

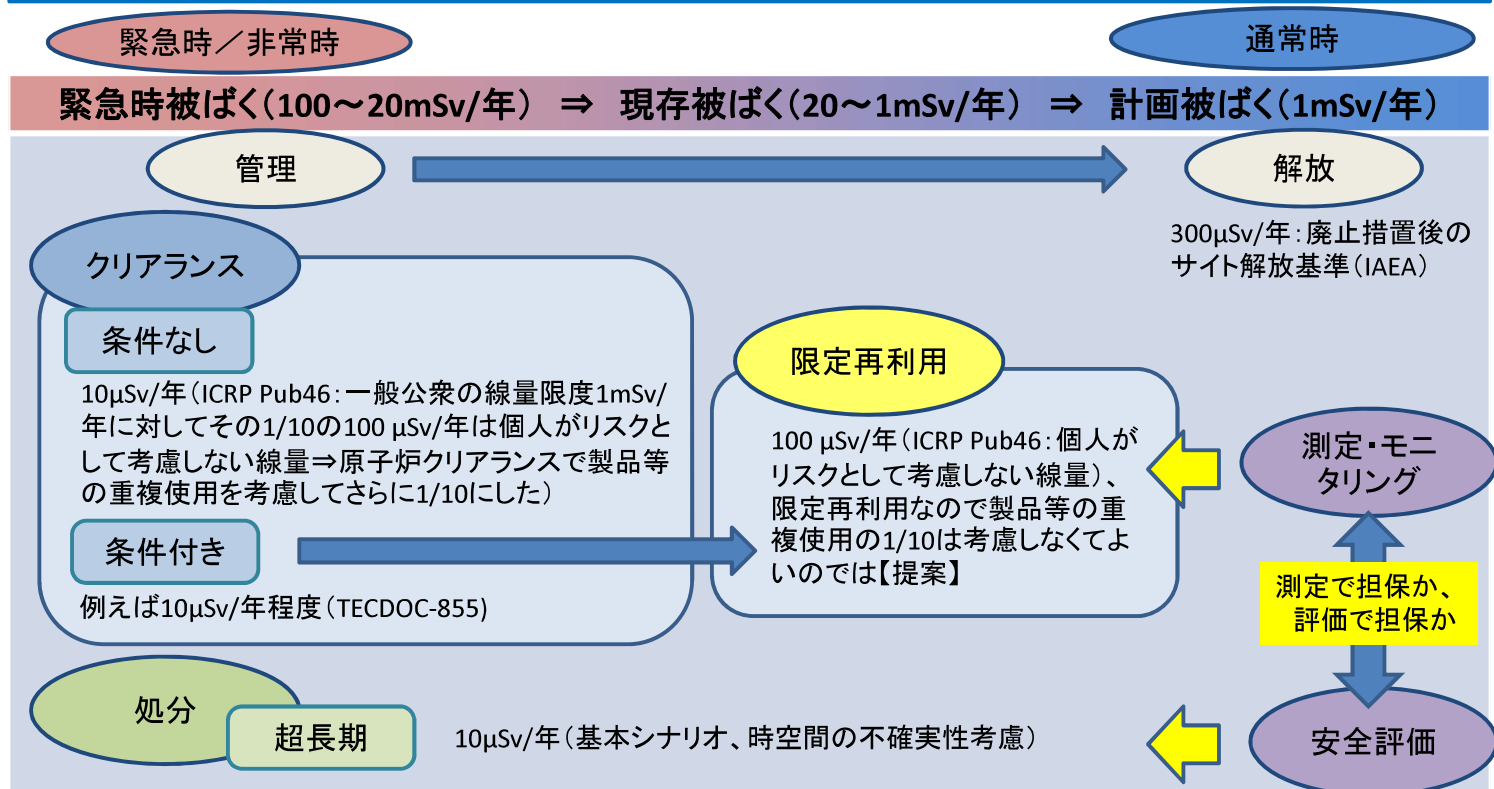
## 再生利用の促進に関する調査研究計画

### 6. 再生利用時の被ばく評価、被ばく線量の考え方

- 再生利用を実施する除去土壌等について、土壌等の輸送経路や施工中、利用先の土地・構造物周辺において、放射性安全性を確認するために必要となる評価手法及び試験手法、放射線モニタリングを含めた安全性の確認手法を開発する。
- 海岸防災林や防潮堤で使用される埋戻し材、土堰堤、その他構造物での限定再利用が想定される覆土材、路盤材、埋戻し材を評価対象とする。

