記入日　2019 年　5 月 24 日

会社・団体名	株式会社アムロン 英文名：AMRON CORPORATION			
技術・設備名	有害物質汚染（水質・土壌・廃棄物）の総合処理			
分類		（1）省エネルギー	○	（5）水処理
		（2）新エネルギー	○	（6）土壌汚染防止・土壌改良
		（3）大気汚染対策		（7）スマートシティ
		（4）循環経済	○	（8）その他
特徴（PRポイント）	様々なフィールド、種々の有害物質に対し最適なソリューションを提案。重金属類に対しては吸着、不溶化技術を中心とした処理を、農薬や化学肥料等に対しては洗浄技術を中心とした処理を、油等に対しては微生物を用いた技術を中心とした処理を提案可能。各処理技術を組わせることで難易度の高い複合汚染に対しても一括した提案が可能。			
具体的な省エネ・環境効果、経済性	現場に応じた最適且つ最良の対策をオーダーメイド的に立案。余剰コストが発生しない且つ環境に負担を掛けない計画を提案。各技術は日本トップクラスのものであり設定基準値は勿論のこと不検出レベルまでの処理を可能とする。例えばヒ素や鉛汚染土壌からの溶出濃度を 0.001mg/L 未満までに低減可能。			
概要・原理				
実績	会社ホームページ参考 http://www.amec.jp/ http://www.amec.jp/en/			

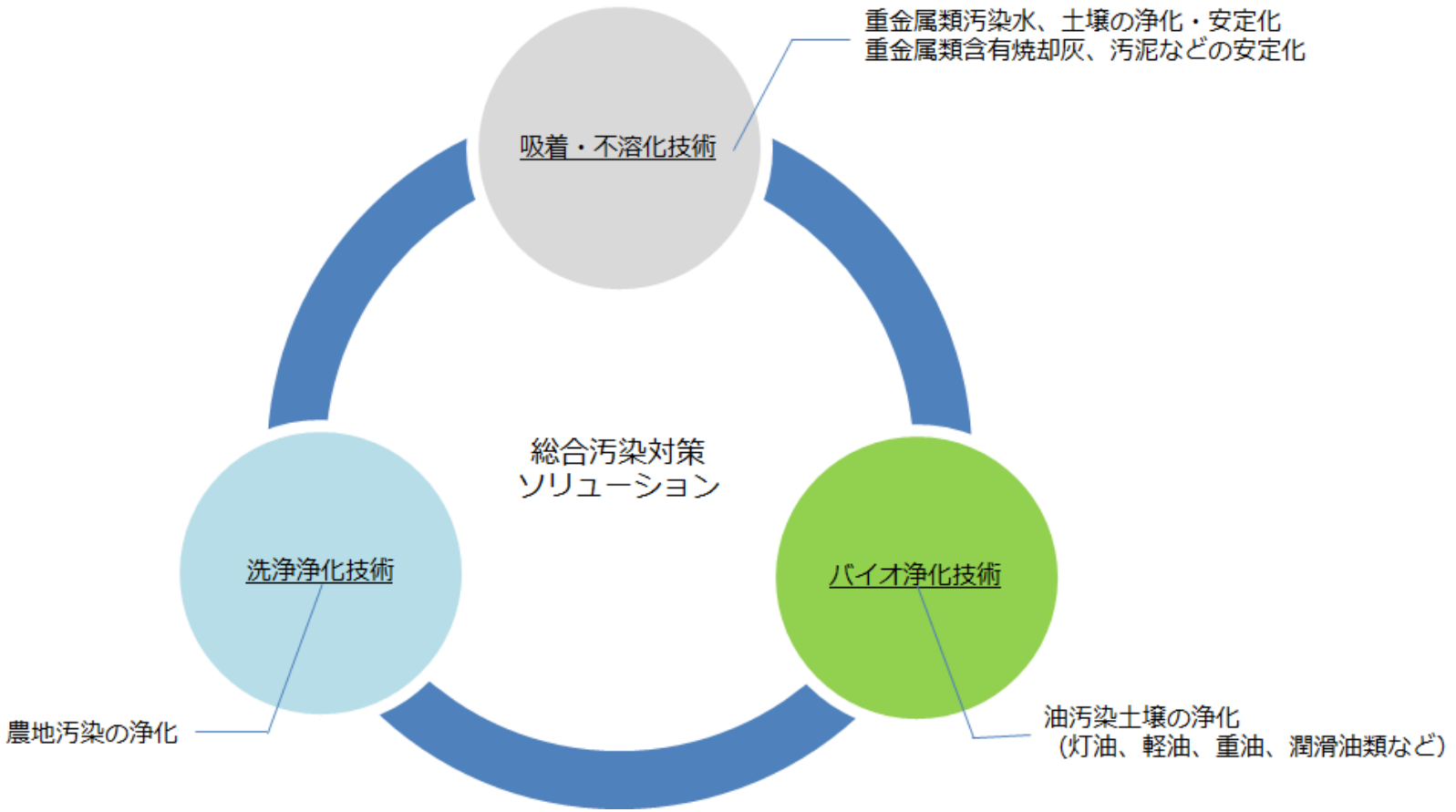
日本での連絡先	担当者名：初軼文 TEL：080-1992-0731 TEL：087-851-1551 FAX：087-821-1427 E-mail：ikedat@amron.co.jp 〒760-0060　香川県高松市末広町 7-21
Web　URL	http://www.amec.jp/ http://www.amec.jp/en/

