

平成29年度災害廃棄物 処理計画策定モデル事業 (近畿ブロック)の結果概要

乙訓地域

(京都府)向日市、長岡京市、大山崎町、乙訓環境衛生組合

<対象地域の特徴>

- ① 乙訓地域は、東西を山と川に挟まれており、平成25年台風第18号による暴風雨では、全国初の特別警報(大雨)が適用
- ② 同地域の主要な活断層は有馬-高槻断層帯など

<個別事項>◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

- ① 処理手順の時系列の整理
- ② 広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理

平成30年2月

近畿地方環境事務所 廃棄物・リサイクル対策課

事業結果の概要（計画策定：乙訓地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、向日市・長岡京市・大山崎町・乙訓環境衛生組合を対象としてモデル事業を実施した。

モデル事業の対象

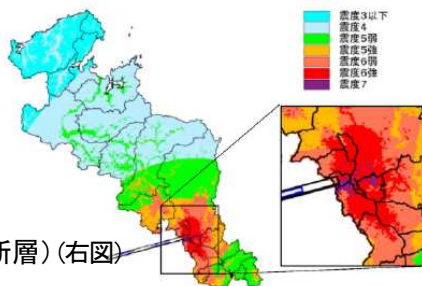
- 発生量（災害廃棄物・し尿等）
- 処理可能量
- 仮置場面積、仮置場のレイアウト
- 災害廃棄物の処理手順に係る検討

被害想定

○対象とする災害

- ・地震：有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層）（右図）
全壊棟数：約12,600棟
- ・風水害：国及び京都府の洪水浸水想定をもとに推計 全壊棟数：約4,100棟

有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層）の震度分布



災害廃棄物・し尿等の発生量の推計

【考え方】

- 災害廃棄物発生量＝建物被害棟数（棟）×発生原単位（t／棟）×種類別割合
- し尿発生量＝仮設トイレ需要者数×し尿の1人1日平均排出量×収集間隔日数
- 避難所ごみ＝避難者数×ごみ発生原単位
- 片付けごみ（試算）＝被災世帯数×発生原単位

【結果】

- 災害廃棄物：約193万トン（有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層））、約53万トン（水害）
- し尿：約11万L/日（有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層））
- 避難所ごみ：約48トン/日（有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層））
- 片付けごみ（試算）：約1～13万トン（有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層））、約3万トン（水害）

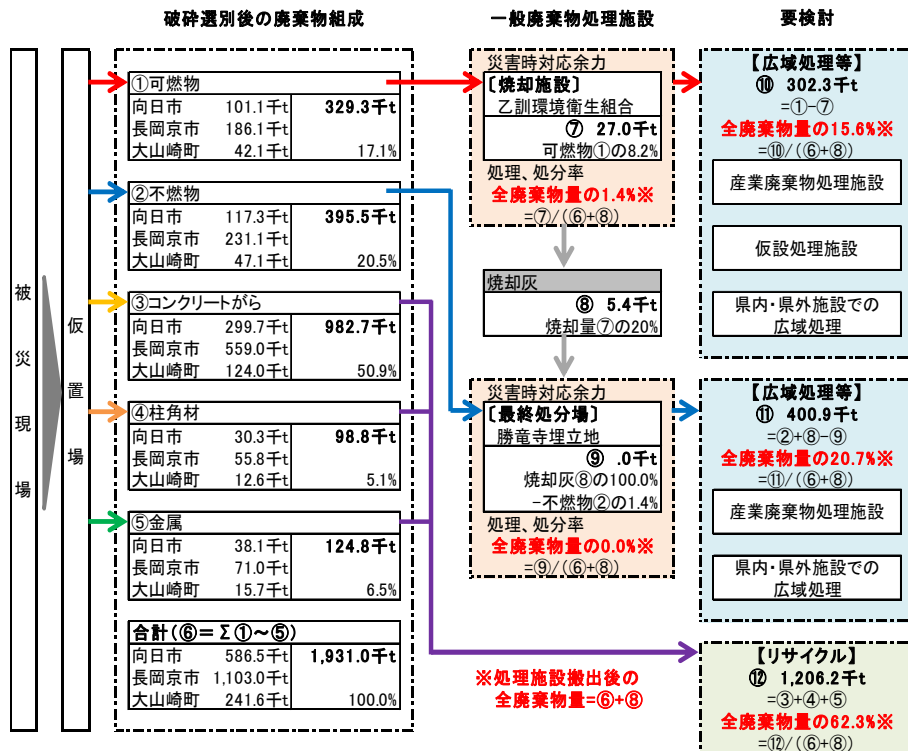
災害廃棄物の処理可能量の検討

【考え方】

- 焼却施設
[指針] 処理可能量（t／3年）＝年間処理量（実績）×分担率
[最大利用方式] 処理可能量＝災害時対応余力×年間稼働日数×年間稼働率（1年目）＋災害時対応余力×年間稼働日数×2（2～3年目）
- 最終処分場
[指針] 埋立処分可能量（t／2.7年）＝年間埋立処理量（実績）×分担率
[最大利用方式] 10年後残余容量＝残余容量－年間埋立容量×10年

【結果】

災害廃棄物処理フロー【有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層）】



破砕選別後の災害廃棄物の搬出先【有馬一高槻断層帯（有馬一高槻断層）】

破砕選別後の廃棄物組成	発生量（千t）	搬出先
可燃物	329.3	27.0千tを焼却施設で処理可能 302.3千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
不燃物	395.5	焼却灰5.4千tと合わせ、72.6千tを最終処分場で処理可能 328.3千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
コンクリートがら	982.7	全量を再生資材として活用
柱角材	98.8	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
金属	124.8	全量を金属くずとして売却

災害廃棄物の最大仮置量の試算

一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで試算した災害廃棄物の仮置量は下表のとおり

一次仮置場・二次仮置場の最大仮置量

		パターン			備考
		A	B	C	
被災現場	解体期間(年)	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	処理期間(年)	1.5	2.0	2.5	初期準備期間を含む
一次仮置場	最大仮置量	38%	27%	21%	
	処理期間(年)	2.5	2.5	2.5	撤去等の期間を含む
二次仮置場	最大仮置量	59%	38%	17%	

仮置場面積の試算

【試算方法】

(1) 一次仮置場必要面積

$$= (a + \text{①余裕幅})^2$$

① 余裕幅: 5m

② 仮置量

$$= (a^2 + ab + b^2) \times 1/3 \times \text{高さ}$$

③ 仮置場高: 5m

④ 法面勾配: 1:1

⑤ 災害廃棄物等(混合状態)

の見かけ比重: 1.0トン/m³

(2) 二次仮置場必要面積

仮設の混合物処理施設を設置して3年間での処理を想定し、災害廃棄物量から下表に基づいて必要なユニット面積を算出した

混合物処理施設のユニット面積と処理量

タイプ	ha/unit	処理量(t/日)	処理量平均(t/日)
固定式	4.0	300 ~ 1,200	750
移動式	4.5	140 ~ 570	355

出典: 「第6回 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会資料」

【試算結果】

環境省が示す方法(災害廃棄物対策指針技術資料に示される算出方法)による試算結果と、本モデル事業による試算結果*の比較は下表のとおり

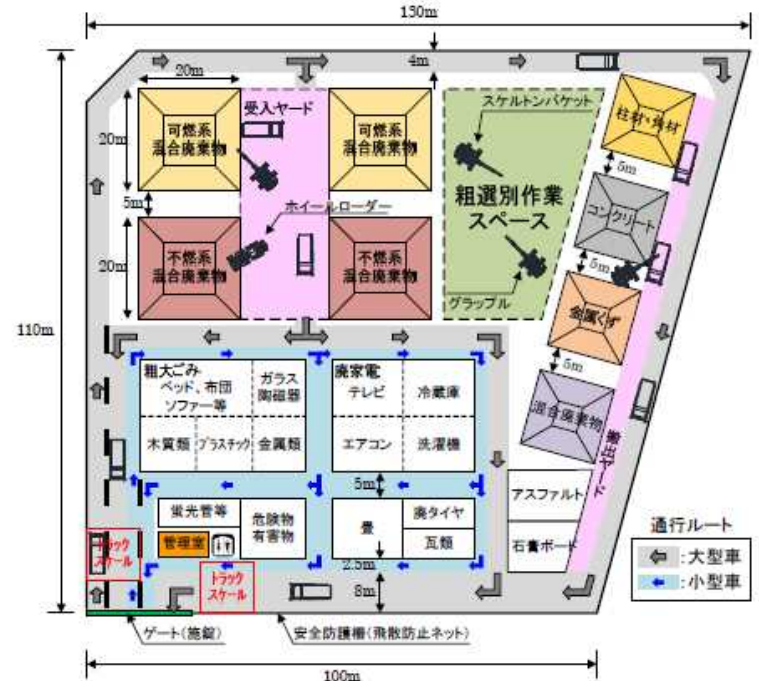
*一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

仮置場必要面積の試算結果

災害の種類	仮置場の種類	仮置場必要面積 (ha)			
		環境省が示す方法	A	B	C
有馬-高槻 断層帯(有馬-高 槻断層)	一次仮置場	58.5	22.1	16.0	12.8
	二次仮置場(固定式)	-	33.8	27.9	24.5
	二次仮置場(移動式)	-	29.8	23.9	20.5
風水害	一次仮置場	17.0	6.3	4.6	3.7
	二次仮置場(固定式)	-	9.2	7.4	6.6
	二次仮置場(移動式)	-	16.7	14.9	14.1

