

CU_FTA-01a 据付時FTA 数値割付表(低温機器 コンデンシングユニット 横吹きタイプ R32、19kg)

注)1. “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。

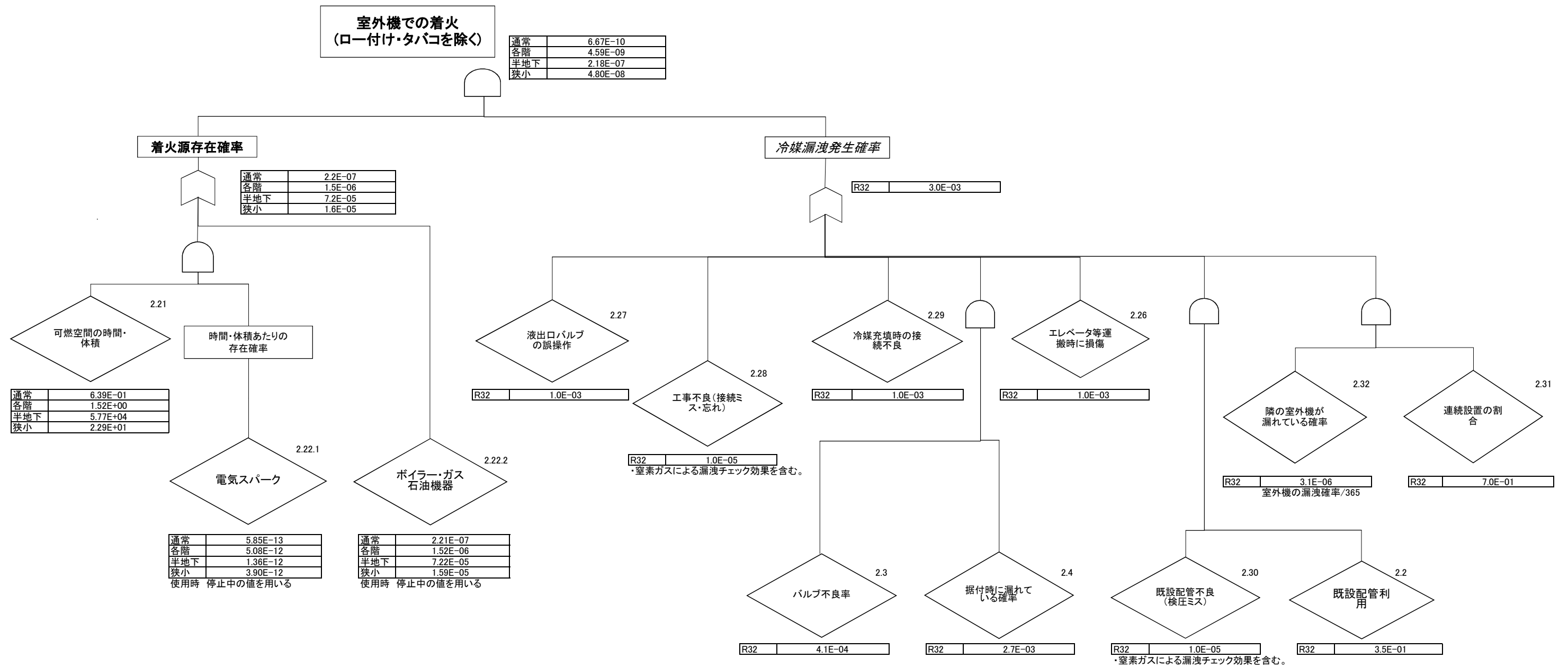
2. ヒューマンエラーは、専門業者による作業として1.0E-04が基本であるが、低温機器は食品保管が主目的であり、作業に時間的な制約を設けられることも多いため、1.0E-03とする。

No.	項目	通常設置 (全開放 2.5m×50m2、19kg)		各階設置 (4m×3.6m2、前面開、19kg)		半地下設置 (四方開、3.5m×15.34m2、19kg)		狭小設置 (隙間0.3m、2.5m×7.5m2、19kg)	
		未対策	対策	未対策	対策	未対策	対策	未対策	対策
2.1	据付頻度	1.94E-01		年間出荷台数(2009~2013平均)／市場ストック台数とすると、28200台/145600台=1.94E-01	1.94E-01		年間出荷台数(2009~2013平均)／市場ストック台数とすると、28200台/145600台=1.94E-01	1.94E-01	
2.1.1	据付頻度(リース時)	2.50E-03		4年とし、リースの割合を1%とする。	2.50E-03		4年とし、リースの割合を1%とする。	2.50E-03	
2.2	既設配管利用割合	3.50E-01		既設配管を利用する場合は店舗機の場合35%	3.50E-01		既設配管を利用する場合は店舗機の場合35%	3.50E-01	
2.3	室外機操作弁不良率	4.05E-04		ビル用マルチ室外機操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数	4.05E-04		ビル用マルチ室外機操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数	4.05E-04	
2.4	据付時に操作弁が漏れている確率	2.74E-03		据付日に漏れていて、火が付くとして365日分の1日 (=1/365)	2.74E-03		据付日に漏れていて、火が付くとして365日分の1日 (=1/365)	2.74E-03	
2.6	室外機接続を先にする割合	1.00E-01		通常、室外への配管接続は最後であり、1/10とした。	1.00E-01		通常、室外への配管接続は最後であり、1/10とした。	1.00E-01	
2.21	(室外機)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	6.39E-01		使用時(店舗PAC室外機)と同等 試算数値 時空積0.639	1.52E+00		使用時(店舗PAC室外機)と同等 試算数値 時空積1.52	5.77E+04	
2.22.1	(室外機)電気スパーク [時間・体積当たりの着火源存在確率]	5.85E-13		店舗PAC室外機“使用”停止中の値を用いる(市場台数は低温数値)年5.6件/145600台/125m3/(365×24×60)min=5.85E-13	5.08E-12		店舗PAC室外機“使用”停止中の値を用いる(市場台数は低温数値)年5.6件/145600台/14.4m3/(365×24×60)min=5.08E-12	1.36E-12	
2.22.2	(室外機)ボイラー・石油ガス機器 [着火源存在確率]	2.21E-07		店舗PAC室外機“使用”停止中の値を用いる。 時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 =(運転率×普及率)×(可燃域平均容積/空間容積) =65.8%×0.1%×4.20E-02 m3/125m3=2.21E-07 運転率=(24時間/日 ×20日/月 ×12ヶ月)/(365×24)=65.8%	1.52E-06		店舗PAC室外機“使用”停止中の値を用いる。 時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 =(運転率×普及率)×(可燃域平均容積/空間容積) =21.9%×0.1%×1.00E-01 m3/14.4m3=1.52E-06 運転率=(8時間/日 ×20日/月 ×12ヶ月)/(365×24)=21.9%	7.22E-05	
2.26	(室外機)エレベータ等の運搬時に損傷	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03	
2.27	(室外機)液出口バルブの誤操作	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03	
2.28	(室外機)工事不良(接続ミス・忘れ)	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05	
2.29	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03	
2.30	(室外機)既設配管不良	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05	
2.31	(室外機)連続設置の割合	7.00E-01		室外機の連続設置の据付割合を70%とする。	7.00E-01		室外機の連続設置の据付割合を70%とする。	7.00E-01	
2.32	(室外機)隣の室外機が漏れている確率	3.11E-06		室外機使用時の冷媒漏洩確率(急速、噴出)=1.1E-03+3.34E-05と同日に漏れている確率1/365の積	3.11E-06		室外機使用時の冷媒漏洩確率(急速、噴出)=1.1E-03+3.34E-05と同日に漏れている確率1/365の積	3.11E-06	
2.33	(室外機)据付者側への冷媒漏洩発生確率	1.00E-01		店舗PAC室外機と同様の値を採用	1.00E-01		店舗PAC室外機と同様の値を採用	1.00E-01	
2.61	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積 (min・m3)	2.29E+01		室外狭小設置の値を用いた。	2.29E+01		室外狭小設置の値を用いた。	2.29E+01	
2.62	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率	3.60E-13		店舗PAC室外機“据付時”の値を採用	3.60E-13		店舗PAC室外機“据付時”の値を採用	3.60E-13	
2.63	(室外機/エレベータ内)運搬による損傷	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03	
2.71	(タバコ)据付者の喫煙率	3.03E-01		2014年の統計値(日本人男性喫煙率30.3%)	3.03E-01		2014年の統計値(日本人男性喫煙率30.3%)	3.03E-01	
2.72	(タバコ)喫煙しながら据付ける確率	1.00E-01		据付中に最大10%の時間を喫煙 (ADLの値 ²⁻²⁾)	1.00E-01		据付中に最大10%の時間を喫煙 (ADLの値 ²⁻²⁾)	1.00E-01	
2.73	(タバコ)据付者が指示を無視	1.00E-02		自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻²⁾ (10%)×1/10	1.00E-02		自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻²⁾ (10%)×1/10	1.00E-02	
2.74	(タバコ)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.00E+00		マッチ・石油ライターの存在確率を1.0とする	1.00E+00		マッチ・石油ライターの存在確率を1.0とする	1.00E+00	
2.75	(タバコ)ライター・マッチの点火時間の割合	1.67E-02		喫煙5分中に着火5sとして 5/(5*60)=1.67E-02 (ADLの値 ²⁻²⁾)	1.67E-02		喫煙5分中に着火5sとして 5/(5*60)=1.67E-02 (ADLの値 ²⁻²⁾)	1.67E-02	
2.76	(タバコ)据付者側への冷媒漏洩発生	5.00E-01		冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした	5.00E-01		冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした	5.00E-01	
2.8.1	(ロウ付)操作弁を誤操作する確率(溶接時)	1.00E-03		誤操作確率はヒューマンエラー1/1000	1.00E-03		誤操作確率はヒューマンエラー1/1000	1.00E-03	
2.8.2	(ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.00E-05		ヒューマンエラー1.0E-3かつ、ロウ付け箇所が冷媒漏えいと遭遇する確率1/100とした	1.00E-05		ヒューマンエラー1.0E-3かつ、ロウ付け箇所が冷媒漏えいと遭遇する確率1/100とした	1.00E-05	
2.8.3	(ロウ付)誤充填(窒素→冷媒)	1.00E-06		窒素置換を間違えて冷媒とする確率。ポンペに表示等があることからヒューマンエラーの値、かつポンペ搬入時のエラー1/1000	1.00E-06		窒素置換を間違えて冷媒とする確率。ポンペに表示等があることからヒューマンエラーの値、かつポンペ搬入時のエラー1/1000	1.00E-06	
2.8.4	(ロウ付)室外機配管ロウ付 *時間的遭遇確率	2.78E-03		液管・ガス管の溶接2か所。1か所20秒。据付作業を4時間。2×20/(4×60×60)=2.78E-03	2.78E-03		液管・ガス管の溶接2か所。1か所20秒。据付作業を4時間。2×20/(4×60×60)=2.78E-03	2.78E-03	
2.8.5	(ロウ付)室外機バーナ使用時に据付者側に冷媒が漏洩する確率 *空間的遭遇確率	1.07E-04		可燃域体積[室外機時空積(6.39E-01)/48min]／空間体積125m3	2.20E-03		可燃域体積[室外機時空積(1.52E+00)/48min]／空間体積14.4m3	2.24E+01	
2.8.6	(ロウ付)室外機 時間・体積あたりのバーナ存在確率	2.92E-03		液管・ガス管の溶接2か所。据付作業を4時間。作業空間1m3。既設配管の割合2.2項を乗じる。2/(4×60)min/1m3×0.35=2.92E-03	2.92E-03		液管・ガス管の溶接2か所。据付作業を4時間。作業空間1m3。既設配管の割合2.2項を乗じる。2/(4×60)min/1m3×0.35=2.92E-03	2.92E-03	
2.8.11	(ロウ付)アセチレンバーナを使用	1.00E+00		使用比率が不明なためアセチレン使用が100%とした。(修理と同じ)	1.00E+00		使用比率が不明なためアセチレン使用が100%とした。(修理と同じ)	1.00E+00	
2.8.12	(ロウ付)据付者が漏洩に気づかない確率	1.00E-01		10回に1回は気づかないとした。	1.00E-01		10回に1回は気づかないとした。	1.00E-01	
2.90	携帯形冷媒漏洩検知器の携行による漏れ検査実施						冷媒漏洩検知器の携行による漏れ検査実施(1/100に低減)、ただし20回に1回は携行忘れとする。19/20×1/100+1/20×1=5.95E-02	5.95E-02	
2.91	作業員への教育・訓練を実施						作業員に対し教育を実施することで、1/10のリスク低減	1.00E-01	
	設置ケース別発生確率	2.15E-09			3.61E-09			2.66E-06	2.00E-08

微燃性冷媒リスクアセスメント 低温機器

CU_FTA-01a 据付時FTA コンデンシングユニット 横吹きタイプ(喫煙以外の室外機詳細) R32、

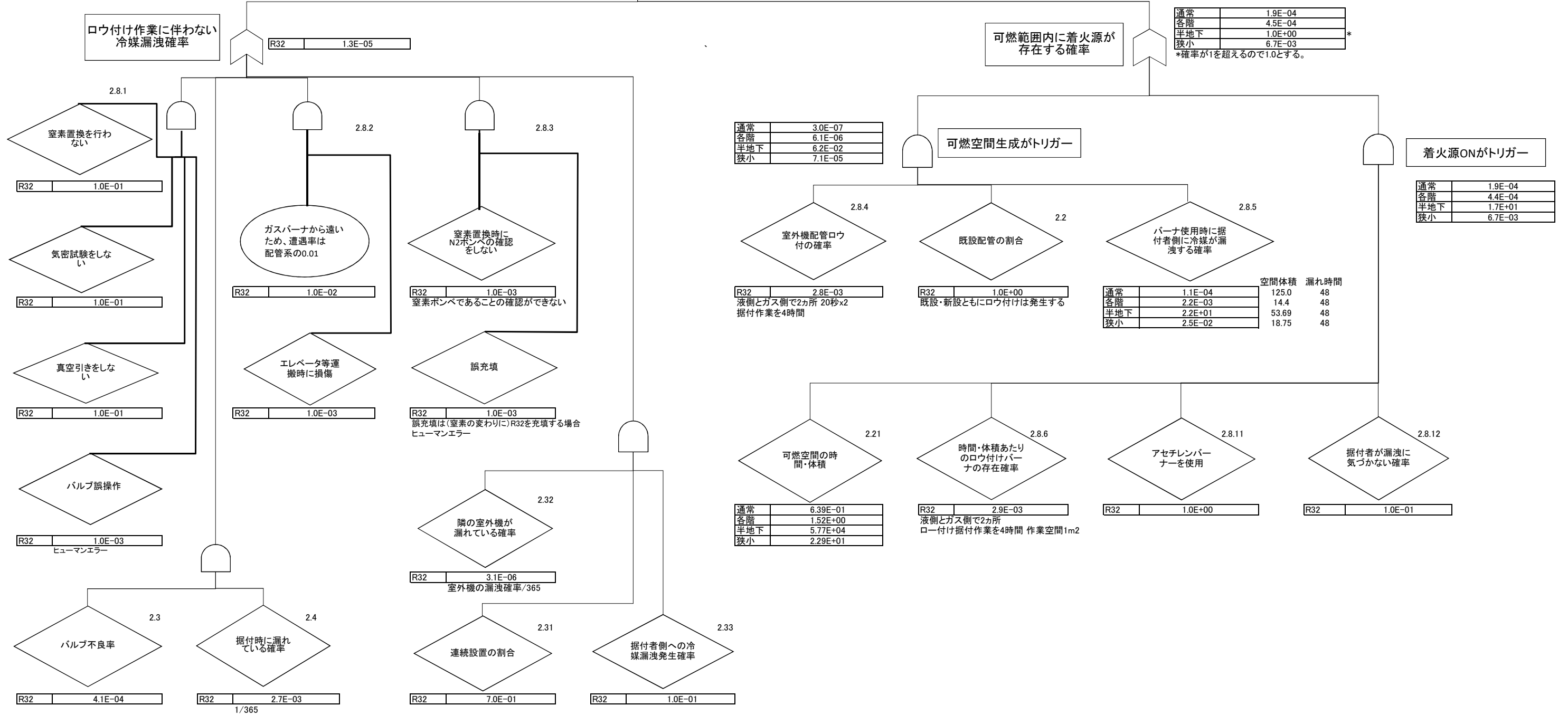
注) “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。



微燃性冷媒リスクアセスメント 低温機器
 CU_FTA-01a 据付時FTA コンデンシングユニット 横吹きタイプ(室外ロウ付詳細) R32、19kg

注) “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。

通常	2.5E-09
各階	6.0E-09
半地下	1.3E-05
狭小	9.0E-08



CU_FTA-01b 据付時FTA 数値割付表(低温機器 コンデンシングユニット 横吹きタイプ R1234yf, 19kg)

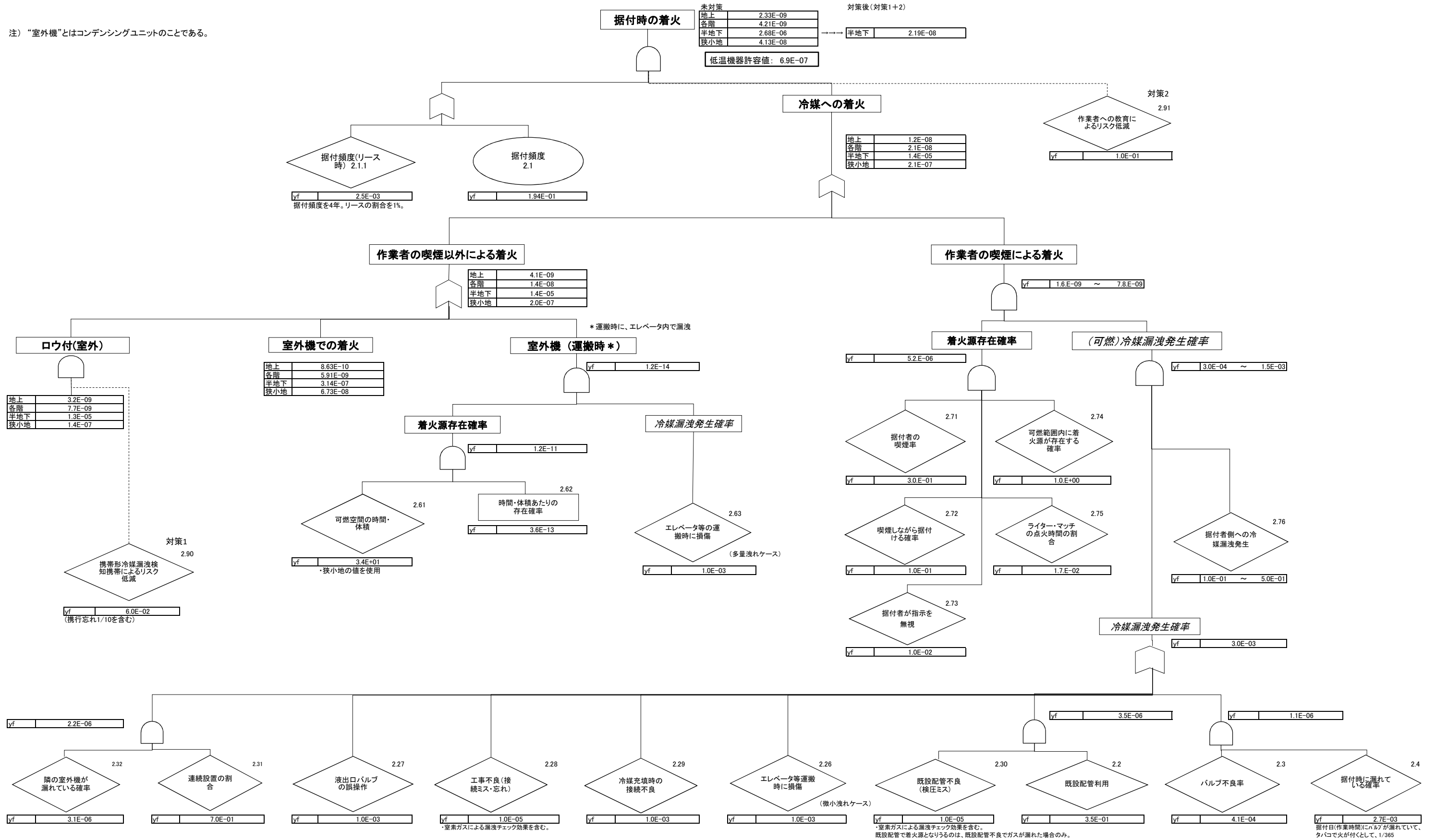
注)1. “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。

2. ヒューマンエラーは、専門業者による作業として1.0E-04が基本であるが、低温機器は食品保管が主目的であり、作業に時間的な制約を設けられることも多いため、1.0E-03とする。

No.	項目	通常設置 (全開放 2.5m×50m2, 19kg)		各階設置 (前面開 4m×3.6m2, 19kg)		半地下設置 (四方閉, 3.5m×15.34m3, 19kg)		狭小設置 (1面部分開放 2.5m×7.5m2, 19kg)		
		未対策	対策	理由	未対策	対策	理由	未対策	対策	理由
2.1	据付頻度	1.94E-01		年間出荷台数(2009~2013平均)/市場ストック台数とすると、28200台/145600台=1.94E-01	1.94E-01		年間出荷台数(2009~2013平均)/市場ストック台数とすると、28200台/145600台=1.94E-01	1.94E-01		年間出荷台数(2009~2013平均)/市場ストック台数とすると、28200台/145600台=1.94E-01
2.1.1	据付頻度(リース時)	2.50E-03		4年とし、リースの割合を1%とする。	2.50E-03		4年とし、リースの割合を1%とする。	2.50E-03		4年とし、リースの割合を1%とする。
2.2	既設配管利用割合	3.50E-01		既設配管を利用する場合は店舗機の場合35%	3.50E-01		既設配管を利用する場合は店舗機の場合35%	3.50E-01		既設配管を利用する場合は店舗機の場合35%
2.3	室外機操作弁不良率	4.05E-04		ビル用マルチ室外機操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数	4.05E-04		ビル用マルチ室外機操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数	4.05E-04		ビル用マルチ室外機操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数
2.4	据付時に操作弁が漏れている確率	2.74E-03		据付日に漏れていて、火が付くとして365日分の1日(=1/365)	2.74E-03		据付日に漏れていて、火が付くとして365日分の1日(=1/365)	2.74E-03		据付日に漏れていて、火が付くとして365日分の1日(=1/365)
2.6	室外機接続を先にする割合	1.00E-01		通常、室外への配管接続は最後であり、1/10とした。	1.00E-01		通常、室外への配管接続は最後であり、1/10とした。	1.00E-01		通常、室外への配管接続は最後であり、1/10とした。
2.21	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	8.27E-01		R1234yf 試算数値 時空積0.827、持続時間15分13秒 使用停止時の値(店舗PAC室外機)	1.96E+00		R1234yf 時空積1.31E+05 使用停止時の値(店舗PAC室外機)	3.44E+01		R1234yf 時空積3.44E+01 使用停止時の値(店舗PAC室外機)
2.22.1	(室外機)電気スパーク [時間・体積当たりの着火源存在確率]	5.85E-13		店舗PAC室外機“使用”停止中の値を用いる(市場台数は低温数値)年5.6件/145600台/125m3/(365×24×60)min=5.85E-13	5.08E-12		店舗PAC室外機“使用”停止中の値を用いる(市場台数は低温数値)年5.6件/145600台/14.4m3/(365×24×60)min=5.08E-12	1.36E-12		店舗PAC室外機“使用”停止中の値を用いる(市場台数は低温数値)年5.6件/145600台/18.75m3/(365×24×60)min=1.36E-12
2.22.2	(室外機)ボイラー・石油ガス機器 [着火源存在確率]	2.86E-07		時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 =(運転率×普及率)×(可燃域平均容積/空間容積) =65.8%×0.1%×5.43E-02 m3/125m3 =2.86E-07 運転率=(24時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/365×24=65.8%	1.96E-06		時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 =(運転率×普及率)×(可燃域平均容積/空間容積) =21.9%×0.1%×1.29E-01 m3/14.4m3 =1.96E-06 運転率=(8時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/365×24=21.9%	1.04E-04		時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 =(運転率×普及率)×(可燃域平均容積/空間容積) =21.9%×0.1%×2.56E+01 m3/53.69m3 =1.04E-04 運転率=(8時間/日 × 20日/月 × 12ヶ月)/365×24=21.9% 可燃域平均容積はR32値の√2.1倍とする
2.26	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用
2.27	(室外機)液出口バルブの誤操作	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用
2.28	(室外機)工事不良(接続ミス・忘れ)	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。
2.29	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用
2.30	(室外機)既設配管流用	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。	1.00E-05		ビル用マルチと同じ、窒素検圧を実施するためヒューマンエラーの1/100の値とした。
2.31	(室外機)連続設置の割合	7.00E-01		室外機の連続設置の据付割合を70%とする。	7.00E-01		室外機の連続設置の据付割合を70%とする。	7.00E-01		室外機の連続設置の据付割合を70%とする。
2.32	(室外機)隣の室外機が漏れている確率	3.11E-06		室外機使用時の冷媒漏洩確率(急速、噴出)=1.1E-03+3.34E-05と同日に漏れている確率1/365の積	3.11E-06		室外機使用時の冷媒漏洩確率(急速、噴出)=1.1E-03+3.34E-05と同日に漏れている確率1/365の積	3.11E-06		室外機使用時の冷媒漏洩確率(急速、噴出)=1.1E-03+3.34E-05と同日に漏れている確率1/365の積
2.33	(室外機)据付者側への冷媒漏洩発生確率	1.00E-01		店舗PAC室外機と同様の値を採用	1.00E-01		店舗PAC室外機と同様の値を採用	1.00E-01		店舗PAC室外機と同様の値を採用
2.61	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.44E+01		R1234yf 室外狭小設置の値を用いた。使用(室外)停止時と同じ	3.44E+01		室外狭小設置の値を用いた。	3.44E+01		室外狭小設置の値を用いた。
2.62	(室外機/エレベータ内)時間・体積当たりの着火源存在確率	3.60E-13		店舗PAC室外機“据付時”の値を参照	3.60E-13		店舗PAC室外機“据付時”の値を参照	3.60E-13		店舗PAC室外機“据付時”の値を参照
2.63	(室外機/エレベータ内)運搬による損傷	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用	1.00E-03		ヒューマンエラー発生確率、低温機器は1.0E-03を使用
2.71	(タバコ)据付者の喫煙率	3.03E-01		2014年の統計値(日本人男性喫煙率30.3%)	3.03E-01		2014年の統計値(日本人男性喫煙率30.3%)	3.03E-01		2014年の統計値(日本人男性喫煙率30.3%)
2.72	(タバコ)喫煙しながら据付けられる確率	1.00E-01		据付中に最大10%の時間を喫煙 (ADLの値 ²⁻²)	1.00E-01		据付中に最大10%の時間を喫煙 (ADLの値 ²⁻²)	1.00E-01		据付中に最大10%の時間を喫煙 (ADLの値 ²⁻²)
2.73	(タバコ)据付者が指示を無視	1.00E-02		自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻² (10%)×1/10	1.00E-02		自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻² (10%)×1/10	1.00E-02		自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻² (10%)×1/10
2.74	(タバコ)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.00E+00		マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする	1.00E+00		マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする	1.00E+00		マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする
2.75	(タバコ)ライター・マッチの点火時間の割合	1.67E-02		喫煙5分中に着火5sとして5/(5*60)=1.67E-02 (ADLの値 ²⁻²)	1.67E-02		喫煙5分中に着火5sとして5/(5*60)=1.67E-02 (ADLの値 ²⁻²)	1.67E-02		喫煙5分中に着火5sとして5/(5*60)=1.67E-02 (ADLの値 ²⁻²)
2.76	(タバコ)据付者側への冷媒漏洩発生	5.00E-01		冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした	5.00E-01		冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした	5.00E-01		冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした
2.8.1	(ロウ付)操作弁を誤操作する確率(溶接時)	1.00E-03		誤操作確率はヒューマンエラー1/1000	1.00E-03		誤操作確率はヒューマンエラー1/1000	1.00E-03		誤操作確率はヒューマンエラー1/1000
2.8.2	(ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.00E-05		ヒューマンエラー1.0E-3かつ、ロウ付け箇所が冷媒漏えいと遭遇する確率1/100とした	1.00E-05		ヒューマンエラー1.0E-3かつ、ロウ付け箇所が冷媒漏えいと遭遇する確率1/100とした	1.00E-05		ヒューマンエラー1.0E-3かつ、ロウ付け箇所が冷媒漏えいと遭遇する確率1/100とした
2.8.3	(ロウ付) 誤充填(窒素→冷媒)	1.00E-06		窒素置換を間違えて冷媒でする確率。ポンペに表示等があることからヒューマンエラーの値、かつポンペ搬入時のエラー1/1000	1.00E-06		窒素置換を間違えて冷媒でする確率。ポンペに表示等があることからヒューマンエラーの値、かつポンペ搬入時のエラー1/1000	1.00E-06		窒素置換を間違えて冷媒でする確率。ポンペに表示等があることからヒューマンエラーの値、かつポンペ搬入時のエラー1/1000
2.8.4	(ロウ付) 室外機配管ロウ付 *時間的遭遇確率	2.78E-03		液管・ガス管の溶接2か所。1か所20秒。据付作業を4時間。2×20/(4×60×60)=2.78E-03	2.78E-03		液管・ガス管の溶接2か所。1か所20秒。据付作業を4時間。2×20/(4×60×60)=2.78E-03	2.78E-03		液管・ガス管の溶接2か所。1か所20秒。据付作業を4時間。2×20/(4×60×60)=2.78E-03
2.8.5	(ロウ付) 室外機バーナ使用時に据付者側に冷媒が漏洩する確率 *空間的遭遇確率	1.38E-04		可燃域体積[室外機時空積(8.27E-01)/48min]/空間体積125m3	2.84E-03		可燃域体積[室外機時空積(1.96E+00)/48min]/空間体積14.4m3	5.08E+01		可燃域体積[室外機時空積(1.31E+05)/48min]/空間体積53.69m3
2.8.6	(ロウ付) 室外機 時間・体積あたりのバーナ存在確率	2.92E-03		液管・ガス管の溶接2か所。据付作業を4時間。作業空間1m3。既設配管の割合2.2項を乗じる。2/(4×60)min/1m3×0.35=2.92E-03	2.92E-03		液管・ガス管の溶接2か所。据付作業を4時間。作業空間1m3。既設配管の割合2.2項を乗じる。2/(4×60)min/1m3×0.35=2.92E-03	2.92E-03		液管・ガス管の溶接2か所。据付作業を4時間。作業空間1m3。既設配管の割合2.2項を乗じる。2/(4×60)min/1m3×0.35=2.92E-03
2.8.11	(ロウ付) アセチレンバーナを使用	1.00E+00		使用比率が不明なためアセチレン使用が100%とした。(修理と同じ)	1.00E+00		使用比率が不明なためアセチレン使用が100%とした。(修理と同じ)	1.00E+00		使用比率が不明なためアセチレン使用が100%とした。(修理と同じ)
2.8.12	(ロウ付) 据付者が漏洩に気づかない確率	1.00E-01		10回に1回は気づかないとした。	1.00E-01		10回に1回は気づかないとした。	1.00E-01		10回に1回は気づかないとした。
2.90	携帯形冷媒漏洩検知器の携行による漏れ検査実施							5.95E-02		冷媒漏洩検知器の携行による漏れ検査実施(1/100に低減)、ただし20回に1回は携行忘れとする。19/20回×1/100+1/20×1=5.95E-02
2.91	作業員への教育・訓練を実施							1.00E-01		作業員に対し教育を実施することで、1/100のリスク低減
	設置ケース別発生確率	2.33E-09			4.21E-09			2.68E-06	2.19E-08	4.13E-08

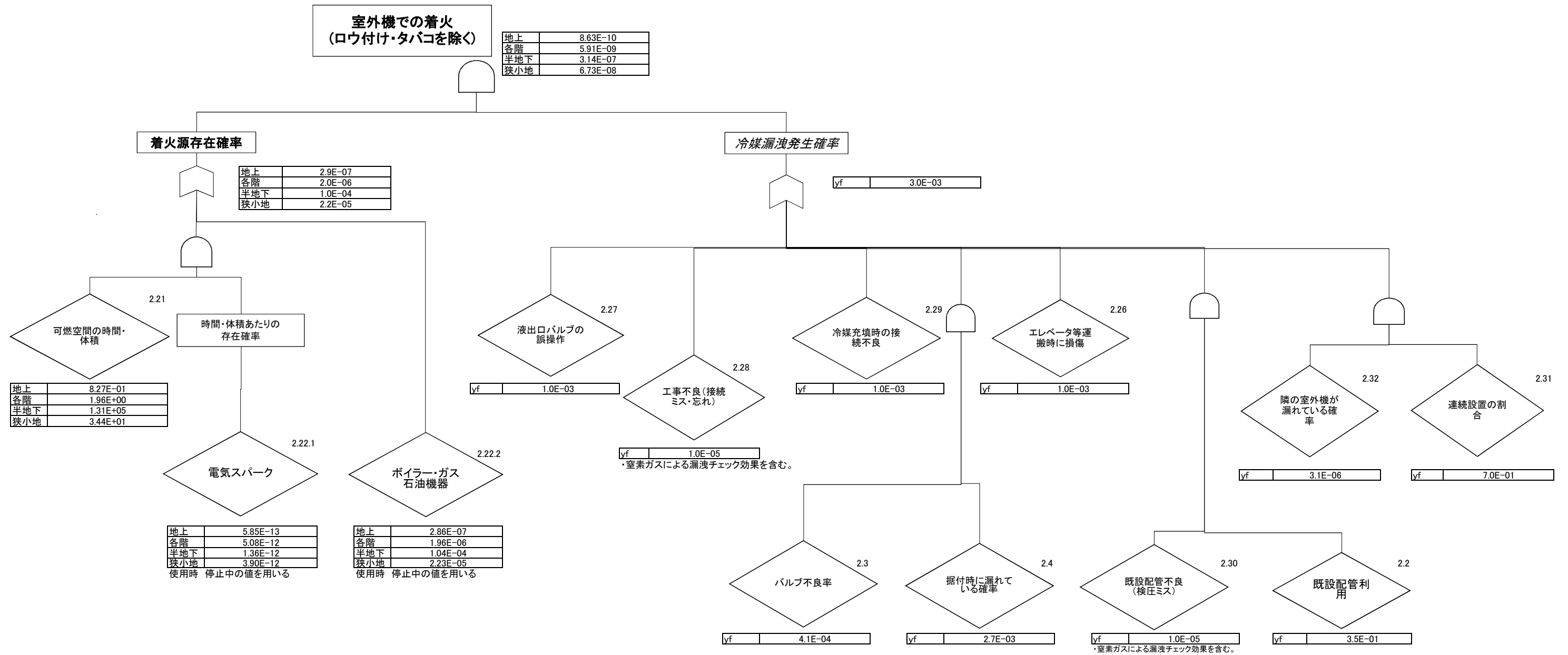
微燃性冷媒リスクアセスメント 低温機器
CU_FTA-01b 据付時FTA コンデンシングユニット 横吹きタイプ R1234yf、

