



平成30年度
神奈川県石油コンビナート等防災計画に
係る予防対策取組状況調査結果及び
神奈川県石油コンビナート等防災アセス
メント調査の活用方法について

神奈川県 暮らし安全防災局 防災部
工業保安課 コンビナートグループ

これまでの本県の対応

防災アセスメント調査を実施（平成25～26年）

コンビナート災害による被害の評価

＜対象施設＞

タンク（危険物・高圧ガス・毒物）、プラント、
パイプライン、入出荷施設

＜想定被害＞

地震（強震動・長周期地震動）による被害、
津波による被害、大規模災害による被害
定常時の事故

事業所敷地外や特別防災区域外に影響が及ぶおそれ

これまでの本県の対応

石油コンビナート等防災計画の見直し（平成27年）

石油コンビナート等防災計画（石コン計画）とは...

- 特別防災区域に係る**災害の未然防止**と**災害の拡大を防止**することを目的
- 防災関係機関（**特定事業所**を含む）の**業務を明確化**し、**災害の予防対策及び応急活動**に必要な事項を定める

見直した内容

- 防災アセスメント調査で**想定した災害に対する予防対策の充実**
- 石油コンビナート等防災本部等の防災体制の充実

取組状況調査の実施概要

平成28年 被害が広範囲に拡大する恐れがある主な災害に対する対策の取組状況を網羅的に調査。

平成29年 取組が進んでいない項目に絞り込み、津波被害については、切迫性の高い災害に絞って、重点的に調査。

⇒ 取組が進んでいる事項と進んでいない事項が明確になってきた。

取組状況調査の実施概要

平成30年の調査の主な内容

①ハード対策での取組が進んでいない項目

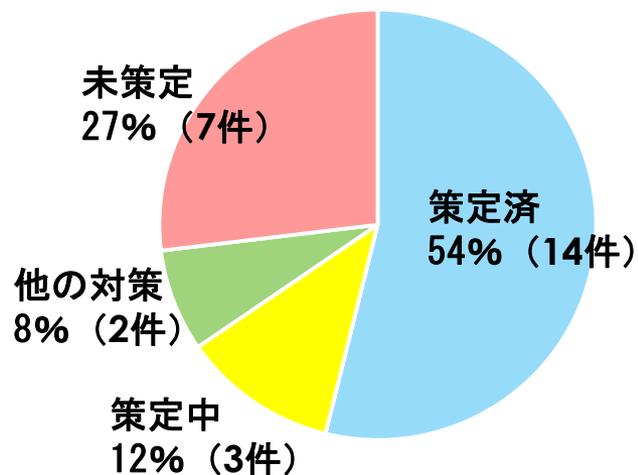
ソフト対策による補完状況も踏まえた調査

②事業者による被害範囲の検討状況

訓練や取組内容をより具体的にするため、事業者自身による被害範囲の把握、検討状況の調査

調査結果の概要（入出荷設備・配管）

高圧ガス配管の耐震評価、改修計画

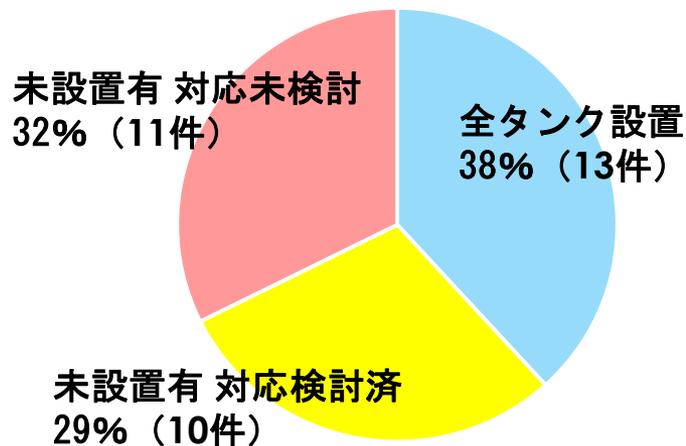


- ▶ 策定済がやや増加
⇒ 策定中から策定済へ
- ▶ 未策定の事業所は、横ばい
⇒ 取組みが進んでいる事業所と、いない事業所の差が拡大

未策定の事業所は、まずリスクの高い配管（老朽箇所等）の把握と計画的な改修計画の検討が望まれる。

調査結果の概要（貯槽・タンク）

危険物タンクの緊急遮断措置

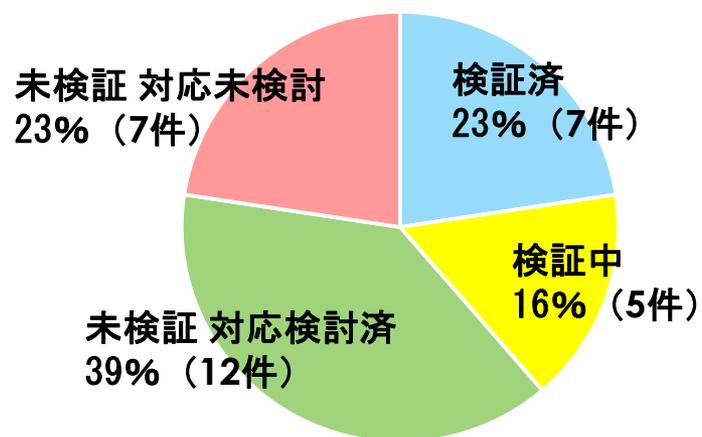


- ▶ 緊急遮断弁の設置数は、ほぼ横ばい
- ▶ 緊急遮断弁を設置していないタンクがある事業所で、元弁に近づけない場合の対応が未検討の事業所が半数

内容物が危険性が低い物であっても、最低限度漏えいの拡大防止対策を検討することが望ましい。

調査結果の概要（プラント）

緊急移送設備の耐震検証等



