



# R-MapとFTAを用いた 消費生活用製品の リスクアセスメントについて

製品安全センター  
製品安全技術課  
事故リスク情報分析室  
酒井 健一

# 説明内容

- R-Map分析結果概要（08/4/1～11/8/31）
- リスクの低減
- FTA活用事例
- 再発防止から未然防止へ

# R-Map分析結果概要

## R-Mapの基礎マトリクス

ガイド51  
に準拠

発生 頻 度	5	(件/台・年) 10 <sup>-4</sup> 超	頻発する	C	B3	A1	A2	A3
	4	10 <sup>-4</sup> 以下 ~10 <sup>-5</sup>	しばしば 発生する	C	B2	B3	A1	A2
	3	10 <sup>-5</sup> 以下 ~10 <sup>-6</sup>	時々 発生する	C	B1	B2	B3	A1
	2	10 <sup>-6</sup> 以下 ~10 <sup>-7</sup>	起りそうに ない	C	C	B1	B2	B3
	1	10 <sup>-7</sup> 以下 ~10 <sup>-8</sup>	まず 起りえない	C	C	C	B1	B2
	0	10 <sup>-8</sup> 以下	考えられ ない	C	C	C	C	C
					無傷	軽微	中程度	重大
				なし	軽傷	通院加療	重傷 入院治療	死亡
				なし	製品発煙	製品発火 製品焼損	火災 (周辺焼損)	火災 (建物延焼)
				0	I	II	III	IV
				危害の程度				

○:リコール領域

※ 松本浩二著「製品安全・リスク管理に役立つR-Map手法の活用」に基づいて作成

## R-Map分析結果概要

08/4/1～11/8/31に

NITEが受け付けた

事故情報16,769件のうち、

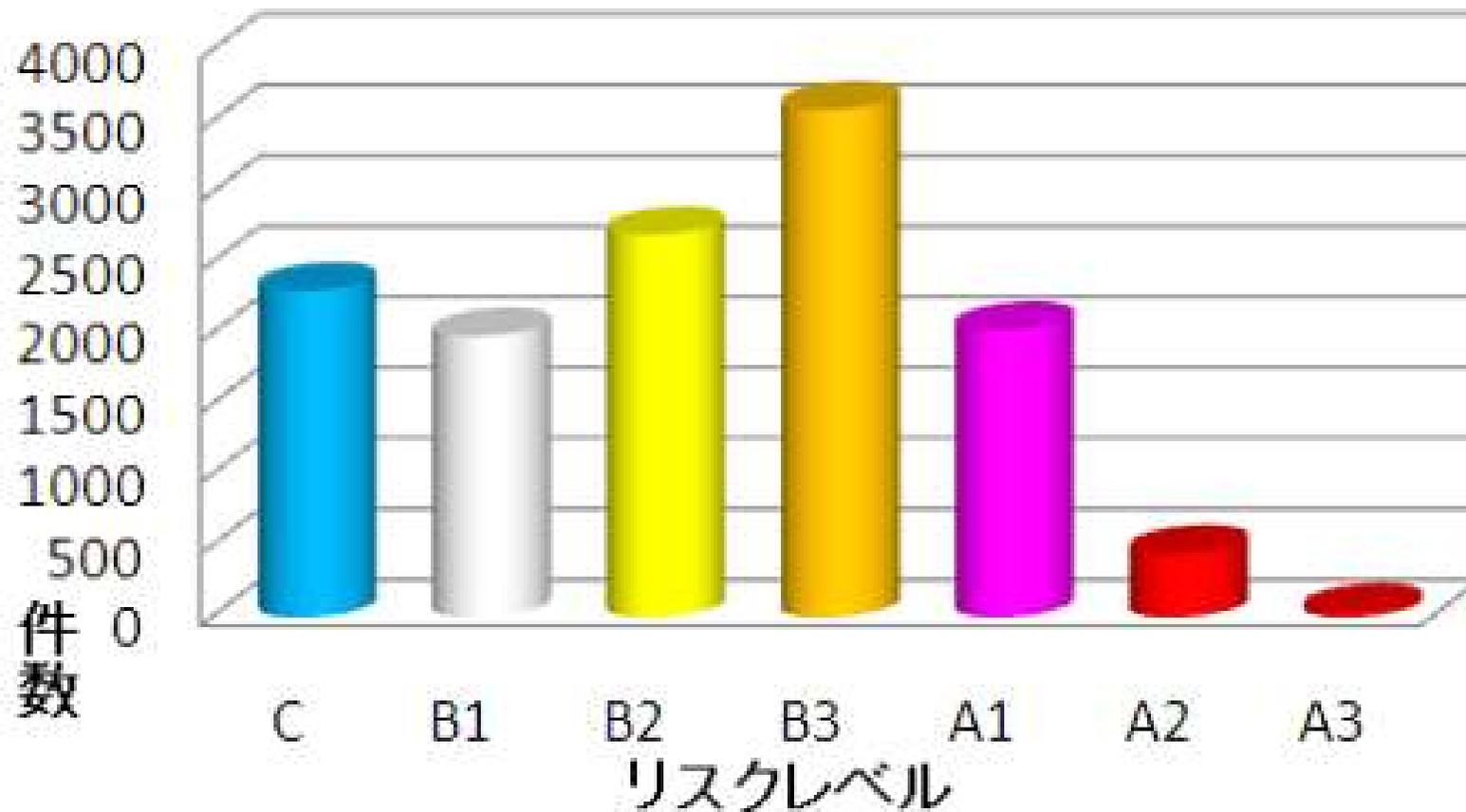
重複を除く13,075件について、

R-Map分析手法を適用し、

リスク分析を実施

# R-Map分析結果概要

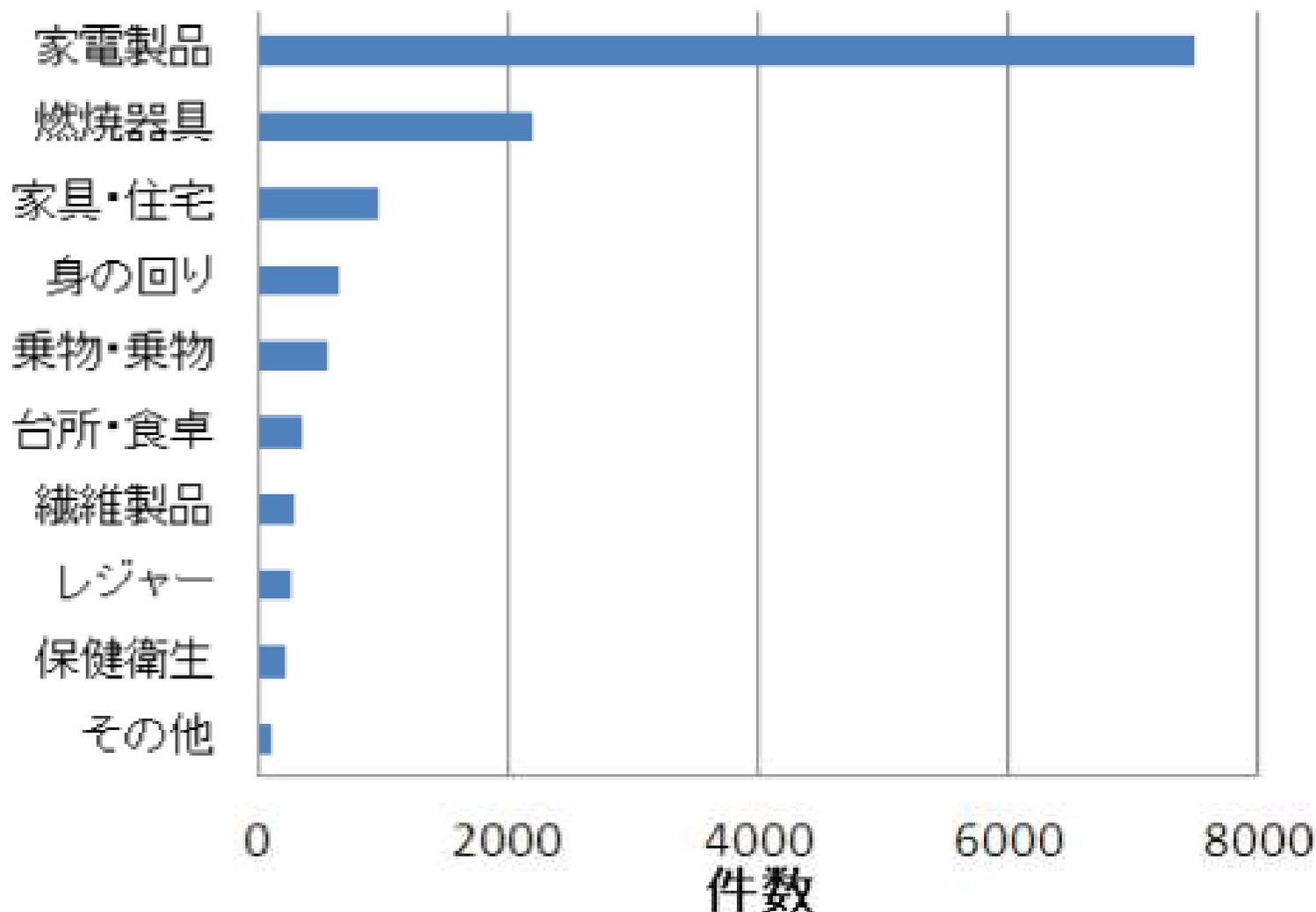
全案件のリスクレベル(13,075件、08/4/1~11/8/31)



全受付16,769件中13,075件(重複除く)について  
R-Map分析を実施

# R-Map分析結果概要

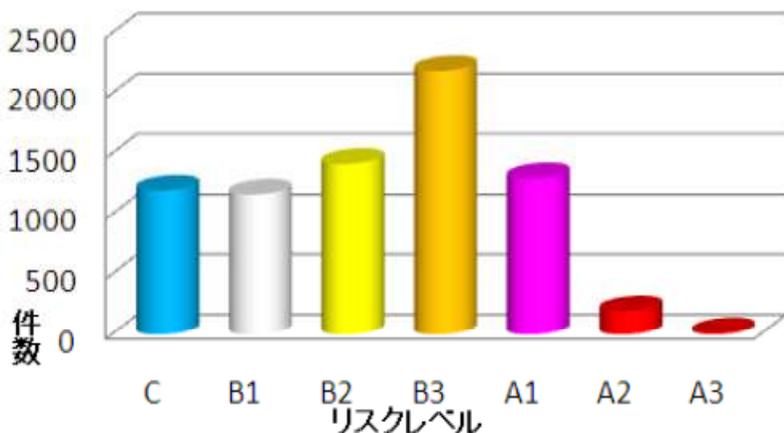
全案件の製品群分布(13,075件、08/4/1~11/8/31)



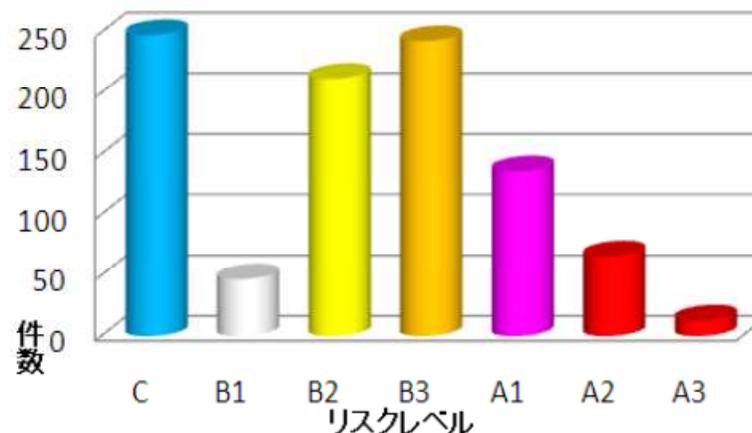
**家電製品が全案件(13,075件)の約6割(7,482件)**

# R-Map分析結果概要

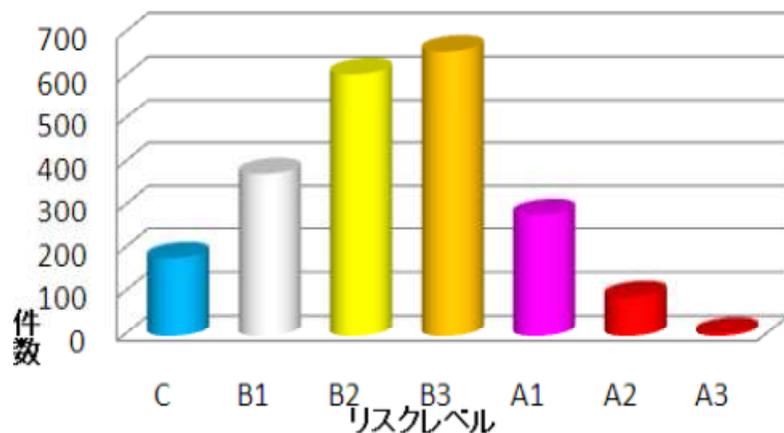
## R-Map分析した製品群別のリスクレベル(08/4/1~11/8/31)