環境汚染対策に関する御提案

株式会社アムロン

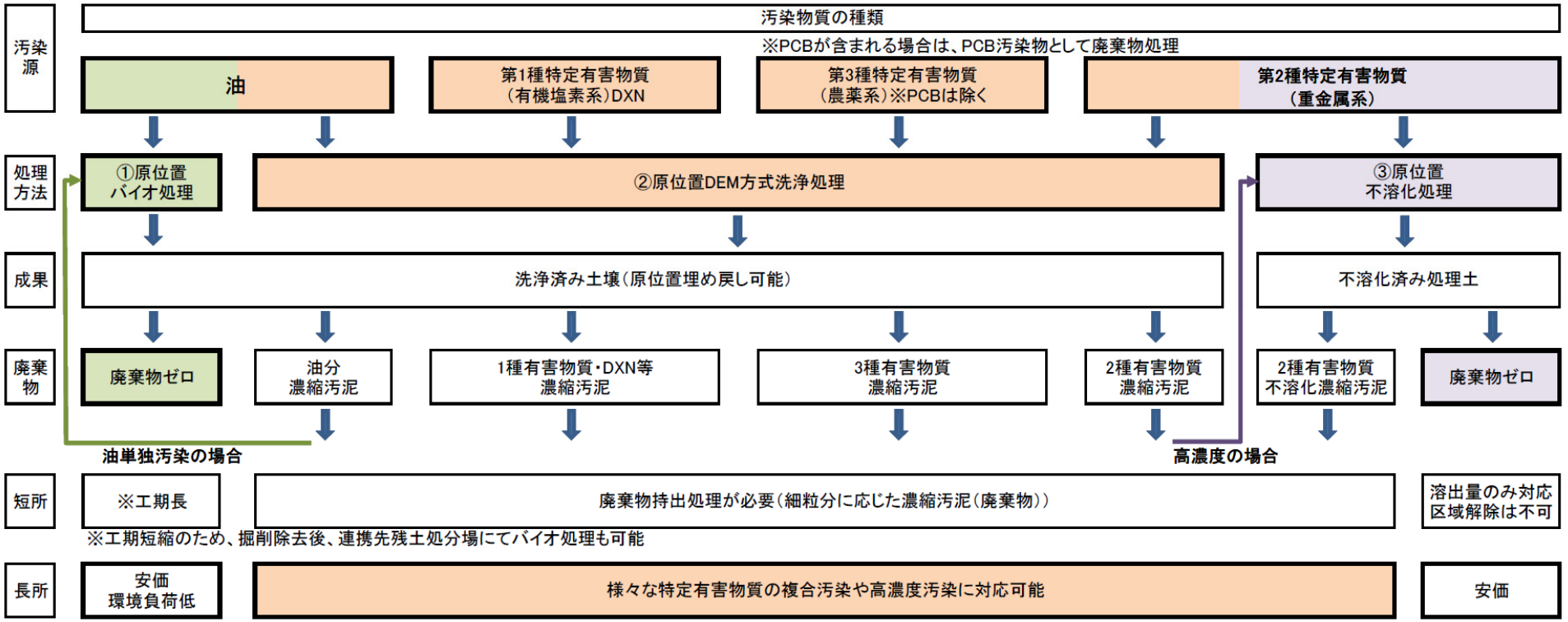


環境対策技術について



AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

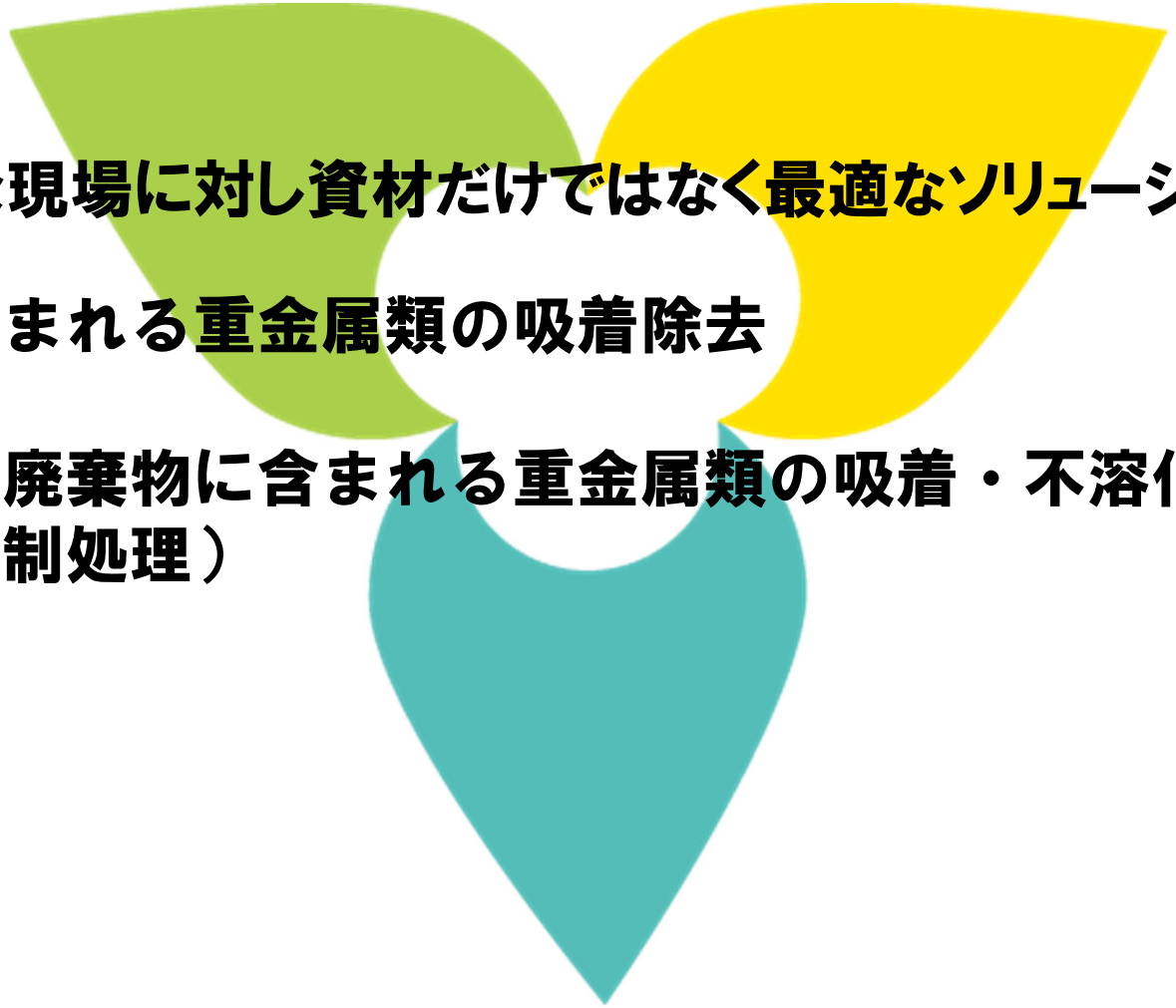
汚染処理体系図



あらゆる汚染状況に対応した原位置浄化が可能

AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

重金属汚染対策技術について



多種多様な現場に対し資材だけではなく最適なソリューションを提供

■水に含まれる重金属類の吸着除去

■土壌や廃棄物に含まれる重金属類の吸着・不溶化処理（溶出抑制処理）

AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

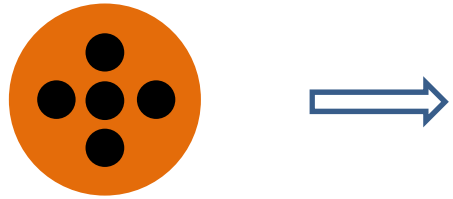
重金属類汚染について

通常環境下では土壌中に存在

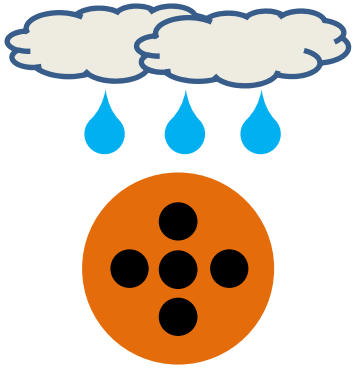
雨水等の接触により土壌内に水が侵入

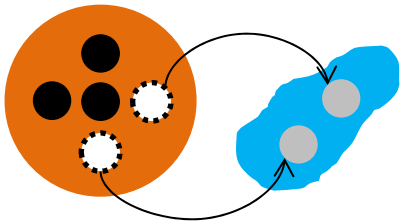
土壌中に存在していた重金属類の一部が溶解し
移動性を有する可溶性重金属類が発生

● 重金属類



直接摂取の可能性

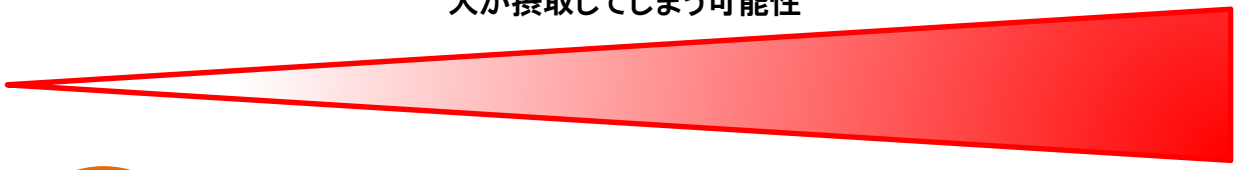


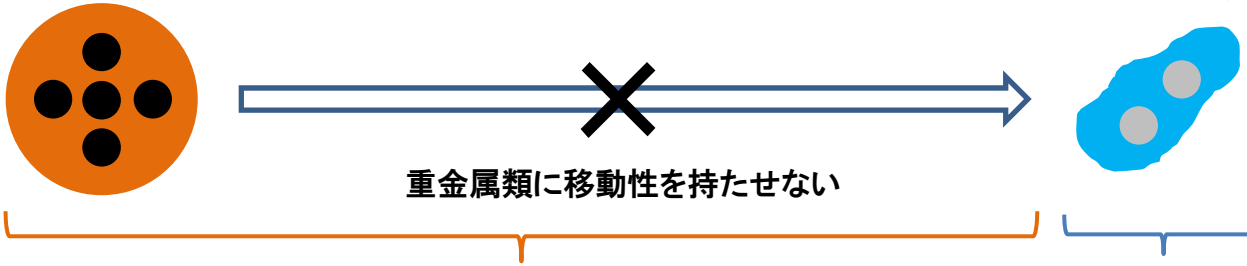


● 可溶性重金属類

直接摂取の可能性 ＋ 間接摂取の可能性

人が摂取してしまう可能性

小  大



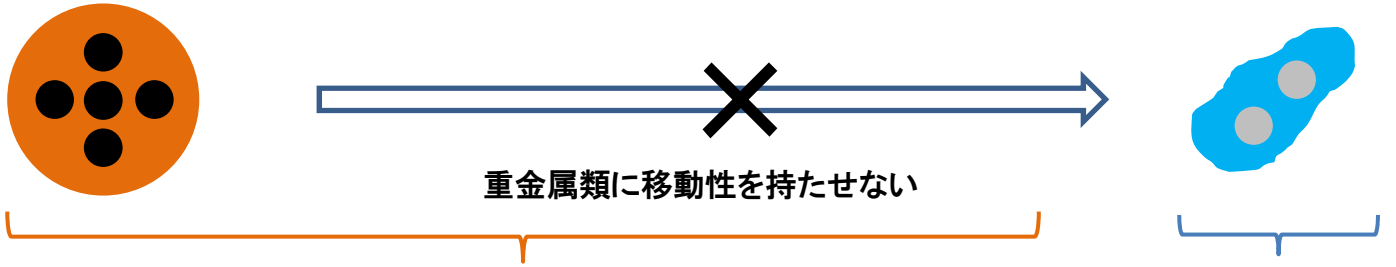
重金属類に移動性を持たせない

汚染土壌対策

汚染水対策

AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

代表的な開発製品

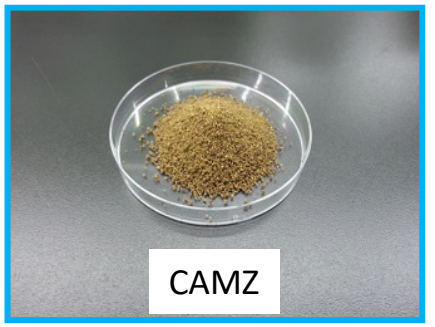


汚染土壌対策

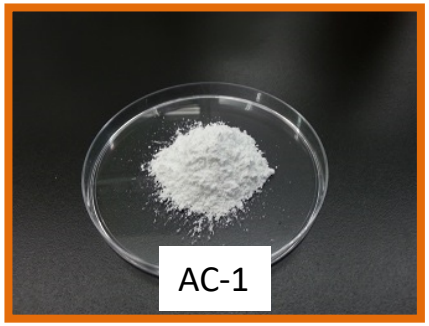
汚染水対策









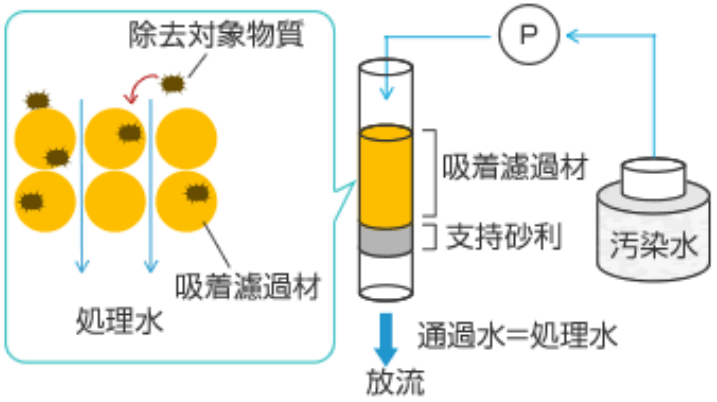




AMEC エイメック AMRON Environmental Consultation