注) “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。



微燃性冷媒リスクアセスメント 低温機器
 CU_FTA-01b 据付時FTA コンデンシングユニット 横吹き形 (室外機詳細) R1234yf、19kg

注) “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。



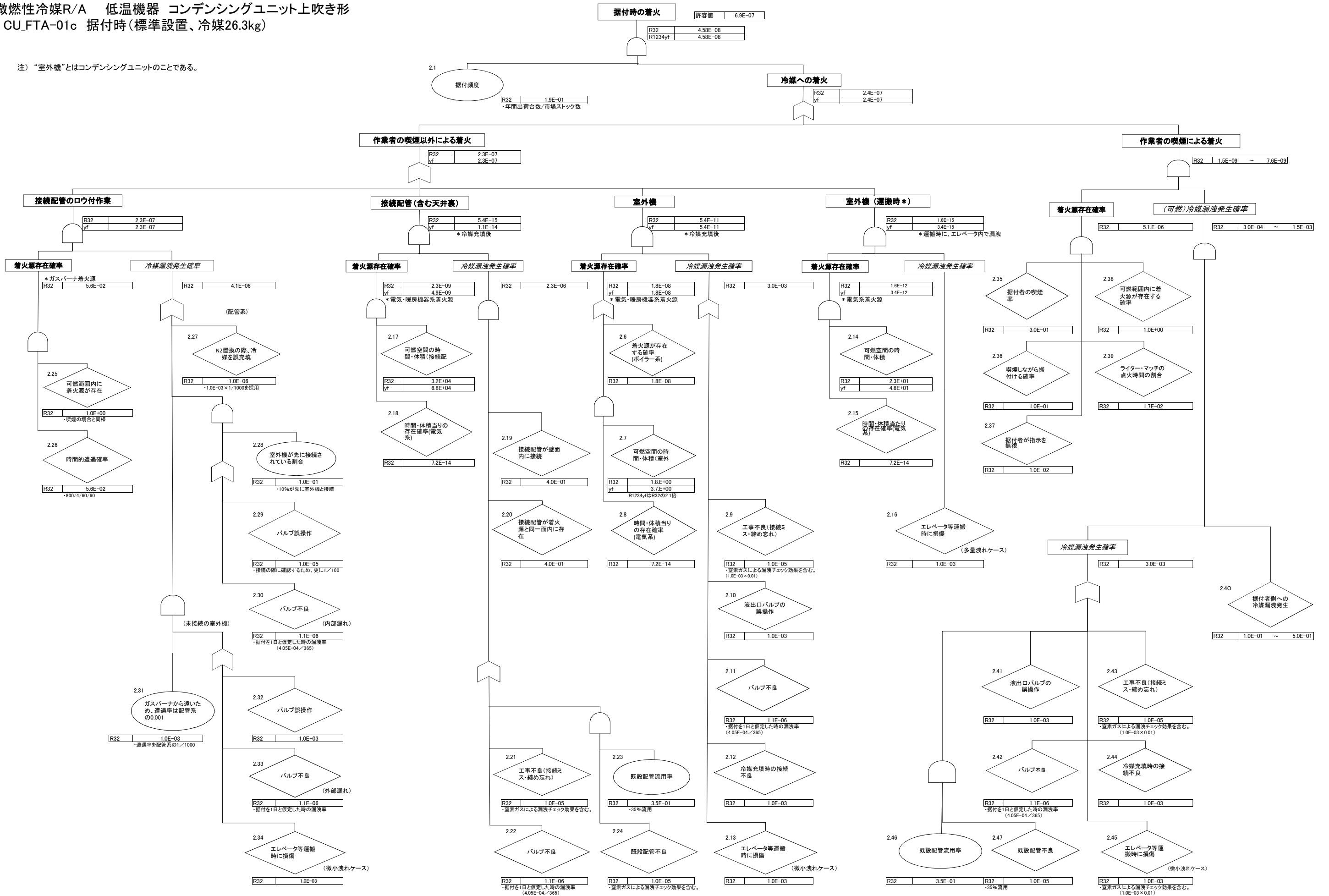
確率数値割付表

No.	項目	R32		R1234yf		備考
		未対策	対策	未対策	対策	
2.1	据付頻度	1.94E-01				年間出荷台数(2009~2013平均)／市場ストック台数とすると、28200/145600=1.94E-01
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)	1.78E-08				時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 (運転率×普及率)×(可燃域平均容積／空間容積)=21.92%×0.1%×0.0829 m3／1020 m3 運転率=(8時間/日 ×20日/月 ×12ヶ月)／(365×24)=21.92%、使用時(室外機停止中)と同じ値
2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m3)	1.75E+00		3.68E+00		ビル用マルチ(使用時・停止中)の値、1.75E+00を採用。R1234yfは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)	7.17E-14				空調室外機の発火・発煙事故件数:年5.6件(NITE H17-21統計)、コンデンシングユニットの市場(小形店舗用)台数:14.56万台より、5.6/145600/空間容積1020m3/(365×24×60)min =7.17E-14
2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.10	(室外機)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.11	(室外機)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03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)	2.29E+01		4.81E+01		エレベータの運搬も考慮。数値は店舗PAC室外機の値を用いた。R1234yfは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)	7.17E-14				No2.8と同じ
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-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)	3.24E+04		6.80E+04		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m3)は、3.24E+04を採用。R1234yfは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)	7.17E-14				No2.8と同じ
2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01				ビル用マルチの値を採用
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				ビル用マルチの値を採用
2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.22	(接続配管)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.23	(接続配管)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.24	(接続配管)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.25	(配管口ウ付)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	(配管口ウ付)時間的遭遇確率	5.56E-02				ビル用マルチの値 800/(4*60*60)を使用
2.27	(配管口ウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-06				本FTAでは、作業員ヒューマンエラー1.0E-03×ボンベ搬入時のエラー1/1000の値を使用
2.28	(配管口ウ付)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	(配管口ウ付)バルブ誤操作	1.0E-05				ヒューマンエラー:配管に接続時にチェックするため、1.0E-03/100を使用
2.30	(配管口ウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.31	(配管口ウ付)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	(配管口ウ付)バルブ誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.33	(配管口ウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.34	(配管口ウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.03E-01				(2014年統計値)日本人男性の喫煙率30.3%
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付ける確率	1.0E-01				据付中に最大10%の時間を喫煙(ADLの値 ²⁻²⁾)
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02				自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻²⁾ (10%)×1/10
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00				マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.67E-02				喫煙5分中に着火5sの比率:5/(5*60)=1.67E-02(ADLの値 ²⁻²⁾)
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01 ~ 5.0E-01				冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした
2.41	(喫煙)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.46	(喫煙)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.47	(喫煙)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		4.58E-08		4.58E-08		

注) 1. “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。
2. ヒューマンエラーは、専門業者による作業として1.0E-04が基本であるが、低温機器は食品保管が主目的であり、作業に時間的な制約を設けられることも多いため、1.0E-03とする。
3. R1234yfの可燃空間の時間・体積(min・m3)は、R32に比べて、主に冷媒量増加による1.33倍と、高湿度条件での(ISO817条件に比べ)1.58倍から、1.33×1.58=2.1倍を用いる

微燃性冷媒R/A 低温機器 コンデンシングユニット上吹き形
CU_FTA-01c 据付時(標準設置、冷媒26.3kg)

注) “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。



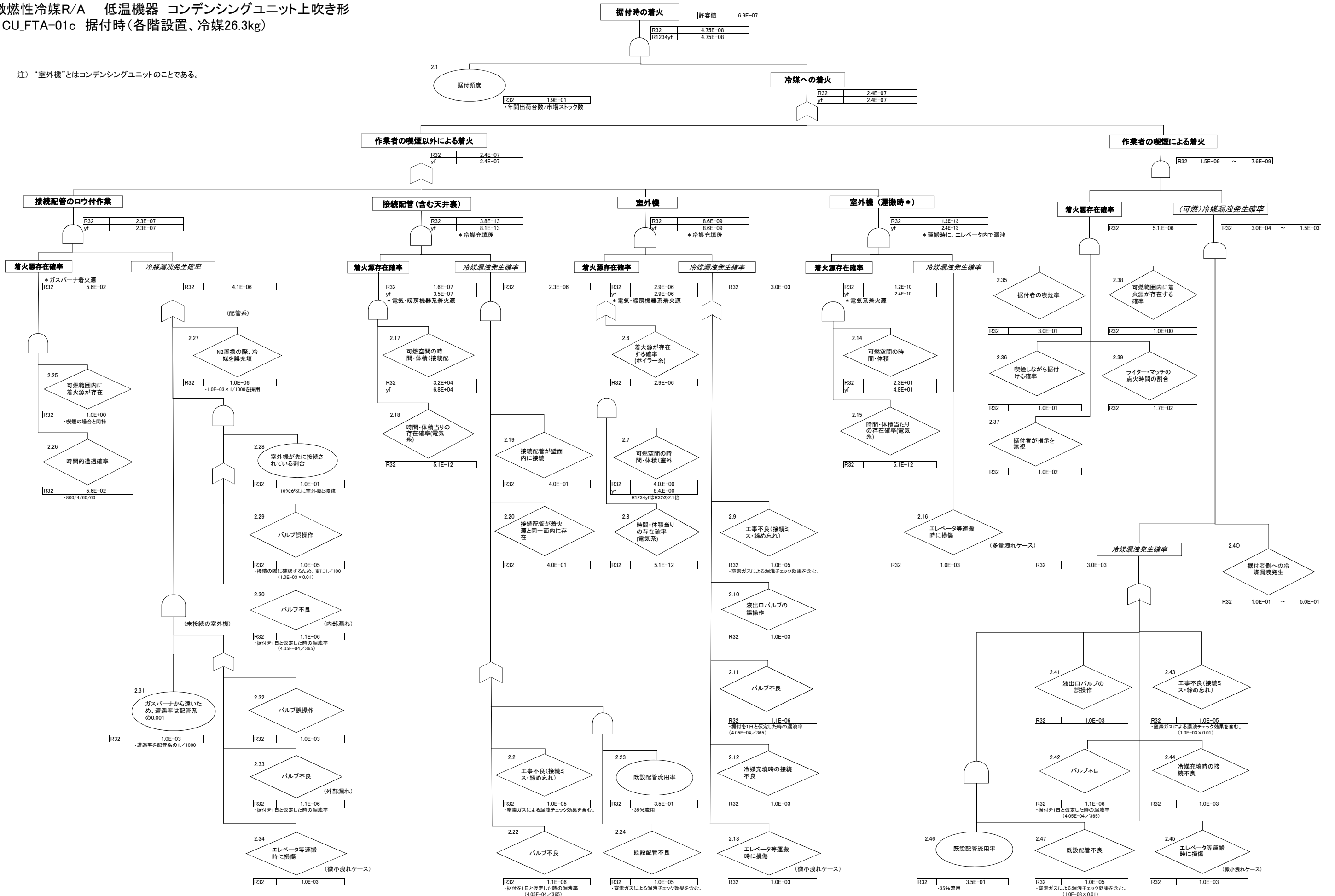
確率数値割付表

No.	項目	R32		R1234yf		備考
		未対策	対策	未対策	対策	
2.1	据付頻度	1.94E-01				年間出荷台数(2009~2013平均)/市場ストック台数とすると、28200/145600=1.94E-01
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)	2.87E-06				時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 (運転率×普及率)×(可燃域平均容積/空間容積)=21.92%×0.1%×0.1887m ³ /14.4m ³ 運転率=(8時間/日×20日/月×12ヶ月)/(365×24)=21.92%、使用時(室外機停止中)と同じ値
2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	4.02E+00		8.44E+00		ビルマル室外機(使用時・停止中)の値、4.02E+00を採用。R1234yfは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)	5.08E-12				室外機の発火・発煙事故件数:年5.6件(NITE H17-21統計)、コンデンシングユニットの市場(小形店舗用)存在台数:14.56万台より、5.6/145600/空間容積14.4m ³ /(365×24×60)min =5.08E-12
2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.10	(室外機)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.11	(室外機)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	2.29E+01		4.81E+01		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。R1234yfは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)	5.08E-12				No2.8と同じ
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-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	3.24E+04		6.80E+04		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m ³)は、3.24E+04を採用。R1234yfは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)	5.08E-12				No2.8と同じ
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-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.22	(接続配管)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.23	(接続配管)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.24	(接続配管)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100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	5.56E-02				ビル用マルチの値 800/(4*60*60)を使用
2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-06				本FTAでは、作業者ヒューマンエラー1.0E-03×ポンペ搬入時のエラー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)バルブ誤操作	1.0E-05				ヒューマンエラー:配管に接続時にチェックするため、1.0E-03/100を使用
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
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)バルブ誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.03E-01				(2014年統計値)日本人男性の喫煙率30.3%
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付け確率	1.0E-01				据付中に最大10%の時間を喫煙(ADLの値 ²⁻²)
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02				自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻² (10%)×1/10
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00				マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.67E-02				喫煙5分中に着火5sの比率:5/(5*60)=1.67E-02(ADLの値 ²⁻²)
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01 ~ 5.0E-01				冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした
2.41	(喫煙)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.46	(喫煙)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.47	(喫煙)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		4.75E-08		4.75E-08		

- 注) 1. “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。
 2. ヒューマンエラーは、専門業者による作業として1.0E-04が基本であるが、低温機器は食品保管が主目的であり、作業に時間的な制約を設けられることも多いため、1.0E-03とする。
 3. R1234yfの可燃空間の時間・体積(min・m³)は、R32に比べて、主に冷媒量増加による1.33倍と、高湿度条件での(ISO817条件に比べ)1.58倍から、1.33×1.58=2.1倍を用いる

微燃性冷媒R/A 低温機器 コンデンシングユニット上吹き形
CU_FTA-01c 据付時(各階設置、冷媒26.3kg)

注) “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。



確率数値割付表

No.	項目	R32		R1234yf		備考
		未対策	対策	未対策	対策	
2.1	据付頻度	1.94E-01				年間出荷台数(2009~2013平均)/市場ストック台数とすると、28200/145600=1.94E-01
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)	6.69E-05				時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 (運転率×普及率)×(可燃域平均容積/空間容積)=21.92%×0.1%×16.381m ³ /53.69m ³ 運転率=(8時間/日×20日/月×12ヶ月)/(365×24)=21.92%、使用時(室外機停止中)と同じ値
2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	6.31E+04		1.33E+05		ビルマル室外機(使用時・停止中)の値、6.31E+04を採用。R1234yfは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)	1.36E-12				室外機の発火・発煙事故件数:年5.6件(NITE H17-21統計)、コンデンシングユニットの市場(小形店舗用)存在台数:14.56万台より、5.6/145600/空間容積53.69m ³ /(365×24×60)min =1.36E-12
2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.10	(室外機)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.11	(室外機)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	2.29E+01		4.81E+01		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。R1234yfは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)	1.36E-12				No2.8と同じ
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-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	3.24E+04		6.80E+04		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m ³)は、3.24E+04を採用。R1234yfは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)	1.36E-12				No2.8と同じ
2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01				ビル用マルチの値を採用
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				ビル用マルチの値を採用
2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.22	(接続配管)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.23	(接続配管)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.24	(接続配管)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100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	5.56E-02				ビル用マルチの値 800/(4*60*60)を使用
2.27	(配管ロウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-06				本FTAでは、作業員ヒューマンエラー1.0E-03×ポンペ搬入時のエラー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)バルブ誤操作	1.0E-05				ヒューマンエラー:配管に接続時にチェックするため、1.0E-03/100を使用
2.30	(配管ロウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
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倍と仮定
2.32	(配管ロウ付)バルブ誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.33	(配管ロウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.34	(配管ロウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.03E-01				(2014年統計値)日本人男性の喫煙率30.3%
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付け確率	1.0E-01				据付中に最大10%の時間を喫煙(ADLの値 ²⁻²)
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02				自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻² (10%)×1/10
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00				マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.67E-02				喫煙5分中に着火5sの比率:5/(5*60)=1.67E-02(ADLの値 ²⁻²)
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01 ~ 5.0E-01				冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした
2.41	(喫煙)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.46	(喫煙)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.47	(喫煙)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		2.79E-07		2.79E-07		

- 注) 1. “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。
2. ヒューマンエラーは、専門業者による作業として1.0E-04が基本であるが、低温機器は食品保管が主目的であり、作業に時間的な制約を設けられることも多いため、1.0E-03とする。
3. R1234yfの可燃空間の時間・体積(min・m³)は、R32に比べて、主に冷媒量増加による1.33倍と、高湿度条件での(ISO817条件に比べ)1.58倍から、1.33×1.58=2.1倍を用いる

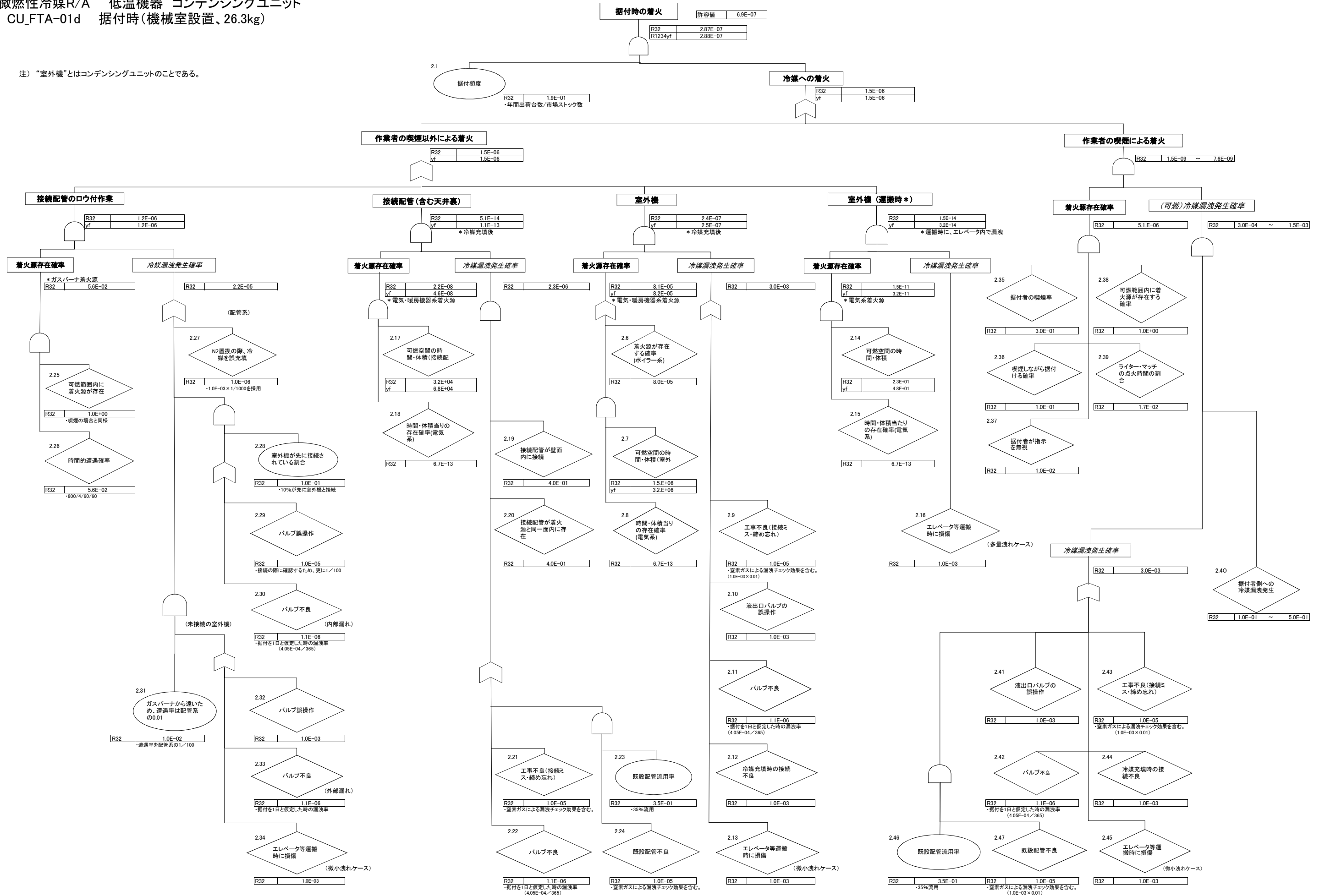
確率数値割付表

No.	項目	R32		R1234yf		備考
		未対策	対策	未対策	対策	
2.1	据付頻度	1.94E-01				年間出荷台数(2009~2013平均)／市場ストック台数とすると、28200/145600=1.94E-01
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)	8.03E-05				時間的遭遇確率×空間的遭遇確率 (運転率×普及率)×(可燃域平均容積／空間容積)=21.92%×0.1%×39.917 m ³ /108.9 m ³ 運転率=(8時間/日×20日/月×12ヶ月)/(365×24)=21.92%、使用時(室外機停止中)と同じ値
2.7	(室外機)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	1.54E+06		3.23E+06		ビルマル室外機(使用時・停止中・未対策)の値、1.54E+06を採用。 R1234yfは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)	6.72E-13				室外機の発火・発煙事故件数:年5.6件(NITE H17-21統計)、コンデンシングユニットの市場(小形店舗用)存在台数:14.56万台より、 5.6/145600/空間容積108.9m ³ /(365×24×60)min =6.72E-13
2.9	(室外機)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.10	(室外機)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.11	(室外機)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.12	(室外機)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.13	(室外機)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.14	(室外機/エレベータ内)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	2.29E+01		4.8E+01		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。 R1234yfは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)	6.72E-13				No2.8と同じ
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-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.17	(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m ³)	3.24E+04		6.80E+04		(接続配管)可燃空間の時間・体積(min・m ³)は、3.24E+04を採用。 R1234yfは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)	6.72E-13				No2.8と同じ
2.19	(接続配管)接続配管が壁面内に存在する確率	4.0E-01				ビル用マルチの値を採用
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				ビル用マルチの値を採用
2.21	(接続配管)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.22	(接続配管)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.23	(接続配管)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.24	(接続配管)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.25	(配管口ウ付)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	(配管口ウ付)時間的遭遇確率	5.56E-02				ビル用マルチの値 800/(4*60*60)を使用
2.27	(配管口ウ付)N2置換の際、冷媒を誤充填	1.0E-06				本FTAでは、作業者ヒューマンエラー1.0E-03×ポンベ搬入時のエラー1/1000の値を使用
2.28	(配管口ウ付)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	(配管口ウ付)バルブ誤操作	1.0E-05				ヒューマンエラー:配管に接続時にチェックするため、1.0E-03/100を使用
2.30	(配管口ウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.31	(配管口ウ付)室外機の配管に対する遭遇率の感度	1.0E-02				配管の0.01倍と仮定
2.32	(配管口ウ付)バルブ誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.33	(配管口ウ付)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.34	(配管口ウ付)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.35	(喫煙)据付者の喫煙率	3.03E-01				(2014年統計値)日本人男性の喫煙率30.3%
2.36	(喫煙)喫煙しながら据付けられる確率	1.0E-01				据付中に最大10%の時間を喫煙(ADLの値 ²⁻²)
2.37	(喫煙)据付者が指示を無視	1.0E-02				自身の安全にかかわることから、ADLの値 ²⁻² (10%)×1/10
2.38	(喫煙)可燃範囲内に着火源が存在する確率	1.0E+00				マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする
2.39	(喫煙)ライター・マッチの点火時間の割合	1.67E-02				喫煙5分中に着火5sの比率:5/(5*60)=1.67E-02(ADLの値 ²⁻²)
2.40	(喫煙)据付者側への冷媒漏洩発生	1.0E-01 ~ 5.0E-01				冷媒漏洩の方向が喫煙者の方向となる確率を最大50%とした
2.41	(喫煙)液出口バルブの誤操作	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.42	(喫煙)バルブ不良	1.11E-06				ビル用マルチ操作弁交換比率。1年間の対象部品交換件数/室外機市場ストック数=4.05E-04、据付1日として4.05E-04/365
2.43	(喫煙)工事不良(接続ミス・締め忘れ)	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
2.44	(喫煙)冷媒充填時の接続不良	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.45	(喫煙)エレベータ等の運搬による損傷	1.0E-03				ヒューマンエラー:低温機器は1.0E-03を使用
2.46	(喫煙)既設配管流用率	3.5E-01				35%の流用率と仮定
2.47	(喫煙)既設配管不良	1.0E-05				ヒューマンエラー: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-03/100を使用
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)		2.87E-07		2.88E-07		

- 注) 1. “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。
2. ヒューマンエラーは、専門業者による作業として1.0E-04が基本であるが、低温機器は食品保管が主目的であり、作業に時間的な制約を設けられることも多いため、1.0E-03とする。
3. R1234yfの可燃空間の時間・体積(min・m³)は、R32に比べて、主に冷媒量増加による1.33倍と、高湿度条件での(ISO817条件に比べ)1.58倍から、1.33×1.58=2.1倍を用いる

微燃性冷媒R/A 低温機器 コンデンシングユニット
CU_FTA-01d 据付時(機械室設置、26.3kg)

注) “室外機”とはコンデンシングユニットのことである。



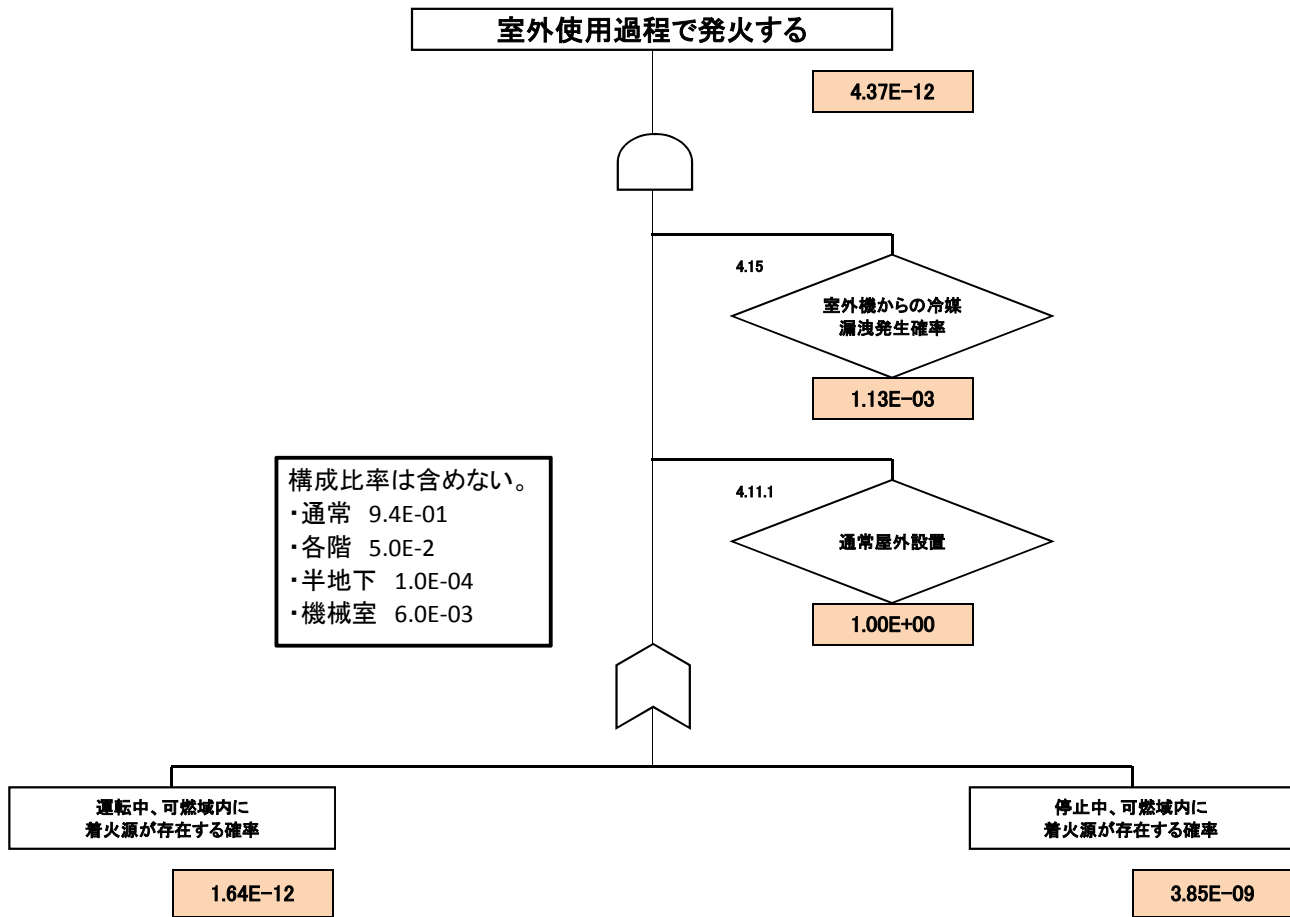
ビル用マルチベース:コンデンシングユニット使用時リスクアセスメント

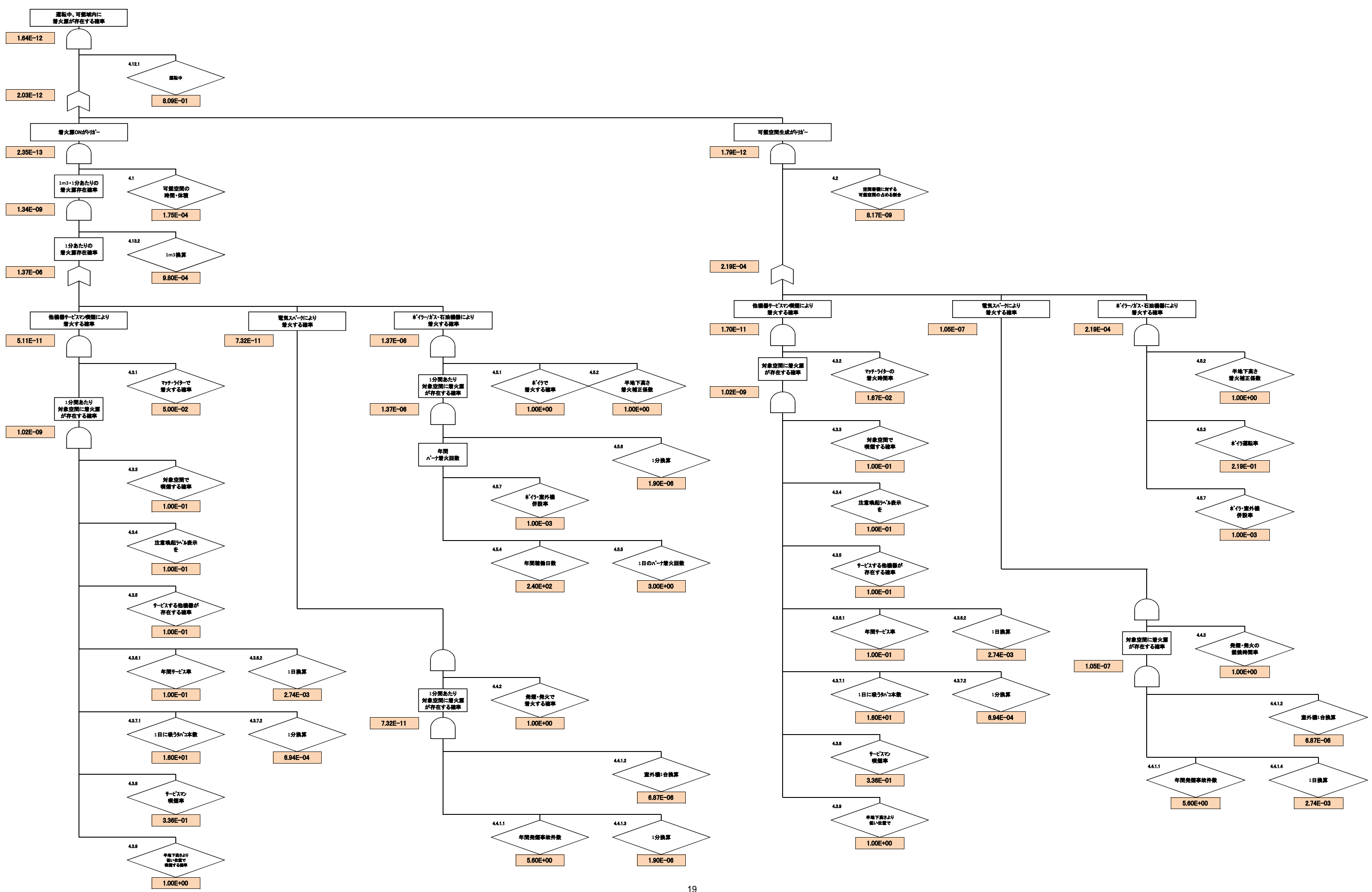
確率割付表(通常屋外) (未対策ケース)

D-9

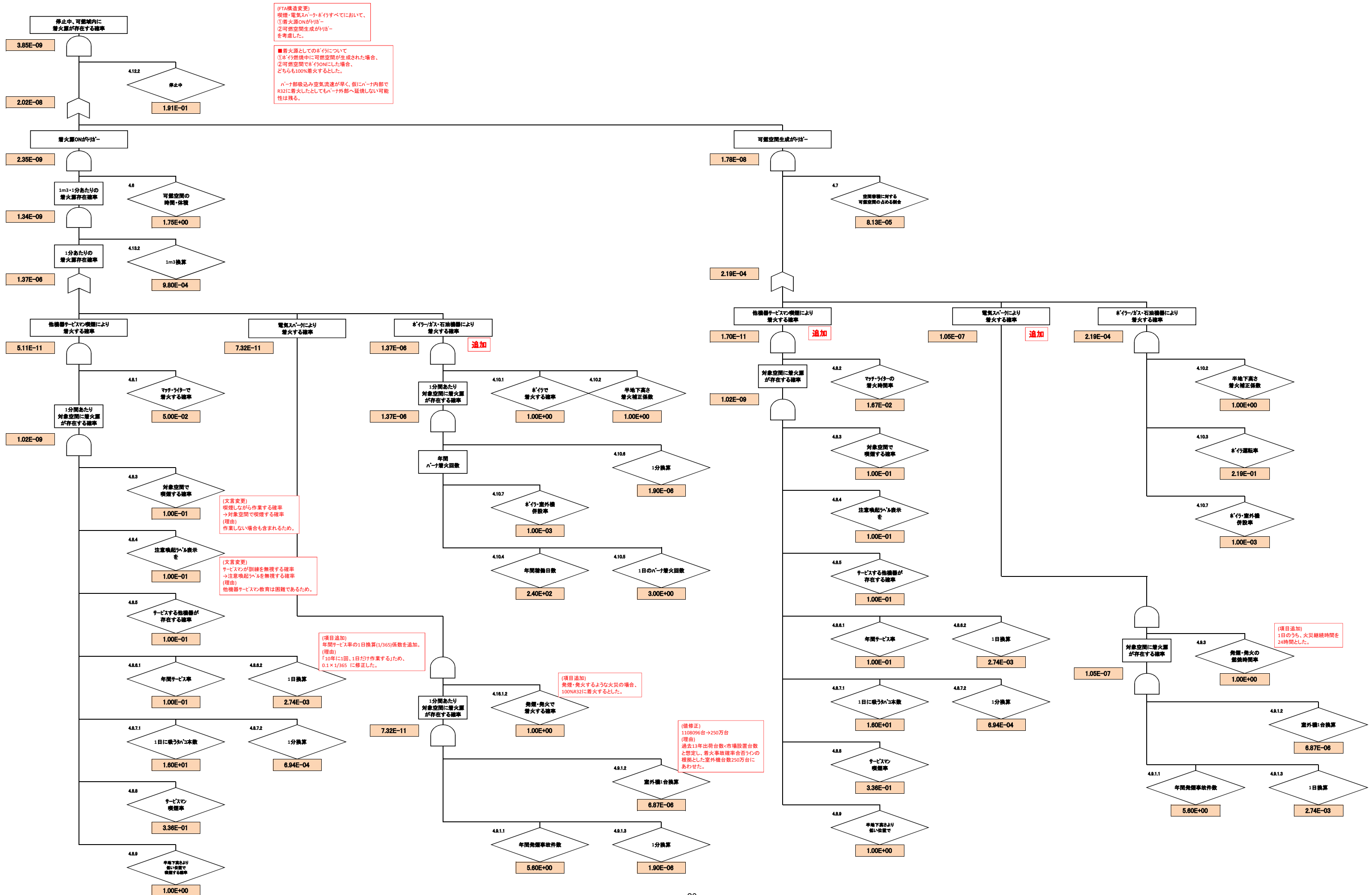
ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	上吹きコンデンシングユニット (ビル用マルチ事務所ベース)	備考
室外使用時	運転中	喫煙	4.1	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)	1.75E-04	停止中の解析結果の1/10000とする。
			4.2	空間容積に対する可燃容積の比率	8.17E-09	
			4.3.1	マッチ・ライターで着火する確率	5.00E-02	停止中と同一。
			4.3.2	喫煙中のマッチ・ライター着火時間率	1.67E-02	停止中と同一。
			4.3.3	サービスマンが対象空間で喫煙する確率	1.00E-01	停止中と同一。
			4.3.4	注意喚起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	6.87E-06	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	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	喫煙	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	
	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
	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	6.87E-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。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・ガラー設置	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	8.09E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)		
	4.12.2	停止中	1.91E-01			
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	1.46E+05	冷凍機市場ストック台数は145,600台		
他	4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.13E-03	冷凍機冷媒漏えい率に変更(1.13E-03)		