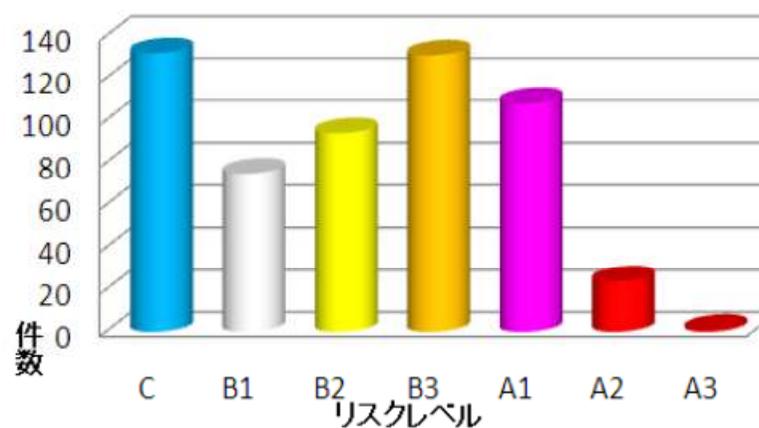
家電製品(7,482件)



家具・住宅用品(965件)



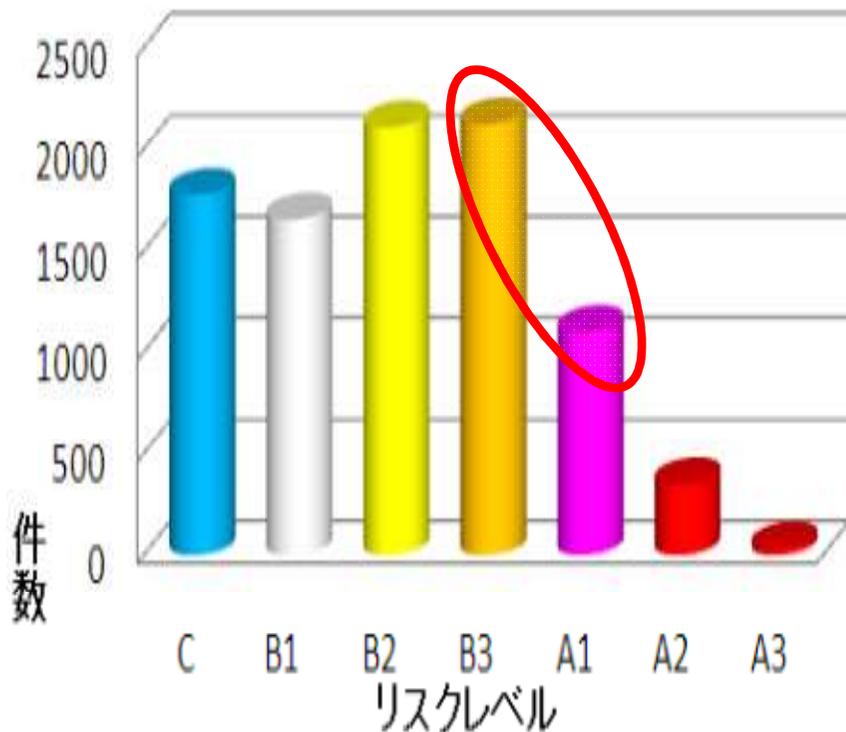
燃烧器具(2,203件)



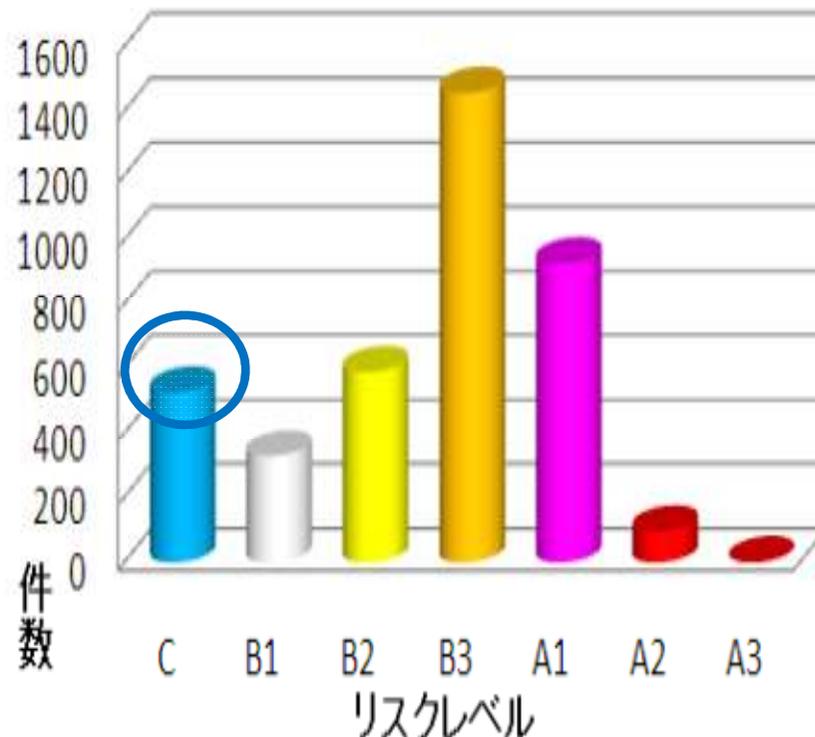
乗物・乗物用品(565件)

# R-Map分析結果概要

リコール有無別の全案件リスクレベル(13,075件、08/4/1~11/8/31)



非リコール事故(9,151件)  
のリスクレベル

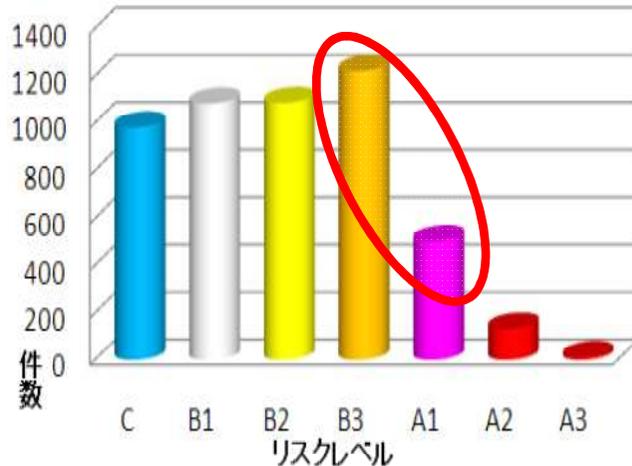


リコール事故(3,924件)  
のリスクレベル

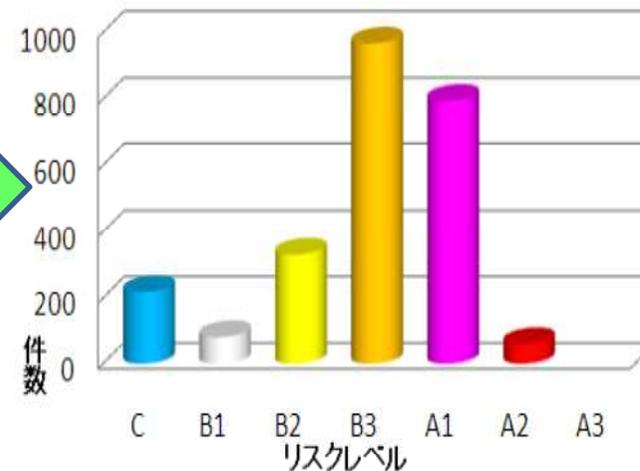
- 安全領域とされるリスク領域Cでもリコールあり
- 高リスク領域でも機械的にリコールされない

# R-Map分析結果概要

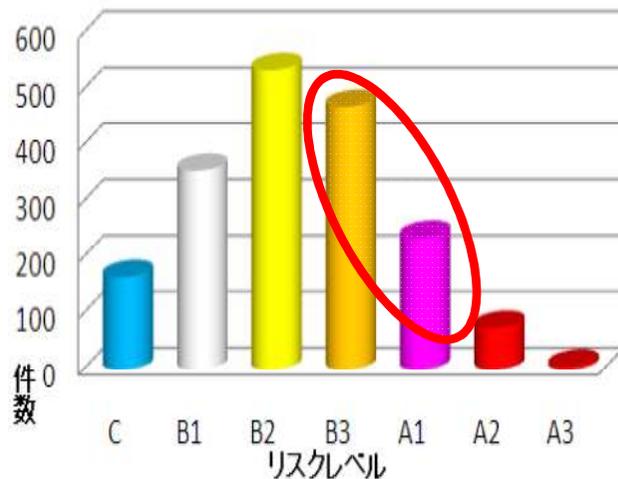
## リコール有無別の製品群別リスクレベル (家電、燃焼) (08/4/1~11/8/31)



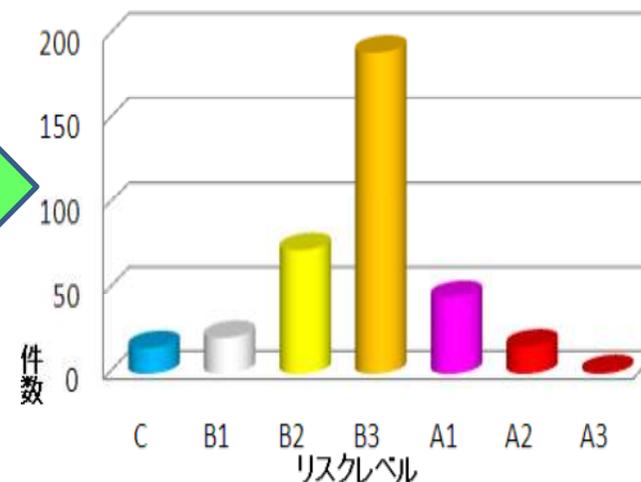
非リコール家電製品 (5,026件)



リコール家電製品 (2,456件)



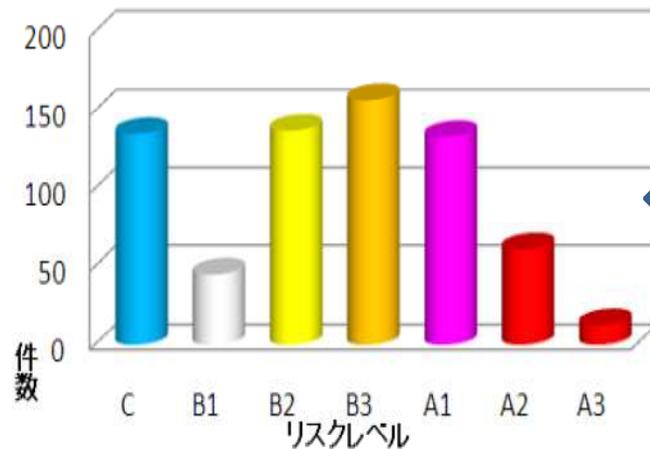
非リコール燃焼器具 (1,842件)



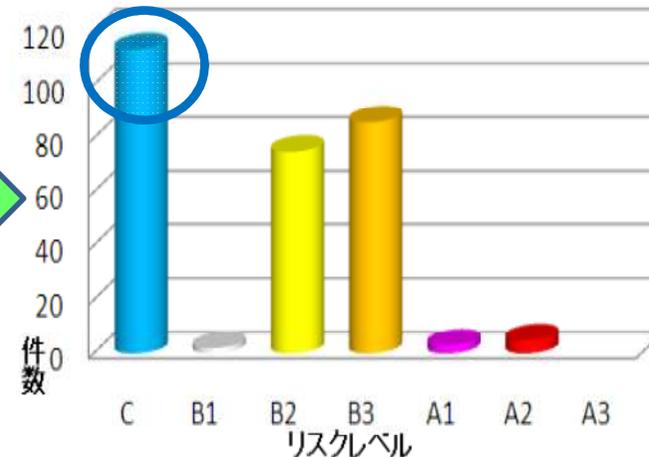
リコール燃焼器具 (361件)

# R-Map分析結果概要

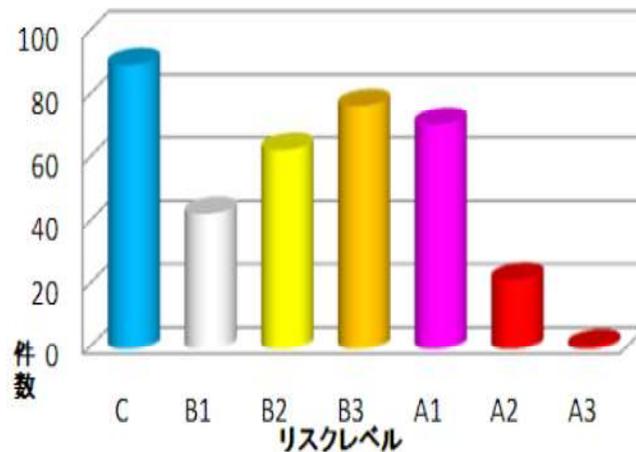
## リコール有無別の製品群別リスクレベル (家具、乗物)(08/4/1~11/8/31)