汚染水処理について

吸着濾過方式



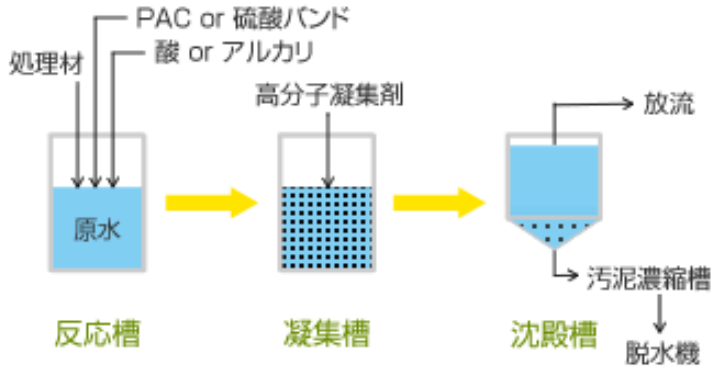
○低濃度汚染を不検出レベルにまで低減可能。

○処理工程数が少ない。

○連続処理が可能。

○フロックやスラッジが発生しない。

凝集沈殿方式



○中～高濃度汚染に対し有効。

○処理工程数が多い。反応、沈降時間が必要。

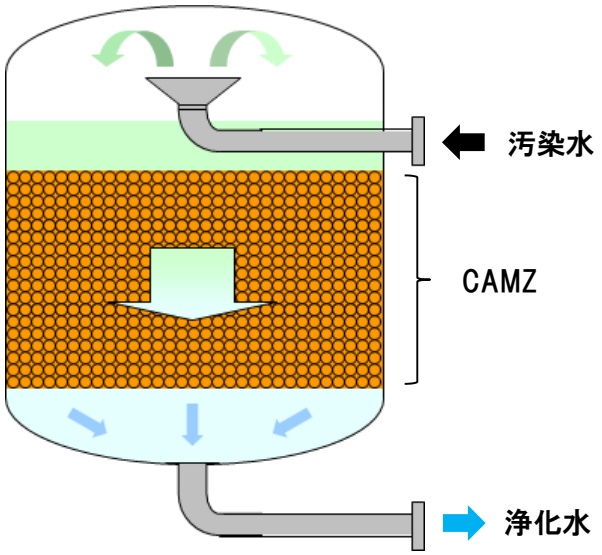
○反応、沈降時間が必要。

○フロックやスラッジの回収・処理が必要。

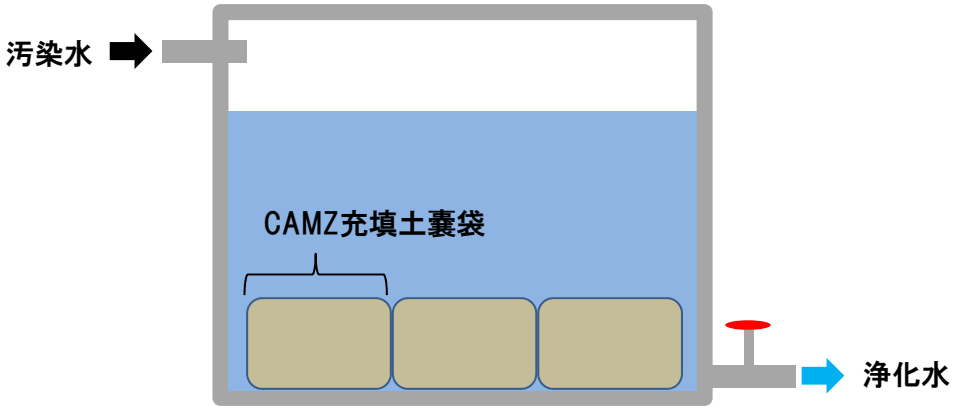
吸着濾過方式について

可溶性重金属類が含まれる汚染水との接触のみで効果を発動する為、特殊性を有する装置は必要としない。

ローケーションに応じた運転が可能

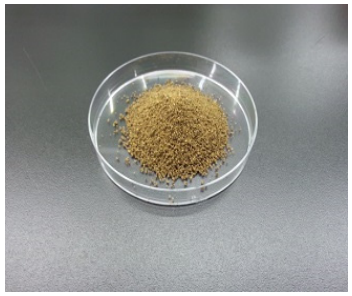


濾過装置を用いた使用例

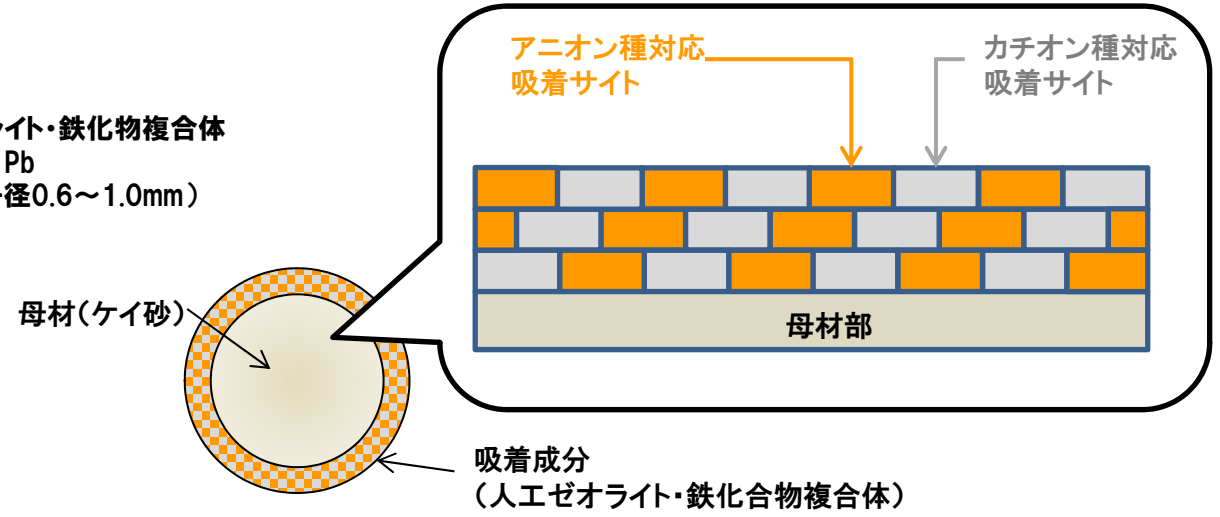


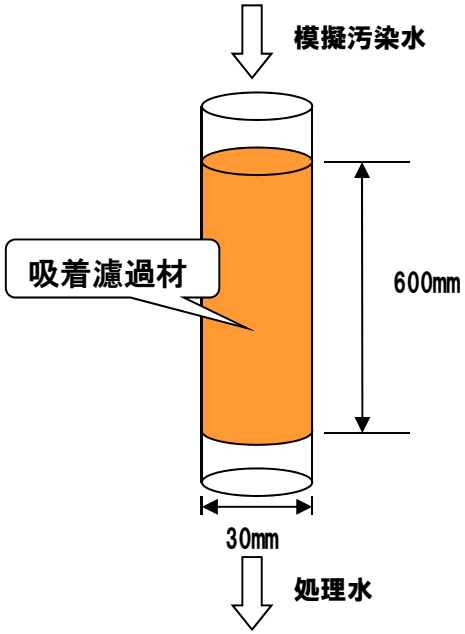
ピットを用いた使用例

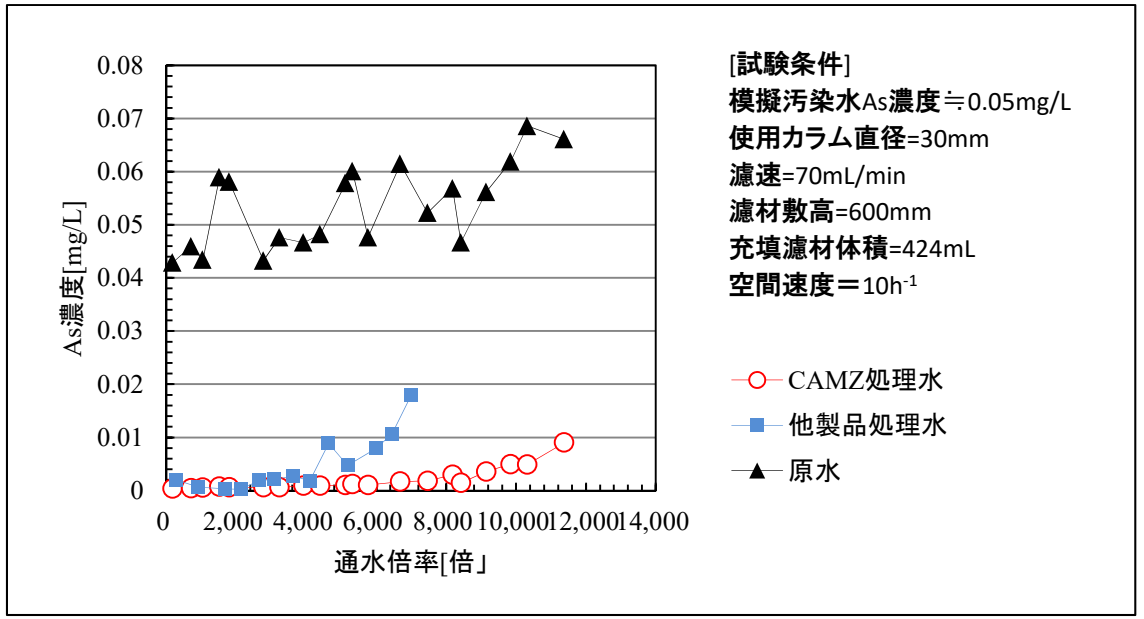
CAMZについて



CAMZ(カムズ)
【用途】 汚染水対策
【主成分】 人工ゼオライト・鉄化物複合体
【対象元素】 As、Se、Pb
【形状】 顆粒状(粒子径0.6～1.0mm)



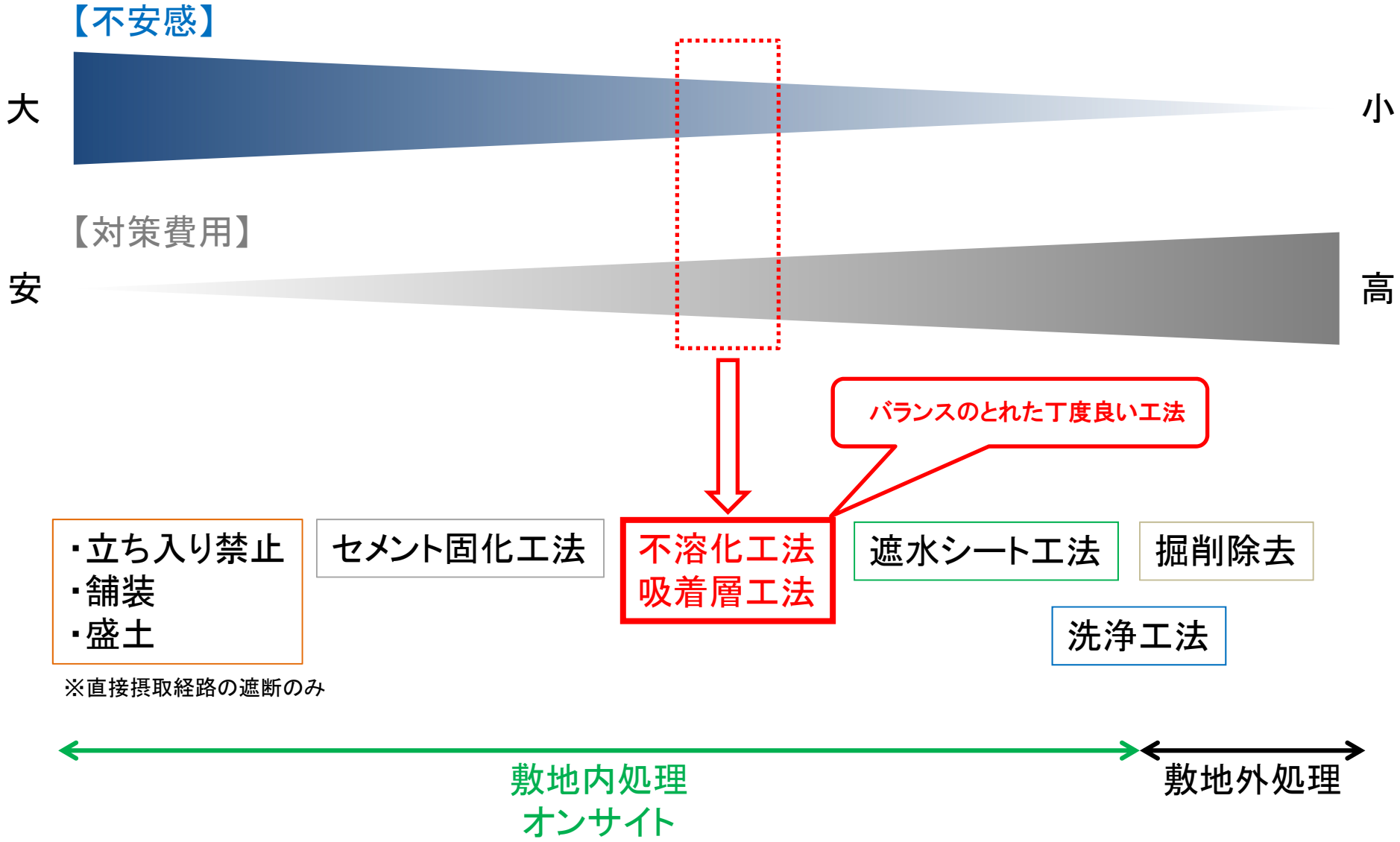




※通水倍率=通水量/濾過材体積

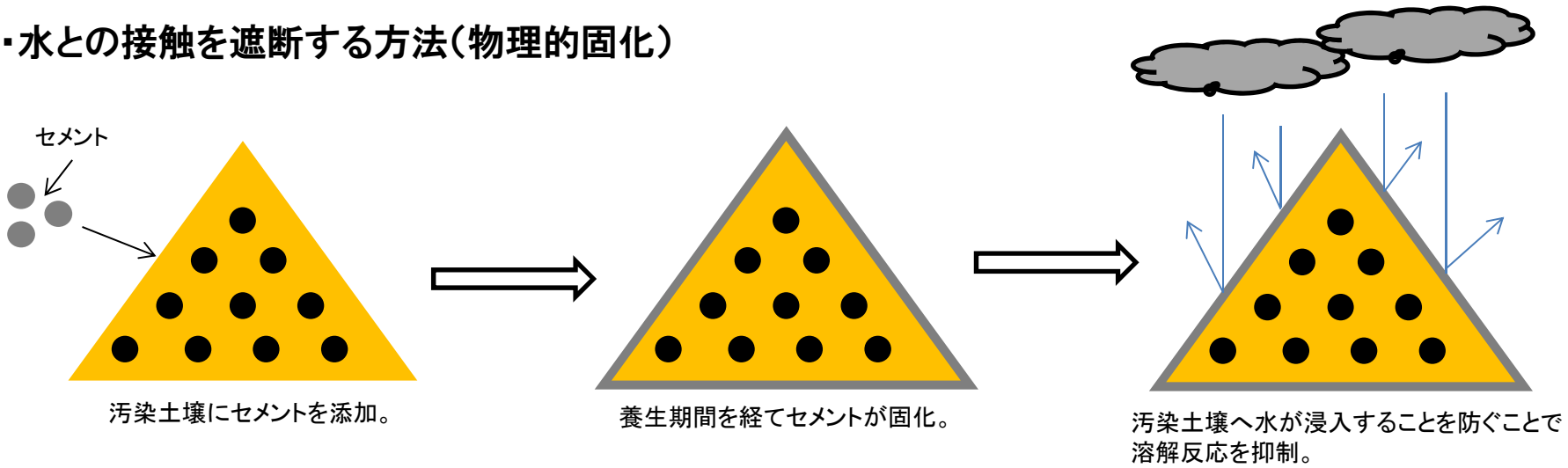
AMEC エイメック AMRON Environmental Consultation

汚染土壌対策における不安感の払拭と対策費用の関係

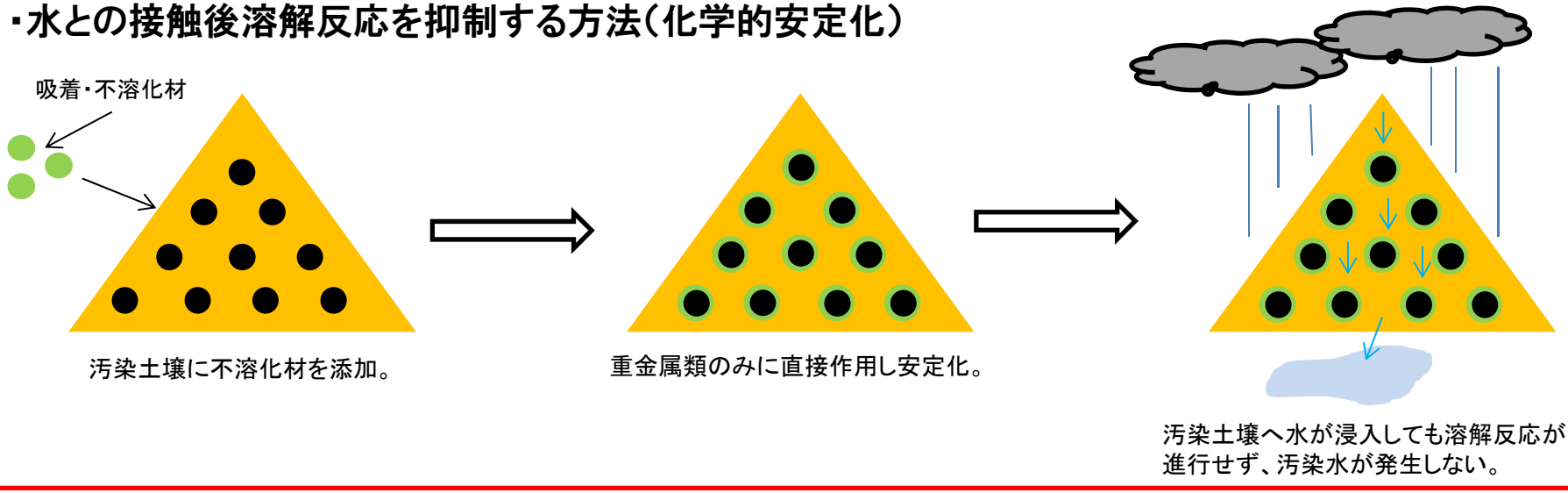


不溶化工法について

・水との接触を遮断する方法（物理的固化）

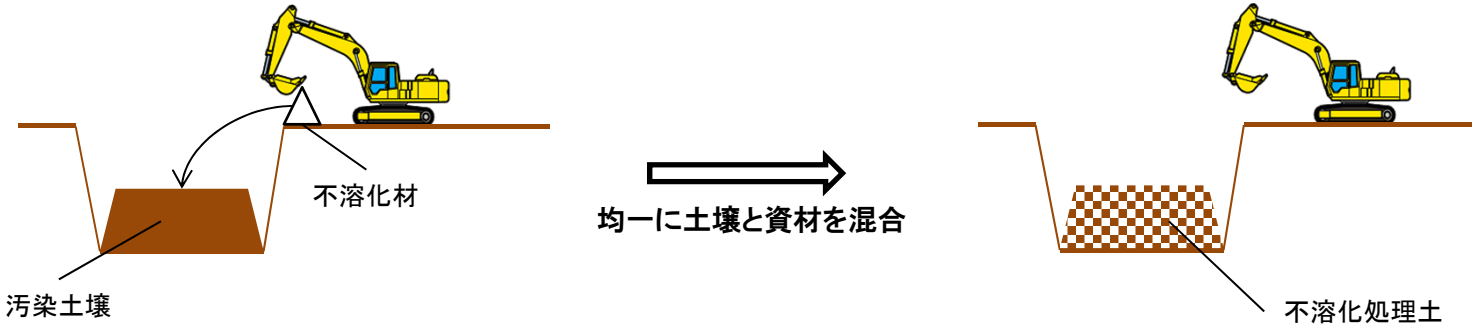


・水との接触後溶解反応を抑制する方法（化学的安定化）



不溶化工法の施工について

・汚染土壌と資材を混合するだけで効果を発動。
・特殊な操作は必要とせず汎用土木機で施工可能。
・資材添加率のとしては20～50kg/m3。
・養生期間を必要とせず、即効性に優れる。