- ▶ 耐震性の検証に向けた取り組みを行っている事業所が約4割
- ▶ 未検証かつ、使用不能に陥った際の対応が未検討の事業所が約2割

緊急移送設備は、災害対策の重要な設備。使用不能時の対応方法を検討しておくことが望ましい。

調査結果の概要（その他）

高圧ガス、危険物容器の流出防止対策

- ▶ 津波の浸水想定箇所にある 又は、未確認の容器で、流出防止対策を講じていない事業所

高圧ガス：6事業所 危険物：12事業所

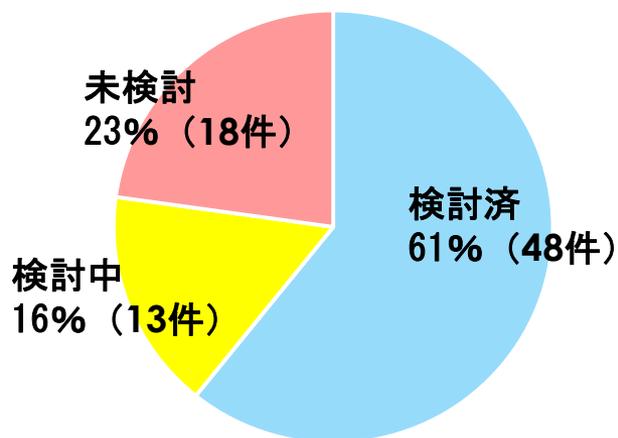
- ▶ 未対策の事業所の数は横ばい

津波に限らず、台風などの高潮が原因で起こりやすい事故。（高圧ガス容器：1～2件/年 程度発生）

流出防止対策を踏まえた固定の徹底が重要。

調査結果の概要（被害想定）

事故、災害発生時の影響範囲の検討状況



- ▶ 影響範囲の検討を行っていない事業所が約2割
- ▶ 影響範囲の未検討の事業所は、県の被害想定（防災アセスメント）を把握していないところが多い

まず県の防災アセスメントの内容を確認し、必要に応じて、被害想定を検討を行うことが望ましい。



神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査について

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

目的

- ▶ 県内の特別防災区域において、起こり得る災害の相対的な危険性を把握する。
- ▶ 予防対策等を講じる時の優先度などの検討の際の基礎資料とする。

消防庁の石油コンビナートの防災アセスメント指針（H25.3）の手法に準拠して実施。

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査対象

<対象とする災害>

- ・ 平常時の事故
- ・ 地震（強震動、長周期地震動）による被害
- ・ 大規模災害による被害
- ・ 津波による被害

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査対象

<対象施設>

- ・ 貯槽（タンク）
～危険物、高圧ガス、毒性物質（液体）
- ・ プラント（製造施設や発電施設）
- ・ パイプライン
- ・ 入出荷施設（陸上、海上）

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順

①基礎データの収集

(事業所や施設の緒元、気象データや災害データ等)

②災害の発生、拡大シナリオの展開

③災害の発生危険度の推定

(起こりやすさ(確率)、影響度(被害の大きさ))

④総合的な災害危険性の評価

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順

①基礎データの収集

(事業所や施設の緒元、気象データや災害データ等)