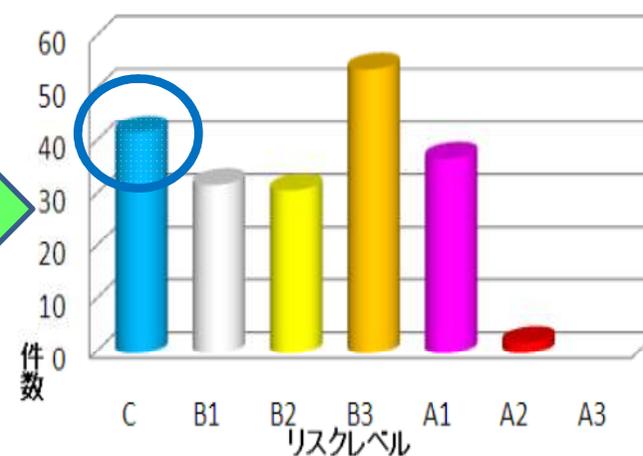
非リコール家具・住宅用品(681件)



リコール家具・住宅用品(284件)



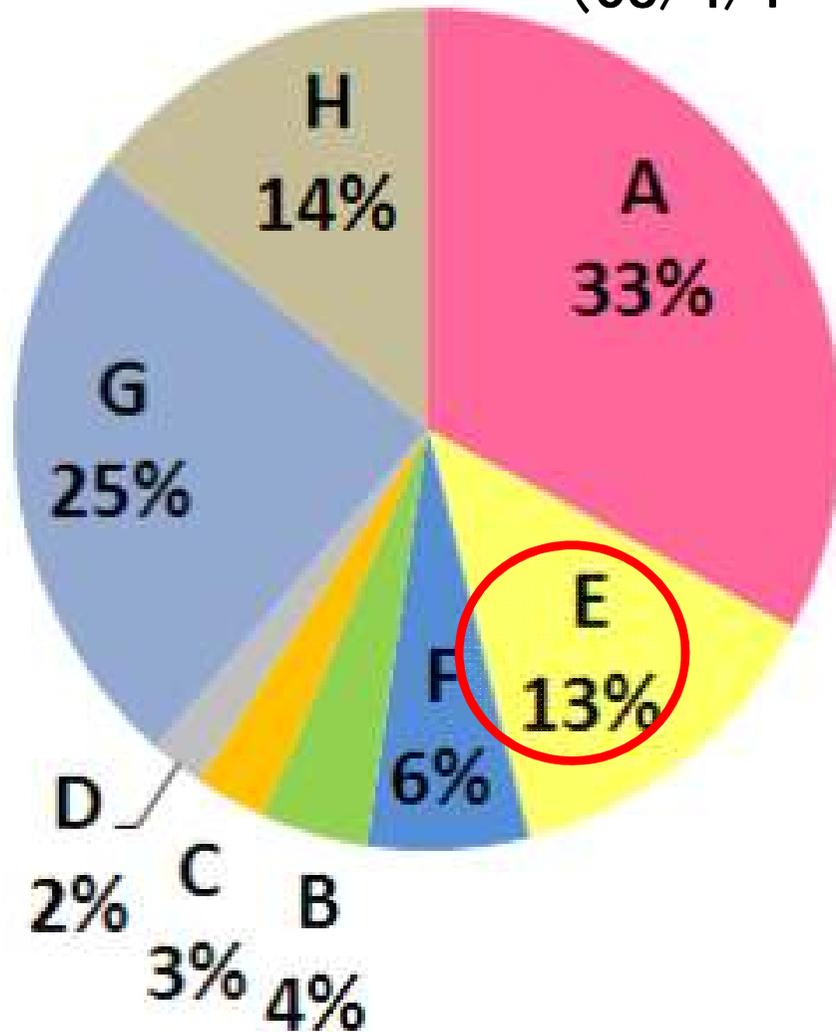
非リコール乗物・乗物用品(367件)



リコール乗物・乗物用品(198件)

# R-Map分析結果概要

R-Map分析した全案件(13,075件)の事故原因区分  
(08/4/1~11/8/31)

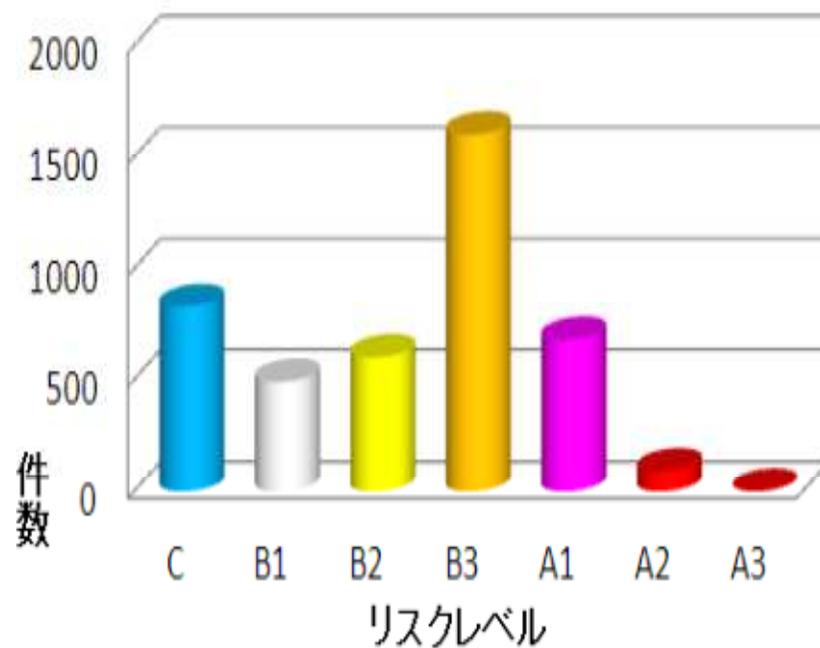


- A: 専ら設計上、製造上又は表示に問題があったと考えられるもの
- B: 製品自体に問題があり、使い方も事故発生に影響したと考えられるもの
- C: 製造後長期間経過したり、長期間の使用により性能が劣化したと考えられるもの
- D: 業者による工事、修理、又は輸送中の取扱い等に問題があったと考えられるもの
- E: 専ら誤使用や不注意な使い方と考えられるもの
- F: その他製品に起因しないか、又は使用者の感受性に関係すると考えられるもの
- G: 原因不明
- H: 調査中

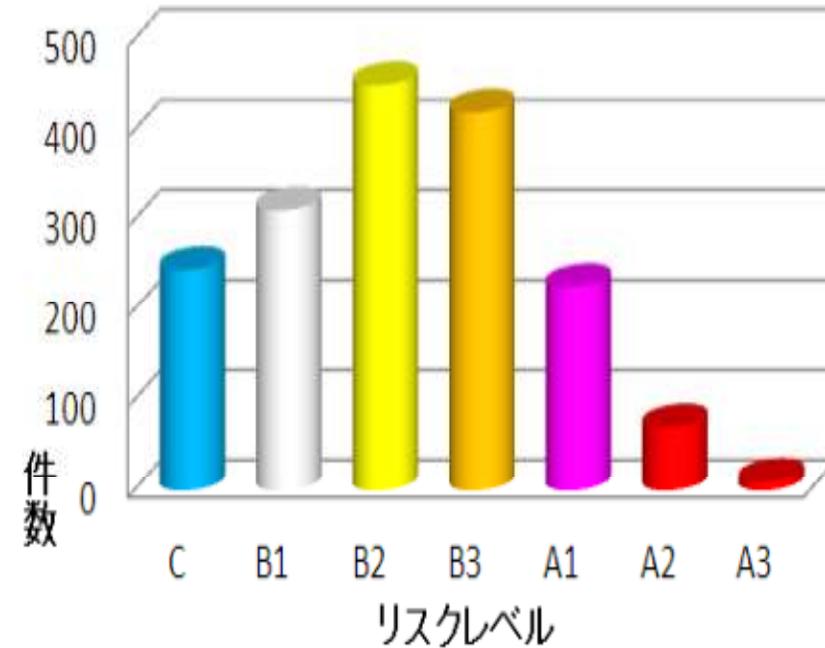
○誤使用・不注意の事故は全体の約1割(1,732件)

# R-Map分析結果概要

## 事故原因区分A、Eのリスクレベル(08/4/1~11/8/31)



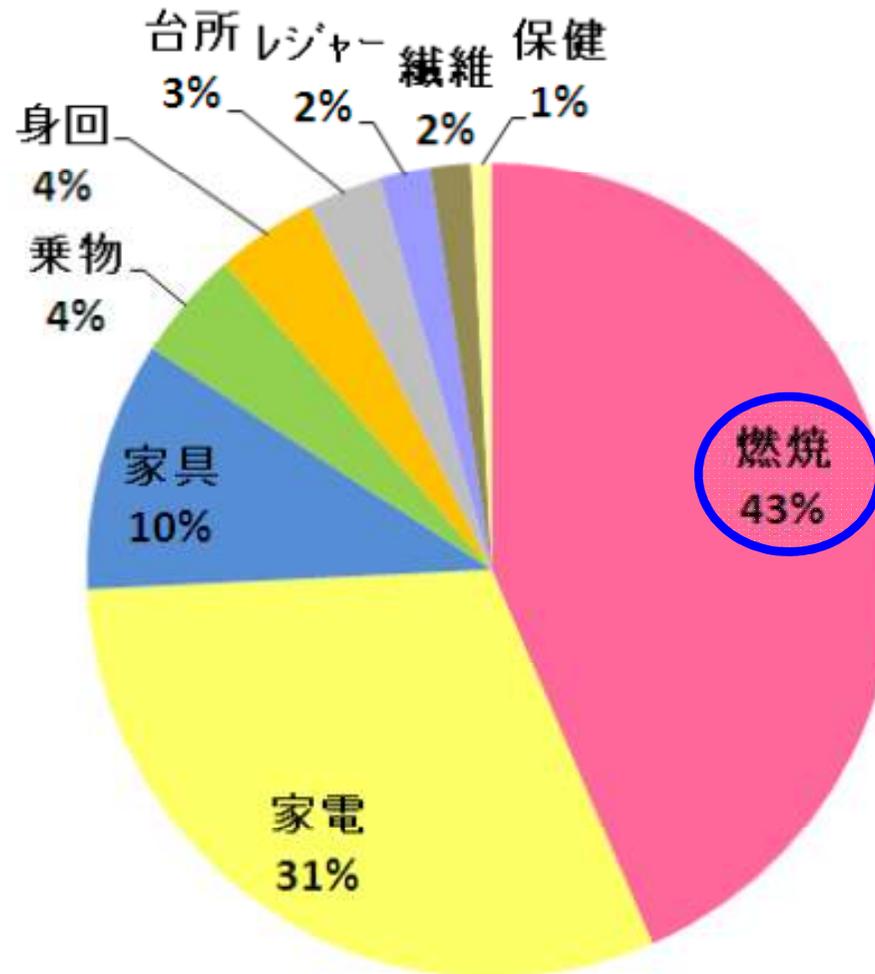
A: 設計、製造不良等(4,291件)



E: 誤使用・不注意(1,732件)

# R-Map分析結果概要

誤使用・不注意事故(1,732件)の製品群分布(08/4/1~11/8/31)

