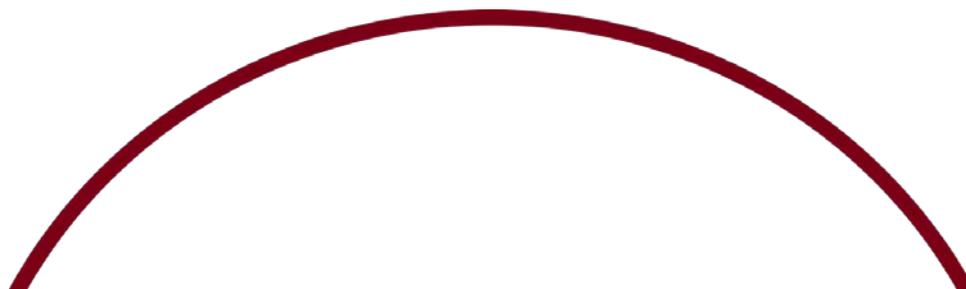


# 資料4

H29.9.6レジリエンス懇談会資料

強国  
強靱化土  
NATIONAL  
RESILIENCE  
強くて、しなやかなニッポンへ

## フローチャート作成の考え方(案)



## 第1章 序論 P.2

- (1) フローチャートを作成する背景・目的
- (2) フローチャートにおける脆弱性の表現イメージ
- (3) フローチャート（脆弱性表現前）のイメージ

## 第2章 フローチャートの作成方法 P.7

- (1) フローチャート作成概要
- (2) 右端を定義 ～「最悪の事態」の内容を明確化
- (3) 左端を定義 ～「初期事象」の内容を適切に設定
- (4) 中心となるストーリーを整理し、基本フレームを明確化
- (5) 右からつないで作成
- (6) 【補足①】「基本事象」の活用
- (7) 【補足②】両端をつなぐ「事象カード」を抽出 ～ストーリーとの関連性に留意
- (8) 【補足③】「4つのパターン」で事象をつなげる ～誰が見ても、同じ理解に
- (9) 【補足④】「他プログラム」との関係性の表現
- (10) 左から読み進めて精査
- (11) 連鎖を「断ち切る」施策をはめ込む
- (12) 体裁の変更により脆弱性を表現
- (13) 【必要に応じて】施策を踏まえ、事象を「枠囲い」

## 第3章 フローチャートの作成の体裁ルール P.20

- (1) チェックポイントに基づき、「読み取りやすさ」を最終チェック

## 第1章 序論

### (1) フローチャートを作成する背景・目的

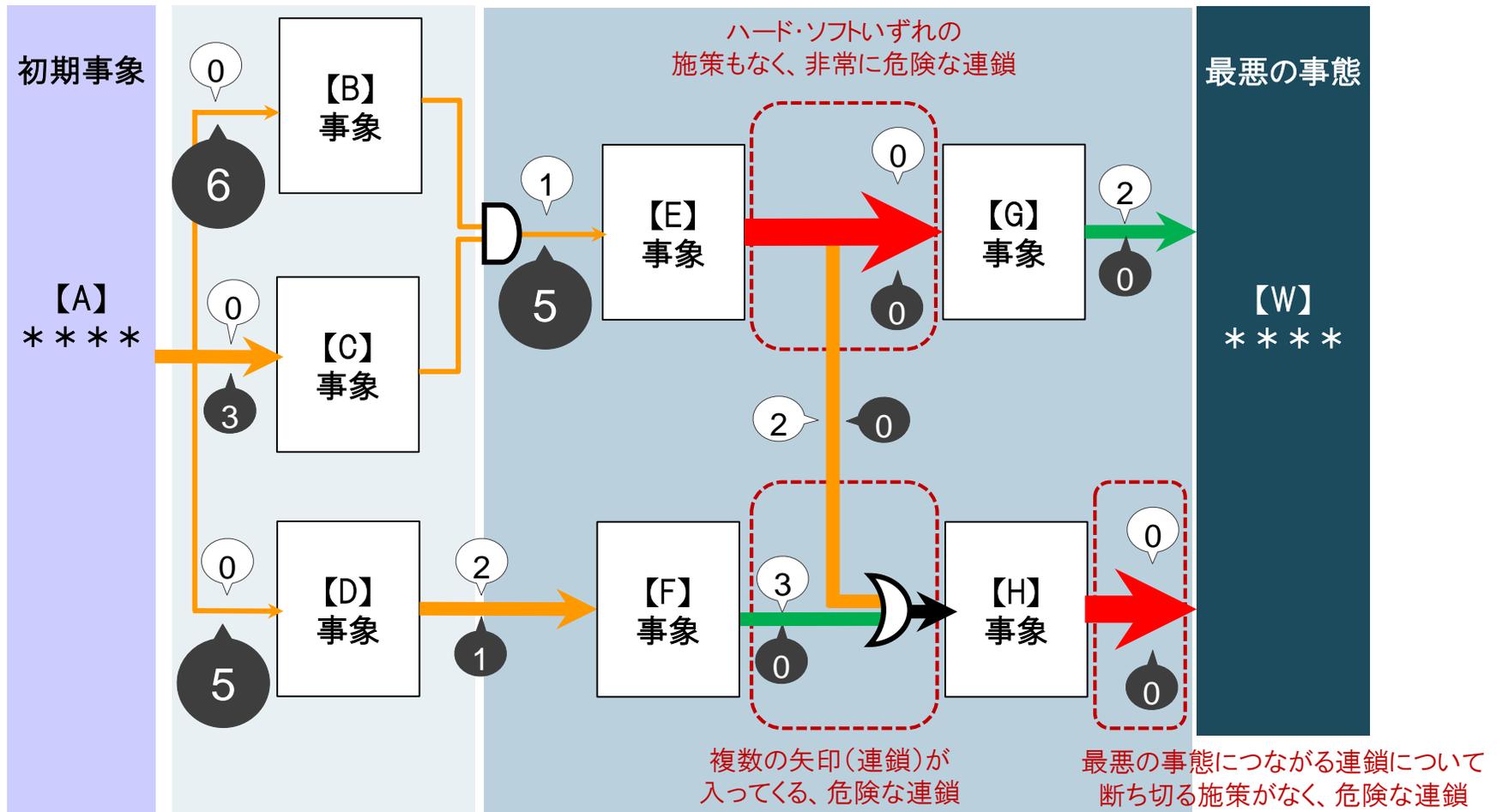
- 脆弱性を評価するにあたり、ナショナル・レジリエンス懇談会において、「何が原因で、起きてはならない最悪の事態が発生しているのかという分析がなく、いきなり施策となっていることが課題」、「個別の施策の進捗では、どの程度強靱化が進んだのかわかりにくい」等の指摘がなされている。
- 上記背景を踏まえ、最悪の事態がどのようなプロセスで起こり得るのかを示したうえで、脆弱性を視覚的に“見える化”し、的確な課題認識を関係者間で共通に持つことを可能とするために、フローチャートを作成する。具体的には、「事象間の連鎖を断ち切る施策の有無や相互の組み合わせ状況、進捗のバランス」を把握する。
- なお、【フローチャート作成の考え方】は、主に基本計画策定に携わる者を対象とするが、広く一般に公表されることも前提とし、分かりやすさも重視して作成するものとする。