②災害の発生、拡大シナリオの展開

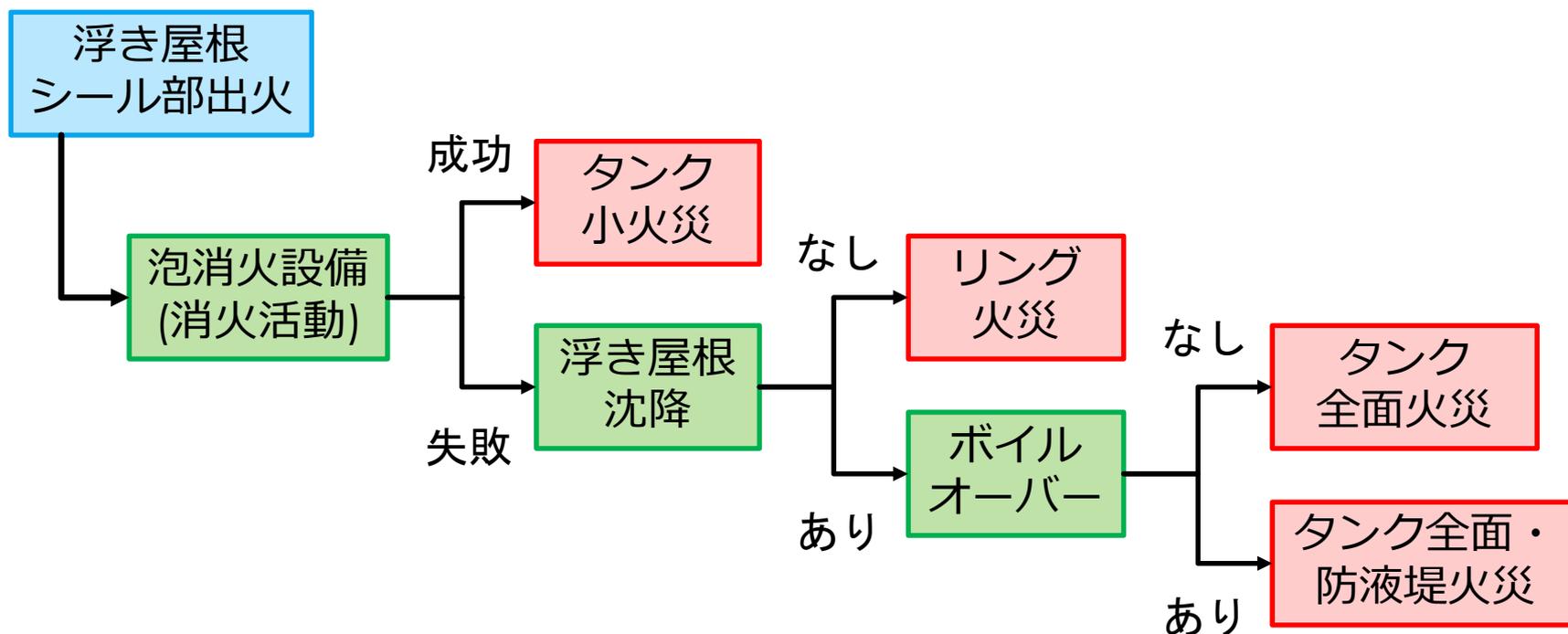
③災害の発生危険度の推定

(起こりやすさ(確率)、影響度(被害の大きさ))

④総合的な災害危険性の評価

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順②（災害の拡大シナリオの展開）



(例) 危険物タンク（屋根火災・浮き屋根式） イベントツリー解析

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順

①基礎データの収集

(事業所や施設の緒元、気象データや災害データ等)

②災害の発生、拡大シナリオの展開

③災害の発生危険度の推定

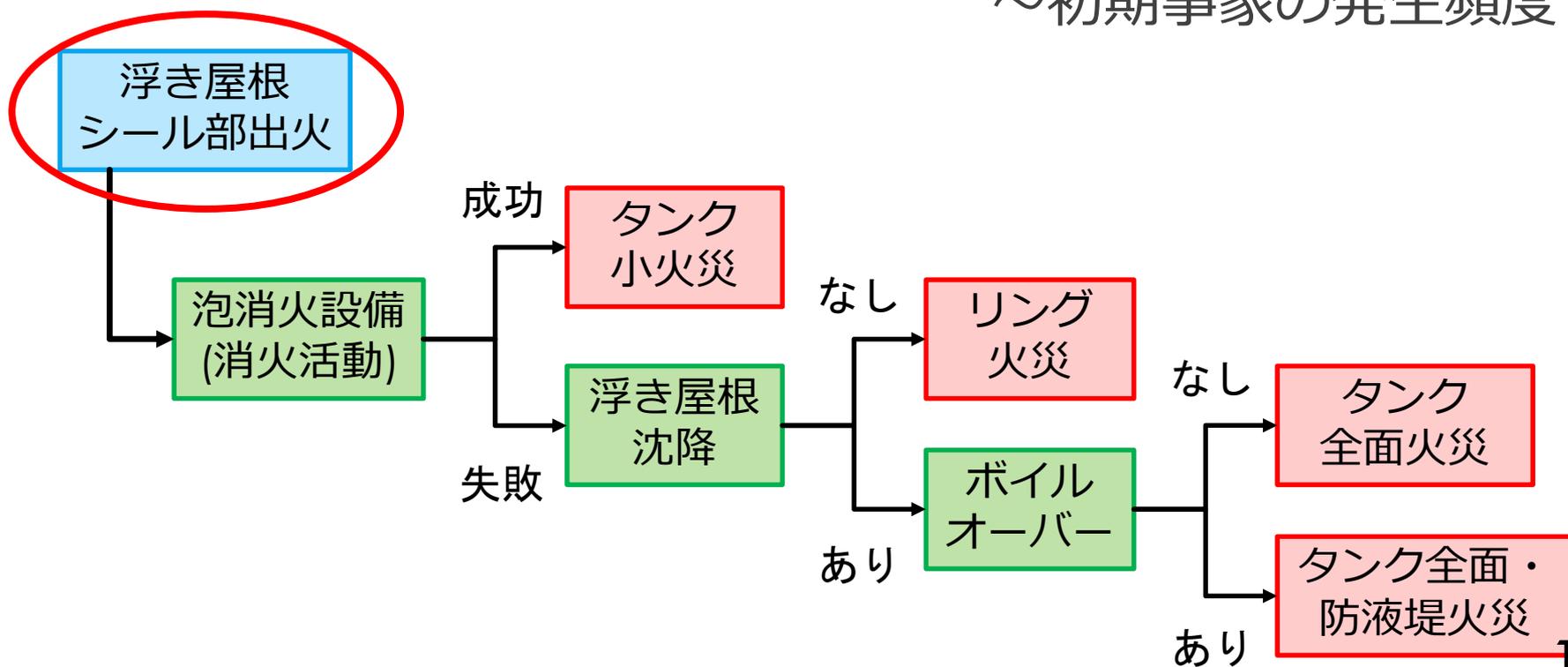
(**起こりやすさ (確率)**、影響度 (被害の大きさ))