## 再生利用後の被ばく線量評価基準の考え方(1)

- 技術開発戦略検討会において「国際的な基準等を考慮し、必ずしも追加被ばく線量10 $\mu$ Sv/年を前提としない目安を検討すべき」との意見



6-1

## 再生利用後の被ばく線量評価基準の考え方(2)

- 技術開発戦略検討会において「国際的な基準等を考慮し、必ずしも追加被ばく線量10 $\mu$ Sv/年を前提としない目安を検討すべき」との意見

### 意見の内容

- 福島は事故直後の緊急時(20~100mSv/年)~現存被ばく時(1~20mSv/年)の状況にあり、通常時ではない。
- 再利用は「限定再利用」であり、管理のもとでの再利用である。無制限に近い重複利用でもない。よって、10 $\mu$ Sv/年である必要はない。
- 最低でも100 $\mu$ Sv/年が妥当であり、最大では1mSv/年もありうる。原子力安全委員会の当面の考え方(10 $\mu$ Sv/年)は、他に拠るべきものがなかったため、原子炉等規制法の通常時の考え方を取り込んでおり、緊急時~現存被ばく時の状況に合わない。
- 福島は特措法でやるべきで、規制委員会の範疇ではない。ただ一つの遵守事項は最大1mSv/年を満足すればよい。
- 10 $\mu$ Sv/年は約0.001 $\mu$ Sv/時間となり、測定困難な値。1mSv/年であれば約0.1 $\mu$ Sv/時間となり、測定可能。管理方法の工夫が必要。