#### 【本資料の作成にあたって】

- 本「フローチャート作成の考え方」は、15の重点プログラムに対するフローチャートの作成過程を経て得られた課題等を踏まえ、作成している。
- フローチャート作成にあたっては、適宜、「フォルトツリー解析（FTA）」を参考としている。

- フローチャートの最終形は以下のとおり。フローチャートは、1頁目にフロー図、2頁目以降に各事象の連鎖を断ち切る施策の一覧(以下「施策一覧」という。)で構成する。
- 凡例は、作成方法の中で後述するが、「赤く・太い矢印」や、「一つの事象に複数の矢印が入る」等が読み取れるフローチャートの場合、脆弱性が「高い」ことを意味する。

フロー図の最終形イメージ



第1章 序論

(2) フローチャートにおける脆弱性評価のイメージ ～【施策一覧】 ※現段階のイメージ

- 施策は、「どの事象間の連鎖を断ち切るための施策なのか?」、「当該施策がハード、ソフト又はその両方のどれに該当する施策なのか?」が把握できるように整理する。
- また、「施策はどの程度進捗しているのか?」についても、該当施策の進捗率(複数施策の場合は平均値)を算出し、把握できるように整理する。

施策一覧の最終形イメージ

A→Bの施策【進捗率:65%】    A→Dの施策【進捗率:40%】    B・C→Eの施策【進捗率:50%】    F→Hの施策【進捗率:80%】

■	( 施策内容記載 )

■	( 施策内容記載 )

ハードに関する施策の表示

□	( 施策内容記載 )
■	( 施策内容記載 )

□	( 施策内容記載 )

ソフトに関する施策の表示

該当施策の進捗率の平均値

A→Cの施策【進捗率:40%】

■	( 施策内容記載 )
■	( 施策内容記載 )
■	( 施策内容記載 )

C→Eの施策【進捗率:45%】

□	( 施策内容記載 )
■	( 施策内容記載 )

ハード・ソフト両方に関する施策の表示

E→Hの施策【進捗率:55%】

□	( 施策内容記載 )
□	( 施策内容記載 )

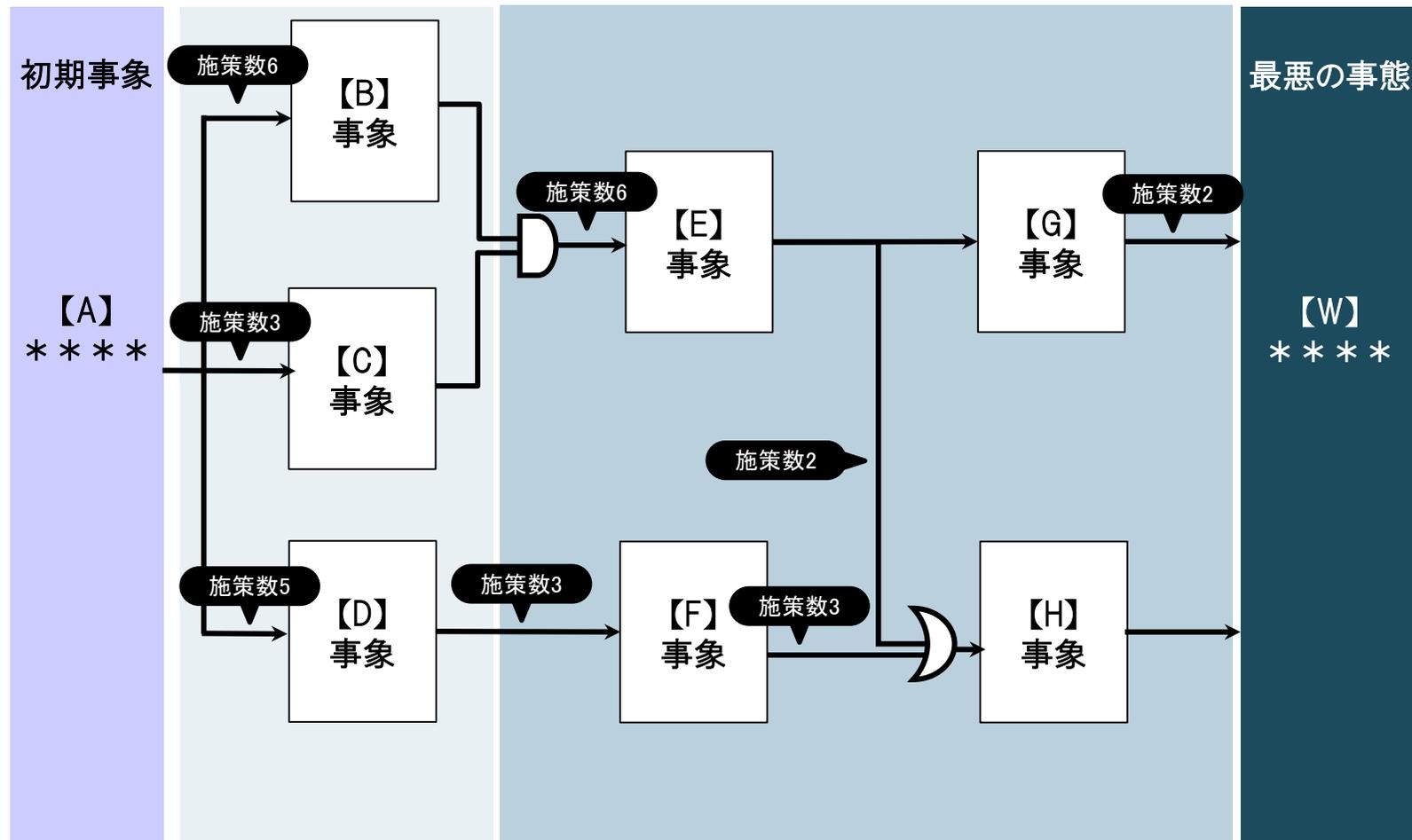
G→Wの施策【進捗率:90%】

□	( 施策内容記載 )
□	( 施策内容記載 )

(3) フローチャート（脆弱性評価前）のイメージ ～【フロー図】

- 前頁に示すフローチャートについて、脆弱性を表現する前段階では、下記のイメージとなる。

フロー図のイメージ(脆弱性評価前)



(3) フローチャート（脆弱性評価前）のイメージ ～【施策一覧】

■ 前頁の続き。

施策一覧のイメージ(脆弱性評価前)

A→Bの施策

- ( 施策内容記載 )

A→Dの施策

- ( 施策内容記載 )

B・C→Eの施策

- ( 施策内容記載 )

F→Hの施策

- ( 施策内容記載 )
- ( 施策内容記載 )
- ( 施策内容記載 )

A→Cの施策

- ( 施策内容記載 )
- ( 施策内容記載 )
- ( 施策内容記載 )

C→Eの施策

- ( 施策内容記載 )
- ( 施策内容記載 )