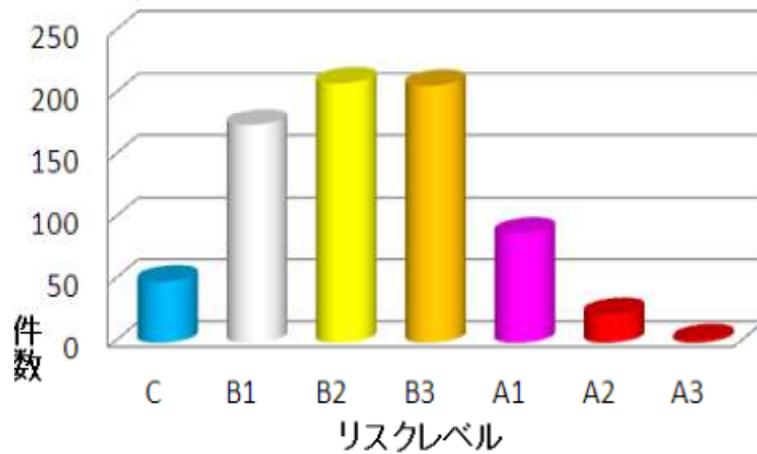


○誤使用・不注意事故の約4割は燃焼器具

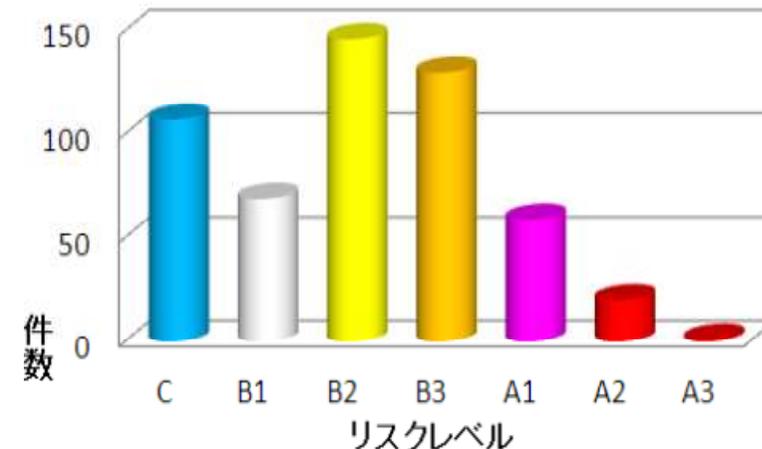
# R-Map分析結果概要

## 製品群別の誤使用・不注意事故リスクレベル

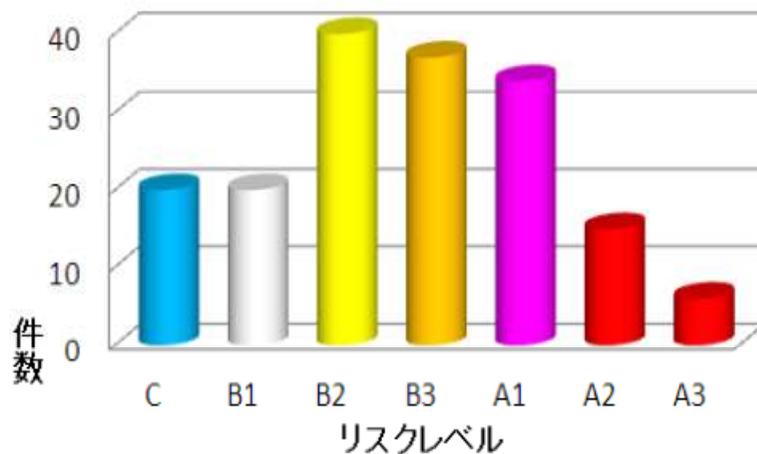
(08/4/1～11/8/31)



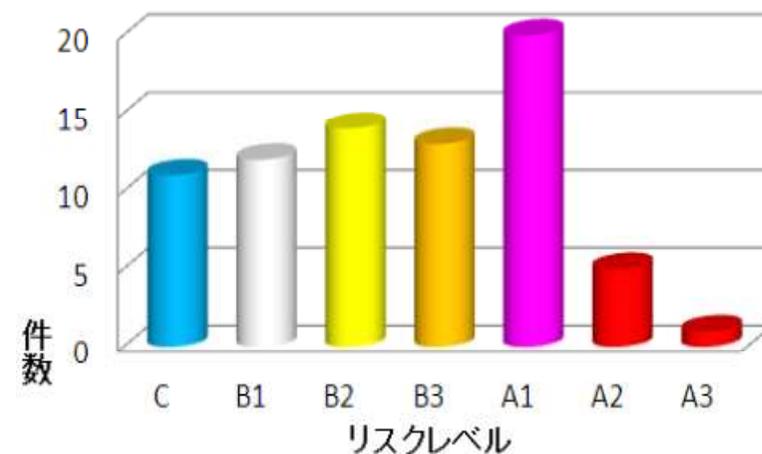
燃焼器具(753件)



家電製品(532件)

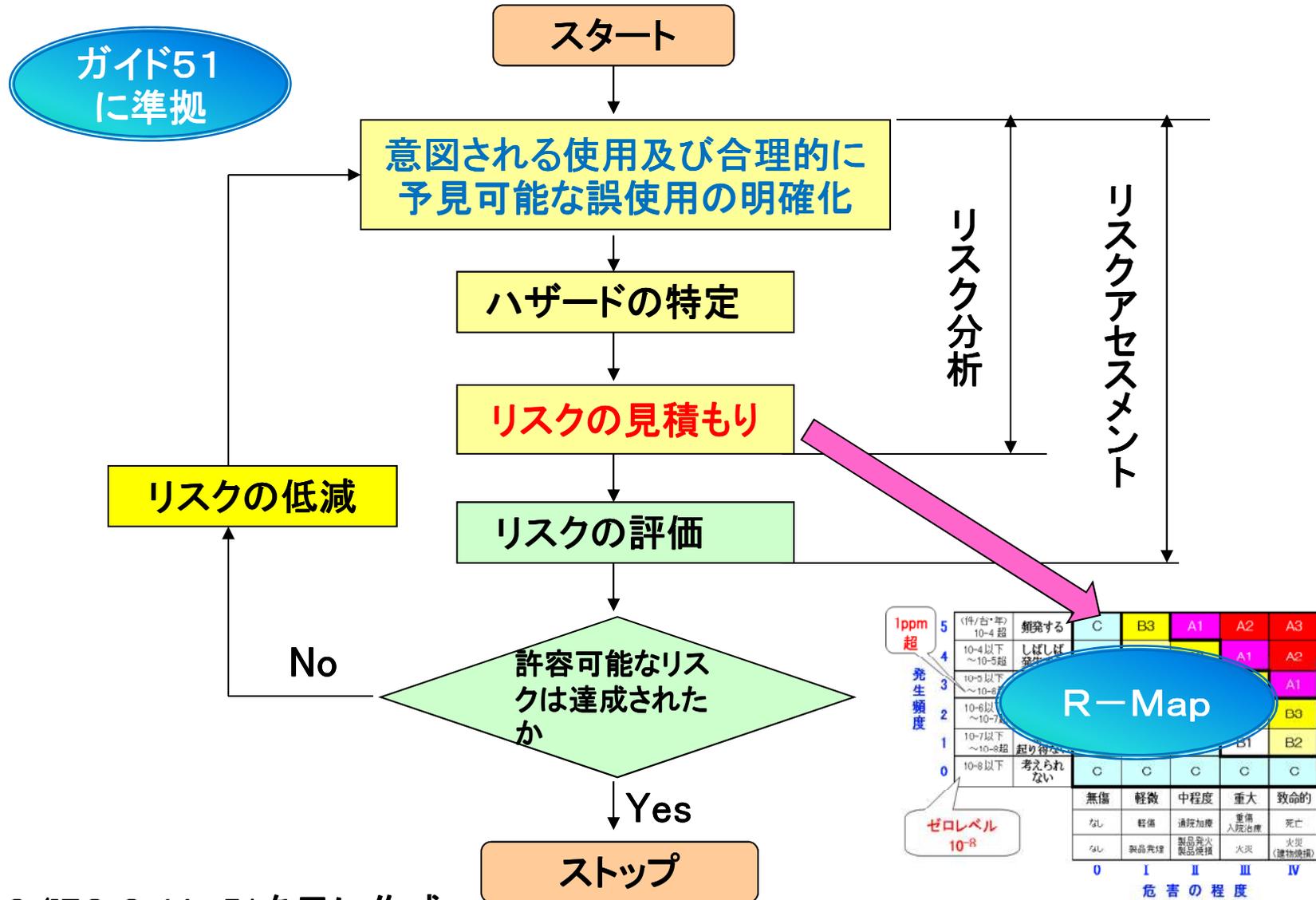


家具・住宅用品(172件)



乗物・乗物用品(76件)

# リスクの低減



※ ISO/IEC Guide 51を元に作成

# リスクの低減

## スリーステップメソッドの概要

### I 本質安全設計

最も効果的

→設計段階で、ハザードを完全に除去又はハザードを許容可能なリスクの範囲内に納める。

### II 保護装置による安全確保

リスクは残る

→本質安全設計によるハザードそのものの除去や低減が困難な場合に、安全装置や防御装置でリスクを低減する

◎安全装置:危険状態を早期に検出して遮断。停止による拡大防止  
(過電流保護装置、各種検出保護装置等)

◎防護装置:防護による拡大防止(保護眼鏡、防護服 等)

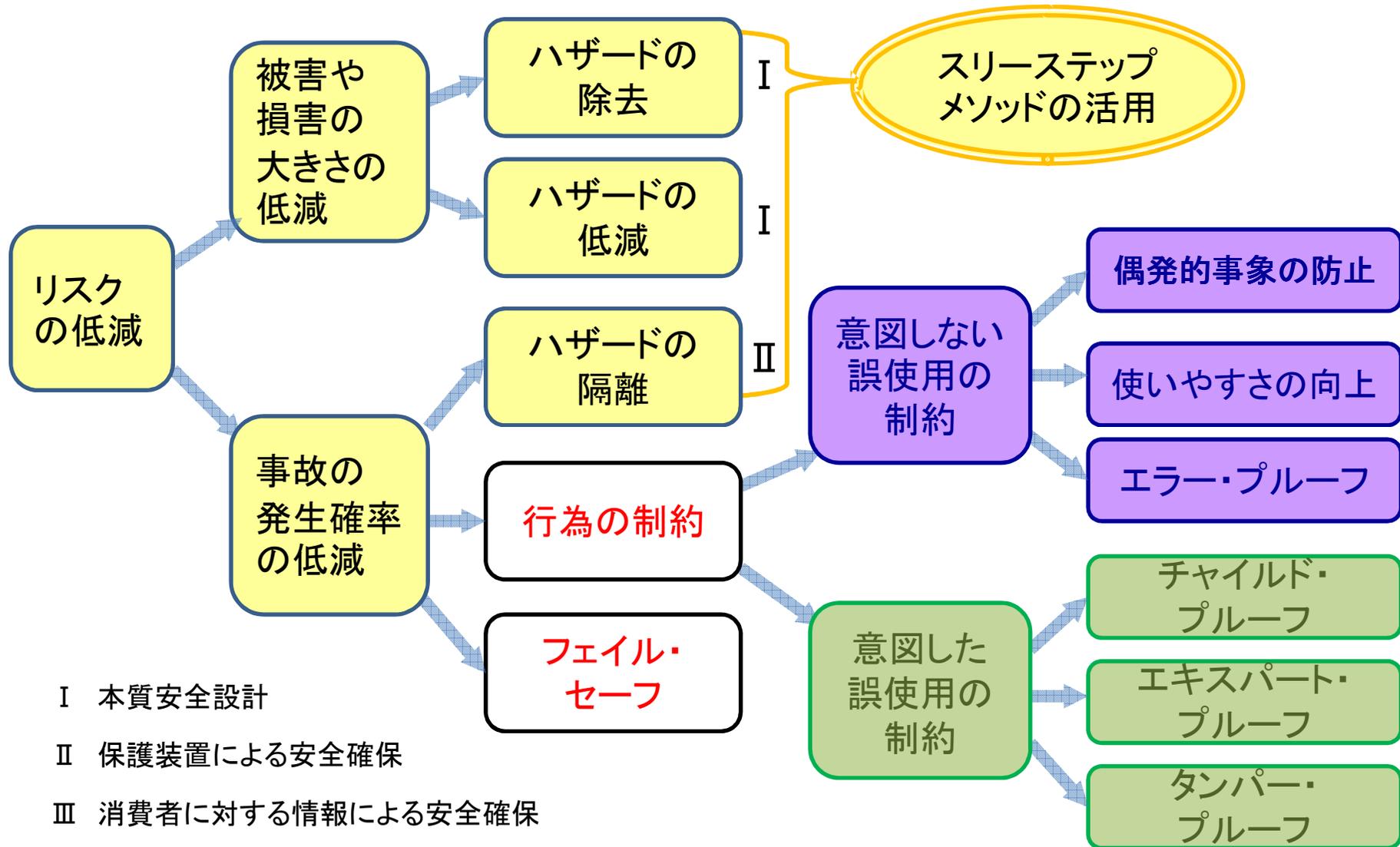
### III 消費者に対する情報による安全確保

効果期待できず

→ I 及び II の手段を講じることが困難な場合、又は講じてもリスクが残る場合に、本体表示、取扱説明書等により、製品のリスクに関する警告や注意の内容及びリスクの回避策を消費者に伝達する。

# リスクの低減

## 誤使用・不注意事故防止対策の鳥瞰図



○フェイル・セーフは安全確保の最後の歯止め

# FTA活用事例

FTA手法: 事故内容から事故発生の変因を抽出しどの部分に対策を施せば事故防止につながるかを検討するもの。(故障の木解析: Fault Tree Analysis)

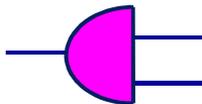
FTAを活用して安全性確保のための対策案を探る

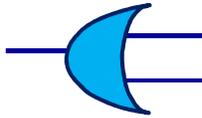
事象記号と論理記号を用いてFTを展開する

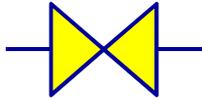
 : 事象 (event)

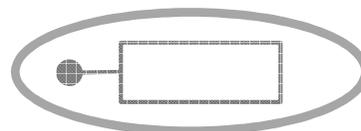
 : 家形事象 (normal event)