仮置場のレイアウト案

- ・仮置場に搬入される廃棄物の種類を想定
- ・平時のごみ分別区分を基本とする
- ・市外での搬出処理を考慮し、品目を細分化
- ・平時の処理対象外品目で災害時に発生するごみは新たに分別区分を設定
- ・資源ごみは、平時のごみ収集体制で回収可能とし、レイアウトから外す
- ・事故及び渋滞の防止を図るため、片付けごみ等を運搬する一般車と解体家屋等の災害廃棄物を運搬する大型車の動線を分ける
- ・下図は、約1haの面積の仮置場のレイアウト案



保管場所	廃棄物種類	保管量	単位体積重量	保管量
受入ヤード	可燃系混合廃棄物	$V=2,334\text{m}^3$	1.0t/m ³	4,668t
	不燃系混合廃棄物	$V=2,334\text{m}^3$	1.0t/m ³	4,668t
搬出ヤード	柱材・角材	$V=542\text{m}^3$	0.55t/m ³	298t
	コンクリート		1.48t/m ³	802t
	金属くず		1.13t/m ³	612t
	混合廃棄物		1.0t/m ³	542t

注: 仮置場レイアウト案は、1ha程度の敷地を想定し作成

一次仮置場レイアウト案

災害廃棄物の処理手順に係る検討

処理手順の時系列の整理

災害廃棄物対応フェーズ

災害対応フェーズ			熊本地震事例	廃棄物への対応
災害初動	災害初動期 人命救助が優先	約3日間 =72時間	約2週間 (4/14-27)	①初動体制の確立 ②初動対応と状況把握 ・避難所ごみ、生活系ごみ、片づけごみ、土砂、し尿等 ③対応方針・実行計画の検討承認 ④避難ごみ災害対応開始
応急復旧	人や物の流れ等が回復 (ライフラインが戻る)	約1か月	約2週間 (~4/30) 一部除き復旧	①災害廃棄物処理対応 ・建物解体によるごみ、避難所ごみ、生活系ごみ、片づけごみ、土砂、し尿等 ②対応方針(実行計画)の検討承認 ③市街地からの大量の廃棄物の撤去等
復旧	社会ストックが回復 (避難所生活等が解消)	約1年	約7か月 (発災~11月)	①災害廃棄物処理対応 ・建物解体等によるごみ(特に規模の大きい地震などでは対応が長期にわたる)、生活系ごみ、片づけごみ、し尿等 ②処理 ③実行計画の検討承認
復興	産業等も一定回復	約10年	-	-

「災害初動」「応急復旧」「復旧」「復興」の4つのフェーズに分け、災害廃棄物処理時に乙訓環境衛生組合及び構成員市町がそれぞれ実施すべき事項の案として、だれが、いつ、何を実施するかを整理した

「災害廃棄物処理の標準的な手順を「廃棄物処理体制の確立」、「避難所ごみの収集・処理」、「仮設トイレの設置・し尿の収集・処理」、「集積場(片付けごみ)の設置・運営管理」、「災害廃棄物処理実行計画の策定」、「がれき・家屋の解体撤去」、「一次仮置場の設置・運営管理」について整理した

標準的な手順整理(廃棄物処理体制の確立)



広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理

対象地域を越える広域連携(他地域から関連車両の派遣、他地域への災害廃棄物の搬出等)に係る標準的な手順についてとりまとめた

災害対応業務を実施するうえで必要な資源となる「人材の支援に関する手順」と「資機材の支援に関する手順」のほか、収集・運搬した災害廃棄物を対象とした「災害廃棄物の処理に関する手順」を整理した

支援の具体内容(例)

人材支援	資機材支援	災害廃棄物処理支援
<ul style="list-style-type: none"> 災害廃棄物等の発生量推計 補助金申請 公費解体等 広域連携の調整 廃棄物収集 仮置場の整地・運営 被災地における衛生対策 有害物質・危険物・腐敗物の対応など 	<ul style="list-style-type: none"> 収集車両(パッカー車、ダンプトラック等) 積込積替用機材 仮置場整地用機材 燃料 薬剤 	<ul style="list-style-type: none"> 収集運搬 破砕・選別処理 焼却処理 最終処分 資源化 し尿処理

人材の受け入れにあたり配慮すべき事項の例

- 【スペースの確保】支援側の駐車スペース(パッカー車など)の確保
- 【資機材等の提供】活動を行う上で必要な資機材を可能な範囲で提供
- 【執務環境の整備】可能な範囲で机、椅子、電話、インターネット回線等を用意
- 【宿泊場所の斡旋等】支援職員の宿泊場所は紹介程度は行う、ホテル等の確保が困難場合は、避難所として使用していない公共施設等の提供を検討

「災害廃棄物の受援活動を円滑に行うために必要な、①受援環境の整備、②活動に必要な情報の共有、③支援状況の情報共有」についてとりまとめた

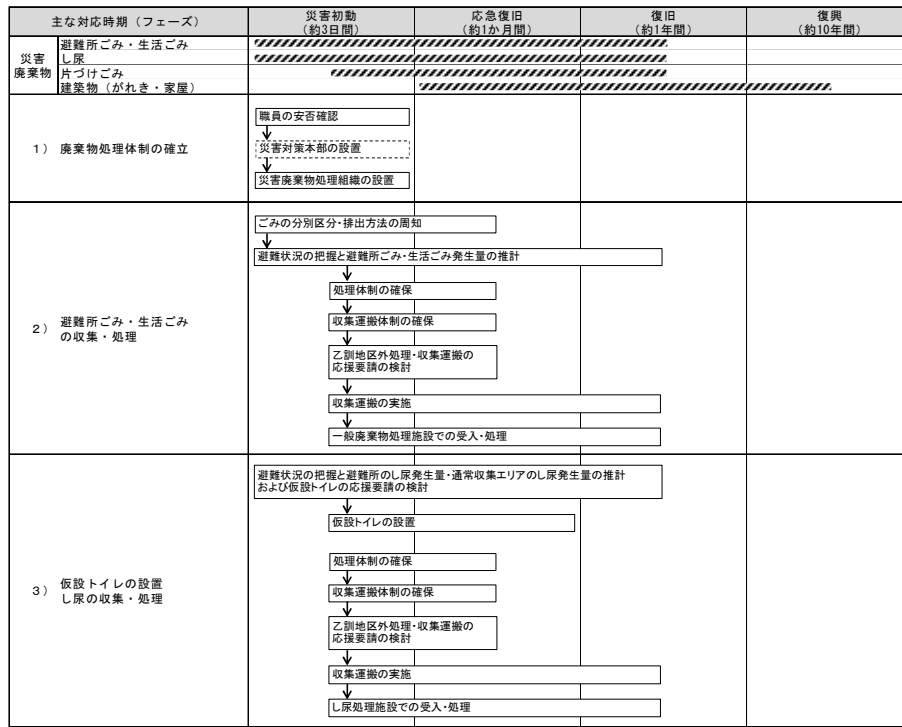
受援側における災害時(支援活動開始時)における対応

項目	内容
受援側における留意点	<ul style="list-style-type: none"> 発災直後 <ul style="list-style-type: none"> 発災直後、被災自治体は混乱のため支援内容を明確にしきれず、支援の申し出を断りがちであるが、「待っていてほしい」等の回答も考えられる 支援側が的確に活動できるような指示・情報共有を行う 受援時 <ul style="list-style-type: none"> 支援要請の内容はできるだけ明確にする 指揮系統を明確にしておく
支援側への対応	<ul style="list-style-type: none"> 支援側が作業開始するにあたり、作業内容の確認・指示を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ※熊本地震では、ごみの量を把握して車両が集中しないように地域ブロックに分けて作業1~2日分を収集支援チームへ依頼 作業者の安全・体調管理を支援側へ依頼する 支援作業に伴う写真・記録(積込み時の災害ごみの内容等)の提供依頼
支援側へ提供するツール・情報の例	<ul style="list-style-type: none"> 支援活動に係る簡易マニュアル 収集地域、道路がわかりやすい大判の地図 道路の被災・渋滞状況、避難所リスト、連絡先の情報 被災地の通常時におけるごみの分別・排出ルール等 発災後、住民に通知した災害ごみの排出ルール等

[参 考]
個別事項の検討内容

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

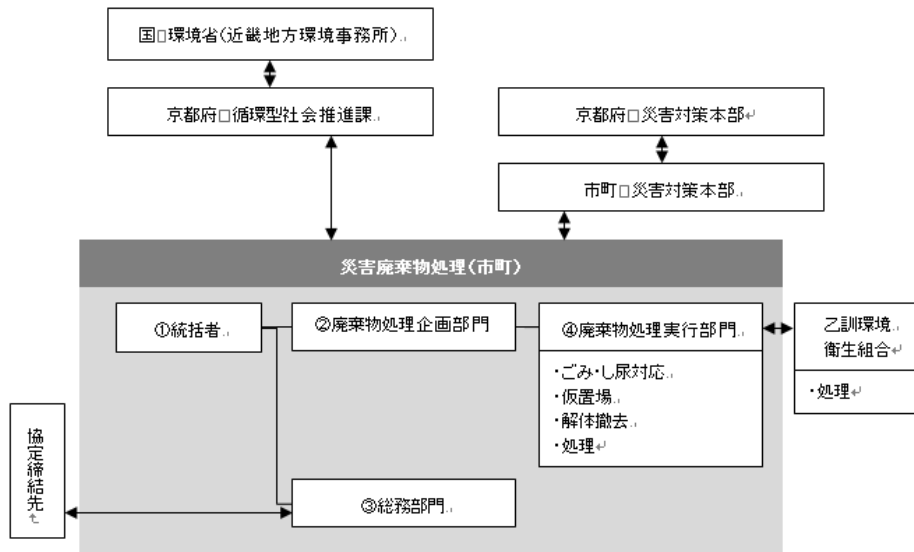
◆処理手順の時系列の整理



▲ 基本的な対応の流れ

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

◆処理手順の時系列の整理



▲ 災害廃棄物処理体制(案)