E→Hの施策

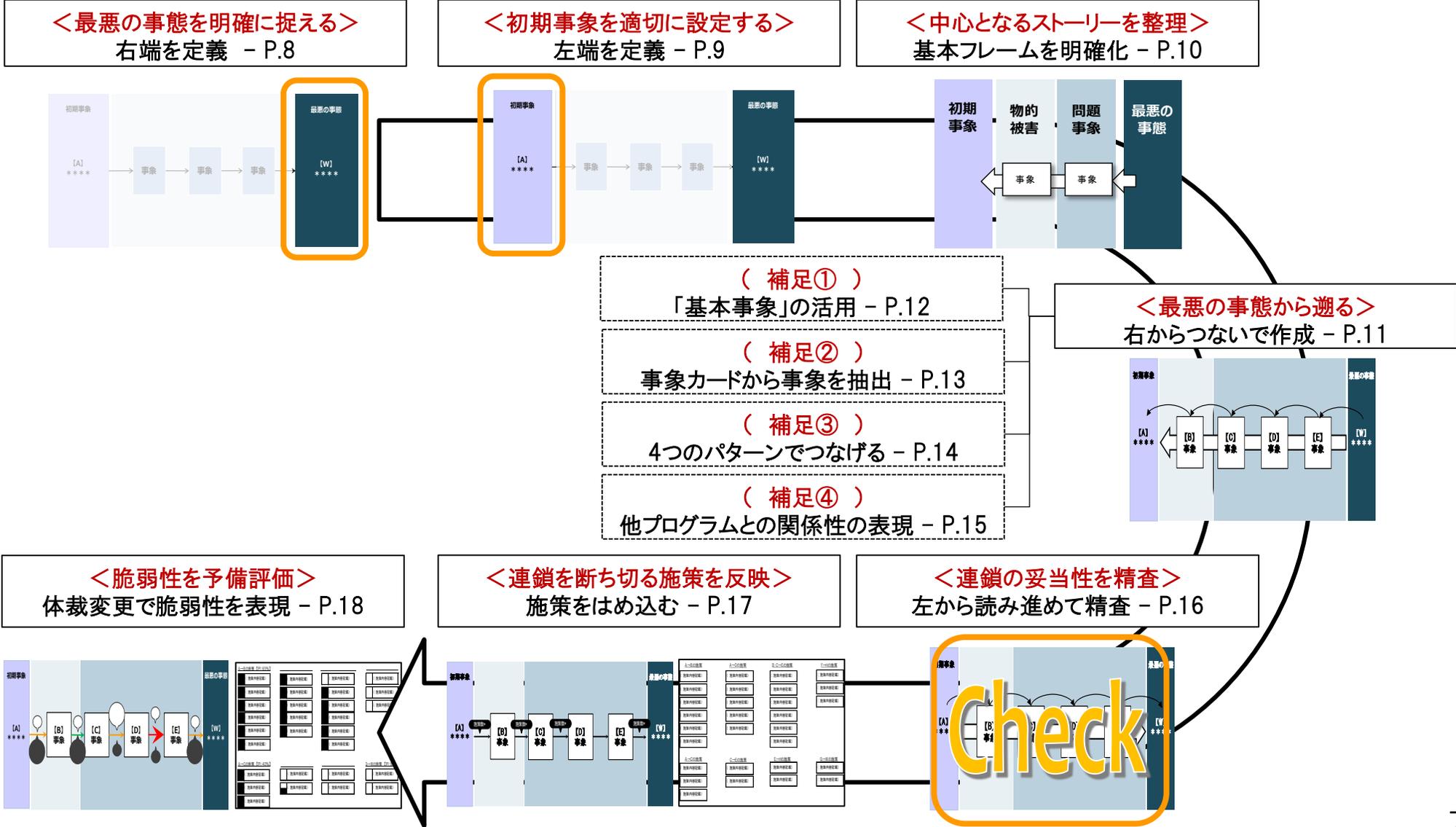
- ( 施策内容記載 )
- ( 施策内容記載 )

G→Wの施策

- ( 施策内容記載 )
- ( 施策内容記載 )

第2章 フローチャートの作成方法  
(1) フローチャート作成概要

■ フローチャートの作成概要は以下のとおりである。

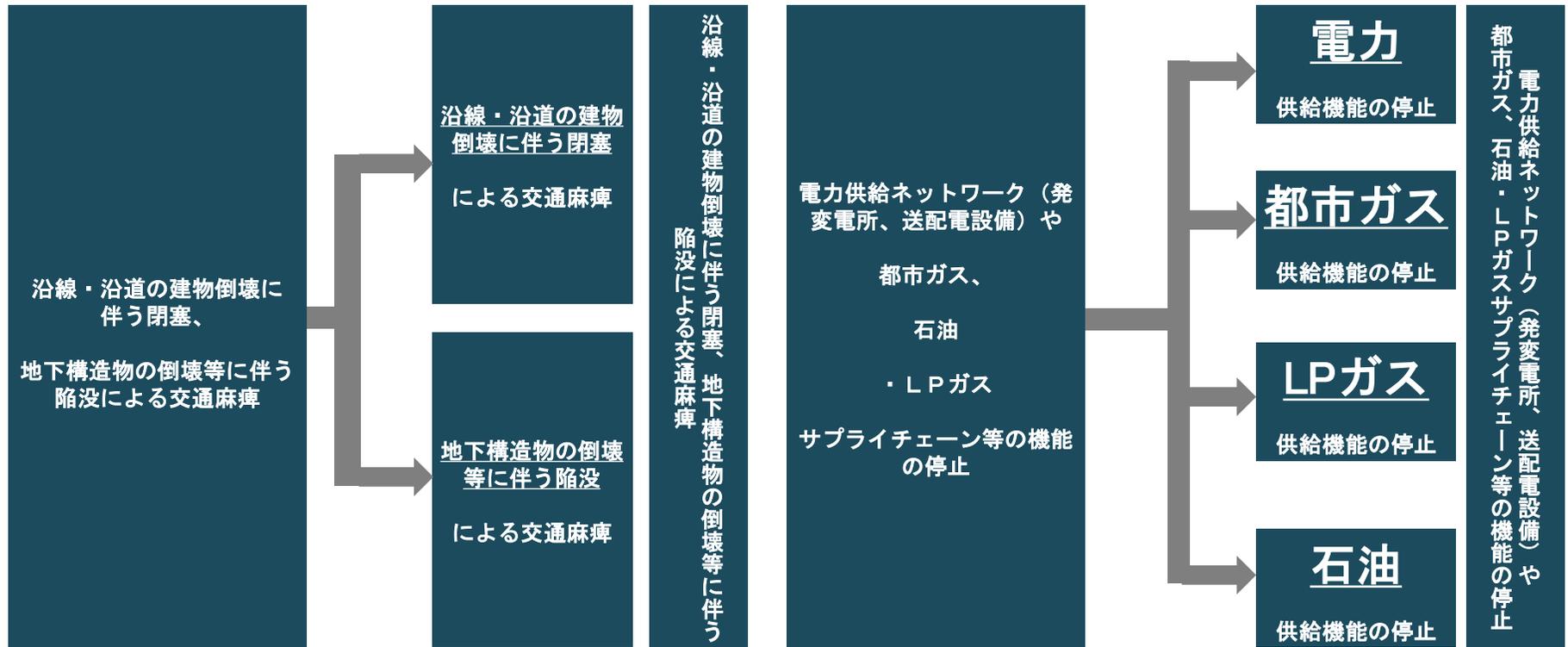


第2章 フローチャートの作成方法

(2) 右端を定義 ～「最悪の事態」の内容を明確化

- 「最悪の事態」の内容が、複数の内容を含む(例:～や、～による、～)場合は、必要に応じて「最悪の事態」を個別の内容に分割し、表記することで、フローチャートが「読み取りやすい」ものになる。
- また、分割し表記した各々の最悪の事態に共通して連鎖する矢印がある場合は、「分割した表記」と「元々(分割する前)の表記」の両方を記載することも有効となる。
- なお、「最悪の事態」の規模感(被災者数や広域さ等)を明文化し、関係者間で共有する必要がある場合、上記の「分割」に際して、該当する表現(大規模な、広域的な等)を追記することも有効となる。

