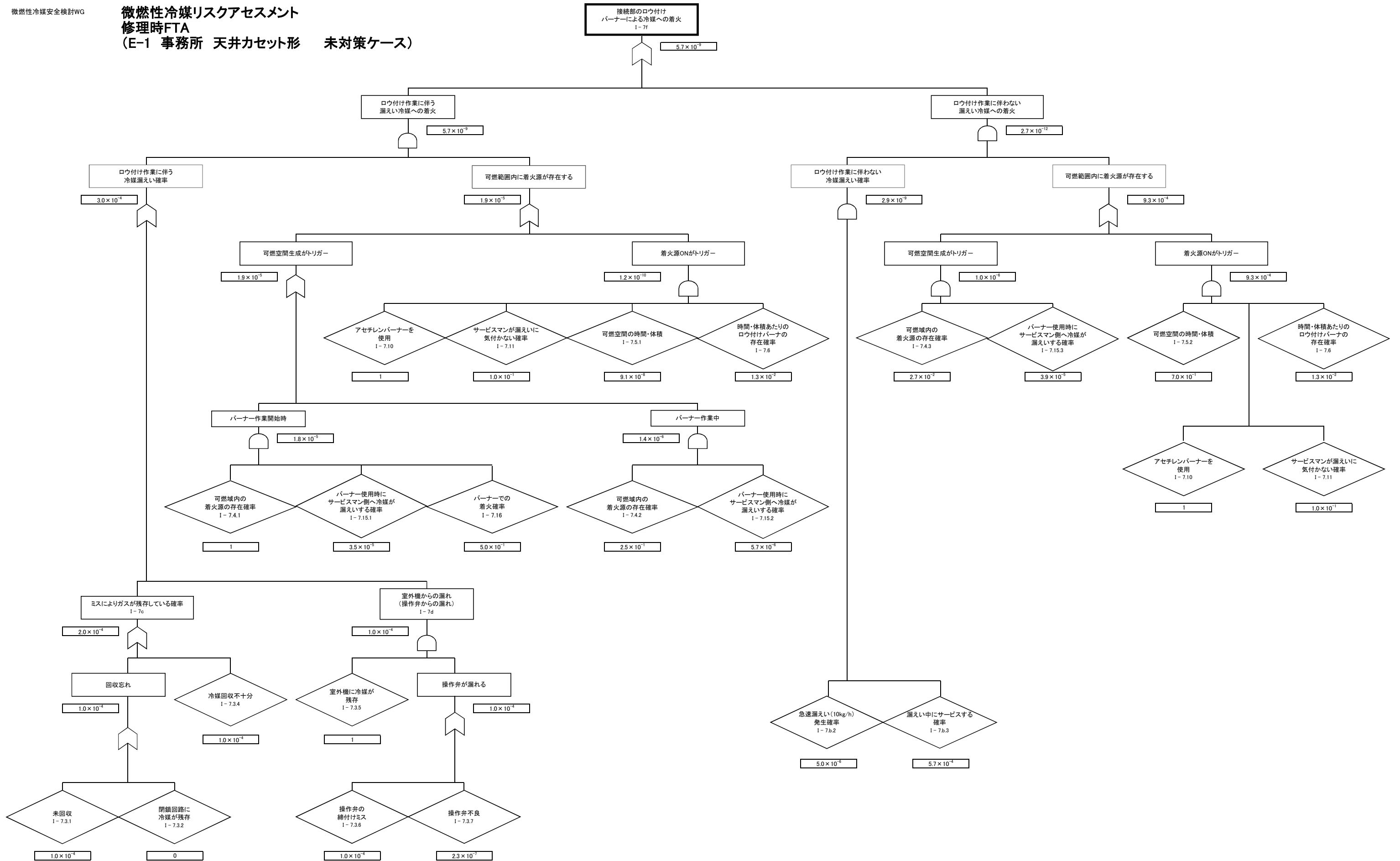


図 A1-5-1-2 修理時FTA (事務所 天井カセット形 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント

修理時FTA

(E-1 事務所 天井カセット形 未対策ケース)

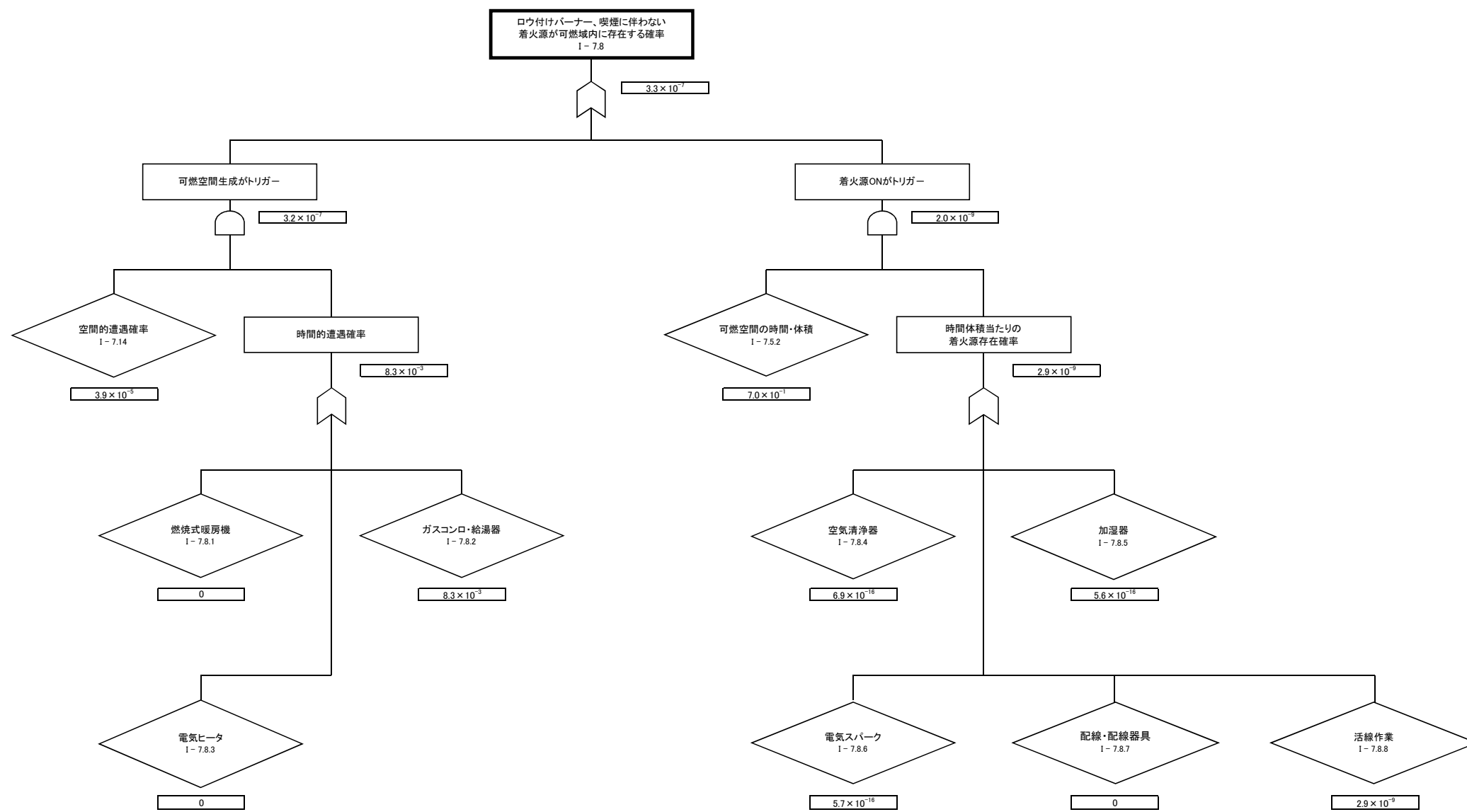


図 A1-5-1-3 修理時FTA (事務所 天井カセット形 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(e-1 事務所 天井カセット形 対策ケース)

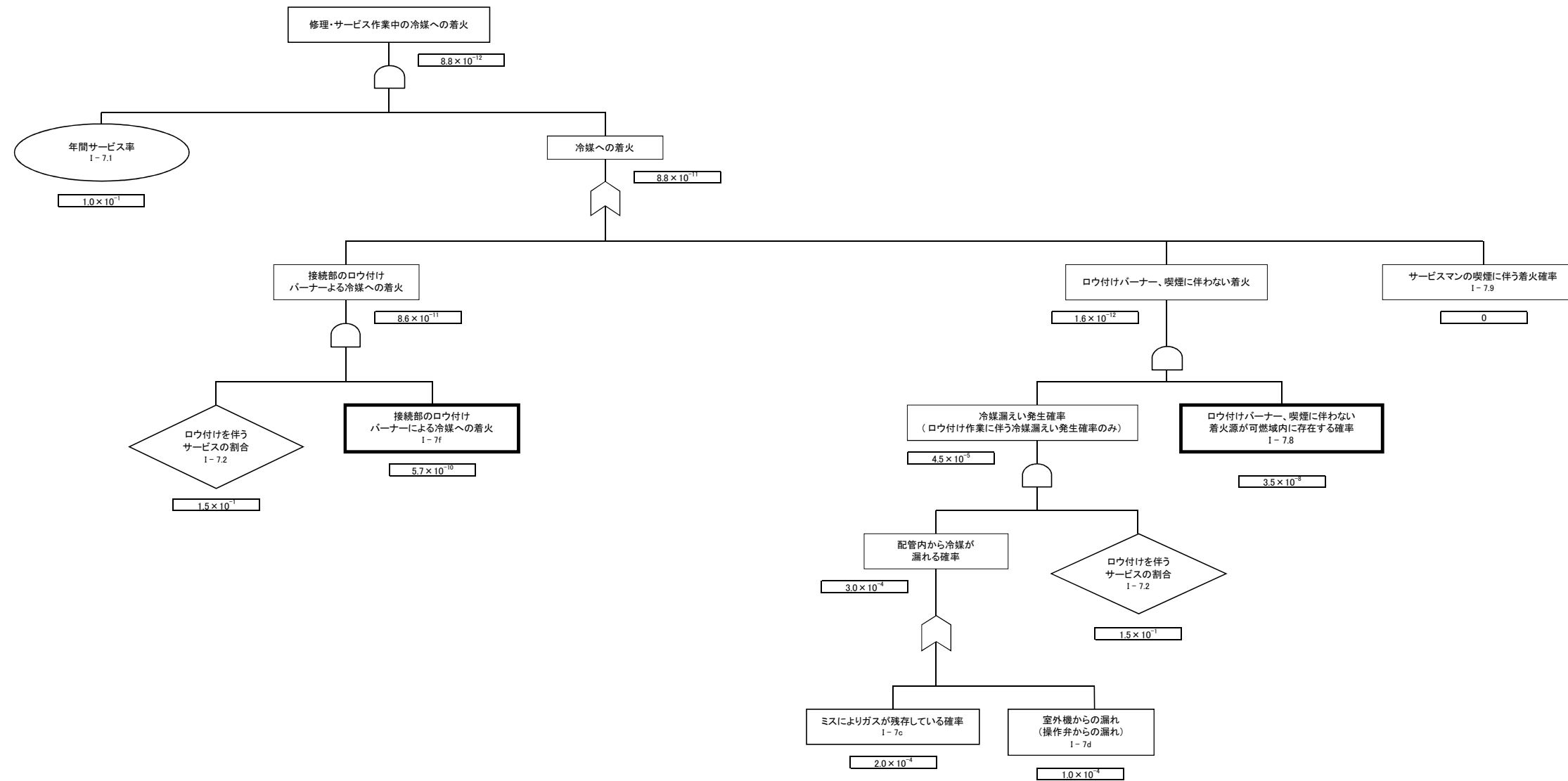


図 A1-5-1-4 修理時FTA (事務所 天井カセット形 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(e-1 事務所 天井カセット形 対策ケース)

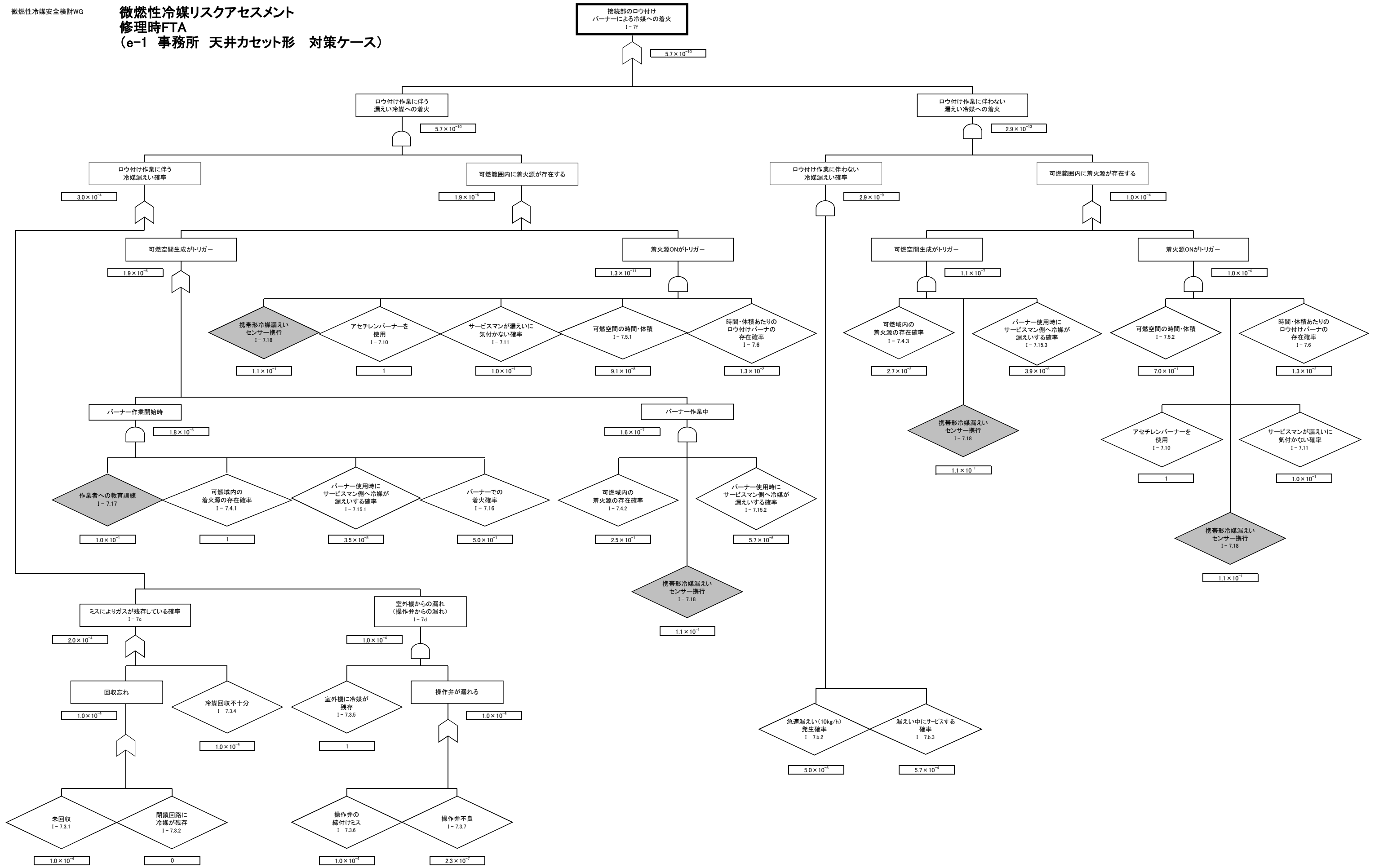


図 A1-5-1-5 修理時FTA (事務所 天井カセット形 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(e-1 事務所 天井カセット形 対策ケース)

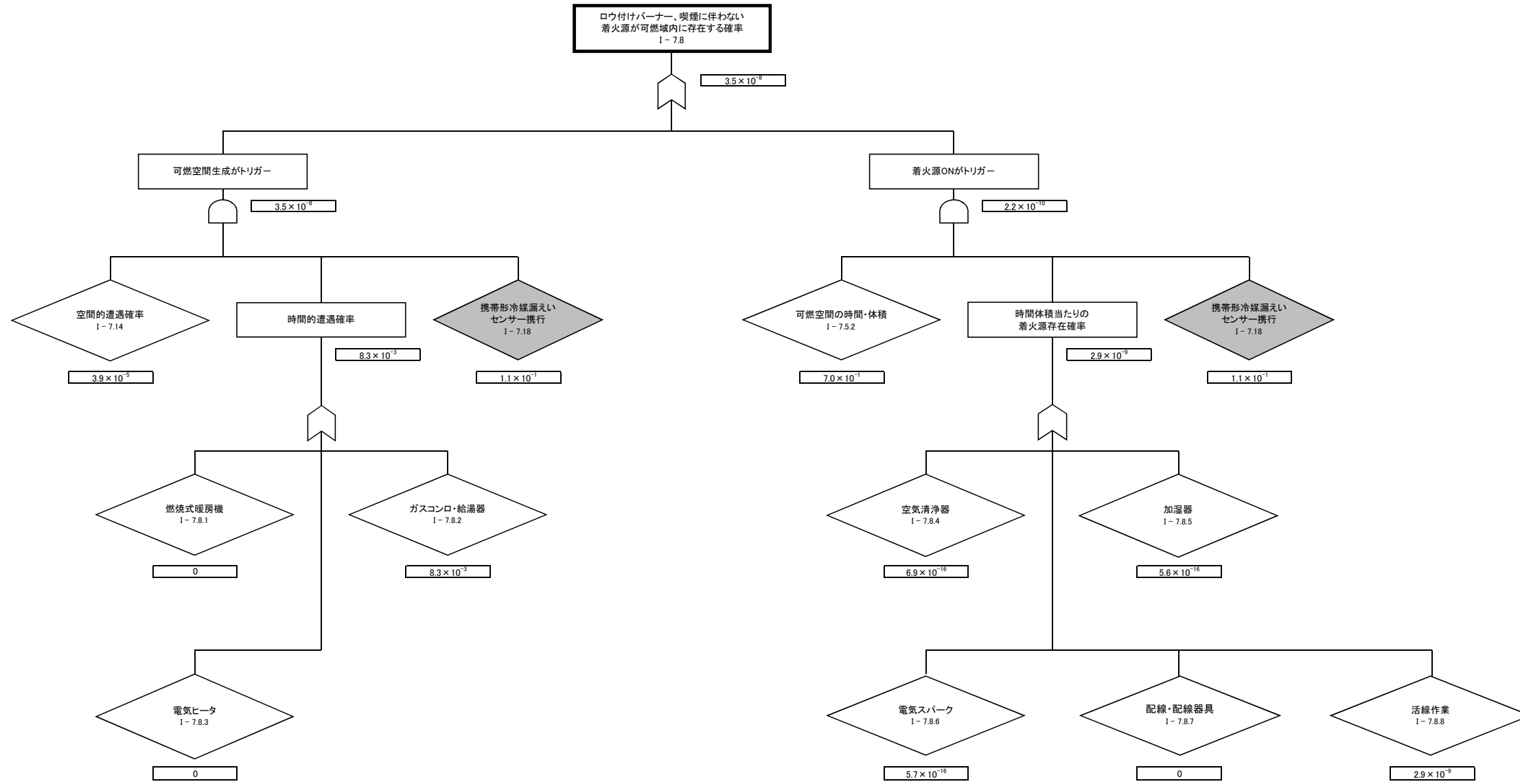


図 A1-5-1-6 修理時FTA (事務所 天井カセット形 対策ケース)

表A1-5-1-2 微燃性冷媒リスクアセスメント

修理時確率数値割付

(E-2 / e-2 飲食店 床置形)

	No.	項目	ビル用マルチ検計データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
修理	I-7.1	年間サービス実施率/yr	1.0×10^{-1}	←	10%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
	I-7.2	ロウ付けを伴うサービスの割合	1.5×10^{-1}	←	15%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
	I-7.3.1	未回収	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	0.0	←	閉鎖回路が存在しないため、冷媒の残存は発生しない
	I-7.3.4	冷媒回収不十分	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.5	室外機に冷媒が残存	1.0	←	修理で室内機を取り外す際に冷媒を全量回収することは無いと仮定し、1.0とする
	I-7.3.6	操作弁の締付けミス	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.7	操作弁不良	2.3×10^{-7}	←	室外機操作弁交換比率とする 各社データの平均値×サービス時間/8760hr サービス時間:5hr
	I-7.4.1	可燃域内の着火源存在確率	1.0	←	バーナー作業時なので1.0とする
	I-7.4.2	可燃域内の着火源存在確率	2.5×10^{-1}	←	1回のバーナー作業を2分。ロウ付けされている部品を外して(バーナー作業2ヶ所)、交換する(バーナー作業2ヶ所)。全作業時間8分(2分/回×4回)。1回のバーナー使用で着火とすると2min/8min= 2.5×10^{-1}
	I-7.4.3	可燃域内の着火源存在確率	2.7×10^{-2}	←	全バーナー作業時間8分(2分/回×4回)で全サービス時間を5hrとした 8min/300min= 2.67×10^{-2}
	I-7.5.1	可燃空間の時間・体積	1.8×10^{-5}	1.9×10^{-7}	時空積は、冷媒漏えい量の3乗に比例するとし、ロウ付け作業の8分間に漏れる(緩慢漏れ1kg/h)量から計算。8分間に133g漏れる。 【未対策ケース】 冷媒漏えい量52.8kgでの時空積 = $18.5 \times 60 \text{ m}^3 \cdot \text{min}$ → 可燃空間の時間・体積 = $18.5 \times 60 \text{ m}^3 \cdot \text{min} \times (0.133\text{kg} / 52.8\text{kg})^3$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース1-3(機械換気(天井排気)-フレア部(濃度100%))」を使用 【対策ケース】 冷媒漏えい量52.8kgでの時空積 = $0.2 \times 60 \text{ m}^3 \cdot \text{min}$ → 可燃空間の時間・体積 = $0.2 \times 60 \text{ m}^3 \cdot \text{min} \times (0.133\text{kg} / 52.8\text{kg})^3$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース2-3-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)-フレア部(濃度100%))」を使用
	I-7.5.2	可燃空間の時間・体積	1.1×10^3	12.0	【未対策ケース】 時空積 = $18.5 \times 60 \text{ m}^3 \cdot \text{min}$ (シミュレーション結果) ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース1-3(機械換気(天井排気)-フレア部(濃度100%))」を使用 【対策ケース】 時空積 = $0.2 \times 60 \text{ m}^3 \cdot \text{min}$ (シミュレーション結果) ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース2-3-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)-フレア部(濃度100%))」を使用
	I-7.6	時間・体積あたりのロウ付けバーナーの存在確率	1.3×10^{-2}	←	ロウ付けバーナー使用回数4回(部品の取り外し、取り付け)、サービス時間5hr、作業空間(サービススペース)= $W \times D \times H = 1 \times 0.5 \times 2 = 1\text{m}^3$ とする。 → $4\text{回}/300\text{min}/1\text{m}^3 = 1.33 \times 10^{-2}$
	I-7.8.1	燃焼式暖房機	0.0	←	修理時は燃焼式暖房機を使用しない。
	I-7.8.2	ガスコンロ	0.0	←	修理時はガスコンロを使用しない。
	I-7.8.3	ローソク	0.0	←	修理時はローソクを使用しない。
	I-7.8.4	ガスランプ	5.5×10^{-4}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.7.4(室内機停止時 ガスランプ)の値を採用
	I-7.8.5	囲炉裏	0.0	←	修理時は囲炉裏を使用しない。
	I-7.8.6	空気清浄器	1.6×10^{-10}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.1(室内機停止時 空気清浄器)の値を採用
	I-7.8.7	加湿器	2.4×10^{-16}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.2(室内機停止時 加湿器)の値を採用
	I-7.8.8	電気スパーク(室内機の発火事故)	0.0	←	修理時は室内機の電源OFFのため、発生しない
	I-7.8.9	ライター(喫煙関連の着火以外)	0.0	←	修理時はライター使用しない。
	I-7.8.10	PC	6.8×10^{-15}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.7(室内機停止時 PC)の値を採用
	I-7.8.11	インターホン	1.5×10^{-14}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.8(室内機停止時 インターホン)の値を採用
	I-7.8.12	テレビ	6.5×10^{-16}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.9(室内機停止時 テレビ)の値を採用
	I-7.8.13	扇風機	6.4×10^{-16}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.10(室内機停止時 扇風機)の値を採用
	I-7.8.14	照明器具	6.3×10^{-15}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.11(室内機停止時 照明器具)の値を採用
	I-7.8.15	カメラ・ビデオカメラ	2.1×10^{-16}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.12(室内機停止時 カメラビデオカメラ)の値を採用
	I-7.8.16	携帯電話	1.1×10^{-14}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.13(室内機停止時 携帯電話)の値を採用
	I-7.8.17	配線・配線器具	1.1×10^{-15}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.14(室内機停止時 配線・配線器具)の値を採用
	I-7.8.18	トラッキング	6.3×10^{-15}	←	使用(室内)FTAの 確率数値割付表(飲食店 客室) 3.9.15(室内機停止時 トラッキング)の値を採用
	I-7.8.19	活線作業	1.4×10^{-8}	←	ヒューマンエラー= 1.0×10^{-4} 空間体積 = 24.3 m^3 (← $D 2.7\text{m} \times W 3.6\text{m} \times H 2.5\text{m}$) サービス時間 = 300min → 存在確率 = $1.0 \times 10^{-4} / 300\text{min} / 24.3\text{m}^3$
	I-7.9	サービスマンの喫煙に伴う着火確率	0.0	←	サービスマンが室内では喫煙しないと想定し、喫煙に伴う着火確率は0とする。
	I-7.10	アセチレンバーナーを使用	1.0	←	ロウ付けバーナーはプロパンとアセチレンがある。プロパンは着火しない、アセチレンは着火するか不明のため、着火とした プロパン、アセチレンの使用比率が不明のため、アセチレン使用が100%とした
	I-7.11	サービスマンが冷媒漏えいに気付かない確率	1.0×10^{-1}	←	10回に1回は気付かないとする
	I-7.14	空間的遭遇確率	5.0×10^{-2}	1.6×10^{-3}	【未対策ケース】 シミュレーション結果から 可燃空間平均容積 = 1.22 m ³ 空間体積 = 24.3 m ³ (← $D 2.7\text{m} \times W 3.6\text{m} \times H 2.5\text{m}$) → 空間的遭遇確率 = $1.22 / 24.3 = 5.0 \times 10^{-2}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース1-3(機械換気(天井排気)-フレア部(濃度100%))」を使用 【対策ケース】 シミュレーション結果から 可燃空間平均容積 = 0.04 m ³ 空間体積 = 24.3 m ³ (← $D 2.7\text{m} \times W 3.6\text{m} \times H 2.5\text{m}$) → 空間的遭遇確率 = $0.04 / 24.3 = 1.6 \times 10^{-3}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース2-3-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)-フレア部(濃度100%))」を使用
	I-7.15.1	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率	4.8×10^{-3}	1.6×10^{-4}	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、冷媒が噴出してから10s以内に着火するとした。可燃空間平均体積を10s間の噴出漏れ(75kg/h)時の漏れ量から計算。10s間に208g漏れる 【未対策ケース】 冷媒漏えい量52.8kgでの可燃空間の時間・体積は1.22m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積 = $1.22\text{m}^3 \times (0.208\text{kg}/52.8\text{kg}) = 4.8 \times 10^{-3}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H = 1 \times 0.5 \times 2 = 1\text{m}^3$ → サービスマン側に冷媒が漏えいする確率 = $4.8 \times 10^{-3}\text{m}^3 / 1\text{m}^3 = 4.8 \times 10^{-3}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース1-3(機械換気(天井排気)-フレア部(濃度100%))」を使用 【対策ケース】 冷媒漏えい量52.8kgでの可燃空間の時間・体積は0.04m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積 = $0.04\text{m}^3 \times (0.208\text{kg}/52.8\text{kg}) = 1.6 \times 10^{-4}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H = 1 \times 0.5 \times 2 = 1\text{m}^3$ → サービスマン側に冷媒が漏えいする確率 = $1.6 \times 10^{-4}\text{m}^3 / 1\text{m}^3 = 1.6 \times 10^{-4}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース2-3-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)-フレア部(濃度100%))」を使用

No.	項目	ビル用マルチ検討データ		備考
		未対策ケース	対策ケース	
1-7.15.2	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率	7.9×10^{-4}	2.6×10^{-5}	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる 【未対策ケース】 冷媒漏えい量52.8kgでの可燃空間の時間・体積は1.22m ³ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積 = $1.22\text{m}^3 \times (0.034\text{kg}/52.8\text{kg}) = 7.9 \times 10^{-4}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1\text{m}^3$ → サービスマン側に冷媒が漏えいする確率 = $7.9 \times 10^{-4}\text{m}^3 / 1\text{m}^3 = 7.9 \times 10^{-4}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース1-3 (機械換気(天井排気) - フレア部(濃度100%))」を使用 【対策ケース】 冷媒漏えい量52.8kgでの可燃空間の時間・体積は0.04m ³ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積 = $0.04\text{m}^3 \times (0.034\text{kg}/52.8\text{kg}) = 2.6 \times 10^{-5}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1\text{m}^3$ → サービスマン側に冷媒が漏えいする確率 = $2.6 \times 10^{-5}\text{m}^3 / 1\text{m}^3 = 2.6 \times 10^{-5}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店_床置形 ケース2-3-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)- フレア部(濃度100%))」を使用
1-7.15.3	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率	5.0×10^{-2}	1.6×10^{-3}	1-7.14と同じ
1-7b.2	急速漏れ(10kg/h)発生確率	5.0×10^{-6}	←	5ppm (3.2冷媒漏えい速度別の漏えい件数発生確率)
1-7b.3	漏えい中にサービスする確率	5.7×10^{-4}	←	サービス時間/年とする $5\text{h} / 8760\text{h} = 5.7 \times 10^{-4}$
1-7.16	バーナーでの着火確率	5.0×10^{-1}	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする
1-7.17	作業者への教育訓練	-	1.0×10^{-1}	冷媒漏洩に気付いたらバーナーを消す 低減効果を1/10とする
1-7.18	携帯形冷媒漏えいセンサー携行	-	1.1×10^{-1}	10回に1回は使用しない(携行忘れ等)、その他は使用して検知器による冷媒漏えい検知が可能。検知器携行によるリスクの低減効果は 10^{-2} とする。 検知器を使用する確率(9/10) × 検知器によるリスク低減率(1/100)+検知器を使用しない(1/10)= $9/10 \times 1/100 + 1/10 = 1.09 \times 10^{-1}$ 【対策内容】作業前、作業中、携帯形漏えい検知器を携行し冷媒が漏れていないことを確認する。 冷媒漏えいを検知したら、 ①作業を中断する ②換気をする ③燃焼機器を止める
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		1.2×10^{-8}	3.9×10^{-11}	

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-2 飲食店 床置形 未対策ケース)

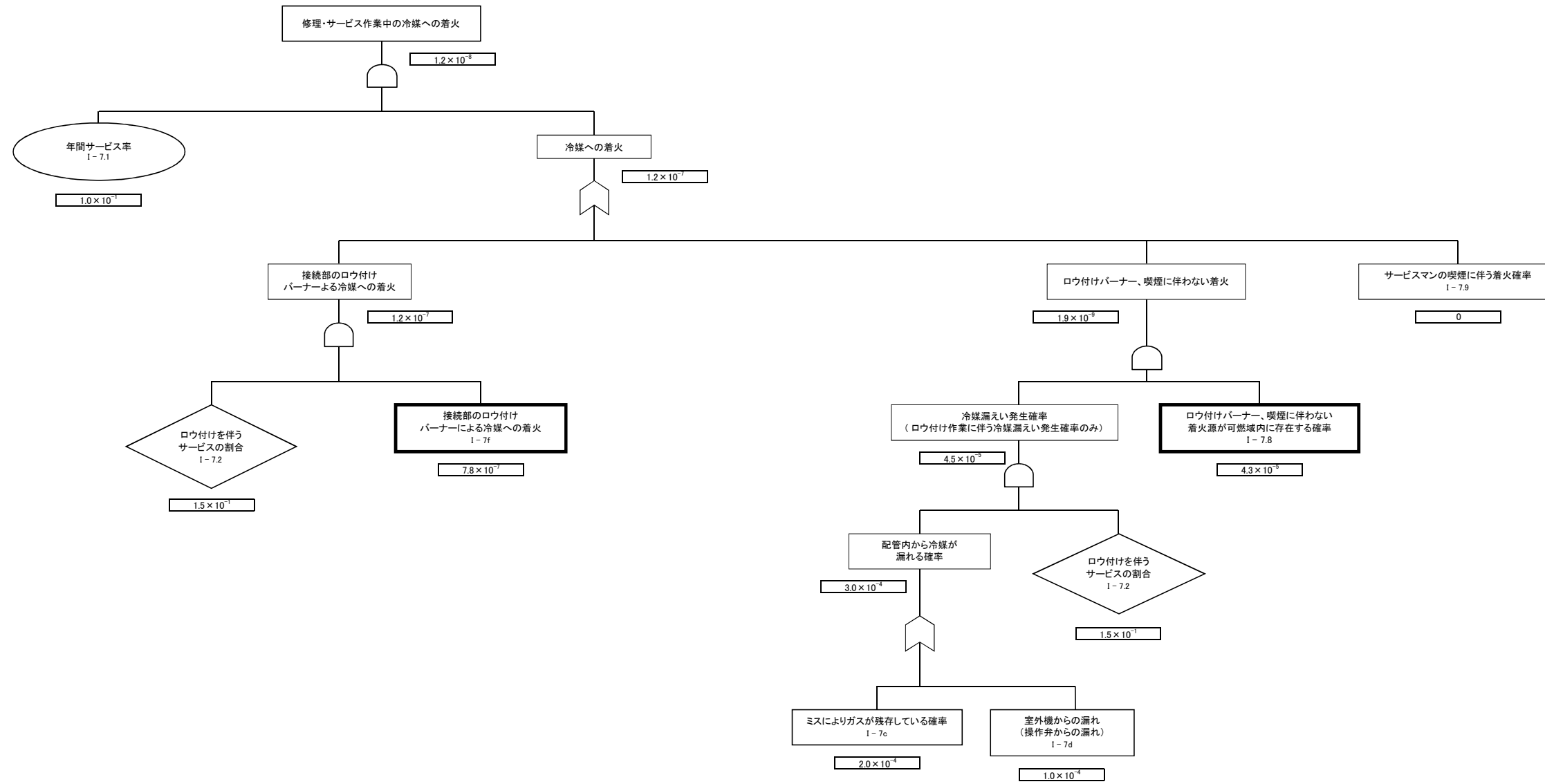


図 A1-5-2-1 修理時FTA (飲食店 床置形 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-2 飲食店 床置形 未対策ケース)