▼ 災害廃棄物対策における役割と業務内容(案)

役割	業務内容
① 統括者	職員の安全確保及び安否確認
	参集状況の把握と配置、組織運営、全体の状況把握
	災害廃棄物等対策全体の統括、運営、進行管理
② 廃棄物処理企画部門	情報収集、被災状況の把握
	災害廃棄物処理実行計画の策定、見直し
	住民広報・窓口 広域支援要請および調整
③ 総務部門	庁内および外部組織との連絡調整
	人員確保、労務管理
	車両等の資機材調達
	資金の調達・管理、資機材調達等に係る契約 国庫補助の対応
④ 廃棄物処理実行部門	仮設トイレの設置、維持管理、撤去
	ごみおよびし尿の収集・処理 一般廃棄物処理施設、車両等の資機材の状況確認
	仮置場 集積場および一次仮置場の設置、運営管理 二次仮置場等(焼却・破碎等の中間処理)への収集運搬
	解体撤去 がれき・家屋の解体撤去事業の運営管理 仮置場への収集運搬
乙訓環境衛生組合	焼却処分
	最終処分
	し尿処理

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

◆処理手順の時系列の整理

▼ 処理施設の浸水対策

【一般廃棄物処理施設】

- ①水の浸水を防ぐため地盤の計画的な嵩上げや、防水壁の設置等の浸水防止対策工事
- ②浸水防止対策工事ができない場合の浸水応急対策として、事前に土嚢、排水ポンプを用意
- ③収集運搬車両の駐車場位置の嵩上げなどの浸水対策
- ④施設が浸水しない場合でも、電気や水道等の供給が停止することがあるので、必要に応じ施設保全用の非常用ユーティリティ設備として、非常用発電機、冷却水予備タンク等の整備
- ⑤施設における水害時の人員計画、連絡体制、復旧対策も含めた水害対応マニュアルやBCPの整備
- ⑥薬品類・危険物が流出しないよう保管状況を点検

【し尿処理施設】

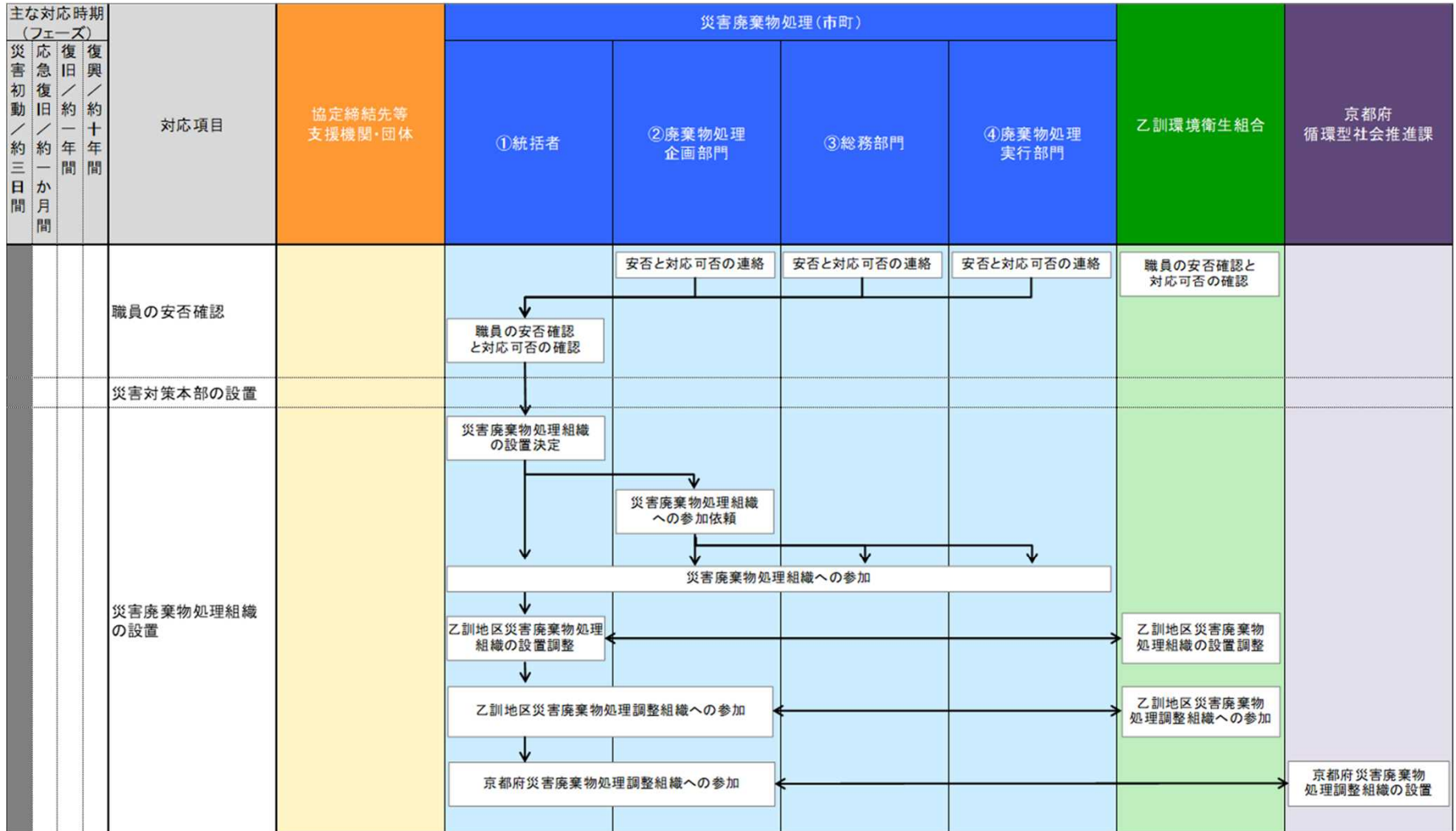
- ①水の浸入を防ぐ地盤の計画的な嵩上げや、防水壁の設置等の浸水防止対策工事
- ②浸水防止対策工事ができない場合の浸水応急対策として、事前に土嚢、排水ポンプを用意
- ③収集運搬車両の駐車場位置の嵩上げなどの浸水対策
- ④施設における水害時の人員計画、連絡体制、復旧対策も含めた水害対応マニュアルやBCPの整備
- ⑤薬品類・危険物が流出しないよう保管状況の点検

▼ 収集運搬車両の避難準備

- ①収集運搬車両駐車場には、水の浸入を防ぐ計画的な嵩上げや、防水壁の設置等の浸水防止対策工事
- ②洪水ハザードマップ等を参考に浸水しない高台などに収集運搬車両の避難場所をあらかじめ計画し、土地の所有者等との協力体制を整備
- ③水害時の人員計画、連絡体制、復旧対策も含めた水害対応マニュアルやBCPの整備