複数の事項が「や」でつながれている場合の例



## 第2章 フローチャートの作成方法

### (3) 左端を定義 ～「初期事象」の内容を適切に設定

- 「初期事象」は、後述する「事象カード一覧」のうち、初期事象カテゴリーの事象カードの中から、選択・抽出するものとする。
- 事象カードの選択・抽出にあたっては、「8つの事前に備えるべき目標」の解説文(案)を踏まえ、目標1については「個別カード」から、目標2～8については、「包括カード」から選択・抽出するものとする。

#### 8つの事前に備えるべき目標

1. 直接死を最大限防ぐ。
2. 救助・救急、医療活動が迅速に行われるとともに被災者等の健康・避難生活環境を確実に確保する。
3. 必要不可欠な行政機能は確保する。
4. 必要不可欠な情報通信機能・情報サービスは確保する。
5. 経済活動を機能不全に陥らせない。
6. ライフライン、燃料供給関連施設、交通ネットワーク等の被害を最小限に留めるとともに、早期に復旧させる。
7. 制御不能な複合災害・二次災害を発生させない。
8. 社会・経済が迅速かつ従前より強靱な姿で復興できる条件を整備する。

#### 事象カードの選択対象

対象プログラムの内容を踏まえ、「個別カード」の中から選択  
(例:「地震の発生」、「津波の発生」等)

対象プログラムの内容を踏まえ、「包括カード」の中から選択  
(例:「大規模自然災害の発生」等)

第2章 フローチャートの作成方法

(4) 中心となるストーリーを整理し、基本フレームを明確化

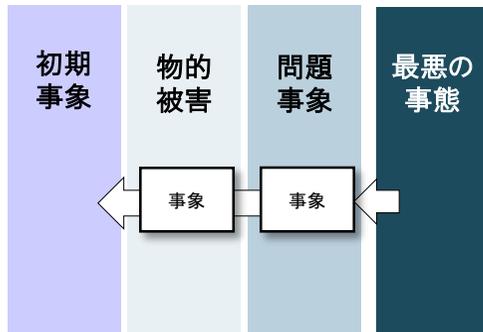
- 両端を定義した後、「最悪の事態」に至る直前の事象を抽出・選択し、当該事象を起点に、中心となる(最もあり得る)ストーリー(事象の連鎖)を整理する。その上で、対象フローチャートの「基本フレーム」を明確化する。
- 具体的には、「物的被害※1」「問題事象※2」の中から該当するフレームを抽出し、直接連鎖するフレームが隣通しになるように配置する。なお、最初の物的被害がハザードとなり、別の物的被害を引き起こす場合、物的被害を「一次」「二次」に区分する。以上を踏まえ、例えば、以下のパターンが想定される。

※1 物的被害:初期事象によって引き起こされる、建物等の被害のこと。

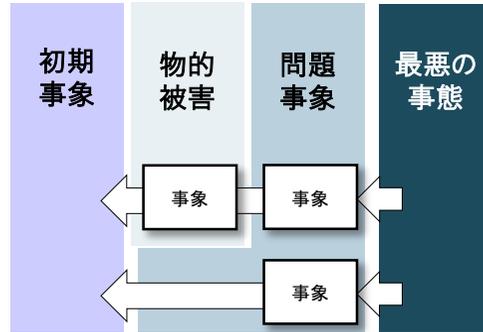
※2 問題事象:初期事象や物的被害によって引き起こされる、問題(避難が遅れる、被災地にアクセスできない等)のこと。