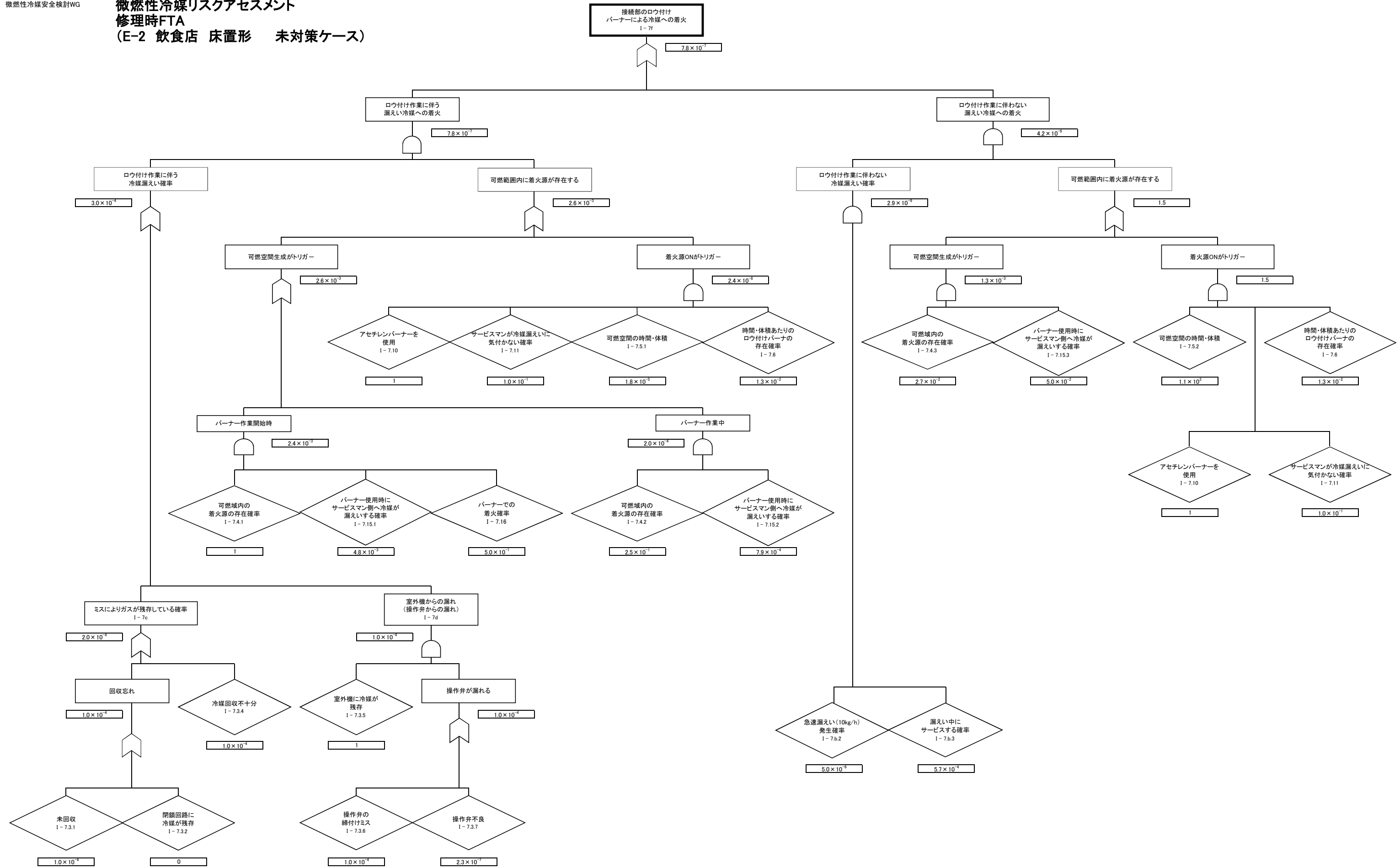


図 A1-5-2-2 修理時FTA (飲食店 床置形 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-2 飲食店 床置形 未対策ケース)

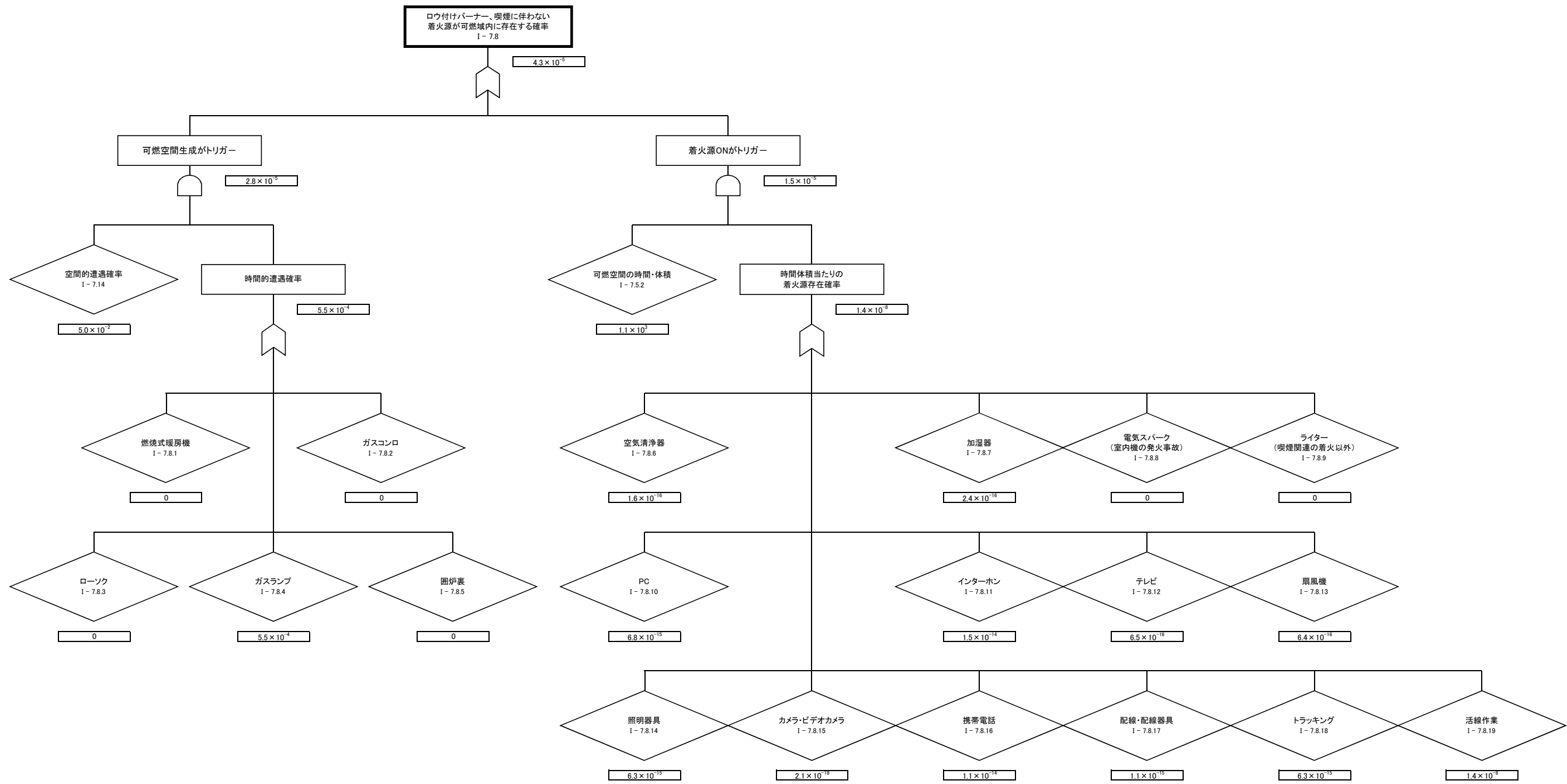


図 A1-5-2-3 修理時FTA (飲食店 床置形 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-2 飲食店 床置形 対策ケース)

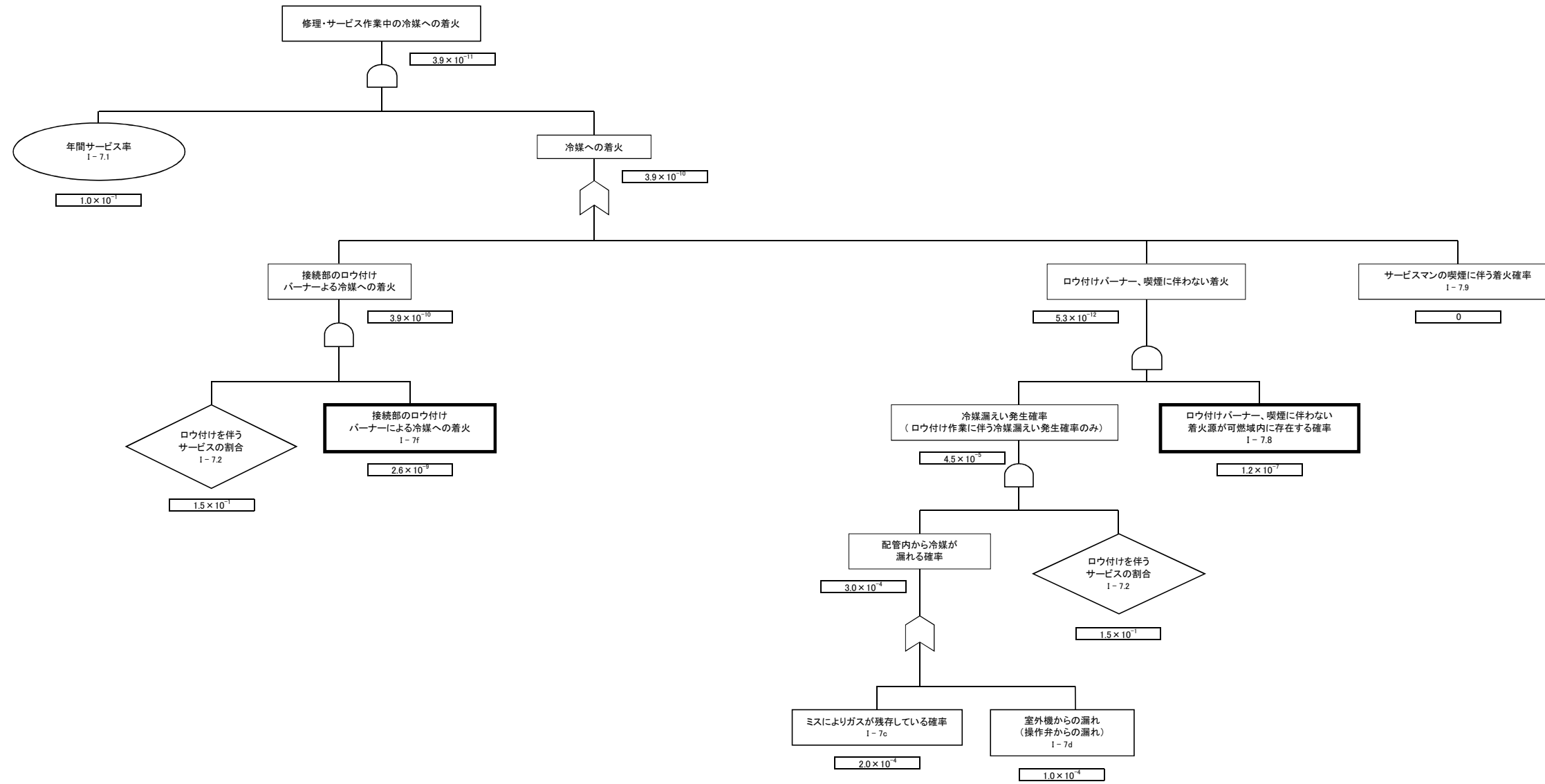


図 A1-5-2-4 修理時FTA (飲食店 床置形 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-2 飲食店 床置形 対策ケース)

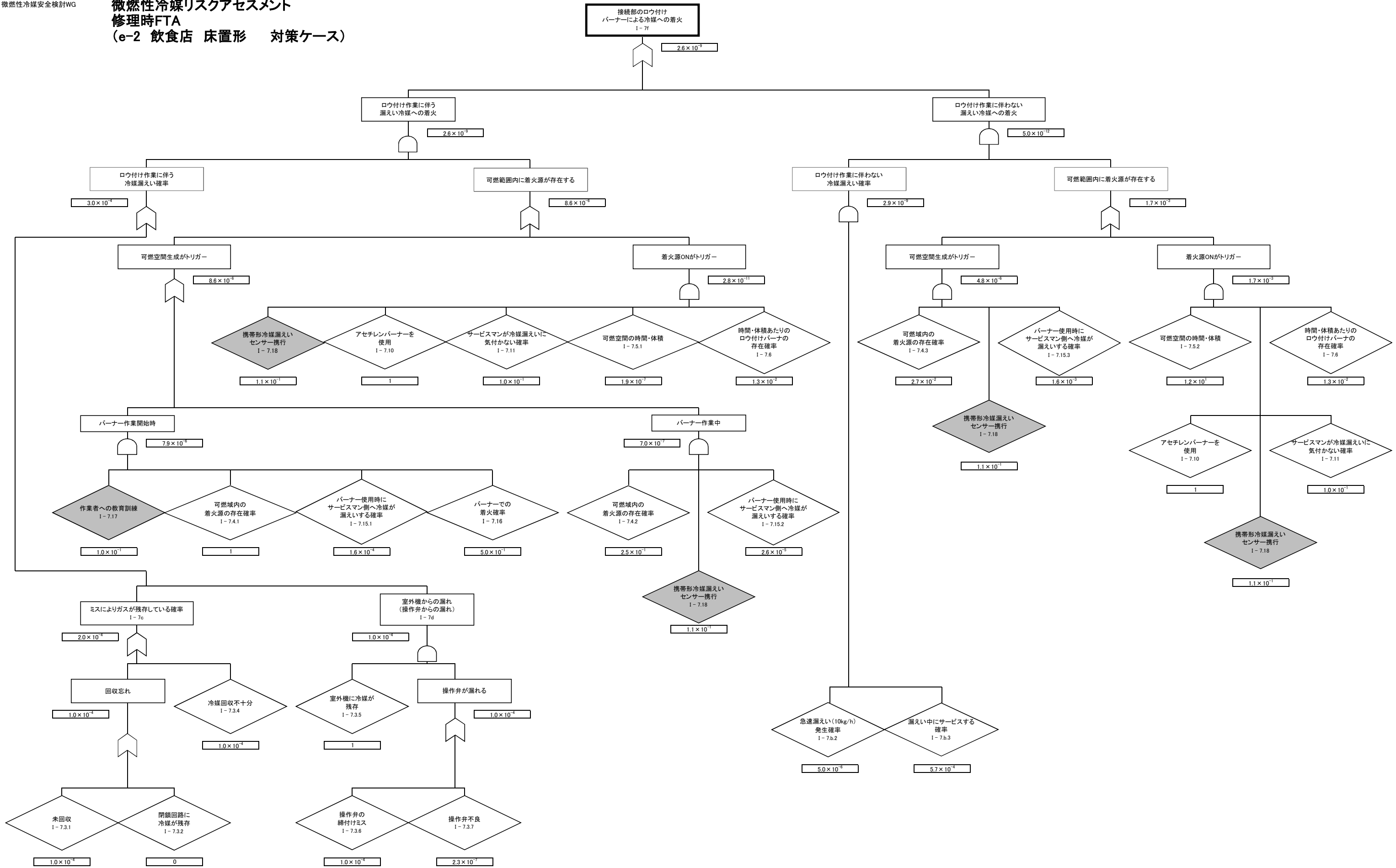


図 A1-5-2-5 修理時FTA (飲食店 床置形 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-2 飲食店 床置形 対策ケース)

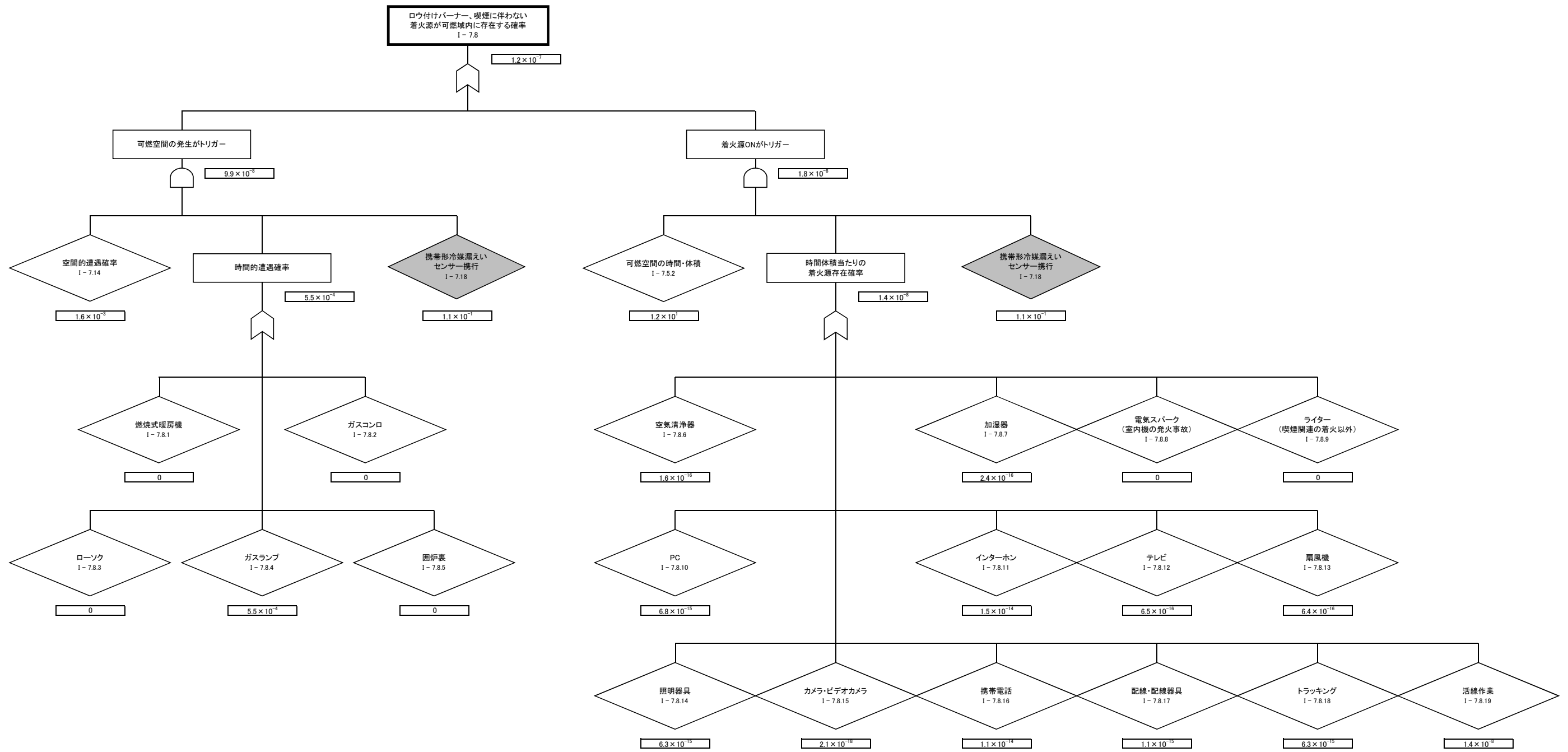


図 A1-5-2-6 修理時FTA (飲食店 床置形 対策ケース)

表A1-5-3 微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時確率数値割付
(E-8 / e-8 天井裏 配管)

No.	項目	ビル用マルチ検討データ		備考	
		未対策ケース	対策ケース		
修理	I-7.1	年間サービス実施率/yr	1.0×10^{-1}	←	10%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
	I-7.2	ロウ付けを伴うサービスの割合	1.5×10^{-1}	←	15%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
	I-7.3.1	未回収	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	0.0	←	閉鎖回路が存在しないため、冷媒の残存は発生しない
	I-7.3.4	冷媒回収不十分	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.5	室外機に冷媒が残存	1.0	←	修理で室内機を取り外す際に冷媒を全量回収することは無いと仮定し、1.0とする
	I-7.3.6	操作弁の締付けミス	1.0×10^{-4}	←	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
	I-7.3.7	操作弁不良	2.3×10^{-7}	←	室外機操作弁交換比率とする 各社データの平均値×サービス時間/8760hr サービス時間:5hr
	I-7.4.1	可燃域内の着火源存在確率	1.0	←	バーナー作業時なので1.0とする
	I-7.4.2	可燃域内の着火源存在確率	2.5×10^{-1}	←	1回のバーナー作業を2分。ロウ付けされている部品を外して(バーナー作業2ヶ所)、交換する(バーナー作業2ヶ所)。全作業時間8分(2分/回×4回)。1回のバーナー使用で着火とすると2min/8min= 2.5×10^{-1}
	I-7.4.3	可燃域内の着火源存在確率	2.7×10^{-2}	←	全バーナー作業時間8分(2分/回×4回)で全サービス時間を5hrとした 8min/300min= 2.67×10^{-2}
	I-7.5.1	可燃空間の時間・体積	1.6×10^{-6}	←	時空積は、冷媒漏れ量の3乗に比例するとし、ロウ付け作業の8分間に漏れる(緩慢漏れ1kg/h)量から計算。 8分間に133g漏れる。冷媒漏れ量52.8kgでの時空積= $102\text{m}^3 \cdot \text{min} \rightarrow 102 \times (0.133/52.8)^3 = 1.63 \times 10^{-6}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店 床置き ケース2-1-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)- 吸込口(濃度100%))」を使用
	I-7.5.2	可燃空間の時間・体積	1.0×10^2	←	時空積 = $102\text{m}^3 \cdot \text{min}$ (シミュレーション結果) ※シミュレーション結果は、「飲食店 床置き ケース2-1-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)- 吸込口(濃度100%))」を使用
	I-7.6	時間・体積あたりのロウ付けバーナーの存在確率	1.3×10^{-2}	←	ロウ付けバーナー使用回数4回(部品の取り外し、取り付け)、サービス時間5hr、作業空間(サービススペース)= $W \times D \times H = 1 \times 0.5 \times 2 = 1\text{m}^3$ とする。 $\rightarrow 4\text{回}/300\text{min}/1\text{m}^3 = 1.33 \times 10^{-2}$
	I-7.8.1	電気スパーク(室内機の発火事故)	4.2×10^{-15}	←	室内機(室内機相当品)は対象空間に2台されると想定。室内機の発火・発煙事故件数:3件/年(NITE 2001~2010年の統計より) 室内機の市場での存在台数は、10年間の室外機出荷台数(2001-2010日冷工データ 家庭用:73.3百万台 業務用:7.57百万台)をもとに、 室外機1台当たりに接続する室内機台数を家庭用は1台、業務用は2台と仮定し、室内機存在台数 = $73.3\text{百万台} \times 1 + 7.57\text{百万台} \times 2 = 88.4\text{百万台}$ 空間体積= 30.8m^3 (D6.2m×W6.2m×H0.8m) \rightarrow 存在確率 = $2\text{台} \times 3\text{件}/88400000\text{台}/30.8\text{m}^3/(365 \times 24 \times 60) = 4.19 \times 10^{-15}$
	I-7.8.2	漏電による発火	3.5×10^{-12}	←	住宅火災における天井裏での漏電発生確率 ・住宅火災発生件数のうち、天井裏での漏電発生によると思われる件数 = 3288件/年(総務省消防庁:平成18年(1月~12月)における火災の概要(概数)より引用) ・全住戸数 = 5759万戸 (H20年総務省統計局) \rightarrow 漏電発生確率 = $3288 / 57590000/30.8\text{m}^3/(365 \times 24 \times 60) = 3.53 \times 10^{-12}$
	I-7.8.3	活線作業	1.1×10^{-8}	←	ヒューマンエラー = 1.0×10^{-4} 空間体積= 30.8m^3 (D6.2m×W6.2m×H0.8m) サービス時間=300min \rightarrow 存在確率 = $1.0 \times 10^{-4} / 300\text{min} / 30.8\text{m}^3$
	I-7.9	サービスマンの喫煙に伴う着火確率	0.0	←	サービスマンが天井裏では喫煙しないと想定し、喫煙に伴う着火確率は0とする。
	I-7.10	アセチレンバーナーを使用	1.0	←	ロウ付けバーナーはプロパンとアセチレンがある。プロパンは着火しない、アセチレンは着火するか不明のため、着火するとした プロパン、アセチレンの使用比率が不明のため、アセチレン使用が100%とした
	I-7.11	サービスマンが漏れに気付かない確率	1.0×10^{-1}	←	10回に1回は気付かないとする
	I-7.15.1	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率	1.2×10^{-3}	←	可燃空間平均体積は、冷媒漏れ量に比例するとし、冷媒が噴出してから10s以内に着火するとした。可燃空間平均体積を10s間の噴出漏れ(75kg/h)時の漏れ量から計算。10s間に208g漏れる 冷媒漏れ量52.8kgでの可燃空間平均体積は 0.31m^3 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $0.31\text{m}^3 \times (0.208\text{kg}/52.8\text{kg}) = 1.22 \times 10^{-3}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H = 1 \times 0.5 \times 2 = 1\text{m}^3$ \rightarrow サービスマン側に冷媒が漏れいする確率 = $1.22 \times 10^{-3}\text{m}^3/1\text{m}^3 = 1.22 \times 10^{-3}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店 床置き ケース2-1-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)- 吸込口(濃度100%))」を使用
I-7.15.2	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率	2.0×10^{-4}	←	可燃空間平均体積は、冷媒漏れ量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる 冷媒漏れ量52.8kgでの可燃空間平均体積は 0.31m^3 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $0.31\text{m}^3 \times (0.034\text{kg}/52.8\text{kg}) = 2.00 \times 10^{-4}\text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H = 1 \times 0.5 \times 2 = 1\text{m}^3$ \rightarrow サービスマン側に冷媒が漏れいする確率 = $2.00 \times 10^{-4}\text{m}^3/1\text{m}^3 = 2.00 \times 10^{-4}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店 床置き ケース2-1-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)- 吸込口(濃度100%))」を使用	
I-7.15.3	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率	1.3×10^{-2}	←	可燃空間平均体積 = 0.31m^3 (シミュレーション結果) 空間体積 = 24.3m^3 (W 2.7m × D 3.6m × H 2.5m) \rightarrow サービスマン側に冷媒が漏れいする確率 = $0.31\text{m}^3 / 24.3\text{m}^3 = 1.28 \times 10^{-2}$ ※シミュレーション結果は、「飲食店 床置き ケース2-1-3(自然換気(ISO通り_下部戸開口位置 30mm)- 吸込口(濃度100%))」を使用	
I-7b.2	急速漏れ(10kg/h)発生確率	5.0×10^{-6}	←	5ppm (3.2冷媒漏れい速度別の漏れい件数発生確率)	
I-7b.3	漏れい中にサービスする確率	5.7×10^{-4}	←	サービス時間/年とする 5h / 8760h = 5.7×10^{-4}	
I-7.16	バーナーでの着火確率	5.0×10^{-1}	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする	
I-7.17	作業員への教育訓練	-	1.0×10^{-1}	冷媒漏洩に気付いたらバーナーを消す 低減効果を1/10とする	
I-7.18	携帯形漏れい検知器携行による低減効果	-	1.1×10^{-1}	10回に1回は使用しない(携行忘れ等)、その他は使用して検知器による冷媒漏れい検知が可能。検知器携行によるリスクの低減効果は 10^{-2} とする。 検知器を使用する確率(9/10)×検知器によるリスク低減率(1/100)+検知器を使用しない(1/10)= $9/10 \times 1/100 + 1/10 = 1.09 \times 10^{-1}$ 【対策内容】作業前、作業中、携帯形漏れい検知器を携行し冷媒が漏れていないことを確認する。 冷媒漏れいを検知したら、①作業を中断する ②換気をする ③燃焼機器を止める	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		3.0×10^{-9}	3.0×10^{-10}		

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-8 天井裏 配管 未対策ケース)

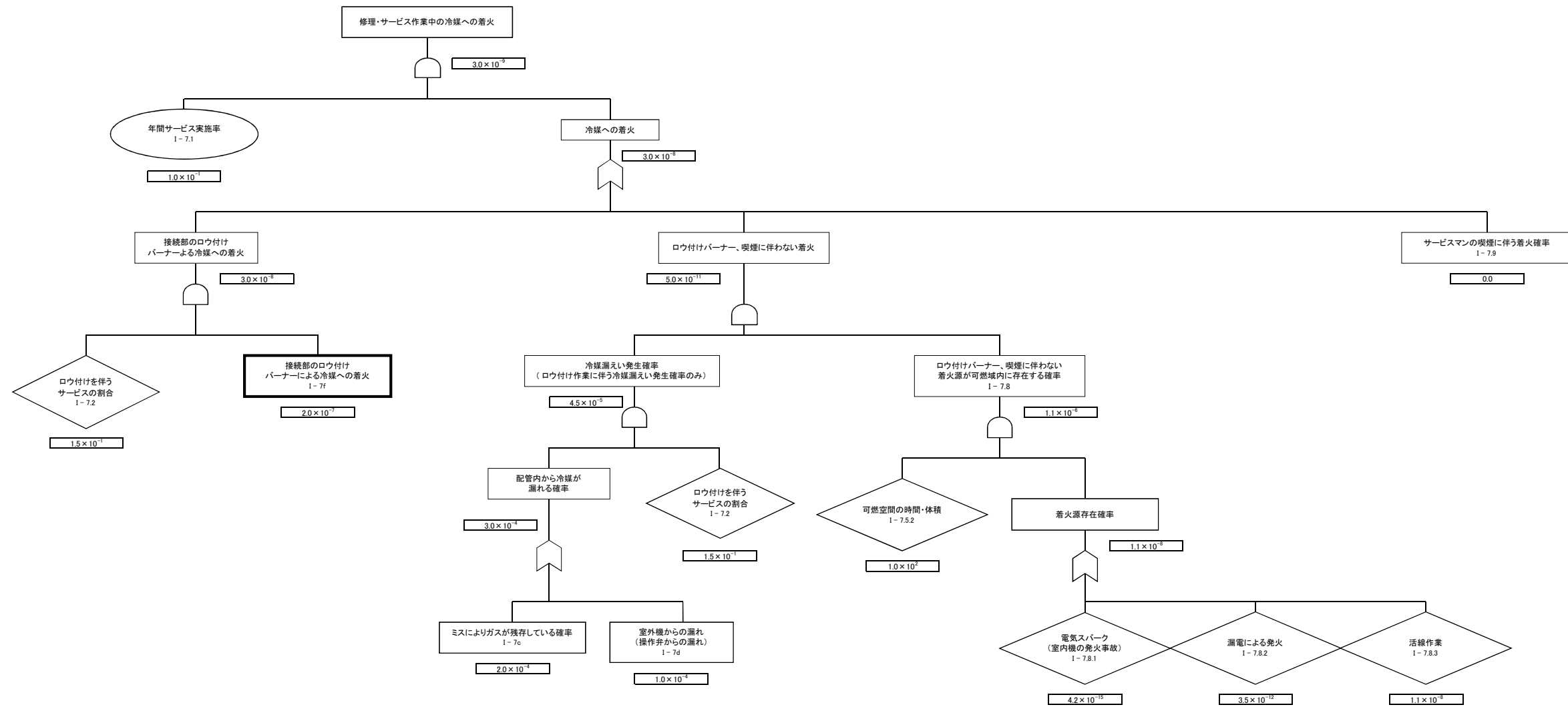


図 A1-5-8-1 修理時FTA (天井裏 配管 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(E-8 天井裏 配管 未対策ケース)