JISC5750-4-4 ディペンダビリティ マネジメント—第4-4部: システム信頼性のための解析技法—故障の木解析(FTA)より抜粋

 : ANDゲート (AND gate)

 : ORゲート (OR gate)

 : NOTゲート (NOT gate)

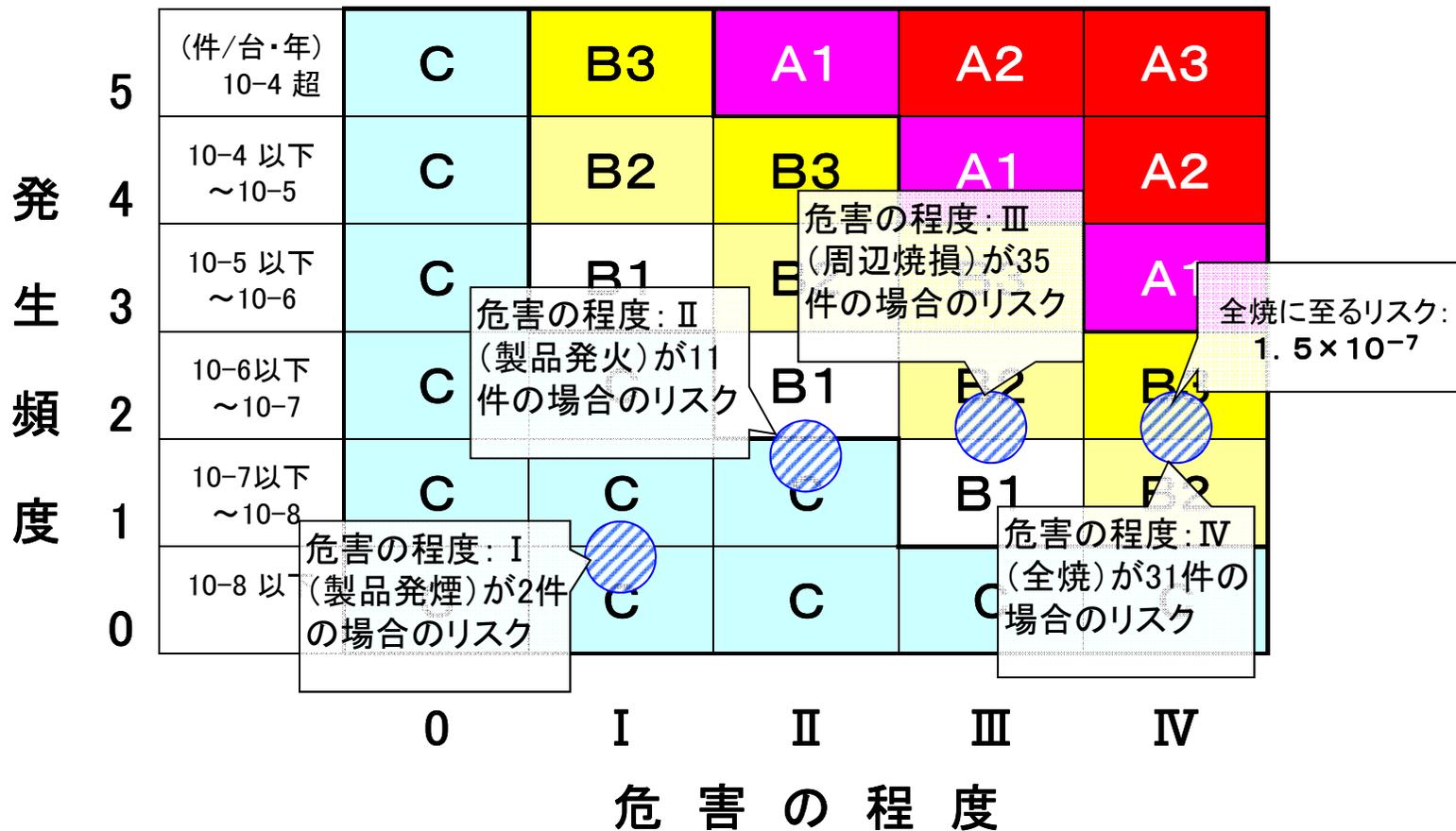


# FTA活用事例

石油ストーブ

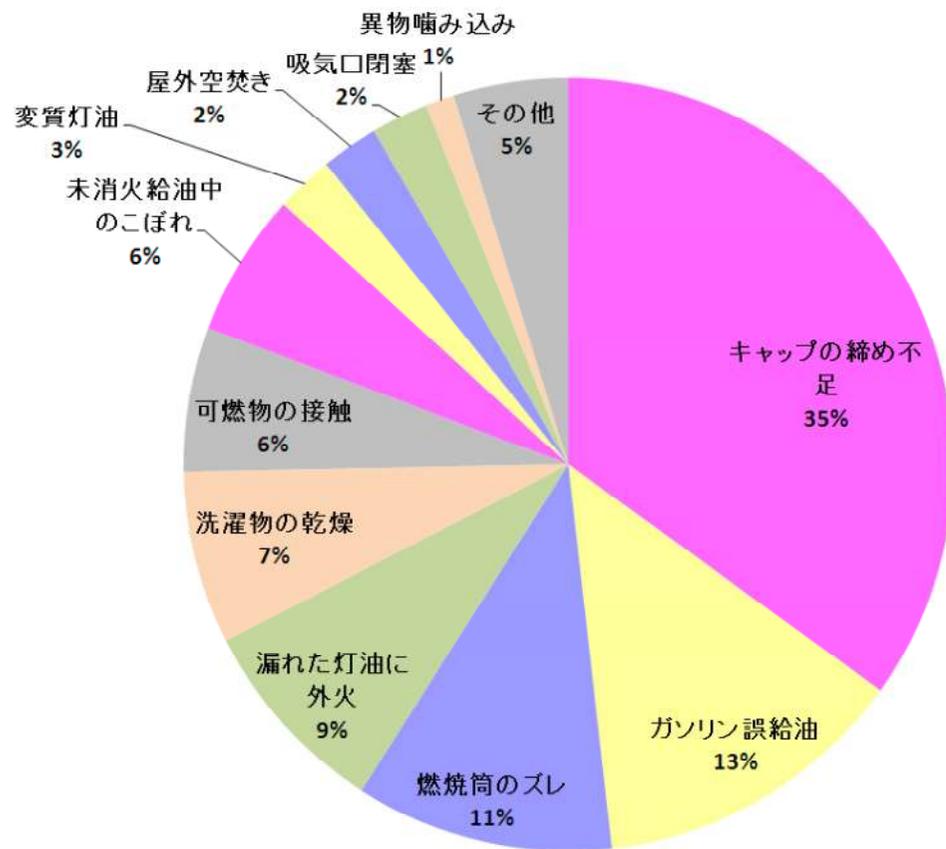
誤使用・不注意が原因の石油ストーブ火災事故113件中83件のR-Map分析が可能であった。(08/4/1~11/8/31)