<想定される基本フレームのパターンの例>

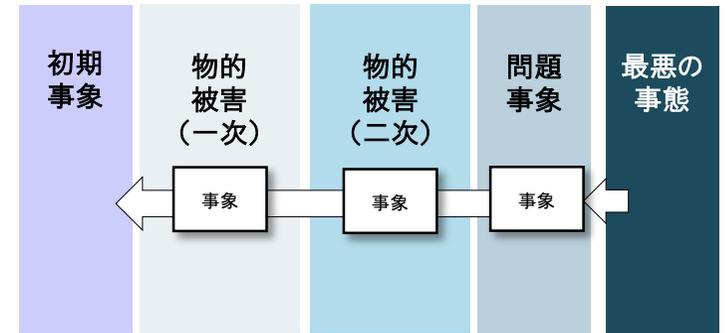
各フレームが、  
順次連鎖していくパターン



初期事象が、直接  
「問題事象」を引き起こすパターン



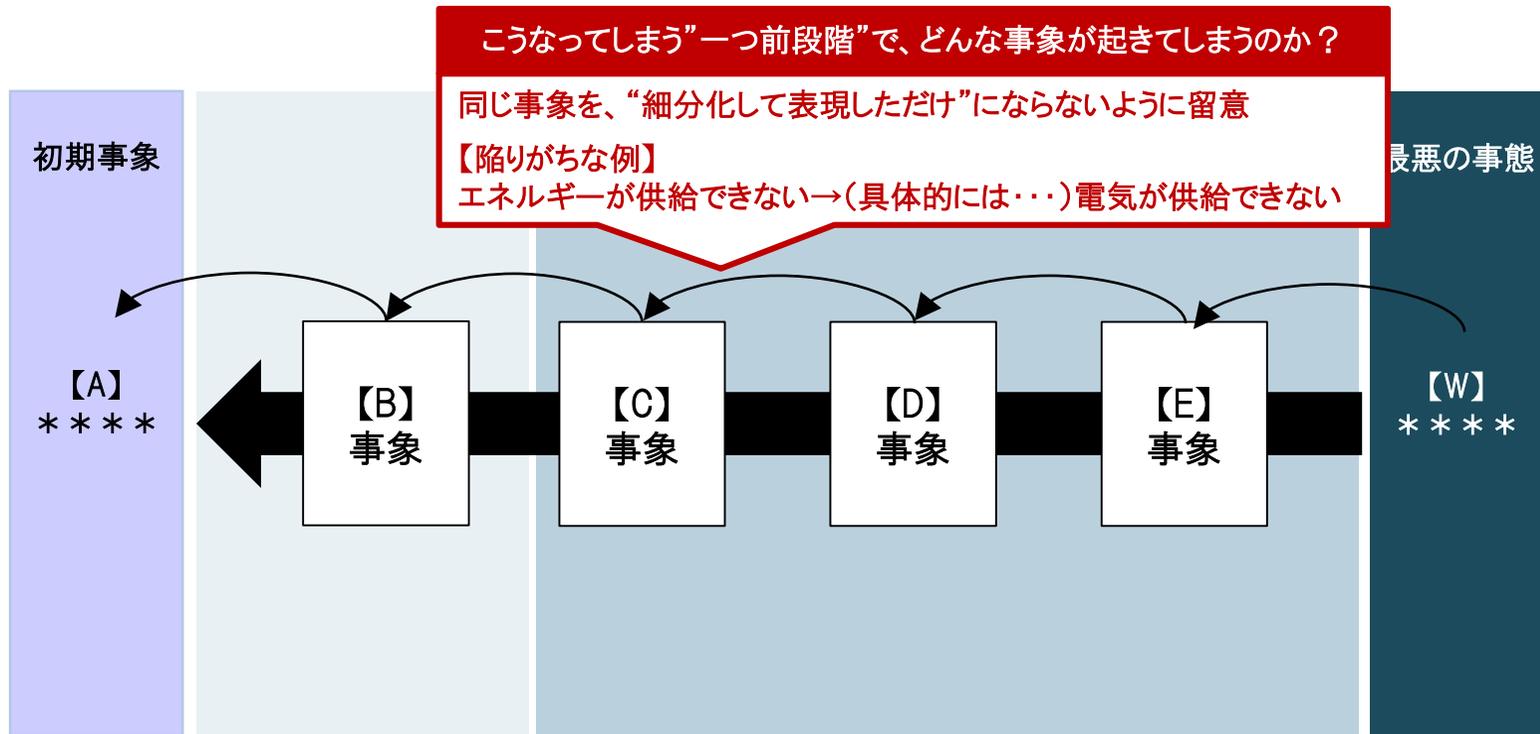
(目標7を想定)  
物的被害を一次・二次に区分するパターン



第2章 フローチャートの作成方法  
(5) 右からつないで作成

- フローチャートの作成は、まず、右(最悪の事態)から左へ、事象カードをつなげていく手順を進める。
- 「こうになってしまう一つ前段階で、どんな事象が起きてしまうのか?」と問いかけて、適切な事象カードを配置する。特に、「同じ事象を、“細分化しただけ”になっていないか?」に留意する。

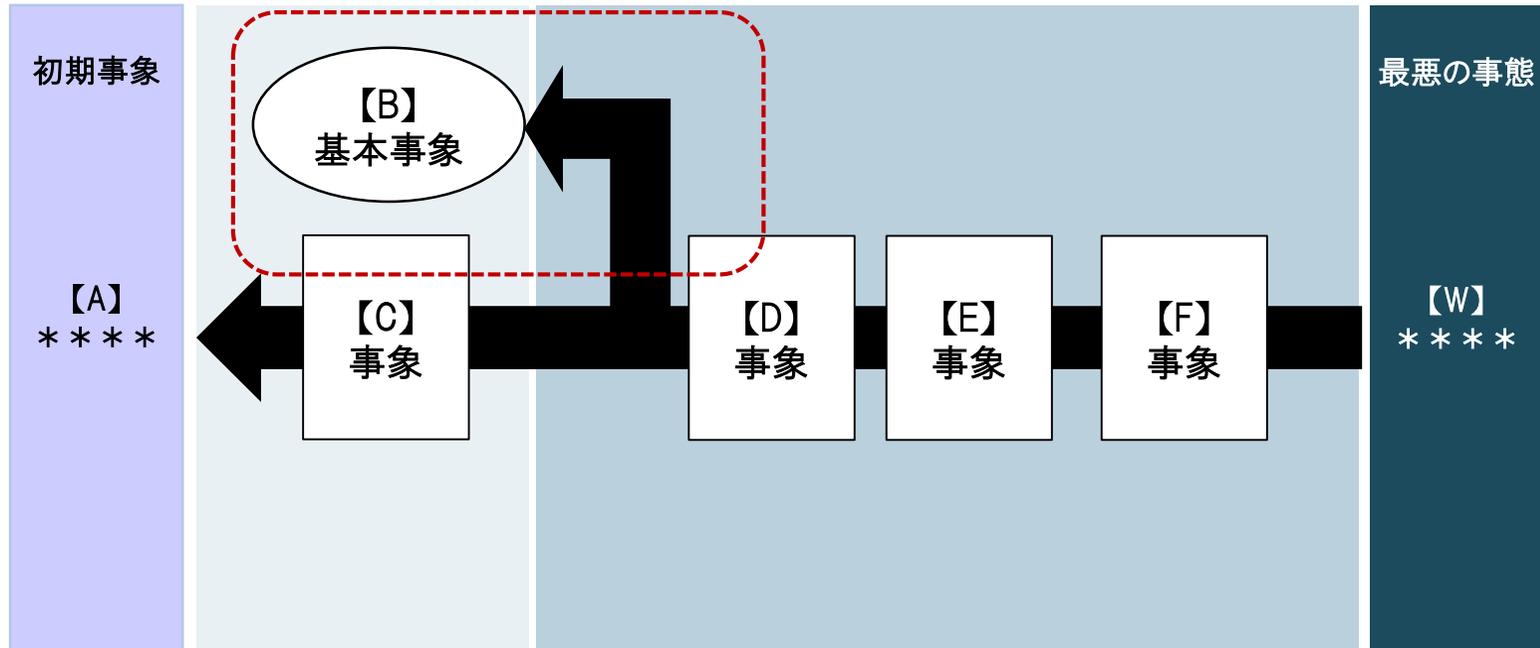
右からつないで作成



第2章 フローチャートの作成方法  
(6) 【補足①】「基本事象」の活用

- 右から事象をつなげていった際、初期事象へとつながっていく事象のみでは、最悪の事態に至る連鎖を十分に表現しきれず、別の事象が同時に生じることを示す必要がある場合も考えられる。
- このような、必要かつ初期事象にはつながらない事象は、「基本事象」と位置付け、下記イメージのとおり、「楕円」で表記するものとする。

「基本事象」の活用イメージ



第2章 フローチャートの作成方法

(7) 【補足②】両端をつなぐ「事象カード」を抽出 ～ストーリーとの関連性に留意

- 事象は、原則として、下記の「事象カード一覧」の中から、ストーリーに関連しそうな「事象カード」を選択・抽出し、用いるものとする。なお、用いる事象カードには、左から順にアルファベット(Bから)で事象記号を記入する(例:【B】)。
- また、プログラムの内容を踏まえ、明らかに事象カード中に規模感等の個別の内容を表現する必要がある場合は、「大規模な」、「広域的な」等の修飾語を付記することも可とする。なお、必要に応じて、事象カードの欄外に例示を記載することも可(底部参照)とする(物的被害を想定)。
- 下記のカードの中に、明らかに適切な事象がない場合に限り、新しく事象を検討・作成することは、可とする。その際にも、表現の粒度については、ばらつきを最小化するよう留意する。

事象カード一覧

カテゴリー	初期事象		物的被害		問題事象				
	個別カード	個別カード	包括カード	人的被災	避難関係(船舶含む?)	移動・輸送関係	ヒト・組織	情報	活動場所
	事象カード	地震の発生	官庁施設の被害	建物・土木構造物の被害	職員が負傷する	避難が遅れる	交通が麻痺する	人手が足りない	必要情報を収集できない
津波の発生		救助施設の被害	供給元施設の被害	一般住民が負傷する	避難経路がない	被災地にアクセスできない	関係機関間の連携が足りない	必要情報を発信できない	復旧
暴風の発生		救命施設の被害	交通・輸送関連施設の被害	物的被災	避難場所がない	輸送車両等が動けない	モノ	情報が錯綜する	早期復旧ができない
豪雨の発生		防災施設の被害		道路・鉄道路線上の障害物の発生	発見され難い場所に避難してしまう		●●が足りない		
高潮の発生		エネルギー※2関連施設の被害		延焼の発生	漂流・孤立する		●●※1,2が供給※3できない		
火山噴火の発生		通信関連施設の被害							
豪雪の発生		水管理施設の被害							
		道路(付帯施設含む)・橋梁・鉄道の被害							
		包括カード							
		大規模自然災害の発生	港湾・空港の被害						
	異常気象の発生	物流拠点施設の被害							
		避難所の被害							
		森林の被害							