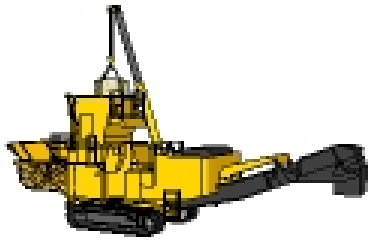




バックホー



スタビライザー

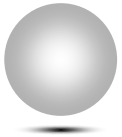


自走式土質改良機

CAMZ-Sについて



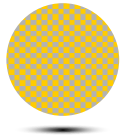
CAMZ-S(カムズ・エス)
【用途】 汚染土壌対策(不溶化工法)
【主成分】 人工ゼオライト・鉄化物複合体
【対象元素】 As、Se、Pb
【形状】 スラリー状



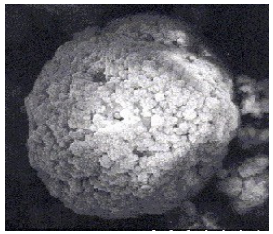
人工ゼオライト

表面部特殊加工

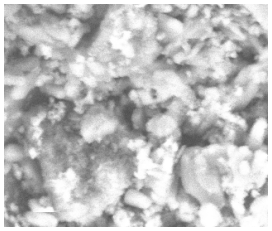
・低結晶性鉄化合物複合体の添着
・人工ゼオライト表面部の電荷変更



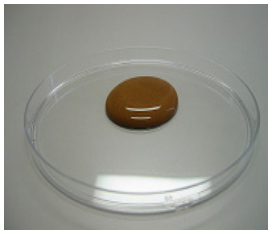
CAMZ-S



中部電力㈱製人工ゼオライトシーキュラス
電子顕微鏡画像

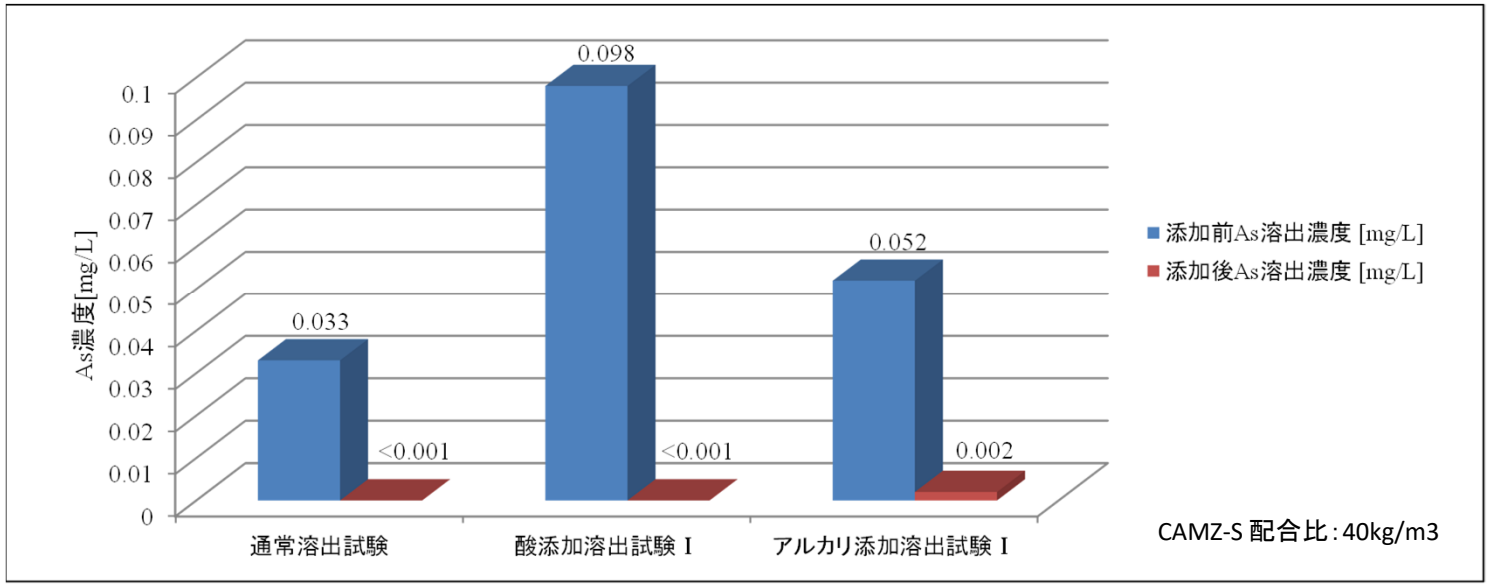


CAMZ-S電子顕微鏡画像



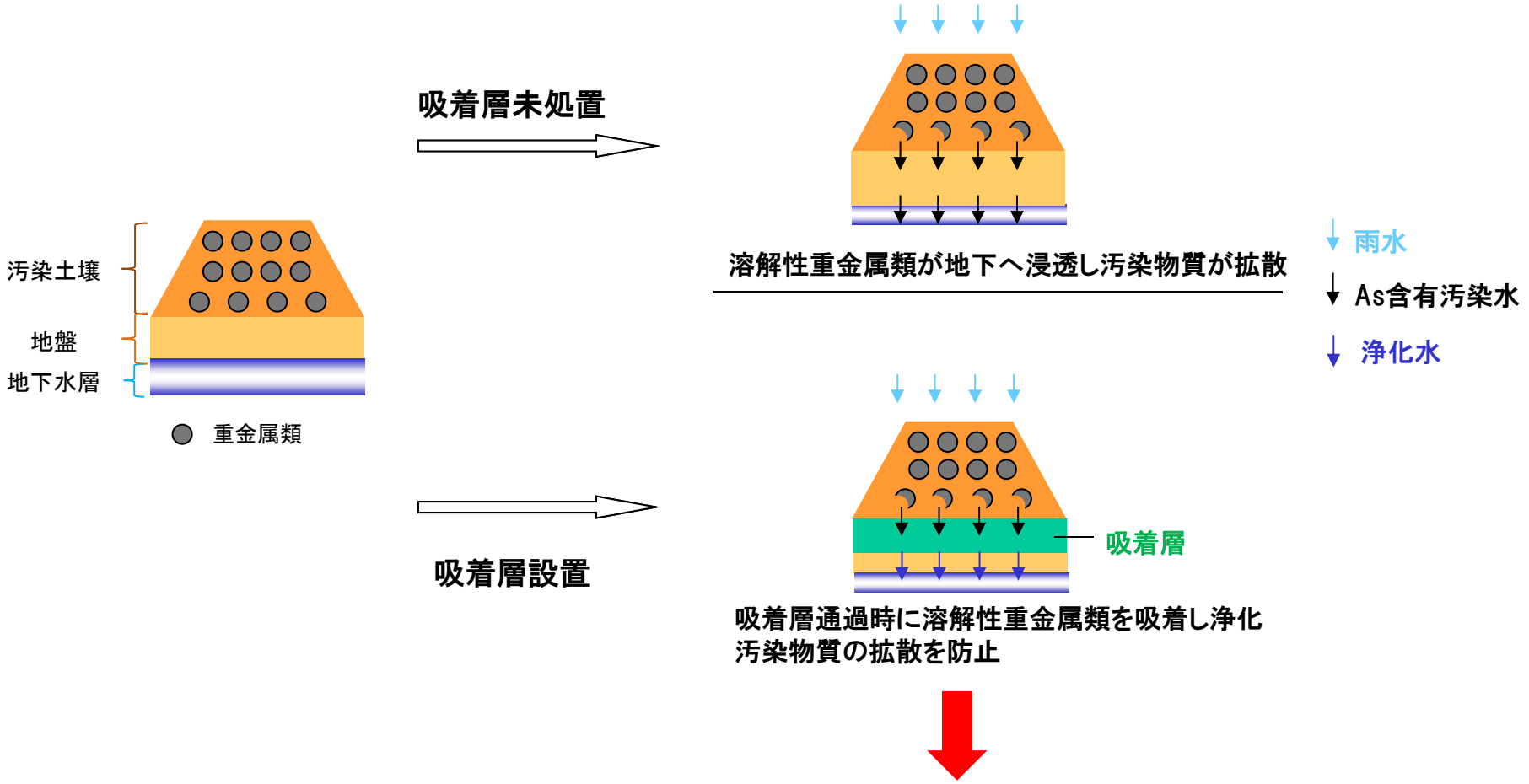
CAMZ-S外観
含水率：約78%
スラリーpH：3.5～4.5
見掛け比重：1.15g/mL

【溶出抑制効果検証試験】
①模擬汚染土壌にCAMZ-Sを所定量添加し均一に混合する。
②1晩養生後、2mmのメッシュを用いて篩い分けを行う。
③篩い分けされた処理土を試料とする。
④試料に対し環境省告示第46号溶出試験、酸・アルカリ添加溶出試験を行う。
⑤溶出試験により得られた溶出液のAs濃度を測定する。



AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

吸着層工法について

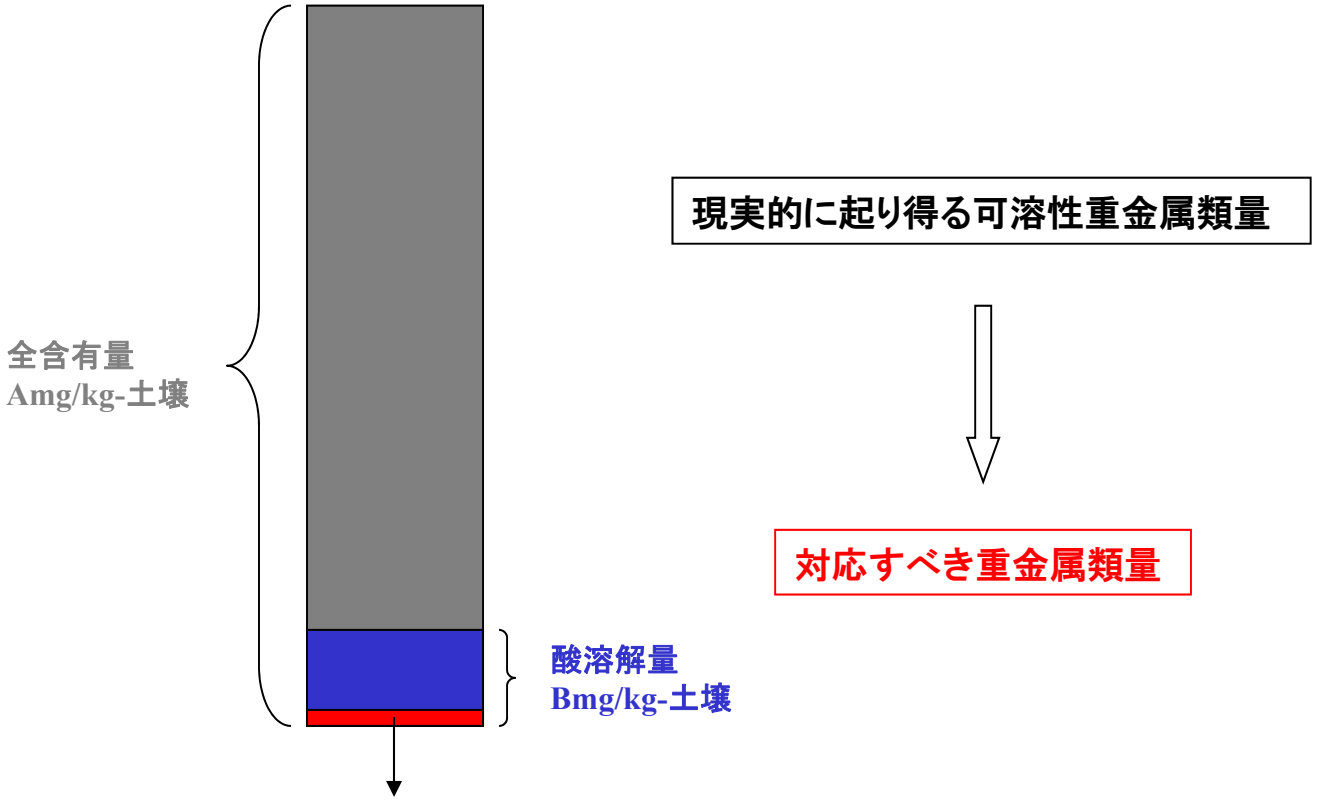


発生してしまった溶解性重金属類だけに作用し、**拡散経路の遮断**を図る。
浸出水の流れを変えることなく**重金属類のみ**を捕捉。

吸着層工法について（概念）

通常環境において汚染土壌に含まれる重金属類量の**全てが溶出することはなく**
汚染拡散の原因となる**可溶性重金属類量は全含有量の一部**である。
従って汚染土壌からの可溶性重金属類量を把握することが必要となる。