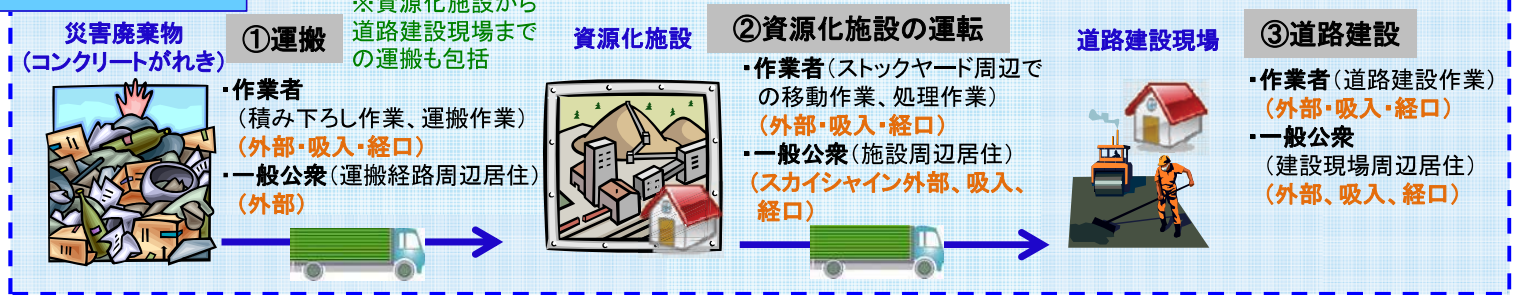
6-2

# (これまでの評価例) コンクリートがれき再利用におけるシミュレーションについて

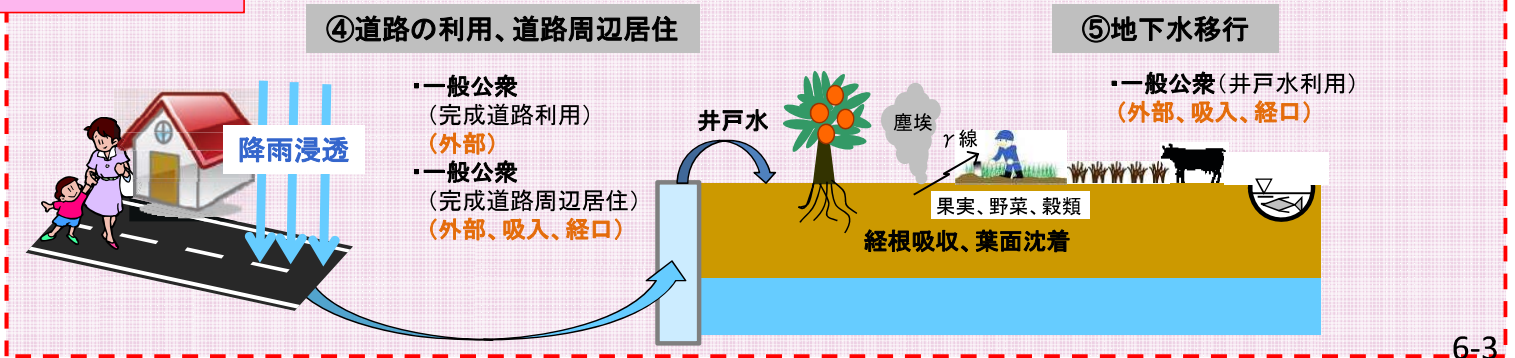
(原子力機構 安全研究センター、平成23年12月)

放射性物質によって汚染されたおそれのある災害廃棄物(コンクリートがれき)を道路および歩道に再利用したときにおける作業員や周辺住民に与える線量を評価するため、評価経路、パラメータを設定し、災害廃棄物に含まれるCs-134、Cs-137、全Cs(=Cs-134+Cs-137)について、単位濃度(1 Bq/g)あたりの線量を計算。