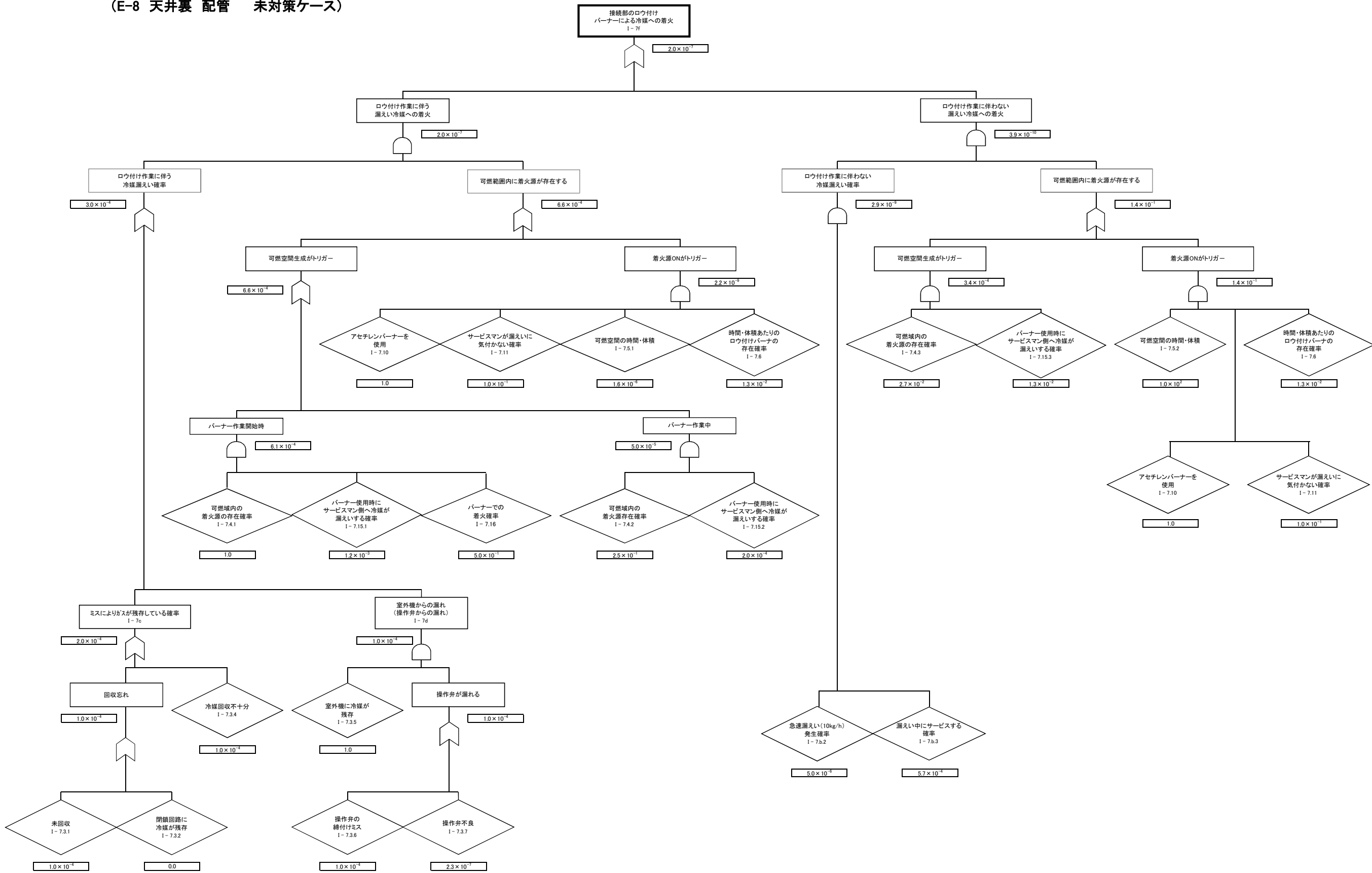


図 A1-5-8-2 修理時FTA (天井裏 配管 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-8 天井裏 配管 対策ケース)

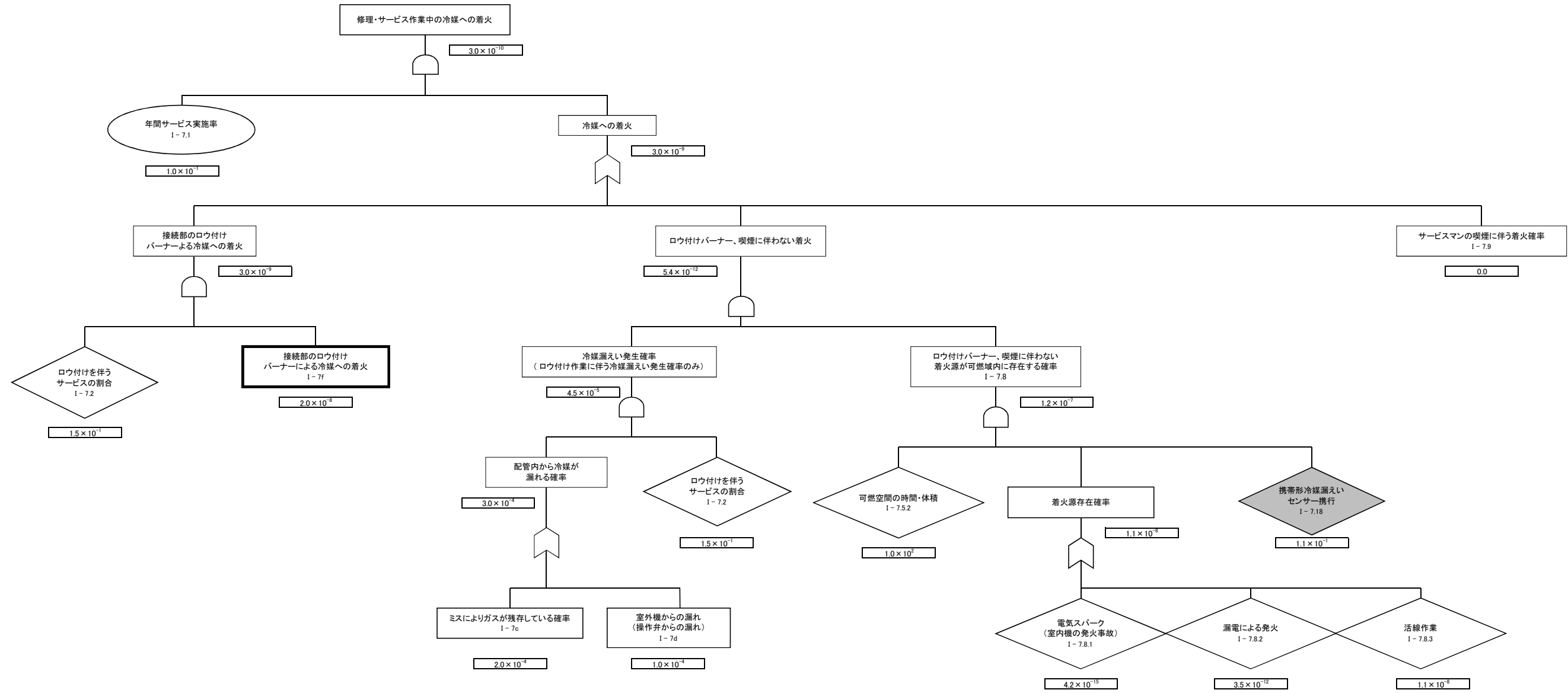


図 A1-5-8-3 修理時FTA (天井裏 配管 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-8 天井裏 配管 対策ケース)

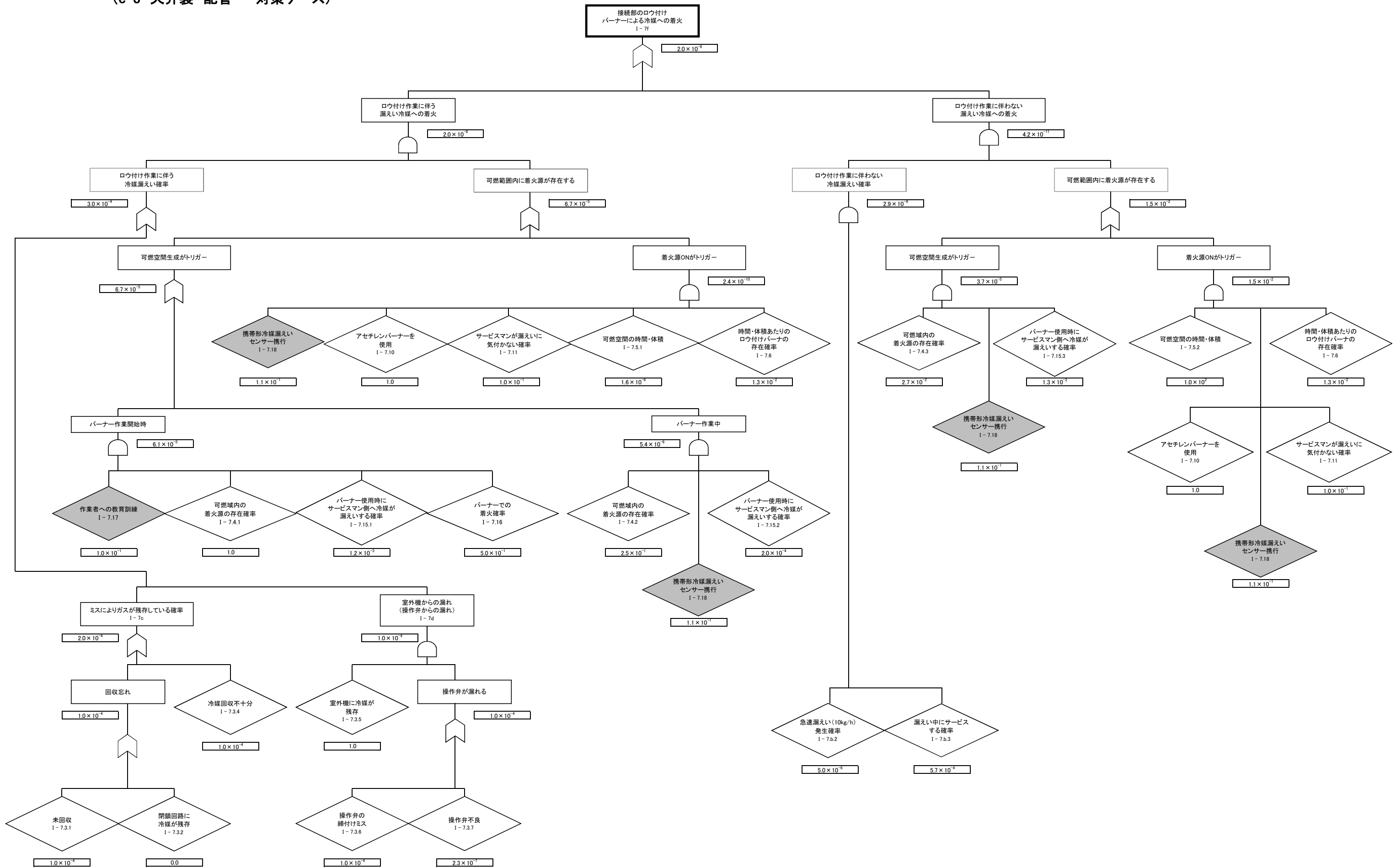


図 A1-5-8-4 修理時FTA (天井裏 配管 対策ケース)

表A1-5-2 微燃性冷媒リスクアセスメント
 室外機修理時確率数値割付

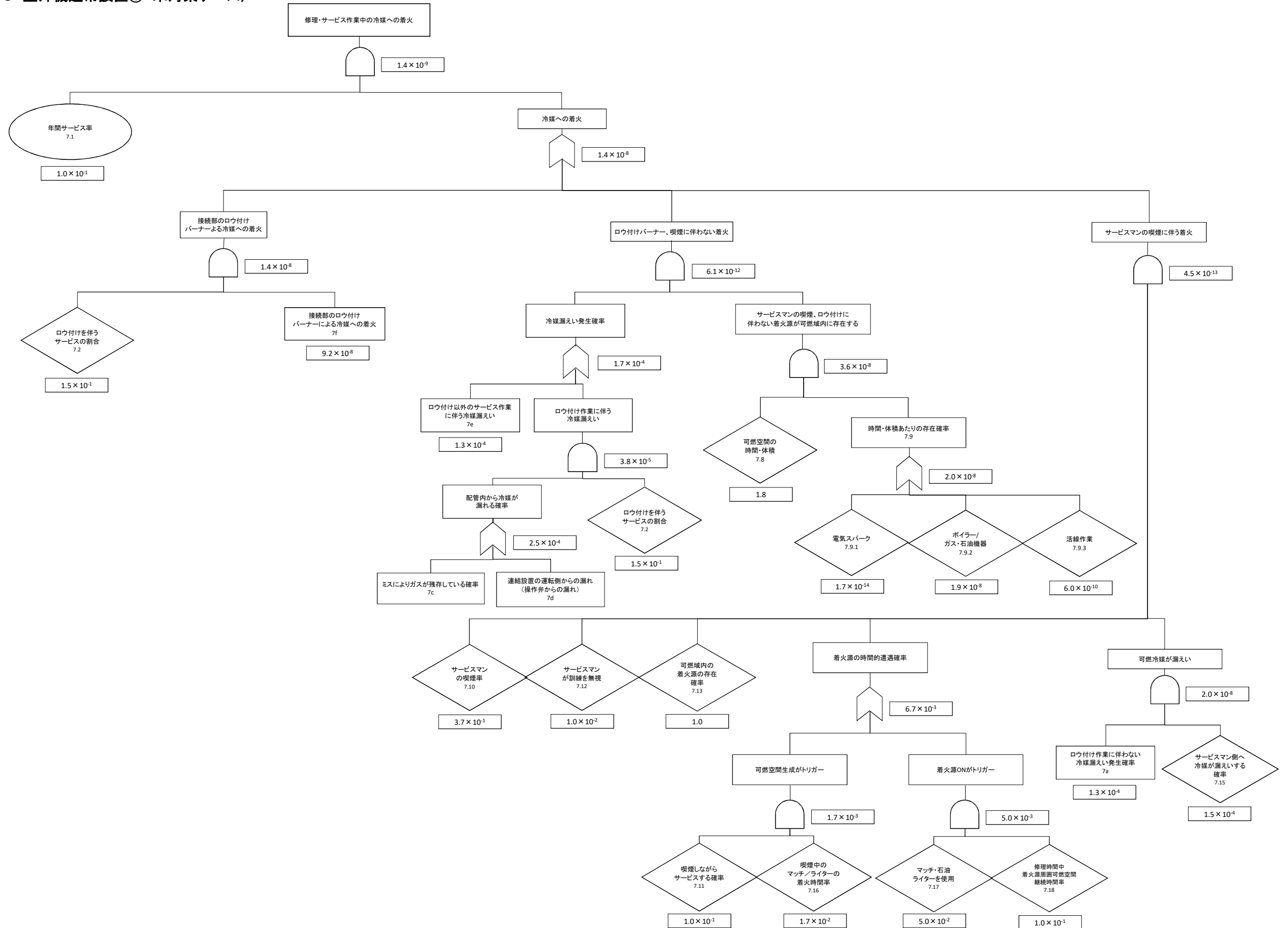
E-9/e-9 E-10/e-10 E-11/e-11 E-12/e-12

確率数値割付表

No.	項目	ビル用マルチ検討データ		備考
		未対策ケース	対策ケース	
7.1	年間サービス率/yr	1.0 × 10 ⁻¹	←	10%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
7.2	ロウ付けを伴うサービスの割合	1.5 × 10 ⁻¹	←	15%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
7.3.1	未回収	1.0 × 10 ⁻⁴	←	ヒューマンエラー 1.0 × 10 ⁻⁴ とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.0 × 10 ⁻⁴	←	ヒューマンエラー 1.0 × 10 ⁻⁴ とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7.3.3	閉鎖回路部の部品交換	1.7 × 10 ⁻⁷	←	室外機電子膨張弁交換比率とする 各社データの平均値 × サービス時間/8760hr サービス時間:5hr
7.3.4	冷媒回収不十分	1.0 × 10 ⁻⁴	←	ヒューマンエラー 1.0 × 10 ⁻⁴ とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7.3.5	連結設置	5.0 × 10 ⁻¹	←	各社データの平均値
7.3.6	操作弁の締付けミス	1.0 × 10 ⁻⁴	←	ヒューマンエラー 1.0 × 10 ⁻⁴ とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7.3.7	操作弁不良	2.3 × 10 ⁻⁷	←	室外機操作弁交換比率とする 各社データの平均値 × サービス時間/8760hr サービス時間:5hr
7.4.1	可燃域内の着火源存在確率	1.0	←	バーナー作業時なので1.0とする
7.4.2	可燃域内の着火源存在確率	2.5 × 10 ⁻¹	←	1回のバーナー作業を2分。ロウ付けされている部品を外して(バーナー作業2ヶ所)、交換する(バーナー作業2ヶ所)。全作業時間8分(2分/回 × 4回)。1回のバーナー使用で着火すると2min/8min=2.5 × 10 ⁻¹
7.4.3	可燃域内の着火源存在確率	2.7 × 10 ⁻²	←	全バーナー作業時間8分(2分/回 × 4回)で全サービス時間を5hrとした 8min/300min=2.67 × 10 ⁻²
7.8	可燃空間の時間・体積(通常設置)	1.8	←	時空積= 1.75 m ³ ・min(シミュレーション結果)
	可燃空間の時間・体積(各階設置)	4.0	←	時空積= 4.02 m ³ ・min(シミュレーション結果)
	可燃空間の時間・体積(半地下設置)	4.9 × 10 ³	39.0	未対策時は可燃空間継続時間がサービス時間(300min)を超えるため、可燃空間継続時間はサービス時間とし、時空積=サービス時間 × 可燃空間平均体積 とする。 未対策:時空積= 300 × 16.4= 4.92 × 10 ³ m ³ ・min 対策ケース:換気量520m ³ /hでの時空積= 2.97 × 10 ³ m ³ ・min ファン故障率0.2%を考慮した時空積は 4.92 × 10 ³ × 0.002+2.97 × 10=39m ³ ・min
	可燃空間の時間・体積(機械室設置)	1.2 × 10 ⁴	96.0	未対策時は可燃空間継続時間がサービス時間(300min)を超えるため、可燃空間継続時間はサービス時間とし、時空積=サービス時間 × 可燃空間平均体積 とする。 未対策:時空積= 300 × 39.9=1.2 × 10 ⁴ m ³ ・min 対策ケース:機械室換気有の時空積= 7.23 × 10 ³ m ³ ・min ファン故障率0.2%を考慮した時空積は 1.2 × 10 ⁴ × 0.002+7.23 × 10=96m ³ ・min
7.9.1	電気スパーク(通常設置)	1.7 × 10 ⁻¹⁴	←	室外機の発火・発煙事故件数:5.6件/年(NITE 2005~2009年の統計より) 室外機の市場での存在台数1,108,096台(日冷エデータ1999~2011年までの13年間出荷分を市場台数と仮定) 室外使用時における値とは異なるが、着火確率への影響は無視できることから、双方の値を是とした。 床面積=184.1m ² 空間高さ=3m とし、空間体積=184.1 × 3=552.3m ³ 存在確率=5.6/1108096/552.3/(365 × 24 × 60)=1.74 × 10 ⁻¹⁴
	電気スパーク(各階設置)	7 × 10 ⁻¹³	←	床面積=1.465 × 2.36=3.46m ² 空間高さ=4m 空間体積=3.46 × 4=13.8m ³ 存在確率=5.6/1108096/13.8/(365 × 24 × 60)=6.97 × 10 ⁻¹³
	電気スパーク(半地下設置)	1.8 × 10 ⁻¹³	←	床面積=6.5 × 2.36=15.34m ² 空間高さ=3.5m 空間体積=15.34 × 3.5=53.7m ³ 存在確率=5.6/1108096/53.7/(365 × 24 × 60)=1.79 × 10 ⁻¹³
	電気スパーク(機械室設置)	8.8 × 10 ⁻¹⁴	←	床面積=6.6 × 3.3=21.78m ² 空間高さ=5m 空間体積=108.9m ³ 存在確率=5.6/1108096/108.9/(365 × 24 × 60)=8.8 × 10 ⁻¹⁴
7.9.2	ボイラー/ガス・石油機器(通常設置)	1.9 × 10 ⁻⁸	←	運転時間を1日8hr、1か月20日間、12か月、ボイラーの併設率を0.1%、可燃空間の継続時間を21.1min(シミュレーション結果)、空間体積=552.3m ³ とすると 運転時間:8h × 20日 × 12か月=1920h 時間・空間体積当たりの存在確率=0.001 × 1920/8760/21.1/552.3=1.88 × 10 ⁻⁸
	ボイラー/ガス・石油機器(各階設置)	7.5 × 10 ⁻⁷	←	可燃空間の継続時間は21.3min(シミュレーション結果)、空間体積=3.46 × 4=13.8m ³ とすると 時間・空間体積当たりの存在確率=0.001 × 1920/8760/21.3/13.8=7.46 × 10 ⁻⁷
	ボイラー/ガス・石油機器(半地下)	1.4 × 10 ⁻⁸	1.8 × 10 ⁻⁷	可燃空間の継続時間は3850minだが、サービス時間(300min)を超えるため、300minとし、空間体積=15.34 × 3.5=53.7m ³ とすると 時間・空間体積当たりの存在確率=0.001 × 1920/8760/300/53.7=1.36 × 10 ⁻⁸ 対策ケースは可燃空間の継続時間が23.3min 時間・空間体積当たりの存在確率=0.001 × 1920/8760/23.3/53.7=1.75 × 10 ⁻⁷
	ボイラー/ガス・石油機器(機械室設置)	6.7 × 10 ⁻⁹	8.6 × 10 ⁻⁸	可燃空間の継続時間は3850minだが、サービス時間(300min)を超えるため、300minとし、空間体積=6.6 × 3.3 × 5=108.9m ³ とすると 時間・空間体積当たりの存在確率=0.001 × 1920/8760/300/108.9=6.71 × 10 ⁻⁹ 対策ケースは可燃空間の継続時間が23.3min 時間・空間体積当たりの存在確率=0.001 × 1920/8760/23.3/108.9=8.64 × 10 ⁻⁸
7.9.3	活線作業(通常設置)	6.0 × 10 ⁻¹⁰	←	ヒューマンエラー=1.0 × 10 ⁻⁴ 床面積=184.1m ² 空間高さ=3m 空間体積=184.1 × 3=552.3m ³ サービス時間=300min 存在確率=1.0E-04/552.3/300=6.04 × 10 ⁻¹⁰
	活線作業(各階設置)	2.4 × 10 ⁻⁸	←	ヒューマンエラー=1.0 × 10 ⁻⁴ 空間体積=13.8m ³ (シミュレーションモデル) サービス時間=300min 存在確率=1.0 × 10 ⁻⁴ /13.8/300=2.42 × 10 ⁻⁸
	活線作業(半地下設置)	6.2 × 10 ⁻⁹	←	ヒューマンエラー=1.0 × 10 ⁻⁴ 空間体積=53.7m ³ (シミュレーションモデル) サービス時間=300min 存在確率=1.0 × 10 ⁻⁴ /53.7/300=6.21 × 10 ⁻⁹
	活線作業(機械室設置)	3.1 × 10 ⁻⁹	←	ヒューマンエラー=1.0 × 10 ⁻⁴ 空間体積=108.9m ³ (シミュレーションモデル) サービス時間=300min 存在確率=1.0 × 10 ⁻⁴ /108.9/300=3.1 × 10 ⁻⁹
7.10	サービスマンの喫煙率	3.7 × 10 ⁻¹	←	36.6%とした(日本人男性喫煙者 2010年JT調査)
7.11	喫煙しながらサービスする確率	1.0 × 10 ⁻¹	←	修理中に最大10%の時間を喫煙(ADLの値 ¹⁻²⁾)
7.12	サービスマンが訓練を無視	1.0 × 10 ⁻²	←	自身の安全にかかわることからADL報告書の値 ¹⁻²⁾ (10%) × 1/10
7.13	可燃域内の着火源存在確率	1.0	←	マッチ・石油ライターの使用確率を1.0とする
7.15	サービスマン側へ冷媒が漏れいする確率(通常設置)	1.5 × 10 ⁻⁴	←	シミュレーション結果から 可燃空間平均体積=1.75m ³ ・min/21.1min=8.29 × 10 ⁻² m ³ 空間体積=552.3m ³ 8.29 × 10 ⁻² /552.3=1.5 × 10 ⁻⁴
	サービスマン側へ冷媒が漏れいする確率(各階設置)	1.4 × 10 ⁻²	←	シミュレーション結果から 可燃空間平均体積= 4.02m ³ ・min/21.3min=1.89 × 10 ⁻¹ m ³ 空間体積=13.8m ³ 1.89 × 10 ⁻¹ /13.8=1.4 × 10 ⁻²
	サービスマン側へ冷媒が漏れいする確率(半地下設置)	3.1 × 10 ⁻¹	2.5 × 10 ⁻²	未対策ケース: シミュレーション結果から 可燃空間平均体積= 6.31 × 10 ⁶ m ³ ・min/3852min=1.64 × 10 ¹ m ³ 空間体積= 53.7m ³ 16.4/53.7=3.1 × 10 ⁻¹ 対策ケース:換気量520m ³ /hでの可燃域体積= 2.97 × 10 ¹ m ³ ・min/23min=1.29m ³ ファン故障率0.2%を考慮した可燃空間平均体積=16.4 × 0.002+1.29=1.32m ³ 空間体積= 53.7m ³ 1.32/53.7=2.5 × 10 ⁻²
	サービスマン側へ冷媒が漏れいする確率(機械室設置)	3.7 × 10 ⁻¹	3 × 10 ⁻²	未対策ケース: シミュレーション結果から 可燃空間平均体積= 1.54 × 10 ⁶ m ³ ・min/3852min=3.99 × 10 ¹ m ³ 空間体積= 108.9m ³ 39.9/108.9=3.7 × 10 ⁻¹ 対策ケース:機械室換気有での可燃域体積= 7.23 × 10 ¹ m ³ ・min/23min=3.14m ³ ファン故障率0.2%を考慮した可燃空間平均体積=39.9 × 0.002+3.14=3.21m ³ 空間体積= 108.9m ³ 3.21/108.9=3.0 × 10 ⁻²
7.16	喫煙中のマッチ/ライターの着火時間率	1.7 × 10 ⁻²	←	喫煙時間は5分、着火時間を5秒とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
7.17	マッチ・石油ライターを使用	5.0 × 10 ⁻²	←	喫煙器具の中で、マッチ・石油ライターの比率を5%とする
7.18	修理時間中着火源周囲可燃空間継続時間率	1.0 × 10 ⁻¹	←	修理時間の10%とする
7.19	時間・体積あたりのロウ付けバーナーの存在確率	1.3 × 10 ⁻²	←	ロウ付けバーナー使用回数4回(部品の取り外し、取り付け)、サービス時間5hr、作業空間(サービススペース)=W × D × H=1 × 0.5 × 2=1m ³ とする
7.20.1	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率(通常設置)	6.6 × 10 ⁻⁴	←	可燃空間体積は、冷媒漏れい量に比例するとし、冷媒が噴出してから10s以内に着火するとした。可燃空間平均体積を10s間の噴出漏れ(75kg/h)時の漏れ量から計算。10s間に208g漏れる 未対策:冷媒漏れい量26.3kgでの可燃空間平均体積は8.29 × 10 ⁻² m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=8.29 × 10 ⁻² × (0.208/26.3)=6.6 × 10 ⁻⁴ m ³ 空間体積(サービススペース)=W × D × H=1 × 0.5 × 2=1m ³
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏れいする確率(各階設置)	1.5 × 10 ⁻³	←	可燃空間体積は、冷媒漏れい量に比例するとし、冷媒が噴出してから10s以内に着火するとした。可燃空間平均体積を10s間の噴出漏れ(75kg/h)時の漏れ量から計算。10s間に208g漏れる 未対策:冷媒漏れい量26.3kgでの可燃空間平均体積は1.89 × 10 ⁻¹ m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=1.89 × 10 ⁻¹ × (0.208/26.3)=1.5 × 10 ⁻³ m ³ 空間体積(サービススペース)=W × D × H=1 × 0.5 × 2=1m ³