【R-Map分析結果】リスクは最大でⅣ-2-B3。リコールは不要だが、後継機種はスリーステップメソッドを用いて、C領域にリスクを低減することが必要。

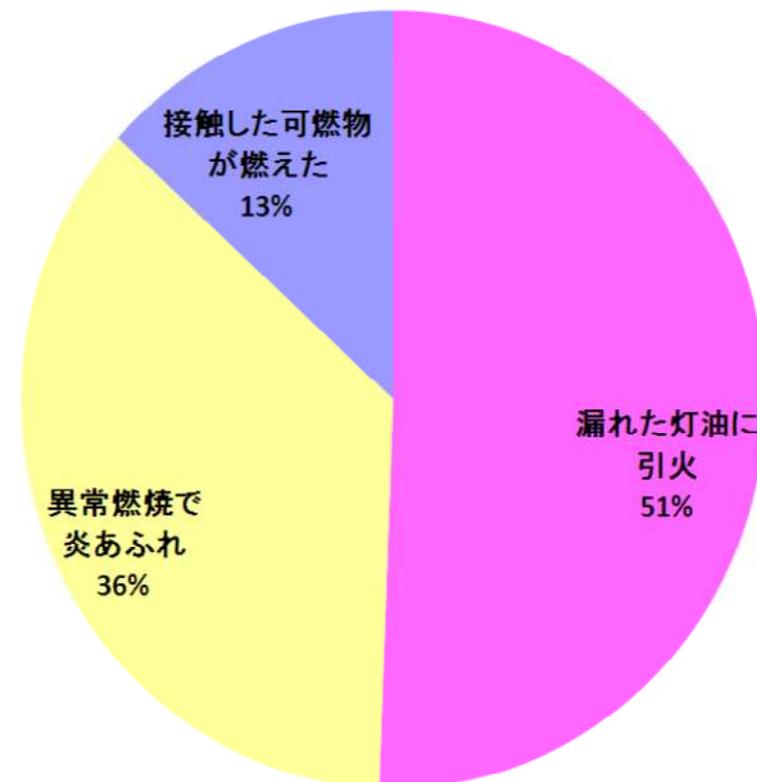


# FTA活用事例

## 誤使用・不注意の石油ストーブ火災事故状況 (83件、08/4/1～11/8/31)



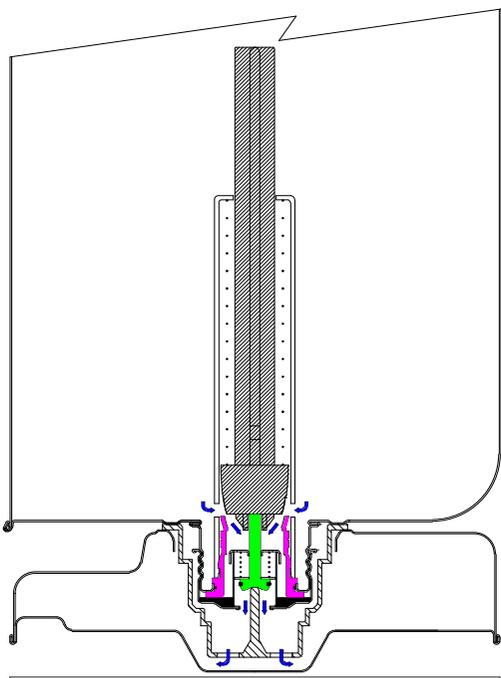
事故原因



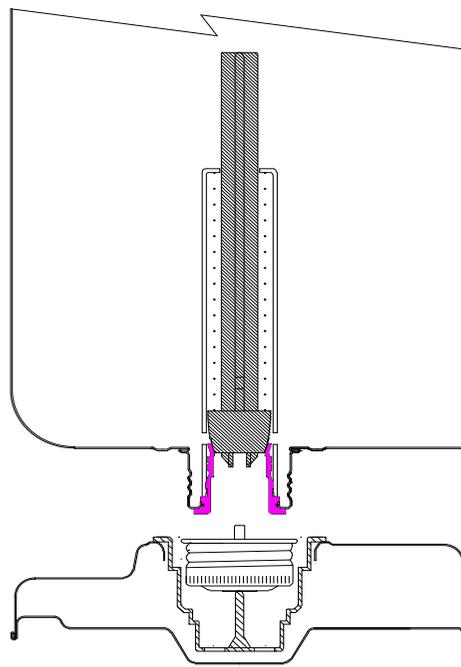
事故概要

# FTA活用事例

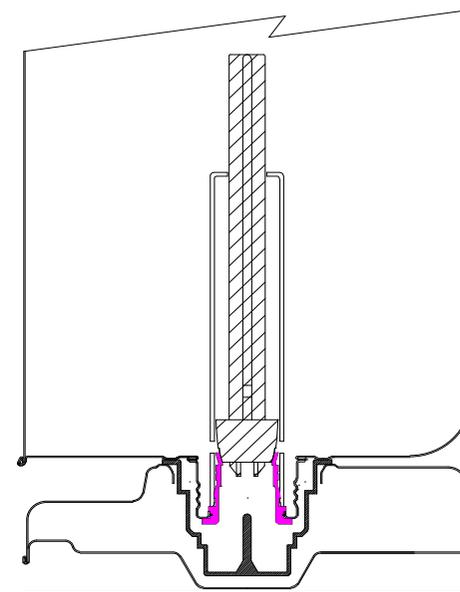
## 油漏れしにくい口金の詳細



正常状態



口金外れ①



口金外れ②

○キャップが外れても、僅かな量しか油が漏れない

# FTA活用事例



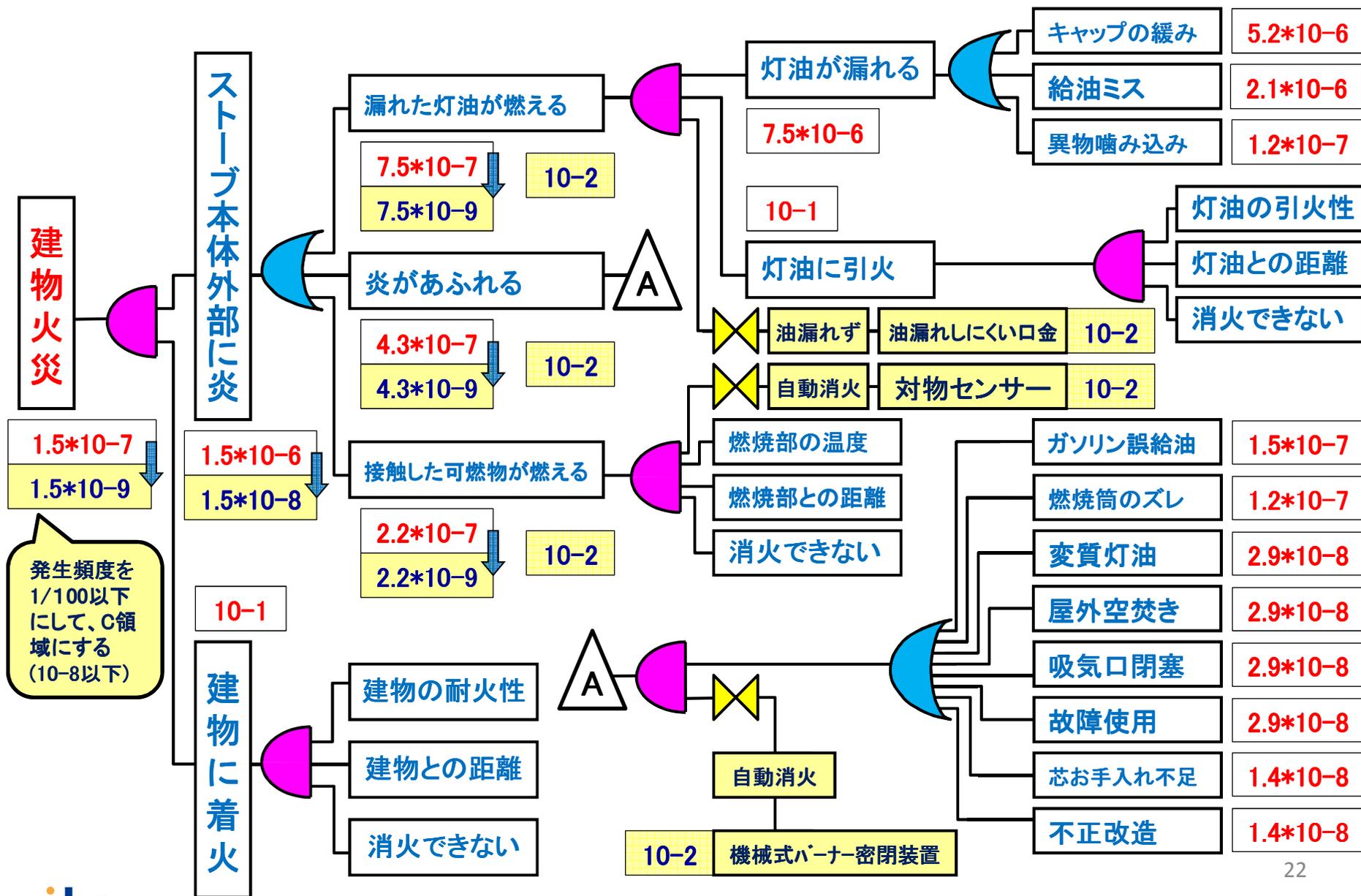
従来の口金が  
外れた場合



油漏れしにくい口金が  
外れた場合

# FTA活用事例

## 誤使用・不注意が原因の石油ストーブ火災事故のFTA(抜粋)

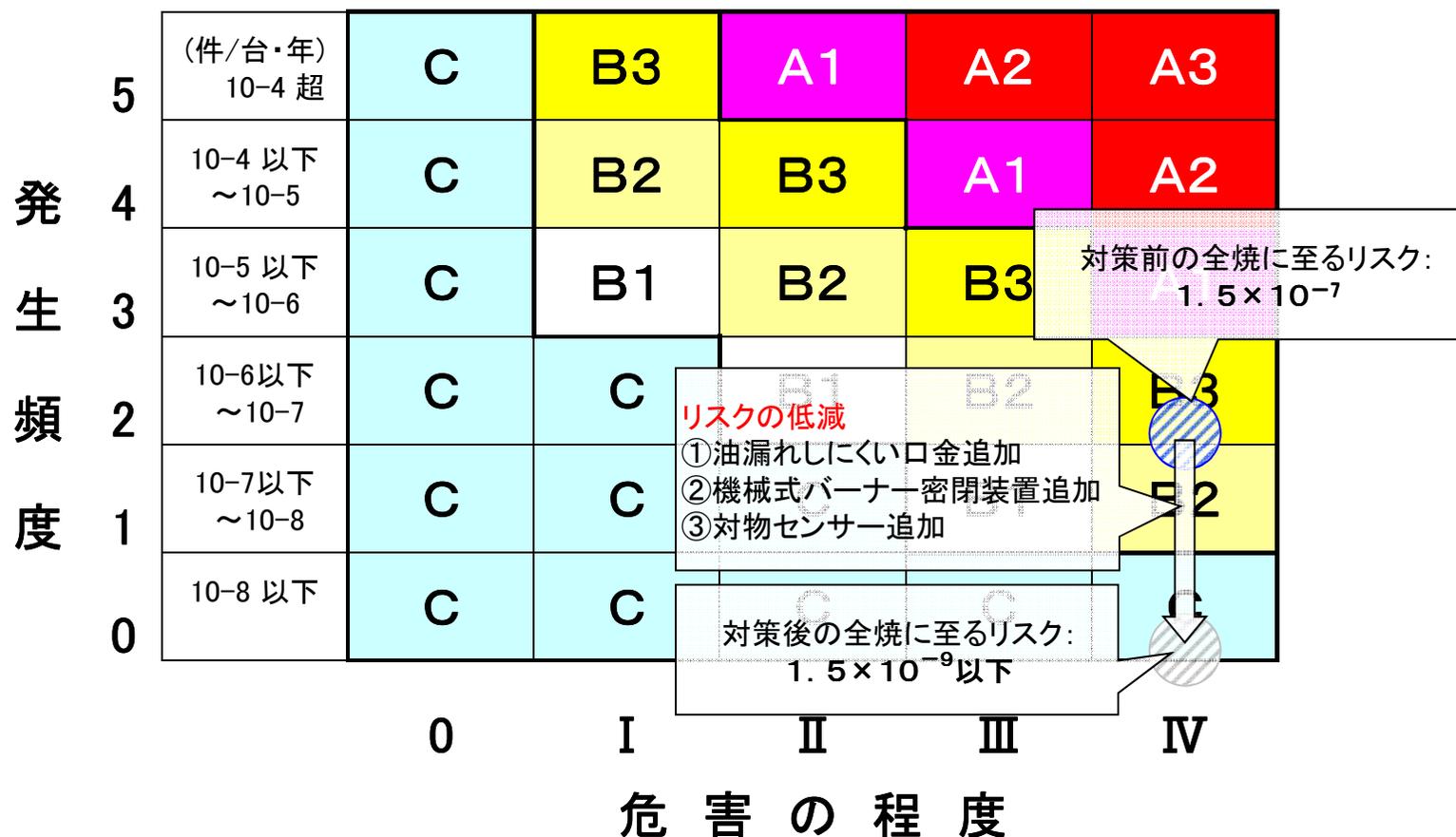


# FTA活用事例

## 石油ストーブ

誤使用・不注意が原因の石油ストーブ火災事故113件中83件のR-Map分析が可能であった。(08/4/1~11/8/31)

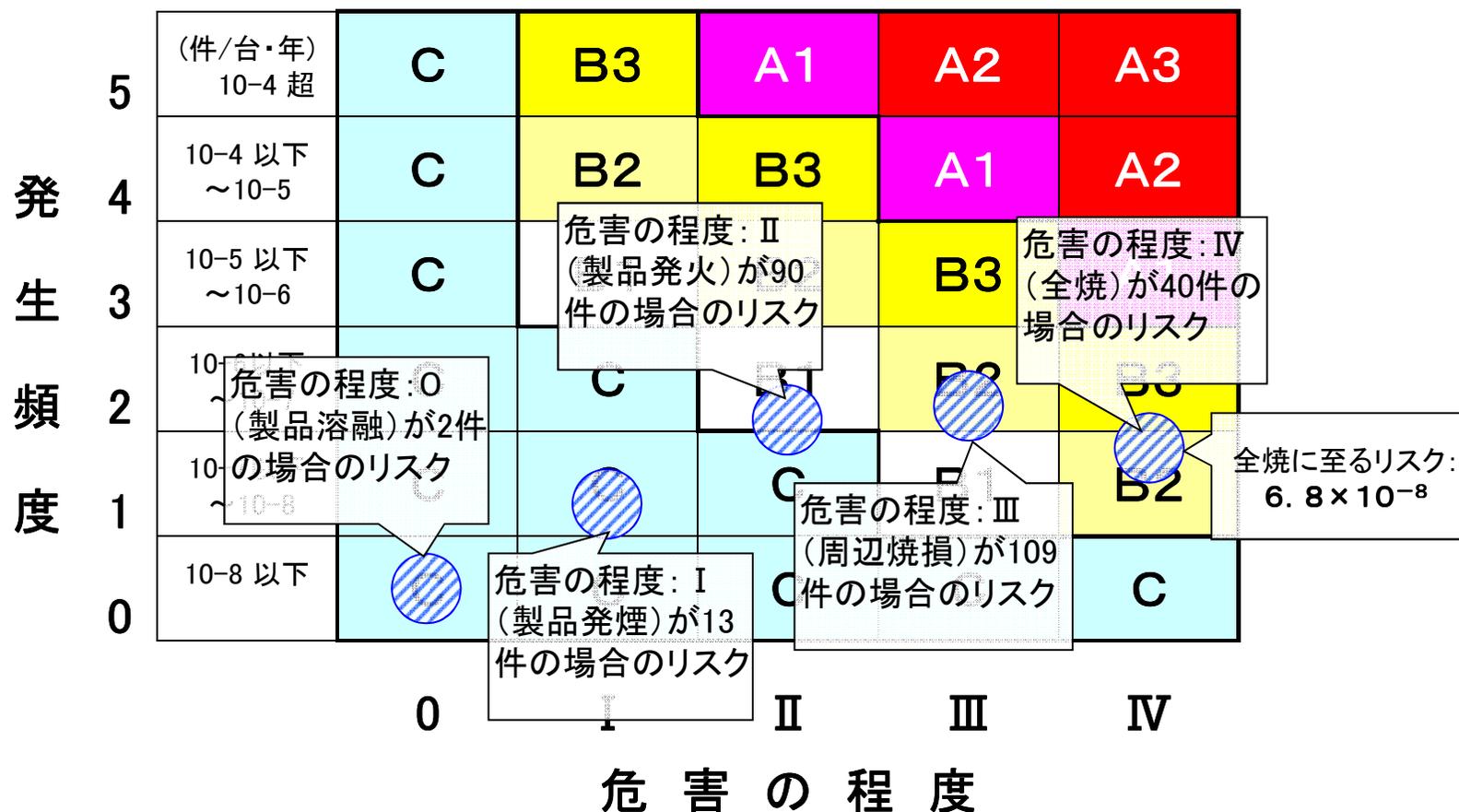
【リスク室コメント】全焼事故の発生確率は、実際に発生した頻度 $1.5 \times 10^{-7}$ を用いた。①こぼれにくい口金(灯油漏れ)、②機械式バーナー密閉装置(炎あふれ)、③対物センサー(可燃物接触)の改善措置を追加すると、 $1.5 \times 10^{-9}$ 以下に改善されると推定。



# FTA活用事例

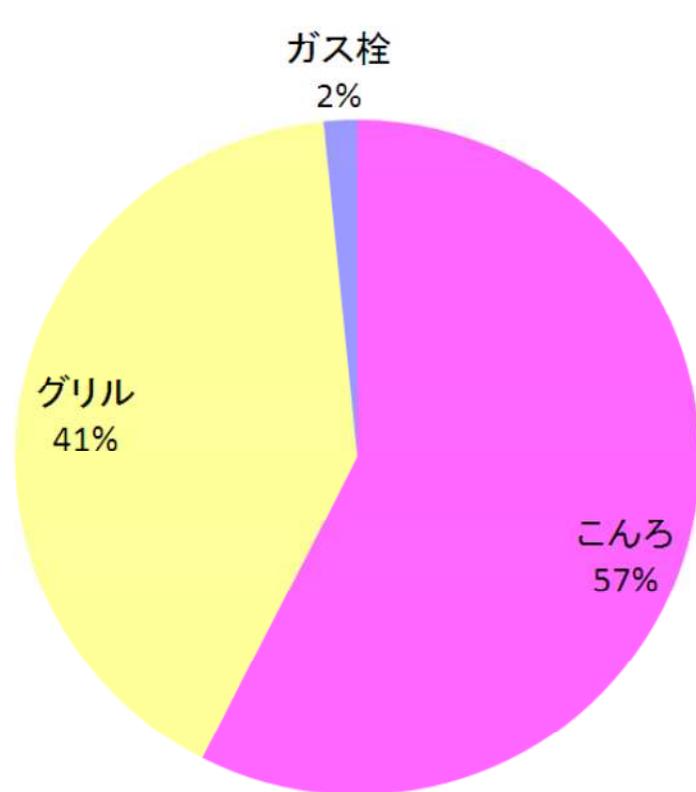
**ガスこんろ** 誤使用・不注意が原因のガスこんろ火災事故268件中254件のR-Map分析が可能であった。(08/4/1~11/8/31)