## 道路完成前



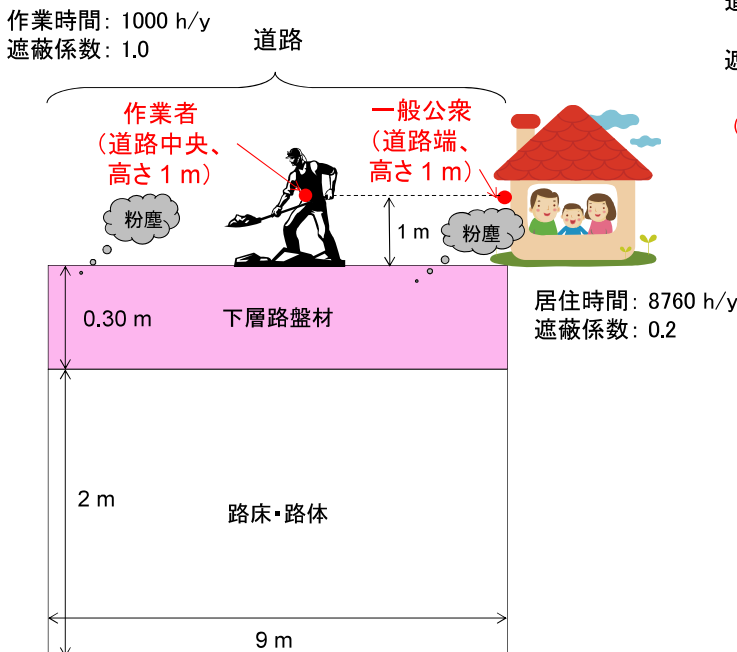
## 道路完成後



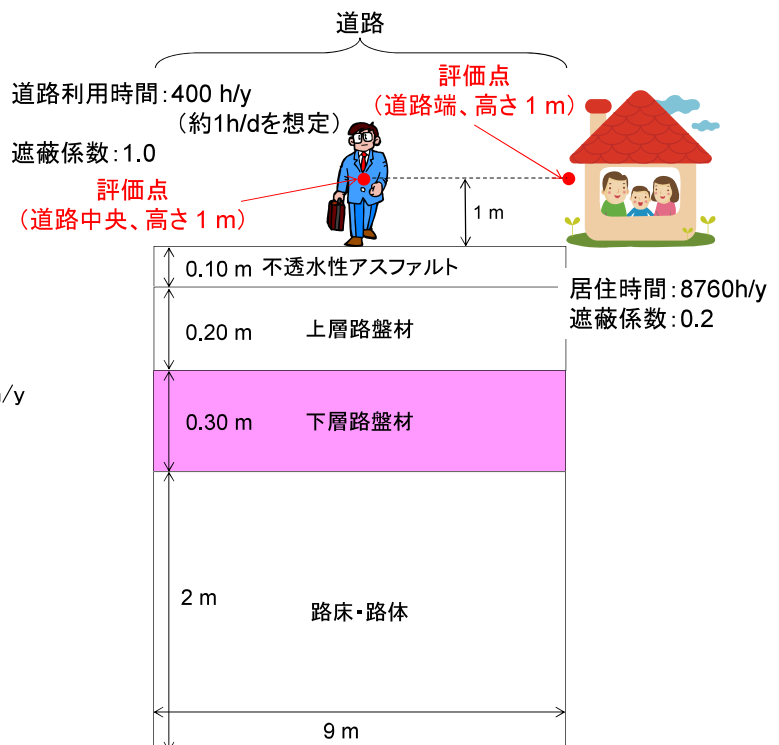
6-3

# コンクリートがれき再利用におけるシミュレーション 被ばく評価体系

## ③道路建設に係る被ばく線量評価



## ④完成道路利用、周辺居住に係る被ばく線量評価



6-4

# 道路の路盤材等への再利用評価結果のまとめ

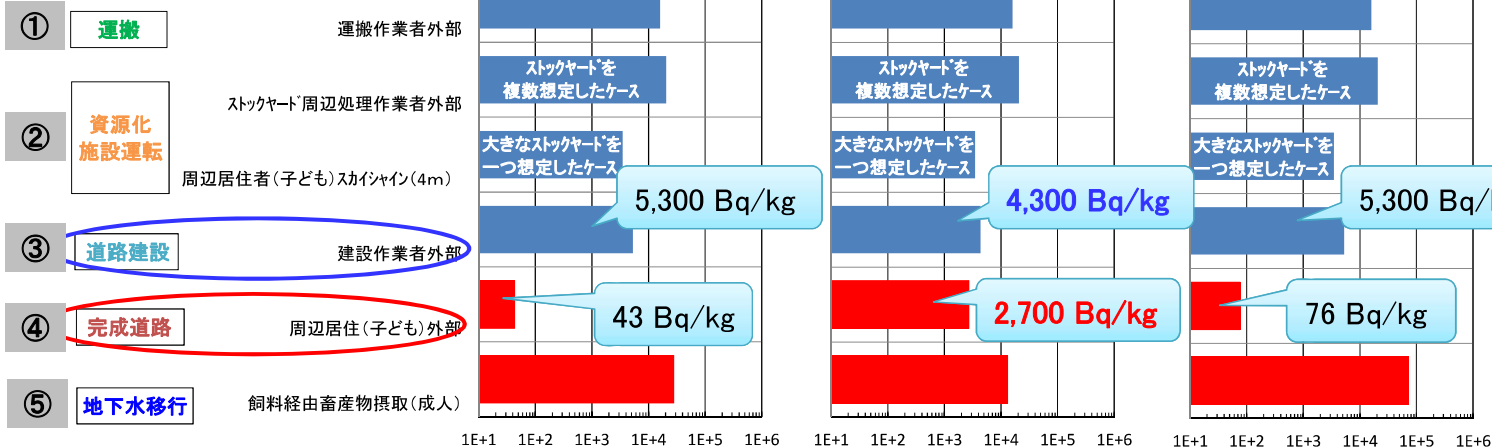
各過程で最も基準線量相当Cs濃度が小さかった経路の結果をケースごとに整理

## 基準線量相当Cs濃度 (Bq/kg)

※基準線量

道路完成前: 1mSv/y

道路完成後: 10μSv/y



※資源化施設周辺居住者(子ども)の評価点をストックヤードから4m以上とした場合



0.3 m(不透水性アスファルト0.1 m+上層路盤材0.2 m)の遮蔽がある「ケース2: 道路の下層路盤材のみ」の使用に限定すれば、2,700 Bq/kgの当該資材を再利用することが可能である。