④総合的な災害危険性の評価

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

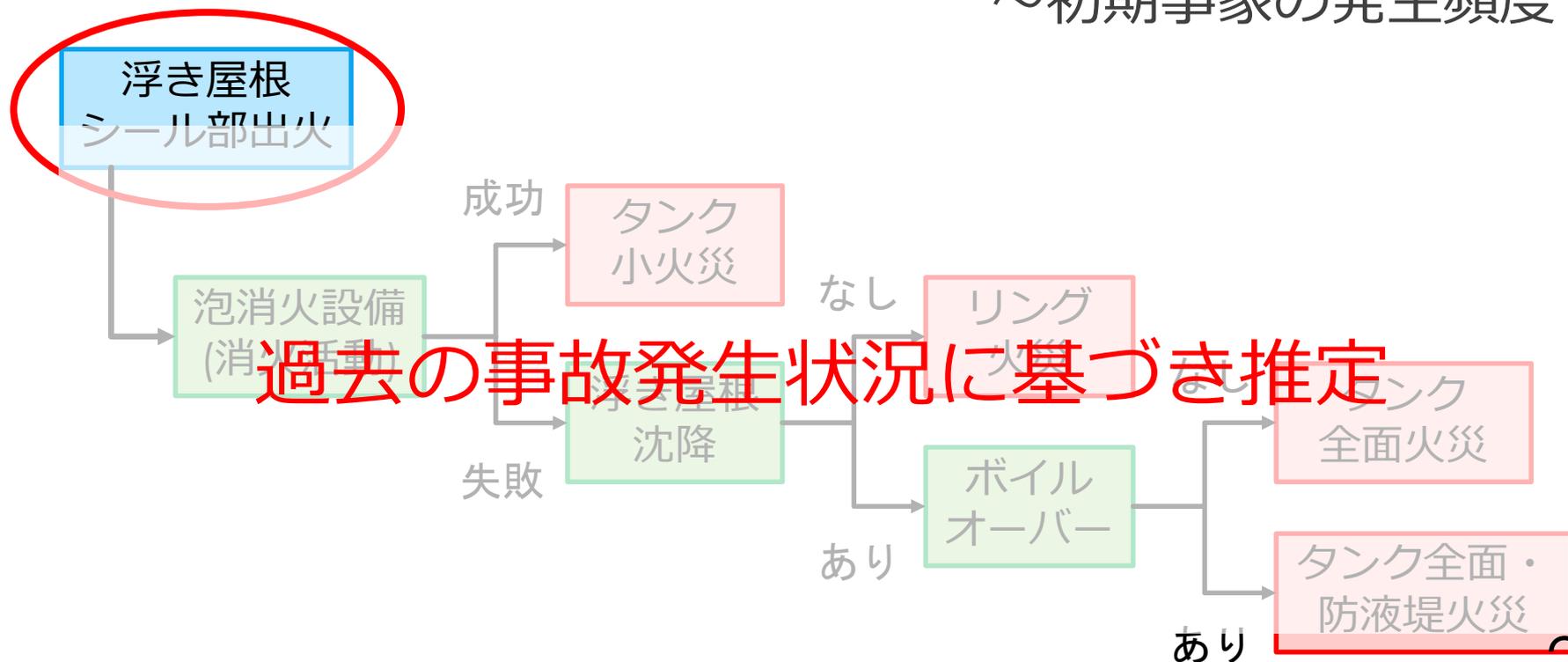
調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定）

～初期事象の発生頻度



神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定） ～初期事象の発生頻度



神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定） ～初期事象の発生頻度

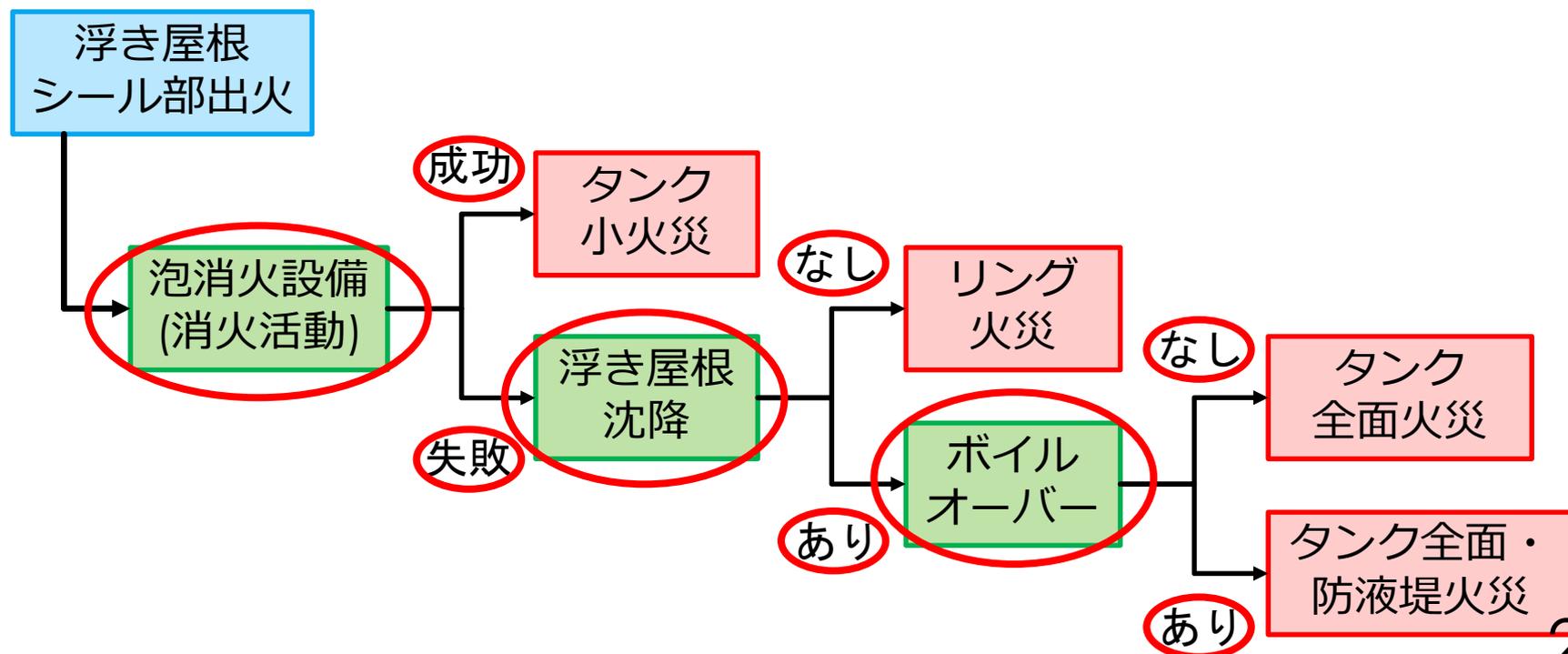
初期事象		発生頻度 [件/年・施設]	
		旧基準タンク	新基準タンク
配管の小破による漏えい		4.5×10^{-4}	
配管の大破による漏えい		1.8×10^{-5}	
タンク本体の小破による漏えい		2.6×10^{-4}	2.6×10^{-5}
タンク本体の大破による漏えい		9.1×10^{-6}	9.1×10^{-7}
タンク屋根 での出火	第1石油類	3.7×10^{-5}	3.7×10^{-6}
	第2～4石油類	3.7×10^{-6}	3.7×10^{-7}