通常室外設置・上吹きタイプ(ビル用マルチベース)





通常室外設置・上吹きタイプ(ビル用マルチベース) 停止中



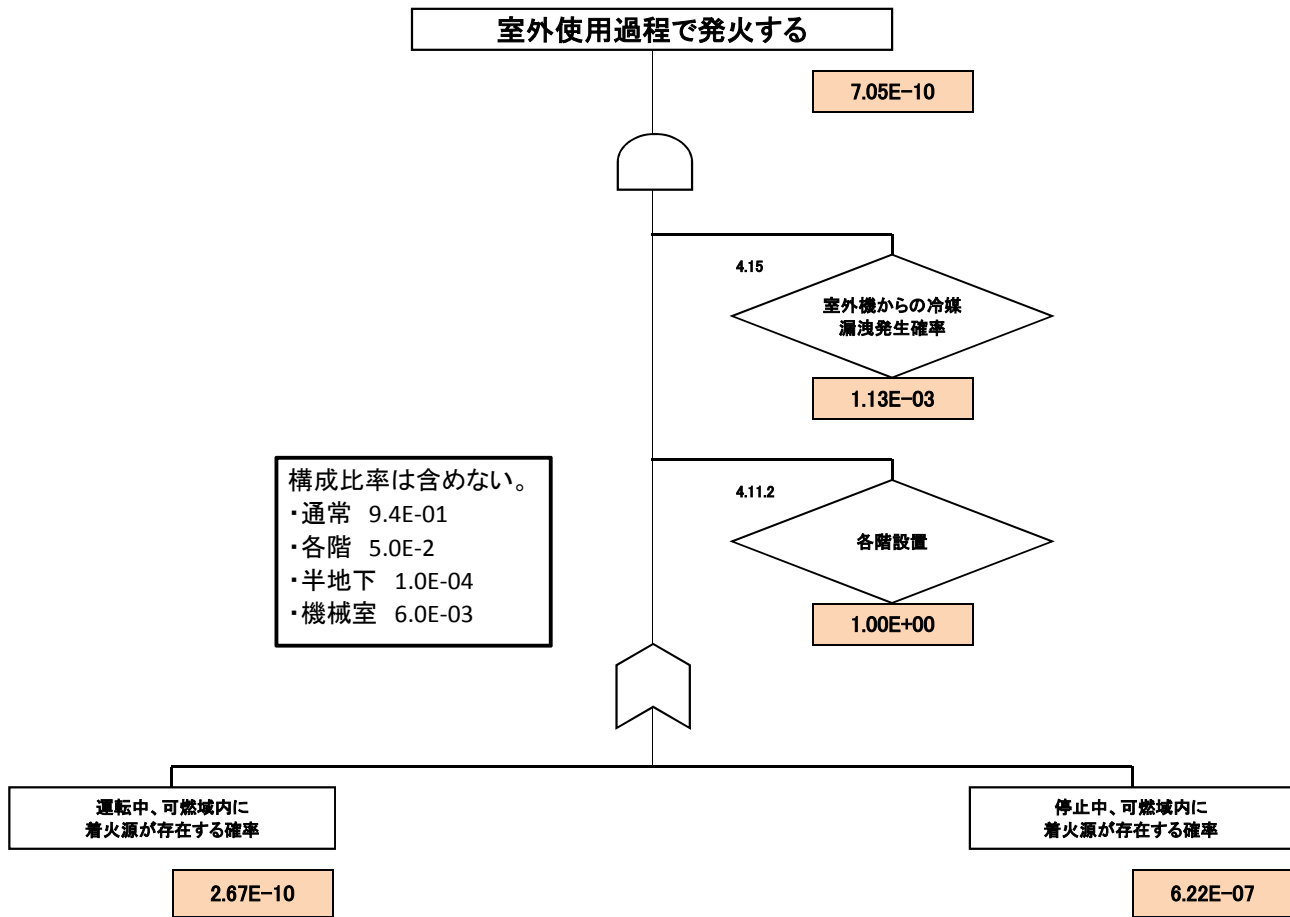
ビル用マルチベース:コンデンシングユニット使用時リスクアセスメント

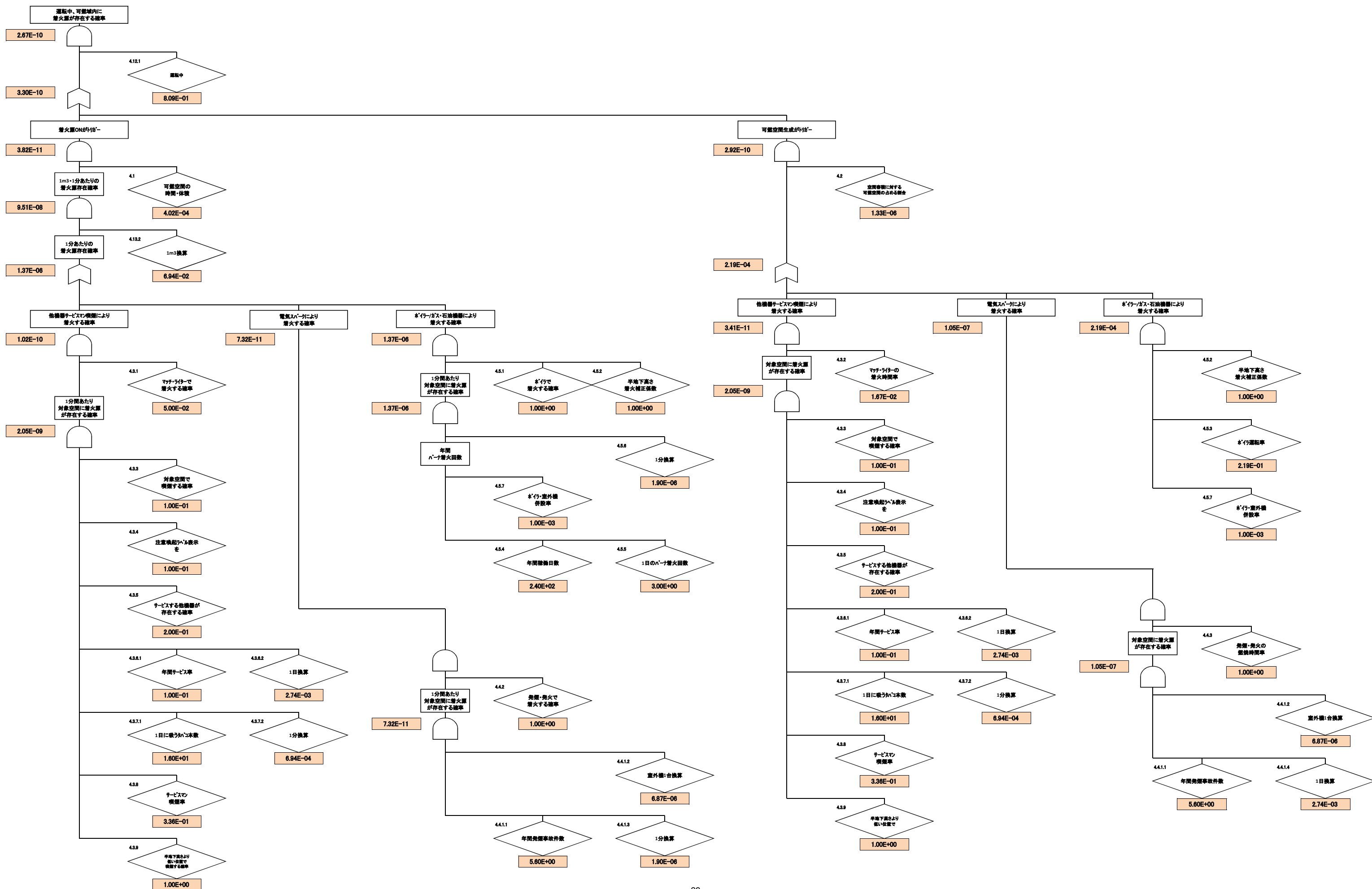
確率割付表(各階設置) (未対策ケース)

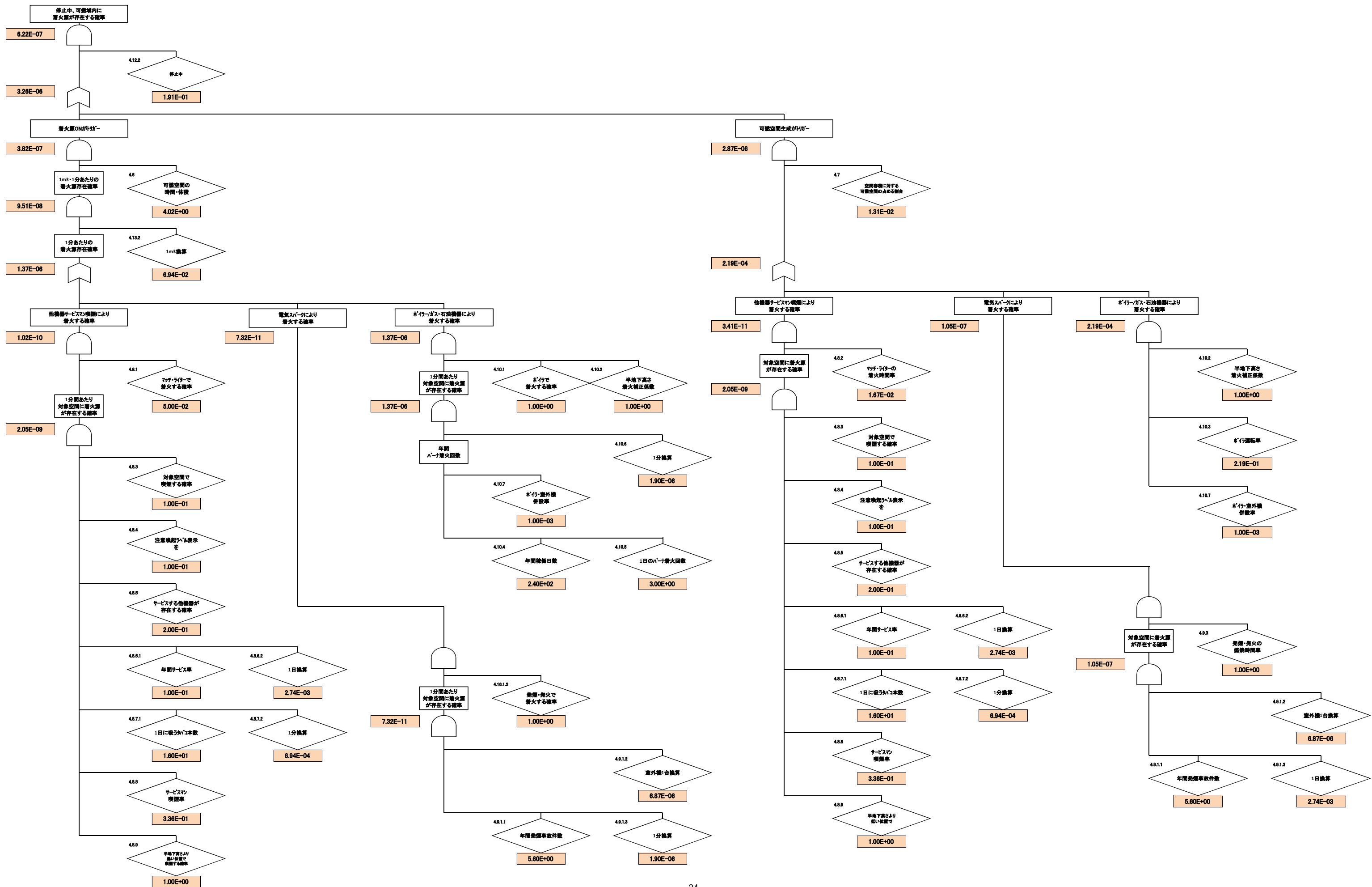
D-10

ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	上吹きコンデンシングユニット (ビル用マルチ事務所ベース)	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	6.87E-06	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)	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	6.87E-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。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・ガラー設置	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	8.09E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)
						4.12.2	停止中	1.91E-01	
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	1.46E+05	冷凍機市場ストック台数は145,600台			
他			4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.13E-03	冷凍機冷媒漏えい率に変更(1.13E-03)			

各階設置・上吹きタイプ(ビル用マルチベース)







ビル用マルチベース:コンデンシングユニット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)

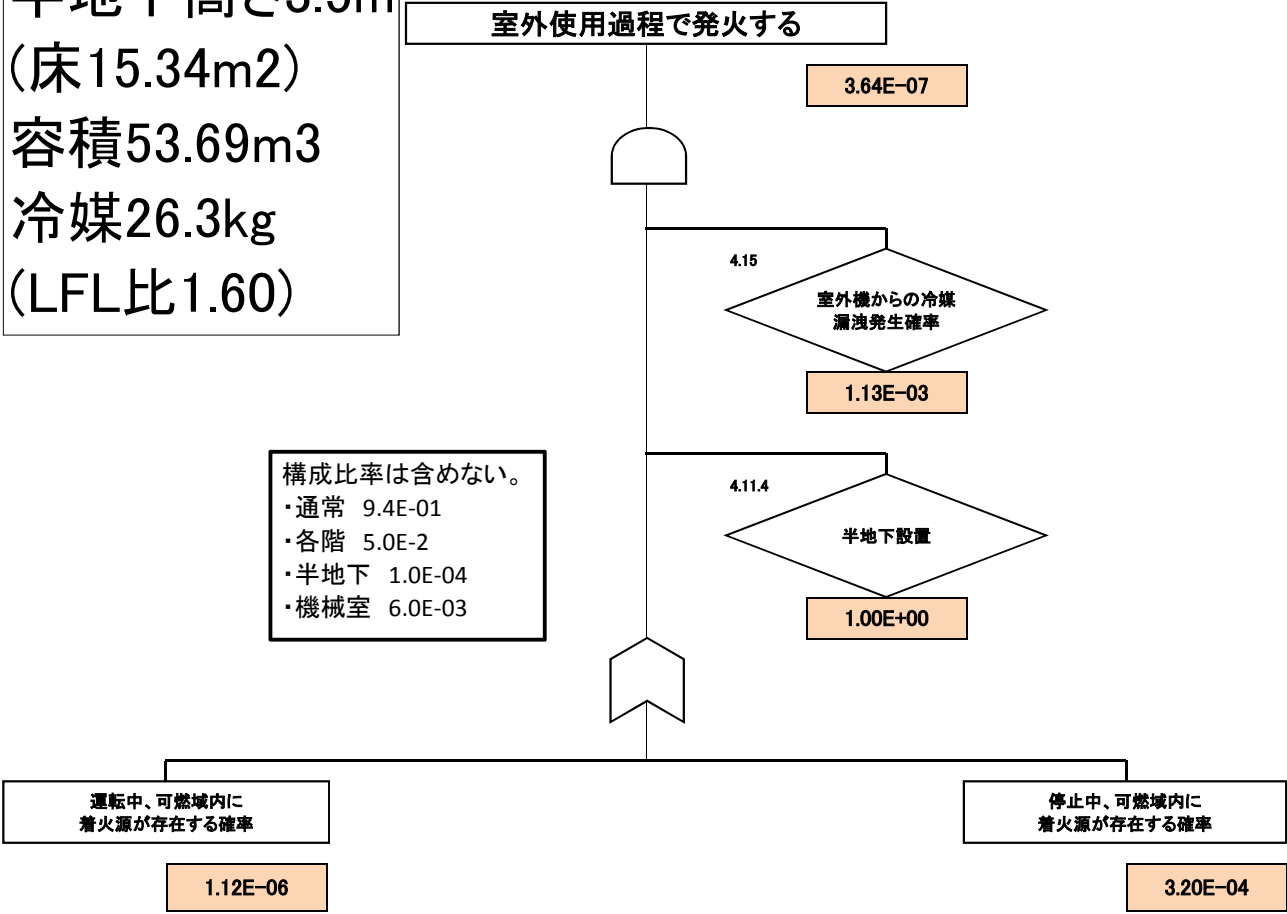
D-11

ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	上吹きコンデンシングユニット (ビル用マルチ事務所ベース)	備考	
室外使用時	運転中	喫煙	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	6.87E-06	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	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。	
			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	
		停止中	喫煙	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	6.87E-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。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。			
電気スパーク	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。		
	4.11.1		通常屋外設置	1.0E+00	4.11.2.4.11.3.4.11.4以外		
室外機設置パターン構成比	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。		
	4.12.1		運転中	8.09E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)		
運転・停止率	4.12.2		停止中	1.91E-01			
	4.13.1		空間容積	5.37E+01	①半地下3.5m、53.69m ³ 。		
空間率	4.13.2		" 1m ³ あたり換算率	1.86E-02	①半地下3.5m、1/53.69。		
	4.14		室外機台数	1.46E+05	冷凍機市場ストック台数は145,600台		
室外機台数率	4.15		室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.13E-03	冷凍機冷媒漏えい率に変更(1.13E-03)		
他							

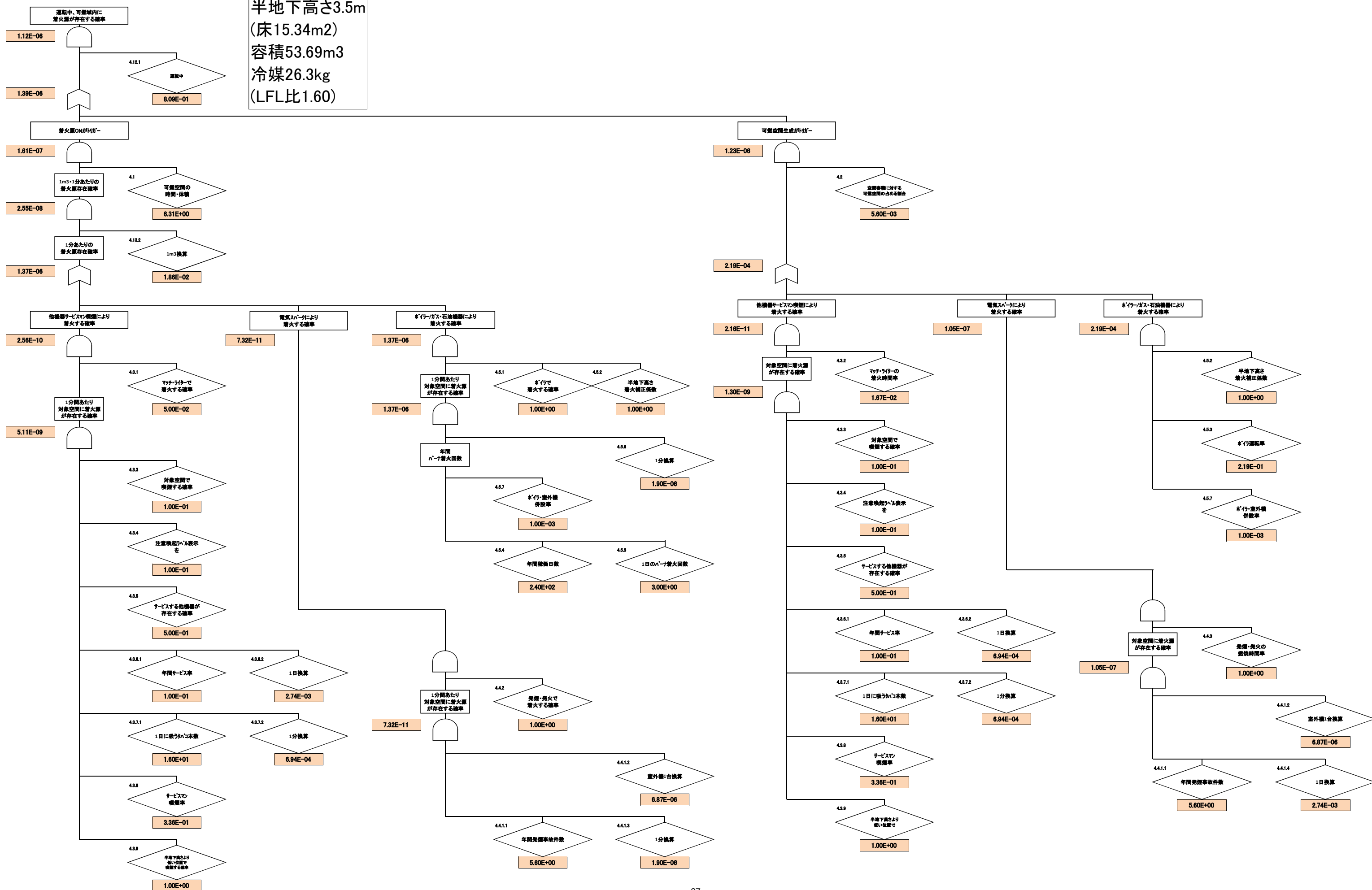
半地下設置・上吹きタイプ(ビル用マルチベース)

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

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



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



ビル用マルチベース:コンデンシングユニット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

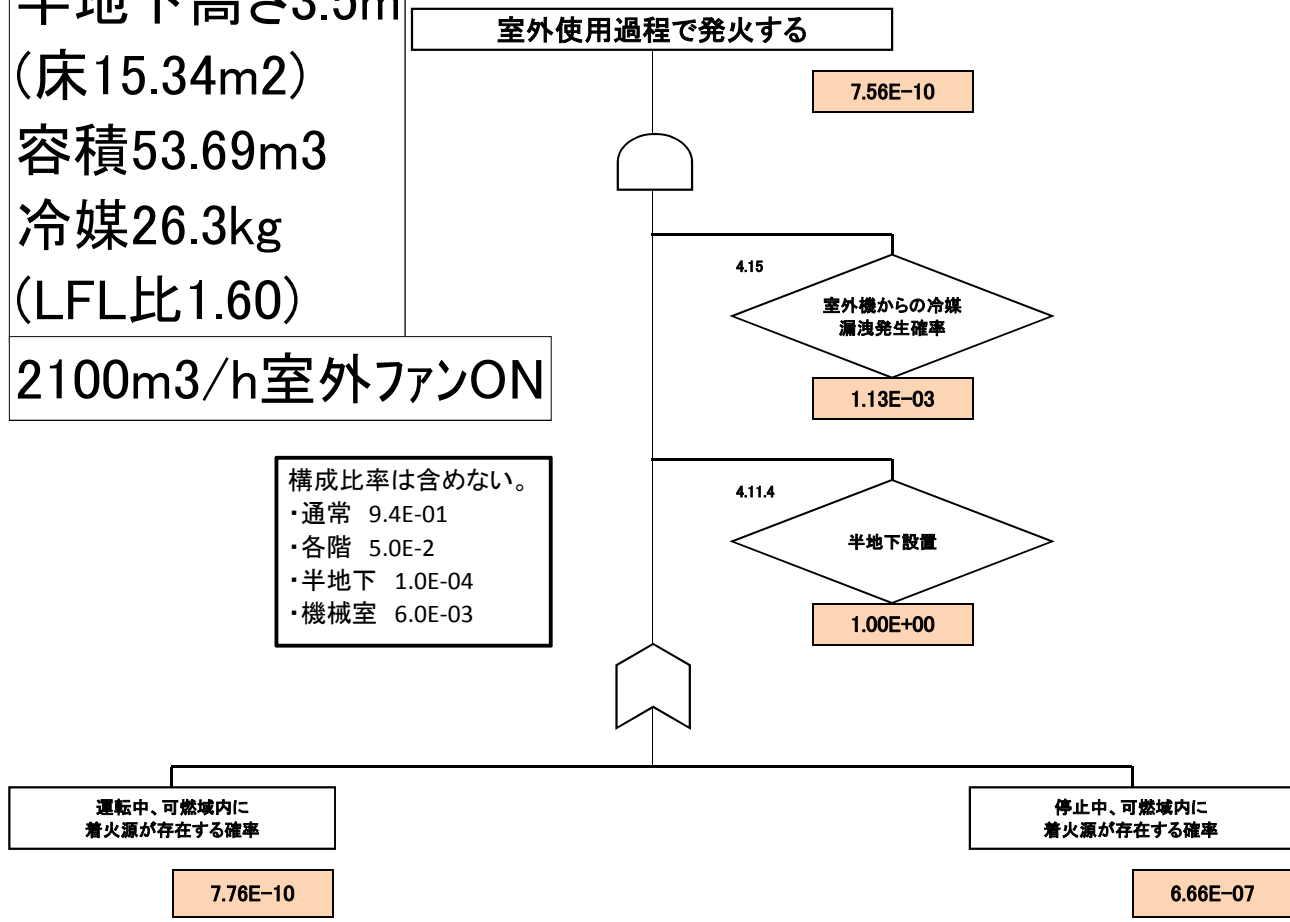
ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	上吹きコンデンシングユニット (ビル用マルチ事務所ベース)	備考			
室外使用時	運転中	喫煙	4.1.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.24E-03	②半地下3.5m、53.69m3、26.3kg、室外ファンON			
			4.1.2	可燃空間の時間・体積(m3・min)	6.31E+00	未対策時			
			4.2.1	空間容積に対する可燃容積の比率	1.10E-06	②半地下3.5m、53.69m3、26.3kg、室外ファンON			
			4.2.2	空間容積に対する可燃容積の比率	5.60E-03	未対策時			
			4.3.1	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	6.87E-06	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	停止中	喫煙	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	徹底的な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。	
					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	6.87E-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。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、双方の値を是とした。
						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	
ボイラ	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	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) 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	8.09E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)			
	4.12.2			停止中	1.91E-01				
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	1.46E+05	冷凍機市場ストック台数は145,600台			
他	4.15			室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.13E-03	冷凍機冷媒漏えい率に変更(1.13E-03)			
	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・上吹きタイプ(ビル用マルチベース)

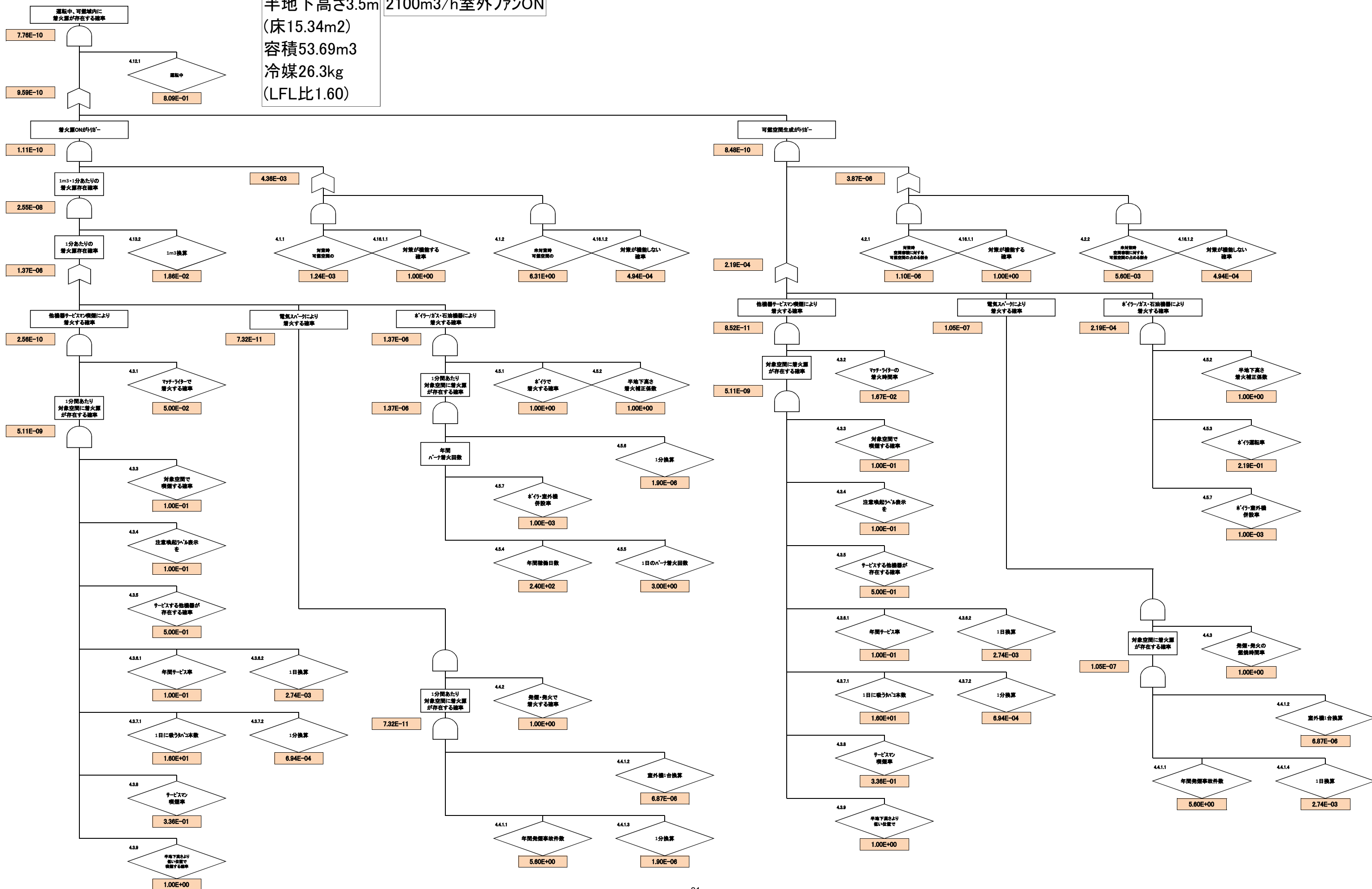
半地下高さ3.5m
(床15.34m²)
容積53.69m³
冷媒26.3kg
(LFL比1.60)

2100m³/h室外ファンON

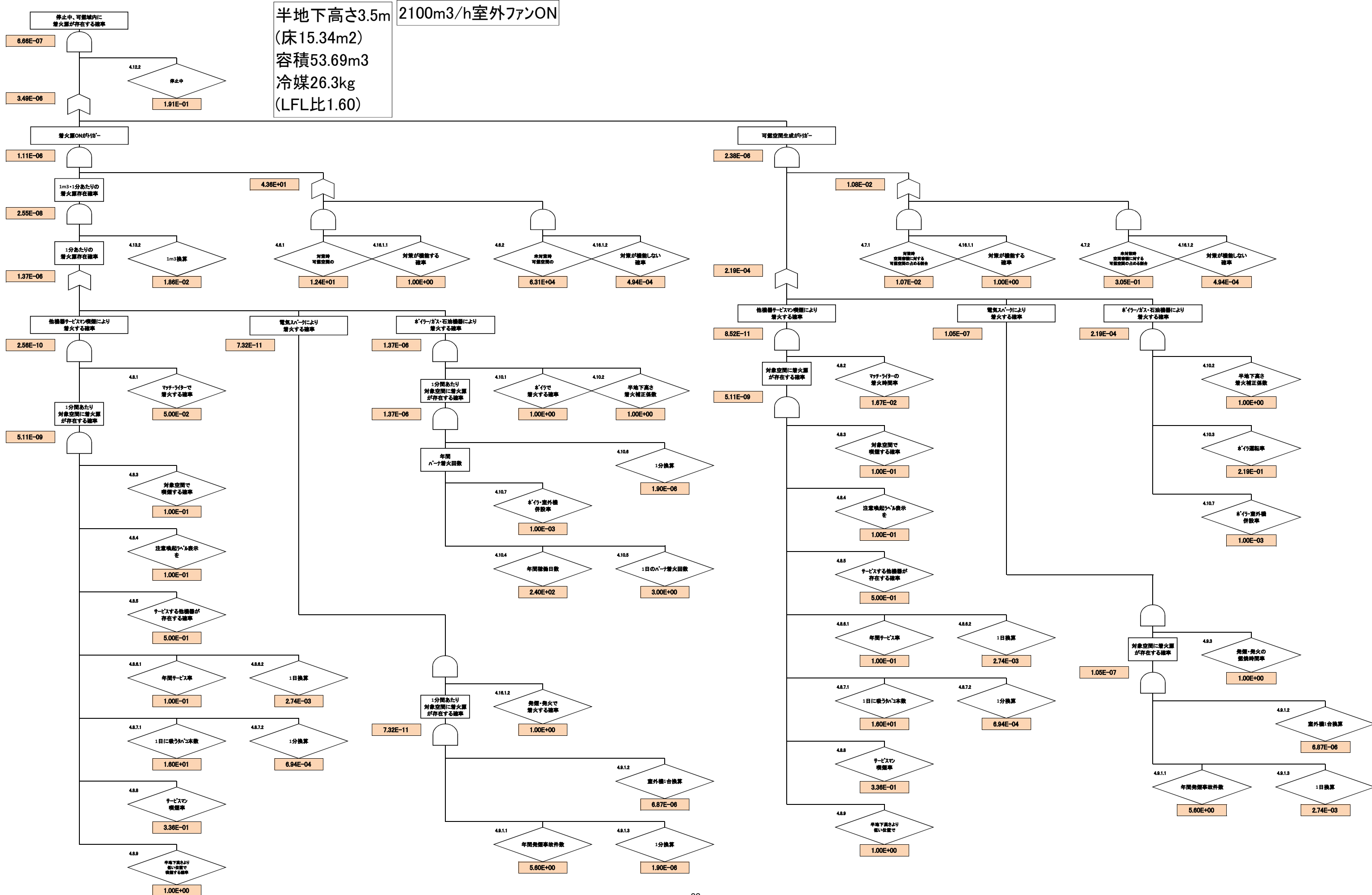
構成比率は含めない。
・通常 9.4E-01
・各階 5.0E-2
・半地下 1.0E-04
・機械室 6.0E-03