**基本事象**

業の衰退

高齢化の進展

※1 ●●の例を以下に示す。表現の粒度(抽象さ)の参考とすること。  
⇒「エネルギー」「支援物資」「部品・原料」「資機材」

※2 「エネルギー」は、プログラムの内容等を踏まえ、必要な場合、下記の細分化した表現を用いることが可能。  
⇒「電力」「都市ガス」「LPガス」「石油」「水資源」

※3 「供給できない」は、プログラムの内容等を踏まえ、必要な場合、下記の細分化した表現を用いることが可能。  
⇒「つくれない」「送れない」  
(例：電力をつくれない(=発電に関する事象)、電力を送れない(=送電に関する事象))

**例示を記載する場合の表記方法**

水管理施設の被害

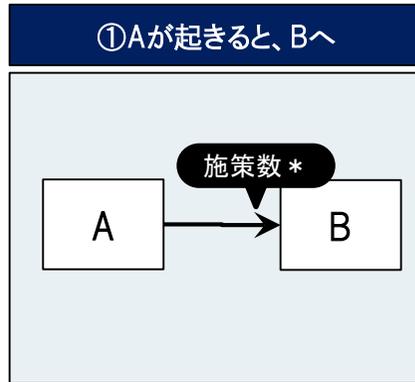
例) 河川管理施設、ため池、農業水利施設

第2章 フローチャートの作成方法

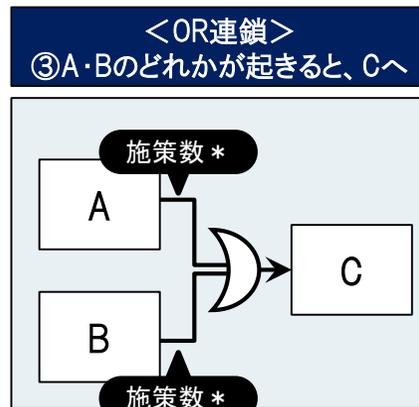
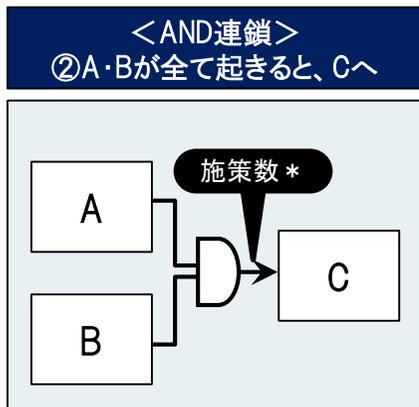
(8) 【補足③】 「4つのパターン」で事象をつなげる ～誰が見ても、同じ理解に

- 各事象の「つなげ方(連鎖の表現方法)」は、以下の「4パターン」のいずれかとする。
- ただし、先行事象が「初期事象」であって、後続事象が複数の事象の場合は、矢印の起点を、複数配置することも可とする。
- なお、施策の吹き出しの記載方法については、後述する。

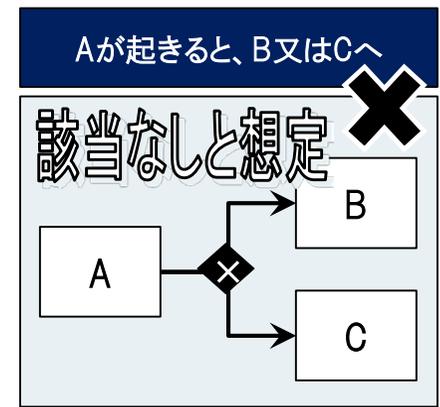
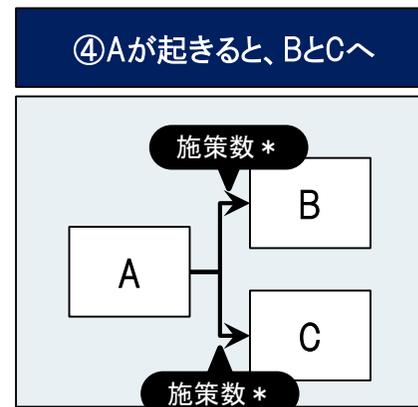
(基本形)  
先行・後続事象共に単数の場合