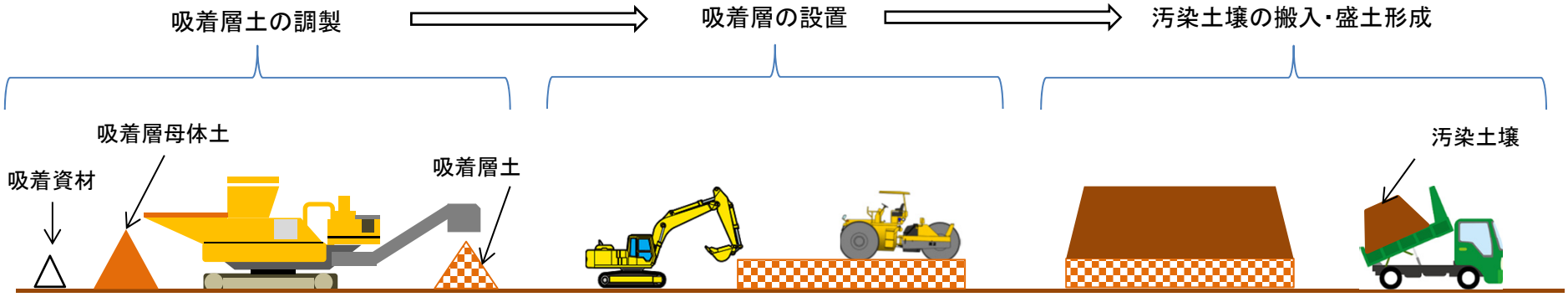
連続溶出試験等により汚染土壌から検出され得る可溶性重金属類量を推定する。



AMEC エイメック AMRON Environmental Consultation

吸着層工法の施工について

・吸着層は母体土と資材の混合するのみ。
・吸着層の形成は特殊な操作は必要とせず汎用土木機で施工可能。
・資材添加率のとしては20～50kg/m3-母体土。
・吸着層形成後は連続的に汚染土壌を搬入可能。

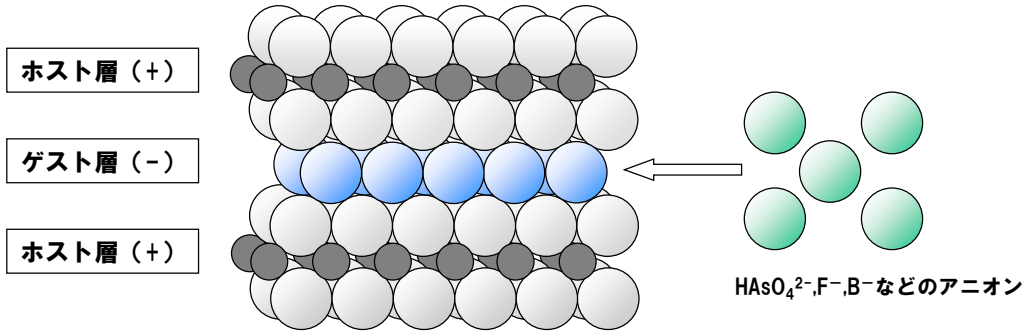


トンネル工事に伴い発生する大量の重金属汚染土壌対策に有効

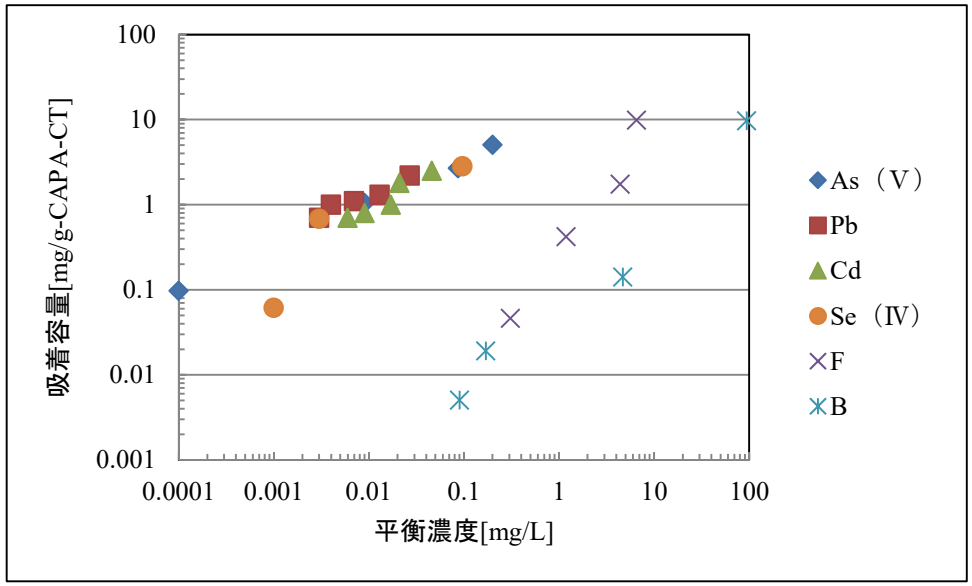
CAPA-CTについて



CAPA-CT(キャパ・シーティー)
【用途】汚染土壌対策(不溶化工法、吸着層工法)
【主成分】人工ゼオライト・層状複水酸化物複合体
【対象元素】As、Se、Pb、Cd、F、B
【形状】粉末状



様々なアニオンがゲスト層を構成しているアニオンと交換し、ゲスト層部にインターカレーションされる。

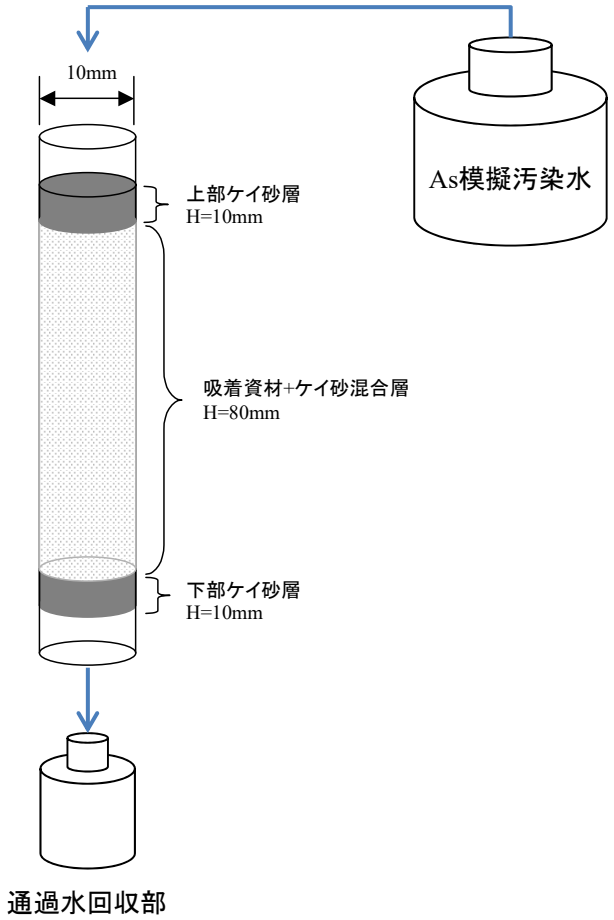


【模擬汚染水吸着バッチ試験】
①所定濃度に調整した模擬汚染水にCAPA-CTを所定量添加。
②24時間振とう。
③0.45μmメンブレンフィルターで濾過。
④得られた濾液の濃度を測定。

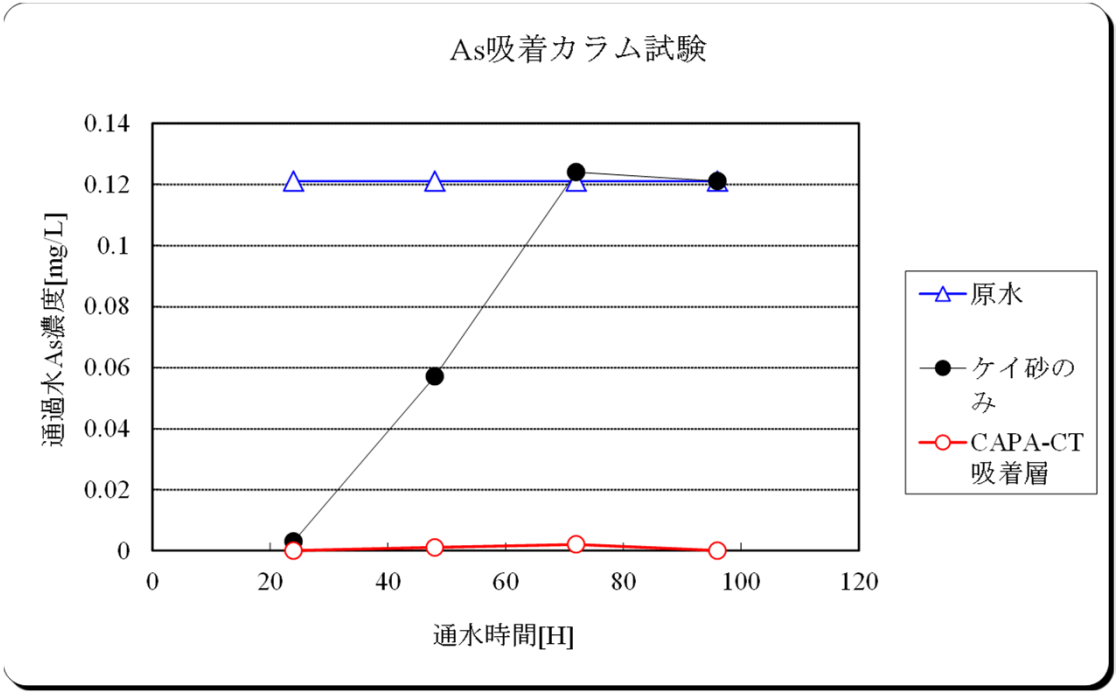
※吸着容量算出式
[原水濃度－平衡濃度]×溶液量／添加吸着材量

AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

CAPA-CTについて



【カラム試験条件】
カラム直径=10mm
ケイ砂粒子径=5号
CAPA-CTとケイ砂混合比=0.05:1（重量比）
CAPA-CT量=0.5g　混合ケイ砂量=10g
ケイ砂混合資材敷高=80mm
上部、下部ケイ砂層敷高=10mm
模擬汚染水注入速度＝100mL/24h
模擬汚染水濃度=0.121mg/L（$Na_2HAsO_4 \cdot 7H_2O$を用いて調製）



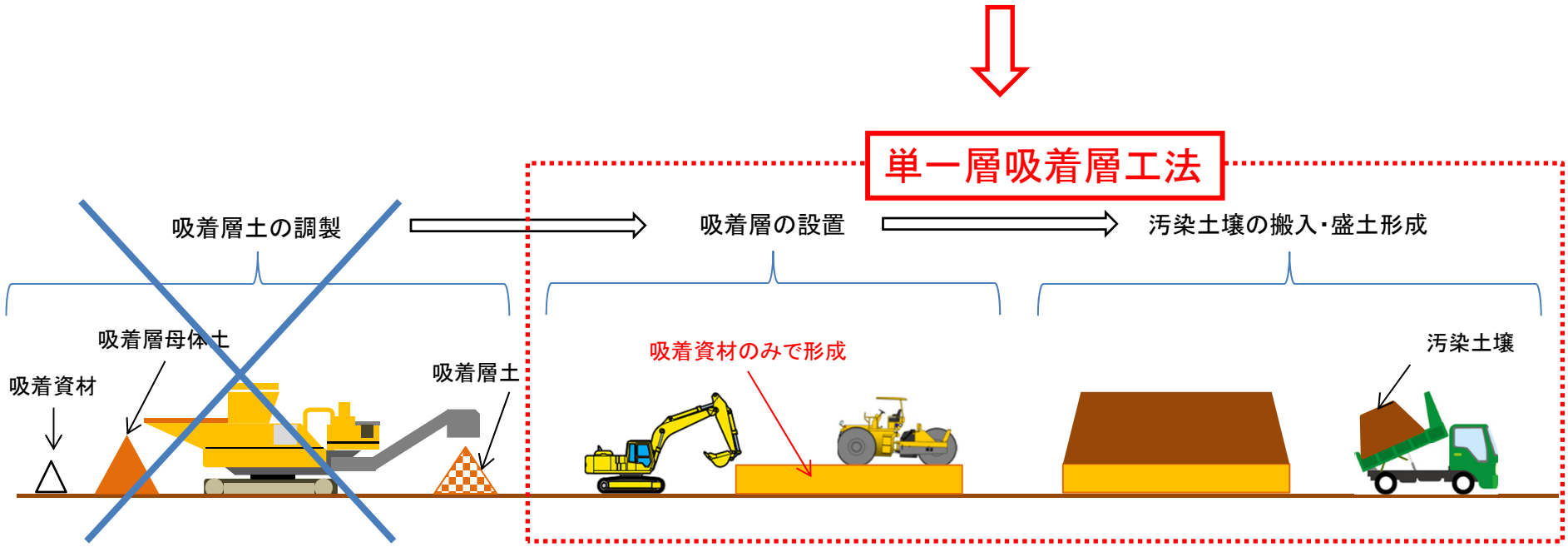
AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

吸着層工法の進化形

■吸着層工法に関する懸念事項
- 浸出水の流れが不規則な場合対応できているのか。
- 吸着層内の吸着成分が均一に混合されているのか。
- 経年に伴い吸着層部分の透水性低下は起こらないのか。

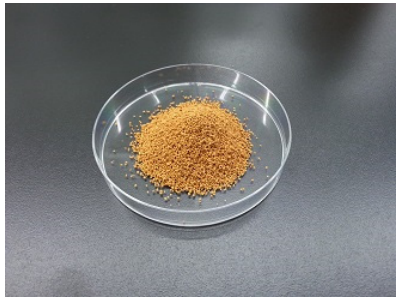
■吸着層工法における課題
- 母体土が必要。
- 母体土と吸着資材の相性確認が必要。
- 母体土との混合作業が必要。
- 一定量毎の吸着層の品質管理が必要。