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



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



ビル用マルチベース:コンデンシングユニット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

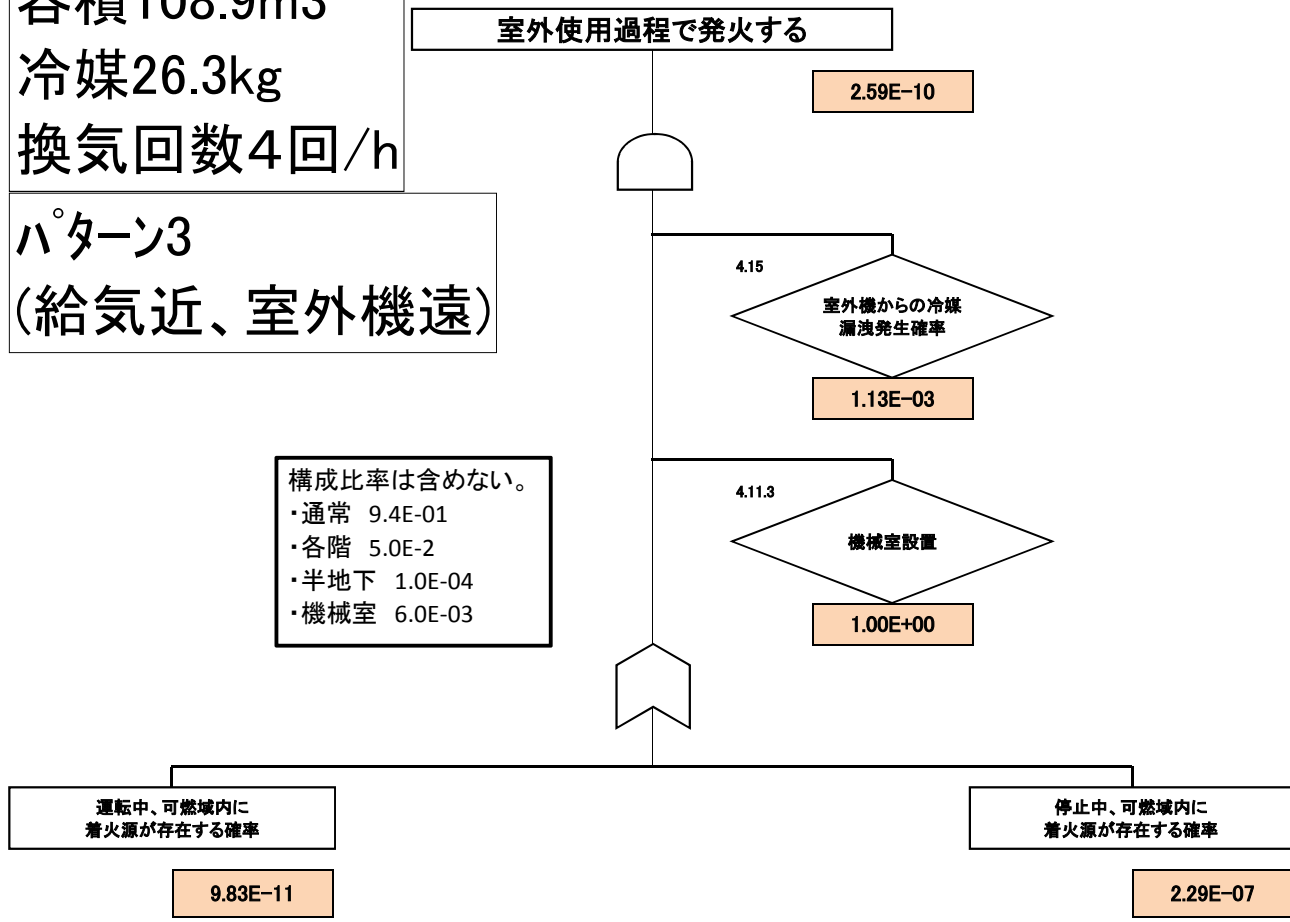
ステージ	運転/停止	着火源	No.	項目	上吹きコンデンシングユニット (ビル用マルチ事務所ベース)	備考	
室外使用時	運転中		4.1.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.12E-03	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)	
			4.1.2	可燃空間の時間・体積(m3・min)	1.54E+02	未対策時。	
			4.2.1	空間容積に対する可燃容積の比率	4.90E-07	③機械室108.9m3、26.3kg、換気回数4回/h、パターン3(給気近、室外機遠)	
			4.2.2	空間容積に対する可燃容積の比率	6.67E-02	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。	
		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	6.87E-06	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	6.87E-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。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。	
4.10.3			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・ガラー設置	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	8.1E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)			
	4.12.2	停止中	1.9E-01				
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	1.46E+05	冷凍機市場ストック台数は145,600台			
他	4.15	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.13E-03	冷凍機冷媒漏えい率に変更(1.15E-03)			
	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・上吹きタイプ(ビル用マルチベース)

容積108.9m³
冷媒26.3kg
換気回数4回/h

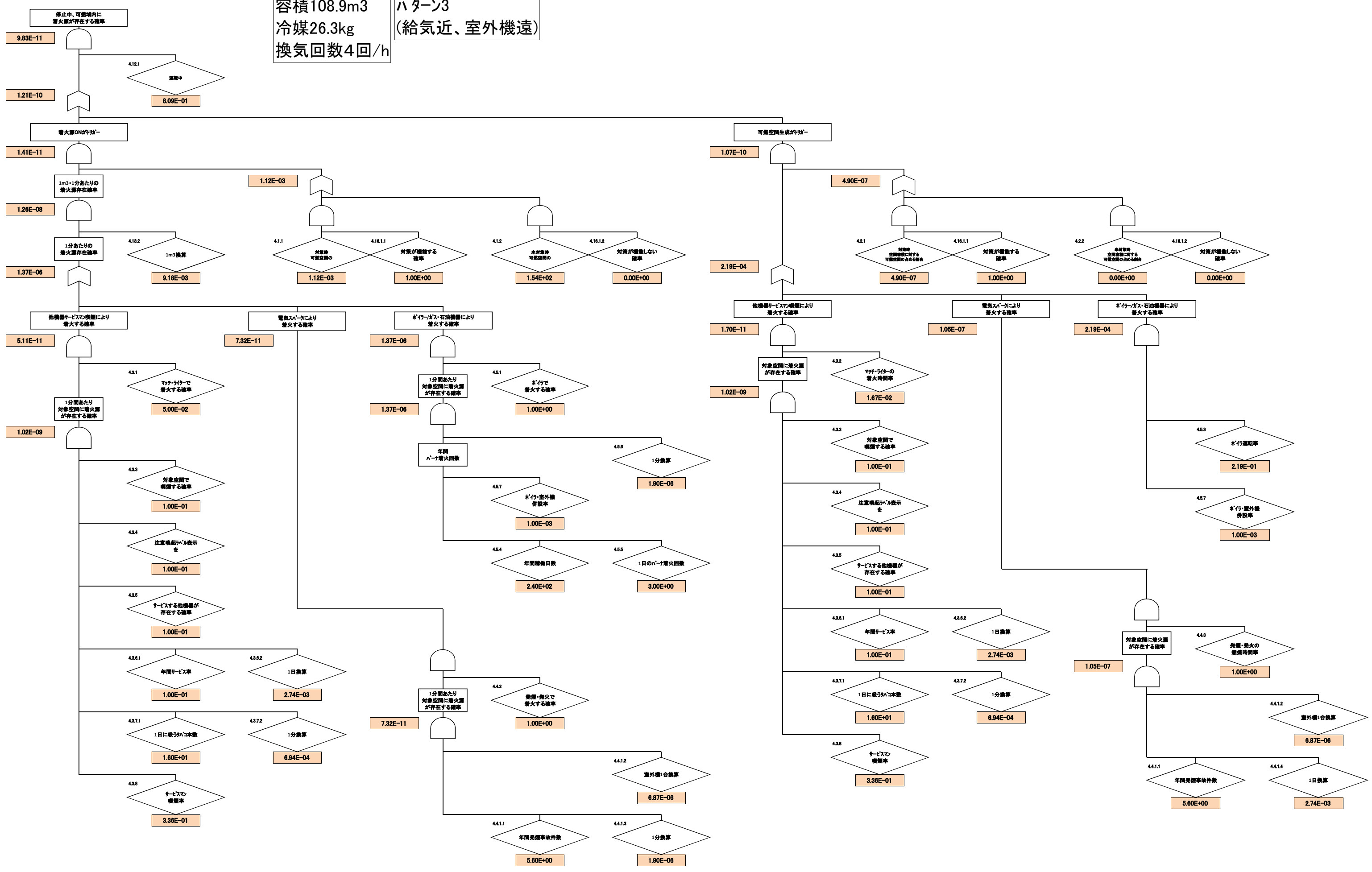
パターン3
(給気近、室外機遠)

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

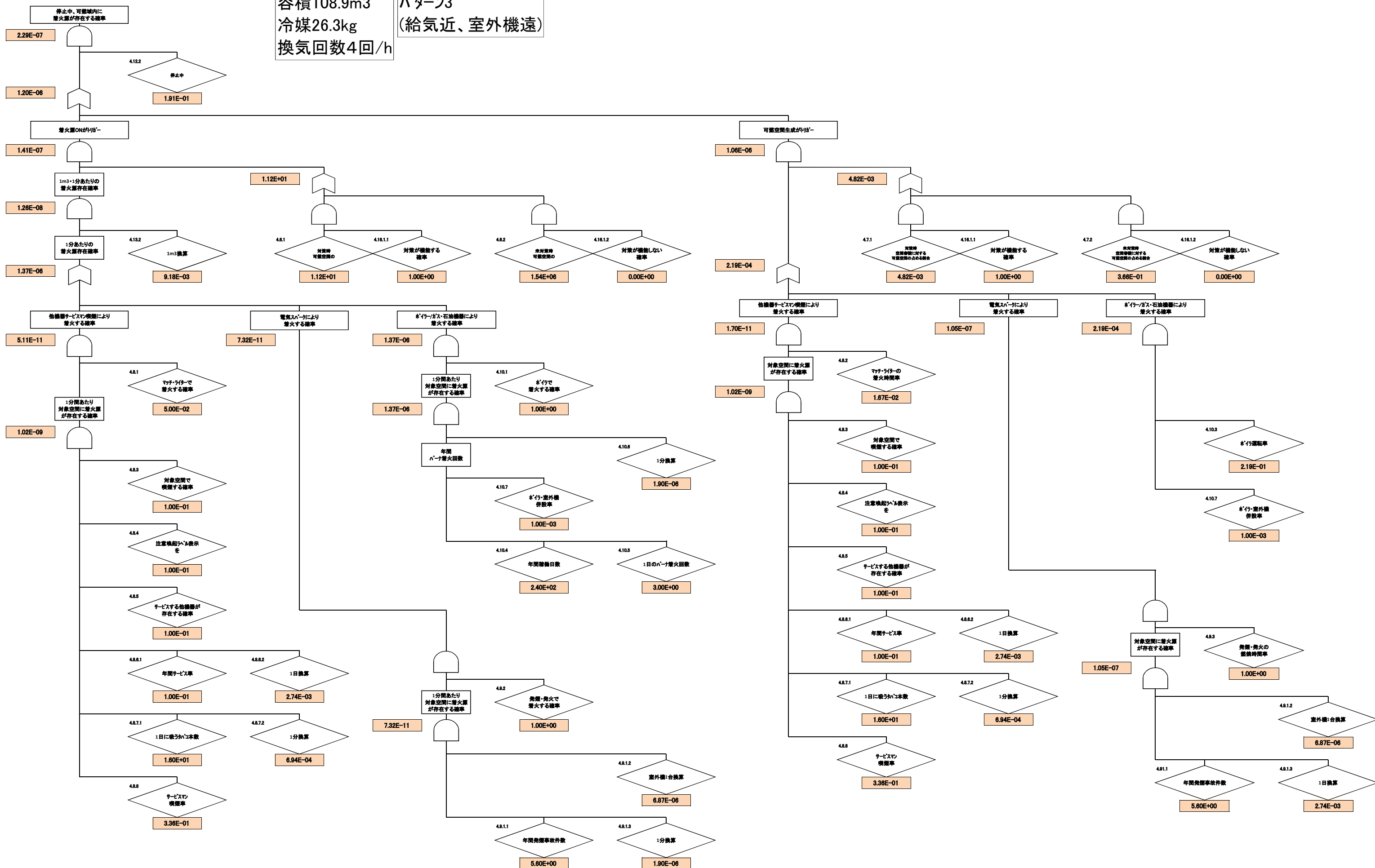


機械室設置・上吹きタイプ(ビル用マルチベース) 運転中

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)



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)



店舗用PAC(10HP、19kg)ベース:コンデンシングユニット使用時リスクアセスメント

確率割付表(通常屋外、D-5) (未対策ケース)

No.	項目	(微燃) コンデンシングユニット検討データ		備考(微燃 店舗用PACベース)	
			冷凍機(店舗用PACベース)		
室外使用時	4.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中]		6.39E-05	停止中の解析結果の1/10000とする。
	4.2	時間・体積あたりの存在確率 /min/m3			
	4.2.1	他機器サービスマン喫煙		5.72E-07	喫煙本数(執務時):16本/日 サービスする機器が周辺に存在する確率:0.2(通常屋外)、 年間サービス率:0.1 (ADL R290の数値と同様の値を使用) サービスマンの喫煙率:0.322 (日本人男性喫煙率:2013年) <想定空間> ・通常屋外設置:店舗用PAC10HPは、50m2×高さ2.5m=125m3とした。 店舗用PAC6HP以下は、50m2×高さ2m=100m3とした。 (ビルマルチ20HPのV=1.020に対し、1/10。) 可燃域内の着火源存在確率=(サービスする機器が周辺に存在する確率)×(年間サービス率)×(サービスマンの喫煙確率) ×(喫煙本数)/空間体積/(24×60) P4.2=0.2×0.1×0.322×16/125/(24×60)
	4.2.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率	運転中	1.00E-01	ADLの値を使用(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。
	4.2.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率		1.00E-02	日冷工試算による
	4.2.1.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率		1.67E-02	ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/5/60=0.0167
	4.2.1.4	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)
	4.2.4	使用者喫煙		9.93E-07	1日に喫煙者1人が吸うタバコ平均本数(成人):17.1本/日/人 使用者(お客)が室外機周辺に居る確率:0.05(通常屋外) 喫煙率:0.209 (日本人成人喫煙率:2013年) <想定空間>・通常設置:125m3 ・各階設置:ビルマルチ 濃度シミュレーションモデル空間を使用:幅2.4m×奥行1.5m×高さ4m=14.4m3 可燃域内の着火源存在確率=(使用者(お客)が周辺に居る確率)×(使用者(お客)の喫煙確率)×(喫煙本数)/空間 体積/(24×60) P4.2.4=0.05×0.209×17.1/125/(24×60)
	4.2.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率		1.00E-01	ADLの値を使用(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。
	4.2.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率		9.50E-01	推定:0.95(5%が禁煙となっている。)
	4.2.4.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率		1.67E-02	ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/5/60=0.0167
	4.2.4.4	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)
	4.2.2	電気スパーク		5.85E-13	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する。 室外機の発火・発煙事故数:5.6件/年(NITE H17-21統計より) 室外機の市場での存在台数:7,800,000台 ⇒ 冷凍機市場ストック台数:145,600台とする (店舗用PAC室外機の年間出荷台数を60万台とし、13年間出荷分を市場台数と仮定) Pt:時間的遭遇確率 Ps:空間的遭遇確率 PtXPps=P4.1XP4.2 P4.2=5.6/7,800,000/125/(365×24×60) ⇒ (冷凍機)P4.2=5.6/145,600/125/(365×24×60)
	4.2.3	ボイラー/ガス・石油機器		2.21E-11	P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:65.8%(24時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m3]:(通常)4.20E-06(時空積:6.39E-05より算出。) 空間容積[m3]:(通常)125
	4.4	室外機からの冷媒漏洩発生確率		1.13E-03	冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))
	4.5	可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中]		6.39E-01	ビルマルチの解析結果をベースに店舗用PACを試算した。
	4.6	時間・体積あたりの存在確率 /min/m3			
	4.6.1	他機器サービスマン喫煙		5.72E-07	No.4.2.1と同じ
	4.6.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率	停止中	1.00E-01	No.4.2.1と同じ
	4.6.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率		1.00E-02	No.4.2.1と同じ
4.6.1.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率		1.67E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.1.4	マッチ・ライターで着火する確率		5.00E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.4	使用者喫煙		9.93E-07	No.4.2.4と同じ	
4.6.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率		1.00E-01	No.4.2.1.1と同じ	
4.6.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率		9.50E-01	推定:0.95(5%が禁煙となっている。)	
4.6.4.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率		1.67E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.4.4	マッチ・ライターで着火する確率		5.00E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.2	電気スパーク		5.85E-13	No.4.2.2と同じ	
4.6.3	ボイラー/ガス・石油機器		2.21E-07	P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:65.8%(24時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m3]:(通常)4.20E-02(時空積:6.39E-01より算出。) 空間容積[m3]:(通常)125	
4.7	室外機からの冷媒漏洩発生確率		1.13E-03	冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))	
4.8	通常屋外設置		1.00E+00	構成比率は考慮しない。	
4.9	各階設置		1.57E-01	↑	
4.10	狭小空間		2.78E-02	↑	
4.11	半地下		1.00E-04	↑	
4.12	チャージレス		8.00E-01	冷媒チャージ比率は考慮しない。	
4.13	チャージあり		1.00E+00	↑	
4.14	運転中		8.09E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)	
4.15	停止中		1.91E-01		
				37	

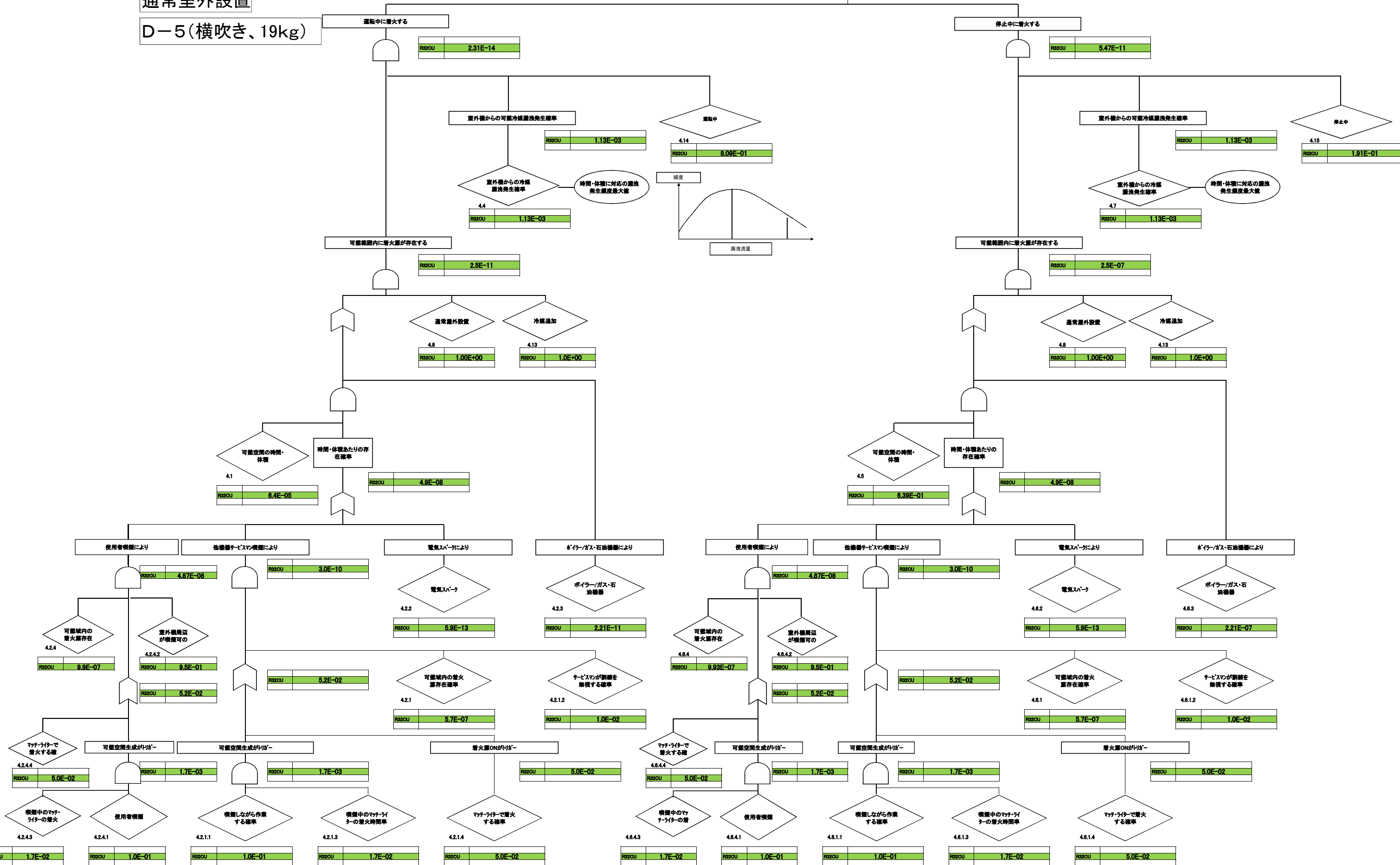
コンデンシングユニット使用時FTA (店舗用PACベース 10HP、19kg 未対策ケース)

通常室外設置

D-5(横吹き、19kg)

室外使用過程で発火する

R32OU	5.47E-11
-------	----------



店舗用PAC(10HP、19kg)ベース:コンデンシングユニット使用時リスクアセスメント

確率割付表(各階設置、D-6) (未対策ケース)

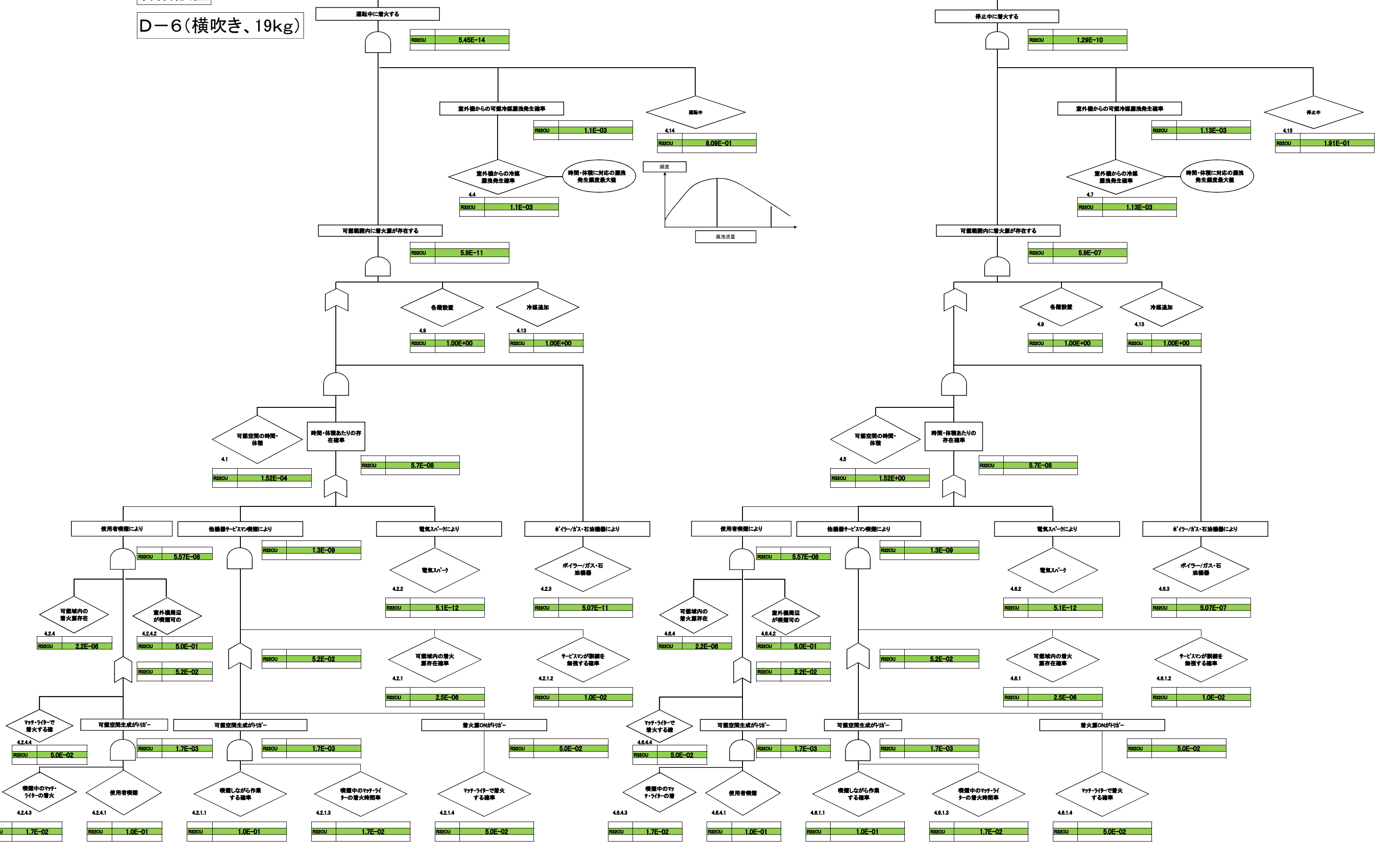
	No.	項目	(微燃) コンデンシングユニット検討データ			備考(微燃 店舗用PACベース)
					冷凍機(店舗用PACベース)	
室外使用時	4.1	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)[運転中]			1.52E-04	停止中の解析結果の1/10000とする。
	4.2	時間・体積あたりの存在確率 /min/m ³				
	4.2.1	他機器サービスマン喫煙 可燃域内の着火源存在確率			2.48E-06	喫煙本数(執務時):16本/日 サービスする機器が周辺に存在する確率:0.2(通常屋外),0.1(各階設置), 年間サービス率:0.1 (ADL R290の数値と同様の値を使用) サービスマンの喫煙率:0.322 (日本人男性喫煙率:2013年) <想定空間>:各階設置:ビルマルチ 濃度シミュレーションモデル空間を使用:幅2.4mX奥行1.5mX高さ4m=14.4m ³ 可燃域内の着火源存在確率=(サービスする機器が周辺に存在する確率)×(年間サービス率)×(サービスマンの喫煙確率) ×(喫煙本数)/空間体積/(24×60) P4.2=0.1×0.1×0.322×16/14.4/(24×60)
	4.2.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率			1.00E-01	ADLの値を使用(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。
	4.2.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率			1.00E-02	日冷工試算による
	4.2.1.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率			1.67E-02	ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/60=0.0167
	4.2.1.4	マッチ・ライターで着火する確率	運転中		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)
	4.2.4	使用者喫煙 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数			2.15E-06	1日に喫煙者1人が吸うタバコ平均本数:男性…19.1本/日/人、女性…15.1本/日/人、男女平均…17.1本/日/人 使用者(お客)が室外機周辺に居る確率:0.05(通常屋外),0.0125(各階設置)…不特定多数排除で1/2、勤務時間で1/2 喫煙率:0.209 (日本人成人喫煙率:2013年、JT調査結果) <想定空間>:各階設置:ビルマルチ 濃度シミュレーションモデル空間を使用:幅2.4mX奥行1.5mX高さ4m=14.4m ³ 可燃域内の着火源存在確率=(使用者(お客)が周辺に居る確率)×(使用者(お客)の喫煙確率)×(喫煙本数)/空間体積/(24×60) P4.2.4=0.0125×0.209×17.1/14.4/(24×60)=2.15E-06
	4.2.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率			1.00E-01	ADLの値を使用(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。
	4.2.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率			5.00E-01	推定:0.5(50%が禁煙となっている。)
	4.2.4.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率			1.67E-02	ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/60=0.0167
	4.2.4.4	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)
	4.2.2	電気スパーク			5.08E-12	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する。 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:7,800,000台 ⇒ 冷凍機市場ストック台数:145,600台とする (店舗用PAC室外機の年間出荷台数を60万台とし、13年間出荷分を市場台数と仮定) Pt:時間的遭遇確率 Ps:空間的遭遇確率 PtXP _s =P4.1XP4.2 P4.2=5.6/7,800,000/14.4/(365×24×60) ⇒ (冷凍機)P4.2=5.6/145,600/14.4/(365×24×60)
	4.2.3	ボイラー/ガス・石油機器			5.07E-11	P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:21.9%(8時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m ³]:[各階]1.00E-05(時空積:1.52E-04より算出。) 空間容積[m ³]:[通常]100、(各階)43.2
	4.4	室外機からの冷媒漏洩発生確率			1.13E-03	冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))
	4.5	可燃空間の時間・体積(m ³ ・min)[停止中]			1.52E+00	ビルマルチの解析結果をベースに店舗用PACを試算した。
	4.6	時間・体積あたりの存在確率 /min/m ³				
	4.6.1	他機器サービスマン喫煙 可燃域内の着火源存在確率			2.48E-06	No.4.2.1と同じ
	4.6.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率			1.00E-01	No.4.2.1と同じ
	4.6.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率	停止中		1.00E-02	No.4.2.1と同じ
4.6.1.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率			1.67E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.1.4	マッチ・ライターで着火する確率			5.00E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.4	使用者喫煙 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数			2.15E-06	No.4.2.4と同じ	
4.6.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率			1.00E-01	No.4.2.1.1と同じ	
4.6.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率			5.00E-01	No.4.2.1.1と同じ	
4.6.4.3	喫煙中にマッチ・ライターの着火時間率			1.67E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.4.4	マッチ・ライターで着火する確率			5.00E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.2	電気スパーク			5.08E-12	No.4.2.2と同じ	
4.6.3	ボイラー/ガス・石油機器			5.07E-07	P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:21.9%(8時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m ³]:[各階]1.00E-01(時空積:1.52より算出。) 空間容積[m ³]:[通常]125、(各階)43.2	
4.7	室外機からの冷媒漏洩発生確率			1.13E-03	冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))	
4.8	通常屋外設置			8.15E-01	構成比率は考慮しない。	
4.9	各階設置			1.00E+00	↑	
4.10	狭小空間			2.78E-02	↑	
4.11	半地下			1.00E-04	↑	
4.12	チャージレス			8.00E-01	冷媒チャージ比率は考慮しない。	
4.13	チャージあり			1.00E+00	↑	
4.14	運転中			8.09E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)	
4.15	停止中			1.91E-01		

コンデンシングユニット使用時FTA (店舗用PACベース 10HP、19kg 未対策ケース)

各階設置

D-6(横吹き、19kg)

室外使用過程で発火する
R32CU 1.29E-10



店舗用PAC(10HP、R32 19kg)ベース:コンデンシングユニット使用時リスクアセスメント

確率割付表(半地下設置、D-7およびd-7) (未対策ケースおよび対策ケース)