先行事象が複数の場合



後続事象が複数の場合

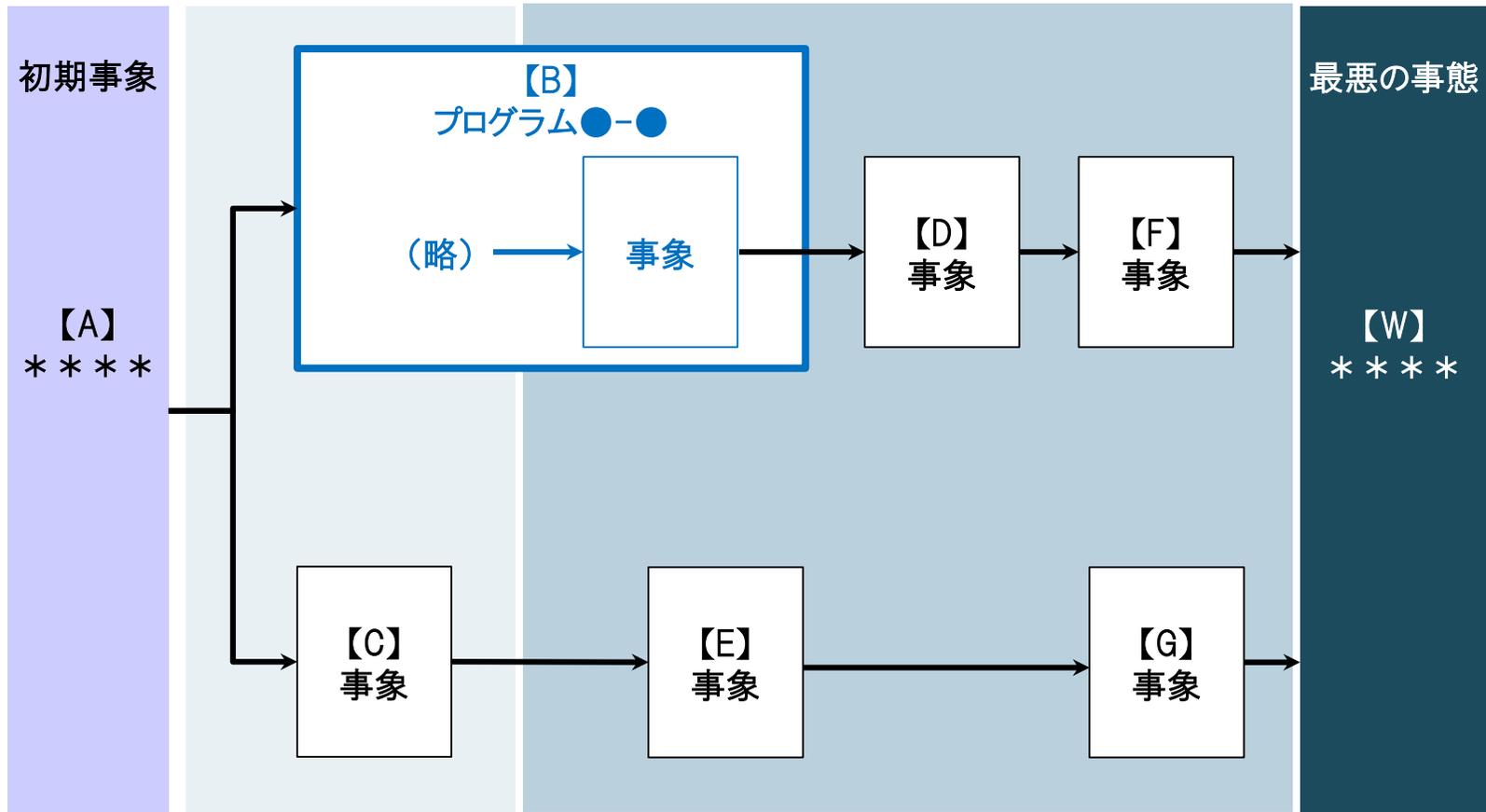


第2章 フローチャートの作成方法

(9) 【補足④】 「他プログラム」との関係性の表現

- フローチャートの中に、他のプログラムの対象となる事象の連鎖が含まれる場合、以下のように「青枠」で表現し、連鎖の詳細は省略する。
- 下記の対応は、事象の連鎖の規模感が異なる場合(例: 多数ではないが、死傷者が発生する連鎖)も適用するものとする。
- 「青枠」にも事象記号を記入し、1つの事象として取り扱うものとする。

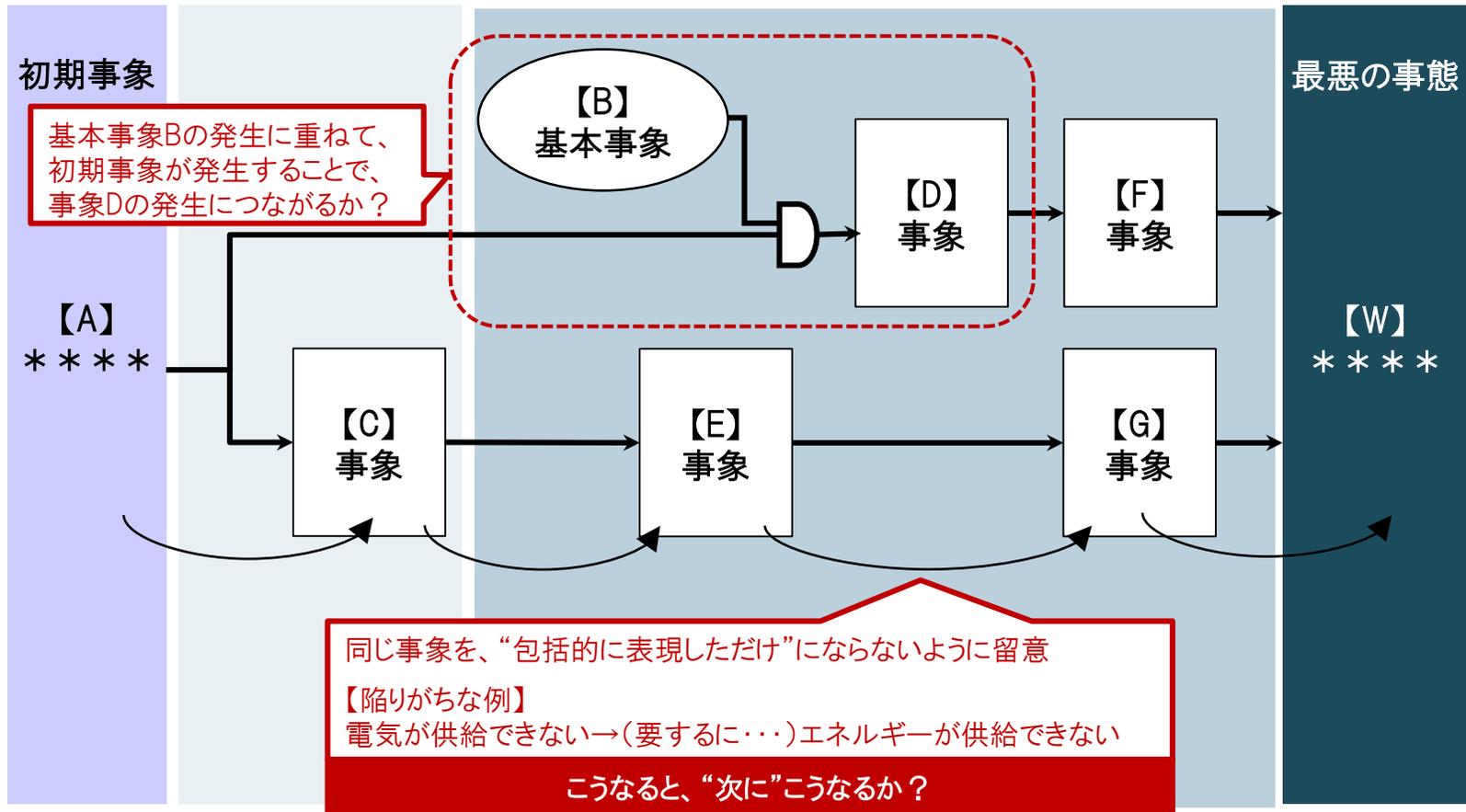
「他プログラム」との関係性の表現



第2章 フローチャートの作成方法  
(10) 左から読み進めて精査

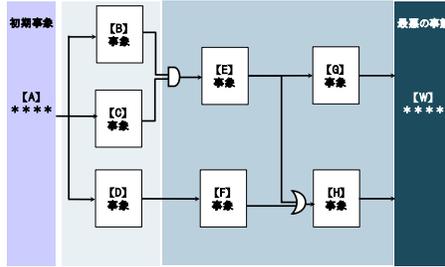
- 最後に、一旦作成したフローチャートを左(初期事象)から右へ読み進めて、フローチャートの妥当性を精査する。
- 「こうなると、時間的経過を経て、次にこうなるか？」と問いかけて、違和感のある部分は修正する。特に、「同じ事象を、“(目線を変えて)言い換えただけ”になっていないか？」に留意する。
- また、基本事象が含まれる場合、「当該基本事象の発生に重ねて、他の事象が発生することで、後続事象の発生につながるか？」を確認する。