【R-Map分析結果】リスクは最大でIV-1-B2。リコールは不要だが、後継機種はスリーステップメソッドを用いて、C領域にリスクを低減することが必要。

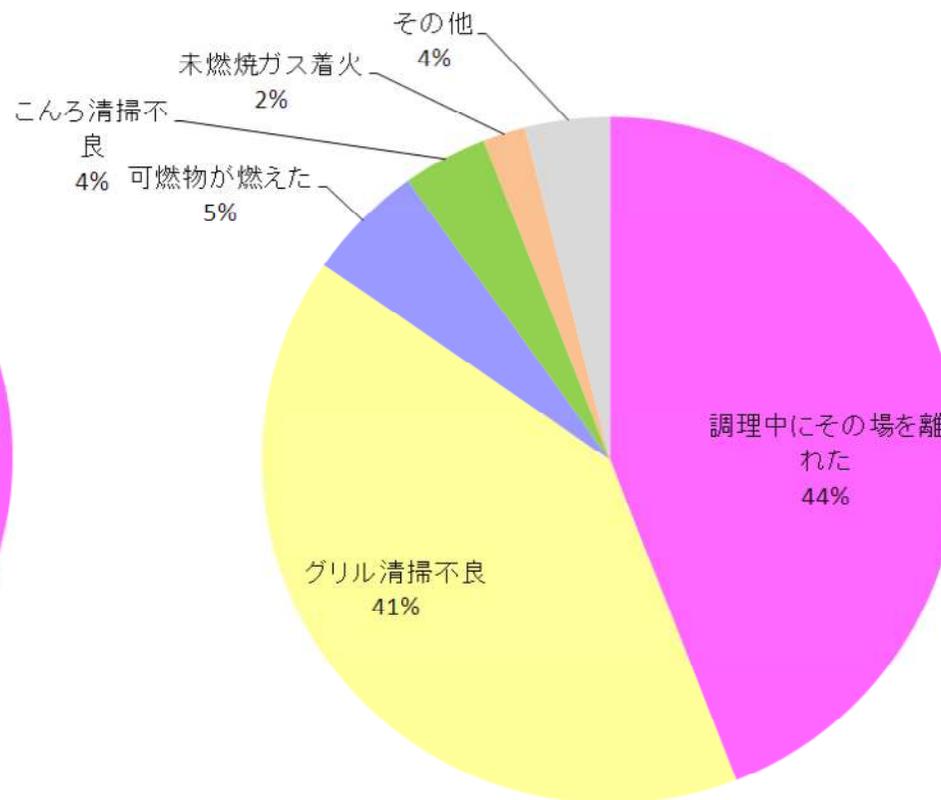


# FTA活用事例

## 誤使用・不注意のガスこんろ火災事故状況 (254件、08/4/1～11/8/31)



火元



事故原因

# FTA活用事例

## ガスこんろの火災事故を防止する安全装置(08年4月より導入開始)



Siセンサーコンロには、全口に「調理油過熱防止装置」、「立ち消え安全装置」、「コンロ・グリル消し忘れ消火機能」が搭載されています。

(1) 調理油過熱防止装置 鍋底の異常な過熱を検知し自動消火



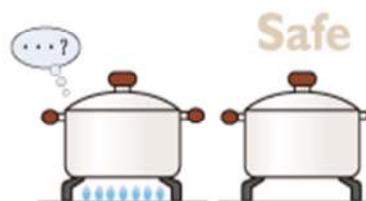
揚げ物調理時やお鍋の空焚きなど、鍋底の異常な過熱をセンサーが感知し、自動消火するので安心です。

(2) 立ち消え安全装置 もしものときにガスを自動的にストップ!



煮こぼれや風などで知らない間に火が消えても、炎の熱を感知して自動的にガスを止めるので安心です。

コンロ・グリル消し忘れ消火機能

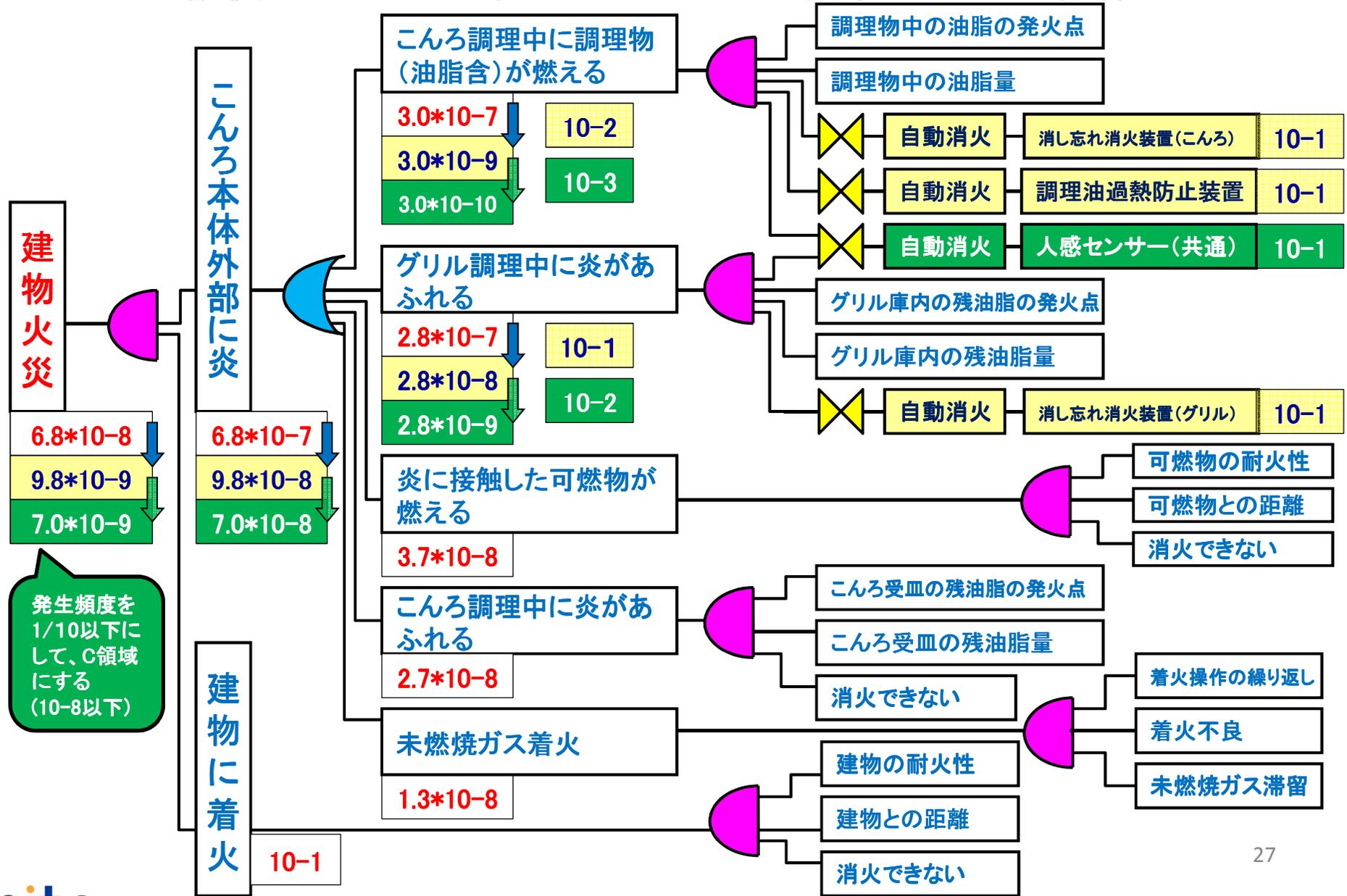


内蔵されている消し忘れ消火機能のより、コンロ・グリルとも一定時間で自動消火して、万一の消し忘れをカバーします。

日本LPガス協会HPより <http://www-j-lpgas.gr.jp/kiki/home/si.html>

# FTA活用事例

誤使用・不注意が原因のガスこんろ火災事故のFTA(抜粋)

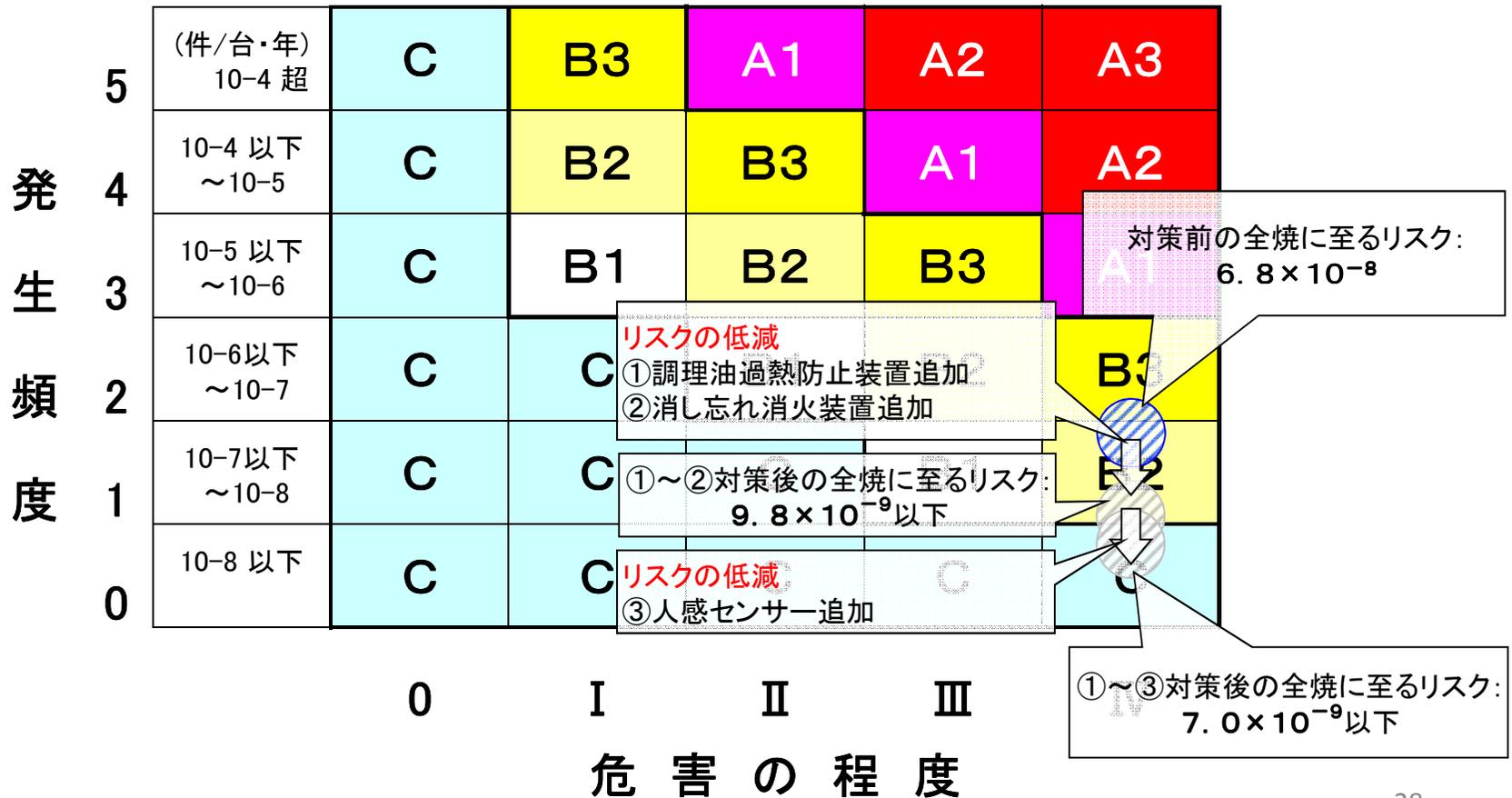


# FTA活用事例

## ガスこんろ

誤使用・不注意が原因のガスこんろ火災事故268件中254件のR-Map分析が可能であった。(08/4/1~11/8/31)

【リスク室コメント】全焼事故の発生確率は、実際に発生した頻度 $6.8 \times 10^{-8}$ を用いた。調理油過熱防止装置や消し忘れ消火装置を追加すると $9.8 \times 10^{-9}$ 以下に改善されるが、人感センサーの改善措置を追加すると、 $7.0 \times 10^{-9}$ 以下に改善されると推定。