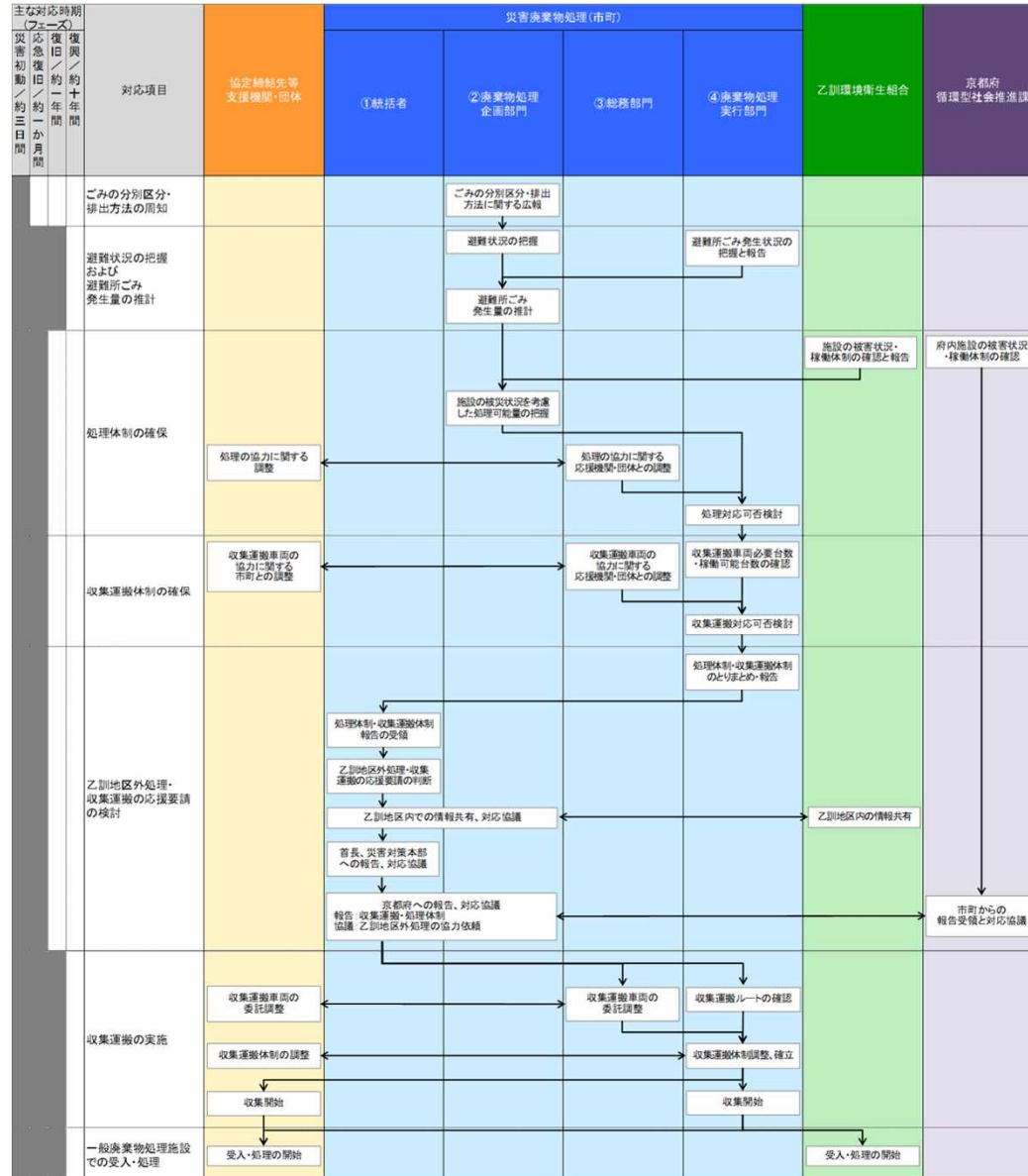
◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

◆処理手順の時系列の整理



◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

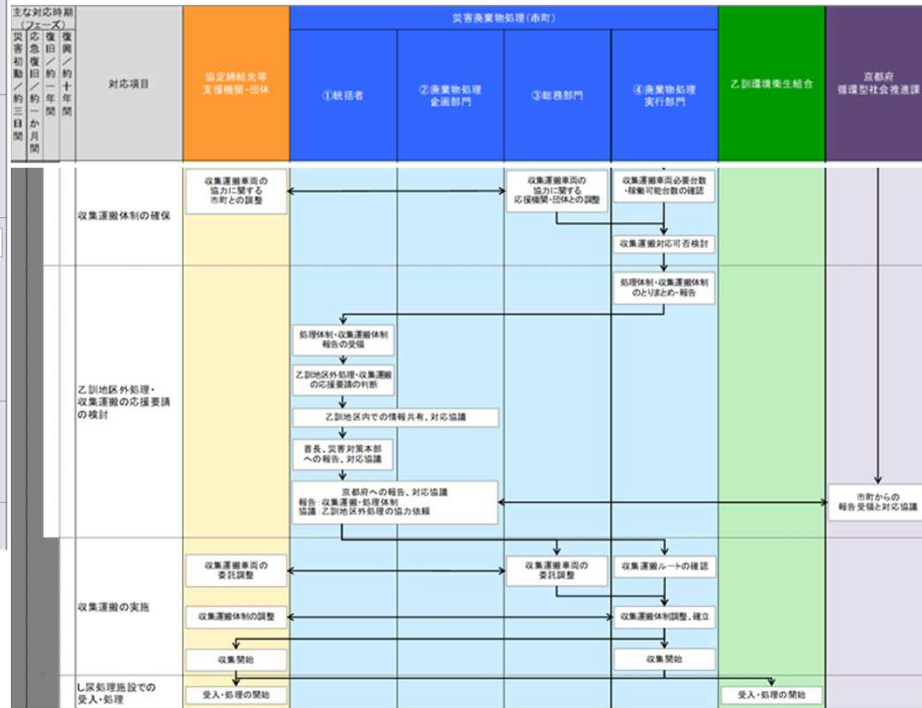
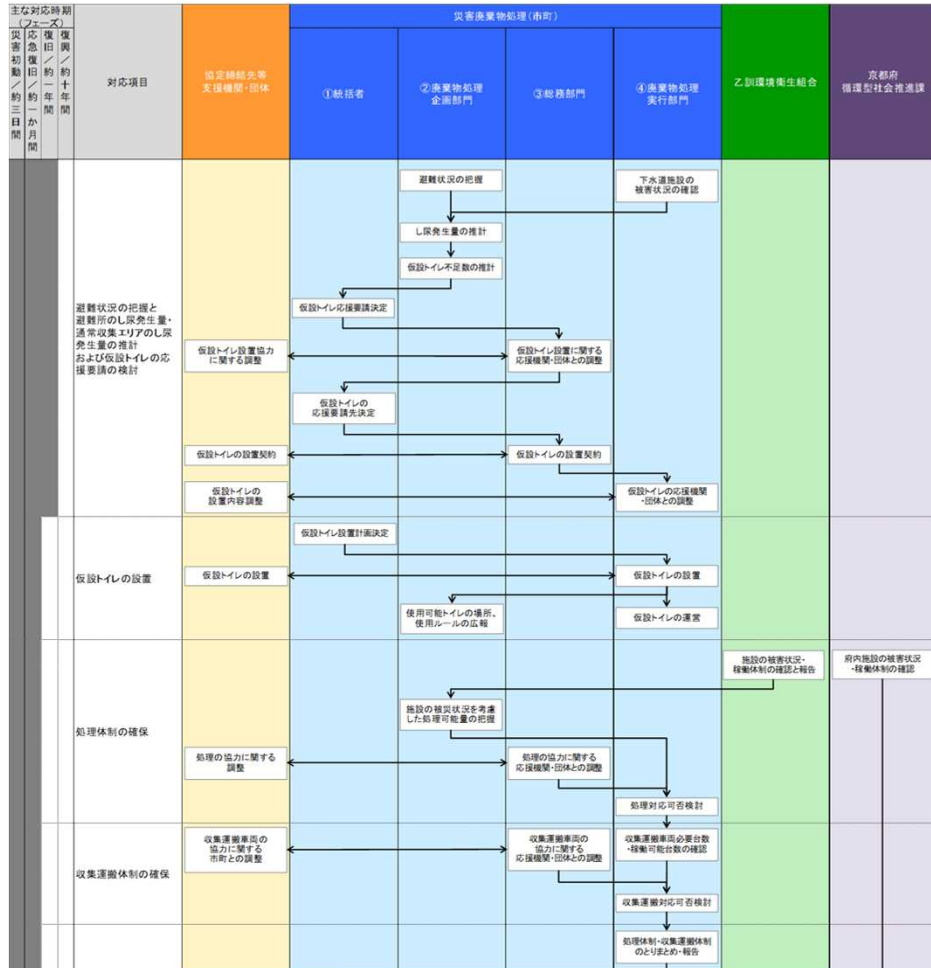
◆処理手順の時系列の整理