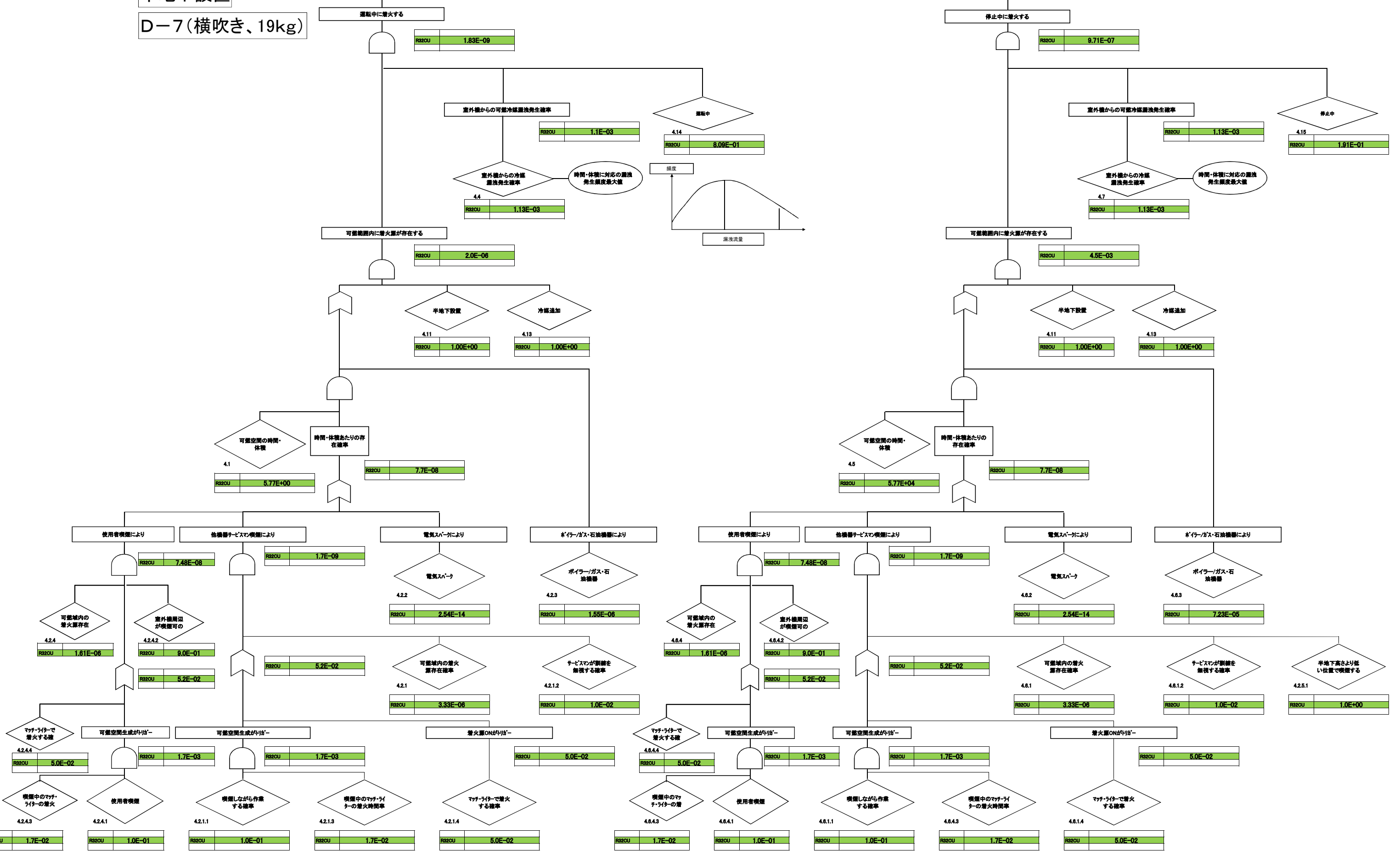
No.	項目	(微燃) コンデンシングユニット検討データ				備考(微燃 店舗用PACベース)	
		冷凍機(店舗用PACベース)					
室外使用時	4.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 対策無し	↑	5.77E+00		停止中の解析結果の1/10000とする。	
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 換気4回(0.5m)		0.00E+00			
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 換気8回(0.5m)		0.00E+00			
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 換気11回(0.5m)		1.13E-04			
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 室外ファン定格50%		0.00E+00			
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 室外ファン定格30%		3.24E-06			
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 室外ファン定格10%		1.25E-04			
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] 室外ファン定格20%		3.10E-03			
	4.2	時間・体積あたりの存在確率 /min/m3					
	4.2.1	他機器サービスマン喫煙 可燃域内の着火源存在確率			3.33E-06		喫煙本数(執務時):16本/日 サービスする機器が周辺に存在する確率:0.2(通常層外),0.1(各階設置),0.5(半地下) 年間サービス率:0.1 (ADL R290の数値と同様の値を使用) サービスマンの喫煙率:0.322(日本人男性喫煙率:2013年) <想定空間>-各階設置:ビルマルチ 濃度シミュレーションで空間を使用:幅2.4m奥行1.5m高さ4m=14.4m3 ・半地下:ビルマルチ 濃度シミュレーションで空間を使用:幅6.5m奥行2.36m高さ3.5m=53.69m3 可燃域内の着火源存在確率=サービスする機器が周辺に存在する確率×(年間サービス率)×(サービスマンの喫煙本数)× (喫煙本数)/空間体積(24×60) ×(サービスマン喫煙率) P4.2=0.3×0.1×0.322×16/53.69(24×60)=3.33×E-06
	4.2.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率			1.00E-01		ADLの値を使用(修理中に最大10%の時間を喫煙) ただし、着火源が着火しつづかない場合。 可燃空間生成が1/10となる。
	4.2.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率			1.00E-02		日冷工試算による
	4.2.1.3	喫煙中にマチャライターの着火時間率			1.67E-02		ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/5/60=0.0167
4.2.1.4	マチャライターで着火する確率	運転中		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)	
4.2.5.1	半地下高さより低い位置で喫煙する確率[半地下3.5m]			1.00E+00		半地下高さが身長より高いため100%とする。	
4.2.5.2	半地下高さより低い位置で喫煙する確率[半地下0.8m]			5.00E-01		床上に座って喫煙する確率50%とする。	
4.2.5.3	半地下高さより低い位置で喫煙する確率[半地下0.4m]			1.00E-02		床上に寝て喫煙する確率1%とする。	
4.2.5.4	半地下高さより低い位置で喫煙する確率[半地下0.2m]			1.00E-03		床上に寝て喫煙する確率0.1%とする。	
4.2.4	使用者喫煙 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数			1.61E-06		1日に喫煙者1人が吸うタバコ平均本数:男性…19.1本/日/人、女性…15.1本/日/人、男女平均…17.1本/日/人 使用者(お客)が室外機周辺に居る確率:チャージレス時…0.05(半地下設置、1h12min) チャージ時…0.035(チャージレスの70%、50min) 喫煙率:0.209(日本人喫煙率:2013年、JT調査結果) <想定空間>-各階設置:ビルマルチ 濃度シミュレーションで空間を使用:幅2.4m奥行1.5m高さ4m=14.4m3 ・半地下:ビルマルチ 濃度シミュレーションで空間を使用:幅6.5m奥行2.36m高さ3.5m=53.69m3 可燃域内の着火源存在確率=(使用者(お客)が周辺に居る確率)×(使用者(お客)の喫煙本数)×(喫煙本数)/空間体積(24×60) P4.2=0.035×0.209×17.1/54(24×60)=1.61E-06	
4.2.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率			1.00E-01		ADLの値を使用(最大10%の時間を喫煙) ただし、着火源が着火しつづかない場合。 可燃空間生成が1/10となる。	
4.2.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率 対策:禁煙化			9.00E-01 3.00E-02		推定:0.9(10%が禁煙となっている。) 禁煙に指定する。禁煙を無視する割合を3%とした。	
4.2.4.3	喫煙中にマチャライターの着火時間率			1.67E-02		ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/5/60=0.0167	
4.2.4.4	マチャ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)	
4.2.2	電気スパーク			2.54E-14		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する。 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:7,800,000台 ⇒ 冷凍機市場ストック台数:145,600台とする (店舗用PACは室外機の年間出荷台数を60万台とし、13年間出荷分を市場台数と仮定) Pt:時間的遭遇確率 Ps:空間的遭遇確率 PDXP=P4.1XP4.2 P4.2=5.6/7,800,000/53.69(365×24×60) ⇒ (冷凍機)P4.2=5.6/145,600/53.69(365×24×60)	
4.2.3	ボイラー/ガス・石油機器			1.55E-06		P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:21.9%(8時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m3]:【半地下】3.80E-01(時空積:5.77E+00より算出) 空間容積[m3]:(通常)125、(各階)14.4、(半地下)53.69	
	ボイラー/ガス・石油機器 換気あり(0.5m、4回)			0.00E+00			
	ボイラー/ガス・石油機器 換気あり(0.5m、8回)			0.00E+00			
	ボイラー/ガス・石油機器 換気あり(0.5m、11回)			3.03E-11			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(50%)			0.00E+00			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(30%)			8.70E-13			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(25%)			3.36E-11			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(20%)			8.33E-10			
4.4	室外機からの冷媒漏洩発生確率			1.13E-03		冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))	
室内使用時	4.5	可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 対策無し	↑	5.77E+04		ビルマルチの解析結果をベースに店舗用PACを試算した。	
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 換気4回(0.5m)					
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 換気8回(0.5m)					
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 換気11回(0.5m)			1.13E+00		
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 室外ファン定格50%			0.00E+00		
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 室外ファン定格30%			3.24E-02		
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 室外ファン定格25%			1.25E+00		
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] 室外ファン定格20%			3.10E+01		
	4.6	時間・体積あたりの存在確率 /min/m3					
	4.6.1	他機器サービスマン喫煙 可燃域内の着火源存在確率	停止中		3.33E-06		No.4.2.1と同じ
	4.6.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率			1.00E-01		No.4.2.1と同じ
	4.6.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率			1.00E-02		No.4.2.1と同じ
	4.6.1.3	喫煙中にマチャライターの着火時間率			1.67E-02		No.4.2.1と同じ
4.6.1.4	マチャライターで着火する確率			5.00E-02		No.4.2.1と同じ	
4.6.4	使用者喫煙 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数			1.61E-06		No.4.2.4と同じ	
4.6.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率			1.00E-01		No.4.2.1.1と同じ	
4.6.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率 対策:禁煙化			9.00E-01 3.00E-02		No.4.2.4.2と同じ	
4.6.4.3	喫煙中にマチャライターの着火時間率			1.67E-02		No.4.2.1.3と同じ	
4.6.4.4	マチャライターで着火する確率			5.00E-02		No.4.2.1.4と同じ	
4.6.2	電気スパーク			2.54E-14		No.4.2.2と同じ	
4.6.3	ボイラー/ガス・石油機器			7.23E-05		P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:21.9%(8時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m3]:【半地下】1.77E01(時空積:5.77E+04より算出。) 空間容積[m3]:(通常)100、(各階)14.4、(半地下)53.69	
	ボイラー/ガス・石油機器 換気あり(0.5m、4回)			0.00E+00			
	ボイラー/ガス・石油機器 換気あり(0.5m、8回)			0.00E+00			
	ボイラー/ガス・石油機器 換気あり(0.5m、11回)			3.03E-07			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(50%)			0.00E+00			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(30%)			8.70E-09			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(25%)			3.34E-07			
	ボイラー/ガス・石油機器 室外ファンON(20%)			7.81E-06			
4.7	室外機からの冷媒漏洩発生確率			1.13E-03		冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))	
4.8	通常層外設置			8.15E-01		構成比率は考慮しない。	
4.9	各階設置			1.57E-01		↑	
4.10	狭小空間			2.78E-02		↑	
4.11	半地下			1.00E+00		↑	
4.12	チャージレス			8.00E-01		冷媒チャージ比率は考慮しない。	
4.13	チャージあり			1.00E+00		↑	
4.14	運転中			8.09E-01		↑	
4.15	停止中			1.91E-01		冷凍機運転率に変更(ON:80%, OFF:19.1%)	

コンデンシングユニット使用時FTA (店舗用PACベース 10HP、19kg 未対策ケース)

半地下設置

D-7(横吹き、19kg)

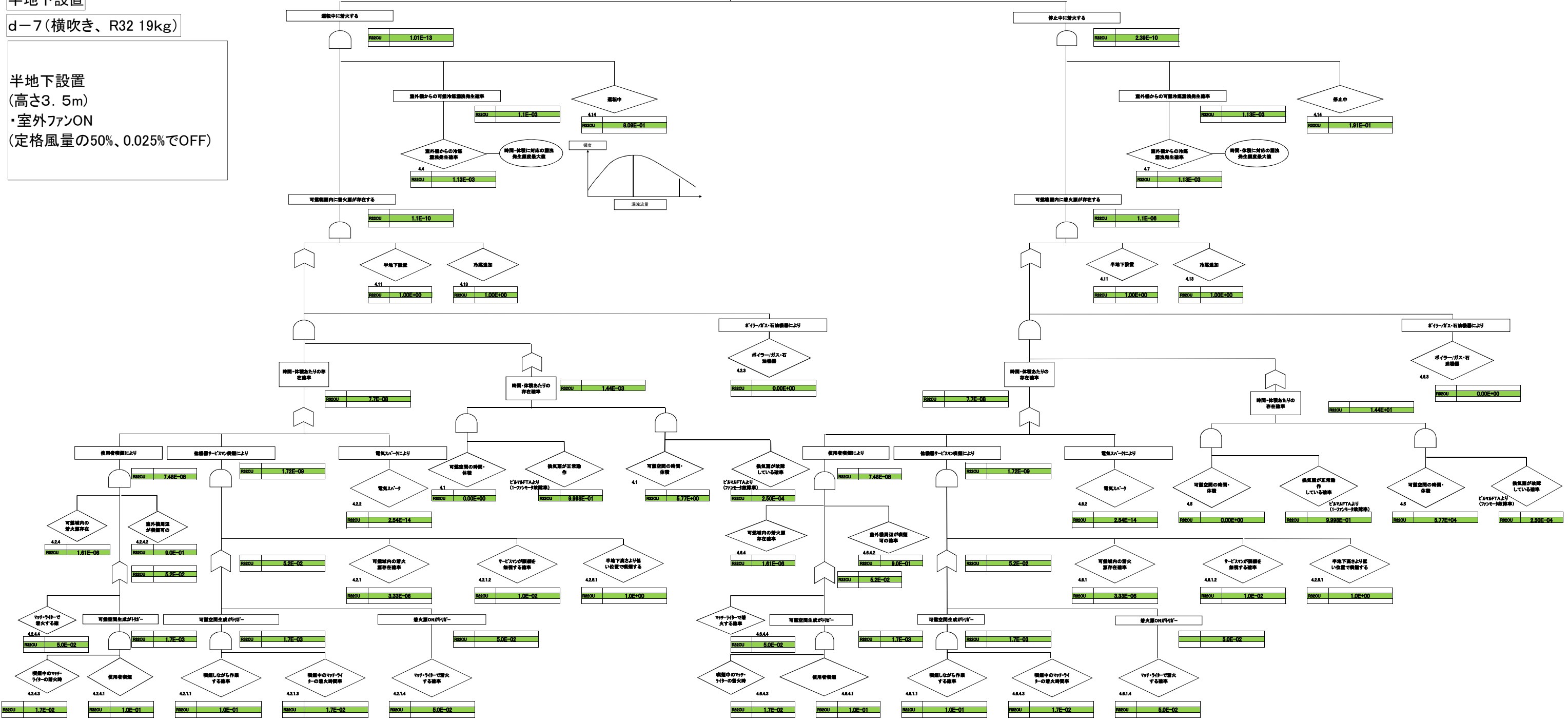
室外使用過程で発火する
R32OU 9.73E-07



コンデンシングユニット使用時FTA (店舗用PACベース 10HP、19kg 対策ケース)

半地下設置
d-7(横吹き、R32 19kg)

半地下設置
(高さ3.5m)
・室外ファンON
(定格風量の50%、0.025%でOFF)



店舗用PAC(10HP、19kg)ベース:コンデンシングユニット使用時リスクアセスメント
 確率割付表(狭小設置、D-8およびd-8) (未対策ケースおよび対策ケース)

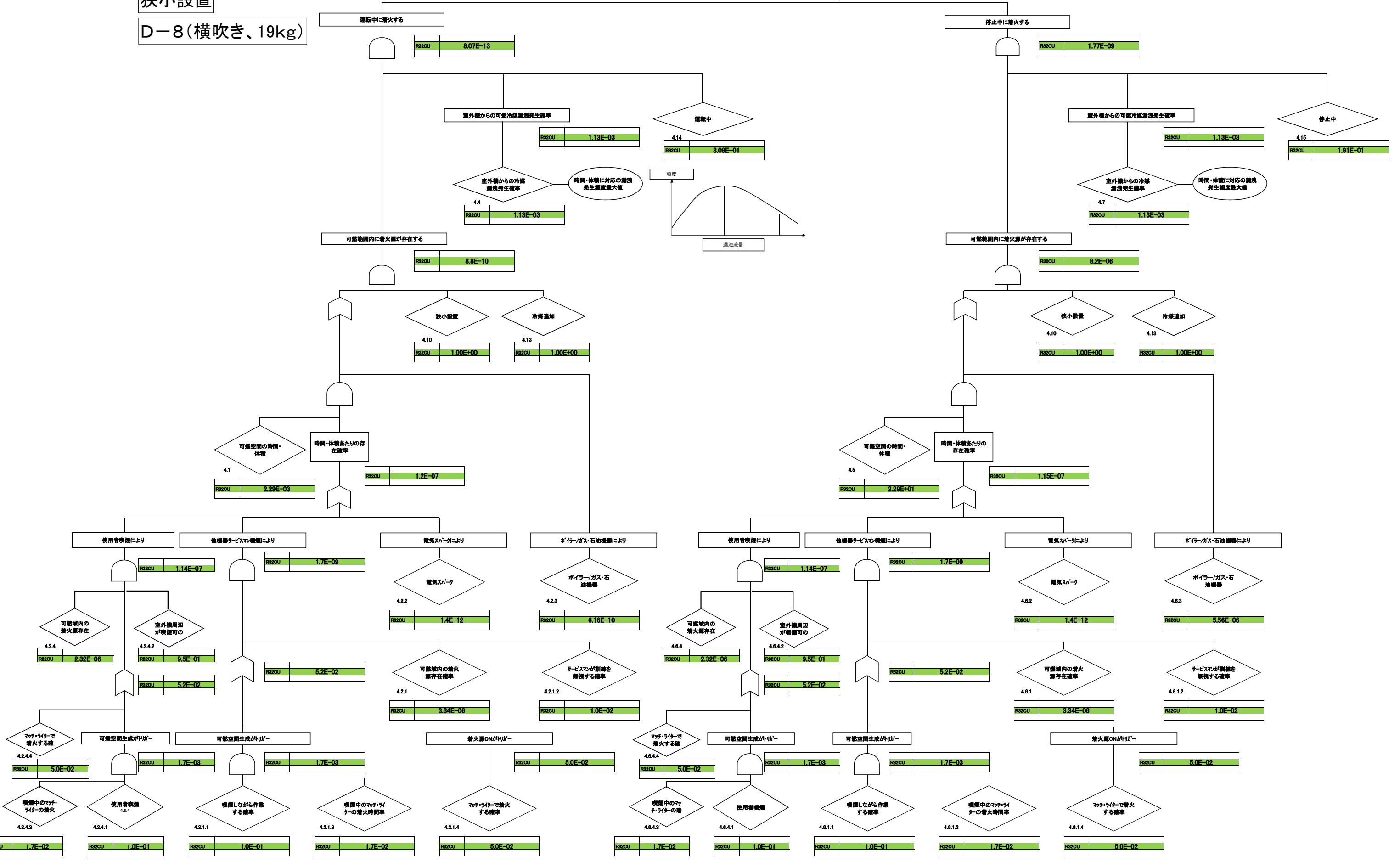
No.	項目	(微燃) コンデンシングユニット検討データ		備考(微燃 店舗用PACベース)
		冷凍機(店舗用PACベース)		
室外使用時	4.1	可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] (障害物:大)	2.29E-03	停止中の解析結果の1/10000とする。
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[運転中] (障害物:小)	4.70E-04	
	4.2	時間・体積あたりの存在確率 /min/m3		
	4.2.1	他機器サービスマン喫煙 可燃域内の着火源存在確率	3.34E-06	喫煙本数(執務時):16本/日 サービスする機器が周辺に存在する確率:0.2(通常屋外),0.1(各階設置),0.5(半地下),0.5(狭小) 年間サービス率:0.1 (ADL R290の数値と同様の値を使用) サービスマンの喫煙率:0.322 (日本人男性喫煙率:2013年) <想定空間>・各階設置:ビルマルチ 濃度シミュレーションモデル空間を使用:幅2.4mX奥行1.5mX高さ4m=14.4m3 ・狭小設置:53.6m3 可燃域内の着火源存在確率=(サービスする機器が周辺に存在する確率)×(年間サービス率)×(サービスマンの喫煙確率) ×(喫煙本数/空間体積/(24×60)) P4.2=0.5×0.1×0.322×16/53.6/(24×60)
	4.2.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率	1.00E-01	ADLの値を使用(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。
	4.2.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率	1.00E-02	日冷工試算による
	4.2.1.3	喫煙中にマッチライターの着火時間率	1.67E-02	ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/5/60=0.0167
	4.2.1.4	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)
	4.2.4	使用者喫煙 (障害物:大) 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数	2.32E-06	1日に喫煙者1人が吸うタバコ平均本数:男性...19.1本/日/人、女性...15.1本/日/人、男女平均...17.1本/日/人 使用者(お客)が室外機周辺に居る確率:0.05(通常設置と同一、1h12min) 喫煙率:0.209 (日本人成人喫煙率:2013年、JT調査結果) <想定空間>・各階設置:ビルマルチ 濃度シミュレーションモデル空間を使用:幅2.4mX奥行1.5mX高さ4m=14.4m3 ・半地下:ビルマルチ 濃度シミュレーションモデル空間を使用:幅6.5mX奥行2.36mX高さ3.5m=53.69m3 ・狭小設置:53.6m3 可燃域内の着火源存在確率=(使用者(お客)が周辺に居る確率)×(使用者(お客)の喫煙確率)×(喫煙本数/空間体積/(24×60)) P4.2.4=0.05×0.209×17.1/53.6/(24×60)=2.32E-06
		使用者喫煙 (障害物:小) 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数	4.87E-07	
	4.2.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率	1.00E-01	ADLの値を使用(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。
	4.2.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率	9.50E-01	推定:0.95(5%が禁煙となっている。)
	4.2.4.3	喫煙中にマッチライターの着火時間率	1.67E-02	ADLの値を使用(喫煙5分間に着火5秒)。時間の割合:5/5/60=0.0167
	4.2.4.4	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)
	4.2.2	電気スパーク	1.37E-12	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する。 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:7,800,000台 ⇒ 冷凍機市場ストック台数:145,600台とする (店舗用PAC室外機の年間出荷台数を6万台とし、13年間出荷分を市場台数と仮定) Pt:時間的遭遇確率 Ps:空間的遭遇確率 PtXPs=P4.1XP4.2 P4.2=5.6/7,800,000/53.6/(365×24×60) ⇒ (冷凍機)P4.2=5.6/145600/53.6/(365×24×60)
	4.2.3	ボイラー/ガス・石油機器 (障害物奥行:1.2D)	6.16E-10	P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:21.9%(8時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m3]:【狭小】1.51E-04(時空積:2.29E-03より算出。) 空間容積[m3]:(通常)125、(狭小)53.6
		ボイラー/ガス・石油機器 (障害物奥行:0.9D)	2.66E-11	
	4.4	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.13E-03	冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))
	4.5	可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] (障害物:大)	2.29E+01	TCCシミュレーション結果による。
		可燃空間の時間・体積(m3・min)[停止中] (障害物:小)	4.70E+00	
4.6	時間・体積あたりの存在確率 /min/m3			
4.6.1	他機器サービスマン喫煙 可燃域内の着火源存在確率	3.34E-06	No.4.2.1と同じ	
4.6.1.1	サービスマンが喫煙しながら修理する確率	1.00E-01	No.4.2.1と同じ	
4.6.1.2	サービスマンが訓練を無視する確率	1.00E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.1.3	喫煙中にマッチライターの着火時間率	1.67E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.1.4	マッチライターで着火する確率	5.00E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.4	使用者喫煙 (障害物:大) 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数	2.32E-06	No.4.2.4と同じ	
	使用者喫煙 (障害物:小) 可燃域内の着火源存在確率 単位空間当たり喫煙者が保有しているタバコの本数	4.87E-07	No.4.2.4と同じ	
4.6.4.1	喫煙者である使用者が室外機周辺で喫煙する確率	1.00E-01	No.4.2.1.1と同じ	
4.6.4.2	室外機周辺が喫煙可能となっている確率	9.50E-01	No.4.2.1.1と同じ	
4.6.4.3	喫煙中にマッチライターの着火時間率	1.67E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.4.4	マッチライターで着火する確率	5.00E-02	No.4.2.1と同じ	
4.6.2	電気スパーク	1.37E-12	No.4.2.2と同じ	
4.6.3	ボイラー/ガス・石油機器 (障害物奥行:1.2D)	5.56E-06	P4.2=運転率×普及率×可燃域平均容積/空間容積 運転率:21.9%(8時間/日、20日/月稼働)、 普及率:0.1% 可燃域平均容積[m3]:【狭小】1.36E+00(時空積:2.29E+01より算出。) 空間容積[m3]:(通常)125、(狭小)53.6	
	ボイラー/ガス・石油機器 (障害物奥行:0.9D)	2.63E-07		
4.7	室外機からの冷媒漏洩発生確率	1.13E-03	冷凍機漏えい率に変更(急速漏れ(1.1E-03)+噴出漏れ(3.34E-05))	
4.8	通常屋外設置	8.15E-01	構成比率は考慮しない。	
4.9	各階設置	1.57E-01	↑	
4.10	狭小空間	1.00E+00	↑	
4.11	半地下	1.00E-04	↑	
4.12	チャージレス	8.00E-01	冷媒チャージ比率は考慮しない。	
4.13	チャージあり	1.00E+00	↑	
4.14	運転中	8.09E-01	冷凍機運転率に変更(ON:80.9%、OFF:19.1%)	
4.15	停止中	1.91E-01		

コンデンシングユニット使用時FTA (店舗用PACベース 10HP、19kg 未対策ケース)

狭小設置

D-8(横吹き、19kg)

室外使用過程で発火する
R32OU 1.78E-09



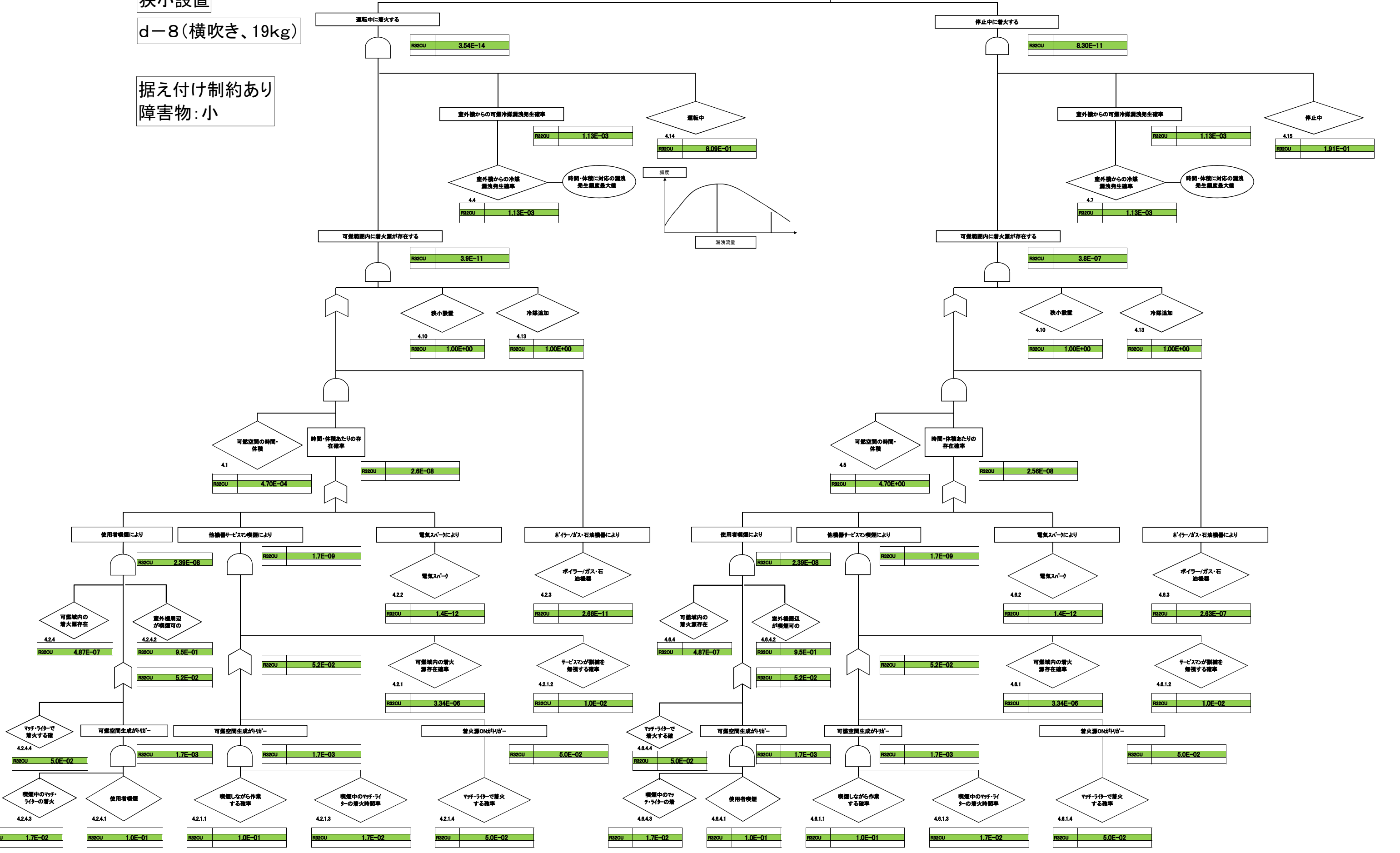
コンデンシングユニット使用時FTA (店舗用PACベース 10HP、19kg 対策ケース)

狭小設置

d-8(横吹き、19kg)

据え付け制約あり
障害物:小

室外使用過程で発火する
R32OU 8.31E-11

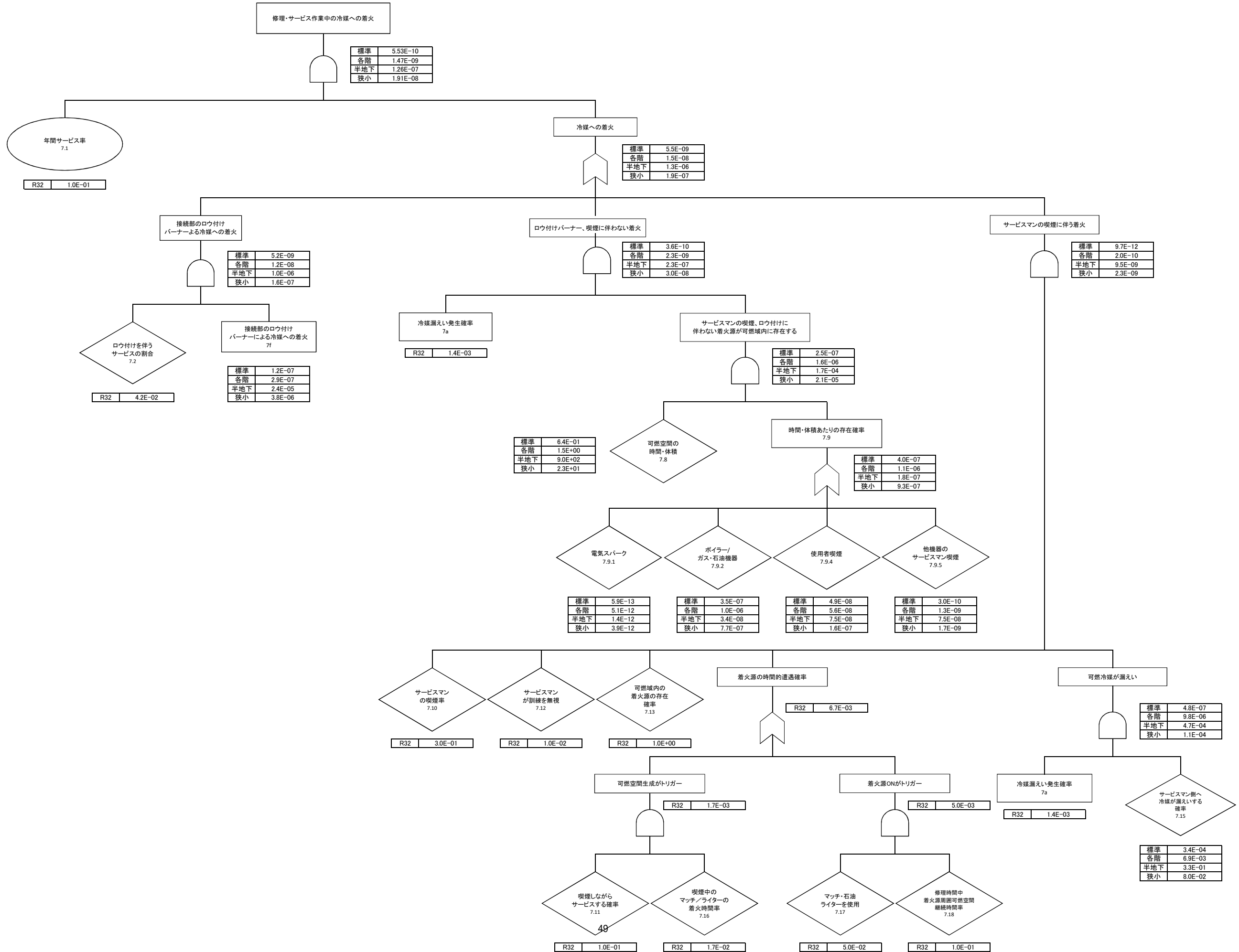


微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンシングユニット 修理時 確率割付表(横吹きタイプ:店舗用PACエアコンベース)