1×10^{-5} は、10000施設あたり1年に1件程度発生する

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定）

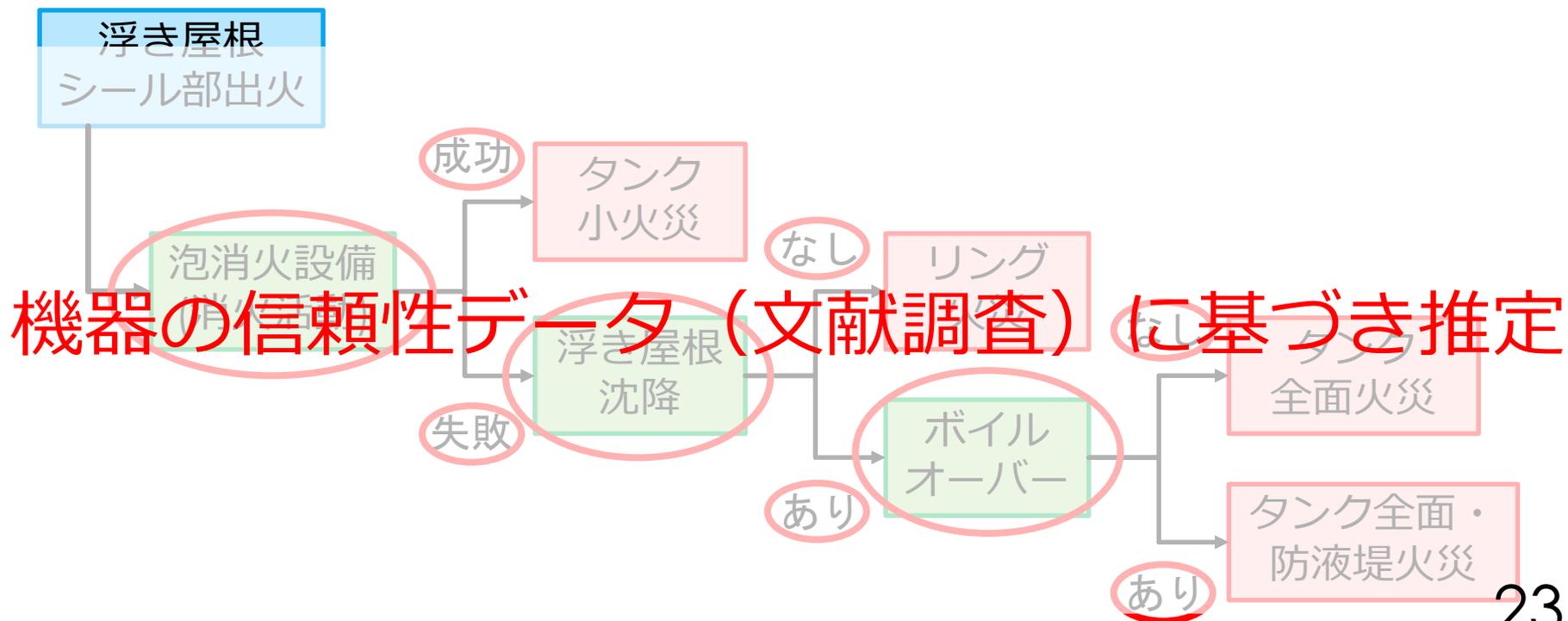
～事象の分岐確率



神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定）

～事象の分岐確率



神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定） ～事象の分岐確率

事象分岐		発生頻度 [件/年・施設]
緊急遮断（自動）	電気駆動、その他	5.8×10^{-3}
	エア駆動	5.2×10^{-3}
バルブの手動閉止の失敗		2.9×10^{-4}
一時的な漏えい停止・拡大防止措置の失敗		10^{-1}
内容物移送の失敗		1.9×10^{-2}
泡消火設備による消火の失敗		10^{-1}
浮き屋根沈降		10^{-1}
ボイルオーバー		10^{-1}