▲ 標準的な手順整理 (避難所ごみの収集・処理)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

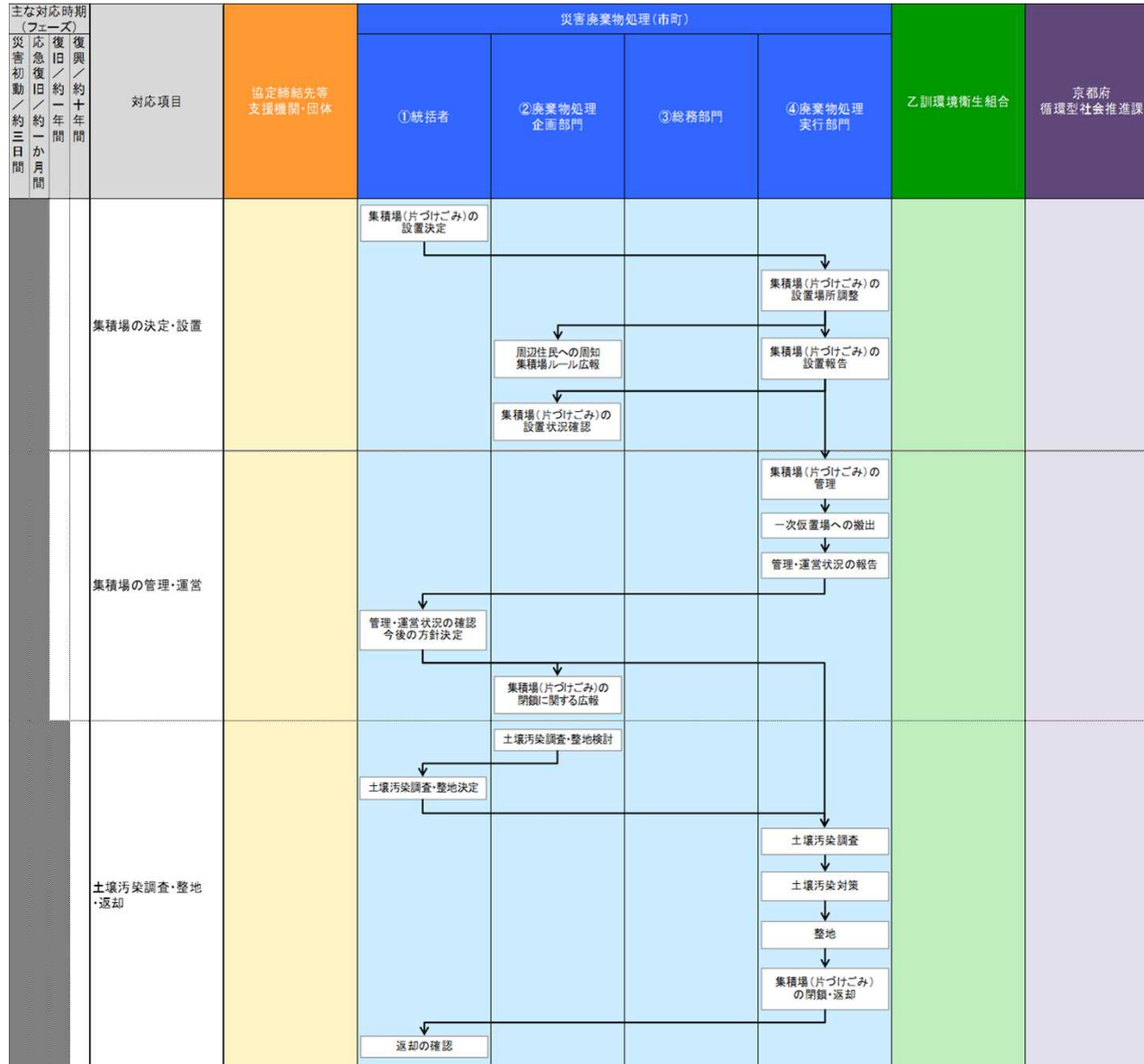
◆処理手順の時系列の整理



▲ 標準的な手順整理 (仮設トイレの設置・し尿の収集・処理)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

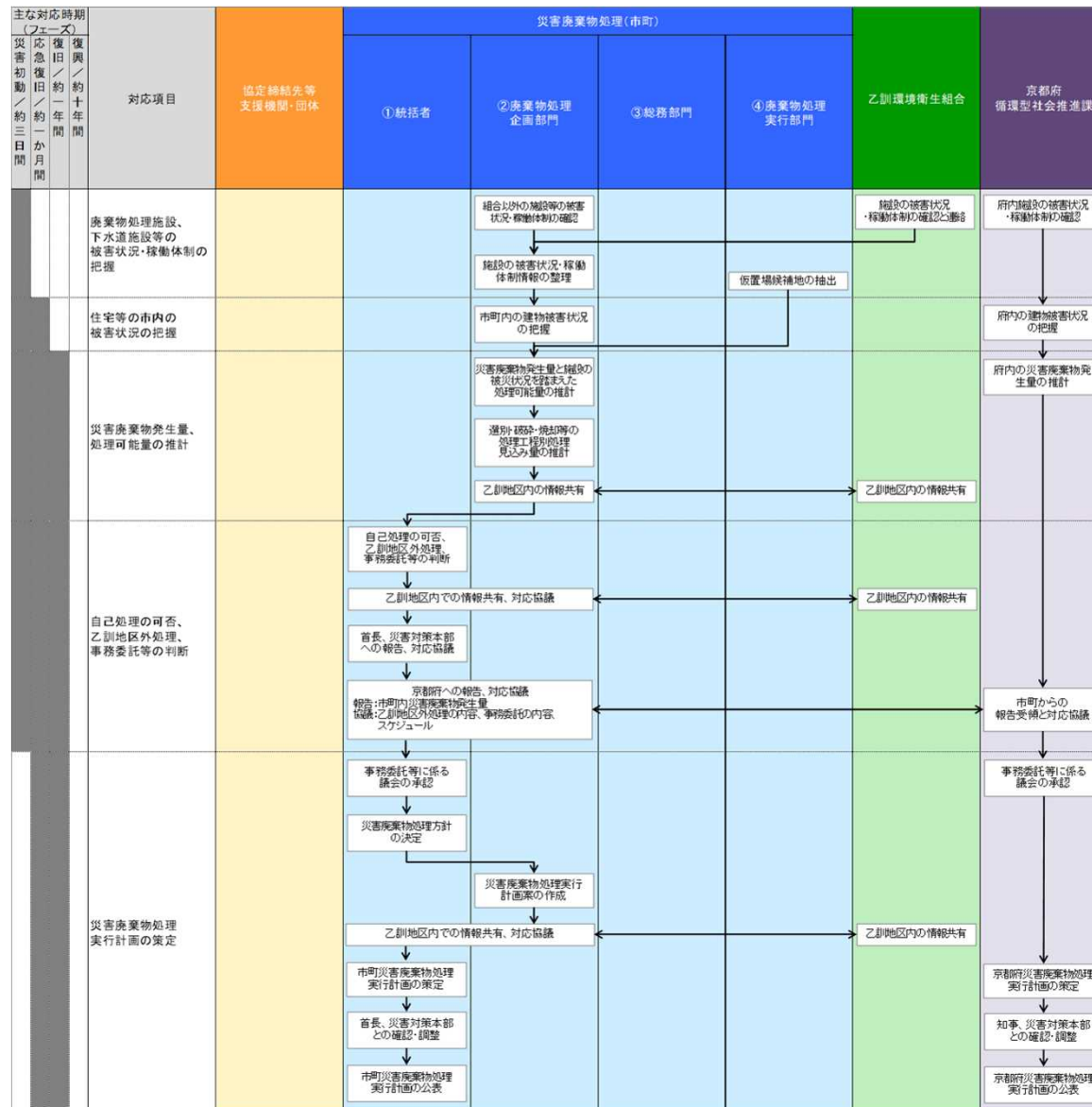
◆処理手順の時系列の整理



▲ 標準的な手順整理(集積場(片づけごみ)の設置・運営管理)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