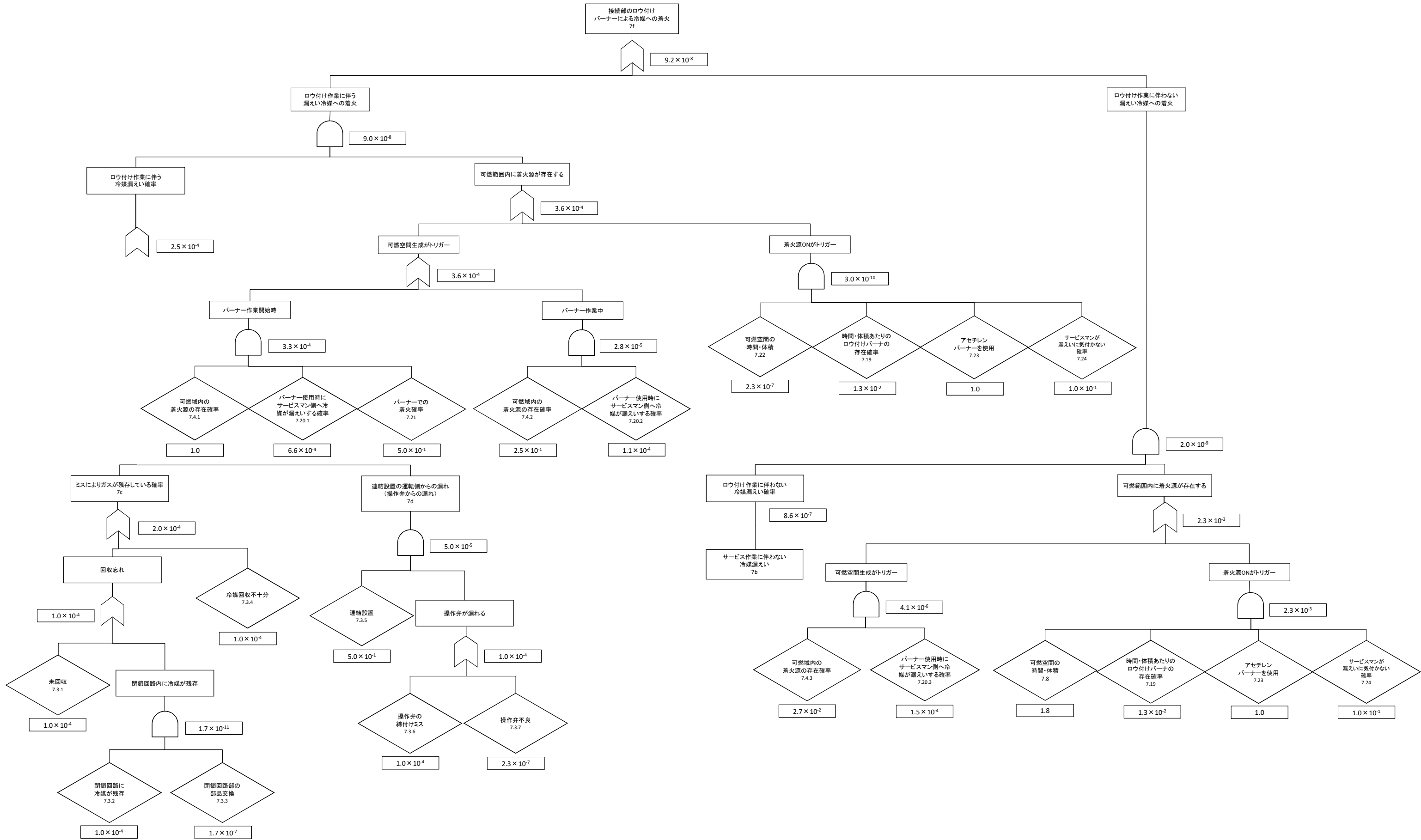
No.	項目	ビル用マルチ検討データ		備考
		未対策ケース	対策ケース	
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(半地下設置)	1.3×10^{-1}	1.0×10^{-2}	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、冷媒が噴出してから10s以内に着火するとした。可燃空間平均体積を10s間の噴出漏れ(75kg/h)時の漏れ量から計算。10s間に208g漏れる 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は $1.64 \times 10^1 \text{m}^3$ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $1.64 \times 10^1 \times (0.208/26.3)=1.3 \times 10^1 \text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1 \text{m}^3$ 対策ケース:換気量520m ³ /hでの可燃空間平均体積は 1.29m^3 ファン故障率0.2%を考慮した可燃空間平均体積は $1.64 \times 10^1 \times 0.002+1.29=1.32 \text{m}^3$ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $1.32 \times (0.208/26.3)=1.0 \times 10^{-2} \text{m}^3$
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(機械室設置)	3.2×10^{-1}	2.5×10^{-2}	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、冷媒が噴出してから10s以内に着火するとした。可燃空間平均体積を10s間の噴出漏れ(75kg/h)時の漏れ量から計算。10s間に208g漏れる 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は $3.99 \times 10^1 \text{m}^3$ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $3.99 \times 10^1 \times (0.208/26.3)=3.2 \times 10^1 \text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1 \text{m}^3$ 対策ケース:機械室換器有での可燃空間平均体積は 3.14m^3 ファン故障率0.2%を考慮した可燃空間平均体積は $3.99 \times 10^1 \times 0.002+3.14=3.22 \text{m}^3$ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $3.22 \times (0.208/26.3)=2.5 \times 10^{-2} \text{m}^3$
7.20.2	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(通常設置)	1.1×10^{-4}	—	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は $8.29 \times 10^2 \text{m}^3$ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $8.29 \times 10^2 \times (0.034/26.3)=1.1 \times 10^4 \text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1 \text{m}^3$
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(各階設置)	2.5×10^{-4}	—	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は $1.89 \times 10^1 \text{m}^3$ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $1.89 \times 10^1 \times (0.034/26.3)=2.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1 \text{m}^3$
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(半地下設置)	2.1×10^{-2}	1.7×10^{-3}	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は $1.64 \times 10^1 \text{m}^3$ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $1.64 \times 10^1 \times (0.034/26.3)=2.1 \times 10^2 \text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1 \text{m}^3$ 対策ケース:換気量520m ³ /hでの可燃空間平均体積は 1.29m^3 ファン故障率0.2%を考慮した可燃空間平均体積は $1.64 \times 10^1 \times 0.002+1.29=1.32 \text{m}^3$ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $1.32 \times (0.034/26.3)=1.7 \times 10^{-3} \text{m}^3$
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(機械室設置)	5.2×10^{-2}	4.2×10^{-3}	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は $3.99 \times 10^1 \text{m}^3$ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $3.99 \times 10^1 \times (0.034/26.3)=5.2 \times 10^2 \text{m}^3$ 空間体積(サービススペース)= $W \times D \times H=1 \times 0.5 \times 2=1 \text{m}^3$ 対策ケース:機械室換器有での可燃空間平均体積は 3.14m^3 ファン故障率0.2%を考慮した可燃空間平均体積は $3.99 \times 10^1 \times 0.002+3.14=3.22 \text{m}^3$ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積= $3.22 \times (0.034/26.3)=4.2 \times 10^{-3} \text{m}^3$
7.20.3	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(通常設置)	1.5×10^{-4}	—	可燃空間平均体積 $8.29 \times 10^2 \text{m}^3$ 空間体積 552.3m^3 $8.29 \times 10^2/552.3=1.5 \times 10^{-2}$
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(各階設置)	1.4×10^{-2}	—	可燃空間平均体積 $1.89 \times 10^1 \text{m}^3$ 空間体積 13.8m^3 $1.89 \times 10^1/13.8=1.4 \times 10^{-2}$
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(半地下設置)	3.1×10^{-1}	2.5×10^{-2}	未対策:可燃空間平均体積 $1.64 \times 10 \text{m}^3$ 空間体積 53.7m^3 $1.64 \times 10/53.7=3.1 \times 10^{-1}$ 対策ケース: 可燃空間平均体積 1.29m^3 ファン故障0.2% $(16.4 \times 0.002+1.29)/53.7=2.5 \times 10^{-2}$
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(機械室)	3.7×10^{-1}	3.0×10^{-2}	未対策:可燃空間平均体積 $3.99 \times 10 \text{m}^3$ 空間体積 108.9m^3 $3.99 \times 10/108.9=3.7 \times 10^{-1}$ 対策ケース: 可燃空間平均体積 3.14m^3 ファン故障率0.2% $(39.9 \times 0.002+3.14)/108.9=3.0 \times 10^{-2}$
7.21	バーナーでの着火確率	5.0×10^{-1}	—	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする
7.22	可燃空間の時間・体積(通常設置)	2.3×10^{-7}	—	時空積は、冷媒漏えい量の3乗に比例するとし、ロウ付け作業の8分間に漏れる(緩慢漏れ1kg/h)量から計算。8分間に133g漏れる。冷媒漏えい量26.3kgでの時空積= $1.75 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ $1.75 \times (0.133/26.3)^3=2.3 \times 10^{-7}$
	可燃空間の時間・体積(各階設置)	5.2×10^{-7}	—	時空積は、冷媒漏えい量の3乗に比例するとし、ロウ付け作業の8分間に漏れる(緩慢漏れ1kg/h)量から計算。8分間に133g漏れる。冷媒漏えい量26.3kgでの時空積= $4.02 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ $4.02 \times (0.133/26.3)^3=5.2 \times 10^{-7}$
	可燃空間の時間・体積(半地下設置)	6.4×10^{-4}	5.1×10^{-6}	時空積は、冷媒漏えい量の3乗に比例するとし、ロウ付け作業の8分間に漏れる(緩慢漏れ1kg/h)量から計算。8分間に133g漏れる。冷媒漏えい量26.3kgでの時空積= $4920 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ $4920 \times (0.133/26.3)^3=6.4 \times 10^{-4}$ 対策ケース:換気量520m ³ /hでの時空積は $2.97 \times 10 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ ファン故障率0.2%を考慮した時空積は $4.92 \times 10^3 \times 0.002+2.97 \times 10=39 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ $39 \times (0.133/26.3)^3=5.1 \times 10^{-6}$
	可燃空間の時間・体積(機械室設置)	1.6×10^{-3}	1.2×10^{-5}	時空積は、冷媒漏えい量の3乗に比例するとし、ロウ付け作業の8分間に漏れる(緩慢漏れ1kg/h)量から計算。8分間に133g漏れる。冷媒漏えい量26.3kgでの時空積= $12000 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ $12000 \times (0.133/26.3)^3=1.6 \times 10^{-3}$ 対策ケース:機械室換器有の時空積は $7.23 \times 10 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ ファン故障率0.2%を考慮した時空積は $1.2 \times 10^4 \times 0.002+7.23 \times 10=96 \text{m}^3 \cdot \text{min}$ $96 \times (0.133/26.3)^3=1.2 \times 10^{-5}$
7.23	アセチレンバーナーを使用	1.0	—	ロウ付けバーナーはプロパンとアセチレンがある。プロパンは着火しない、アセチレンは着火するか不明のため、着火するとした プロパン、アセチレンの使用比率が不明のため、アセチレン使用が100%とした
7.24	サービスマンが漏えいに気付かない確率	1.0×10^{-1}	—	10回に1回は気付かないとする
7.25	作業者への教育訓練		1.0×10^{-1}	冷媒漏洩に気付いたらバーナーを消す 低減効果を1/10とする
7.26	携帯形漏えい検知器携行による低減効果	-	1.1×10^{-1}	10回に1回は使用しない(携行忘れ等)、その他は使用して検知器による冷媒漏えい検知が可能。検知器携行によるリスクの低減効果は 10^{-2} とする。 検知器を使用する確率(9/10)×検知器によるリスク低減率(1/100)+検知器を使用しない(1/10)= $9/10 \times 1/100+1/10=1.09 \times 10^{-1}$ 【対策内容】作業前、作業中、携帯形漏えい検知器を携行し冷媒が漏れていないことを確認する。 冷媒漏えいを検知したら、①作業を中断する ②換気をする ③燃焼機器を止める
7a.2	バルブ誤操作	1.0×10^{-4}	—	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.3	工事不良(接続ミス・忘れ)	1.0×10^{-4}	—	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.4	冷媒充填時のホース接続不良	1.0×10^{-4}	—	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.5	冷媒充填が必要なサービス比率	1.5×10^{-1}	—	15%とする(ADLの値 ¹⁻²⁾)
7a.6	接続不完全	1.0×10^{-4}	—	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.7	配管亀裂・不良	1.0×10^{-4}	—	冷媒回収技術者資格認定制度下で作業者に対応能力あり。ヒューマンエラーの値とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.8.1	バルブ開け忘れ	1.0×10^{-4}	—	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.8.2	バルブ故障	1.0×10^{-4}	—	冷媒回収技術者資格認定制度下で作業者に対応能力あり。ヒューマンエラーの値とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.9	外力による破損	1.0×10^{-4}	—	冷媒回収技術者資格認定制度下で作業者に対応能力あり。ヒューマンエラーの値とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.10	冷媒回収が必要なサービス比率	1.5×10^{-1}	—	15%とする(ロウ付けを伴うサービスの割合と同じとする)
7a.11	冷媒放出時にサービスマンが確認ミス	1.0×10^{-4}	—	ヒューマンエラー 1.0×10^{-4} とする(3.3 ヒューマンエラー発生確率)
7a.12	冷媒放出が必要なサービス比率	5.0×10^{-2}	—	5%とする
7b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	1.3×10^{-3}	—	1338ppm(3.2冷媒漏えい速度別の漏えい件数発生確率)
7b.2	噴出漏れ(75kg/h)発生確率	1.4×10^{-4}	—	137ppm(3.2冷媒漏えい速度別の漏えい件数発生確率)
7b.3	漏えい中にサービスする確率	5.7×10^{-4}	—	サービス時間/年とする $5/8760=5.7 \times 10^{-4}$
想定設置	通常設置	1.4×10^{-9}	1.4×10^{-10}	対策ケース:作業者への教育訓練、携帯形漏えい検知器携行
ケース別	各階設置	3.1×10^{-9}	3.4×10^{-10}	対策ケース:作業者への教育訓練、携帯形漏えい検知器携行
発火事故	半地下設置	3.6×10^{-7}	2.1×10^{-9}	対策ケース:換気装置設置(520m ³ /h)、作業者への教育訓練、携帯形漏えい検知器携行
	機械室設置	8.7×10^{-7}	5.4×10^{-9}	対策ケース:換気装置設置(必要換気量520m ³ /h以上)、作業者への教育訓練、携帯形漏えい検知器携行
発生確率				
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		9.8×10^{-9}	4.9×10^{-9}	構成比率 通常設置: 9.4×10^{-1} 各階設置: 5.0×10^{-2} 半地下設置: 1.0×10^{-4} 機械室設置: 6.0×10^{-3}

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(E-9 室外機通常設置① 未対策ケース)



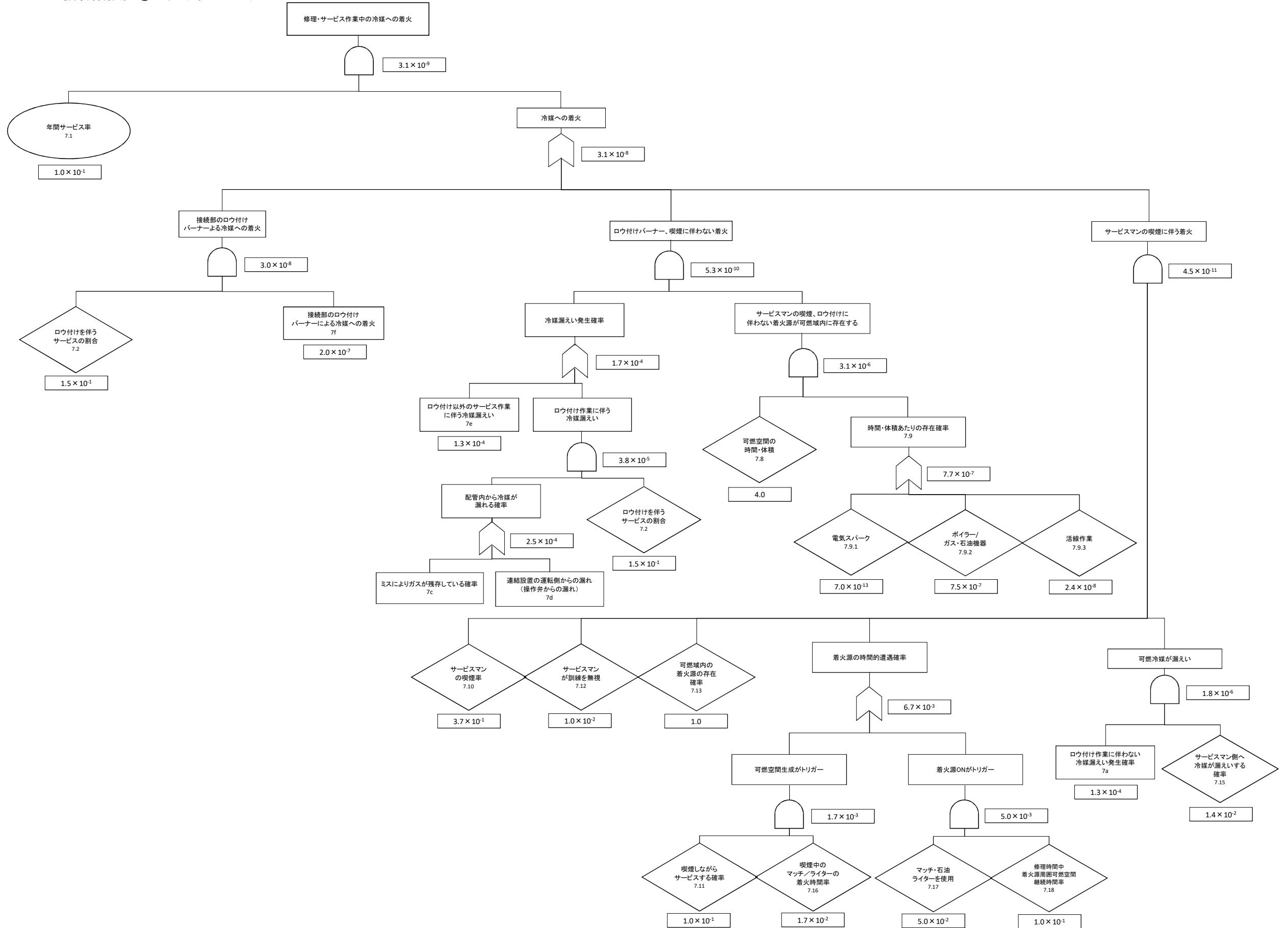
図A1-5-4-1 修理時FTA(室外機通常設置① 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-9 室外通常設置② 未対策ケース)



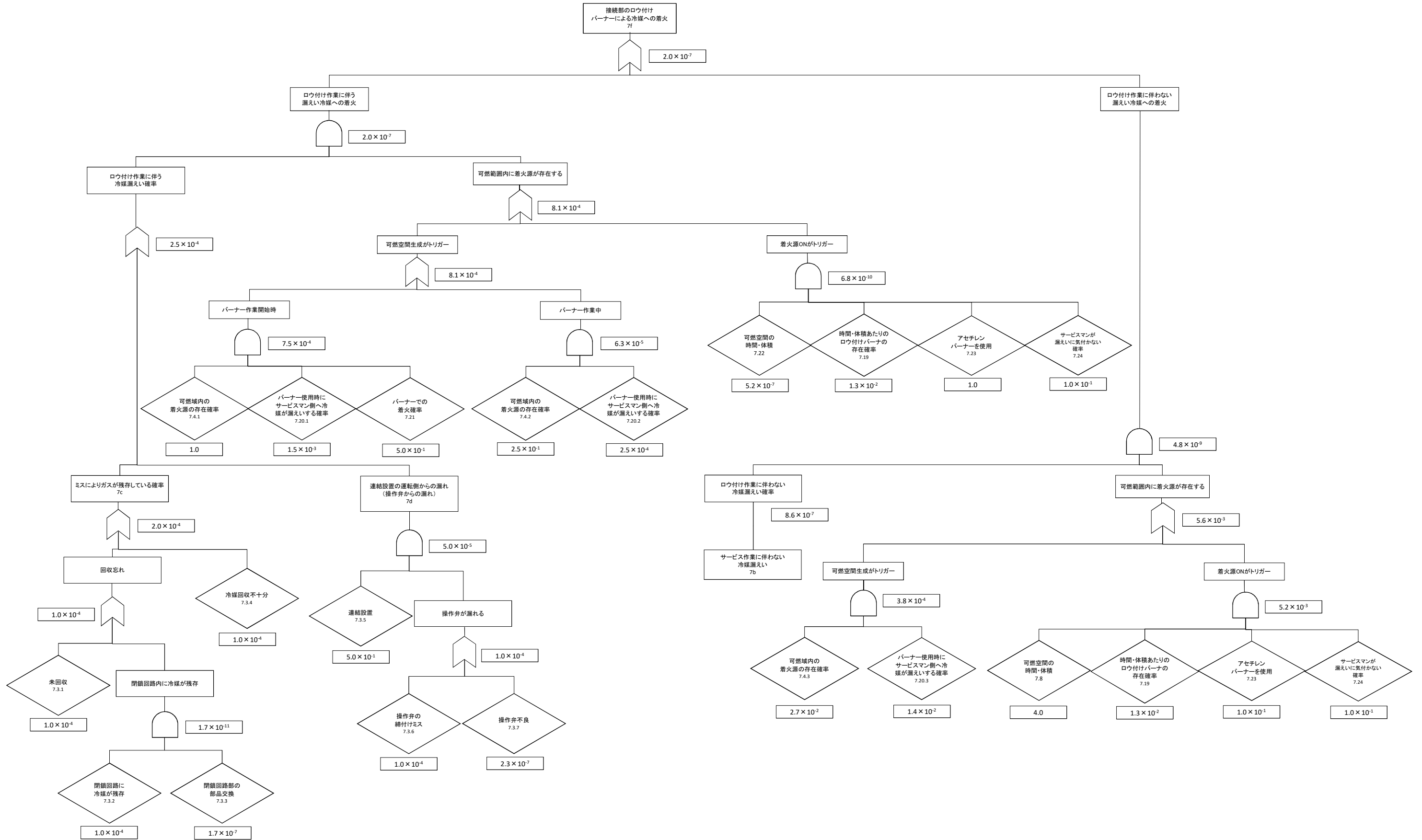
図A1-5-4-2 修理時FTA(室外機通常設置② 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(E-10 室外機各階設置① 未対策ケース)



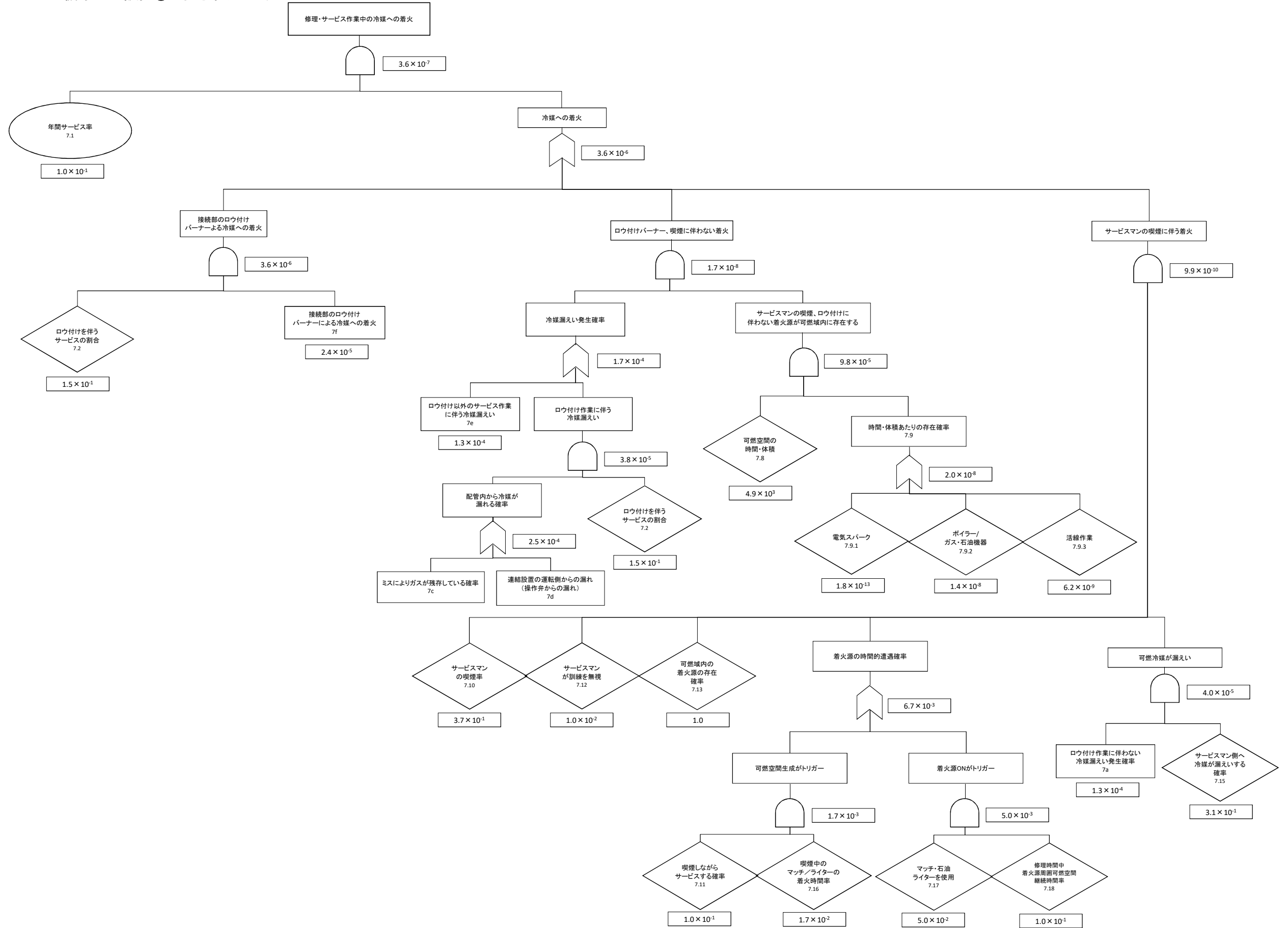
図A1-5-5-1 修理時FTA(室外機各階設置① 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-10 室外機各階設置② 未対策ケース)



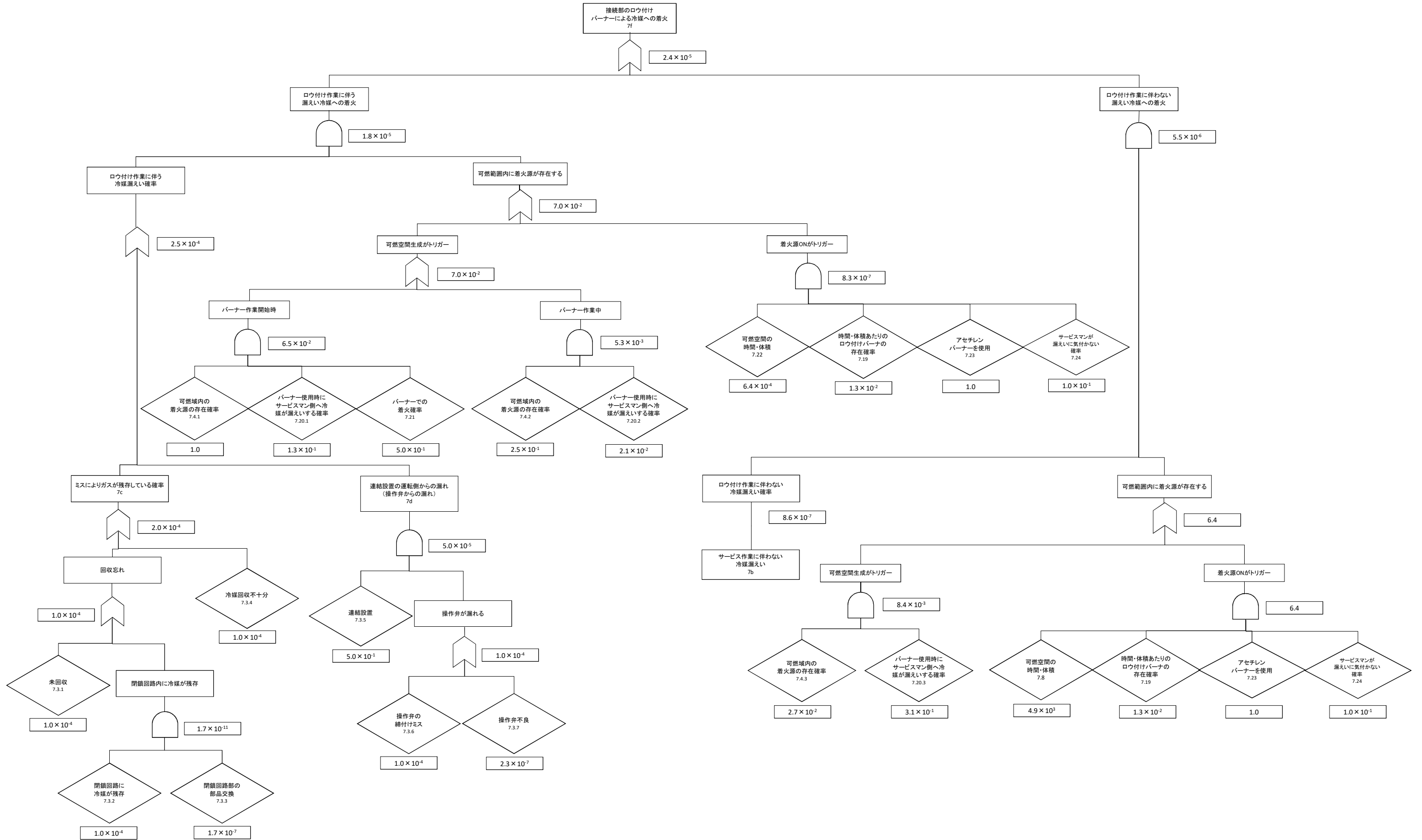
図A1-5-5-2 修理時FTA(室外機各階設置② 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(E-11 室外機半地下設置① 未対策ケース)



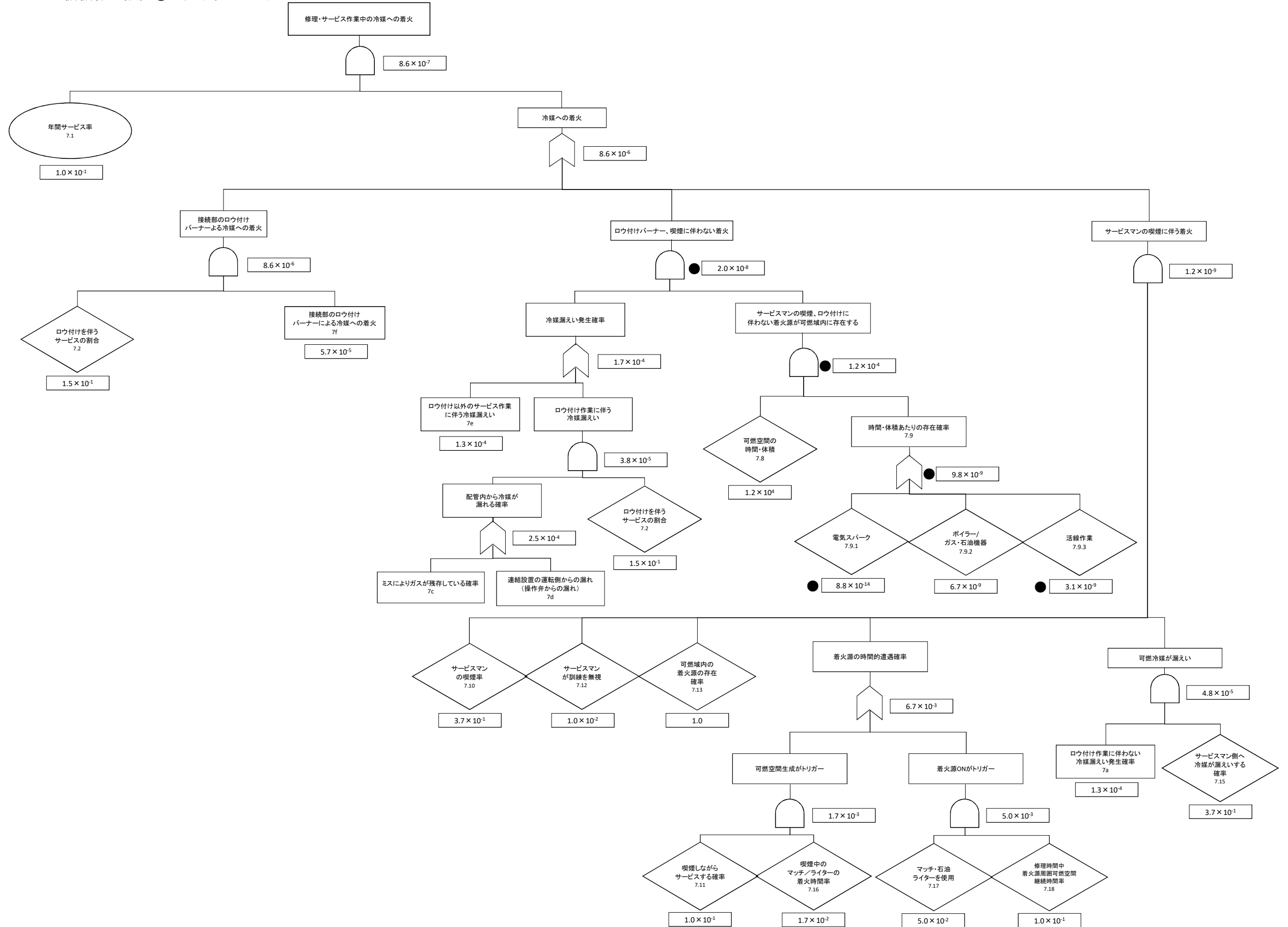
図A1-5-6-1 修理時FTA(室外機半地下設置① 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-11 室外機半地下設置② 未対策ケース)



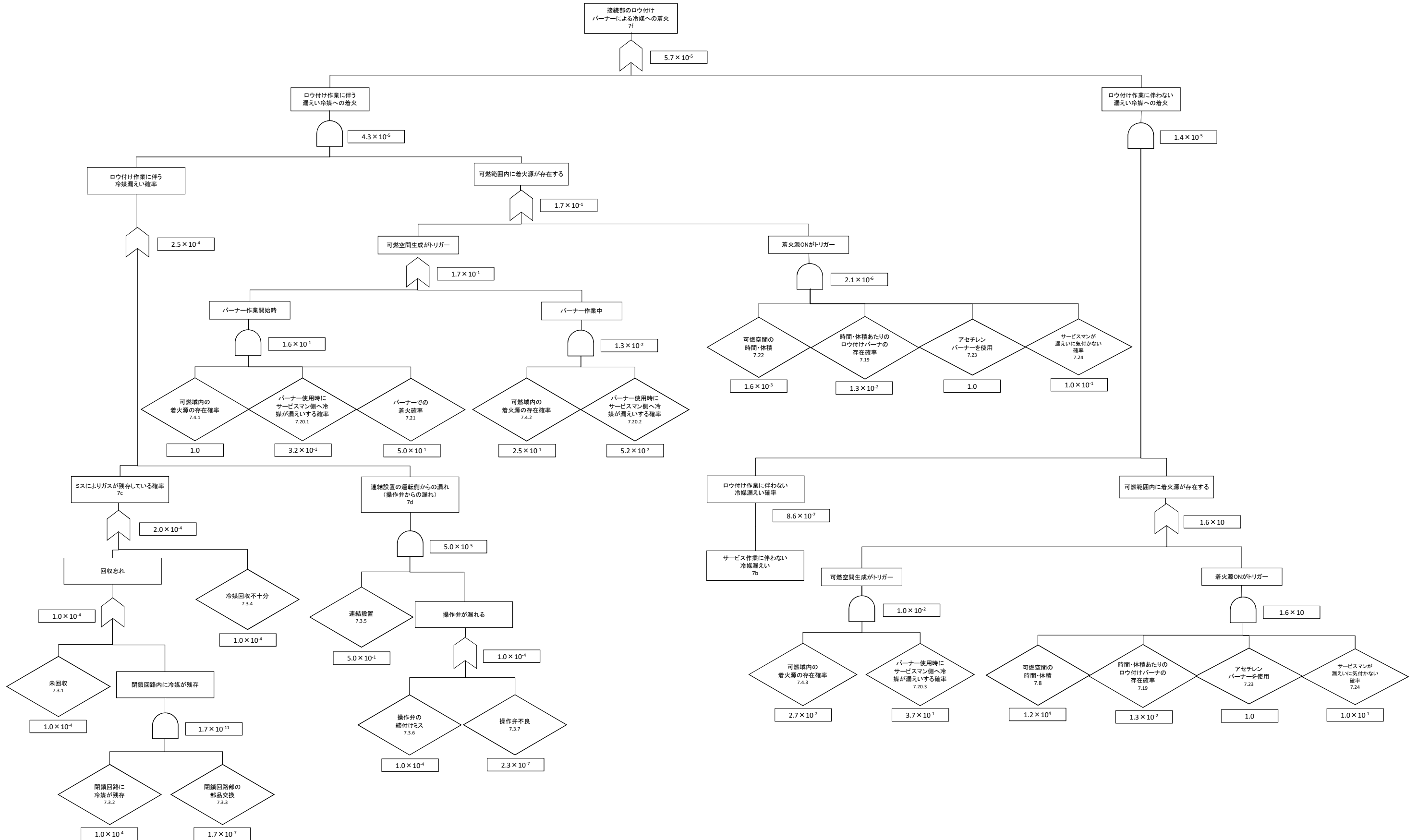
図A1-5-6-2 修理時FTA(室外機半地下設置② 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(E-12 室外機機械室設置① 未対策ケース)