吸着資材のみで吸着層を形成させることで解消



AMEC エイメック AMRON Environmental Consultation

吸着層工法の進化形

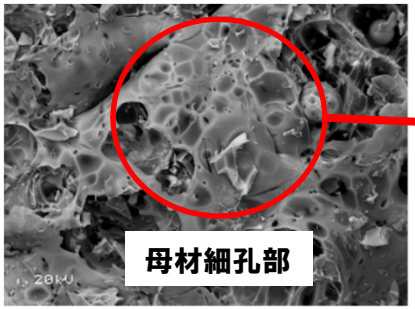


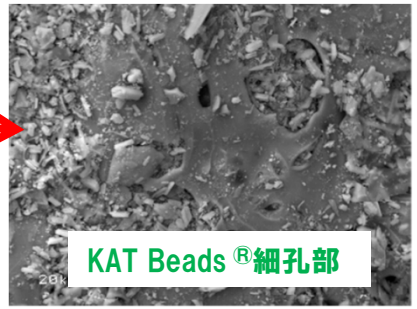
KAT Beads ®（カットビーズ）
【用途】 汚染土壌対策（混合土吸着層工法、単一層吸着層工法）
【主成分】 人工ゼオライト・鉄化合物・多孔性無機物複合体など
【対象元素】 As、Se、Pb、Cd、F、B
【形状】 粉末状



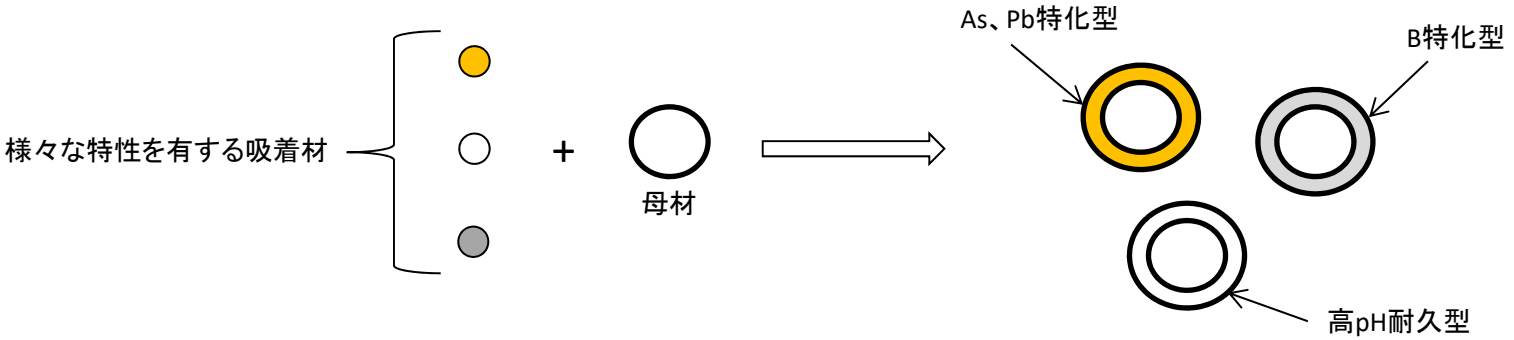
吸着資材を母材に添着







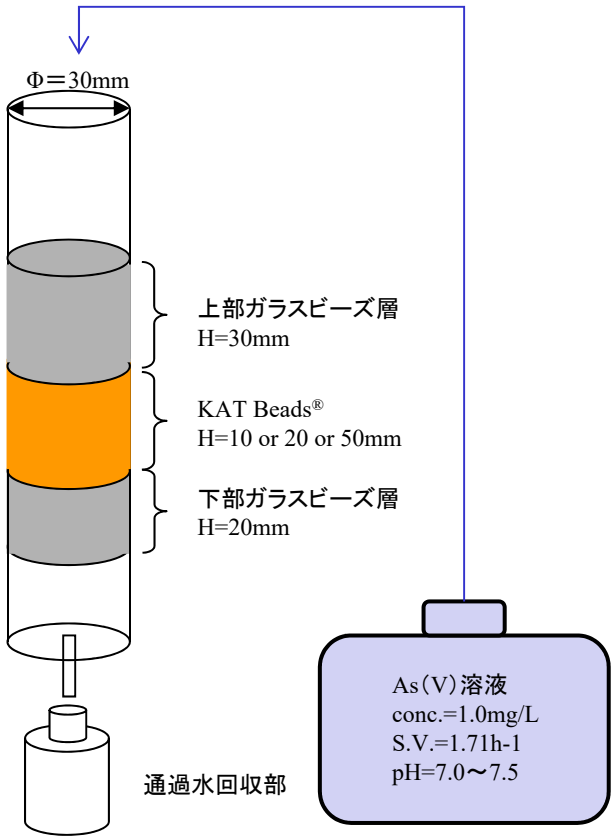
母体の表面部・細孔内部に吸着成分が添着

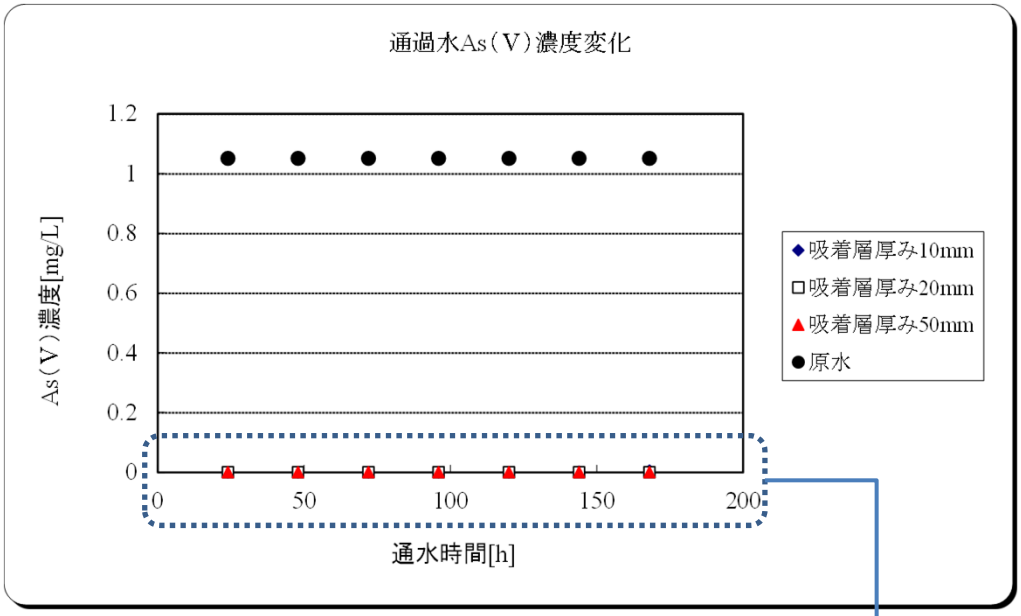


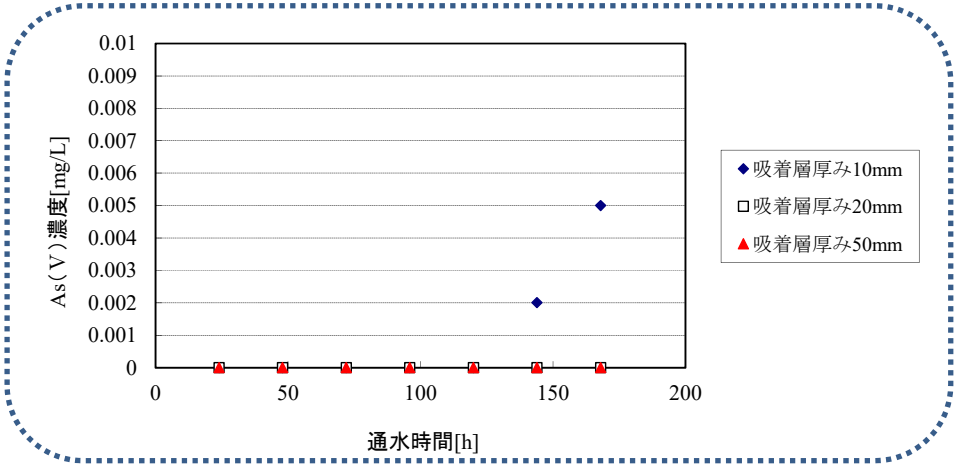
対象汚染物質の種類や組み合わせ、状態に応じて最適なカスタマイズが可能

AMEC エイメック AMRON Environmental Consultation

吸着層工法の進化形







項目	吸着層厚み	注入As溶液濃度	S.V.	注入期間
単位	(mm)	(mg/L)	(h-1)	(day)
設定値	10、20、50	1.0付近	1.71	7

AMEC エイメック AMRON Environmental Consultation

実績（汚染水関連）

場所	用途	処理前As濃度	処理後As濃度	CAMZ使用量	処理水量
東日本	井水中のヒ素処理 （自家水道として利用）	0.106mg/L	<0.001mg/L	3.0m^3	200m^3/day
中部	井水中のヒ素処理 （自家水道として利用）	0.026mg/L	<0.001mg/L	0.4m^3	60m^3/day
関東	温泉水中のヒ素処理	0.177mg/L	<0.001mg/L	0.4m^3	24m^3/day
中部	工場排水中のヒ素処理	0.01～0.1mg/L	<0.001mg/L	1.0m^3	60m^3/day
関西	工場廃水中のヒ素・セレン 複合汚染水処理	As、Seともに 0.1～0.2mg/L	As、Seともに <0.001mg/L	0.6m^3	120m^3/day
東日本	処分場内排水中のヒ素処理	非公開	非公開	0.3m^3	非公開
関東	汚染土仮置き場浸出水対策	非公開	非公開	0.4m^3	非公開

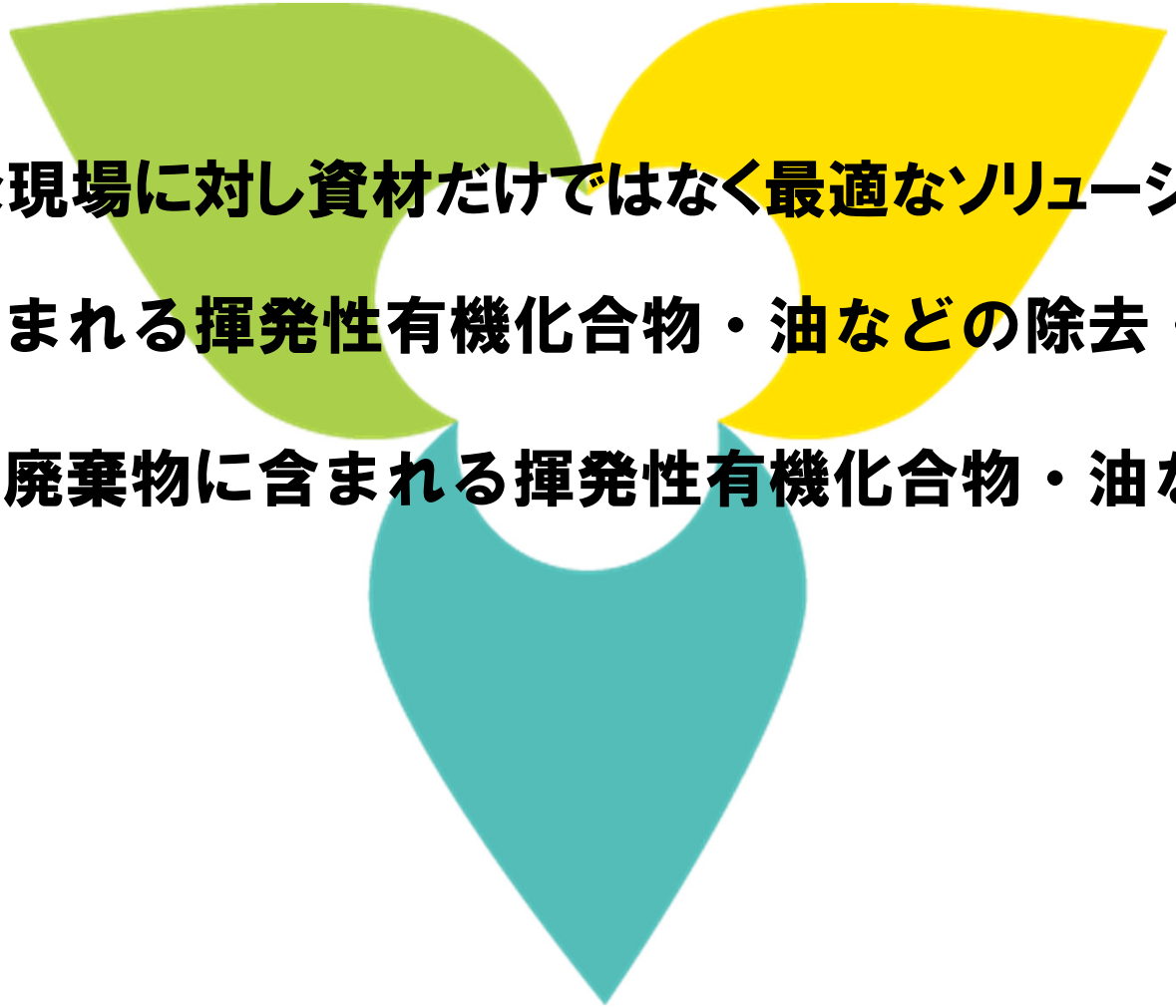
実績（汚染土壌関連）

場所	施主	目的	対象物質	処理対象量	使用薬剤	処理前濃度 [mg/L]	処理後濃度 [mg/L]
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As	2,000m^3	CAMZ-S	0.073	<0.001
四国	公共	用水路工事に伴う発生土処理	As	1,000m^3	CAMZ-S	0.03	<0.001
中部	民間	工場跡地汚染土処理	As	1,500m^3	CAPA-CT	0.024	<0.001
九州	公共	自然由来汚染土処理	As,Se,B	200,000m^3	CAPA-CT	As:0.018 Se:0.012 B:1.30	As:0.001 Se:0.001 B:0.40
西日本	公共	自然由来汚染土処理	As	10,000m^3	CAMZ-S	0.051～0.102	<0.001
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As	30,000m^3	CAPA-CT	0.068	0.002
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As	10,000m^{3}以上	CAPA-CT	0.03～0.04	<0.001
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As	10,000m^{3}以上	CAPA-CT	0.07	<0.001
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As	10,000m^{3}以上	CAPA-CT	0.06～0.09	<0.001
中部	公共	自然由来汚染土処理	As、Cd	500m^3	AC-1	As:0.02 Cd:0.012	As:<0.001　Cd:<0.001
中部	公共	自然由来汚染土処理	As	1500m^3	AC-1	0.04	<0.001
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As	10,000m^{3}以上	CAPA-CT	0.06～0.09	<0.001
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As	非公開	KAT Beads	0.06～0.09	<0.001
西日本	公共	自然由来汚染土仮置き場対策	As	非公開	KAT Beadsマット	0.022	<0.001
東日本	公共	自然由来汚染土仮置き場対策	As	3,000m^3	KAT Beadsマット	0.11	<0.001
東日本	公共	自然由来汚染土処理	As、Pb	10,000m^{3}以上	CAPA-CT	As:0.12 Pb:0.09	As:<0.001　Pb:<0.001