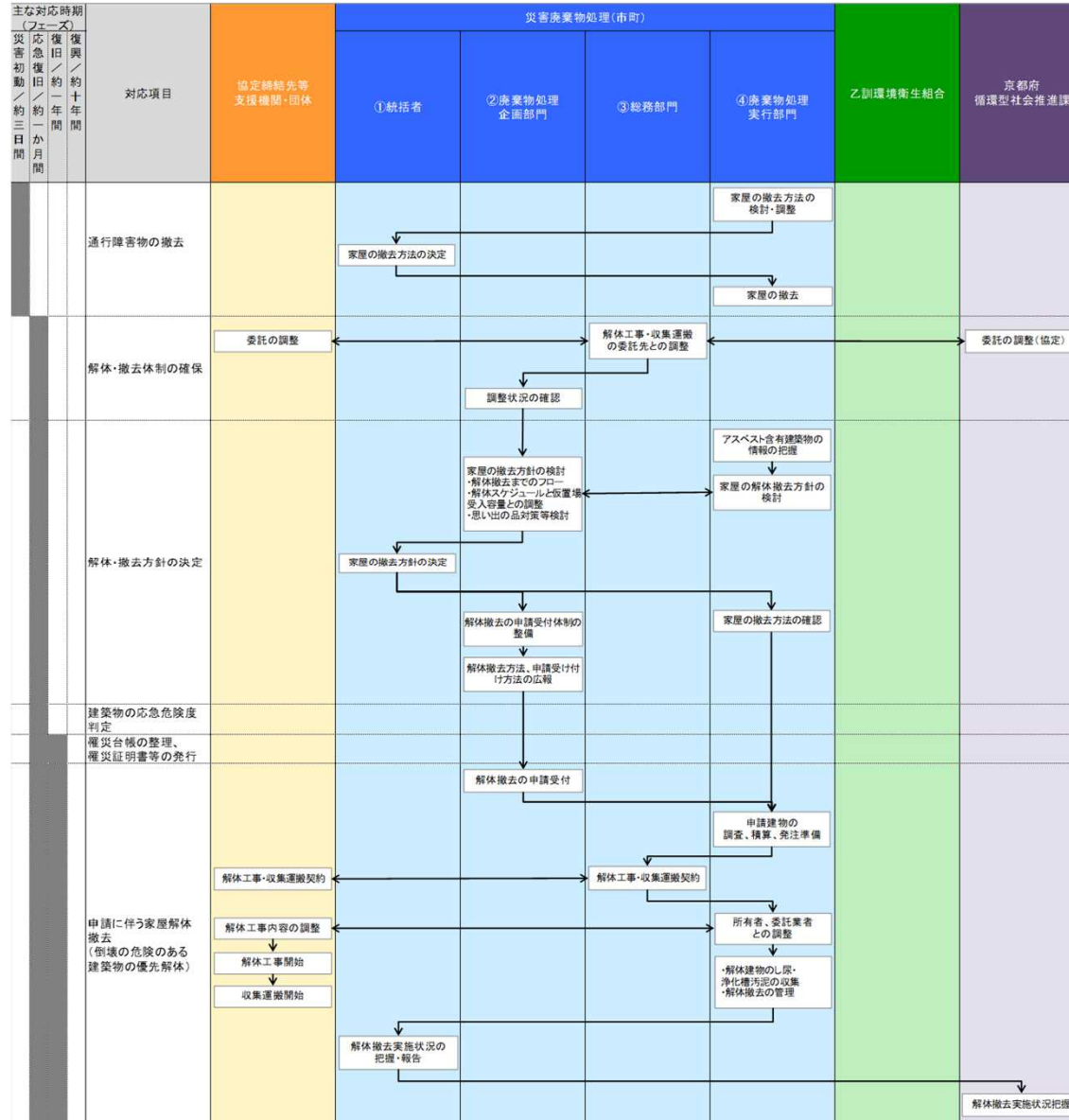
◆処理手順の時系列の整理



▲ 標準的な手順整理(災害廃棄物処理実行計画の策定)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

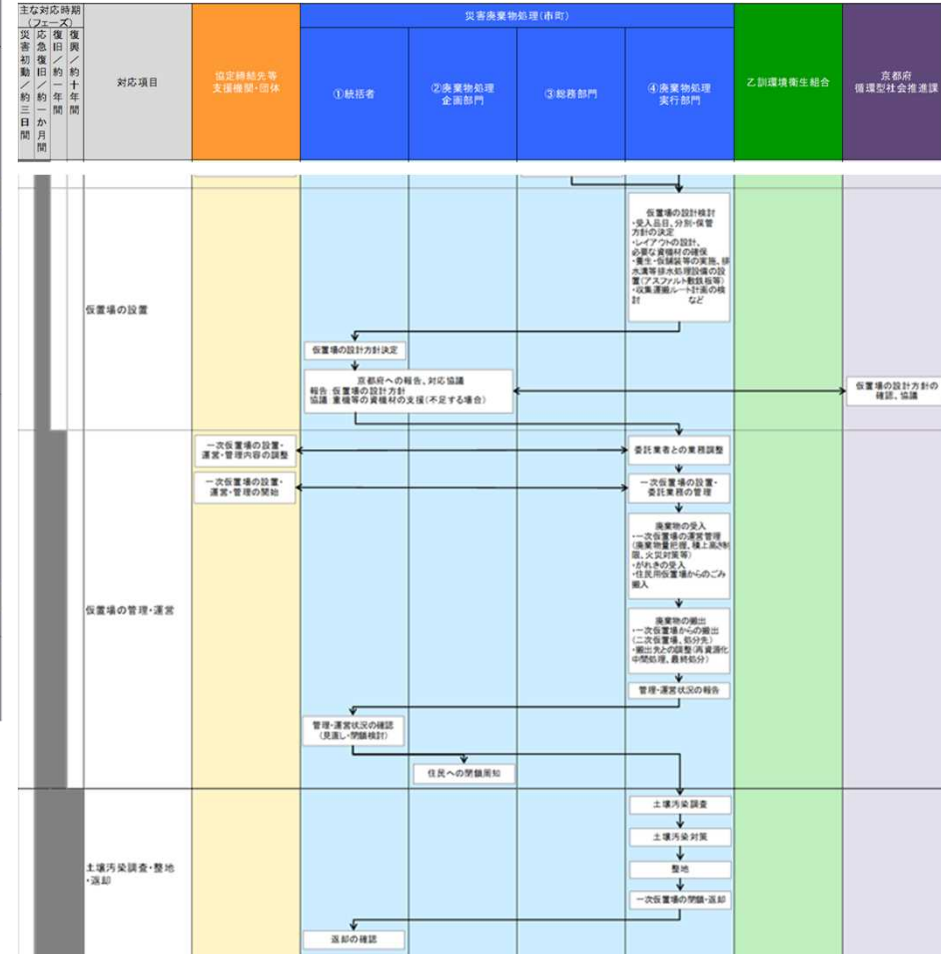
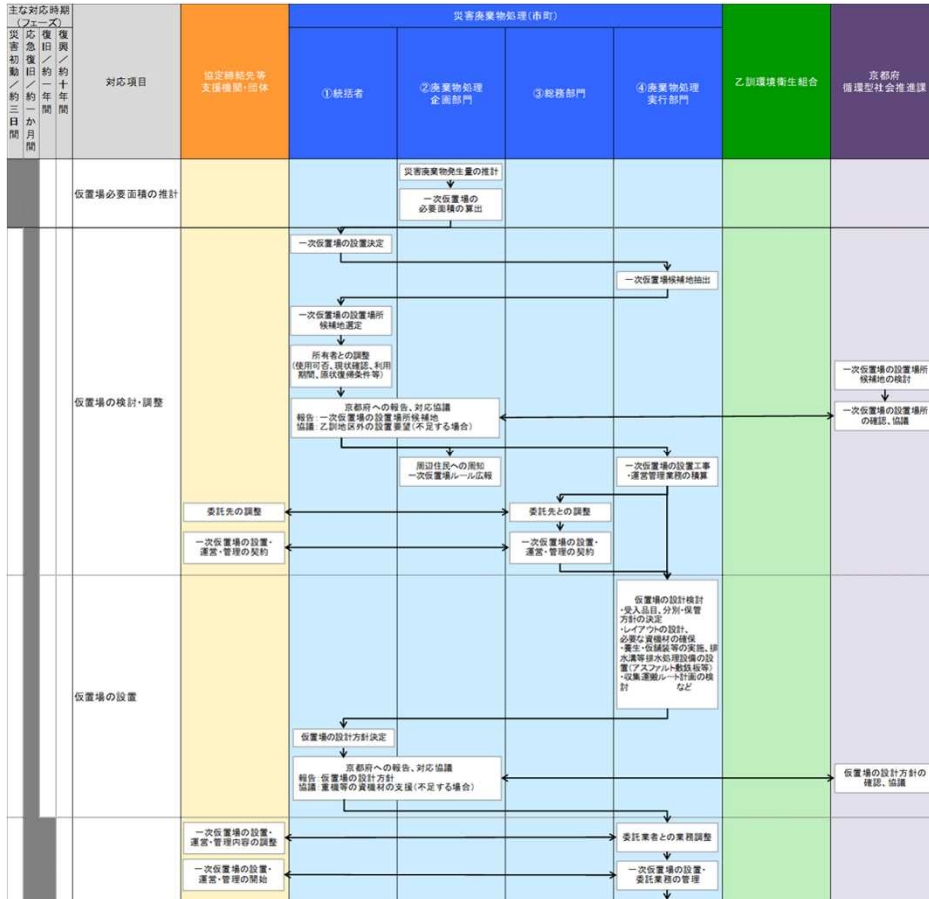
◆処理手順の時系列の整理



▲ 標準的な手順整理(がれき・家屋の解体撤去)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

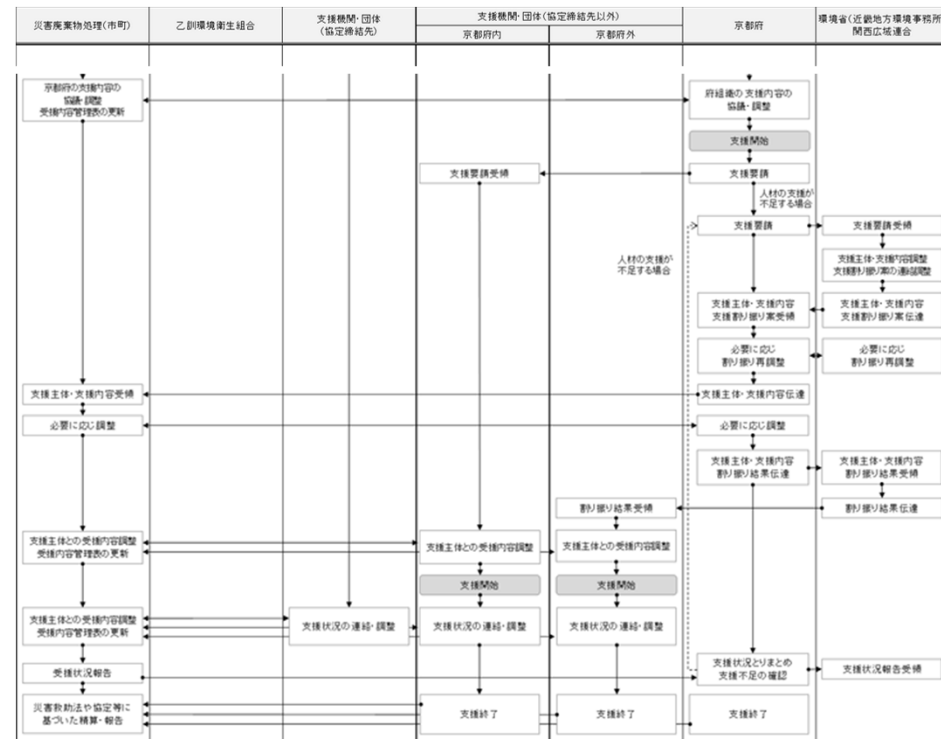
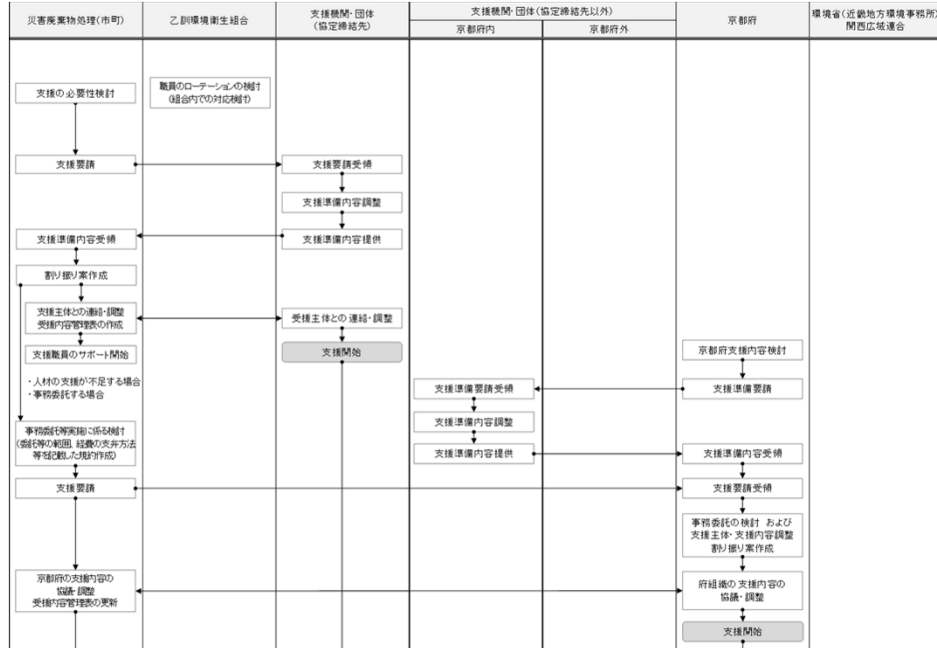
◆処理手順の時系列の整理