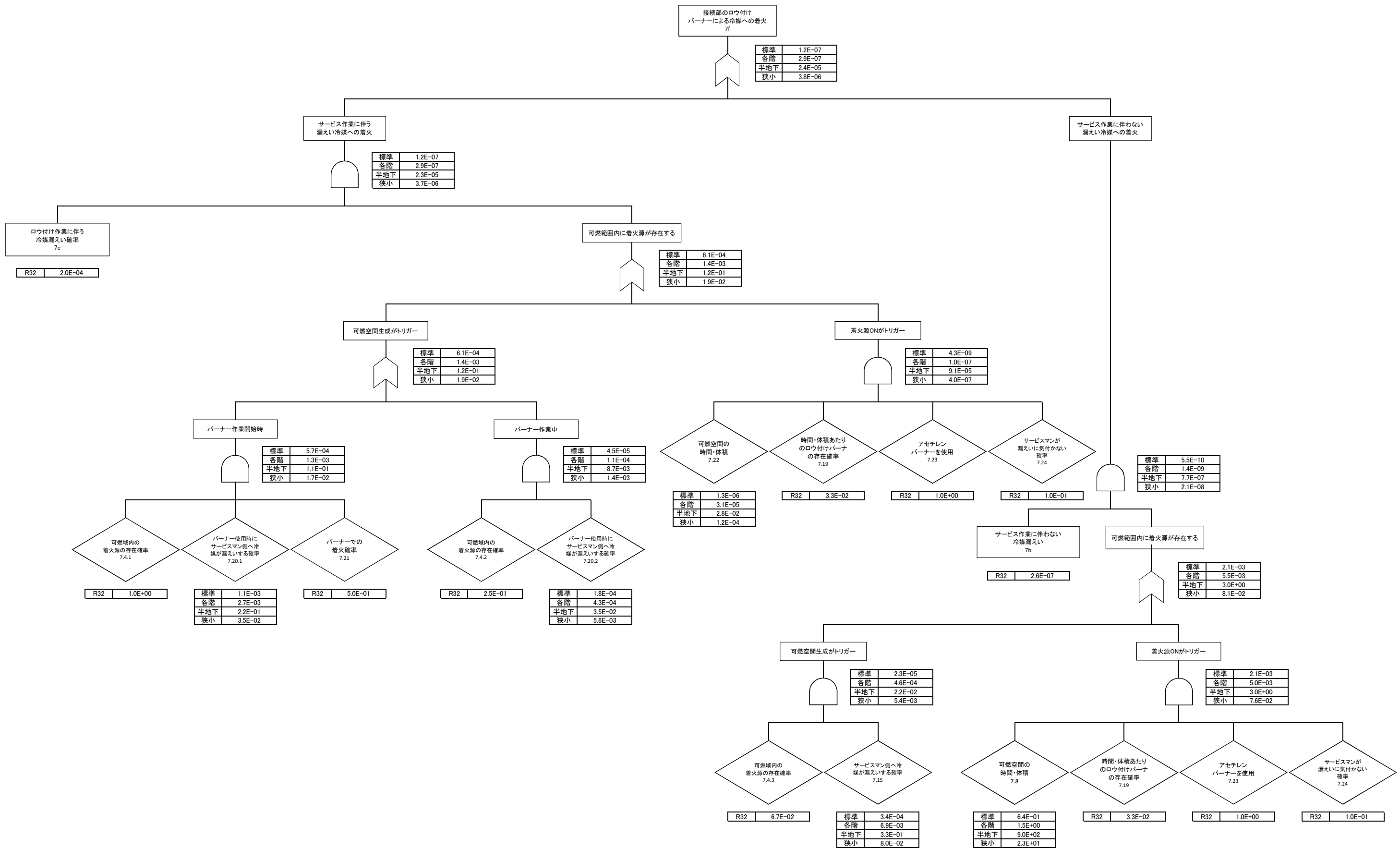
No.	項目	R32		R1234yf		備考(店舗PACエアコンベース)
		未対策ケース	対策ケース	未対策ケース	対策ケース	
7.1	年間サービス率/yr	1.0E-01	—	←	—	ADLレポート
7.2	ロウ付けを伴うサービスの割合	4.2E-02	—	←	—	店舗用PAC会員各社の調査結果より
7.3.1	未回収	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7.3.3	閉鎖回路部の部品交換	6.8E-08	—	←	—	サービス時間:2hr
7.3.4	冷媒回収不十分	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7.3.8	冷媒の残存に気が付かない	1.0E-01	—	←	—	10回に1回は、ロウ付け前にゲージマニホールドを確認しないと
7.4.1	可燃域内の着火源存在確率	1.0E+00	—	←	—	作業時間=バーナー点火時間として1.0とした
7.4.2	可燃域内の着火源存在確率	2.5E-01	—	←	—	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=2.5E-01
7.4.3	可燃域内の着火源存在確率	6.7E-02	—	←	—	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2hrとした 8min/120min=6.67E-02
7.8	可燃空間の時間・体積(通常設置)	6.4E-01	—	8.3E-01	—	R32:時空積=6.39E-01m ³ ・min、持続時間15.2min R1234yf:時空積=8.27E-01m ³ ・min、持続時間15.2min
	可燃空間の時間・体積(各階設置)	1.5E+00	—	2.0E+00	—	R32:時空積=1.52E+00m ³ ・min、持続時間15.2min R1234yf:時空積=1.96E+00m ³ ・min、持続時間15.2min
	可燃空間の時間・体積(半地下設置)	9.0E+02	—	1.2E+03	—	可燃空間継続時間がサービス時間(120min)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。 R32:時空積=9.00E+02m ³ ・min、持続時間120min R1234yf:時空積=1.23E+03m ³ ・min、持続時間120min
	可燃空間の時間・体積(狭小設置)	2.3E+01	—	3.4E+01	—	R32:時空積=2.29E+01m ³ ・min、持続時間15.2min R1234yf:時空積=3.44E+01m ³ ・min、持続時間15.2min
7.9.1	電気スパーク(通常設置)	5.9E-13	—	←	—	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) コンデンシングユニット:市場での存在台数145,600台 床面積50m ² 空間高さ2.5m 空間体積=50×2.5=125m ³ 存在確率=5.6/145600/125/(365×24×60)=5.85×E-13
	電気スパーク(各階設置)	5.1E-12	—	←	—	床面積3.6m ² 空間高さ4m 空間体積=3.6×4=14.4m ³ 存在確率=5.6/145600/14.4/(365×24×60)=5.08E-12
	電気スパーク(半地下設置)	1.4E-12	—	←	—	床面積15.34m ² 空間高さ3.5m 空間体積=15.4×3.5=53.69m ³ 存在確率=5.6/145600/53.69/(365×24×60)=1.36E-12
	電気スパーク(狭小設置)	3.9E-12	—	←	—	床面積7.5m ² 空間高さ2.5m 空間体積=7.5×2.5=18.75m ³ 存在確率=5.6/145600/18.75/(365×24×60)=3.90E-12
7.9.2	ボイラー/ガス・石油機器(通常設置)	3.5E-07	—	←	—	ボイラーの併設率0.1% 運転率65.8% 可燃空間の継続時間15.2min 空間体積125m ³ 存在確率=0.001×0.658/15.2/125=3.46E-07
	ボイラー/ガス・石油機器(各階設置)	1.0E-06	—	←	—	ボイラーの併設率0.1% 運転率21.9% 可燃空間の継続時間15.2min 空間体積14.4m ³ 存在確率=0.001×0.219/15.2/14.4=1.00E-06
	ボイラー/ガス・石油機器(半地下設置)	3.4E-08	—	←	—	ボイラーの併設率0.1% 運転率21.9% 可燃空間の継続時間120min(サービス時間) 空間体積53.69m ³ 存在確率=0.001×0.219/120/53.69=3.40E-08
	ボイラー/ガス・石油機器(狭小設置)	7.7E-07	—	←	—	ボイラーの併設率0.1% 運転率21.9% 可燃空間の継続時間15.2min 空間体積18.75m ³ 存在確率=0.001×0.219/15.2/18.75=7.68E-07
7.9.4	使用者喫煙(通常設置)	4.9E-08	—	←	—	
	使用者喫煙(各階設置)	5.6E-08	—	←	—	
	使用者喫煙(半地下設置)	7.5E-08	—	←	—	
	使用者喫煙(狭小設置)	1.6E-07	—	←	—	
7.9.5	他機器のサービスマン喫煙(通常設置)	3.0E-10	—	←	—	
	他機器のサービスマン喫煙(各階設置)	1.3E-09	—	←	—	
	他機器のサービスマン喫煙(半地下設置)	7.5E-08	—	←	—	
	他機器のサービスマン喫煙(狭小設置)	1.7E-09	—	←	—	
7.10	サービスマンの喫煙率	3.0E-01	—	←	—	日本人男性喫煙者 2014年JT調査
7.11	喫煙しながらサービスする確率	1.0E-01	—	←	—	修理中に最大10%の時間を喫煙(ADLの値)
7.12	サービスマンが訓練を無視	1.0E-02	—	←	—	自身の安全にかかわることからADL報告書の値(10%)×1/10
7.13	可燃域内の着火源存在確率	1.0E+00	—	←	—	マッチ・石油ライターが存在確率を1.0とする 喫煙が前提
7.15	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(通常設置)	3.4E-04	—	4.4E-04	—	R32:時空積/持続時間/設置空間体積 = 0.639/15.2/(2.5*50) = 3.36E-04 R1234yf:時空積/持続時間/設置空間体積 = 0.827/15.2/(4*3.6) = 4.35E-04
	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(各階設置)	6.9E-03	—	8.9E-03	—	R32:時空積/持続時間/設置空間体積 = 1.52/15.2/(4*3.6) = 6.94E-03 R1234yf:時空積/持続時間/設置空間体積 = 1.96/15.22/(4*3.6) = 8.94E-03
	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(半地下設置)	3.3E-01	—	4.0E-01	—	R32:時空積/持続時間/設置空間体積 = 57700/3256.5/(3.5*15.34) = 3.30E-01 R1234yf:時空積/持続時間/設置空間体積 = 21.7/(3.5*15.34) = 4.04E-01
	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(狭小設置)	8.0E-02	—	1.0E-01	—	R32:時空積/持続時間/設置空間体積 = 22.9/15.2/(2.5*7.5) = 8.04E-02 R1234yf:時空積/持続時間/設置空間体積 = 19.1/(2.5*7.5) = 1.02E-01
7.16	喫煙中のマッチ/ライターの着火時間率	1.7E-02	—	←	—	喫煙時間は5分、着火時間を5秒(ADLの値)とした比率
7.17	マッチ・石油ライターを使用	5.0E-02	—	←	—	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	1.0E-01	—	←	—	喫煙するサービスマンの手元が可燃濃度になる時間として十分長い「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	3.3E-02	—	←	—	サービス時間2hr 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) 作業空間(サービススペース) = W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 存在確立=4/120×1=3.33E-02
7.20.1	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(通常設置)	1.1E-03	—	3.3E-03	—	R32:確率が最大となる冷媒量8kgでの試算 R1234yf:確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
	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)	2.7E-03	—	8.0E-03	—	R32:確率が最大となる冷媒量8kgでの試算 R1234yf:確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
	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)	2.2E-01	—	3.2E-01	—	確率が最大となる冷媒量8kgでの試算
	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(狭小設置)	3.5E-02	—	5.1E-02	—	確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
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)	1.8E-04	—	5.4E-04	—	R32:確率が最大となる冷媒量8kgでの試算 R1234yf:確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
	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)	4.3E-04	—	1.3E-04	—	R32:確率が最大となる冷媒量8kgでの試算 R1234yf:確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
	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)	3.5E-02	—	5.1E-02	—	確率が最大となる冷媒量8kgでの試算
	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(狭小設置)	5.6E-03	—	8.0E-03	—	確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
7.21	バーナーでの着火確率	5.0E-01	—	←	—	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)	1.3E-06	—	7.6E-06	—	R32:確率が最大となる冷媒量8kgでの試算 R1234yf:確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
	可燃空間の時間・体積(各階設置)	3.1E-05	—	1.8E-05	—	R32:確率が最大となる冷媒量8kgでの試算 R1234yf:確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
	可燃空間の時間・体積(半地下設置)	2.8E-02	—	8.5E-02	—	確率が最大となる冷媒量8kgでの試算
	可燃空間の時間・体積(狭小設置)	1.2E-04	—	2.1E-04	—	確率が最大となる冷媒量4kgでの試算
7.23	アセチレンバーナーを使用	1.0E+00	—	←	—	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	1.0E-01	—	←	—	10回に1回は気付かないとする

No.	項目	R32		R1234yf		備考(店舗PACエアコンベース)
		未対策ケース	対策ケース	未対策ケース	対策ケース	
7a.2	バルブ誤操作	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.3	工事不良(接続ミス・忘れ)	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.4	冷媒充填時のホース接続不良	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.5	冷媒充填が必要なサービス比率	1.5E-01	—	←	—	15%とする(ADLの値)
7a.6	接続不完全	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.7	配管亀裂・不良	1.0E-03	—	←	—	冷媒回収技術者資格認定制度下で作業員に対応能力あり、ヒューマンエラーの値とする。ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.8.1	バルブ開け忘れ	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.8.2	バルブ故障	1.0E-03	—	←	—	冷媒回収技術者資格認定制度下で作業員に対応能力あり、ヒューマンエラーの値とする。ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.9	外力による破損	1.0E-03	—	←	—	冷媒回収技術者資格認定制度下で作業員に対応能力あり、ヒューマンエラーの値とする。ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.10	冷媒回収が必要なサービス比率	1.5E-01	—	←	—	15%とする(冷媒充填作業とセットであるため冷媒充填が必要なサービス 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	1.0E-03	—	←	—	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.12	冷媒放出が必要なサービス比率	1.8E-02	—	←	—	店舗用PAC会員各社の調査結果より
7b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	1.1E-03	—	←	—	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	3.3E-05	—	←	—	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	2.3E-04	—	←	—	サービス時間/年とする 2/8760=2.3E-04
想定設置 ケース別	通常設置	5.53E-10	—	1.57E-09	—	
	各階設置	1.47E-09	—	3.71E-09	—	
発火事故 発生確率	半地下設置	1.26E-07	—	1.82E-07	—	
	狭小設置	1.91E-08	—	2.79E-08	—	

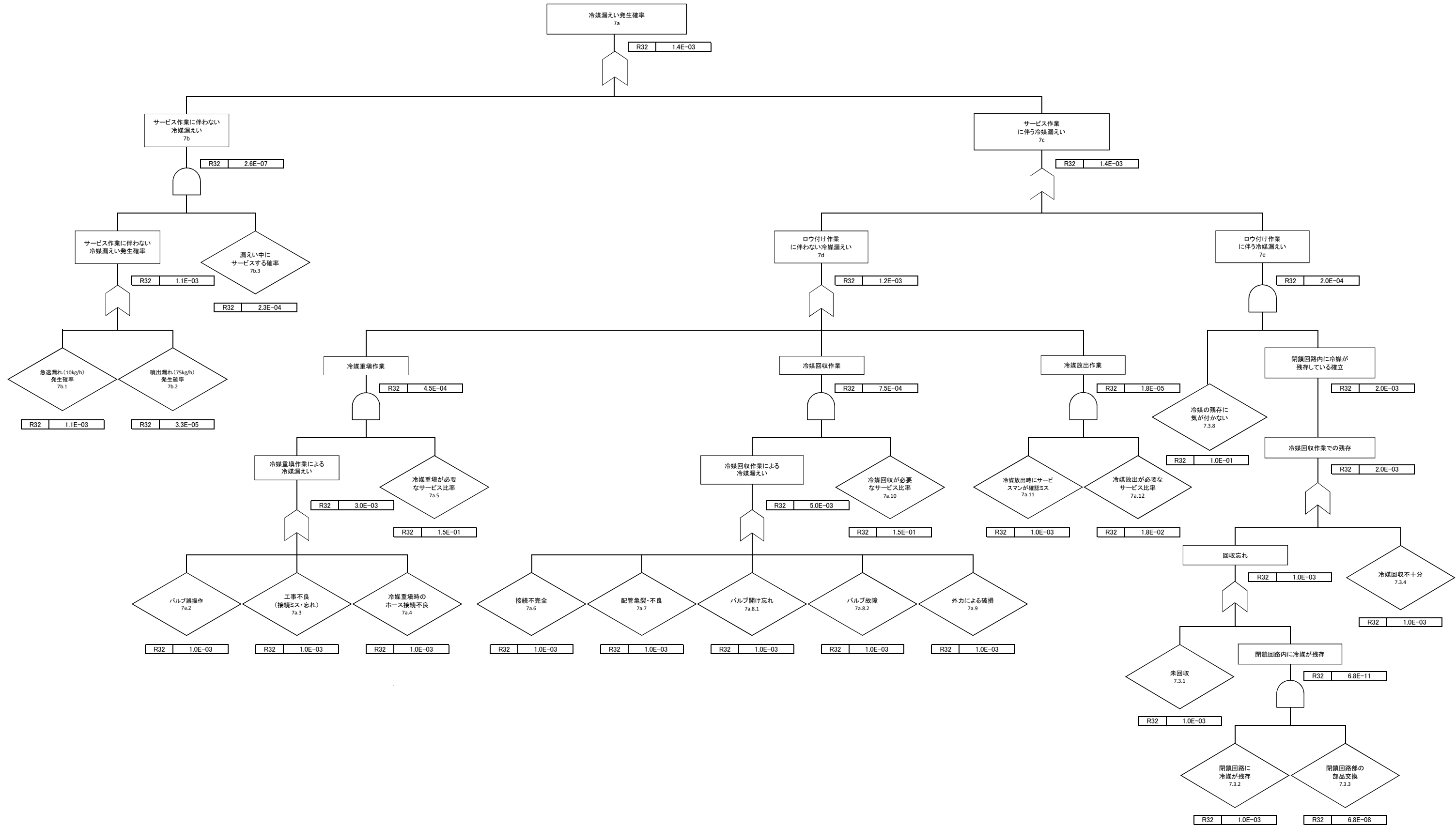
微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンシングユニット 修理時 FTA (店舗用PACエアコンベース)
 R32 横吹きタイプ 未対策ケース(各設置)



微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデensingユニット 修理時 FTA (店舗用PACエアコンベース)
 R32 横吹きタイプ 未対策ケース
 (接続部のロウ付けバーナーによる冷媒への着火発生確率)



微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンシングユニット 修理時 FTA (店舗用PACエアコンベース)
 R32 横吹きタイプ 未対策ケース(各設置)
 (冷媒漏えい発生確率)



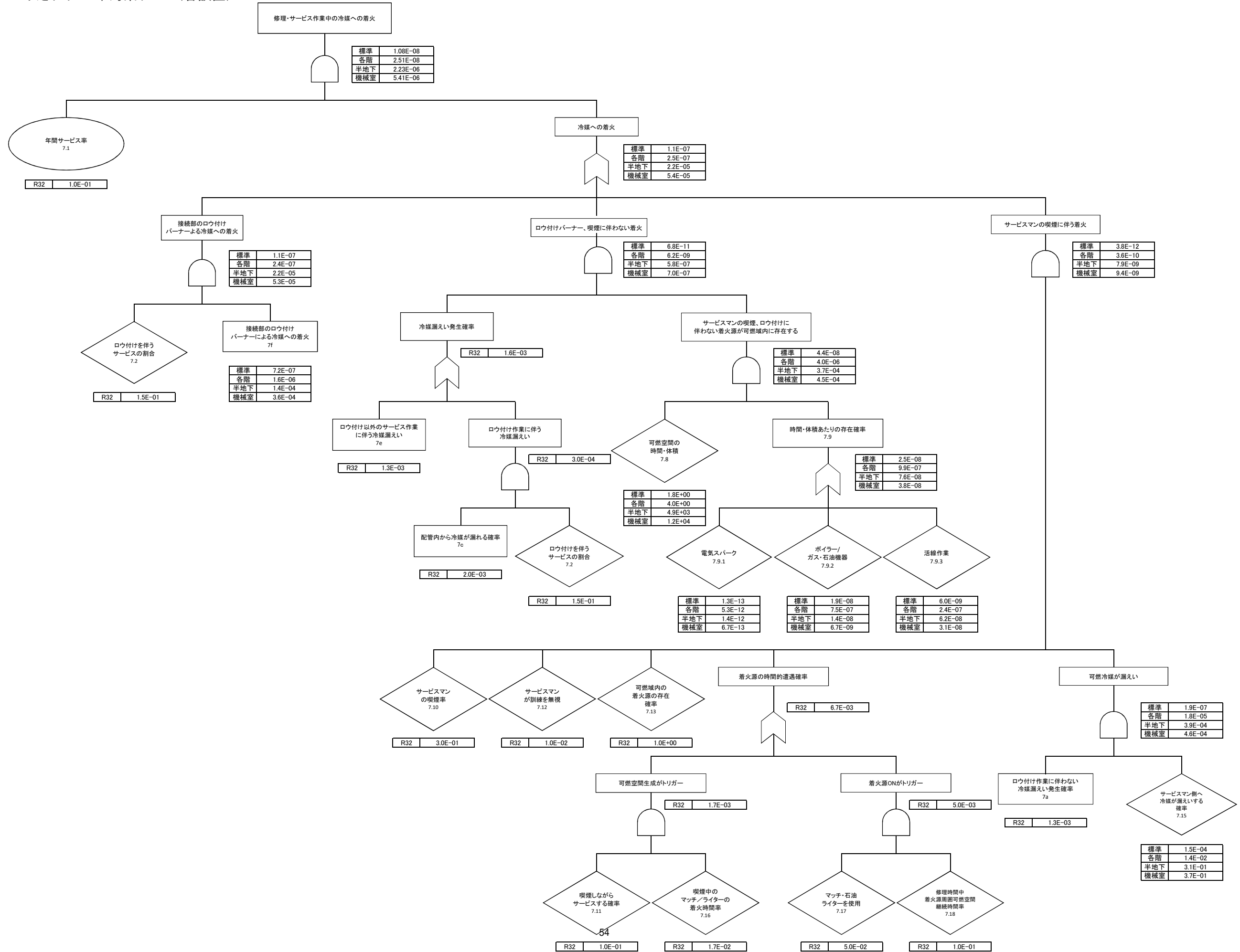
微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンスユニット 修理時 確率割付表(上吹きタイプ:ビル用マルチエアコンベース)

No.	項目	R32		R1234yf		備考(ビル用マルチエアコンベース)
		未対策ケース	対策ケース	未対策ケース	対策ケース	
7.1	年間サービス率/yr	1.0E-01	←	←	←	ADLレポート
7.2	ロウ付けを伴うサービスの割合	1.5E-01	←	←	←	ADLレポート
7.3.1	未回収	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7.3.3	閉鎖回路部の部品交換	1.7E-07	←	←	←	電子膨張弁交換比率、サービス時間5hr、ビル用マルチエアコン各社データの平均値×サービス時間/8760hr
7.3.4	冷媒回収不十分	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7.4.1	可燃域内の着火源存在確率	1.0E+00	←	←	←	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	2.5E-01	←	←	←	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=2.5E-01
7.4.3	可燃域内の着火源存在確率	2.7E-02	←	←	←	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=2.67E-02
7.8	可燃空間の時間・体積(通常設置)	1.8E+00	←	3.7E+00	←	時空積=1.75m 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)	4.0E+00	←	8.4E+00	←	時空積=4.02m 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)	4.9E+03	←	1.0E+04	←	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。 時空積=300×16.4=4.92E+03m ³ ・min
	可燃空間の時間・体積(機械室設置)	1.2E+04	←	2.5E+04	2.0E+02	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=1.2E+04m ³ ・min 対策ケース:機械室換気有の時空積7.23E+01m ³ ・min ファン故障率0.2%を考慮した時空積=1.2E+04×0.002+7.23E+01=9.6E+01m ³ ・min
7.9.1	電気スパーク(通常設置)	1.3E-13	←	←	←	室外機の発火・発煙事故数:5.6件/年(NITE 2005~2009年の統計より) コンデンスユニット:市場での存在台数145,600台 床面積184.1m ² 空間高さ3m 空間体積=184.1×3=552.3m ³ 存在確率=5.6/145600/552.3/(365×24×60)=1.32×E-13
	電気スパーク(各階設置)	5.3E-12	←	←	←	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=5.6/145600/13.8/(365×24×60)=5.30E-12
	電気スパーク(半地下設置)	1.4E-12	←	←	←	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=5.6/145600/53.7/(365×24×60)=1.36E-12
	電気スパーク(機械室設置)	6.7E-13	←	←	←	床面積=6.6×3.3=21.78m ² 空間高さ5m 空間体積=21.78×5=108.9m ³ 存在確率=5.6/145600/108.9/(365×24×60)=8.83E-14
7.9.2	ボイラー/ガス・石油機器(通常設置)	1.9E-08	←	←	←	運転時間を1日8hr、1か月20日間、12か月:運転時間:8h×20日×12カ月=1920h、運転率=1920/(365×24)=21.9% 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=184.1×3=552.3m ³ 存在確率=0.001×0.219/21.1/552.3=1.88E-08
	ボイラー/ガス・石油機器(各階設置)	7.5E-07	←	←	←	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13.8m ³ 存在確率=0.001×0.219/21.1/13.8=7.52E-07
	ボイラー/ガス・石油機器(半地下設置)	1.4E-08	←	←	←	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 空間体積53.7m ³ 存在確率=0.001×0.219/300/53.7=1.36×E-08
	ボイラー/ガス・石油機器(機械室設置)	6.7E-09	←	←	8.6E-08	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 空間体積108.9m ³ 存在確率=0.001×0.219/300/108.9=6.70×E-09 対策ケース:可燃空間の継続時間 23.3min 存在確率=0.001×1920/8760/23.3/108.9=8.64E-08
7.9.3	活線作業(通常設置)	6.0E-09	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03 空間体積552.3m ³ サービス時間=300min 存在確率=1.0E-03/552.3/300=6.04E-09
	活線作業(各階設置)	2.4E-07	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03 空間体積13.8m ³ サービス時間300min 存在確率=1.0E-03/13.8/300=2.42E-07
	活線作業(半地下設置)	6.2E-08	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03 空間体積53.7m ³ サービス時間300min 存在確率=1.0×E-03/53.7/300=6.21E-08
	活線作業(機械室/狭小設置)	3.1E-08	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03 空間体積108.9m ³ サービス時間300min 存在確率=1.0×E-03/108.9/300=3.1E-08
7.10	サービスマンの喫煙率	3.0E-01	←	←	←	日本人男性喫煙者 2014年JT調査
7.11	喫煙しながらサービスする確率	1.0E-01	←	←	←	修理中に最大10%の時間を喫煙(ADLの値)
7.12	サービスマンが訓練を無視	1.0E-02	←	←	←	自身の安全にかかわることからADL報告書の値(10%)×1/10
7.13	可燃域内の着火源存在確率	1.0E+00	←	←	←	マッチ・石油ライターの存在確率を1.0とする 喫煙が前提
7.15	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(通常設置)	1.5E-04	←	2.2E-04	←	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=8.29E-02m ³ 空間体積552.3m ³ 漏えいする確立=8.29E-02/552.3=1.5E-04
	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(各階設置)	1.4E-02	←	2.0E-02	←	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=1.89E-01m ³ 空間体積13.8m ³ 漏えいする確立=1.89E-01/13.8=1.4E-02
	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(半地下設置)	3.1E-01	←	4.5E-01	←	シミュレーション結果から 可燃空間平均体積=6.31E+04m ³ ・min/3852min=1.64E+01m ³ 空間体積53.7m ³ 漏えいする確立=16.4/53.7=3.1E-01
	サービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(機械室設置)	3.7E-01	←	5.4E-01	4.3E-02	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=1.54E+06m ³ ・min/38520min=3.99E+01m ³ 空間体積108.9m ³ 漏えいする確立=39.9/108.9=3.7E-01 対策ケース:機械室換器有での可燃域体積=7.23E+01m 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 漏えいする確立=3.21/108.9=3.0E-02
7.16	喫煙中のマッチ/ライターの着火時間率	1.7E-02	←	←	←	喫煙時間は5分、着火時間を5秒(ADLの値)とした比率
7.17	マッチ・石油ライターを使用	5.0E-02	←	←	←	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	1.0E-01	←	←	←	喫煙するサービスマンの手元が可燃濃度になる時間として十分長い「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の存在確率	1.3E-02	←	←	←	サービス時間5hr 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) 作業空間(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 存在確立=4/300×1=1.33E-02
7.20.1	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(通常設置)	6.6E-04	←	9.6E-04	←	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。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は8.29E-02m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=8.29E-02×(0.208/26.3)6.6E-04m 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)	1.5E-03	←	2.2E-03	←	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。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は1.89E-01m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=1.89E-01×(0.208/26.3)=1.5×10 ⁻³ 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)	1.3E-01	←	1.9E-01	←	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。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は1.64E+01m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=1.64E+01×(0.208/26.3)=1.3E-01m 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)	3.2E-01	←	4.6E-01	3.6E-02	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。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は3.99E+01m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=3.99E+01×(0.208/26.3)=3.2E-01m 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=3.99E+01×0.002+3.14=3.22m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=3.22×(0.208/26.3)=2.5E-02m 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)	1.1E-04	←	1.6E-04	←	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。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は8.29E-02m ³ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積=8.29E-02×(0.034/26.3)=1.1E-04m 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)	2.5E-04	←	3.6E-04	←	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。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は1.89E-01m ³ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積=1.89E-01×(0.034/26.3)=2.5E-04
	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)	2.1E-02	←	3.0E-02	←	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。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は1.64E+01m ³ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積=1.64E+01×(0.034/26.3)=2.1E-02m ³

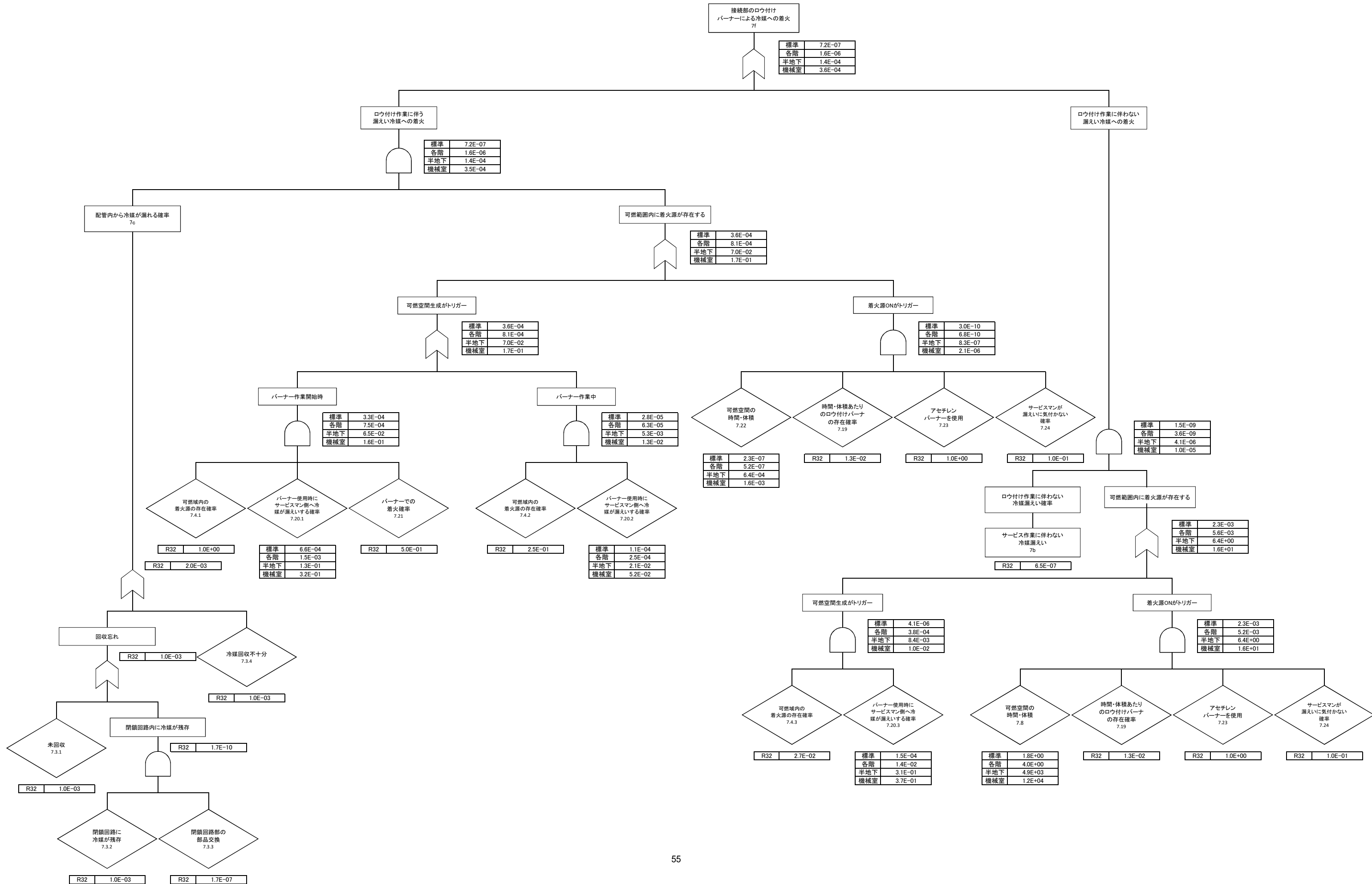
No.	項目	R32		R1234yf		備考(ビル用マルチエアコンベース)
		未対策ケース	対策ケース	未対策ケース	対策ケース	
	バーナー使用時にサービスマン側へ冷媒が漏えいする確率(機械室設置)	5.2E-02	←	7.5E-02	6.1E-03	可燃空間平均体積は、冷媒漏えい量に比例するとし、ロウ付け作業の2分間に発生する可燃空間平均体積を、2分間の緩慢漏れ(1kg/h)時の漏れ量から計算。2分間に34g漏れる。空間体積(サービススペース)=W×D×H=1×0.5×2=1m ³ 未対策:冷媒漏えい量26.3kgでの可燃空間平均体積は3.99E+01m ³ 2分間の緩慢漏れ時に発生する可燃空間平均体積=3.99E+01×(0.034/26.3)=5.2E-02m 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=3.99E+01×0.002+3.14=3.22m ³ 10s間の噴出漏れ時に発生する可燃空間平均体積=3.22×(0.034/26.3)=4.2E-03m 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)	1.5E-04	←	2.2E-04	←	可燃空間平均体積8.29E-02m ³ 空間体積552.3m ³ 漏えいする確立=8.29E-02/552.3=1.5E-04
	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)	1.4E-02	←	2.0E-02	←	可燃空間平均体積1.89×10 ⁻¹ m ³ 空間体積13.8m ³ 漏えいする確立=1.89E-01/13.8=1.4E-02
	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)	3.1E-01	←	4.5E-01	←	可燃空間平均体積1.64E+01m ³ 空間体積53.7m ³ 漏えいする確立=1.64E+01/53.7=3.1E-01
	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)	3.7E-01	←	5.4E-01	4.3E-02	未対策:可燃空間平均体積3.99E+01m ³ 空間体積108.9m ³ 漏えいする確立=3.99E+01/108.9=3.7E-01 対策ケース:可燃空間平均体積3.14m ³ ファン故障率0.2% 漏えいする確立=(39.9×0.002+3.14)/108.9=3.0E-02
7.21	バーナーでの着火確率	5.0E-01	←	←	←	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)	2.3E-07	←	4.8E-07	←	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1.75m ³ ・min 時空積=1.75×(0.133/26.3) ³ =2.3×10 ⁻⁷
	可燃空間の時間・体積(各階設置)	5.2E-07	←	1.1E-06	←	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4.02m ³ ・min 時空積=4.02×(0.133/26.3) ³ =5.2E-07
	可燃空間の時間・体積(半地下設置)	6.4E-04	←	1.3E-03	←	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=4920m ³ ・min 時空積=4920×(0.133/26.3) ³ =6.4E-04
	可燃空間の時間・体積(機械室/狭小設置)	1.6E-03	←	3.4E-03	2.5E-05	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12000m ³ ・min 時空積=12000×(0.133/26.3) ³ =1.6×10 ⁻³ 対策ケース機械室換器有の時空積は7.23E+01m ³ ・min ファン故障率0.2%を考慮した時空積=1.2E+04×0.002+7.23E+01=96m ³ ・min 時空積=96×(0.133/26.3) ³ =1.2E-05
7.23	アセチレンバーナーを使用	1.0E+00	←	←	←	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	1.0E-01	←	←	←	10回に1回は気付かないとする
7.25	作業への教育訓練	—	1.0E-01	—	1.0E-01	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	—	6.0E-02	—	6.0E-02	20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1.0E-02とする。検知器を使用する確率(19/20)×検知器によるリスク低減率(1/100)+検知器を使用しない(1/20)=19/20×1/100+1/20=5.95E-02 【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	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.3	工事不良(接続ミス・忘れ)	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.4	冷媒充填時のホース接続不良	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.5	冷媒充填が必要なサービス比率	1.5E-01	←	←	←	15%とする(ADLの値)
7a.6	接続不完全	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.7	配管亀裂・不良	1.0E-03	←	←	←	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。ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.8.1	バルブ開け忘れ	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.8.2	バルブ故障	1.0E-03	←	←	←	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。ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.9	外力による破損	1.0E-03	←	←	←	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。ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.10	冷媒回収が必要なサービス比率	1.5E-01	←	←	←	15%とする(冷媒充填作業とセットであるため冷媒充填が必要なサービス 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	1.0E-03	←	←	←	ヒューマンエラー 1.0E-03
7a.12	冷媒放出が必要なサービス比率	5.0E-02	←	←	←	5%とする
7b.1	急速漏れ(10kg/h)発生確率	1.1E-03	←	←	←	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	3.3E-05	←	←	←	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	5.7E-04	←	←	←	サービス時間/年とする 5/8760=5.7E-04
想定設置	通常設置	1.08E-08		1.54E-08		
ケース別	各階設置	2.51E-08		3.72E-08		
発火事故	半地下設置	2.23E-06	2.12E-07	3.32E-06	4.40E-07	
発生確率	機械室設置	5.41E-06	5.17E-07	7.93E-06	5.71E-08	

・R1234yfは、時空積をR32の2.1倍、可燃空間平均体積をR32の√2.1倍とした。

微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンシングユニット 修理時 FTA (ビル用マルチエアコンベース)
 R32 上吹きタイプ 未対策ケース(各設置)