6-5

## 再生資材の放射能濃度を变化させたときの建設中、建設後の被ばく線量の試算例 (道路路盤材の場合)

再生資材の放射能濃度 Cs134+Cs137* (Bq/kg)	③建設中 建設作業員の外部被ばく	④建設後 周辺居住者(子ども)の外部被ばく
1,000	0.23 mSv/y	3.7 μSv/y
2,000	0.46 mSv/y	7.4 μSv/y
2,700	0.62 mSv/y	10 μSv/y
3,000	0.69 mSv/y	11 μSv/y
4,000	0.92 mSv/y	15 μSv/y
4,300	1.0 mSv/y	16 μSv/y
5,000	1.2 mSv/y	19 μSv/y
10,000	2.3 mSv/y	37 μSv/y
20,000	4.6 mSv/y	74 μSv/y
27,000	6.2 mSv/y	100 μSv/y

\* Cs134:Cs137比は0.806:1で計算

2,700Bq/kgの再生資材使用:

建設後の周辺居住者の外部被ばく線量は10μSv/yとなる。

4,300Bq/kgの再生資材使用:

建設作業員の外部被ばく線量は1.0mSv/yであるが、周辺居住者は16μSv/yとなる。

27,000Bq/kgの再生資材使用(仮に周辺居住者の被ばく線量基準を100μSv/yと設定):

建設作業員の外部被ばく線量は6.2mSv/yとなる。

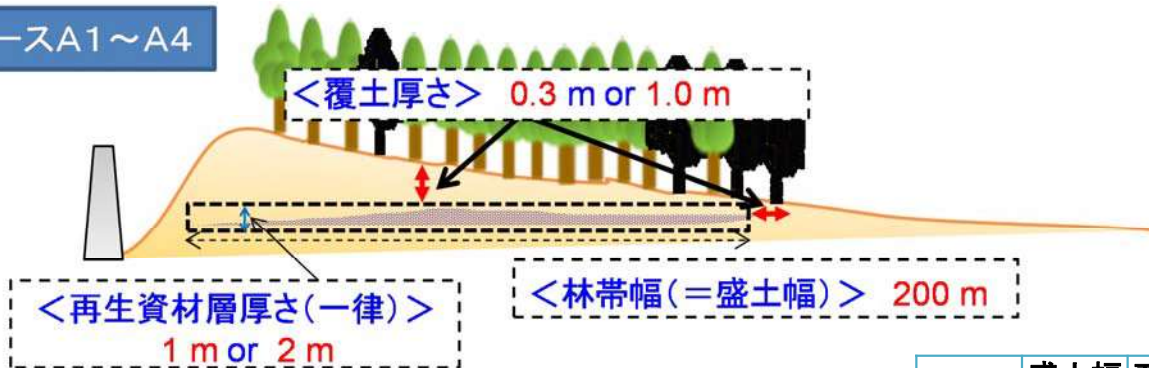
6-6

# コンクリートくず等の海岸防災林盛土材への再利用に係る線量評価について

(原子力機構 安全研究センター、平成25年8月)

放射性物質によって汚染されたおそれのある災害廃棄物(コンクリートくず、津波堆積物)を海岸防災林の盛土材に再利用したときにおける作業員や周辺住民に与える線量を評価するため、評価経路、パラメータを設定し、災害廃棄物に含まれるCs-134、Cs-137、全Cs(=Cs-134+Cs-137)について、単位濃度(1 Bq/g)あたりの線量を計算。