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定）

～災害の発生頻度の評価

初期事象の発生頻度と事象の分岐確率から、
災害発生危険度（頻度）を推定し、6段階に分類

発生率高



発生率低

区分	災害発生危険度【件/年・施設】
AA	10^{-3} 程度（ 5×10^{-4} 以上）
A	10^{-4} 程度（ 5×10^{-5} 以上 5×10^{-4} 未満）
B	10^{-5} 程度（ 5×10^{-6} 以上 5×10^{-5} 未満）
C	10^{-6} 程度（ 5×10^{-7} 以上 5×10^{-6} 未満）
D	10^{-7} 程度（ 5×10^{-8} 以上 5×10^{-7} 未満）
E	10^{-8} 程度（ 5×10^{-8} 未満）

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順

①基礎データの収集

(事業所や施設の緒元、気象データや災害データ等)

②災害の発生、拡大シナリオの展開

③災害の発生危険度の推定

(起こりやすさ(確率)、**影響度(被害の大きさ)**)

④総合的な災害危険性の評価

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-2（災害の影響度の推定）

算定項目は、コンビナート施設の取扱物質により、以下の項目とした。

- ・ 危険物（可燃性液体）：液面火災の放射熱
- ・ 可燃性ガス：ガス爆発の爆風圧
フラッシュ火災（拡散ガス濃度）
- ・ 毒性ガス：拡散ガス濃度
- ・ 毒性液体：拡散ガス濃度

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-2（災害の影響度の許容値）
消防庁の指針を元に、許容値を設定。

現象	許容値	影響の度合い
可燃性ガスの放射熱	2.3 kW/m ²	人体が数十秒受けることによる痛みを感じる熱量
ガス爆発の爆風圧	2.1 kPa	窓ガラスの1割が破壊される圧力
フラッシュ火災 (可燃性ガスの拡散ガス濃度)	爆発下限界の1/2	人に対して火傷などの危険が生じる許容限界
毒性ガスの拡散	各ガス種の許容限界値 (IDLH)	30分以内に救出されないと元の健康状態に回復しない濃度 米国立労働安全衛生研究所

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-2（災害の想定）

消防庁の指針を元に、災害想定の詳細を設定。

（災害想定の例）

漏えい：【少量】長さ1cm×幅0.1cm

【中量・大量】配管断面積の1/100

火災：火炎は円筒状とし、火炎高さは、底面半径の3倍。

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順③-1（災害の発生頻度/確率の推定）

～災害の影響度の評価

災害想定を元に許容値の範囲を算出し、
影響度（影響距離）を5段階に分類

影響範囲大



影響範囲小

区分	影響距離
I	200m以上
II	100m以上 200m未満
III	50m以上 100m未満
IV	20m以上 50m未満
V	20m未満

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順

①基礎データの収集

(事業所や施設の緒元、気象データや災害データ等)

②災害の発生、拡大シナリオの展開

③災害の発生危険度の推定

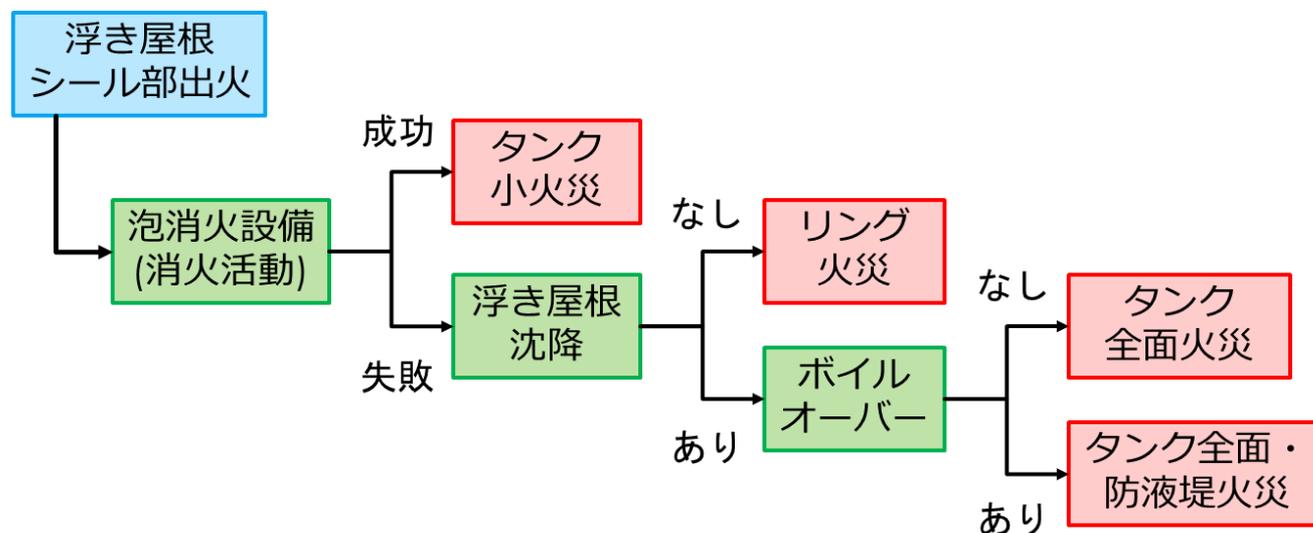
(起こりやすさ(確率)、影響度(被害の大きさ))