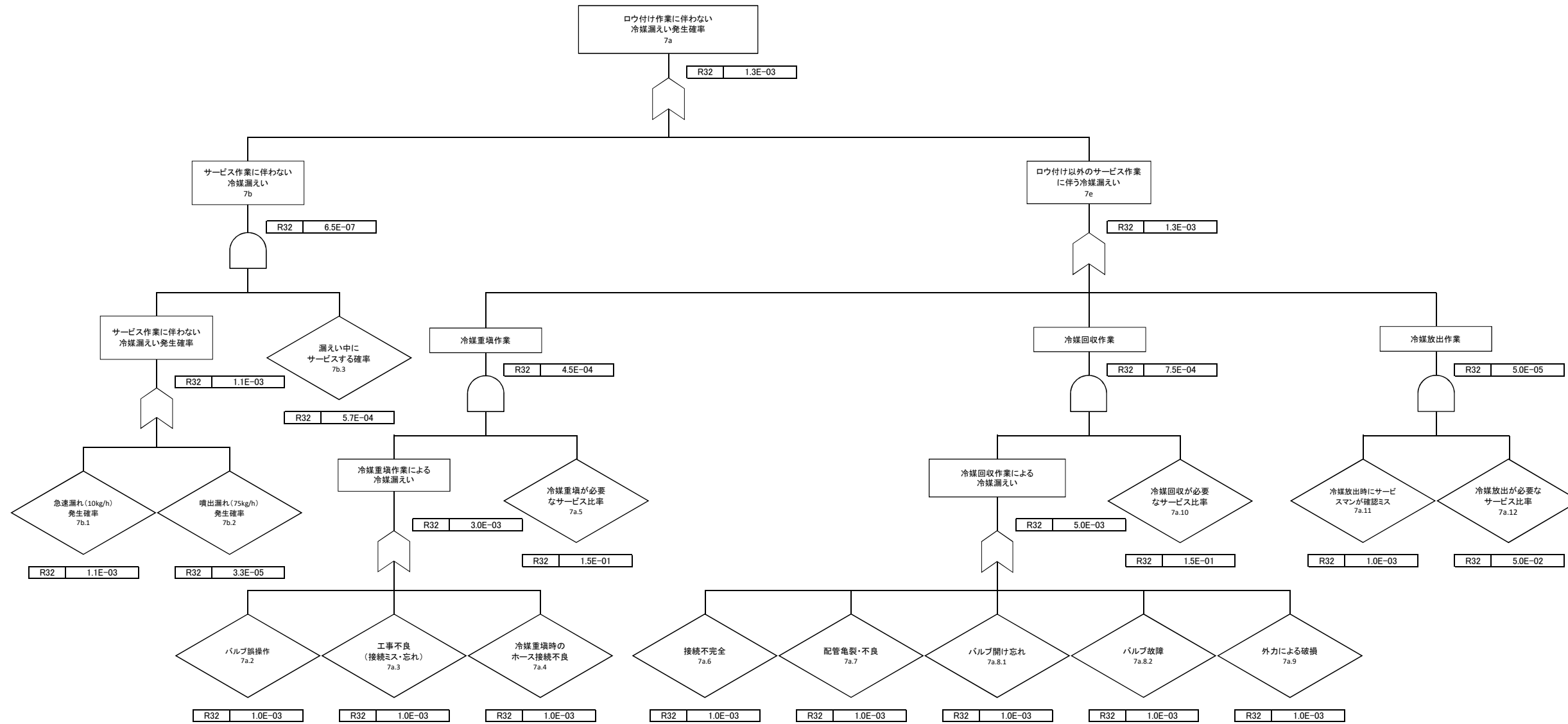
微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンシングユニット 修理時 FTA (ビル用マルチエアコンベース)
 R32 上吹きタイプ 未対策ケース(各設置)
 (接続部のロウ付けバーナーによる冷媒への着火発生確率)



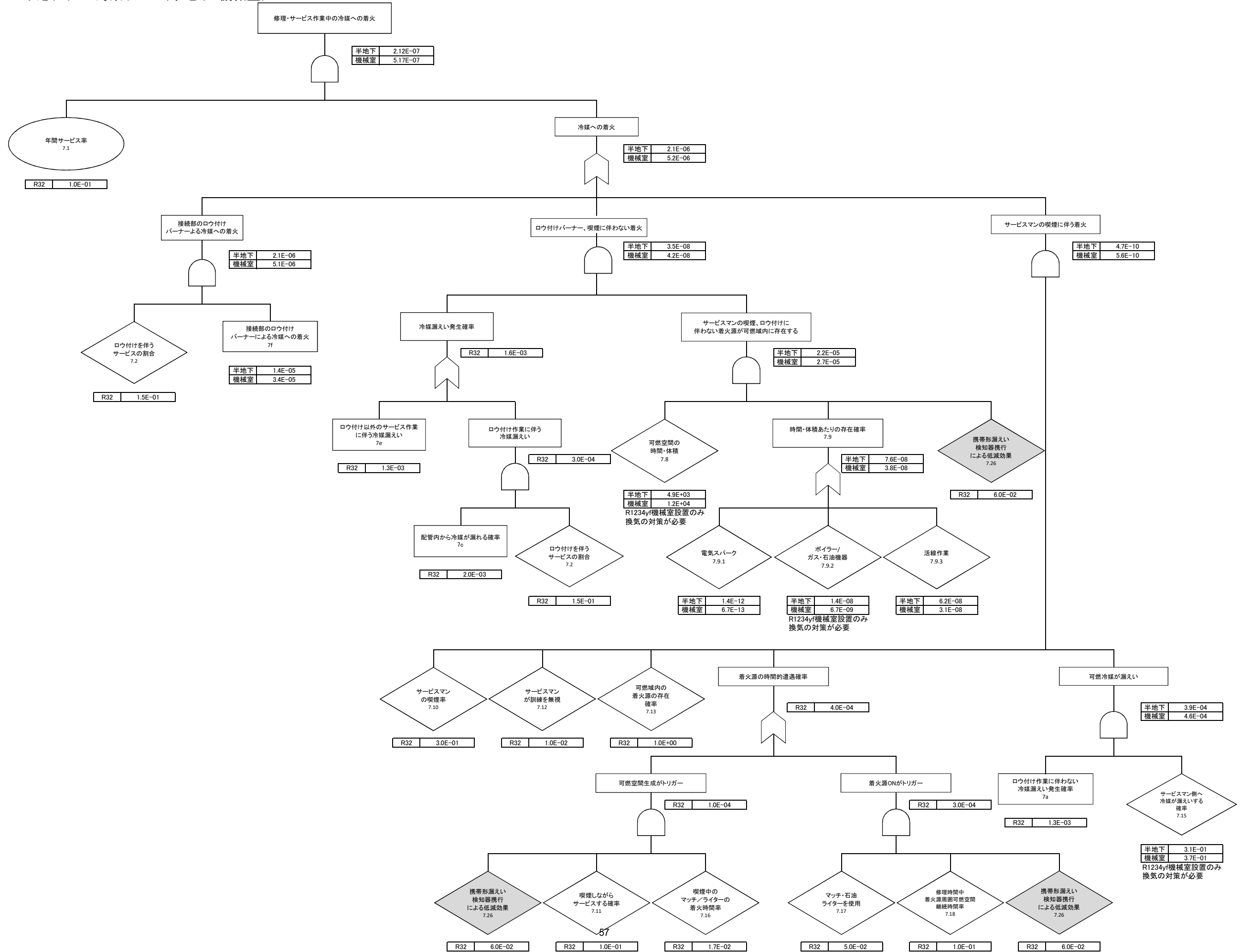
微燃性冷媒リスクアセスメント

コンデンシングユニット 修理時 FTA (ビル用マルチエアコンベース)

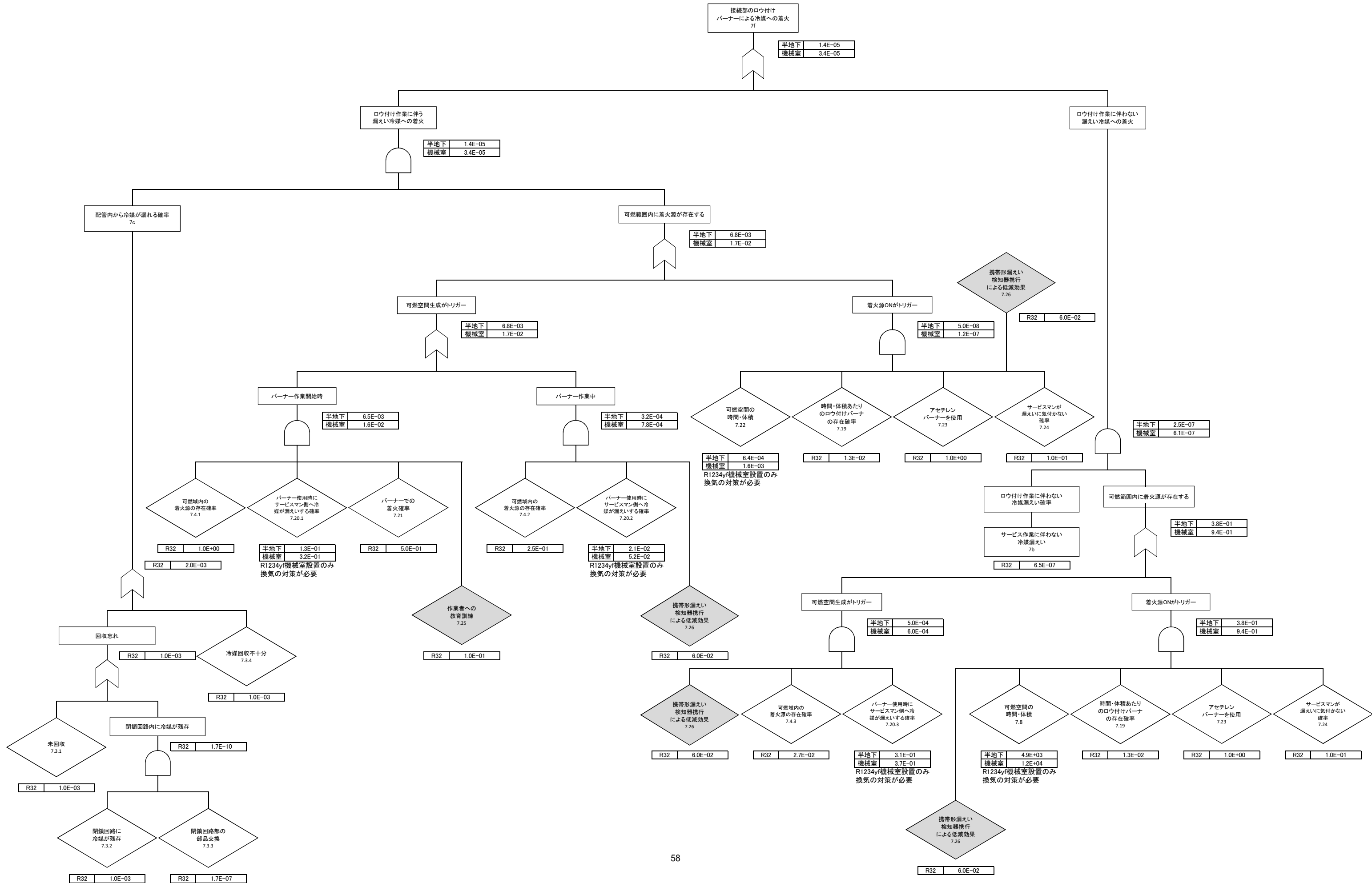
R32 上吹きタイプ 未対策ケース・対策ケース(各設置)
 (ロウ付け作業に伴わない冷媒漏えい発生確率)



微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンシングユニット 修理時 FTA (ビル用マルチエアコンベース)
 R32 上吹きタイプ 対策ケース(半地下・機械室)



微燃性冷媒リスクアセスメント
 コンデンシングユニット 修理時 FTA (ビル用マルチエアコンベース)
 R32 上吹きタイプ 対策ケース(半地下・機械室)
 (接続部のロウ付けバーナーによる冷媒への着火発生確率)



微燃性冷媒リスクアセスメント
廃棄時の確率割付表(未対策ケース・対策ケース)

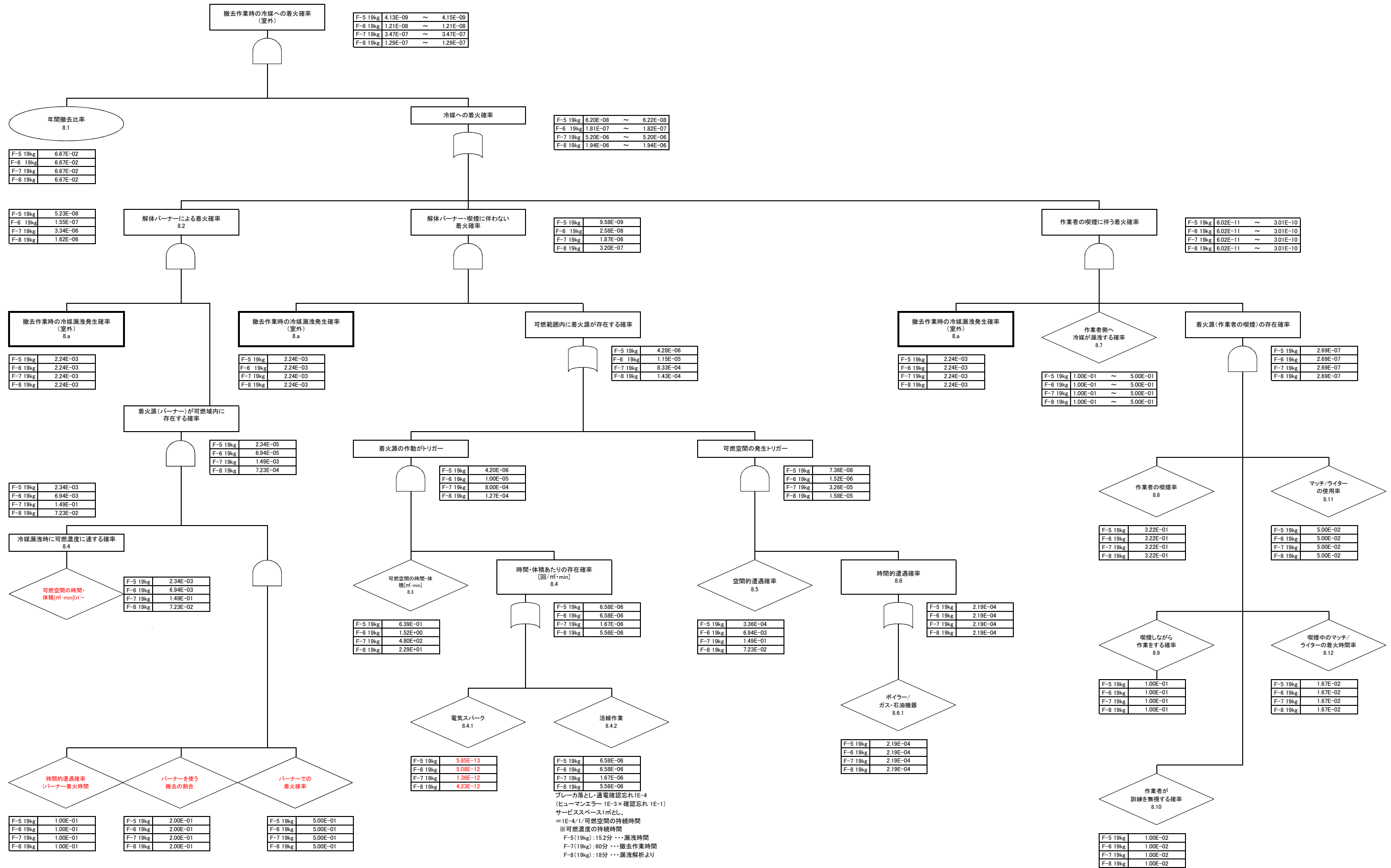
確率数値割付表

表6-6-3 確率数値割付表 (R32, 3次)

	No.	項目	コンデンスユニット検討データ		備考	
			未対策ケース	対策ケース (低減率)		
撤去	共通	8.1	年間撤去率	6.67E-02	15年間使用後に廃棄とする。	
		8.2	解体バーナーによる着火確率	2.00E-01	バーナー使用(確率20%)	
	室外	8.3	可燃空間の時間・体積[m ³ ・min]			室外機停止中の可燃空間の時間・体積
			通常設置 R32 × 19kg	6.39E-01		ミニスプリット同一とした。
			各階設置 R32 × 19kg	1.52E+00		ミニスプリット同一とした。
			半地下設置 R32 × 19kg	4.80E+02		ミニスプリット同一とした。
			狭小設置 R32 × 19kg	2.29E+01		ミニスプリット同一とした。
		8.4	時間・体積あたりの存在確率(喫煙以外)[回/m ³ ・min]			8.4.1+8.4.2
		8.4.1	電気スパーク			室外機の発火・発煙事故数:5.6件/年(NITE H17-21統計より) 室外機の市場での存在台数:145600台とした。
			通常設置	5.85E-13		空間容積=50m ³ ×高さ2.5m=125m ³ 存在確率=5.6/145600/125/(365*24*60)
			各階設置	5.08E-12		空間容積=3.6m ³ ×高さ4m=14.4m ³ 存在確率=5.6/145600/14.4/(365*24*60)
			半地下設置	1.36E-12		空間容積=15.34m ³ ×高さ3.5m=53.69m ³ 存在確率=5.6/145600/53.69/(365*24*60)
			狭小設置	4.23E-12		空間容積=7.5m ³ ×高さ2.5m=18.75m ³ 存在確率=5.6/145600/18.75/(365*24*60)
		8.4.2	活線作業			ブレーカ落とし・通電確認忘れ1e-4(ヒューマンエラー1e-3×確認忘れ1e-1) 空間体積(サービススペース)=W×D×H=1m×0.5m×2m=1m ³
			通常設置 R32 × 19kg	6.58E-06		可燃空間維持時間15.2分(冷媒漏洩時間とした:冷媒量19kg、漏洩速度75kg/h)より、 存在確率=1e-4/1/15.2
			各階設置 R32 × 19kg	6.58E-06		可燃空間維持時間15.2分(冷媒漏洩時間とした:冷媒量19kg、漏洩速度75kg/h)より、 存在確率=1e-4/1/15.2
			半地下設置 R32 × 19kg	1.67E-06		可燃空間維持時間2日6時間16分30秒(本報3.2章参照)より、 撤去作業時間60分での存在確率を求める。 存在確率=1e-4/1/60
			狭小設置 R32 × 19kg	5.92E-06		可燃空間維持時間16.9分(16分51秒:本報3.2章)より、 存在確率=1e-4/1/16.9
		8.4.3	バーナー			
			通常設置 R32 × 19kg	2.34E-03		可燃空間維持時間15.2分(冷媒漏洩時間とした:冷媒量19kg、漏洩速度75kg/h)、空間容積18m ³ より、 空間的遭遇確率=6.39E-1/15.2/18 (空間容積はトップフロ同一値とした)
			各階設置 R32 × 19kg	6.94E-03		可燃空間維持時間15.2分(冷媒漏洩時間とした:冷媒量16kg、漏洩速度75kg/h)、空間容積14.4m ³ より、 空間的遭遇確率=1.52E+0/15.2/14.4
			半地下設置 R32 × 19kg	1.49E-01		可燃空間維持時間60分(撤去作業時間に同じ)、空間容積53.69m ³ より、 空間的遭遇確率=4.80E+2/60/53.69
			狭小設置 R32 × 19kg	7.23E-02		可燃空間維持時間16.9分(16分51秒、東芝様解析結果 2014.9.11付け)、空間容積18.75m ³ より、 空間的遭遇確率=2.29E+1/16.9/18.75
		8.4.4	バーナーの時間的遭遇確率	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
		8.4.5	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)
		8.5	空間的遭遇確率(可燃空間の発生トリガー)			空間的遭遇確率=可燃空間の時間・体積÷可燃空間の維持時間÷空間容積
			通常設置 R32 × 19kg	3.36E-04		可燃空間維持時間15.2分(冷媒漏洩時間とした:冷媒量19kg、漏洩速度75kg/h)、空間容積125m ³ より、 空間的遭遇確率=6.39E-1/15.2/125
			各階設置 R32 × 19kg	6.94E-03		可燃空間維持時間15.2分(冷媒漏洩時間とした:冷媒量16kg、漏洩速度75kg/h)、空間容積14.4m ³ より、 空間的遭遇確率=1.52E+0/15.2/14.4
			半地下設置 R32 × 19kg	1.49E-01		可燃空間維持時間60分(撤去作業時間に同じ)、空間容積53.69m ³ より、 空間的遭遇確率=4.80E+2/60/53.69
			狭小設置 R32 × 19kg	7.23E-02		可燃空間維持時間16.9分(16分51秒、東芝様解析結果 2014.9.11付け)、空間容積18.75m ³ より、 空間的遭遇確率=2.29E+1/16.9/18.75
		8.6	時間的遭遇確率(可燃空間の発生トリガー)			
		8.6.1	ボイラー/ガス・石油機器	2.19E-04		運転時間=8h*20日*12ヶ月=1920h、併設普及率=0.1% 時間的遭遇確率=0.001*1920/(365*24)
		8.7	作業側へ冷媒が漏洩する確率	1.00E-01	~ 5.00E-01	空調機の周囲360°に対して、作業者のいる側として最大180°=最大0.5とした
		8.8	作業者の喫煙率	3.22E-01		日本人男性喫煙者(2013年 JT調査)
		8.9	喫煙しながら作業する確率	1.00E-01		ADLレポートより(撤去中に最大10%の時間を喫煙)
		8.10	作業者が訓練を無視	1.00E-02		ADLレポートより(自身の安全に関する事なのでADLレポート値の1/10)になるとした
		8.11	マッチ・オイルライターの使用率	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
		8.12	喫煙中のマッチ/ライターの着火時間率	1.67E-02		ADLレポートより(喫煙5分中に着火5秒の比率)
		8.20	漏洩検知器の携行		5.95E-02	1e-2(ビルマル同一とする。20回に一回携行忘れを想定) 作業前/作業中に、冷媒漏洩チェック。検知したら、即作業中止/地上へ避難。
		8.21	着火源・作業に関する教育		1.00E-01	着火源(裸火・燃焼機器)に関する教育、ブレーカoff→テスト確認→配線作業の手順(再)教育
	8.a	撤去作業時の冷媒漏洩発生確率(室外)				
	8.a.1	漏洩中に撤去作業をする確率	1.14E-04		撤去作業時間=1hrより、漏洩中に撤去作業をする確率=1/(365*24)	
	8.a.2	接続不完全	1.00E-03		ヒューマンエラー	
	8.a.3	配管亀裂・不良	1.11E-06		冷媒回収機の故障率、操作弁の不良率(4.05e-4、表6-6-2 8.c.1.3)と同値とした 撤去日の発生確率=4.05e-4/365	
	8.a.4	外力による破損	1.00E-03		ヒューマンエラー	
	8.a.6	バルブの開け忘れ・故障	1.41E-03		ヒューマンエラー(1e-3)と操作弁不良率(4.05e-4、表6-6-2 8.c.1.3参照)の合計値	
	8.a.7	作業者が漏洩に気付かない確率	1.00E-01		修理ステージと同じ、緩慢漏洩も考慮した値	
	8.a.8	室外機に冷媒が残留する確率	1.00E+00		冷媒回収の要否によらず、室外機には冷媒あり	
	8.a.10	ポンプダウン・冷媒回収の忘れ・不十分	1.00E-03		ヒューマンエラー	
	8.a.11	冷媒回収が必要な撤去の割合	1.00E+00		全台数において冷媒回収が必要	
	8.b.1	急速漏洩(10kg/h)発生確率	1.00E-03		急速漏洩構成比	
	8.b.2	噴出漏洩(75kg/h)発生確率	3.50E-05		噴出漏洩構成比	
		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:コンテナユニット(未対策ケース)【F-5, 7~8】



プレーカ落とし・通電確認忘れ 1E-4
 (ヒューマンエラー 1E-3 × 確認忘れ 1E-1)
 サービススペース 1m³とし、
 = 1E-4/1/可燃空間の持続時間
 ※可燃濃度の持続時間
 F-5(19kg): 15.2分 ……漏洩時間
 F-7(19kg): 60分 ……撤去作業時間
 F-8(19kg): 18分 ……漏洩解析より

微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の冷媒漏えい発生確率FTA: **コンデンスユニット(メインFTAの8.a(太枠)につながる。)** 【F-5, 7~8】・【f-7~8】

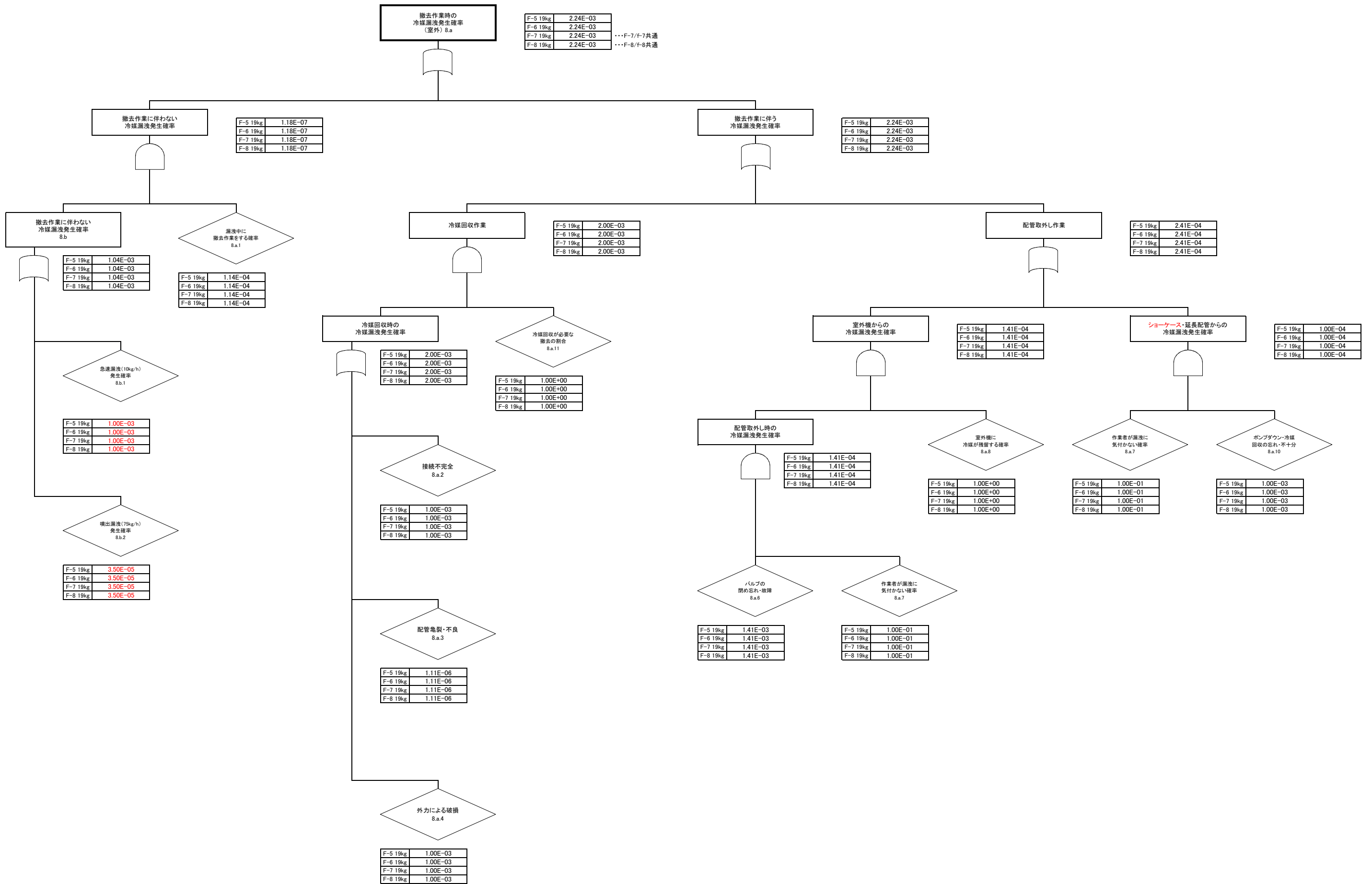


図6-6-28 撤去漏洩・室外(未対策・対策)3次FTA

微燃性冷媒リスクアセスメント
 廃棄時の着火FTA:コンデンスユニット(対策ケース)【F-5, 7~8】

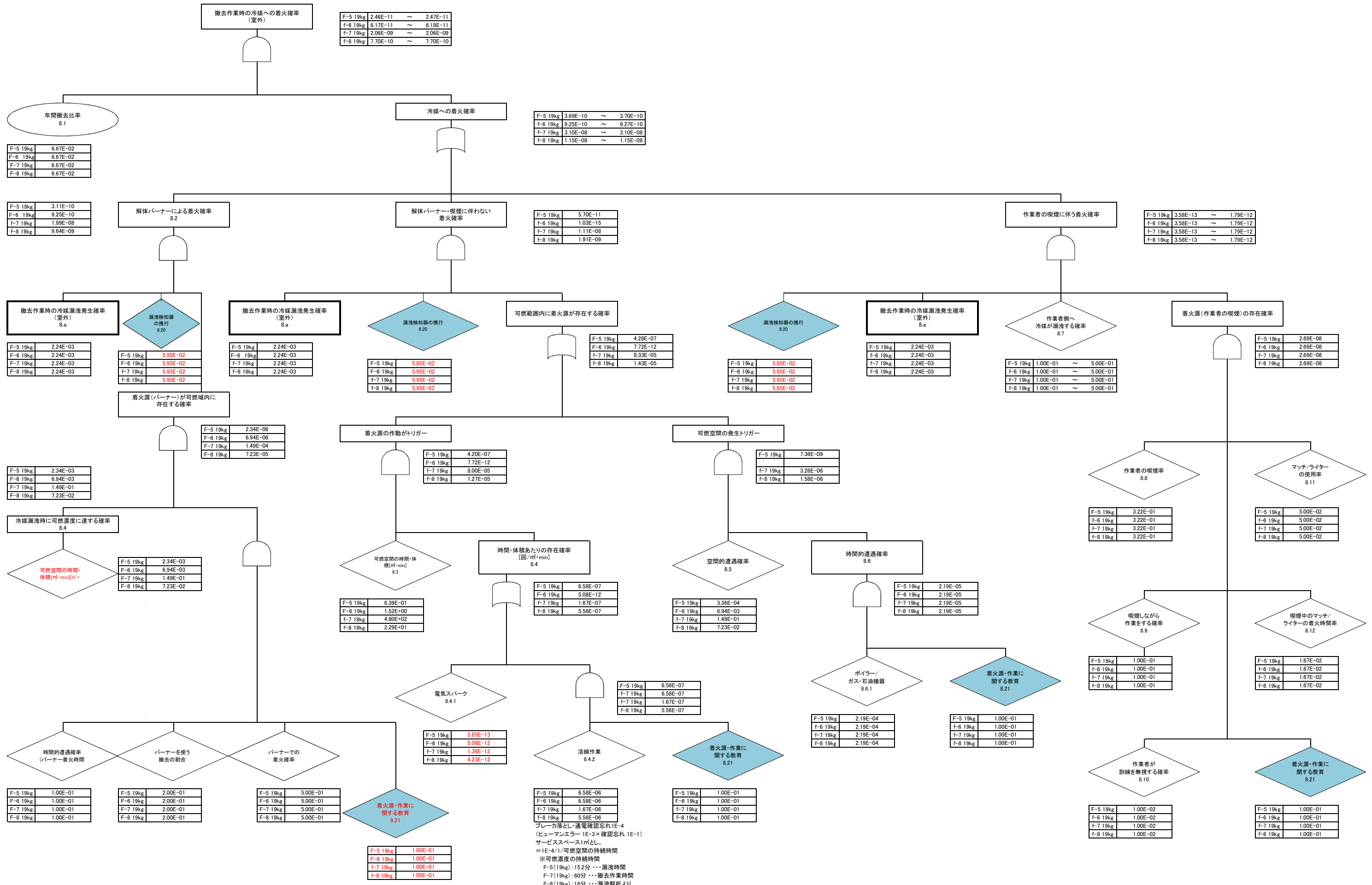


表 微燃性冷媒リスクアセスメント
廃棄時の確率割付表(コンデンシングユニット取り外し・未対策/対策)

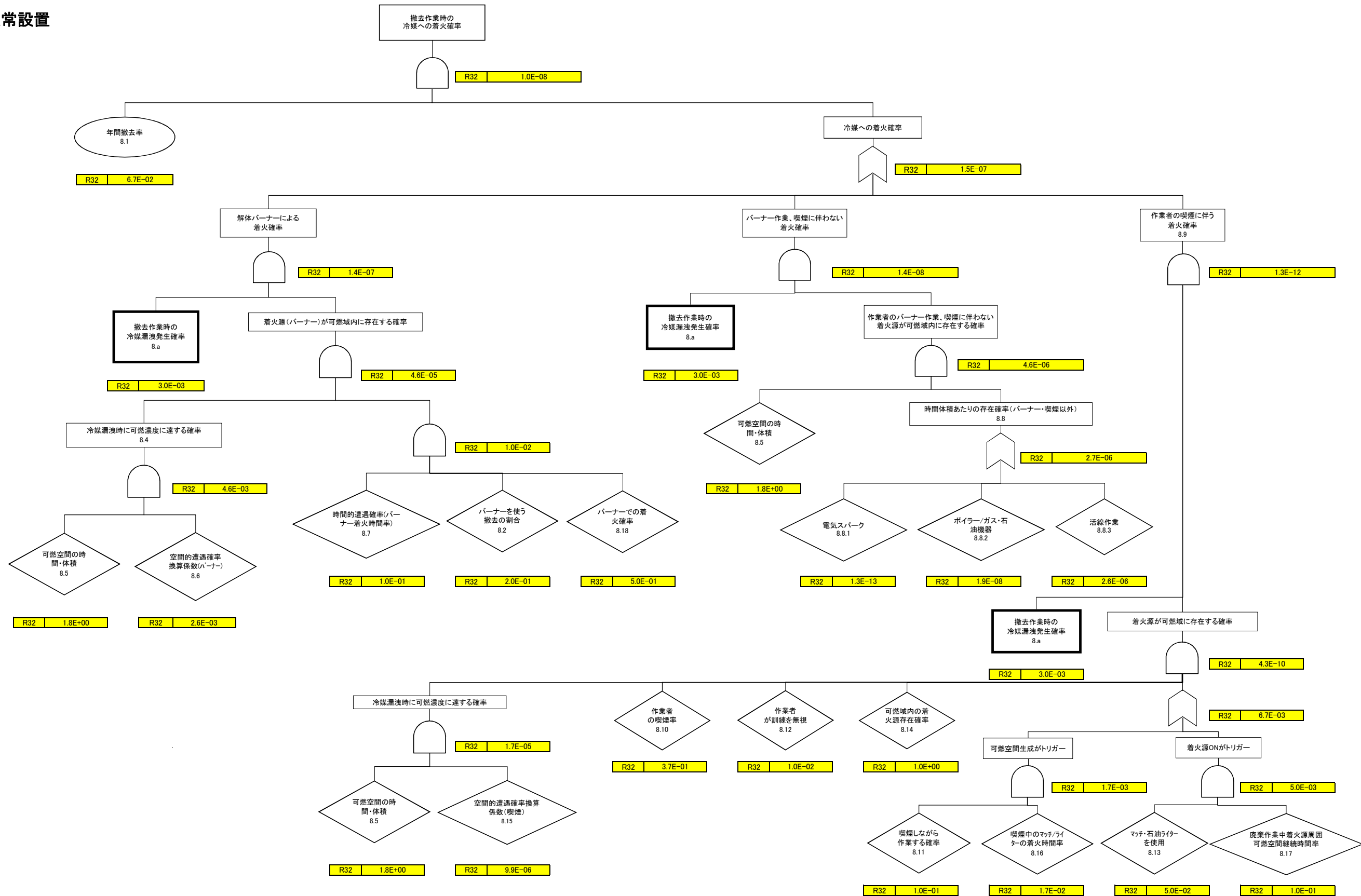
確率数値割付表

No.	項目	コンデンシングユニット検討データ		備考	
		未対策ケース	対策ケース		
8.1 8.2 8.3 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.4 8.5 8.6 8.7 8.8 8.8.1 8.8.2 8.8.3 8.9 8.10 8.11 8.12 8.13 8.14 8.15 8a.1 8a.2 8a.3 8a.4 8a.5 8a.6 8b.1 8b.2 8.18 8.19 8.20	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする	
	バーナーを使う割合	2.00E-01	←	バーナー使用(確率20%)	
	ミスにより冷媒が残存している確率				
	未回収	1.00E-03	←	ヒューマンエラー	
	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-03	←	ヒューマンエラー	
	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。	
	冷媒回収不十分	1.00E-03	←	ヒューマンエラー	
	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	←	他機種(RAC、ビルマル)同値	
	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-03	←	値不明のため、ヒューマンエラーと同じ値に設定	
	回収時バルブ開け忘れ・故障	1.41E-03	←	ヒューマンエラー(1e-3)+操作弁不良率(4.05e-4)(各社の実績の平均)とした	
	取り外し時バルブ開け忘れ・故障	1.41E-03	←	8.3.7と同じ値を使用	
	冷媒漏洩時に可燃濃度に達する確率			8.5*8.6	
	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		
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)		
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		
時間的存在確率(バーナー・喫煙以外)			8.8.1+8.8.2+8.8.3		
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:145600台		
F-9/f-9 通常設置	1.32E-13	←	床面積=184.1m2, 空間高さ=3m 存在確率=5.6/145600/(184.1*3)/(365*24*60)		
F-10/f-10 各階設置	7.06E-12	←	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=5.6/145600/(2.36*1.465*3)/(365*24*60)		
F-11/f-11 半地下設置	1.36E-12	←	空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/145600/(6.5*2.36*3.5)/(365*24*60)		
F-12/f-12 機械室設置	6.72E-13	←	空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/145600/(6.6*3.3*5)/(365*24*60)		
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)		
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-9/f-9 通常設置	2.63E-06	←	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-3/21.1/(3*2*3)		
F-10/f-10 各階設置	4.53E-06	←	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-3/21.3/(2.36*1.465*3)		
F-11/f-11 半地下設置	3.36E-07	←	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-3/140/(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)		
作業者の喫煙に伴う着火確率					
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)		
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)		
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		
マッチ・オイルライターを使用	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		
着火域内の着火源存在確率	1.00E+00	←	100%		
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)		
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)		
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(サービステータより)		
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-03	←	ヒューマンエラー		
8a.5 配管亀裂・不良	1.00E-03	←	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-03	←	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	1.00E-03	←	急速漏れ構成比		
8b.2 噴出漏れ(75kg/h)発生確率	3.30E-05	←	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	←	5.95E-02	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 20回に1回、携行を忘れるとする。低減率=(1/20)/(19/20)*1e-2		
発火事故の発生確率(1台当り計算結果)			63		