実績（廃棄物関連）

場所	施主	目的	対象物質	処理対象量	使用薬剤	処理前濃度［mg/L］	処理後濃度［mg/L］
四国	民間	リサイクル品原料用煤塵の重金属処理	F、Cr^{6+}	20m^3/day	AC-1	F:1.1 Cr^{6+}:0.85	F:0.2 Cr^{6+}:0.01
四国	民間	ペーパースラッジ灰の不溶化処理	F、B	非公開	AC-1	F:1.2 B:4.2	F:<0.8 B:<1.0
中部地区	民間	酸化スラグの不溶化処理	F、Se、Cr^{6+}	現地試験	AC-1	F:5.6、Se:0.56、Cr^{6+}:0.06	F<0.8、Se<0.01、Cr^{6+}:<0.05
中部地区	民間	溶融処理ダストの不溶化処理	Pb、Cd	現地試験	AC-1	Pb:2.1 Cd:14	Pb:<0.01 Cd:<0.01
西日本	民間	汚泥の不溶化処理	As	非公開	CAPA-CT	As:0.017	As:<0.001

洗浄･微生物浄化技術について



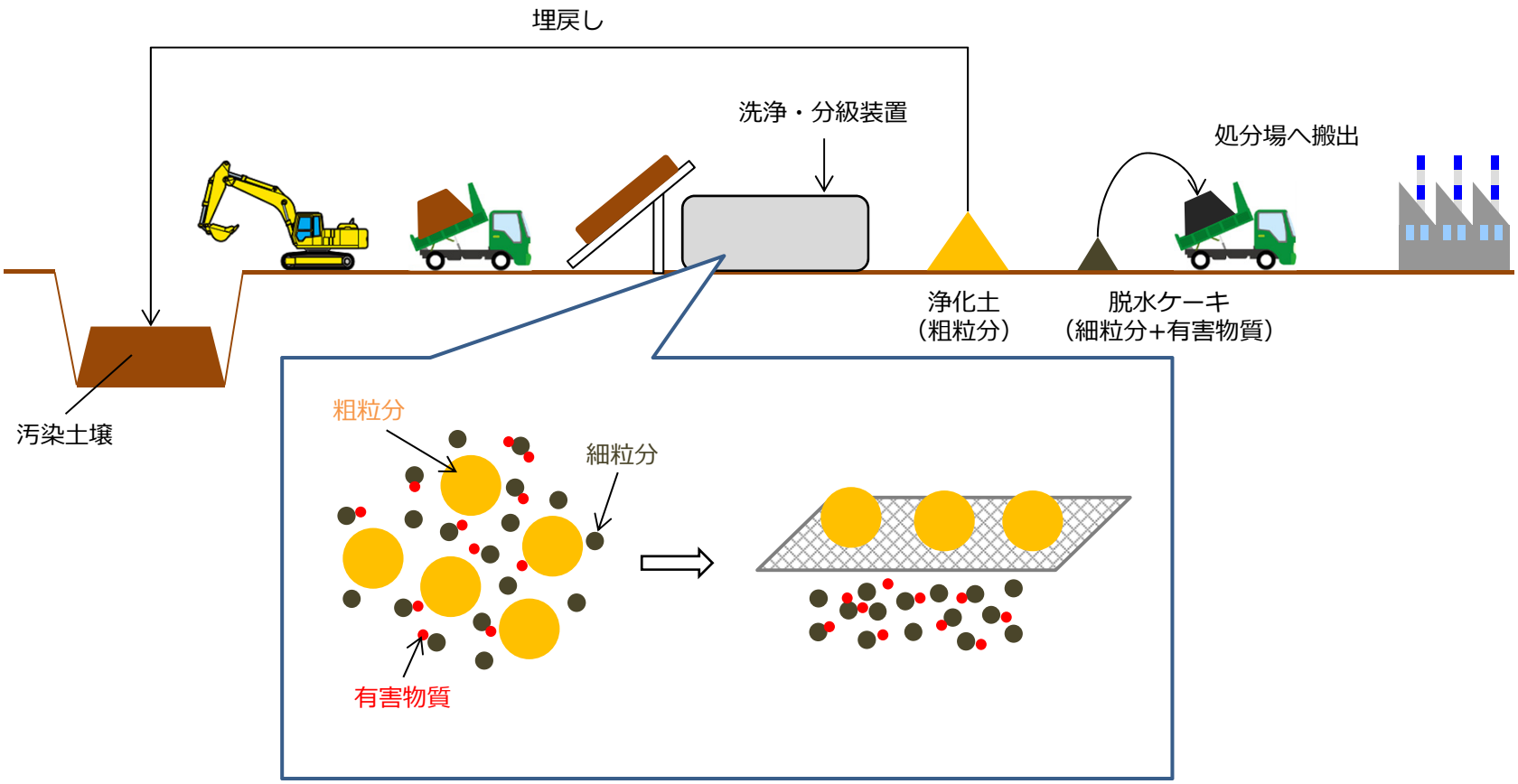
多種多様な現場に対し資材だけではなく最適なソリューションを提供

■水に含まれる揮発性有機化合物・油などの除去・分解

■土壌や廃棄物に含まれる揮発性有機化合物・油などの除去・分解

AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

洗浄工法の概念

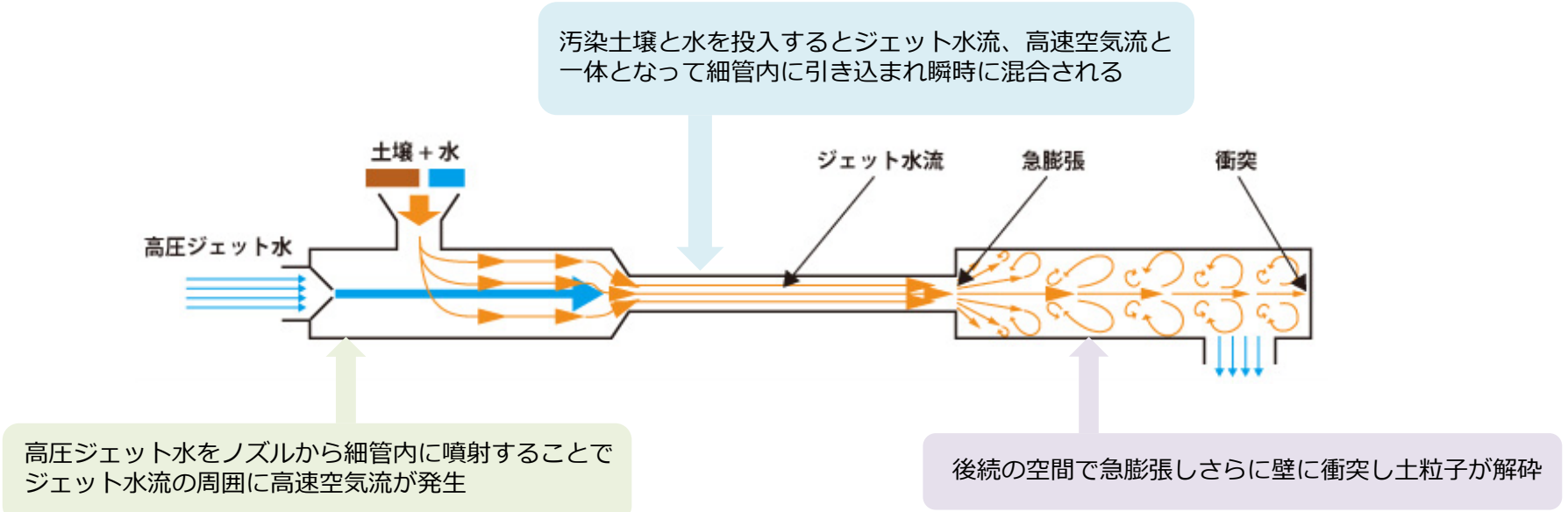


汚染土壌を洗浄・摩砕することで粒径により分級し、有害物質が吸着している粒径区分を分離させる。
溶解性の高い有害物質は洗浄液中に溶解させ土壌より抽出する。

既保有技術である吸着・不溶化技術と組み合わせることであらゆるパターンの汚染に対して提案が可能に

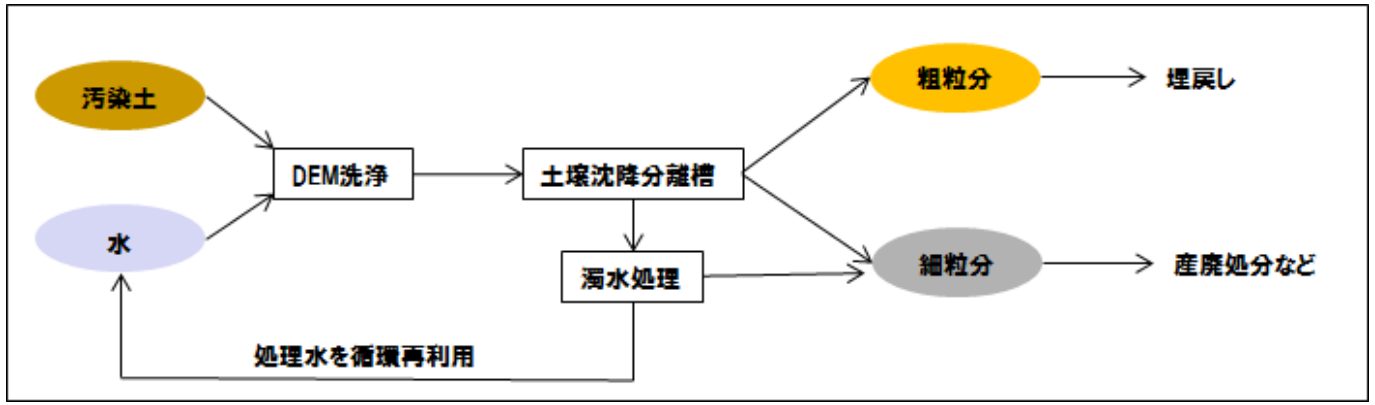
高性能洗浄装置DEMについて

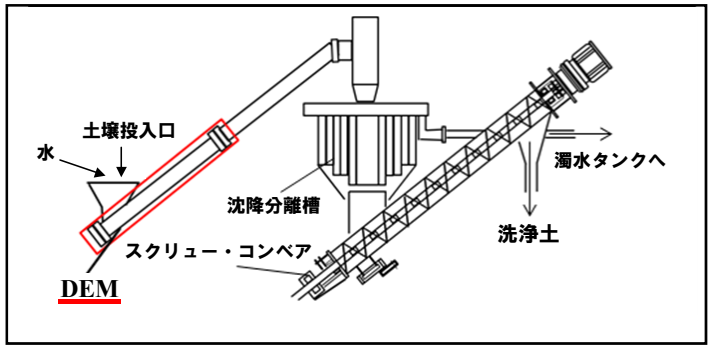
■高性能洗浄装置DEM
高圧ジェット水を用いた新規洗浄装置であり、従来の洗浄装置よりも極めて高いパフォーマンスを有する。
シンプル且つコンパクトな装置であり様々なロケーションに応じた運転が可能となる。



一般的な汚染土壌洗浄（トロンメル、ドラムウォッシャー等を用いた方法）とは異なる全く新しい革新的な技術

DEMを用いた汚染土壌洗浄処理の概要







■土壌
DEMに投入された後、沈降分離槽により分級される。
分級された粗粒分（砂礫）は浄化確認調査により基準値適合を確認した後浄化土となる。
細粒分は凝集沈殿を経てフィルタープレス、ベルトプレスにより脱水ケーキとして排出される。