④総合的な災害危険性の評価

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順④（総合的な災害危険性の評価）

災害事象ごと（イベントツリー 部分）に、災害発生危険度と影響度からリスクマトリクスを作成し、災害危険性を評価した。



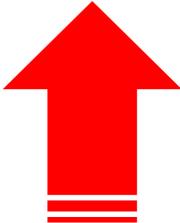
神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順④（総合的な災害危険性の評価）

災害事象ごと（イベントツリー  部分）に、
災害発生危険度と影響度からリスクマトリクスを作成し、災害危険性を評価した。

発生率低  発生率高

	E	D	C	B	A	AA
I						
II						
III						
IV						
V						

影響範囲大 

影響範囲小

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

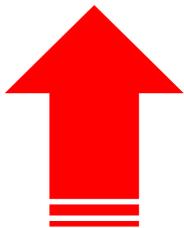
調査の手順④（総合的な災害危険性の評価）

第1段階の災害：発生危険度がB以上

⇒現実に起こり得る災害

対策の検討をしておく必要性が高い

発生率低  発生率高

		E	D	C	B	A	AA
影響範囲大  影響範囲小	I						
	II						
	III						
	IV						
	V						

神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

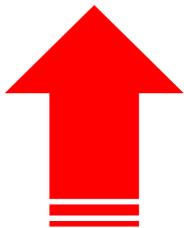
調査の手順④（総合的な災害危険性の評価）

第2段階の災害：発生危険度がC

⇒発生する可能性が低い災害

万一に備えて対策を検討する必要性あり

発生率低  発生率高

		E	D	C	B	A	AA
影響範囲大  影響範囲小	I						
	II						
	III						
	IV						
	V						

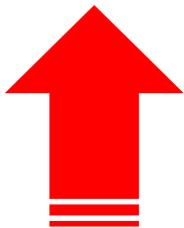
神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順④（総合的な災害危険性の評価）

低頻度大規模災害：発生危険度D以下 影響度 I
⇒平常時には考えにくい、大規模災害

発生率低  発生率高

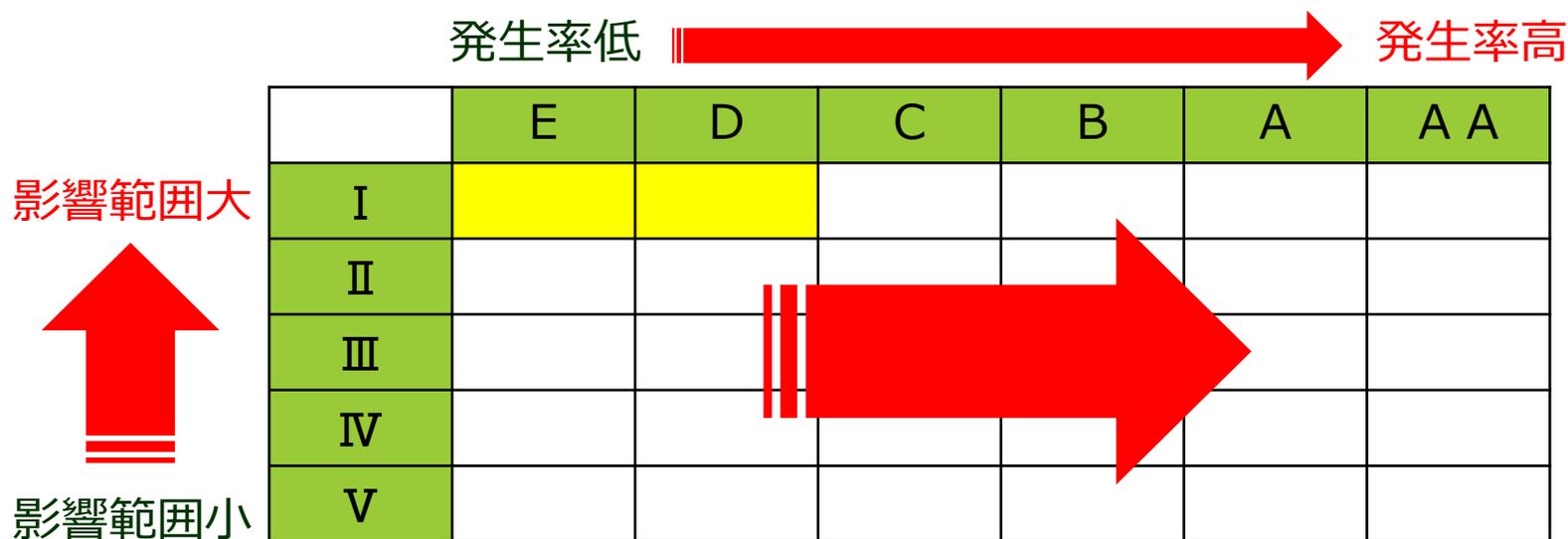
	E	D	C	B	A	AA
影響範囲大	I	II				
	III					
	IV					
影響範囲小	V					