▲ 標準的な手順整理(一次仮置場の設置・運営管理)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

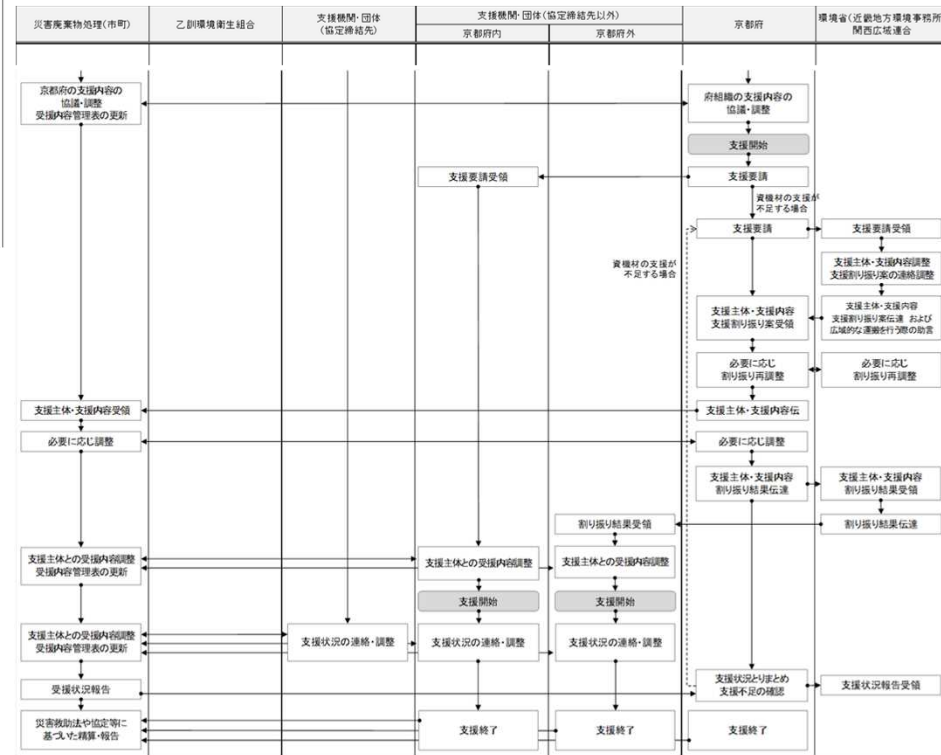
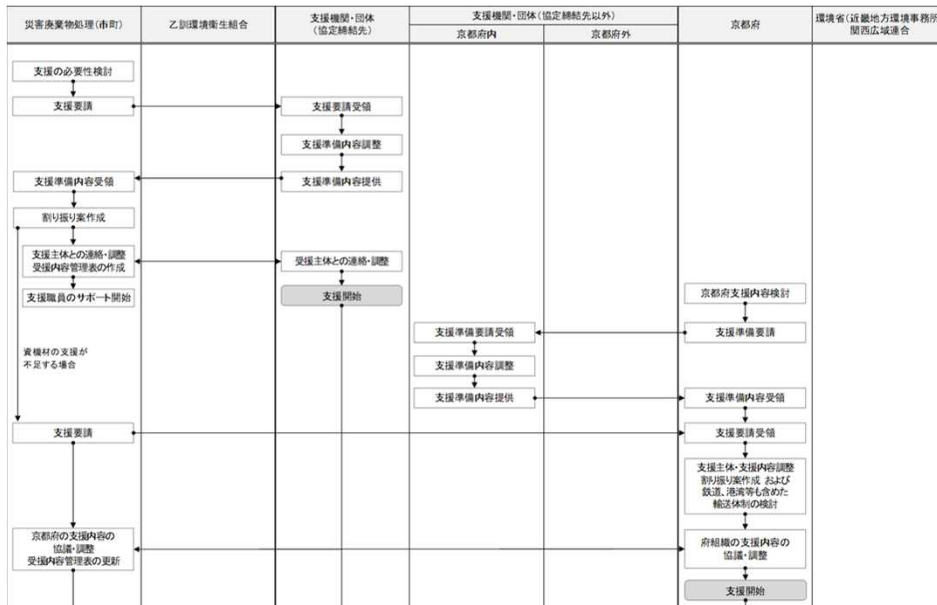
◆広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理



▲ 広域連携の標準的な手順(人材の支援に関する手順)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

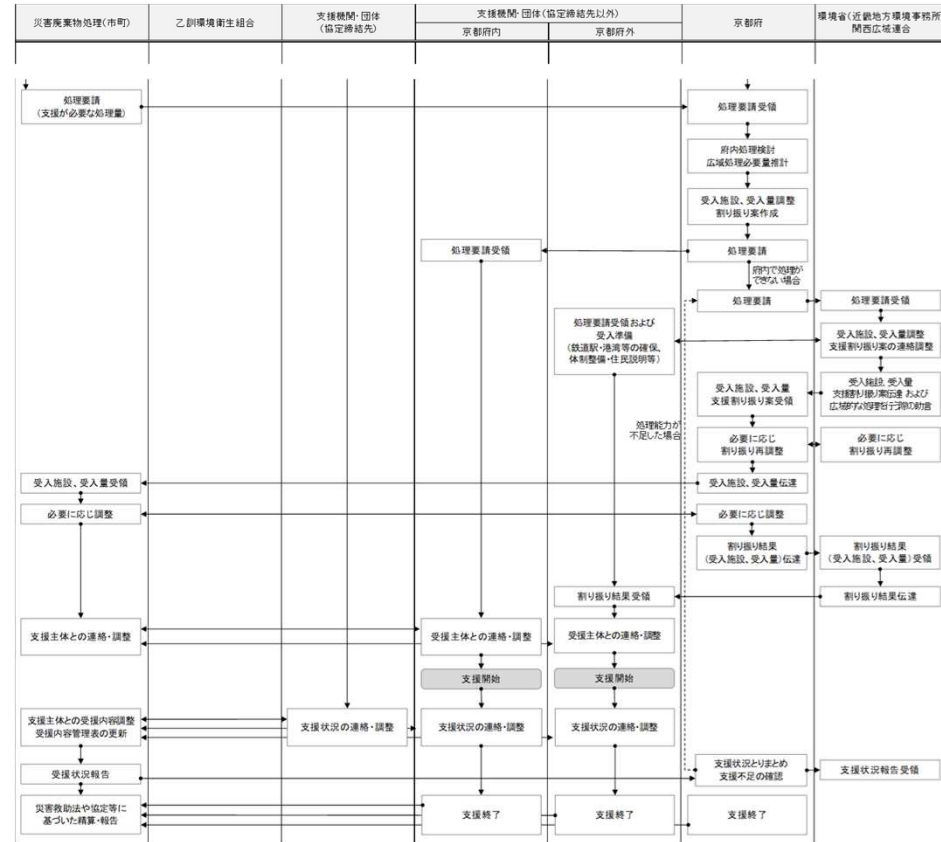
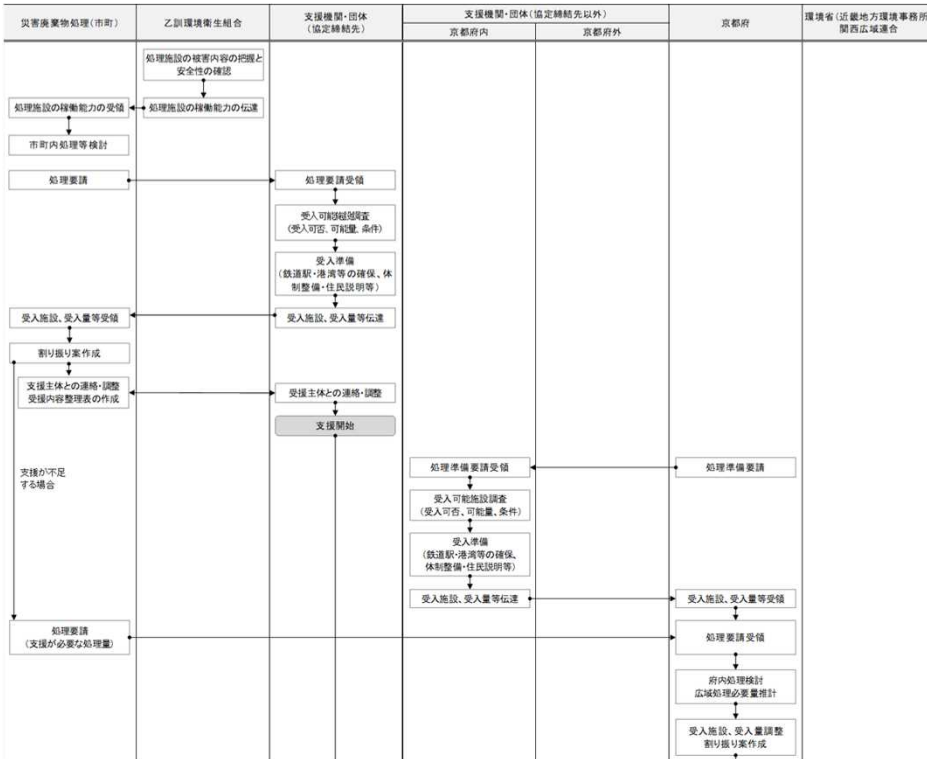
◆広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理