## ケースA1~A4



## ケースB1~B4



ケース	盛土幅 (m)	覆土厚さ(m)	再生資材層厚さ(m)
A1	200	0.3	1.0
A2			2.0
A3		1.0	1.0
A4			2.0
B1	20 (海岸側)	0.3	1.0
B2			2.0
B3		1.0	1.0
B4			2.0

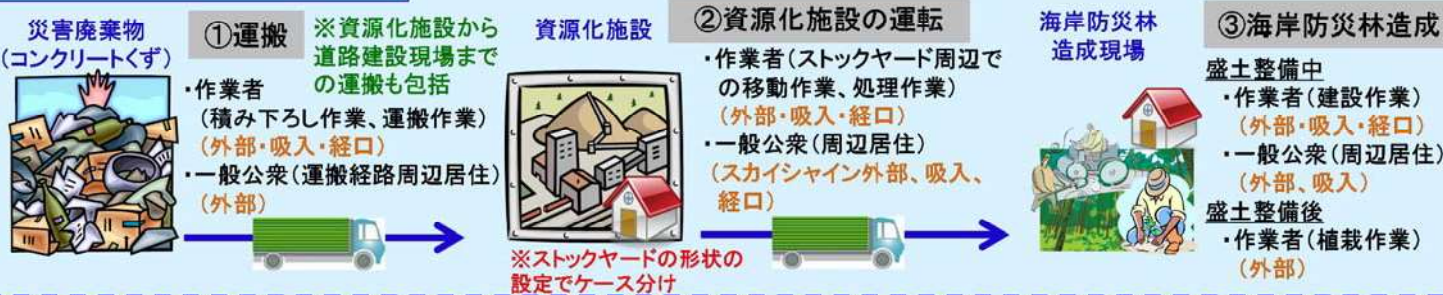
6-7

# コンクリートくず等の海岸防災林盛土材への再利用に係る線量評価について

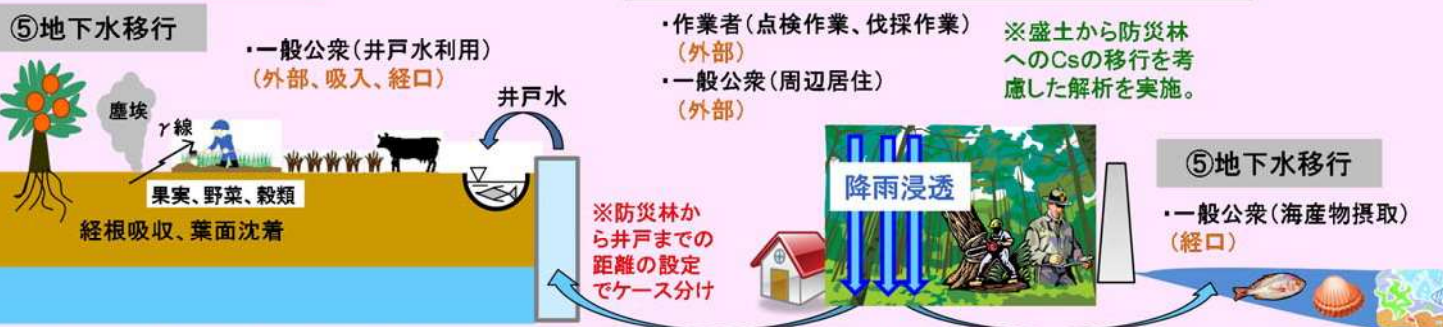
(原子力機構安全研究センター、平成25年8月)

汚染されたコンクリートがれきを盛土に再利用する際に考慮すべきプロセス、評価の対象となる具体的な行為、対象者、被ばく形態(外部、吸入、経口)を整理し、評価経路を決定。