神奈川県石油コンビナート等 防災アセスメント調査とは

調査の手順④（総合的な災害危険性の評価）

平常時（通常の事故）では、でも
地震等の非定常時には、右へ動く
（発生率が上がる）



防災アセスメント調査の結果と 災害予防対策

アセスメント調査の結果を
事業所の予防対策にどう活用するのか

防災アセスメント調査の結果と 災害予防対策

事業所における予防対策の考え方

①発生確率を下げる

- ・ 設備の耐震化や保安設備の充実
- ・ 訓練（保安設備や機器の操作技術の向上）

発生率低  発生率高

影響範囲大



影響範囲小

	E	D	C	B	A	AA
I						
II						
III						
IV						
V						

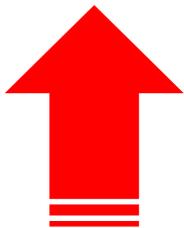
防災アセスメント調査の結果と 災害予防対策

事業所における予防対策の考え方

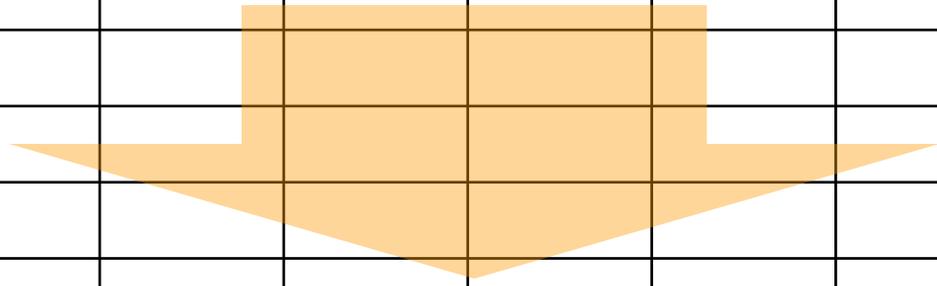
②影響度を小さくする？

対策が機能すれば、被害を抑えることができる。
でも、機能しなかったら・・・（想定外）

発生率低  発生率高

影響範囲大  影響範囲小

	E	D	C	B	A	AA
I						
II						
III						
IV						
V						



防災アセスメント調査の結果と 災害予防対策

事業所における予防対策の考え方

②影響度を小さくする？

対策が機能すれば、被害を抑えることができる。
でも、機能しなかったら・・・（想定外）

予防対策は、事象の分岐を増やしたり、事態が悪化する確率を低減させる。

つまり・・・

最悪の被害は、0%にできない。

⇒影響度が下がる（下に移る）ことはない。

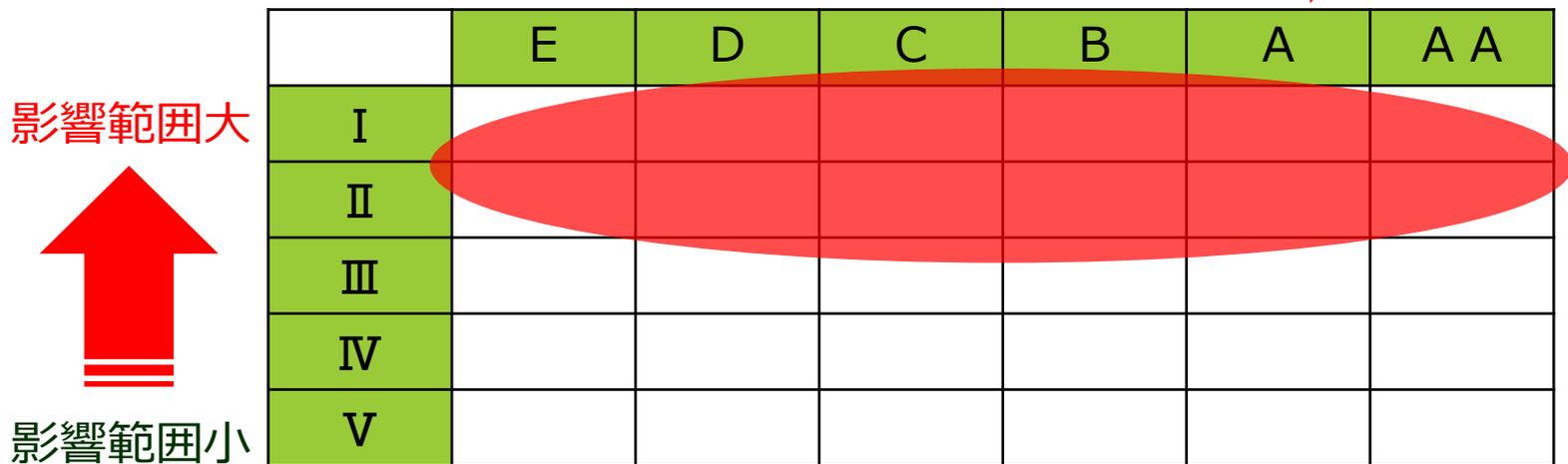
防災アセスメント調査の結果と 災害予防対策

事業所における予防対策の考え方

②最悪の事態を想定した対応を検討する

特に影響範囲が大きい事象は、**被害範囲が拡大化する前の対応**を検討する必要がある。

発生率低  発生率高



	E	D	C	B	A	AA
I						
II						
III						
IV						
V						

防災アセスメント調査の結果と 災害予防対策

最悪の事態に対する事前の対応

- ・ 最悪の事態の影響範囲を行政機関と事前に調整しておく
- ・ 影響範囲に応じた情報提供や通報先の明確化
(例) 幹線道路や公共施設⇒警察 (通行規制など)
住宅地⇒行政機関や消防 (避難勧告など)
- ・ 災害が拡大化する前に対策を実行するための具体的な判断基準 (予兆の判断)
特に公共施設や住宅地に影響が及ぶ可能性がある場合は、迅速に対応できるように明確化を



今後も、防災計画の推進に、
ご協力よろしく申し上げます。