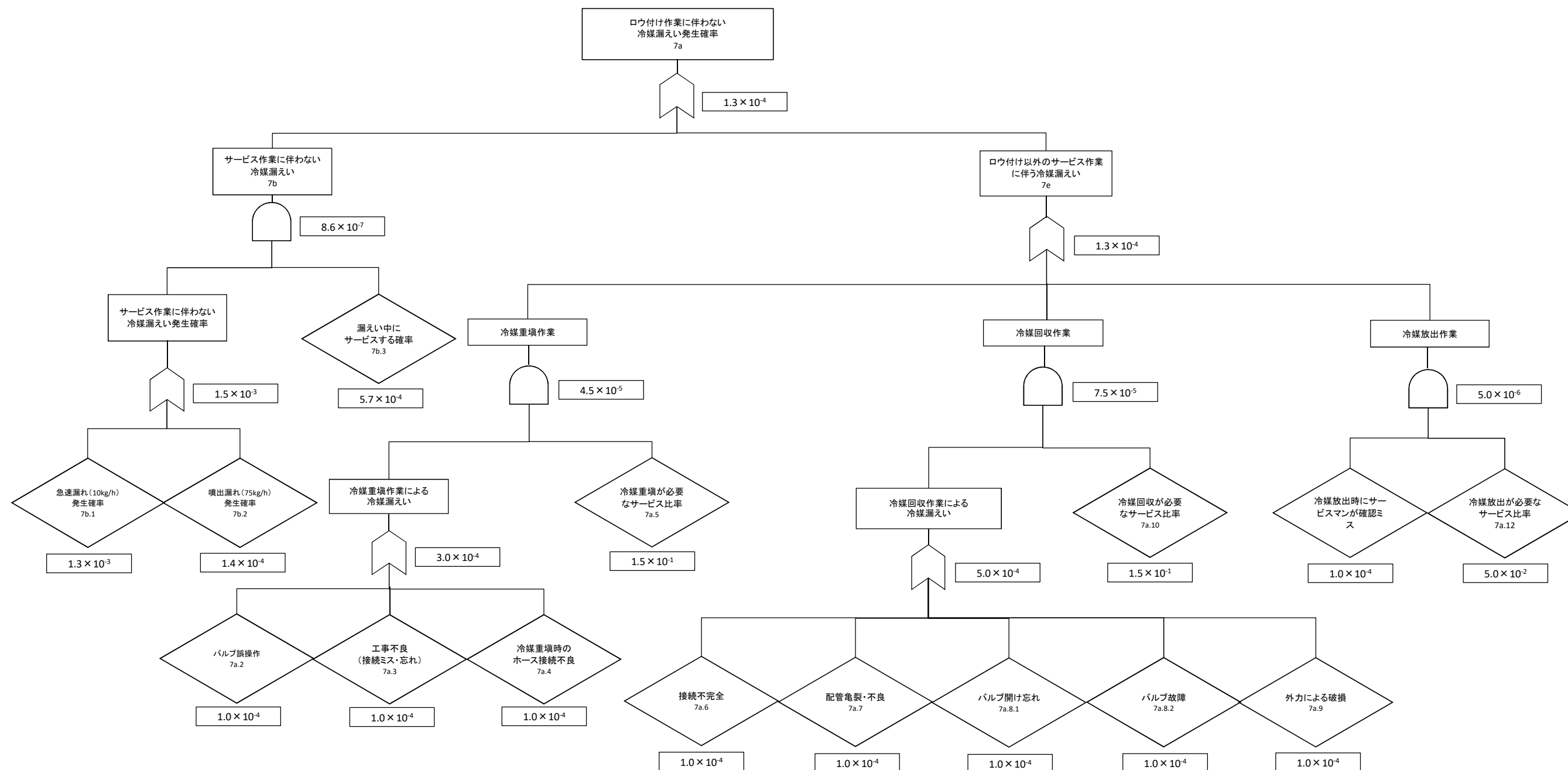


図A1-5-7-1 修理時FTA(室外機機械室設置① 未対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (E-12 室外機機械室設置② 未対策ケース)

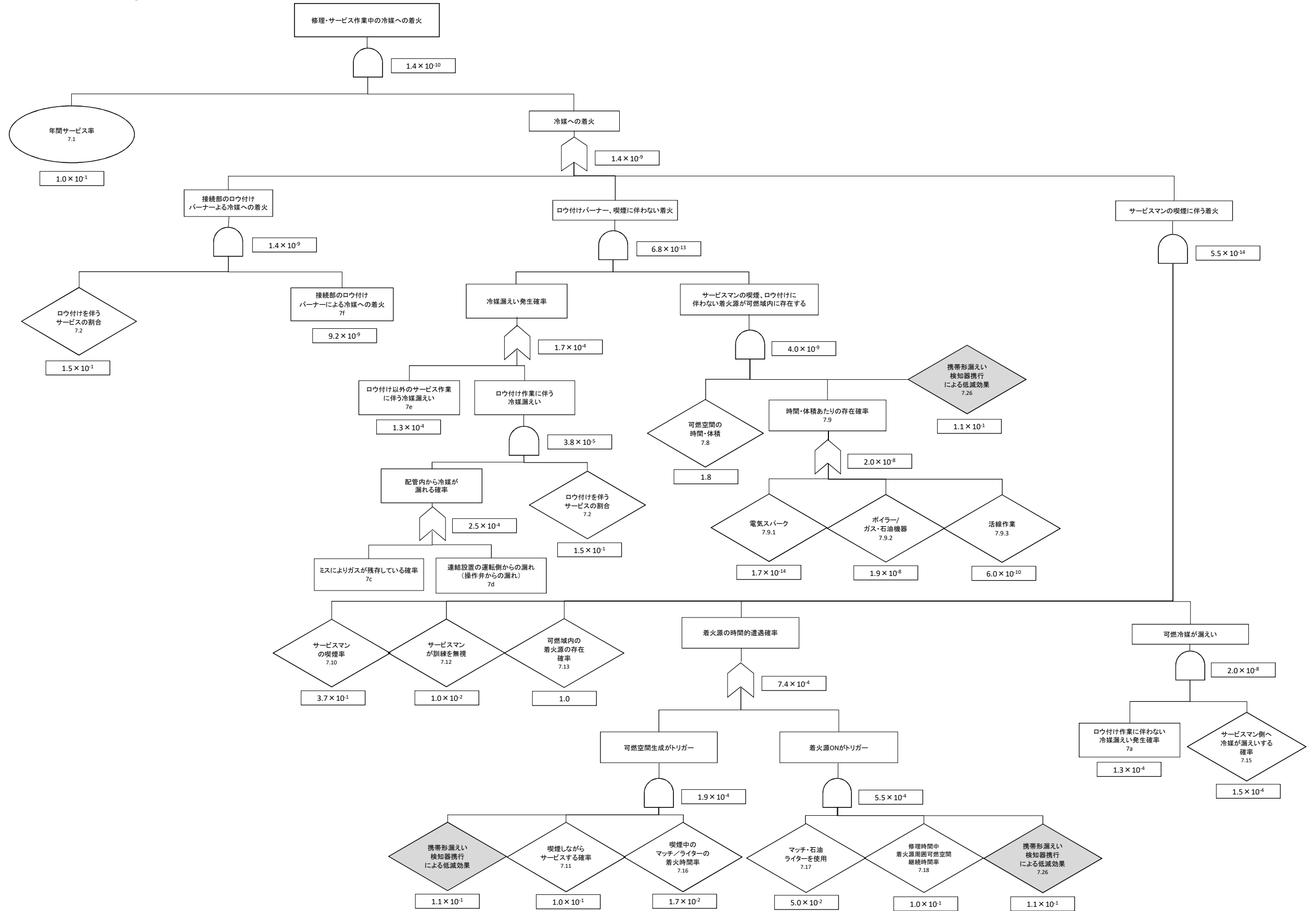


図A1-5-7-2 修理時FTA(室外機機械室設置② 未対策ケース)



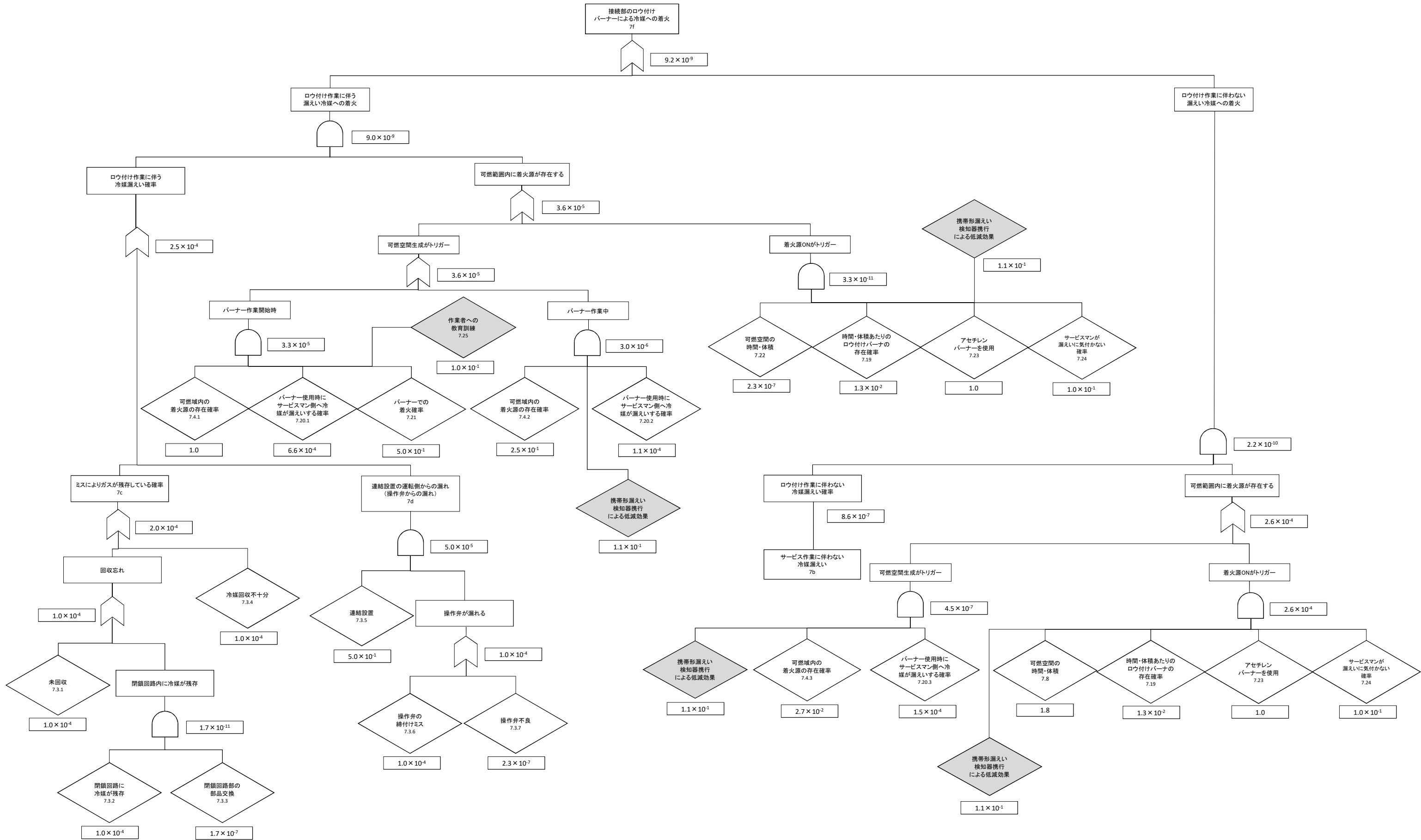
図A1-5-4-3 ロウ付け作業に伴わない冷媒漏えい発生確率FTA

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(e-9 室外機通常設置① 対策ケース)



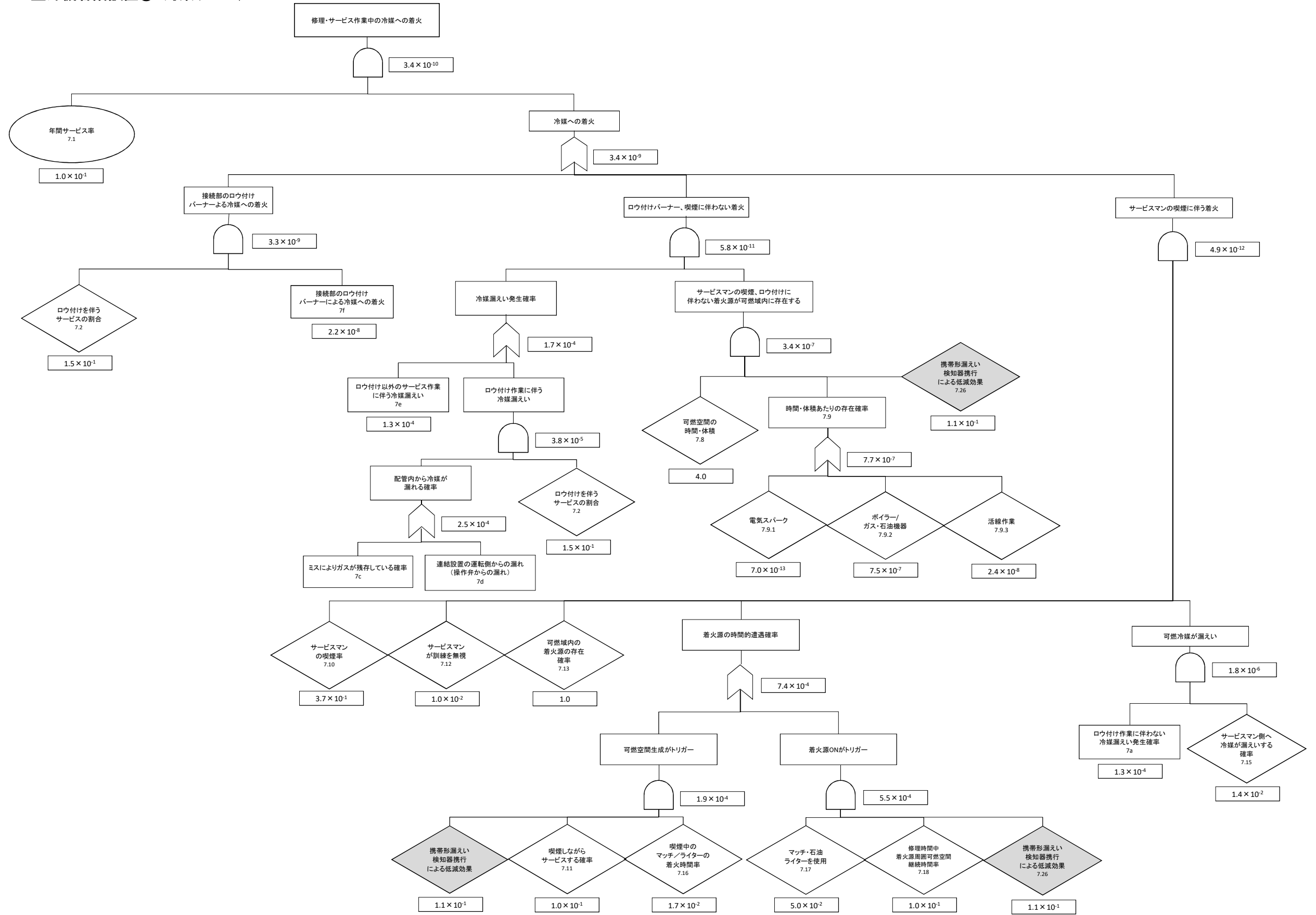
図A1-5-4-4 修理時FTA(室外機通常設置① 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-9 室外機通常設置② 対策ケース)



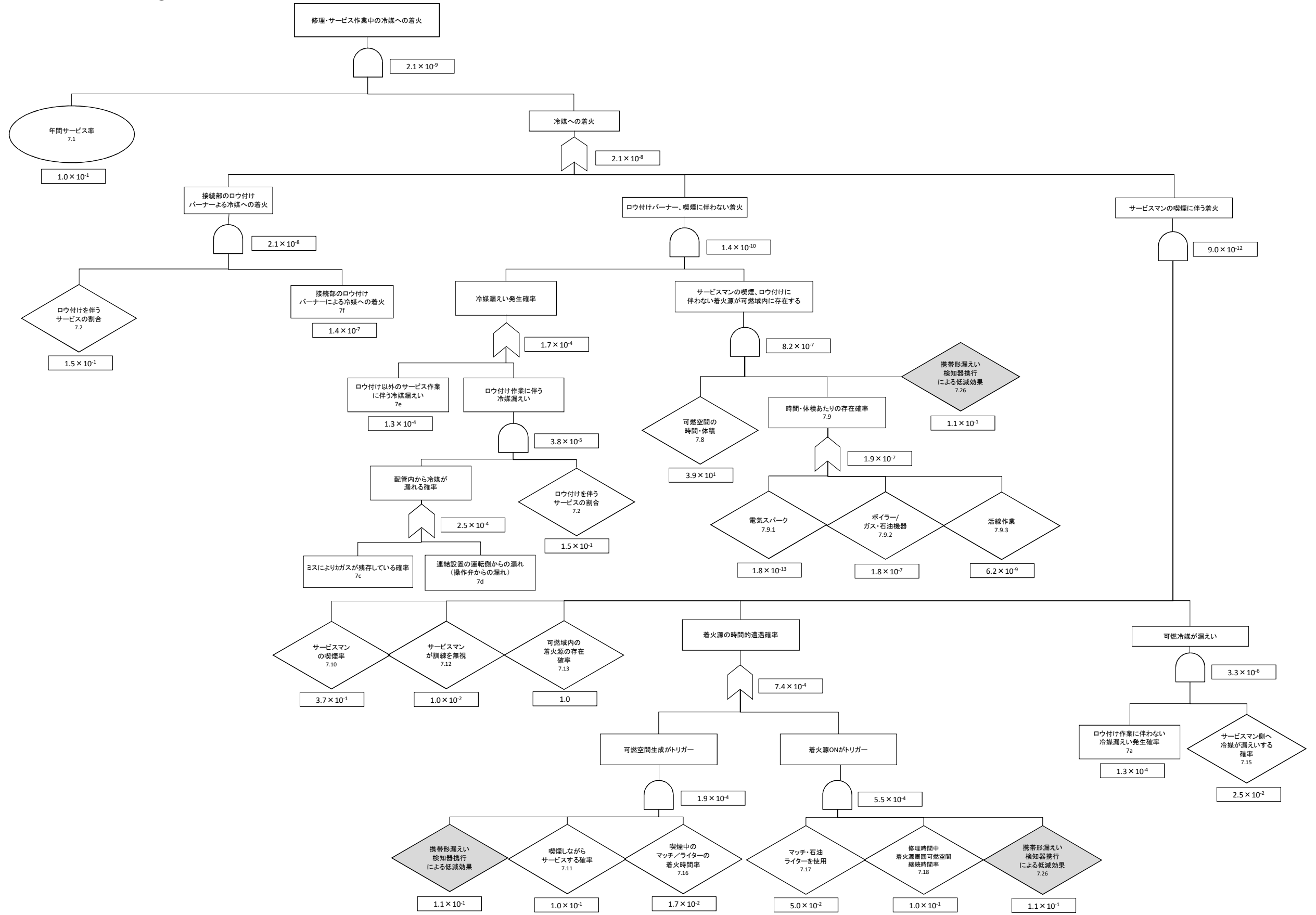
図A1-5-4-5 修理時FTA(室外機通常設置② 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(e-10 室外機各階設置① 対策ケース)



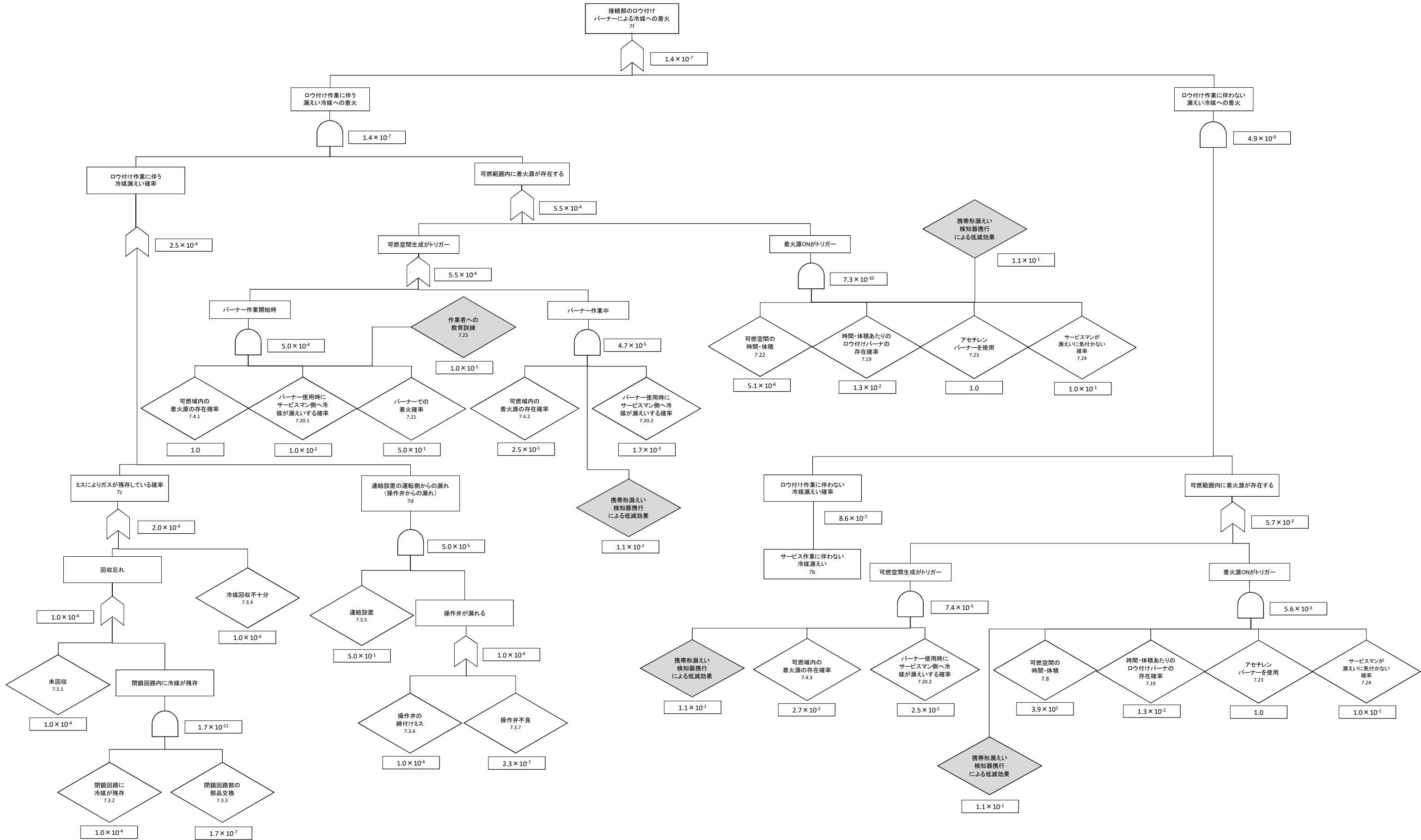
図A1-5-5-3 修理時FTA(室外機各階設置① 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(e-11 室外機半地下設置① 対策ケース)



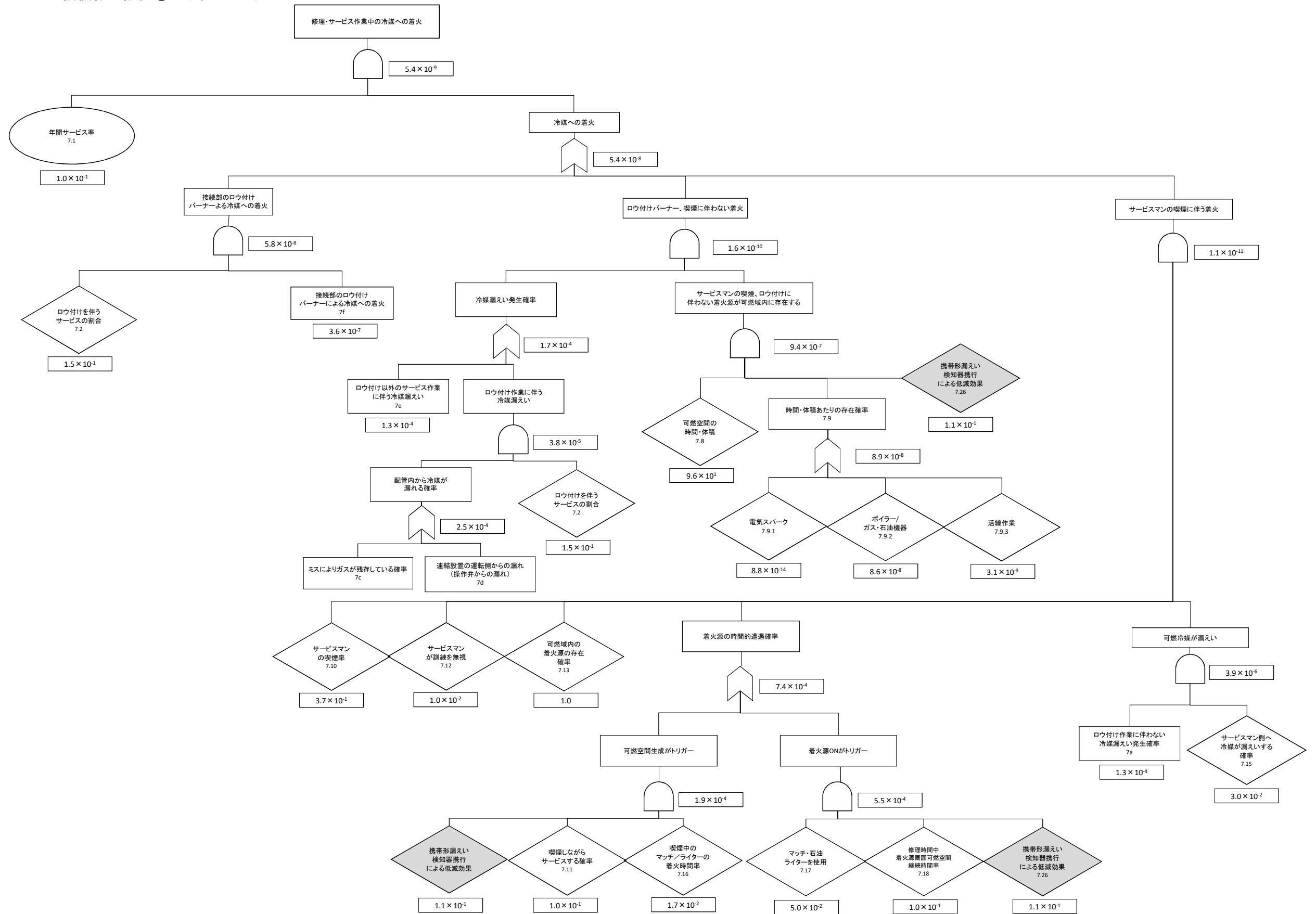
図A1-5-6-3 修理時FTA(室外機半地下設置① 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-11 室外機半地下設置② 対策ケース)



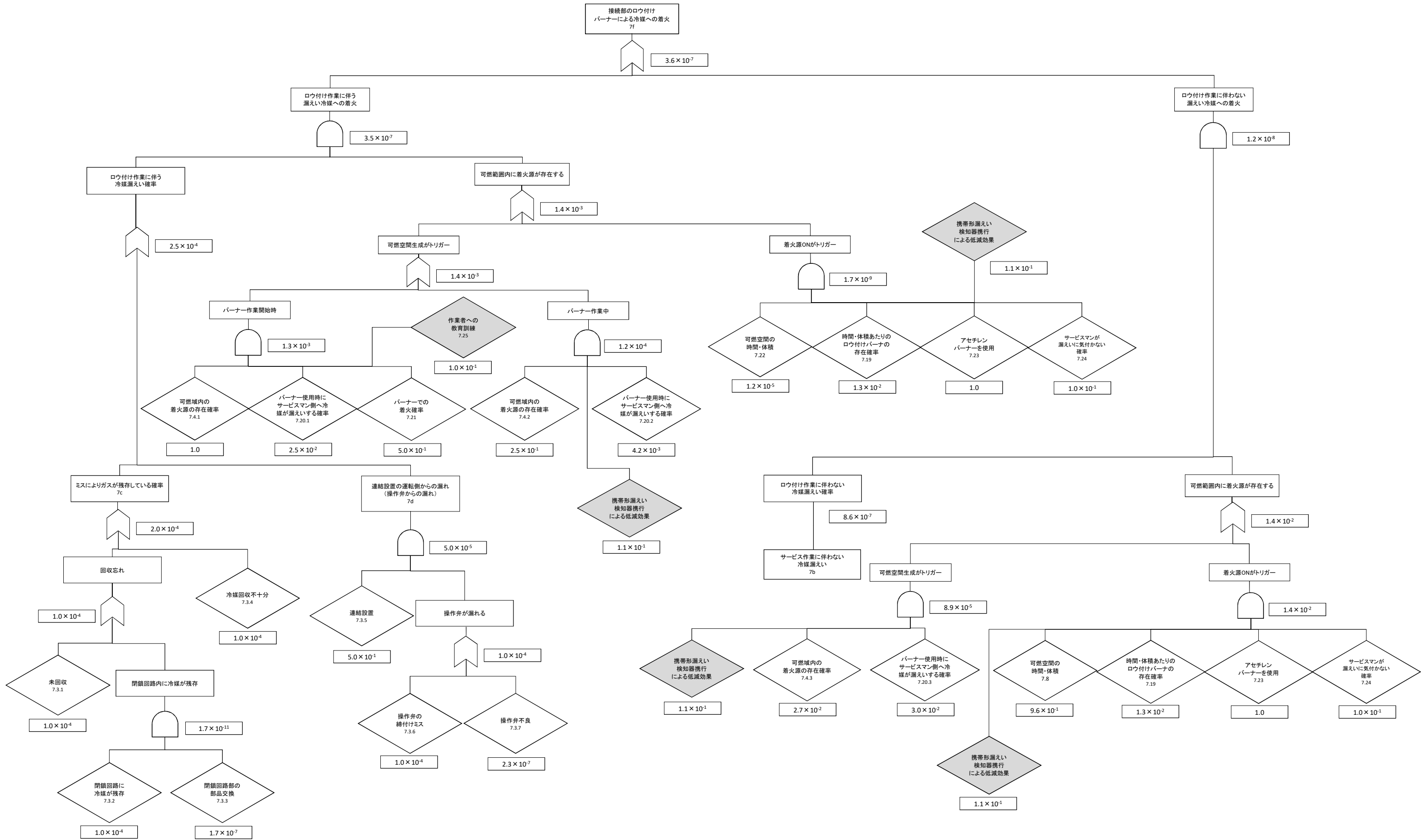
図A1-5-6-4 修理時FTA(室外機半地下設置② 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
修理時FTA
(e-12 室外機機械室設置① 対策ケース)

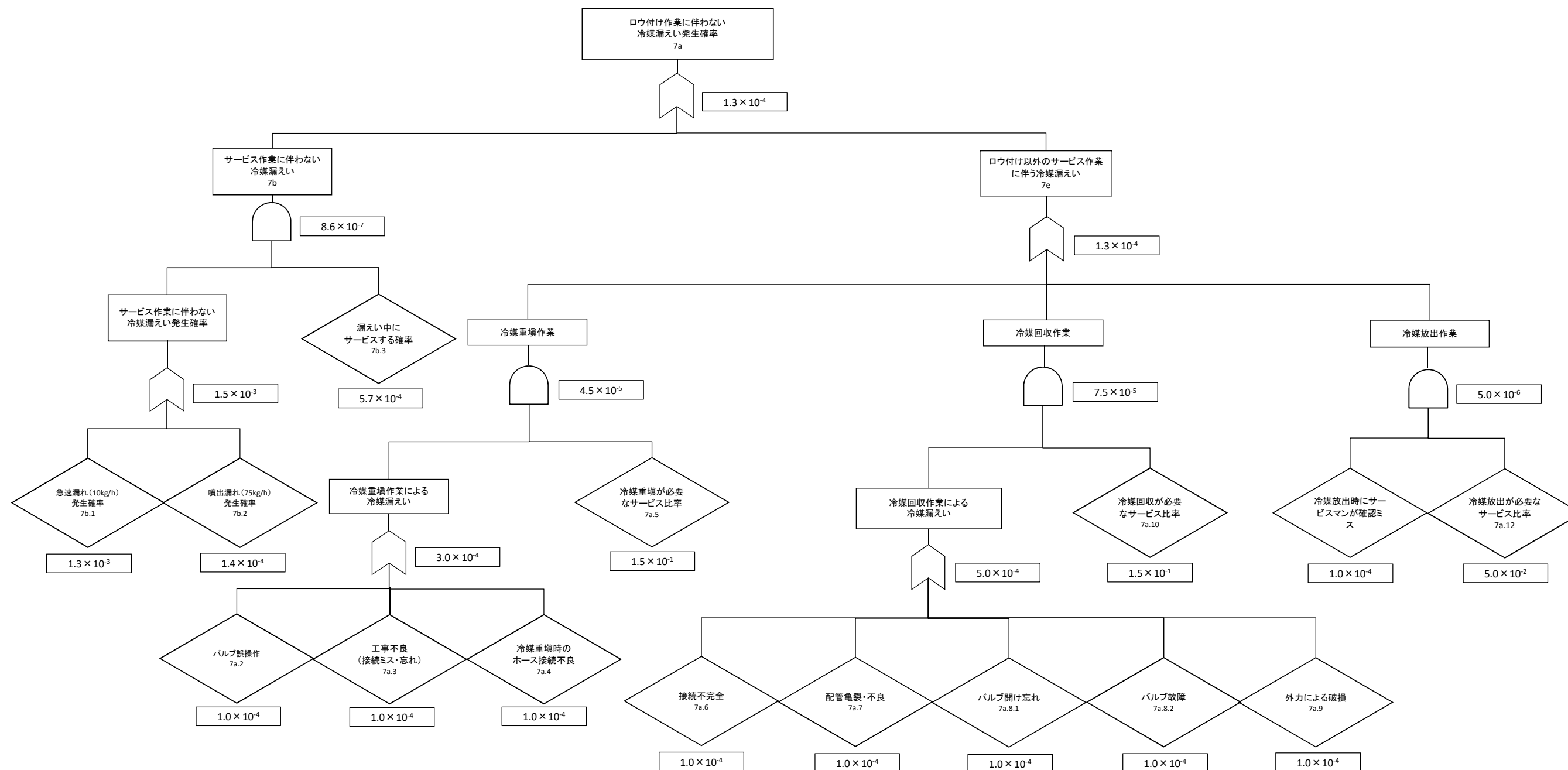


図A1-5-7-3 修理時FTA(室外機機械室設置① 対策ケース)