▲ 広域連携の標準的な手順(資機材の支援に関する手順)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

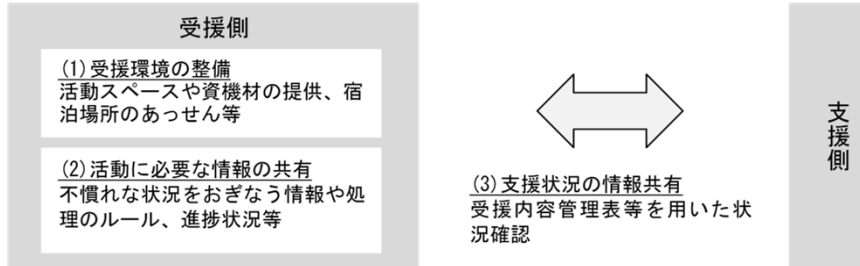
◆広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理



▲ 広域連携の標準的な手順(災害廃棄物の処理に関する手順)

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

◆広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理



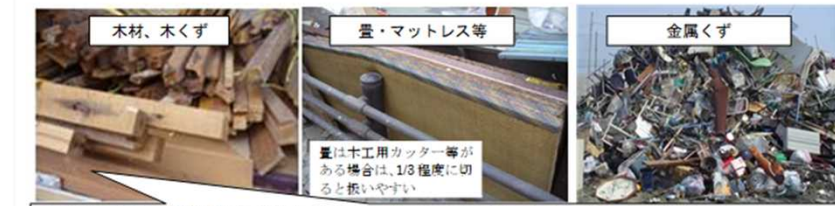
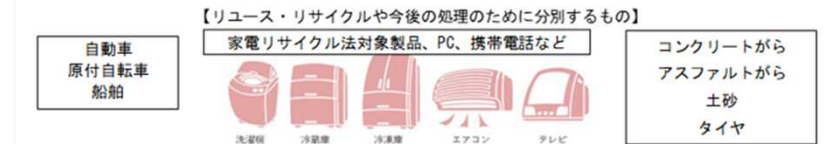
▲ 受援を行う際に必要な事項のイメージ

▼ 人材の受け入れにあたり配慮すべき事項の例

項目	環境設備の内容
スペースの確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 支援側の現地本部として執務できるスペースや、活動拠点における作業スペース、待機・休憩スペースを可能な限り提供する ● 可能な範囲で、支援側の駐車スペース（パッカー車などの作業車両用等）を確保する
資機材等の提供	<ul style="list-style-type: none"> ● 執務を行う上で必要な文具や、活動を行う上で必要な資機材を可能な範囲で提供する
執務環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 執務できる環境として、可能な範囲で机、椅子、電話、インターネット回線等を用意する
宿泊場所に関するあっせん等	<ul style="list-style-type: none"> ● 支援職員の宿泊場所の確保については、支援側での対応を要請することを基本とするが、紹介程度は行う。また、必要に応じてあっせんする ● 被害状況によってホテル等の確保が困難な場合は、避難所となっていない公共施設や庁舎、焼却施設等の会議室や休憩室、避難所の片隅等のスペースの提供を検討する

5-3【災害廃棄物早見表】現場・ボランティア必読（一度見てから作業に当たって下さい）
災害廃棄物は、一度に様々なものが「ごみ」となって出てきます。その量や種類が多いため、できるだけ早く処理する必要がありますが、最終的な処理・処分まで考えると、どの場面においても、可能な限り分別することが望まれます。また、危険なごみから身を守るためにも重要です。一度確認してから作業にあたって下さい。また、これらを念頭に、現場での作業を工夫してみてください。
★タスクチームのウェブサイト（<http://eprc.kyoto-u.ac.jp/saigai/>）よりカラー版のダウンロード可能

◆安全第一◆ マスク（ヘルメットやゴーグル）、底の丈夫な靴、肌の露出を避ける服装、複数人で動く



表面が緑色のもの（薬剤処理の可能性がある）や海水が染ったものは、リサイクル等に支援を希望するため、分けておく

位牌、アルバム、PC、携帯電話等、所有者等の個人にとって価値があるものを見つけた場合は、廃棄ではなく、保管に回す

▲ 災害廃棄物早見表

◎災害廃棄物の処理手順に係る検討

◆広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理

▼ 京都市における支援時の携行物品一覧

▼ 関係者で情報を共有すべき事項の例

チェック欄	No	品名	数量	現地調達可能	チェック欄	No	品名	数量	現地調達可能
	1	パソコン(無線 LAN 使用可)	1台			27	袋(120 リットル×10 枚)	10 袋	
	2	携行可能 WiFi	1個			28	ポット	3 台	
	3	携帯電話	6台			29	クーラーボックス	3 個	
	4	カメラ	1台			30	防塵マスク	300 枚	
	5	プリンター	1台			31	マスク	300 枚	
	6	紙	500 枚			32	軍手	120 双	
	7	延長コード(10m)	3 本			33	皮手袋	100 双	
	8	紙コップ	500 個	○		34	ボランティア袋	500 枚	
	9	ぬれタオル(60 枚入り)	4 個	○		35	地図	6 冊	
	10	ハンガー	35 本	○		36	目薬	50 個	
	11	ポケットティッシュ	500 個	○		37	絆創膏等	1 箱	
	12	ウェットティッシュ	5 個	○		38	パップ剤(消炎鎮痛・冷温布) 30 枚入り	1 箱	
	13	ウェットティッシュ(換え)	5 個	○		39	鎮痛消炎シップ剤 24 枚入り	2 箱	
	14	ファブリーズ	10 本	○		40	テーピングテープ(38 ミリ×13m)	2 巻	
	15	シャンプー	10 本	○		41	テーピングテープ(25 ミリ×12m)	2 巻	
	16	リンス	10 本	○		42	スプレー式鎮痛消炎剤	2 本	
	17	ボディソープ	10 本	○		43	解熱鎮痛薬 80 錠	1 箱	
	18	洗濯用洗剤	15 個	○		44	外用鎮痛消炎剤 12 枚入り	2 パック	
	19	柔軟剤	10 個	○		45	筆記用具	状況に応じて	
	20	タオル	50 枚	○		46	被服関係	20 個	
	21	ペットボトル入りお茶	552 本	○		47	ヘルメット		
	22	スポーツドリンク	552 本	○		48	京都市災害派遣ステッカー	収集車両 台数分	
	23	水(2 リットル)	552 本	○		49	作業日報(ファイル付き)	推進課 予備	
	24	カップ麺	140 個	○		50	夏季対策物品	状況に 応じて	
	25	レトルトカレー+ご飯	100 個	○		51	災害派遣等従事車両証明書		
	26	携帯用食品	60 個	○		52	カーナビ	5 台	

情報の内容	
全般	災害廃棄物処理計画
	想定される災害の種類、被害、災害廃棄物・し尿の発生量
	災害時における各種ごみの分別方法、排出方法、収集体制
	災害廃棄物の運搬ルート・運搬手段(道路の被災状況など含む)
	災害に係る市町村、府県、民間団体等との協定
処理災害 困難時 物	危険物・有害物質の保有に係る状況
	アスベストを使用した建築物に係る状況
	腐敗性廃棄物の発生予測
施設・ 車両・ 資機材	上記以外の災害時処理困難物の発生予測
	市町村や一部事務組合が所有する廃棄物処理施設(品目、処理能力、残余容量等)及び収集運搬車両(アームロール車、ユニック車、ダンプ車、パッカー車、平ボディ車等)に係る状況(被災状況など含む)
	し尿処理関連資機材(仮設トイレ、パキューム車等)の状況
	仮置場候補地に係る状況
	民間事業者が所有する一般廃棄物・産業廃棄物処理施設(許可施設:品目、処理能力、残余容量等)及び収集運搬車両(許可車両:アームロール車、ユニック車、ダンプ車、パッカー車、平ボディ車等)に係る状況(被災状況など含む)
	災害時に活用可能な資機材(パワーシャベル、破碎・選別機等)に係る状況
	災害時に活用可能な再資源化施設(製紙化、木材チップ、建設資材、セメント資材、路盤材等)に係る状況