微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(コンデンシングユニット取り外し)(未対策ケース)

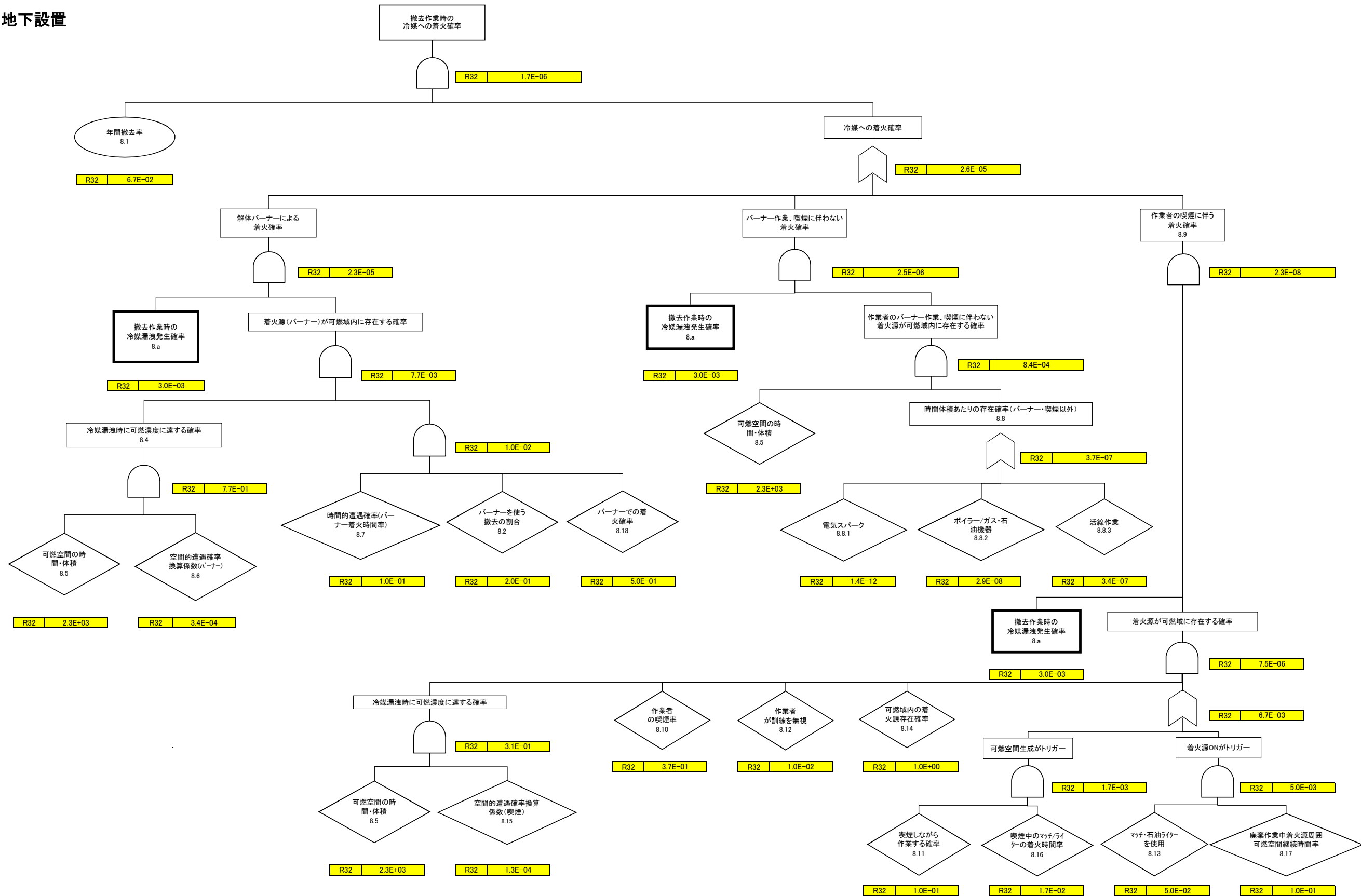
F-9 通常設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(コンデンシングユニット取り外し)(未対策ケース)

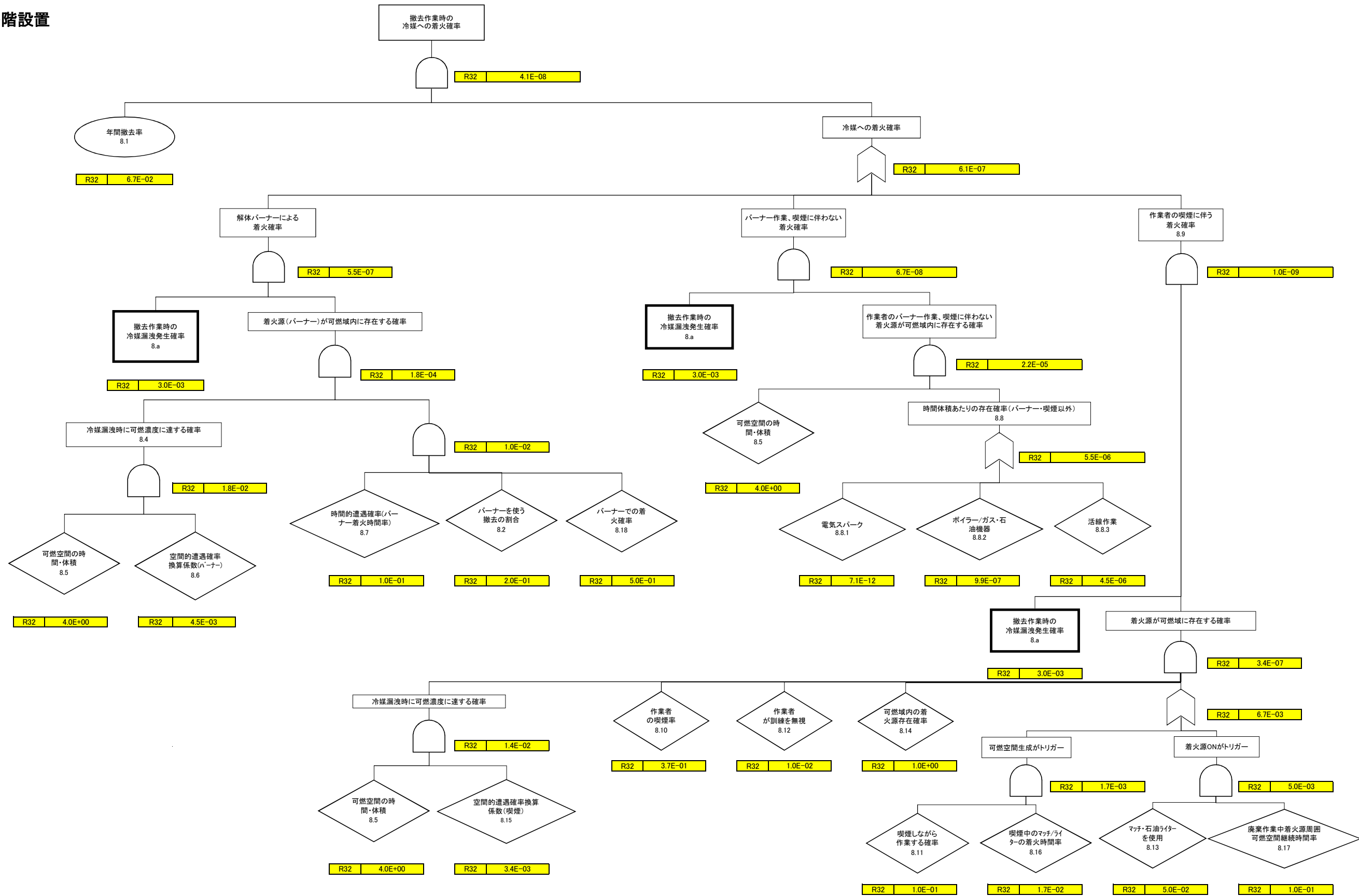
F-11 半地下設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(コンデンシングユニット取り外し)(未対策ケース)

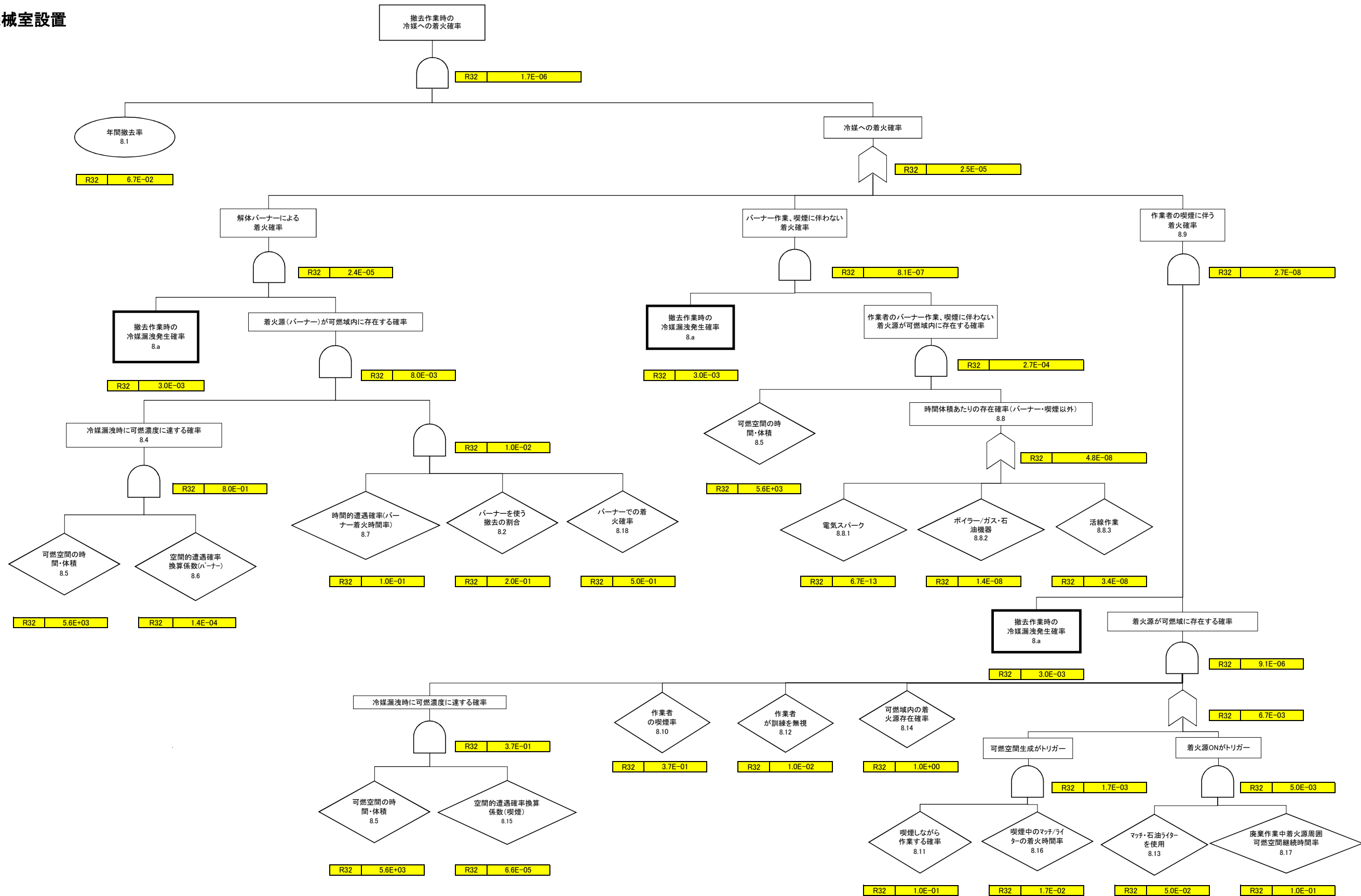
F-10 各階設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(コンデンシングユニット取り外し)(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(コンデンシングユニット)
 (メインFTA図の8a(太枠)につながる。)

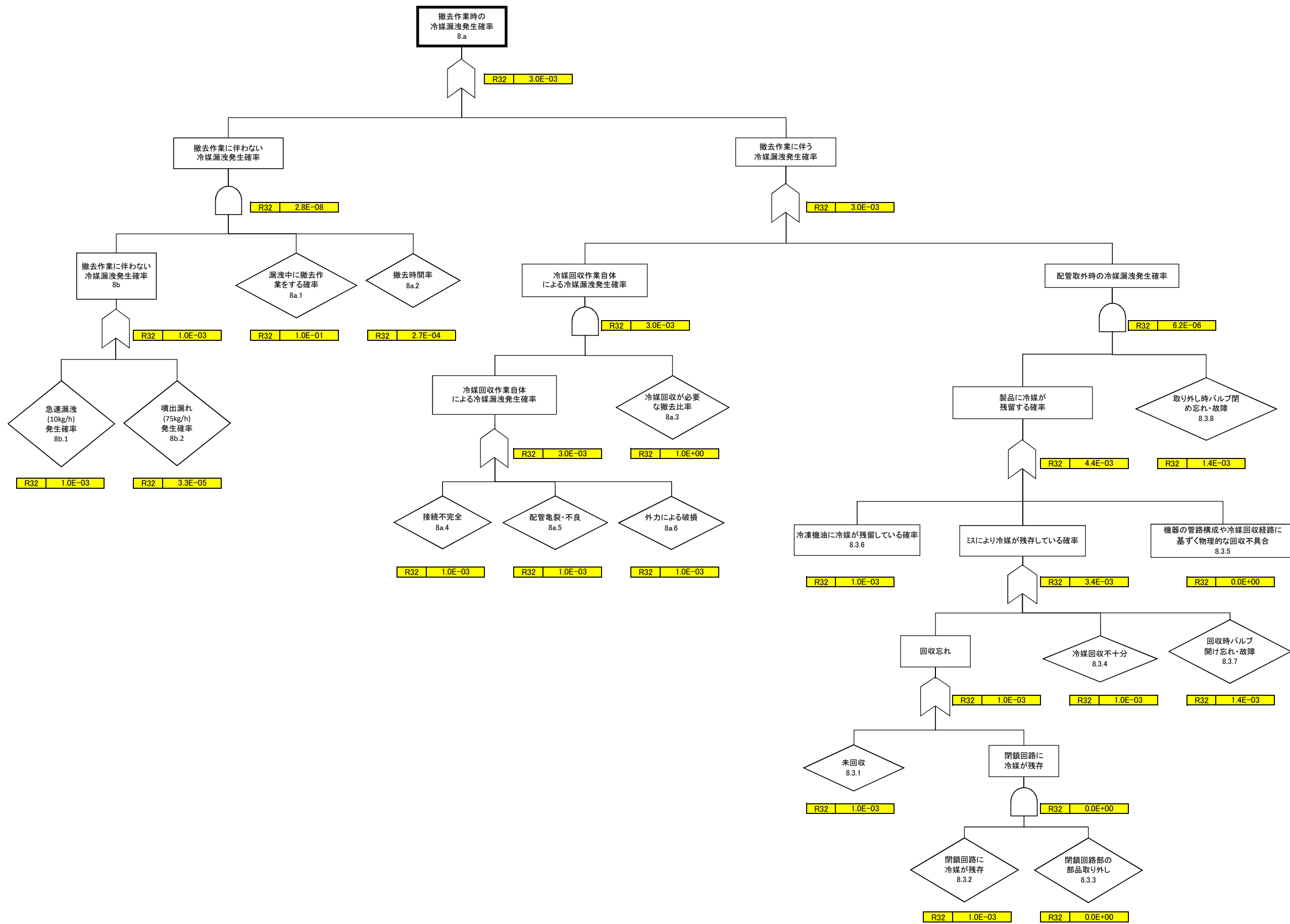


表 微燃性冷媒リスクアセスメント
廃棄時の確率割付表(コンデンシングユニット取り外し・未対策/対策)

確率数値割付表

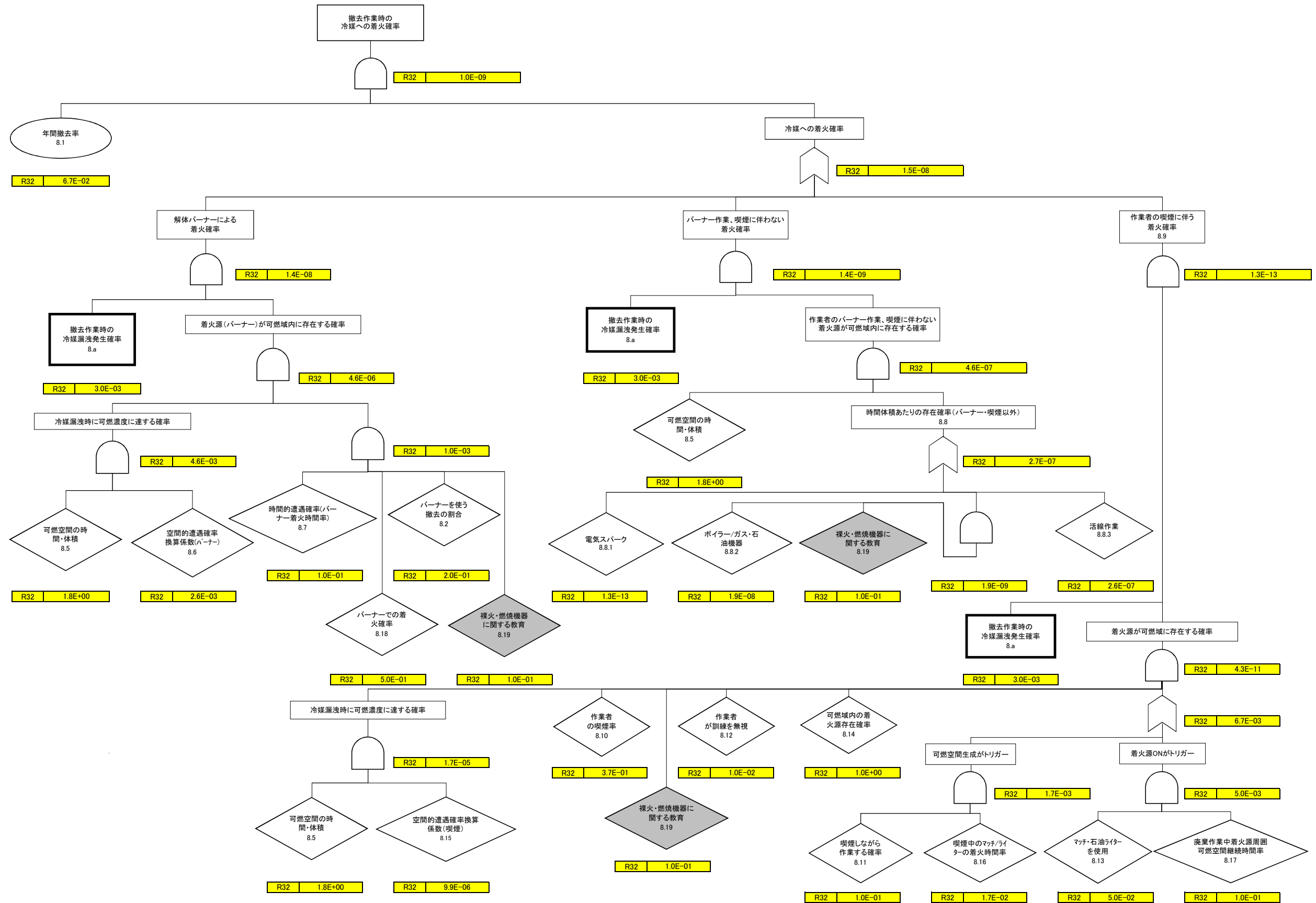
	No.	項目	コンデンシングユニット検討データ		備考
			未対策ケース	対策ケース	
廃棄 (室外機) (取り外し) (F-9/f-9、 F-10/f-10、 F-11/f-11、 F-12/f-12)	8.1	撤去率	6.67E-02	←	15年間使用後に廃棄とする
	8.2	バーナーを使う割合	2.00E-01	←	バーナー使用(確率20%)
	8.3	ミスにより冷媒が残存している確率			
	8.3.1	未回収	1.00E-03	←	ヒューマンエラー
	8.3.2	閉鎖回路に冷媒が残存	1.00E-03	←	ヒューマンエラー
	8.3.3	閉鎖回路部の部品取り外し	0.00E+00	←	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-03	←	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	←	他機種(RAC、ビルマル)同値
	8.3.6	冷凍機油に冷媒が残存している確率	1.00E-03	←	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	1.41E-03	←	ヒューマンエラー(1e-3)+操作不良率(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	1.41E-03	←	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:145600台	
	F-9/f-9 通常設置	1.32E-13	←	床面積=184.1m2, 空間高さ=3m 存在確率=5.6/145600/(184.1*3)/(365*24*60)	
	F-10/f-10 各階設置	7.06E-12	←	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=5.6/145600/(2.36*1.465*3)/(365*24*60)	
	F-11/f-11 半地下設置	1.36E-12	←	空間体積(W*D*H)=6.5*2.36*3.5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/145600/(6.5*2.36*3.5)/(365*24*60)	
	F-12/f-12 機械室設置	6.72E-13	←	空間体積(W*D*H)=6.6*3.3*5m3 (解析空間と同一) 存在確率=5.6/145600/(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*3.5m ³ (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*5m ³ (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*3m ³ (3*2*3m ³ 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*3m ³ (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*3m ³ (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*3m ³ (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*20m ³ (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*4m ³ (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*3.5m ³ (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*5m ³ (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-03	←	ヒューマンエラー
8a.5	配管亀裂・不良	1.00E-03	←	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-03	←	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	1.00E-03	←	急速漏れ構成比
8b.2	噴出漏れ(75kg/h)発生確率	3.30E-05	←	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	—	5.95E-02	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 20回に1回、携行を忘れるとする。低減率=(1/20)+(19/20)*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(コンデンシングユニット取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育)

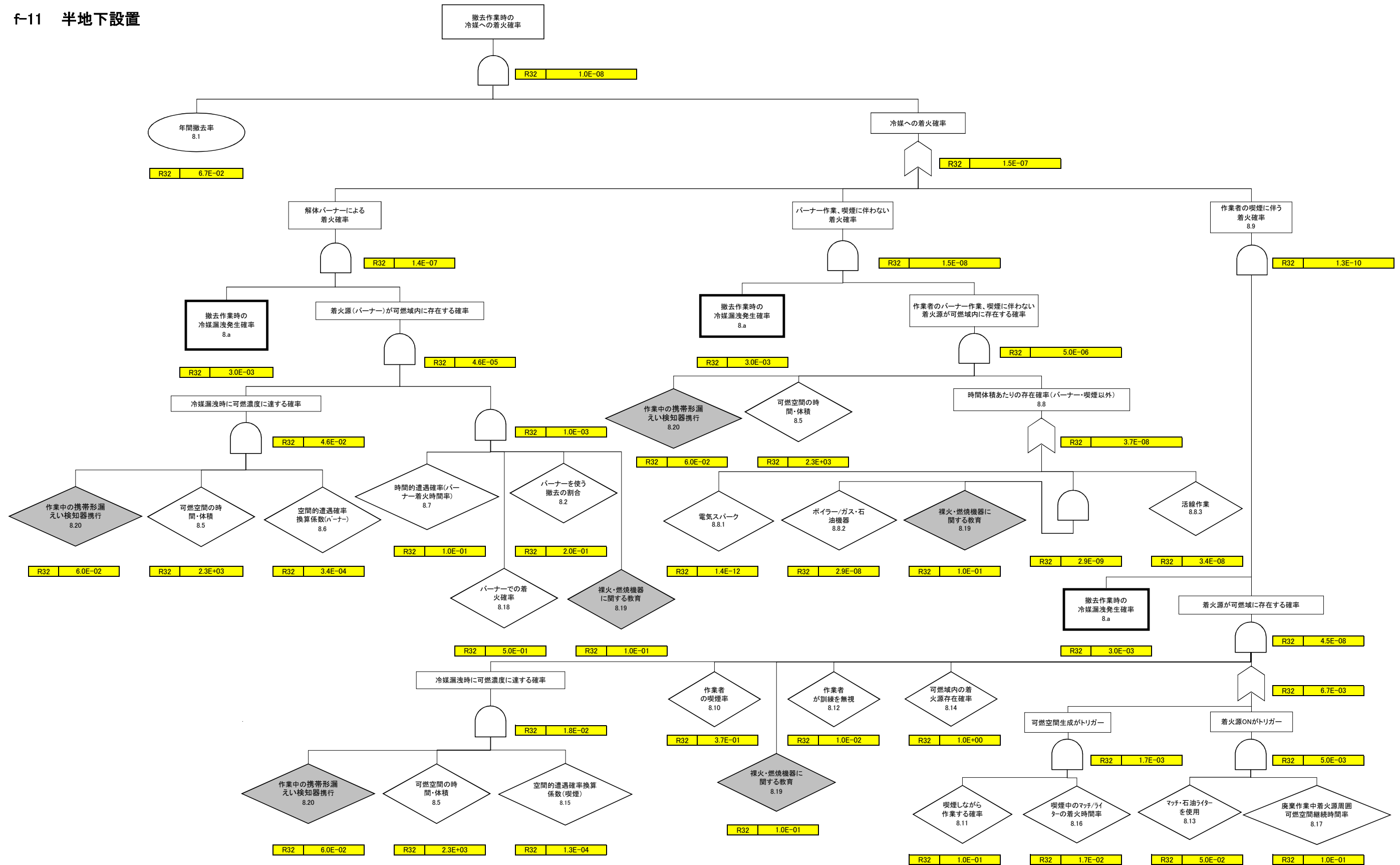
f-9 通常設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(コンデンシングユニット取り外し)(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)

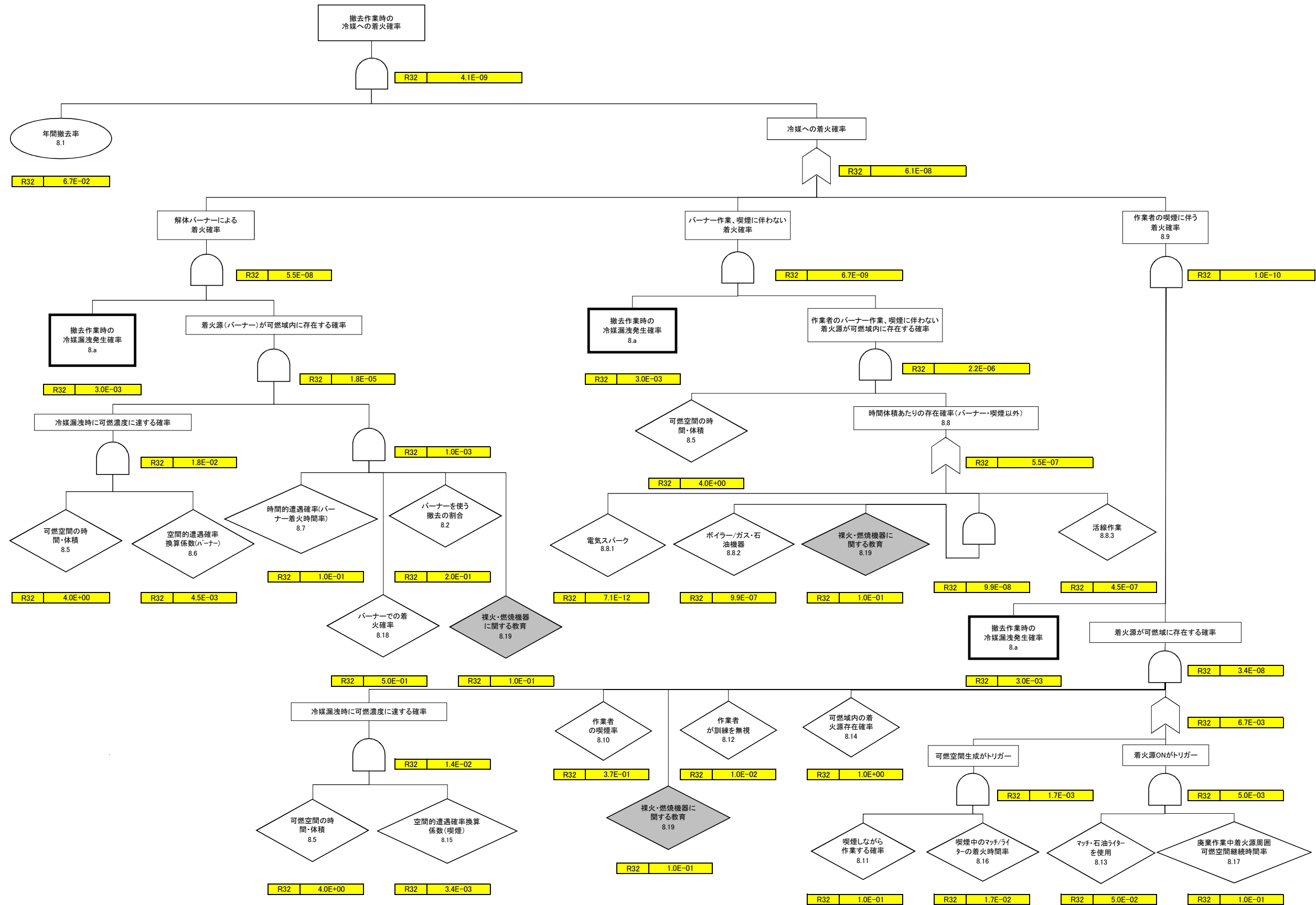
f-11 半地下設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(コンデンシングユニット取り外し)(対策ケース:裸火・燃焼機器に関する教育)

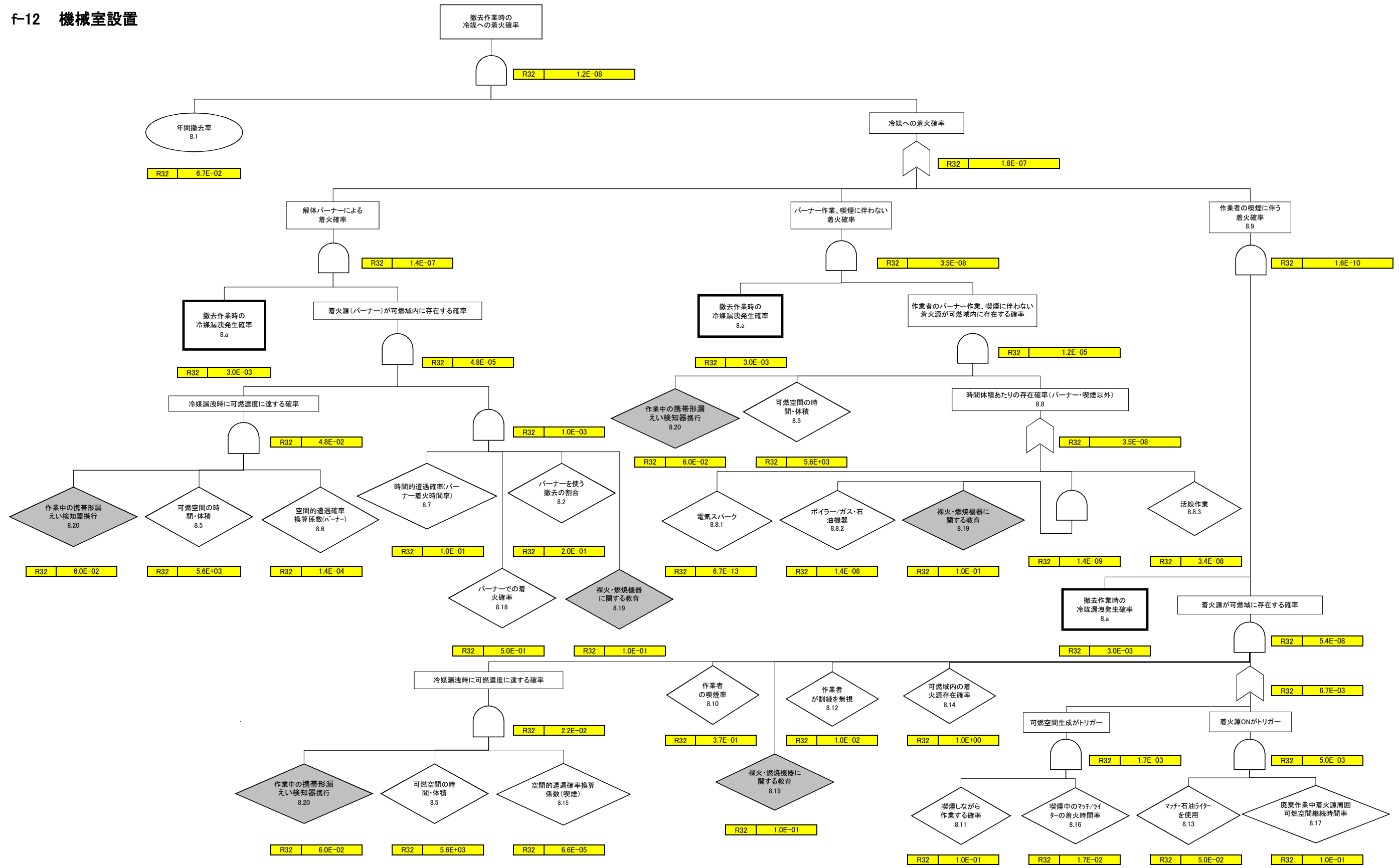
f-10 各階設置



微燃性冷媒リスクアセスメント

廃棄時の着火FTA(コンデンシングユニット取り外し)(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。)