微燃性冷媒リスクアセスメント
 修理時FTA
 (e-12 室外機機械室設置② 対策ケース)



図A1-5-7-4 修理時FTA(室外機機械室設置② 対策ケース)



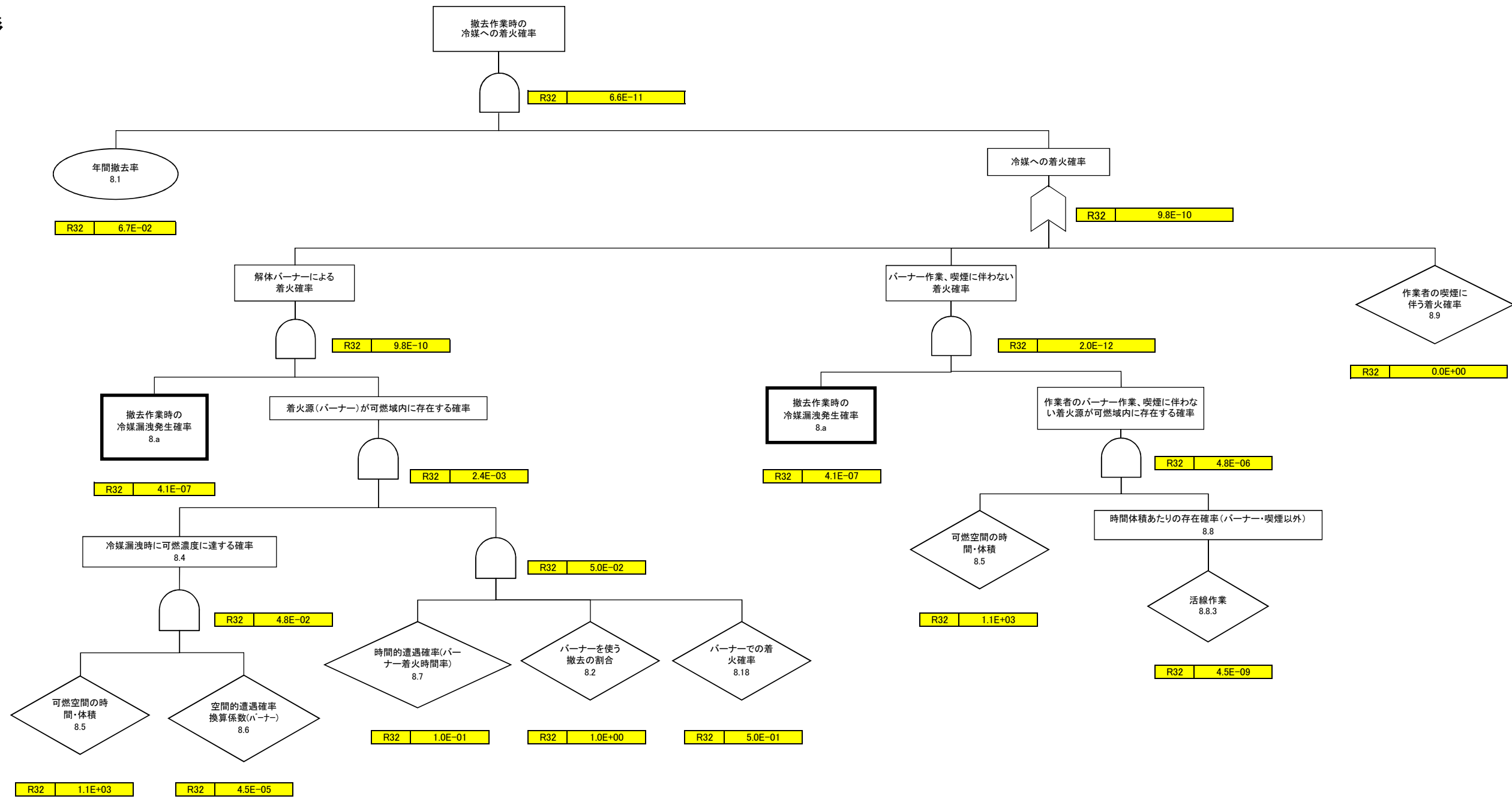
図A1-5-4-3 ロウ付け作業に伴わない冷媒漏えい発生確率FTA

表A1-6-1 微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の確率割付表(室内機取り外し・未対策/対策)

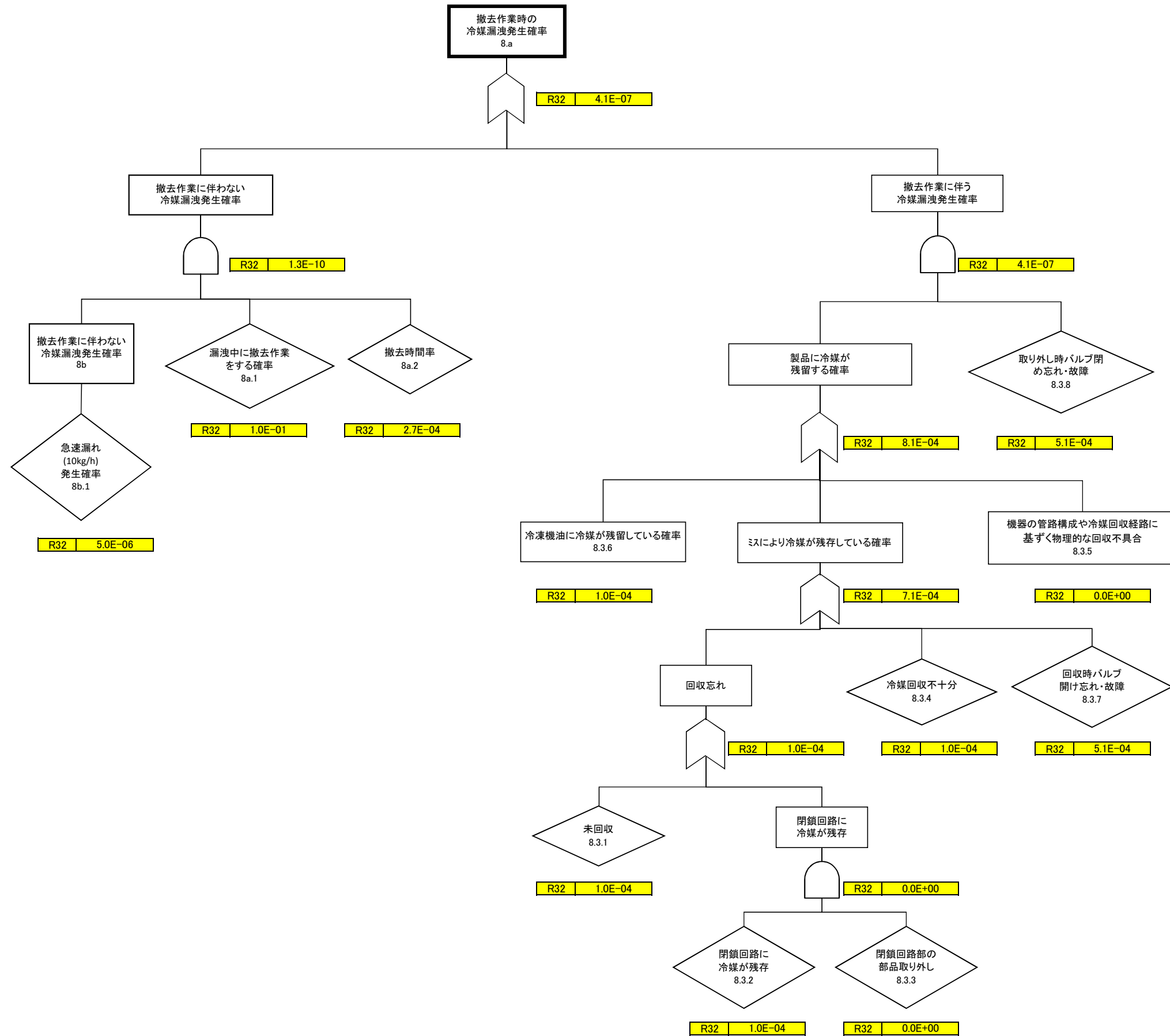
確率数値割付表

	No.	項目	(R32)ビル用マルチ検討データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
廃棄 (室内機) (取り外し) (F-1/f-1, F-2/f-2)	8.1	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする
	8.2	バーナーを使う割合	1.00E+00	←	更新設置の場合はバーナー使用(確率100%)、新規設置はバーナー不使用(確率0%)
	8.3	ミスにより冷媒が残存している確率			
	8.3.1	未回収	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.3	閉鎖回路部の部品取り外し	0.00E+00	←	8.3.1未回収に対し十分小さい値。0とする。
	8.3.4	冷媒回収不十分	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.5	機器の管路構成や冷媒回収経路に基づく物理的な回収不具合	0.00E+00	←	RACリサイクル工場での冷媒噴出事故関連。分析の結果、ビル用マルチでは問題無と推測
	8.3.6	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-04	←	値不明のため、ヒューマンエラーと同じ値に設定
	8.3.7	回収時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	ヒューマンエラー(1e-4)+操作弁不良率(4.05e-4)(各社の実績の平均)とした
	8.3.8	取り外し時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	8.3.7と同じ値を使用
	8.4	冷媒漏洩時に可燃濃度に達する確率			8.5*8.6
	8.5	可燃空間の時間・体積[m3・min]			
		F-1/f-1 天井カセット形	7.00E-01	←	解析結果(室内機・天井カセット形・事務所)
		F-2/f-2 床置形	1.07E+03	←	解析結果(床置形・天井換気)
	8.6	空間的遭遇確率換算係数(バーナー)			
		F-1/f-1 天井カセット形	5.87E-04	←	可燃空間の継続時間=157.8min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=2*2*2.7m3(高さは解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/157.8/(2*2*2.7)
		F-2/f-2 床置形	4.52E-05	←	可燃空間の継続時間:15.17h=910.2min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=3.6*2.7*2.5m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/910.2/(3.6*2.7*2.5)
	8.7	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率)	1.00E-01	←	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率) バーナーを使用時間率は調査結果より撤去作業時間の10%とする
	8.8	時間的存在確率(バーナー・喫煙以外)			
8.8.3	活線作業			ブレーカ落とし忘れ他。ヒューマンエラーと同値	
	F-1/f-1 天井カセット形	5.87E-08	←	可燃空間の継続時間=157.8min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=2*2*2.7m3(高さは解析空間と同一) 存在確率=1e-4/157.8/(2*2*2.7)	
	F-2/f-2 床置形	4.52E-09	←	可燃空間の継続時間:15.17h=910.2min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=3.6*2.7*2.5m3(解析空間と同一) 存在確率=1e-4/910.2/(3.6*2.7*2.5)	
8.9	作業者の喫煙に伴う着火確率	0.00E+00	←	室内では喫煙しないと想定	
8.17	廃棄作業中着火源周囲可燃空間継続時間率	1.00E-01	←	作業時間の10%とする	
8a.1	漏洩中に撤去作業をする確率	1.00E-01	←	ガスリーク回数/全サービス回数=0.08≒0.1(サービスデータより)	
8a.2	撤去時間率	2.66E-04	←	年間に対する撤去時間の比率(撤去時間を真空引き時間で仮定)=140min/(365*24*60)	
8b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	5.00E-06	←	急速漏れ構成比	
8.18	バーナーでの着火確率	5.00E-01	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする(周囲が可燃濃度になっていれば着火する)	
8.19	裸火・燃焼機器に関する教育	-	1.00E-01	作業中、燃焼機器等の裸火の使用についての注意喚起、教育を実施する	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)					

微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の着火FTA(室内機取り外し)(未対策ケース)
 F-2 床置形



微燃性冷媒リスクアセスメント 廃棄・取り外し時の冷媒漏えい発生確率FTA(室内機・天井裏)
 (メインFTA図の8a(太枠)につながる。)



表A1-6-1 微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の確率割付表(室内機取り外し・未対策/対策)

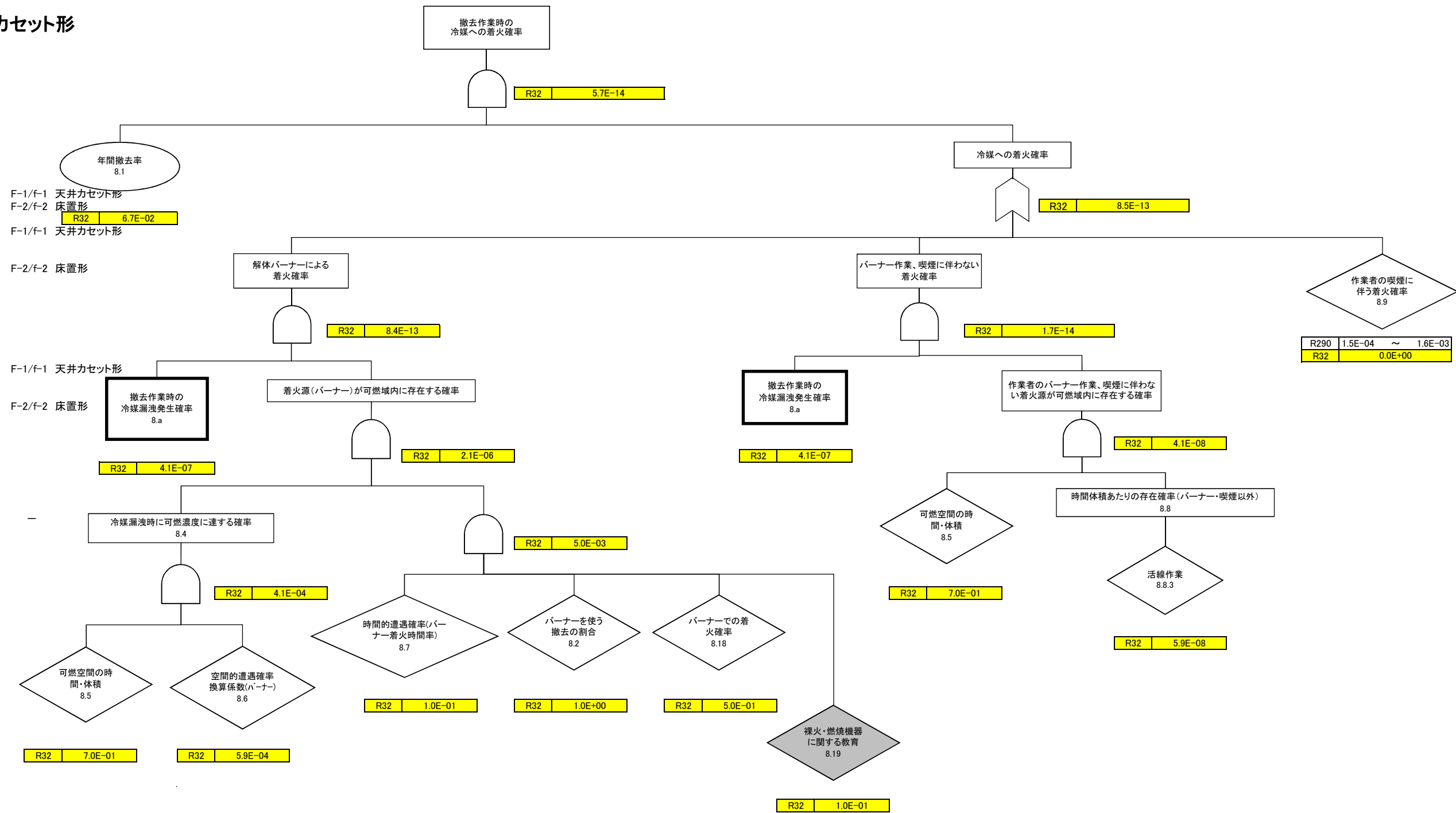
確率数値割付表

	No.	項目	(R32)ビル用マルチ検討データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
廃棄 (室内機) (取り外し) (F-1/f-1, F-2/f-2)	8.1	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする
	8.2	バーナーを使う割合	1.00E+00	←	更新設置の場合はバーナー使用(確率100%)、新規設置はバーナー不使用(確率0%)
	8.3	ミスにより冷媒が残存している確率			
	8.3.1	未回収	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.3	閉鎖回路部の部品取り外し	0.00E+00	←	8.3.1未回収に対し十分小さい値。0とする。
	8.3.4	冷媒回収不十分	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.5	機器の管路構成や冷媒回収経路に基づき物理的な回収不具合	0.00E+00	←	RAC/リサイクル工場での冷媒噴出事故関連。分析の結果、ビル用マルチでは問題無と推測
	8.3.6	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-04	←	値不明のため、ヒューマンエラーと同じ値に設定
	8.3.7	回収時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	ヒューマンエラー(1e-4)+操作弁不良率(4.05e-4)(各社の実績の平均)とした
	8.3.8	取り外し時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	8.3.7と同じ値を使用
	8.4	冷媒漏洩時に可燃濃度に達する確率			8.5*8.6
	8.5	可燃空間の時間・体積[m3・min]			
		F-1/f-1 天井カセット形	7.00E-01	←	解析結果(室内機・天井カセット形・事務所)
		F-2/f-2 床置形	1.07E+03	←	解析結果(床置形・天井換気)
	8.6	空間的遭遇確率換算係数(バーナー)			
		F-1/f-1 天井カセット形	5.87E-04	←	可燃空間の継続時間=157.8min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=2*2*2.7m3(高さは解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/157.8/(2*2*2.7)
		F-2/f-2 床置形	4.52E-05	←	可燃空間の継続時間:15.17h=910.2min(解析時間) 作業空間体積(W*D*H)=3.6*2.7*2.5m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/910.2/(3.6*2.7*2.5)
	8.7	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率)	1.00E-01	←	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率) バーナーを使用時間率は調査結果より撤去作業時間の10%とする
	8.8	時間的存在確率(バーナー・喫煙以外)			
8.8.3	活線作業			ブレーカ落とし忘れ他。ヒューマンエラーと同値	
	F-1/f-1 天井カセット形	5.87E-08	←	可燃空間の継続時間=157.8min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=2*2*2.7m3(高さは解析空間と同一) 存在確率=1e-4/157.8/(2*2*2.7)	
	F-2/f-2 床置形	4.52E-09	←	可燃空間の継続時間:15.17h=910.2min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=3.6*2.7*2.5m3(解析空間と同一) 存在確率=1e-4/910.2/(3.6*2.7*2.5)	
8.9	作業者の喫煙に伴う着火確率	0.00E+00	←	室内では喫煙しないと想定	
8.17	廃棄作業中着火源周囲可燃空間継続時間率	1.00E-01	←	作業時間の10%とする	
8a.1	漏洩中に撤去作業をする確率	1.00E-01	←	ガスリーク回数/全サービス回数=0.08≒0.1(サービスデータより)	
8a.2	撤去時間率	2.66E-04	←	年間に対する撤去時間の比率(撤去時間を真空引き時間で仮定)=140min/(365*24*60)	
8b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	5.00E-06	←	急速漏れ構成比	
8.18	バーナーでの着火確率	5.00E-01	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする(周囲が可燃濃度になっていれば着火する)	
8.19	裸火・燃焼機器に関する教育	-	1.00E-01	作業中、燃焼機器等の裸火の使用についての注意喚起、教育を実施する	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)					

微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(室内機取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育)

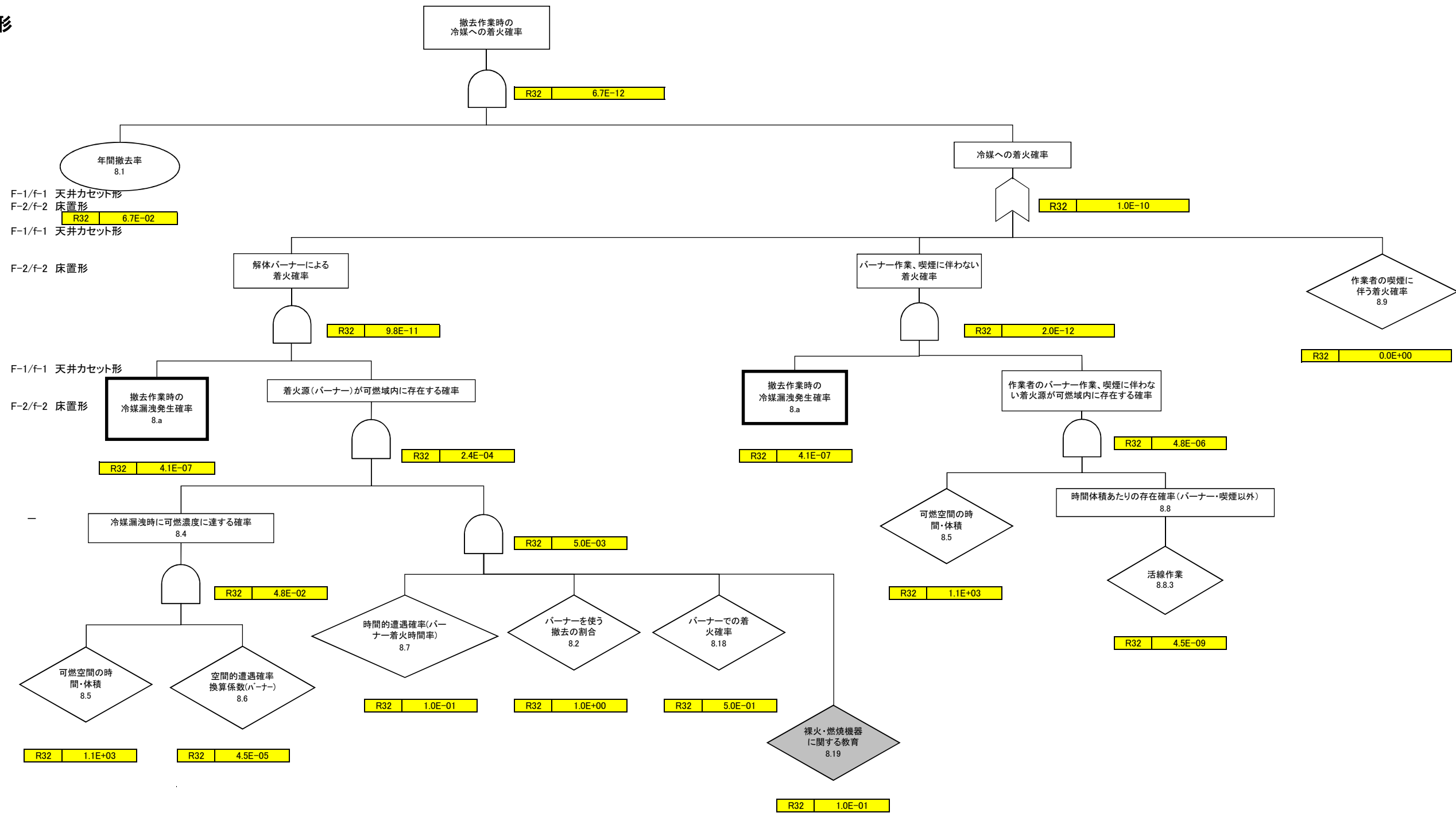
f-1 天井カセット形



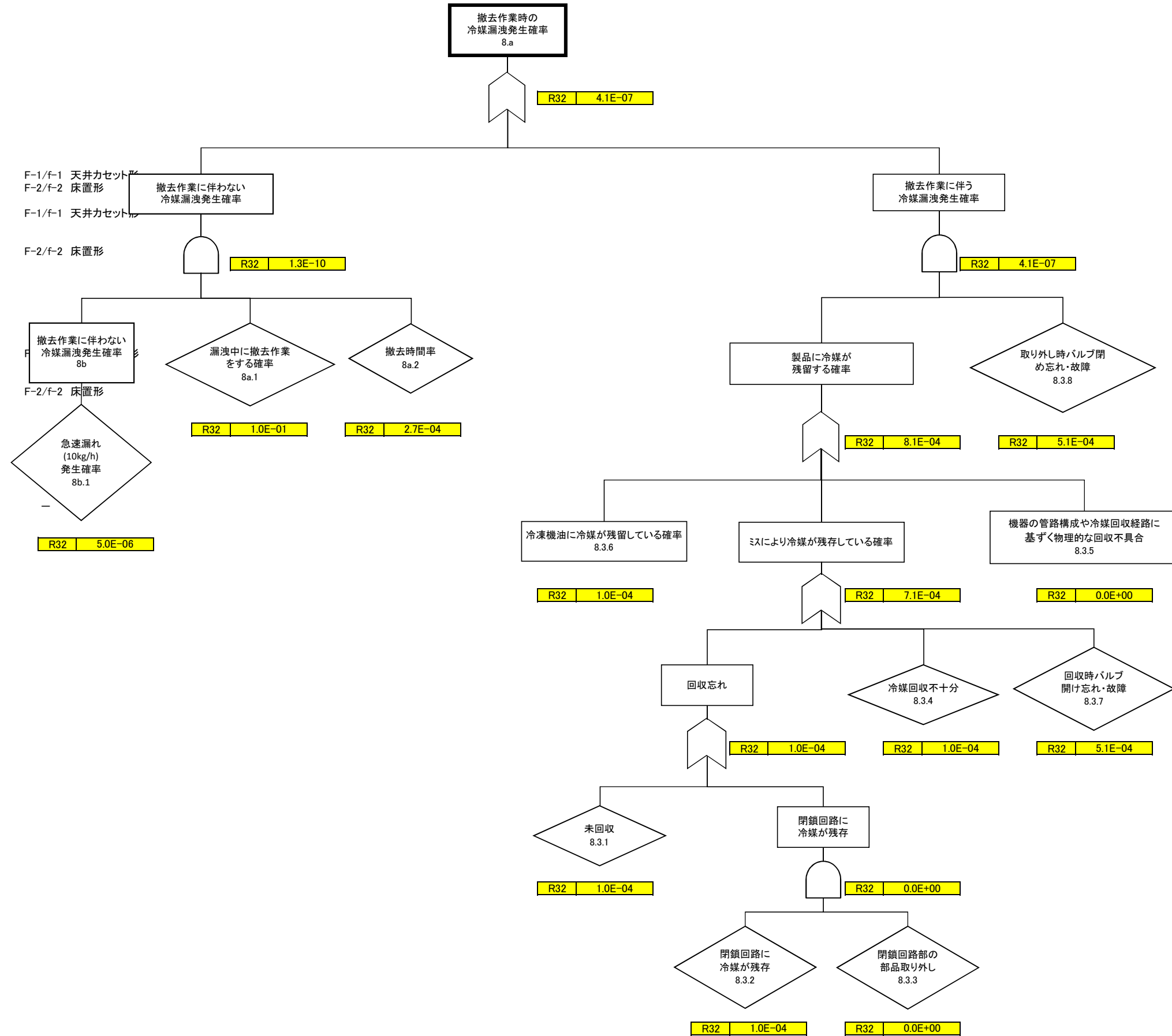
微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(室内機取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育)

f-2 床置形



微燃性冷媒リスクアセスメント 廃棄・取り外し時の冷媒漏えい発生確率FTA(室内機・天井裏)
 (メインFTA図の8a(太枠)につながる。)



表A1-6-3 微燃性冷媒リスクアセスメント
廃棄時の確率割付表(室外機取り外し・未対策/対策)

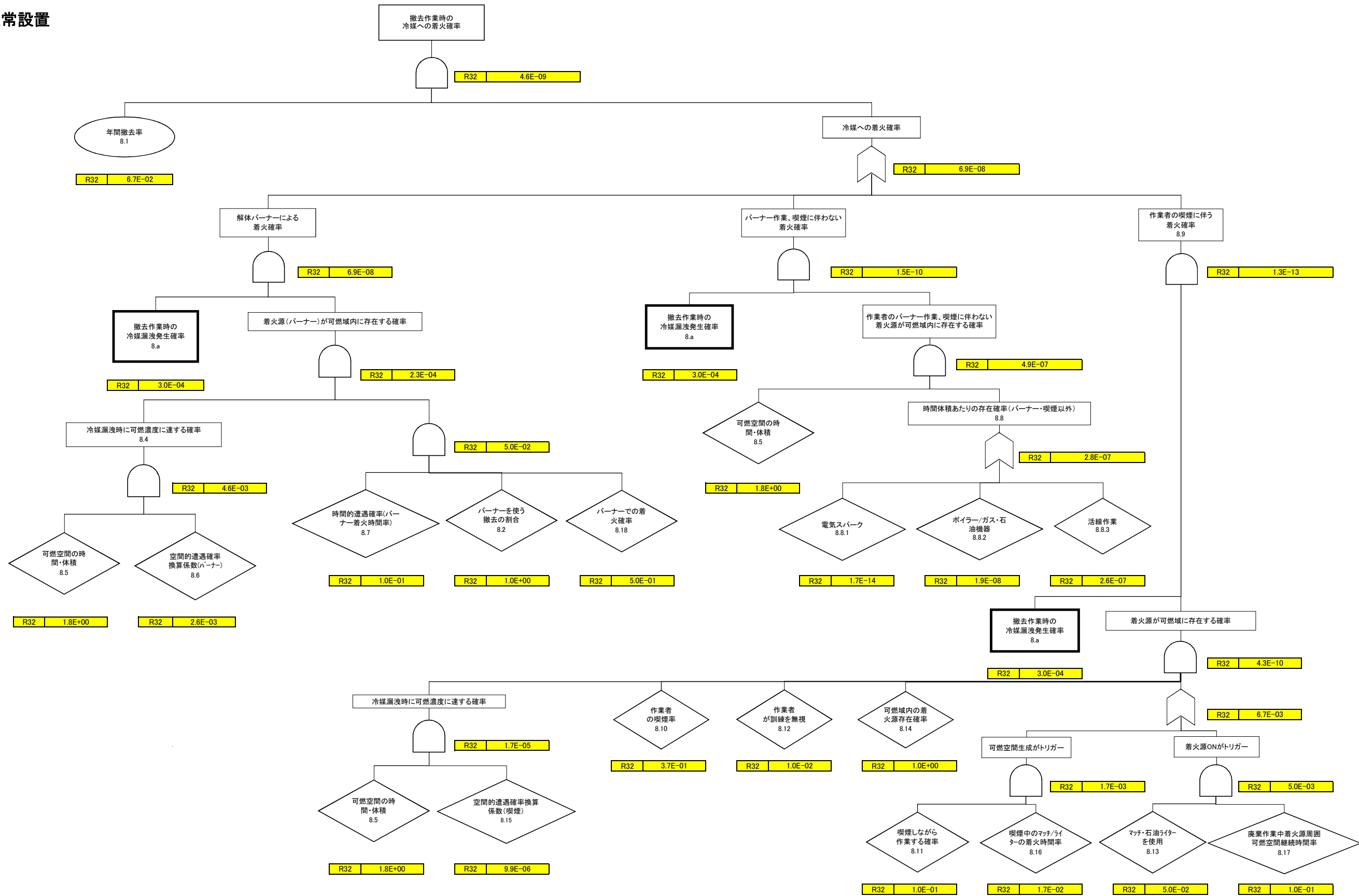
確率数値割付表

	No.	項目	(R32)ビル用マルチ検討データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
廃棄 (室外機) (取り外し) (F-9/f-9, F-10/f-10, F-11/f-11, F-12/f-12)	8.1	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする
	8.2	バーナーを使う割合	1.00E+00	←	更新設置の場合はバーナー使用(確率100%)、新規設置はバーナー不使用(確率0%)
	8.3	ミスにより冷媒が残存している確率			
	8.3.1	未回収	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.3	閉鎖回路部の部品取り外し	0.00E+00	←	8.3.1未回収に対し十分小さい値。0とする。
	8.3.4	冷媒回収不十分	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.5	機器の管路構成や冷媒回収経路に基づき物理的な回収不具合	0.00E+00	←	RACリサイクル工場での冷媒噴出事故関連。分析の結果、ビル用マルチでは問題無と推測
	8.3.6	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-04	←	値不明のため、ヒューマンエラーと同じ値に設定
	8.3.7	回収時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	ヒューマンエラー(1e-4)+操作弁不良率(4.05e-4)(各社の実績の平均)とした
	8.3.8	取り外し時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	8.3.7と同じ値を使用
	8.4	冷媒漏洩時に可燃濃度に達する確率			8.5*8.6
	8.5	可燃空間の時間・体積[m3・min]			
		F-9/f-9 通常設置	1.75E+00	←	解析結果(室外機・周囲壁無)
		F-10/f-10 各階設置	4.02E+00	←	解析結果
		F-11/f-11 半地下設置	2.29E+03	←	1.64e+01(=6.31e+04/3.85e+03)*作業時間。作業時間=140minと仮定
		F-12/f-12 機械室設置	5.60E+03	←	4.0e+01(=1.54e+06/3.85e+04)*作業時間。作業時間=140minと仮定
	8.6	空間的遭遇確率換算係数(バーナー)			
		F-9/f-9 通常設置	2.63E-03	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=3*2*3(=18)m3 (3*2*3m3の作業スペースを想定) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.1/(3*2*3)
		F-10/f-10 各階設置	4.53E-03	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3(=10.09)m3 (W・Dは解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.3/(2.36*1.465*3)
	F-11/f-11 半地下設置	3.36E-04	←	可燃空間継続時間:140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=3*2.36*3(=21.24)m3 (Dは解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/(3*2.36*3)	
	F-12/f-12 機械室設置	1.43E-04	←	可燃空間継続時間:140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=5.0e+01(=4.0e+01/0.8)(∴空間的遭遇確率換算係数×時空積を0.8以下と仮定) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/5.0e+01	
8.7	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率)	1.00E-01	←	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率) バーナーを使用時間率は調査結果より撤去作業時間の10%とする	
8.8	時間的存在確率(バーナー・喫煙以外)			8.8.1+8.8.2+8.8.3	
8.8.1	電気スパーク			室外機の発火・発煙事故件数:5.6件/年(NITE H17-21統計より) 室外機の市場での存在台数:1,108,096(日冷エー99-11年までの13年間出荷分を市場台数と仮定)	
	F-9/f-9 通常設置	1.74E-14	←	床面積=184.1m2, 空間高さ=3m 存在確率=5.6/1108096/(184.1*3)/(365*24*60)	
	F-10/f-10 各階設置	9.27E-13	←	空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3m3 (W・Dは解析空間と同一) 存在確率=5.6/1108096/(2.36*1.465*3)/(365*24*60)	
	F-11/f-11 半地下設置	1.79E-13	←	空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/1108096/(6.5*2.36*3.5)/(365*24*60)	
	F-12/f-12 機械室設置	8.83E-14	←	空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/1108096/(6.6*3.3*5)/(365*24*60)	
8.8.2	ボイラー/ガス・石油機器			運転時間=8h*20日*12ヶ月=1920h 併設普及率=0.1%	
	F-9/f-9 通常設置	1.88E-08	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 床面積=184.1m2, 空間高さ=3m 存在確率=0.001*1920/(365*24)/21.1/(184.1*3)	
	F-10/f-10 各階設置	9.92E-07	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3m3 (W・Dは解析空間と同一) 存在確率=0.001*1920/(365*24)/21.3/(2.36*1.465*3)	