左から読み進めて精査



第2章 フローチャートの作成方法  
(1.1) 連鎖を断ち切る施策をはめ込む

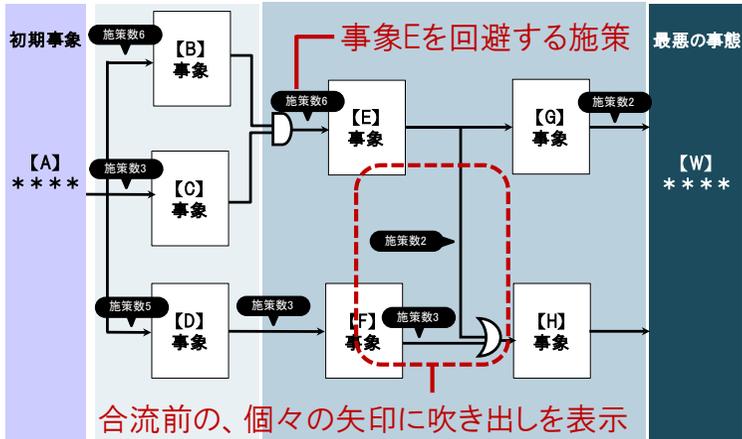
- フローチャートに、連鎖を断ち切る施策をはめ込み、「施策数を示す吹き出しの追記」を行う。複数の連鎖を断ち切る施策は、対象となる連鎖(矢印)ごとに、1施策とカウントする。
- 吹き出しは、基本的に、矢印の先端ごとに、表示する。ただし、P.13に示す<OR連鎖>においては、矢印が合流する前の、個々の矢印に表示する。
- 施策は、「先行事象が発生してしまった後、その影響が後続事象の発生へとつながらない(連鎖を断ち切る)ために、実施するもの」である。施策が効果を及ぼす事象が、先行事象ではなく、後続事象になる矢印に、施策をはめ込むこと。
- また、断ち切る連鎖ごとに、施策の内容を一覧化した「施策一覧」も作成する。



連鎖を断ち切る施策をはめ込む

※基本事象からつながる連鎖について、断ち切る施策がない場合、基本事象は削除する。

フロー図のイメージ(脆弱性評価前)(再掲)



合流前の、個々の矢印に吹き出しを表示

施策一覧のイメージ(脆弱性評価前)(再掲)

A→Bの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )	A→Dの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )	B・C→Eの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )	F→Hの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )
A→Cの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )	C→Eの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )	E→Hの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )	G→Wの施策 ( 施策内容記載 ) ( 施策内容記載 )

第2章 フローチャートの作成方法

(12) 体裁の変更により脆弱性を表現する ※現段階のイメージであり、今後の議論

- 施策の数や進捗率に基づき、フローチャートに脆弱性を表現するため、下記凡例のとおり、「矢印」及び「吹き出し」の体裁を変更する。
- 最悪の事態につながる連鎖を表すことから、最も危険な連鎖は、目立つように、「太く・赤い矢印」で示すことになる。
- 一方、連鎖が断ち切られやすい(施策が充実しており、進捗率も高い)連鎖は、「細く・緑色の矢印」で示すことになる。

矢印

吹き出し



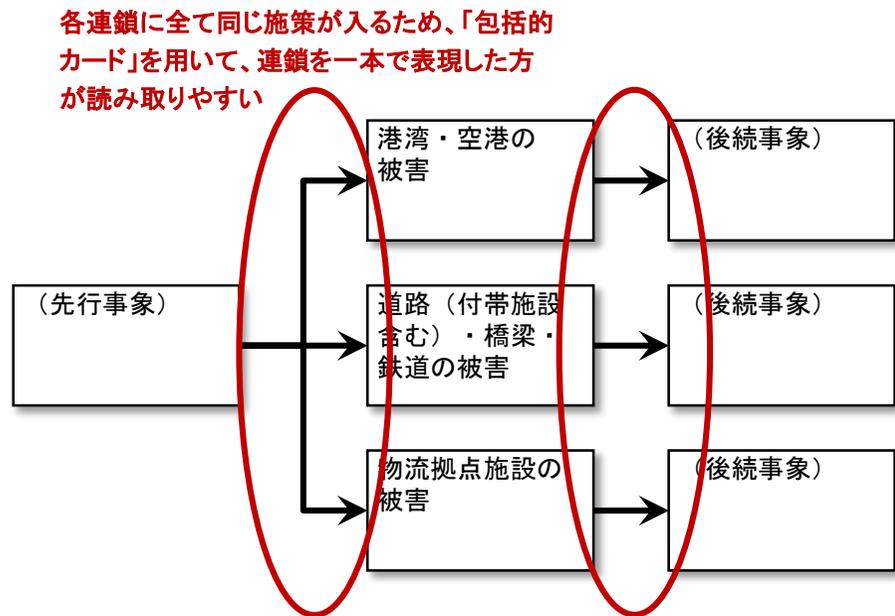
最終形イメージ

第2章 フローチャートの作成方法

(13) 【必要に応じて】施策を踏まえ、事象を「枠囲い」

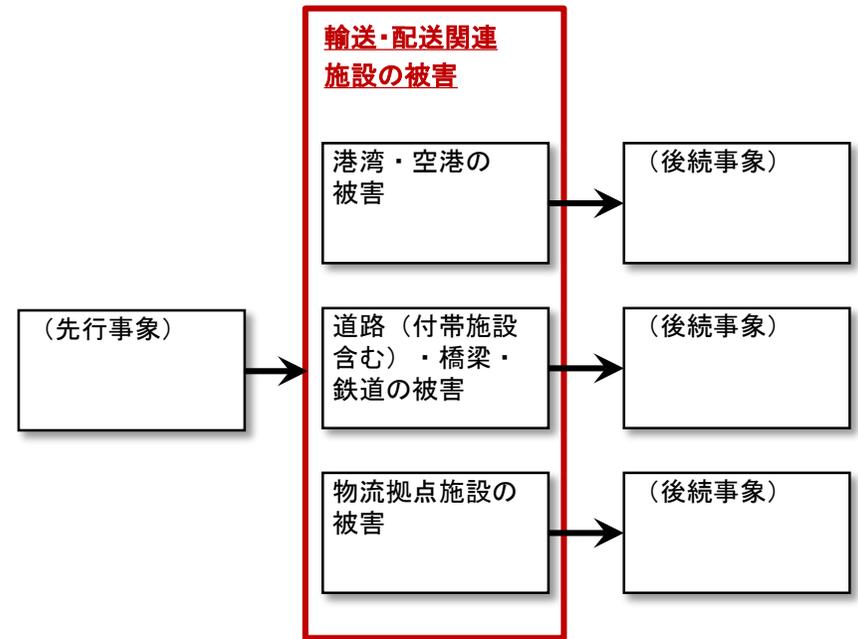
- フローチャートを読み取りやすくすると共に、連鎖を適切に表現するために、必要に応じて、包括カードに相当する内容を「枠」として表現することを可とする。
- 例えば、下記のとおり、同じ施策が入る連鎖を複数本記載することを回避し、かつ後続事象との連鎖を適切に表現する場合が考えられる。

「枠」の適用前の例



一方、後続事象が異なるため、連鎖を適切に表現するためには、「個別カード」を用いる必要がある

「枠」の適用後の例



第3章 フローチャートの作成方法の体裁ルール

(1) チェックポイントに基づき、「読み取りやすさ」を最終チェック

- フローチャート作成者は、以下の3点を「チェックポイント」とし、「読み取りやすさ」の観点から最終チェックを行うものとする。



「意味のまとまり」がひと目でわかりやすいようにすること。

→事象の配置を工夫することで、「モノを運ぶフロー」等、意味のまとまりを、“一見して読み取りやすくする”ことができないか？



事象の上下の配置等を考慮して、スッキリとしたフローチャートとすること。

→事象の配置を修正することで、不要な複雑感を軽減できないか？



矢印は、極力「交差しない」こと。

(止むを得ず交差する場合は、下記の表現とする)

→事象の配置を変えること等で避けられる、不要な交差がないか？