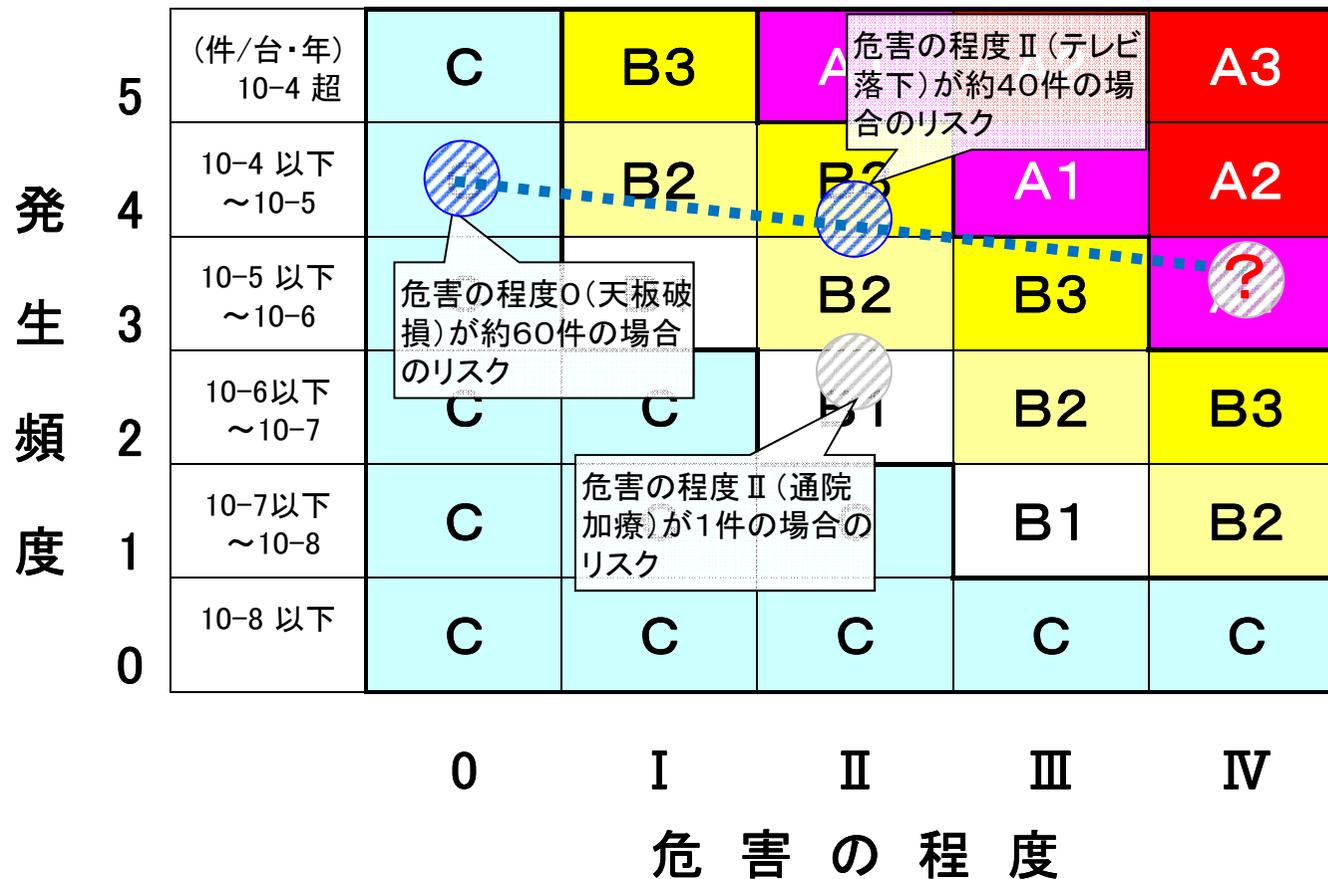


# 再発防止から未然防止へ

テレビ台(強化ガラス製)

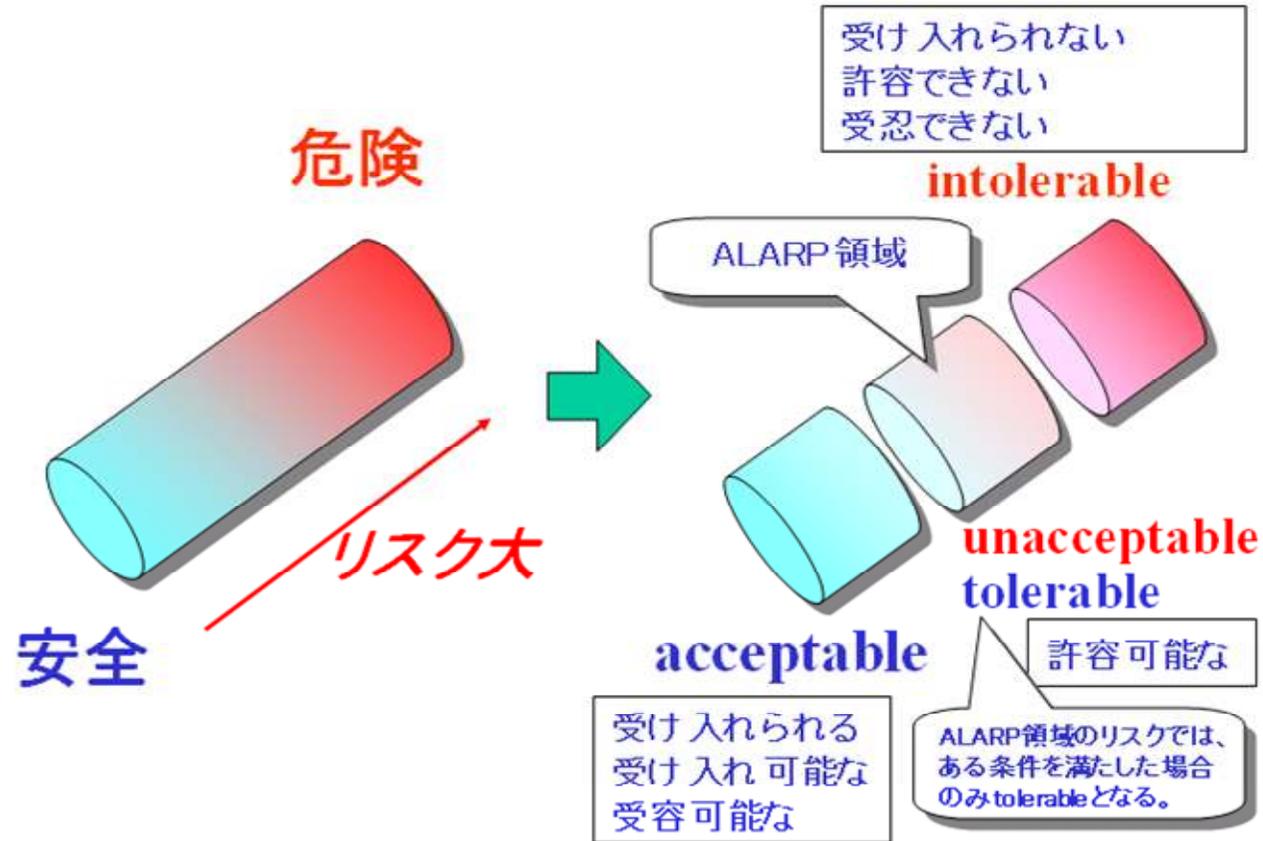
天板の強化ガラスが割れた等の事故が約100件発生

【R-Map分析結果】天板の破損は危害の程度0でリスク領域C。テレビ等の重量物(約20kg)が落下した状況は、通院加療程度の人的被害が発生するおそれがあり、危害の程度Ⅱと見積り、リスク領域B3。



# 再発防止から未然防止へ

## ALARP(as low as reasonably practicable:アラープ)の原則



※ALARP(アラープ)領域:この領域のリスクは、ある条件を満たした場合のみ許容可能となる。ある条件とは、当時の最高科学技術水準(state of the art)を以てしても、リスクを受入可能な領域まで低減できない場合を指す。

出典:品質月間テキスト366 実務に役立つシリーズ:製品安全,リスク管理に役立つR-Map手法の活用(松本浩二、(財)日本科学技術連盟)

30

# 再発防止から未然防止へ

## リスク領域Cのリコール妥当性

事故品は対策なし ↔

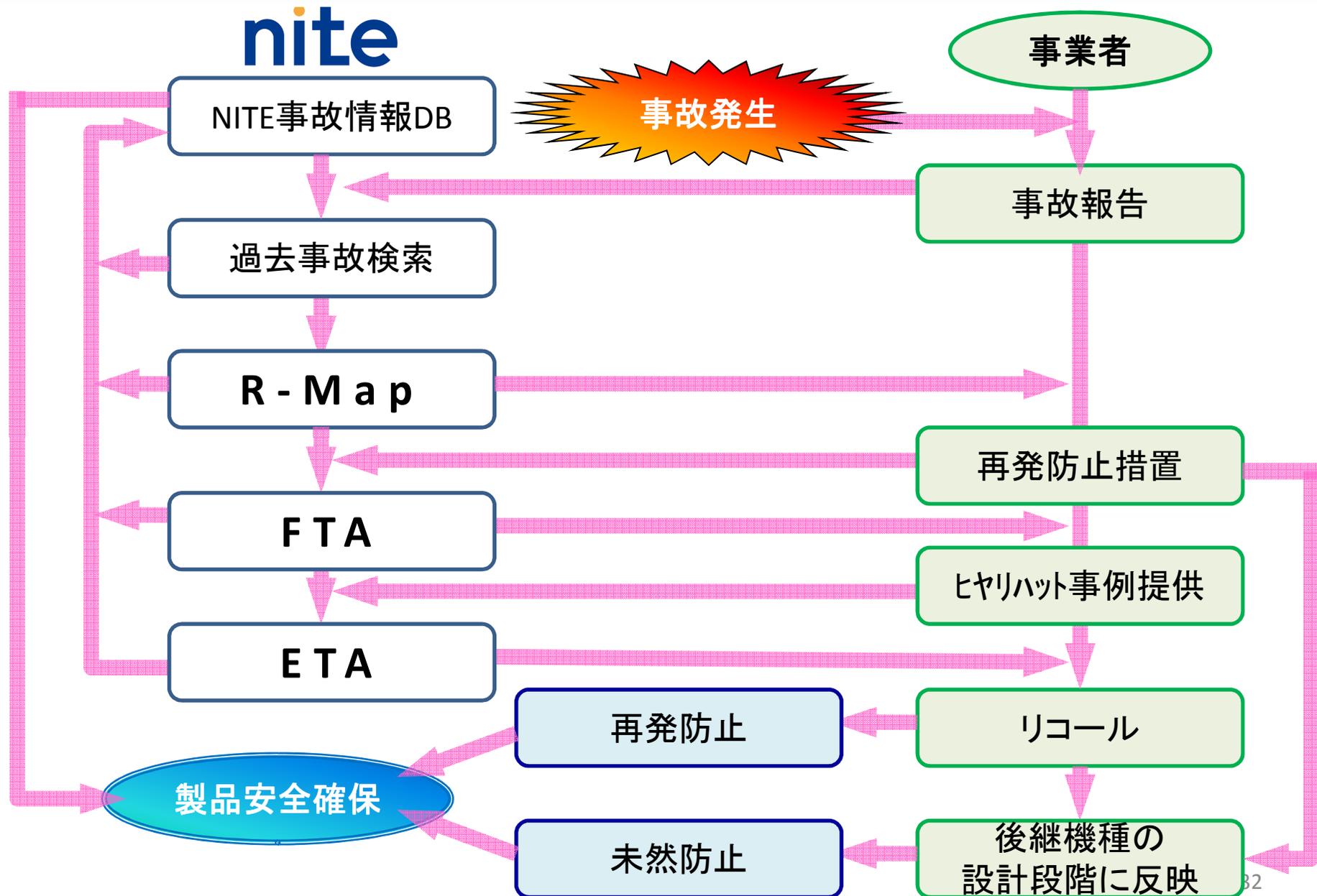
- ◎ 飛散防止フィルム  
→ 天板と棚板の両方に飛散防止フィルムを貼り付けた強化ガラスを採用し、衝撃を受ける等で、ガラスが割れた場合に、ガラス片が周囲に大きく飛散することを防止する。

他社類似品  
は対策済み

- ◎ 落下防止フレーム  
→ 天板のガラスが割れた場合に、天板の下にテレビ本体が落下することを防止する。

→他社の類似製品にある飛散防止フィルムや防護フレーム等のリスク低減措置は事故品には無く、かつ人的被害に至るおそれがある。よって、リスク領域B3であるが、ALARPの原則より、今回のリコールは妥当である。

# 再発防止から未然防止へ



# 今後の課題(リスク室注目ポイント)

◎ 多発性の事故

◎ 低リスク領域の事故

◎ リコールの妥当性

◎ 設計段階からの未然防止

# ご清聴ありがとうございました