	F-11/f-11 半地下設置	2.92E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3(解析空間と同一) 存在確率=0.001*1920/(365*24)/140/(6.5*2.36*3.5)
	F-12/f-12 機械室設置	1.44E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3(解析空間と同一) 存在確率=0.001*1920/(365*24)/140/(6.6*3.3*5)
8.8.3	活線作業			プレーカ落とし忘れ他。ヒューマンエラーと同値
	F-9/f-9 通常設置	2.63E-07	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=3*2*3m3(3*2*3m3の作業スペースを想定) 存在確率=1e-4/21.1/(3*2*3)
	F-10/f-10 各階設置	4.53E-07	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3m3(W・Dは解析空間と同一) 存在確率=1e-4/21.3/(2.36*1.465*3)
	F-11/f-11 半地下設置	3.36E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=3*2.36*3m3(Dは解析空間と同一) 存在確率=1e-4/140/(3*2.36*3)
	F-12/f-12 機械室設置	3.36E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=3*2.36*3m3(半地下と同じ大きさを仮定) 存在確率=1e-4/140/(3*2.36*3)
8.9	作業者の喫煙に伴う着火確率			
8.10	作業者の喫煙率	3.70E-01	←	2010年の統計(36.6%日本人男性喫煙者 JT調査)
8.11	喫煙しながら作業する確率	1.00E-01	←	ADLの値を採用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
8.12	作業者が訓練を無視	1.00E-02	←	自身の安全に関する事なのでADLの値の1/10になると推定
8.13	マッチ・石油ライターを使用	5.00E-02	←	マッチとオイルライターは着火するとし、マッチ・オイルライターの比率を5%とした
8.14	着火域内の着火源存在確率	1.00E+00	←	100%
8.15	空間的遭遇確率換算係数(喫煙)			
	F-9/f-9 通常設置	9.93E-06	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=23.86*10*20m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.1/(23.86*10*20)
	F-10/f-10 各階設置	3.39E-03	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*4m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.3/(2.36*1.465*4)
	F-11/f-11 半地下設置	1.33E-04	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/(6.5*2.36*3.5)
	F-12/f-12 機械室設置	6.56E-05	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/(6.6*3.3*5)
8.16	喫煙中のマッチ/ライターの着火時間率(喫煙中にライターをつけている時間の割合)	1.67E-02	←	ADLの値を採用(喫煙5分中に着火5秒の比率)
8.17	廃棄作業中着火源周囲可燃空間継続時間率	1.00E-01	←	作業時間の10%とする
8a.1	漏洩中に撤去作業をする確率	1.00E-01	←	ガスリーク回数/全サービス回数=0.08≒0.1(サービスデータより)
8a.2	撤去時間率	2.66E-04	←	年間に対する撤去時間の比率(撤去時間を真空引き時間で仮定)=140min/(365*24*60)
8a.3	冷媒回収が必要な撤去比率	1.00E+00	←	すべての場合に冷媒回収が必要なため100%
8a.4	接続不完全	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
8a.5	配管亀裂・不良	1.00E-04	←	作業者の能力向上を考慮し、ヒューマンエラーと同値とした
8a.6	外力による破損	1.00E-04	←	作業者の能力向上を考慮し、ヒューマンエラーと同値とした
8b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	1.34E-03	←	急速漏れ構成比
8b.2	噴出漏れ(75kg/h)発生確率	1.37E-04	←	噴出漏れ構成比
8.18	バーナーでの着火確率	5.00E-01	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする(周囲が可燃濃度になっていれば着火する)
8.19	裸火・燃焼機器に関する教育	—	1.00E-01	作業中、燃焼機器等の裸火の使用についての注意喚起、教育を実施する
8.20	作業中の携帯形漏えい検知器携行	—	1.09E-01	作業中、携帯形漏えい検知器を携行し、冷媒が漏れていないことを確認する。1e-2化 10回に1回、携行を忘れるとする。低減率=(1/10)+(9/10)*1e-2
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)				

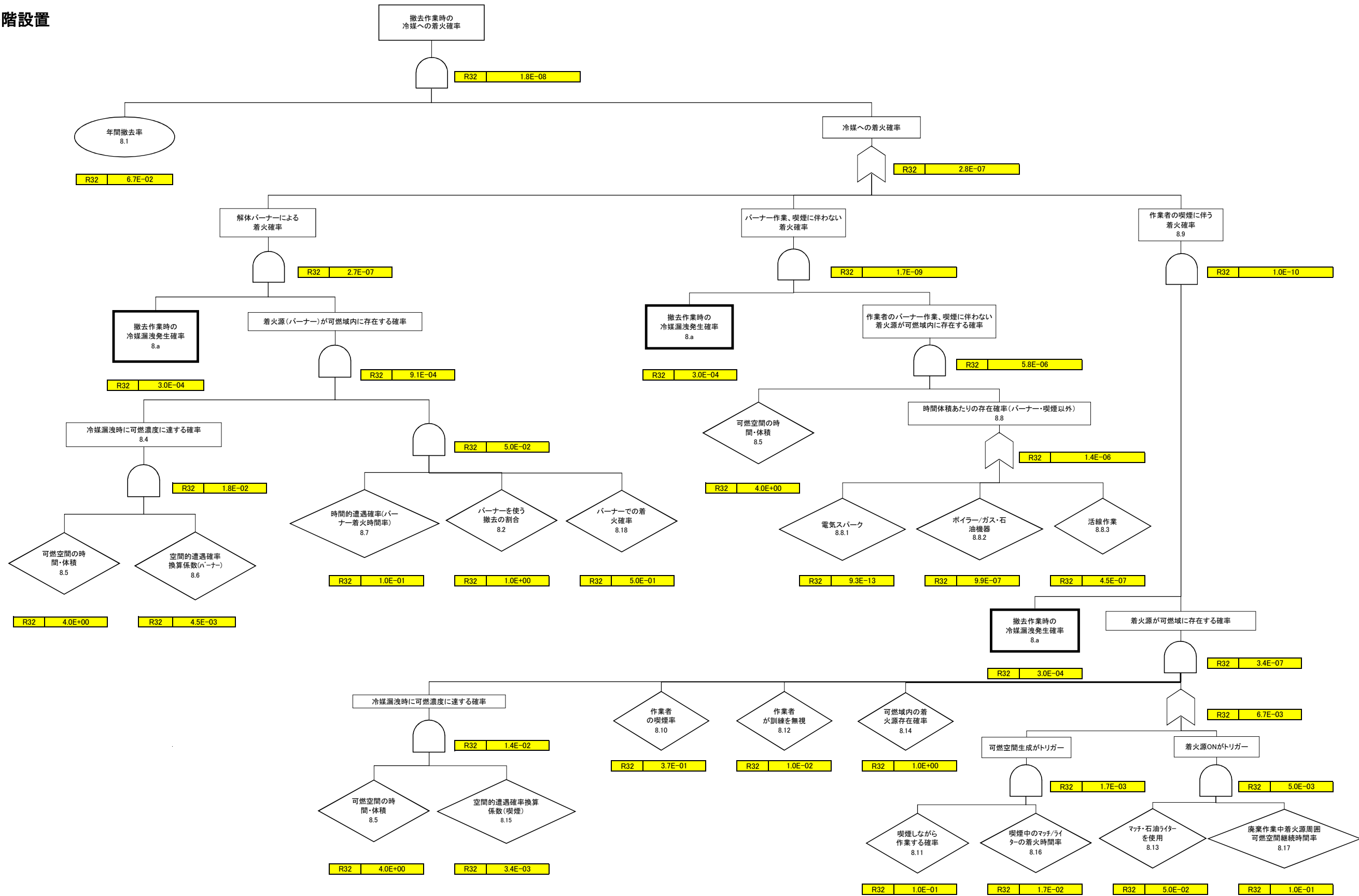
微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(未対策ケース)

F-9 通常設置



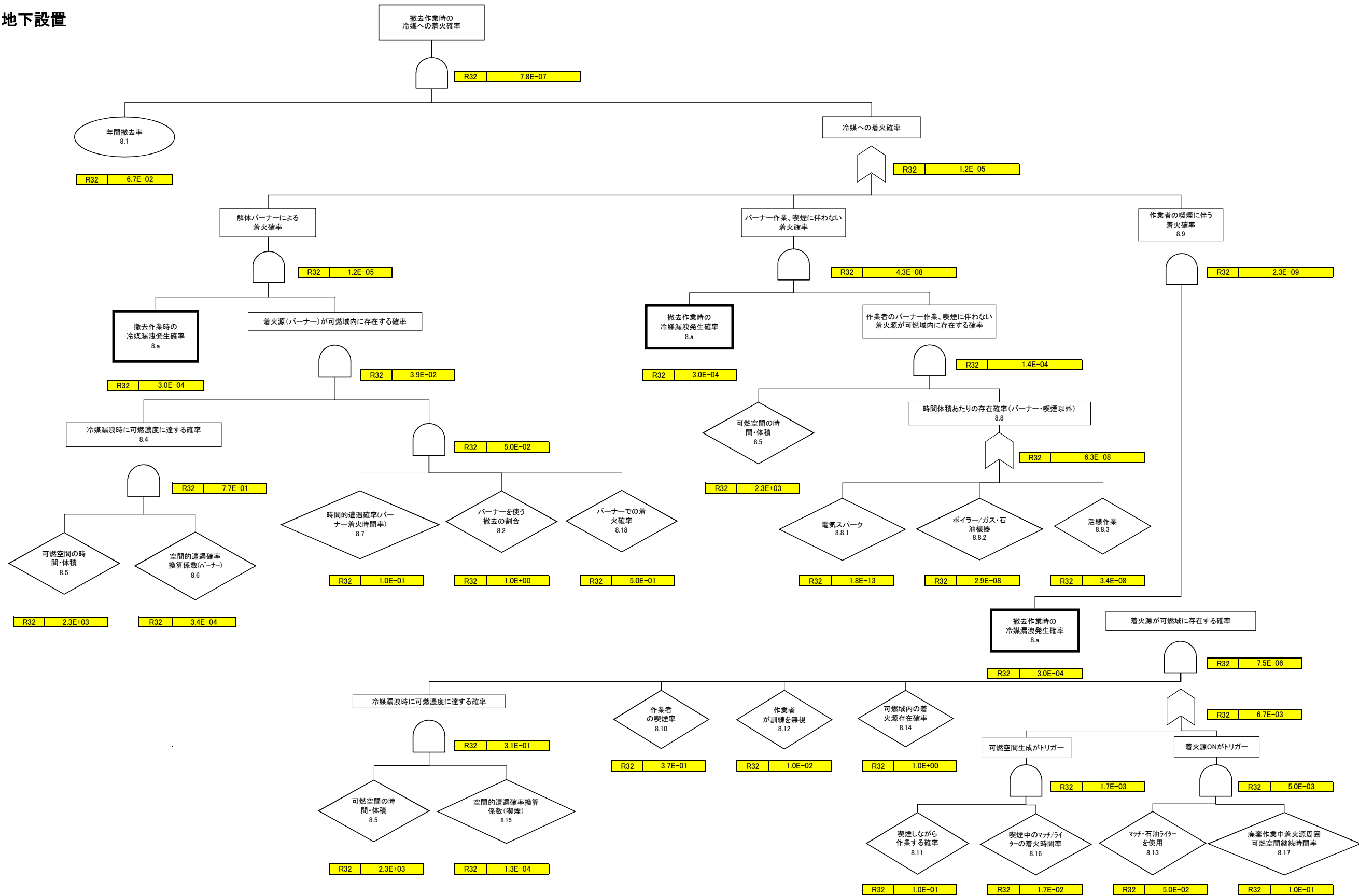
微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(未対策ケース)

F-10 各階設置



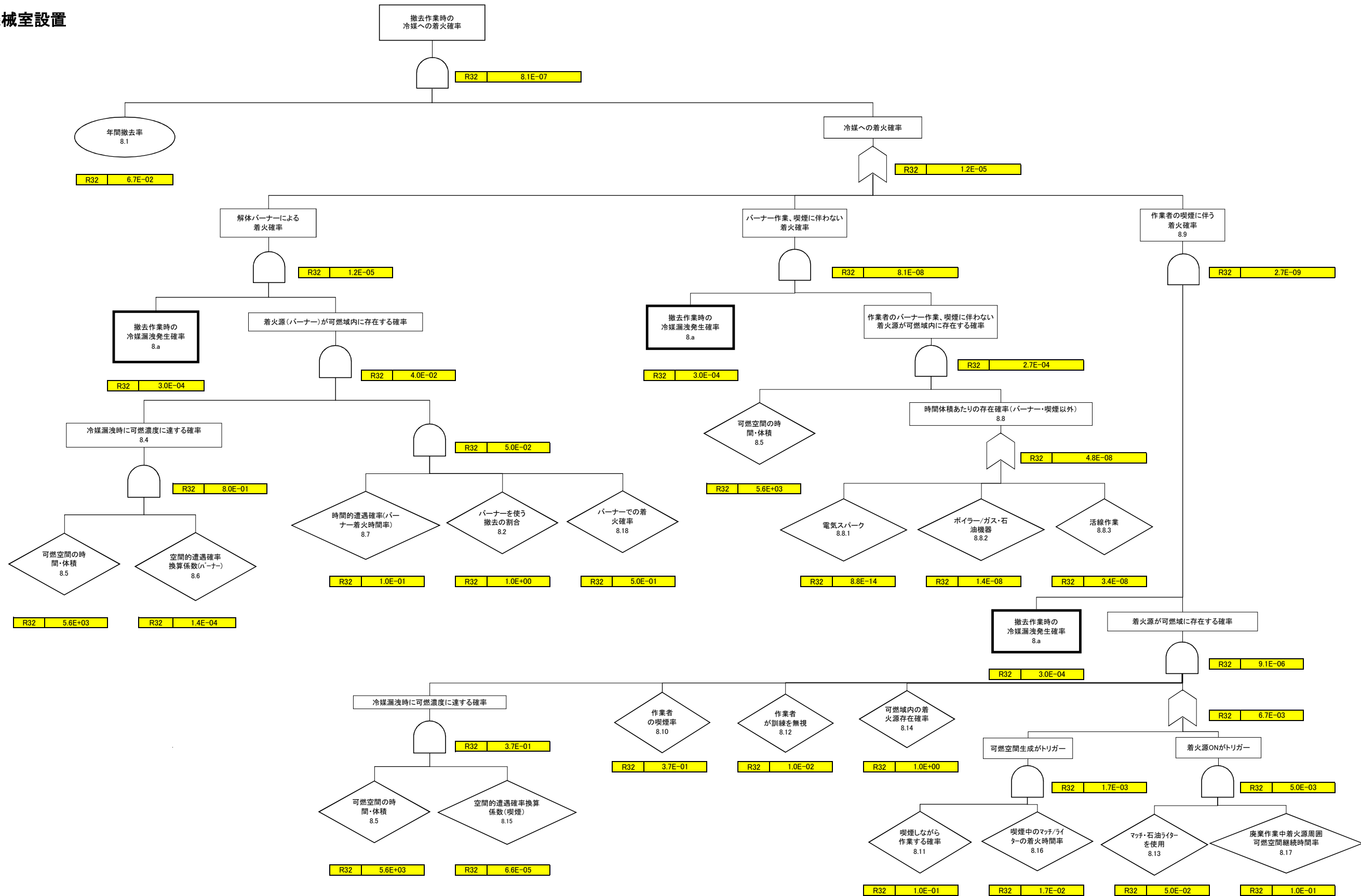
微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(未対策ケース)

F-11 半地下設置

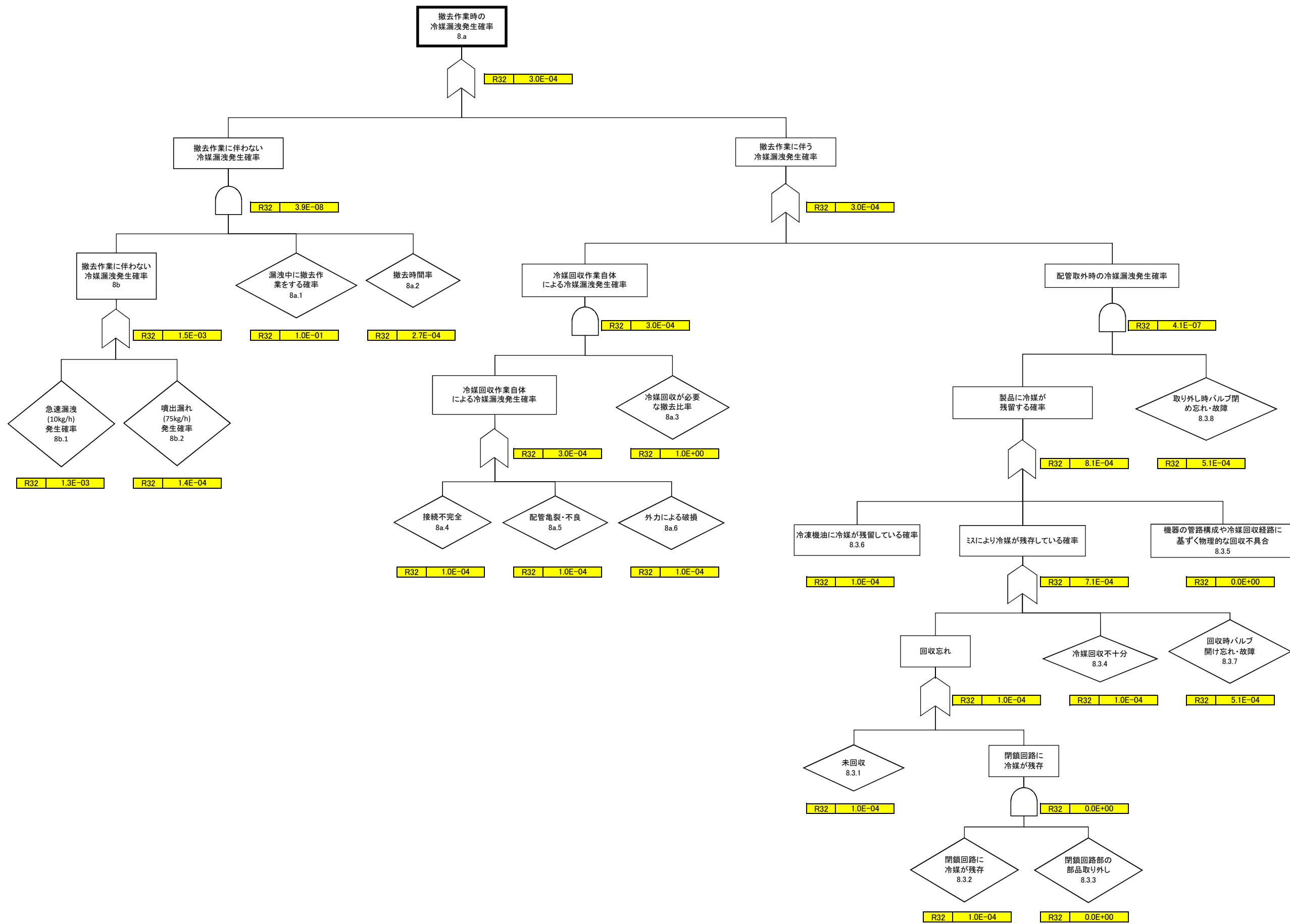


微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(未対策ケース)

F-12 機械室設置



微燃性冷媒リスクアセスメント 廃棄・取り外し時の冷媒漏えい発生確率FTA(室外機)
 (メインFTA図の8a(太枠)につながる。)



表A1-6-3 微燃性冷媒リスクアセスメント
廃棄時の確率割付表(室外機取り外し・未対策/対策)

確率数値割付表

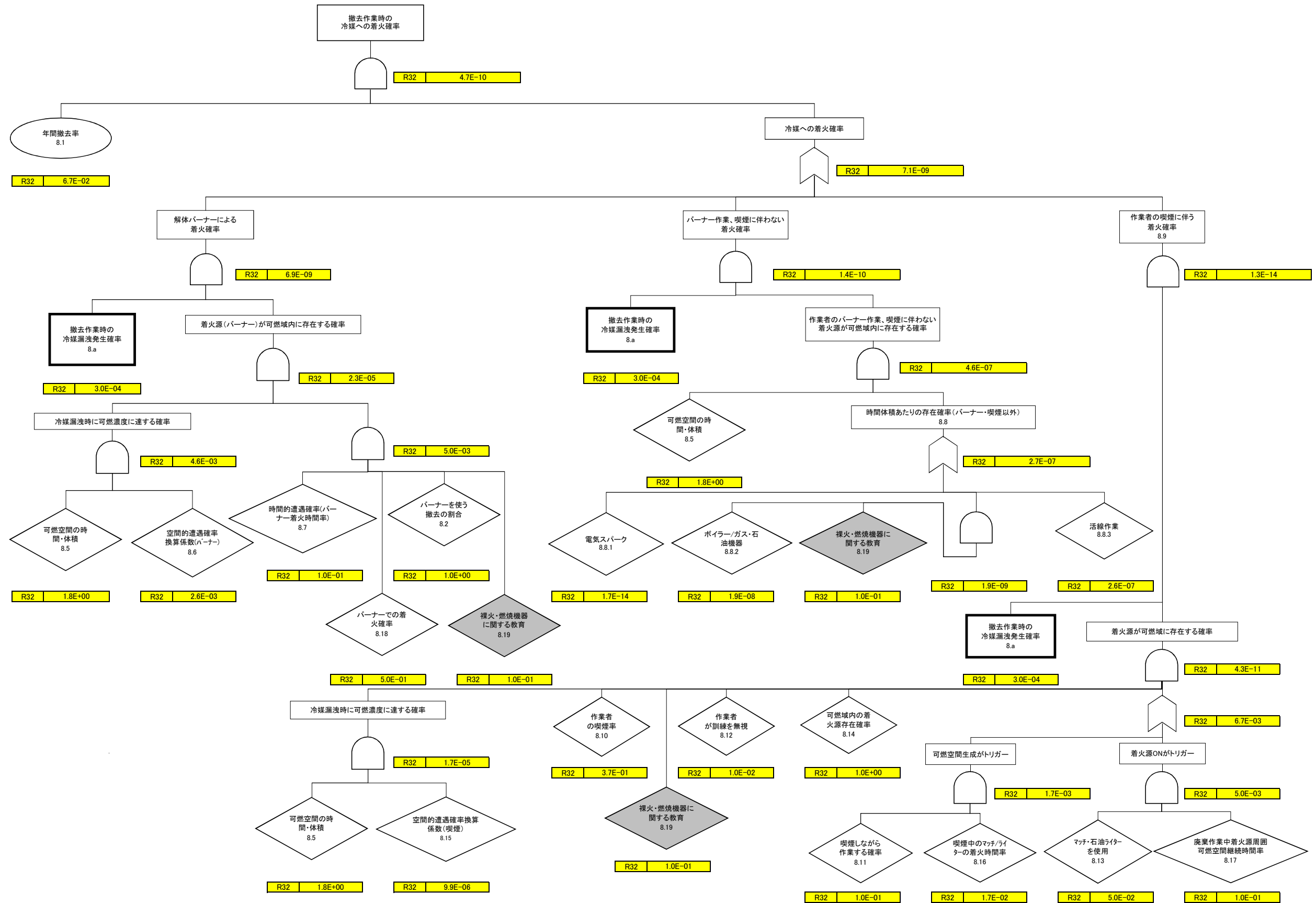
	No.	項目	(R32)ビル用マルチ検討データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
廃棄 (室外機) (取り外し) (F-9/f-9, F-10/f-10, F-11/f-11, F-12/f-12)	8.1	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする
	8.2	バーナーを使う割合	1.00E+00	←	更新設置の場合はバーナー使用(確率100%)、新規設置はバーナー不使用(確率0%)
	8.3	ミスにより冷媒が残存している確率			
	8.3.1	未回収	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.3	閉鎖回路部の部品取り外し	0.00E+00	←	8.3.1未回収に対し十分小さい値。0とする。
	8.3.4	冷媒回収不十分	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.5	機器の管路構成や冷媒回収経路に基づき物理的な回収不具合	0.00E+00	←	RACリサイクル工場での冷媒噴出事故関連。分析の結果、ビル用マルチでは問題無と推測
	8.3.6	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-04	←	値不明のため、ヒューマンエラーと同じ値に設定
	8.3.7	回収時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	ヒューマンエラー(1e-4)+操作弁不良率(4.05e-4)(各社の実績の平均)とした
	8.3.8	取り外し時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	8.3.7と同じ値を使用
	8.4	冷媒漏洩時に可燃濃度に達する確率			8.5*8.6
	8.5	可燃空間の時間・体積[m3・min]			
		F-9/f-9 通常設置	1.75E+00	←	解析結果(室外機・周囲壁無)
		F-10/f-10 各階設置	4.02E+00	←	解析結果
		F-11/f-11 半地下設置	2.29E+03	←	1.64e+01(=6.31e+04/3.85e+03)*作業時間。作業時間=140minと仮定
		F-12/f-12 機械室設置	5.60E+03	←	4.0e+01(=1.54e+06/3.85e+04)*作業時間。作業時間=140minと仮定
	8.6	空間的遭遇確率換算係数(バーナー)			
		F-9/f-9 通常設置	2.63E-03	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=3*2*3(=18)m3 (3*2*3m3の作業スペースを想定) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.1/(3*2*3)
		F-10/f-10 各階設置	4.53E-03	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3(=10.09)m3 (W・Dは解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.3/(2.36*1.465*3)
	F-11/f-11 半地下設置	3.36E-04	←	可燃空間継続時間:140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=3*2.36*3(=21.24)m3 (Dは解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/(3*2.36*3)	
	F-12/f-12 機械室設置	1.43E-04	←	可燃空間継続時間:140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=5.0e+01(=4.0e+01/0.8)(∴空間的遭遇確率換算係数×時空積を0.8以下と仮定) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/5.0e+01	
8.7	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率)	1.00E-01	←	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率) バーナーを使用時間率は調査結果より撤去作業時間の10%とする	
8.8	時間的存在確率(バーナー・喫煙以外)			8.8.1+8.8.2+8.8.3	
8.8.1	電気スパーク			室外機の発火・発煙事故件数:5.6件/年(NITE H17-21統計より) 室外機の市場での存在台数:1,108,096(日冷エー99-11年までの13年間出荷分を市場台数と仮定)	
	F-9/f-9 通常設置	1.74E-14	←	床面積=184.1m2, 空間高さ=3m 存在確率=5.6/1108096/(184.1*3)/(365*24*60)	
	F-10/f-10 各階設置	9.27E-13	←	空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3m3 (W・Dは解析空間と同一) 存在確率=5.6/1108096/(2.36*1.465*3)/(365*24*60)	
	F-11/f-11 半地下設置	1.79E-13	←	空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/1108096/(6.5*2.36*3.5)/(365*24*60)	
	F-12/f-12 機械室設置	8.83E-14	←	空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/1108096/(6.6*3.3*5)/(365*24*60)	
8.8.2	ボイラー/ガス・石油機器			運転時間=8h*20日*12ヶ月=1920h 併設普及率=0.1%	
	F-9/f-9 通常設置	1.88E-08	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 床面積=184.1m2, 空間高さ=3m 存在確率=0.001*1920/(365*24)/21.1/(184.1*3)	
	F-10/f-10 各階設置	9.92E-07	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3m3 (W・Dは解析空間と同一) 存在確率=0.001*1920/(365*24)/21.3/(2.36*1.465*3)	

	F-11/f-11 半地下設置	2.92E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3(解析空間と同一) 存在確率=0.001*1920/(365*24)/140/(6.5*2.36*3.5)
	F-12/f-12 機械室設置	1.44E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3(解析空間と同一) 存在確率=0.001*1920/(365*24)/140/(6.6*3.3*5)
8.8.3	活線作業			プレーカ落とし忘れ他。ヒューマンエラーと同値
	F-9/f-9 通常設置	2.63E-07	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 作業空間体積(W*D*H)=3*2*3m3(3*2*3m3の作業スペースを想定) 存在確率=1e-4/21.1/(3*2*3)
	F-10/f-10 各階設置	4.53E-07	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*3m3(W・Dは解析空間と同一) 存在確率=1e-4/21.3/(2.36*1.465*3)
	F-11/f-11 半地下設置	3.36E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=3*2.36*3m3(Dは解析空間と同一) 存在確率=1e-4/140/(3*2.36*3)
	F-12/f-12 機械室設置	3.36E-08	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 作業空間体積(W*D*H)=3*2.36*3m3(半地下と同じ大きさを仮定) 存在確率=1e-4/140/(3*2.36*3)
8.9	作業者の喫煙に伴う着火確率			
8.10	作業者の喫煙率	3.70E-01	←	2010年の統計(36.6%日本人男性喫煙者 JT調査)
8.11	喫煙しながら作業する確率	1.00E-01	←	ADLの値を採用(修理中に最大10%の時間を喫煙)
8.12	作業者が訓練を無視	1.00E-02	←	自身の安全に関する事なのでADLの値の1/10になると推定
8.13	マッチ・石油ライターを使用	5.00E-02	←	マッチとオイルライターは着火するとし、マッチ・オイルライターの比率を5%とした
8.14	着火域内の着火源存在確率	1.00E+00	←	100%
8.15	空間的遭遇確率換算係数(喫煙)			
	F-9/f-9 通常設置	9.93E-06	←	可燃空間の継続時間=21min6s=21.1min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=23.86*10*20m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.1/(23.86*10*20)
	F-10/f-10 各階設置	3.39E-03	←	可燃空間の継続時間=21min20s=21.3min(解析結果) 空間体積(W*D*H)=2.36*1.465*4m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/21.3/(2.36*1.465*4)
	F-11/f-11 半地下設置	1.33E-04	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/(6.5*2.36*3.5)
	F-12/f-12 機械室設置	6.56E-05	←	可燃空間継続時間：140min(作業時間) 空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3(解析空間と同一) 時間・体積あたりの存在確率=1/140/(6.6*3.3*5)
8.16	喫煙中のマッチ/ライターの着火時間率(喫煙中にライターをつけている時間の割合)	1.67E-02	←	ADLの値を採用(喫煙5分中に着火5秒の比率)
8.17	廃棄作業中着火源周囲可燃空間継続時間率	1.00E-01	←	作業時間の10%とする
8a.1	漏洩中に撤去作業をする確率	1.00E-01	←	ガスリーク回数/全サービス回数=0.08≒0.1(サービスデータより)
8a.2	撤去時間率	2.66E-04	←	年間に対する撤去時間の比率(撤去時間を真空引き時間で仮定)=140min/(365*24*60)
8a.3	冷媒回収が必要な撤去比率	1.00E+00	←	すべての場合に冷媒回収が必要なため100%
8a.4	接続不完全	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
8a.5	配管亀裂・不良	1.00E-04	←	作業者の能力向上を考慮し、ヒューマンエラーと同値とした
8a.6	外力による破損	1.00E-04	←	作業者の能力向上を考慮し、ヒューマンエラーと同値とした
8b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	1.34E-03	←	急速漏れ構成比
8b.2	噴出漏れ(75kg/h)発生確率	1.37E-04	←	噴出漏れ構成比
8.18	バーナーでの着火確率	5.00E-01	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする(周囲が可燃濃度になっていれば着火する)
8.19	裸火・燃焼機器に関する教育	—	1.00E-01	作業中、燃焼機器等の裸火の使用についての注意喚起、教育を実施する
8.20	作業中の携帯形漏えい検知器携行	—	1.09E-01	作業中、携帯形漏えい検知器を携行し、冷媒が漏れていないことを確認する。1e-2化 10回に1回、携行を忘れるとする。低減率=(1/10)+(9/10)*1e-2
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)				