## 海岸防災林整備作業中



## 海岸防災林完成後



6-8

## 再生資材の放射能濃度を变化させたときの建設中、建設後の被ばく線量の試算例 (海岸防災林の場合)

再生資材の放射能濃度 Cs134+Cs137* (Bq/kg)	③建設中 建設作業員の外部被ばく	④建設後 伐採作業員(植栽後27年) の外部被ばく
1,000	0.24 mSv/y	3.0 μSv/y
2,000	0.48 mSv/y	6.0 μSv/y
3,000	0.72 mSv/y	9.0 μSv/y
3,300	0.79 mSv/y	10 μSv/y
4,000	0.96 mSv/y	12 μSv/y
4,150	1.0 mSv/y	12 μSv/y
5,000	1.2 mSv/y	15 μSv/y
10,000	2.4 mSv/y	30 μSv/y
20,000	4.8 mSv/y	60 μSv/y
33,300	8.0 mSv/y	100 μSv/y

\* Cs134:Cs137比は0.806:1で計算

### 3,300Bq/kgの再生資材使用:

建設後の周辺居住者の外部被ばく線量は10μSv/yとなる。

### 4,150Bq/kgの再生資材使用:

建設作業員の外部被ばく線量は1.0mSv/yであるが、周辺居住者は12μSv/yとなる。

### 33,300Bq/kgの再生資材使用(仮に周辺居住者の被ばく線量基準を100μSv/yと設定):

建設作業員の外部被ばく線量は8.0mSv/yとなる。

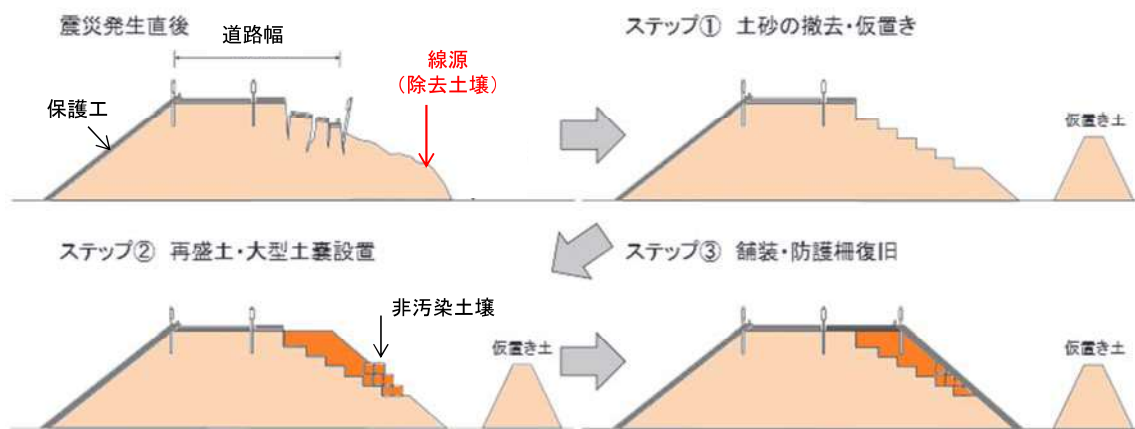
6-9

## 自然災害に対する評価

各再利用用途に対し、地震やゲリラ豪雨などの災害での破損・補修等の対策について調査し、事故時における作業員・公衆の被ばくを評価する。

### ■ 地震発生時の実例\*に基づく道路盛土に対する評価案

- 除去土壌が盛土として使用された場合



<線源> 崩壊によりむき出しになった除去土壌、仮置きされている除去土壌

<評価経路> 作業員(道路盛土補修)、公衆(周辺居住)の被ばく(外部・吸入・経口)

\*一般社団法人 日本建設機械施工協会,「東日本大震災に伴う水戸管内の高速道路の早期復旧への取り組み」,建設の施工企画(744),9-14(2012)に一部加筆

- 災害による破損の度合いをどのように設定すべきか?
- 海岸防災林盛土材への適用の際、災害による破損の度合いをどのように設定し、モデル化すべきか?
- 河川堤防盛土材への適用の際、豪雨による河川水位上昇に伴うパイピング破壊・浸透破壊を、海岸堤防に対しては津波による破壊等を評価対象として検討。

6-10