微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育)

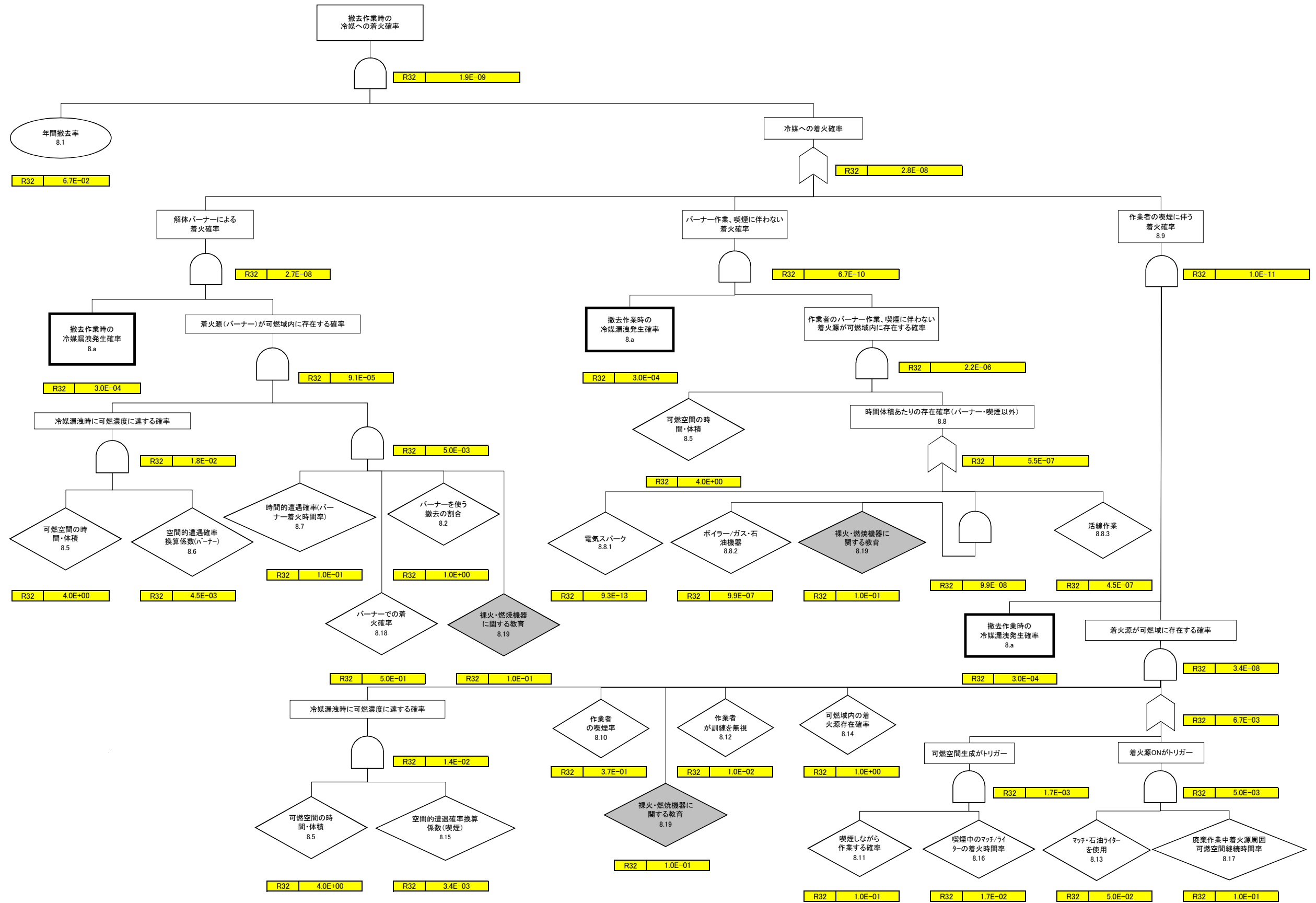
f-9 通常設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育)

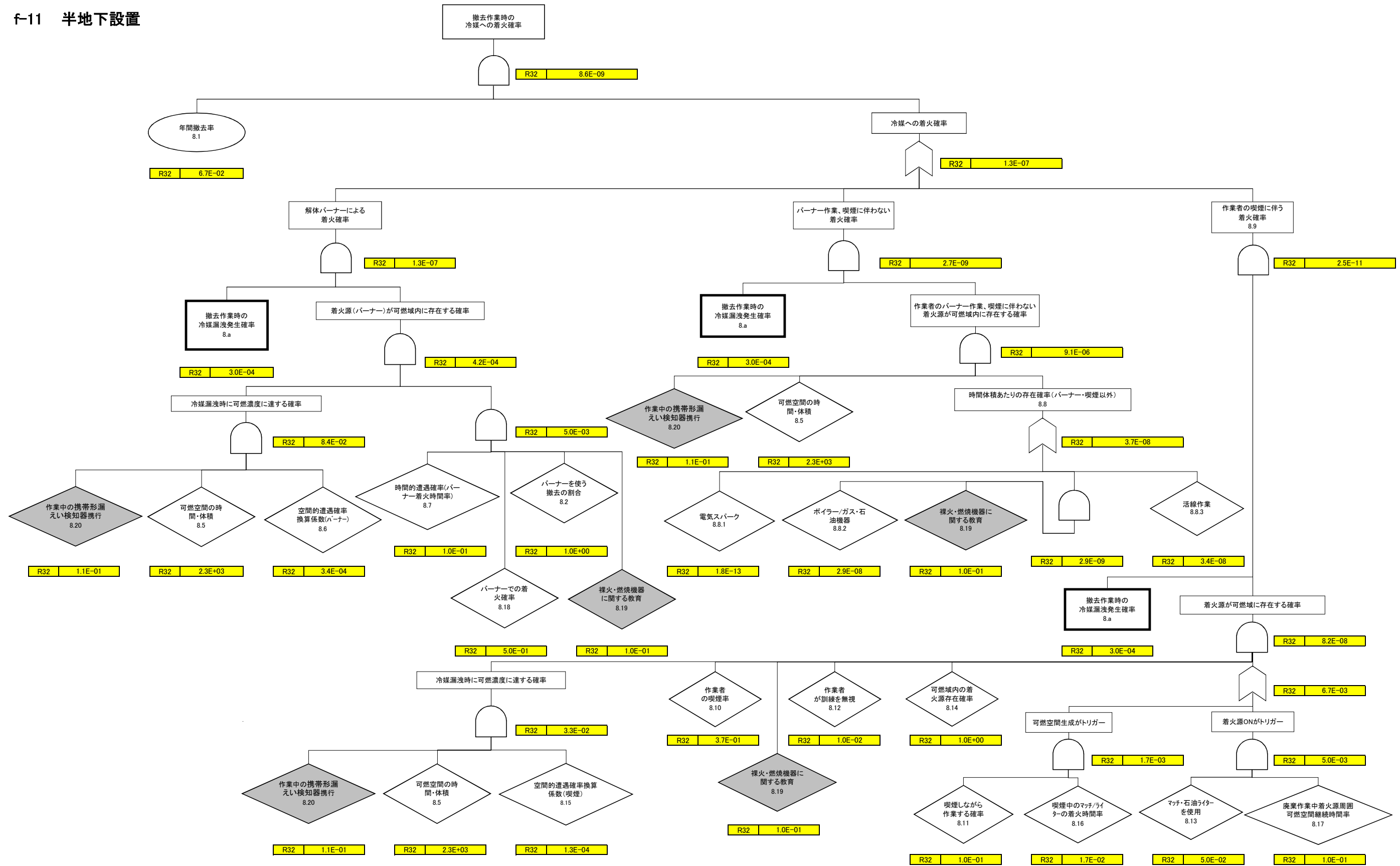
f-10 各階設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育+携帯形漏えい検知器携行)

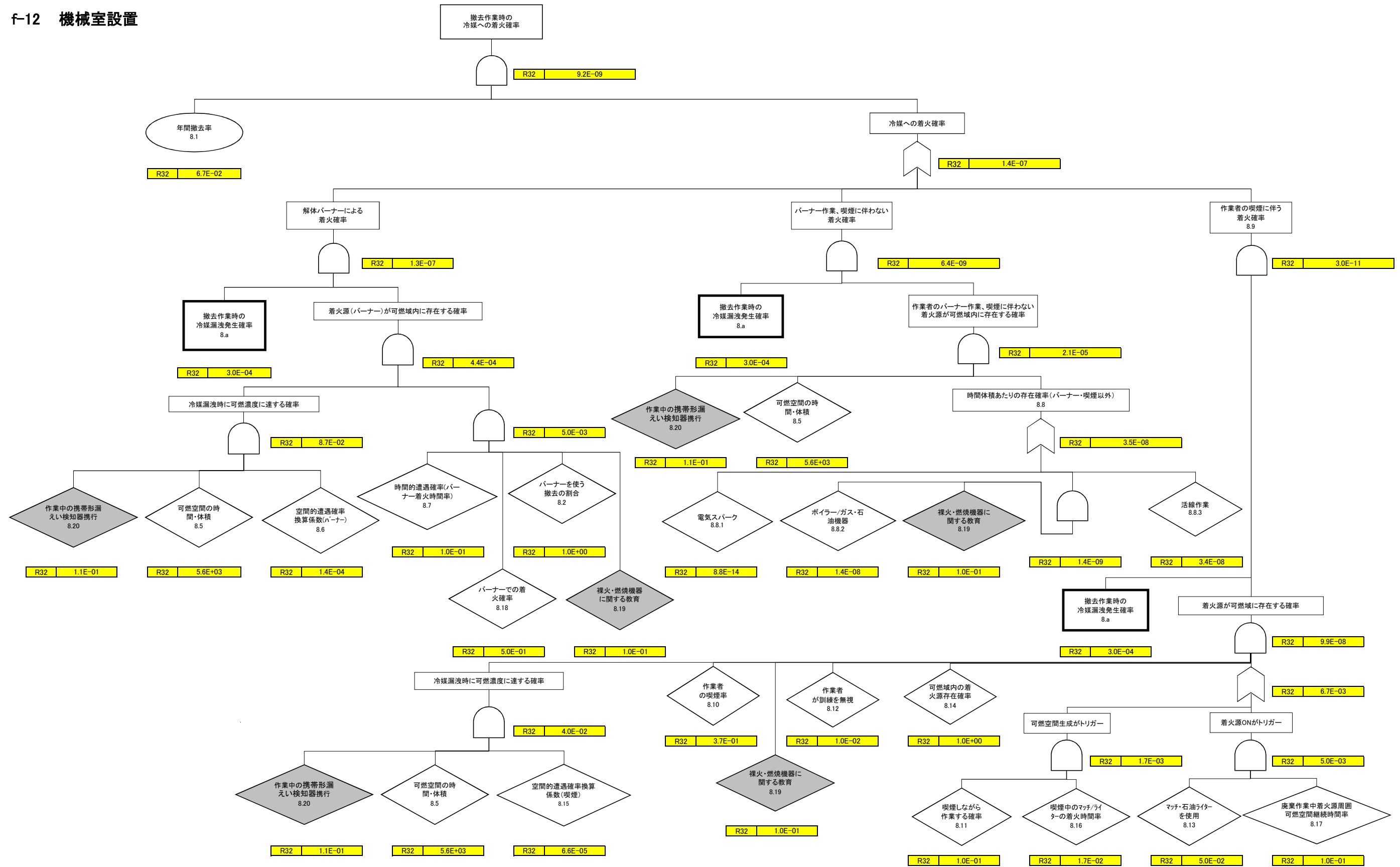
f-11 半地下設置



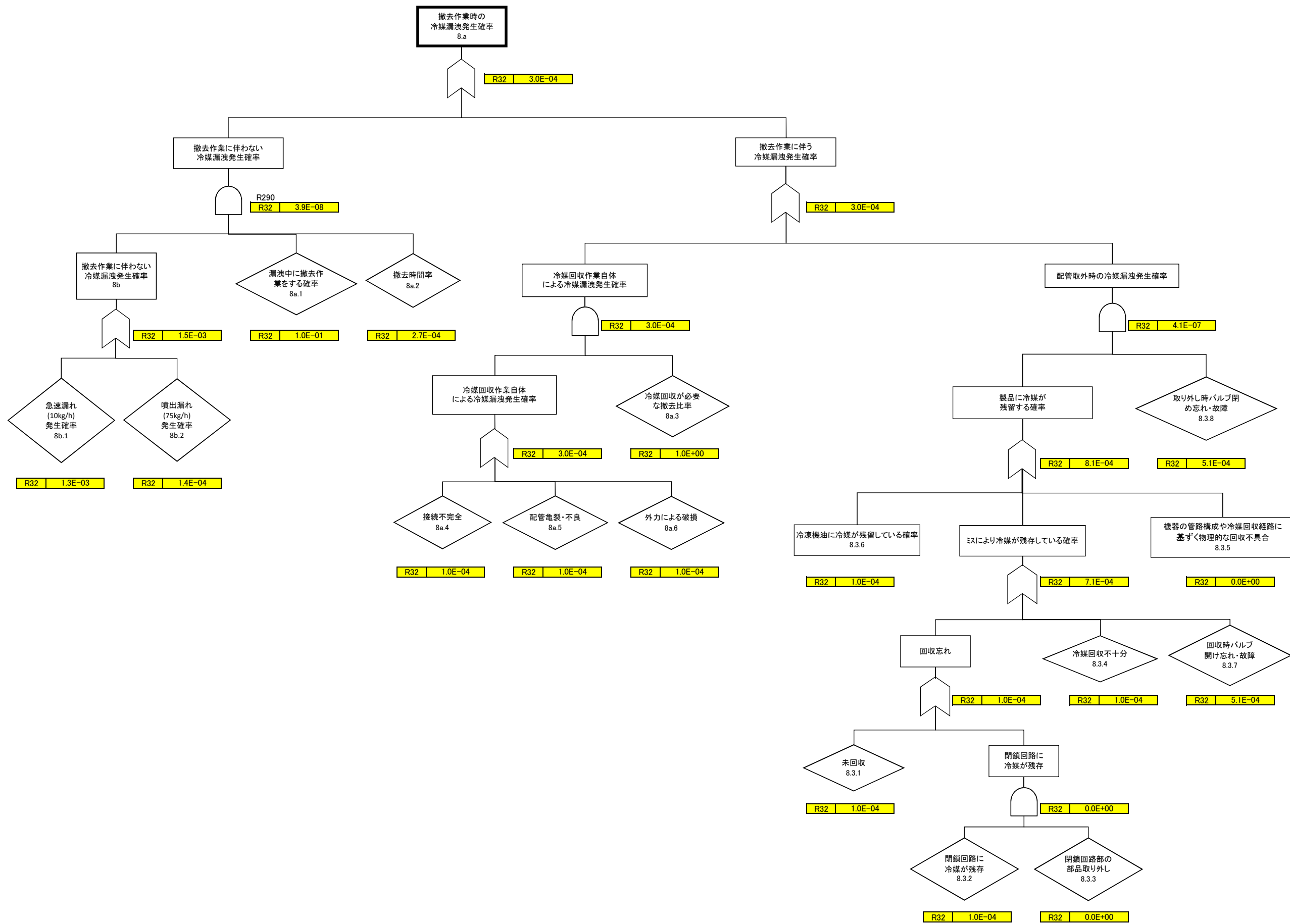
微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(室外機取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育+携帯形漏えい検知器携行)

f-12 機械室設置



微燃性冷媒リスクアセスメント 廃棄・取り外し時の冷媒漏えい発生確率FTA(室外機)
 (メインFTA図の8a(太枠)につながる。)

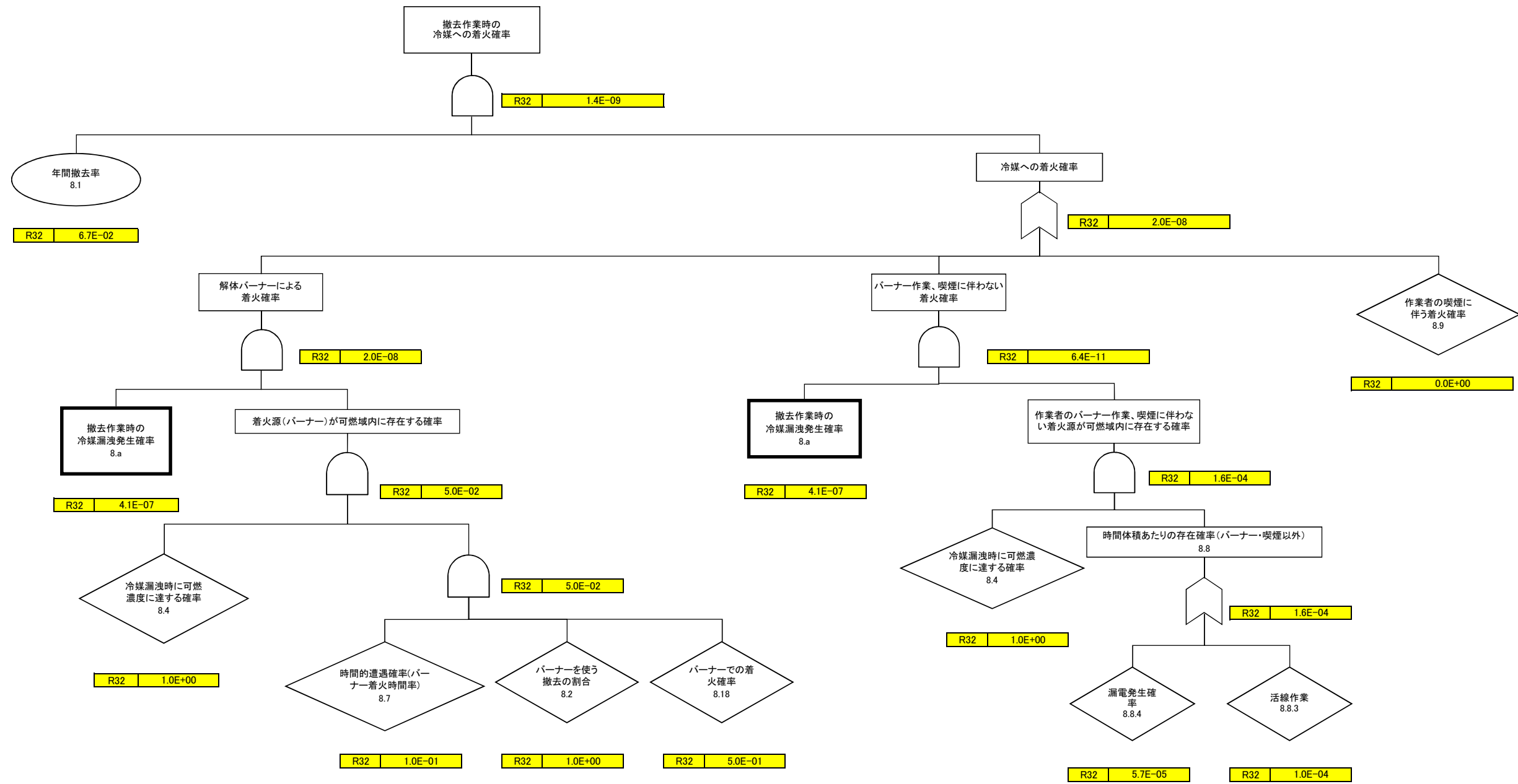


表A1-6-2 微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の確率割付表(天井裏取り外し・未対策/対策)

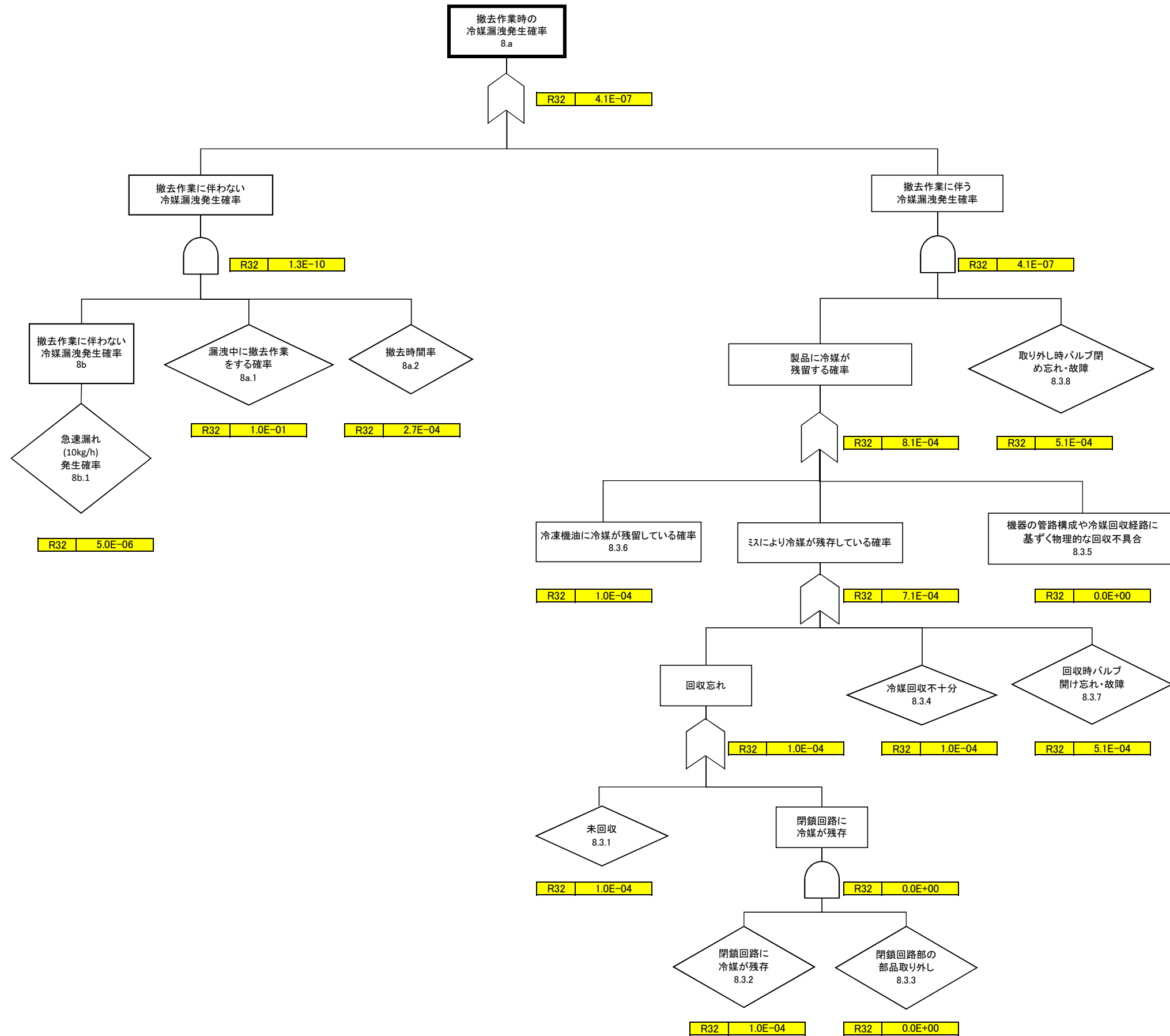
確率数値割付表

	No.	項目	(R32)ビル用マルチ検討データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
廃棄 (天井裏) (取り外し) (F-8/f-8)	8.1	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする
	8.2	バーナーを使う割合	1.00E+00	←	更新設置の場合はバーナー使用(確率100%)、新規設置はバーナー不使用(確率0%)
	8.3	ミスにより冷媒が残存している確率			
	8.3.1	未回収	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.3	閉鎖回路部の部品取り外し	0.00E+00	←	8.3.1未回収に対し十分小さい値。0とする。
	8.3.4	冷媒回収不十分	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.5	機器の管路構成や冷媒回収経路に基づく物理的な回収不具合	0.00E+00	←	RAC/リサイクル工場での冷媒噴出事故関連。分析の結果、ビル用マルチでは問題無と推測
	8.3.6	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-04	←	値不明のため、ヒューマンエラーと同じ値に設定
	8.3.7	回収時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	ヒューマンエラー(1e-4)+操作弁不良率(4.05e-4)(各社の実績の平均)とした
	8.3.8	取り外し時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	8.3.7と同じ値を使用
	8.4	冷媒漏洩時に可燃濃度に達する確率	1.00E+00	←	冷媒が漏れると底部滞留しすぐに可燃濃度になるため確率100% 時空積(m3min)/(継続時間(min)*空間体積(m3))に相当
	8.7	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率)	1.00E-01	←	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率) バーナーを使用時間率は調査結果より撤去作業時間の10%とする
	8.8	時間的存在確率(バーナー・喫煙以外)			
	8.8.3	活線作業	1.00E-04	←	ブレーカ落とし忘れ他。ヒューマンエラーと同値
	8.8.4	漏電発生確率	5.71E-05	←	住宅火災における天井裏での漏電発生確率 住宅火災発生件数のうち、天井裏での漏電発生によると思われる件数=3288件/年 全住戸数(H20年総務省統計局)=5759万戸 漏電発生確率=3288/5759e4 件/戸年
	8.9	作業者の喫煙に伴う着火確率	0.00E+00	←	室内では喫煙しないと想定
	8.17	廃棄作業中着火源周囲可燃空間継続時間率	1.00E-01	←	作業時間の10%とする
	8a.1	漏洩中に撤去作業をする確率	1.00E-01	←	ガスリーク回数/全サービス回数=0.08≒0.1(サービスデータより)
8a.2	撤去時間率	2.66E-04	←	年間に対する撤去時間の比率(撤去時間を真空引き時間で仮定)=140min/(365*24*60)	
8b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	5.00E-06	←	急速漏れ構成比	
8.18	バーナーでの着火確率	5.00E-01	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする(周囲が可燃濃度になっていれば着火する)	
8.19	裸火・燃焼機器に関する教育	—	1.00E-01	作業中、燃焼機器等の裸火の使用についての注意喚起、教育を実施する	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)					

微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の着火FTA(天井裏取り外し)(未対策ケース)
 F-8 天井裏



微燃性冷媒リスクアセスメント 廃棄・取り外し時の冷媒漏えい発生確率FTA(室内機・天井裏)
 (メインFTA図の8a(太枠)につながる。)



表A1-6-2 微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の確率割付表(天井裏取り外し・未対策/対策)

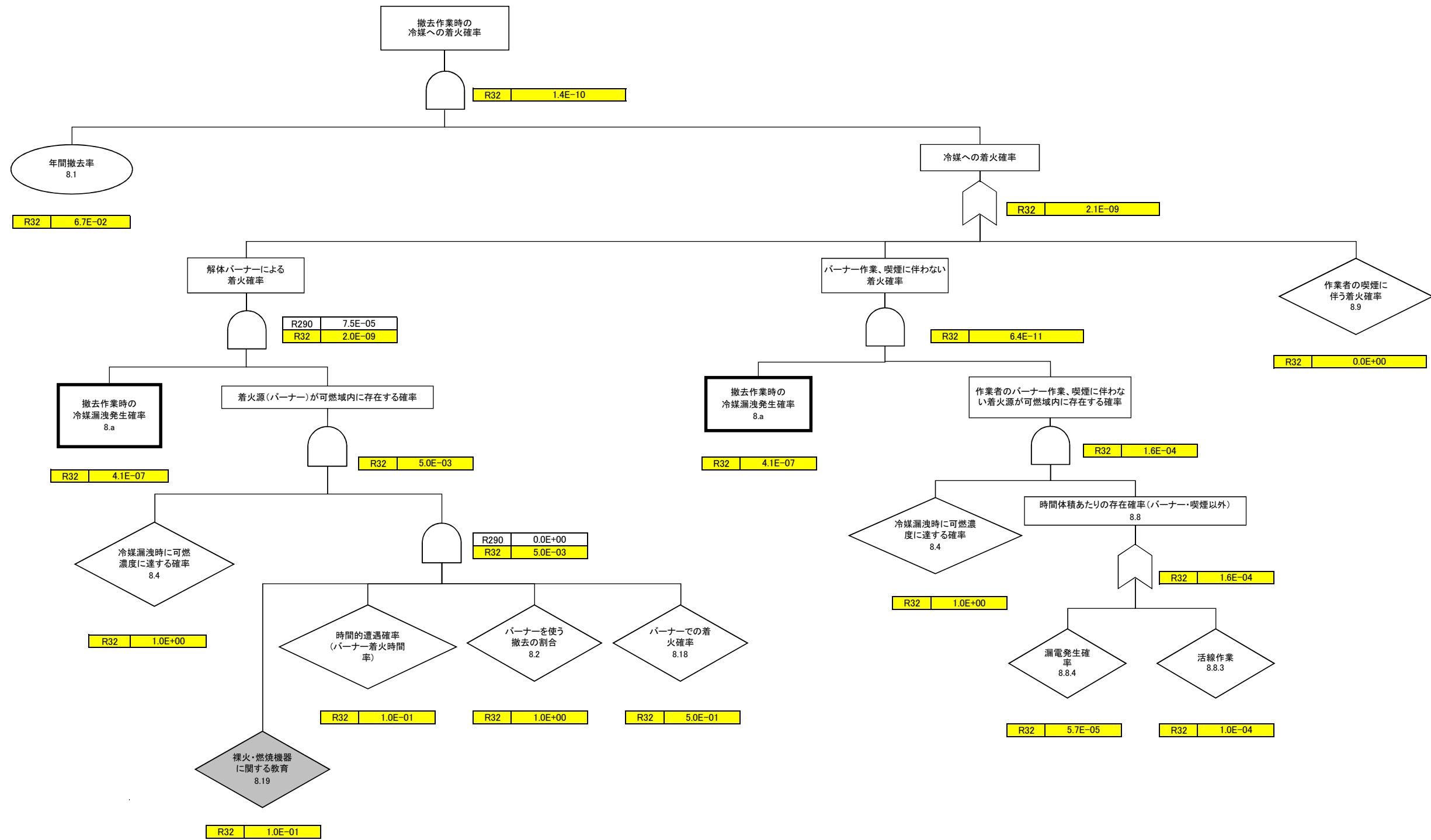
確率数値割付表

	No.	項目	(R32)ビル用マルチ検討データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
廃棄 (天井裏) (取り外し) (F-8/f-8)	8.1	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする
	8.2	バーナーを使う割合	1.00E+00	←	更新設置の場合はバーナー使用(確率100%)、新規設置はバーナー不使用(確率0%)
	8.3	ミスにより冷媒が残存している確率			
	8.3.1	未回収	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.3	閉鎖回路部の部品取り外し	0.00E+00	←	8.3.1未回収に対し十分小さい値。0とする。
	8.3.4	冷媒回収不十分	1.00E-04	←	ヒューマンエラー
	8.3.5	機器の管路構成や冷媒回収経路に基づき物理的な回収不具合	0.00E+00	←	RAC/リサイクル工場での冷媒噴出事故関連。分析の結果、ビル用マルチでは問題無と推測
	8.3.6	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-04	←	値不明のため、ヒューマンエラーと同じ値に設定
	8.3.7	回収時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	ヒューマンエラー(1e-4)+操作弁不良率(4.05e-4)(各社の実績の平均)とした
	8.3.8	取り外し時バルブ開け忘れ・故障	5.05E-04	←	8.3.7と同じ値を使用
	8.4	冷媒漏洩時に可燃濃度に達する確率	1.00E+00	←	冷媒が漏れると底部滞留しすぐに可燃濃度になるため確率100% 時空積(m3min)/(継続時間(min)*空間体積(m3))に相当
	8.7	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率)	1.00E-01	←	時間的遭遇確率(バーナー着火時間率) バーナーを使用時間率は調査結果より撤去作業時間の10%とする
	8.8	時間的存在確率(バーナー・喫煙以外)			
	8.8.3	活線作業	1.00E-04	←	ブレーカ落とし忘れ他。ヒューマンエラーと同値
	8.8.4	漏電発生確率	5.71E-05	←	住宅火災における天井裏での漏電発生確率 住宅火災発生件数のうち、天井裏での漏電発生によると思われる件数=3288件/年 全住戸数(H20年総務省統計局)=5759万戸 漏電発生確率=3288/5759e4 件/戸年
	8.9	作業者の喫煙に伴う着火確率	0.00E+00	←	室内では喫煙しないと想定
	8.17	廃棄作業中着火源周囲可燃空間継続時間率	1.00E-01	←	作業時間の10%とする
	8a.1	漏洩中に撤去作業をする確率	1.00E-01	←	ガスリーク回数/全サービス回数=0.08≒0.1(サービスデータより)
8a.2	撤去時間率	2.66E-04	←	年間に対する撤去時間の比率(撤去時間を真空引き時間で仮定)=140min/(365*24*60)	
8b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	5.00E-06	←	急速漏れ構成比	
8.18	バーナーでの着火確率	5.00E-01	←	冷媒噴出部では着火しないため着火確率50%とする(周囲が可燃濃度になっていれば着火する)	
8.19	裸火・燃焼機器に関する教育	—	1.00E-01	作業中、燃焼機器等の裸火の使用についての注意喚起、教育を実施する	
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)					

微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(天井裏取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育)

f-8 天井裏



微燃性冷媒リスクアセスメント 廃棄・取り外し時の冷媒漏えい発生確率FTA(室内機・天井裏)
 (メインFTA図の8a(太枠)につながる。)