■有害物質
細粒分に多数存在しており脱水ケーキに濃縮される。
第一種特定有害物質や水への溶解度の高い有害物質（六価クロムやシアン化合物など）は洗浄水へ移行する為、排水処理が必要。

■排水
洗浄水が排水として発生。適正な処理を施した後再び洗浄水として利用することも可能。

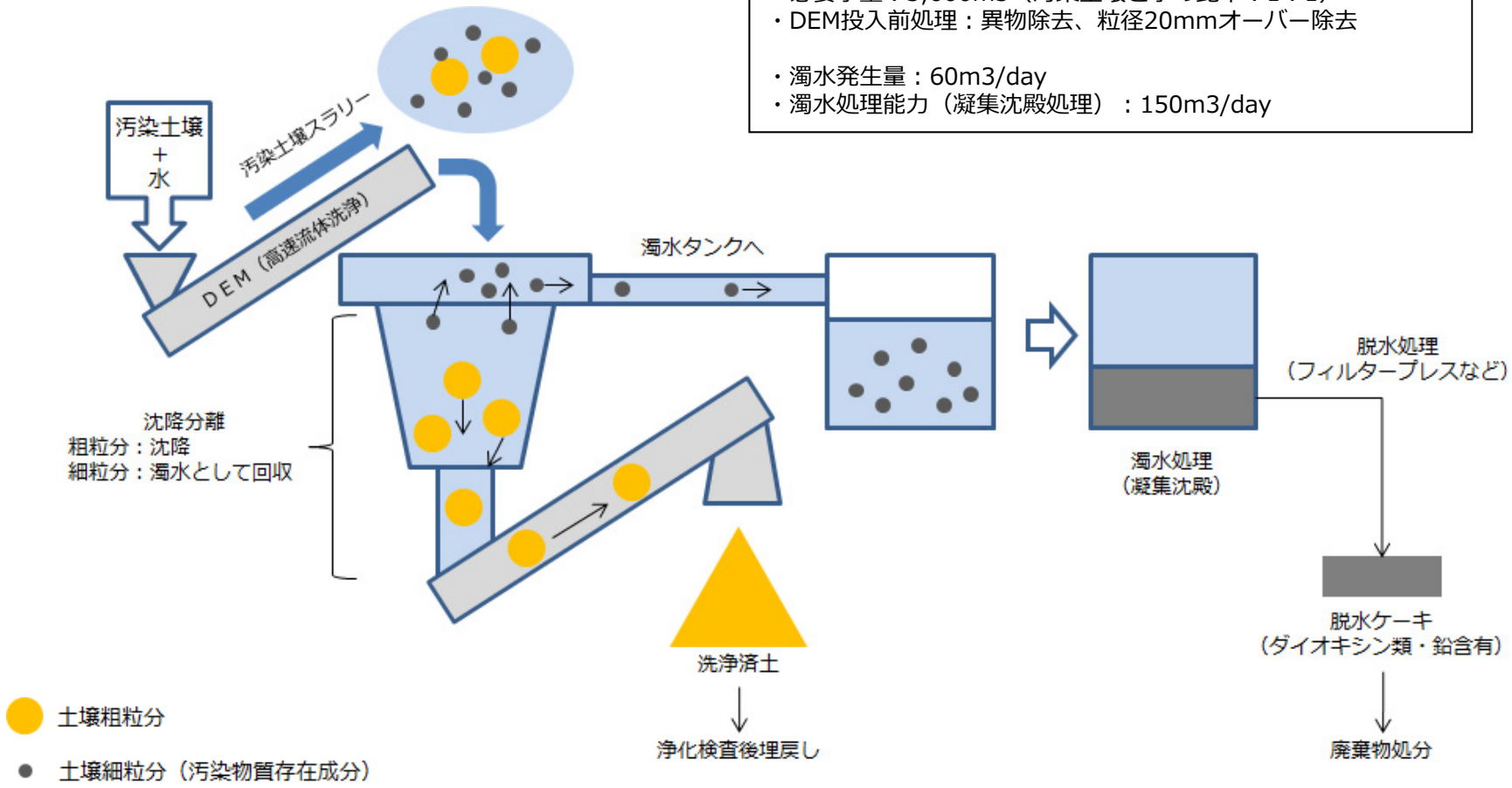
処理事例の紹介

■事例A
ダイオキシン類及び鉛の複合汚染土壌（基準値10倍超過）

・処理対象土量：約2,000m3（嵩比重1.8と仮定すると3,600t）

・必要敷地面積：15m×15m
・DEM設置数：1台（60t/dayスペック品）
・必要水量：3,600m3（汚染土壌と水の比率：1：1）
・DEM投入前処理：異物除去、粒径20mmオーバー除去

・濁水発生量：60m3/day
・濁水処理能力（凝集沈殿処理）：150m3/day



事例A（ダイオキシン類及び鉛複合汚染土壌2,000m^3≒3,600t）　処理期間：約60日

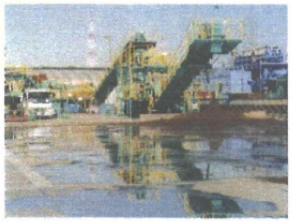
高速流体洗浄装置DEMの国内実績

実績1

土壌洗浄

油汚染土

- 東京電力㈱殿が採用
- 土木学会環境賞受賞



油汚染土壌洗浄プラント

①土壌処理能力
45 トン／(時間・ＤＥＭ3 基)
②施工場所
東京電力柏崎刈羽原子力発電所
③土壌処理 35,000 トン

施工：安藤ハザマ
受賞：土木学会環境賞受賞

フッ素汚染土

- ㈱アステック東京殿が採用



フッ素汚染土壌洗浄プラント

①土壌処理能力
15 トン／(時間・ＤＥＭ１基)
②施工場所
東京(土壌処理 25,000 トン)
京都(土壌処理 20,000 トン)

施工：アステック東京㈱

放射能汚染土

- ㈱日立機械殿が採用
- 環境省平成 26 年度除染技術
- 実証事業の採択技術



放射能汚染土洗浄プラント(車載型)

①プラント構成
土壌洗浄及び汚水浄化設備
②土壌処理能力
3 トン／(時間・DEM 1 基)
③濁水処理能力
15m³／(時間・DEM 1 基)

プラント製作：㈱日立機械
評価：環境省平成 26 年度除染技術

微細砂含有畑

- 徳島県立農業研究所と共同研究



微細砂含有畑砂洗浄プラント

①土壌処理能力
3 トン／(時間・DEM 1 基)
②施工場所：徳島

施工：㈱土壌環境プロセス研究所
国土防災㈱
アジア共同設計コンサルタント㈱



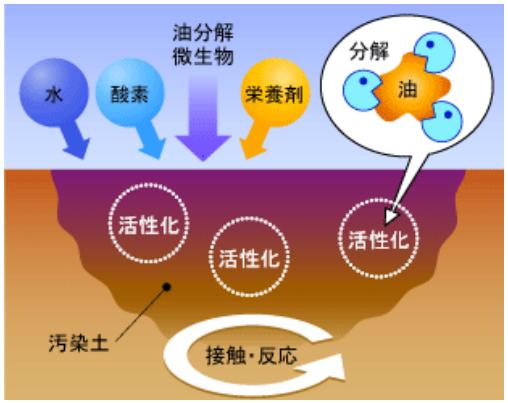
洗浄装置外観

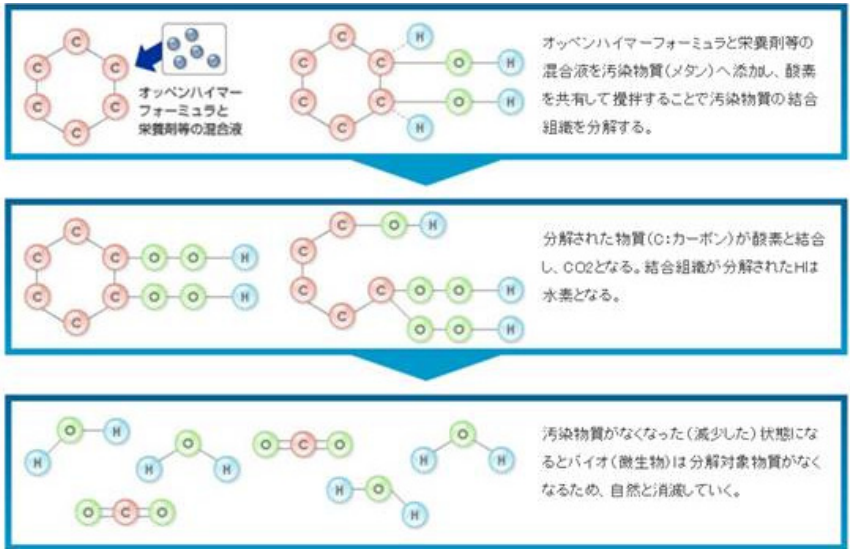
→ 主に土壌分野で活用されている

AMEC エイメック
AMRON Environmental Consultation

微生物を用いた浄化について

■バイオレメディエーション
微生物を用いて土壌や地下水等の汚染物質を分解し浄化。
高温高圧のプロセスを利用する物理化学的な浄化方法とは異なり、温和な条件のもと低コストで汚染を処理できる特徴がある。
土壌・水質汚染対策へのニーズの高まりとバイオテクノロジーの進展により、これからの利用拡大が期待されている。





-浄化対象物質-

種類	物質
石油系炭化水素	ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン多環芳香族炭化水素（ナフタレン、フェナントレン）等
炭化水素系溶剤	トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素等
殺虫剤・防腐剤	ペンタクロロフェノール、ベンゼンヘキサクロライド（BHC）
その他残留性有機汚染物質	ポリ塩化ビフェニル（PCB）、ダイオキシン
重金属等	六価クロム、シアン、ヒ素、水銀等

微生物を用いた浄化方法の種類について

微生物浄化

バイオスティミュレーション

汚染土壌にもともと存在する微生物を利用した浄化方法。
汚染物質を分解する性質を持った微生物を刺激し増殖させ汚染物質の分解を促進させる。
一般的には栄養素である窒素やリン、空気等を供給する。

バイオオーグメンテーション

大量培養した微生物を外部から投入し、汚染物質を分解する方法。
バイオスティミュレーションと同様に、分解微生物の増殖を促進させ、分解活性を高めるために
空気や窒素、リン、炭素源などを添加することもある。

施工方法の種類について

■原位置撹拌

微生物を対象エリアに添加し直接撹拌



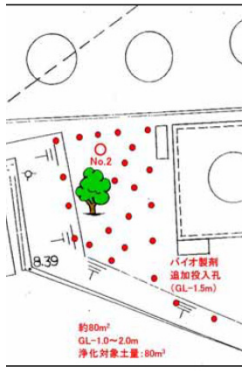


■原位置注入

微生物を水に分散させポンプで注入口から添加







■ランドファーミング法

一旦汚染土壌を掘り起し地上で微生物を添加・混合



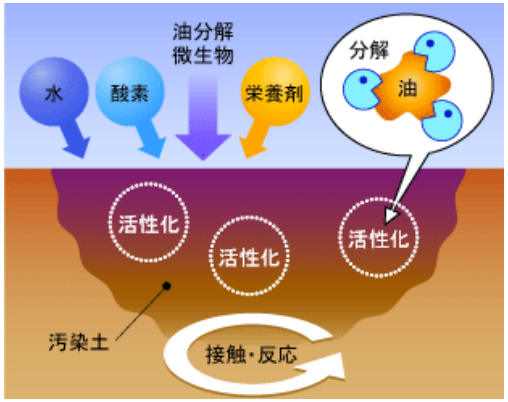


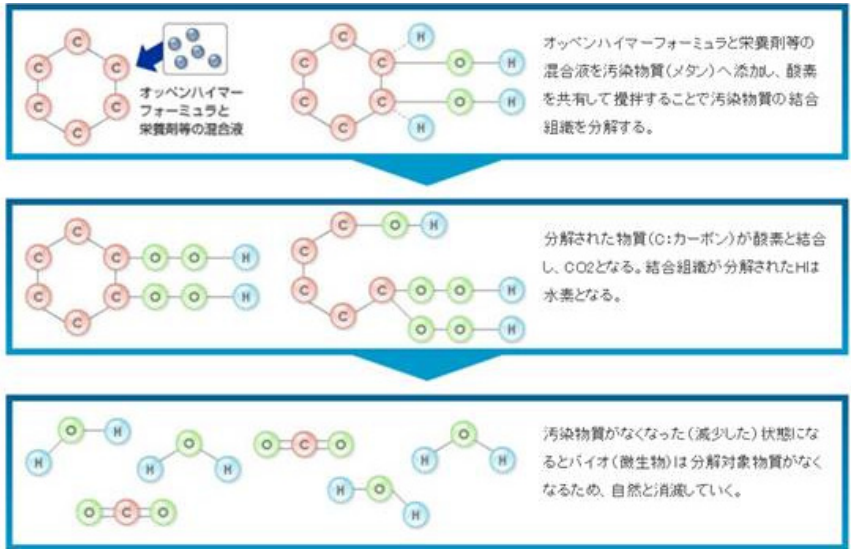
処理事例の紹介

■事例C
油汚染土壌　2,000m^3
（油分濃度：20,000mg/kg）

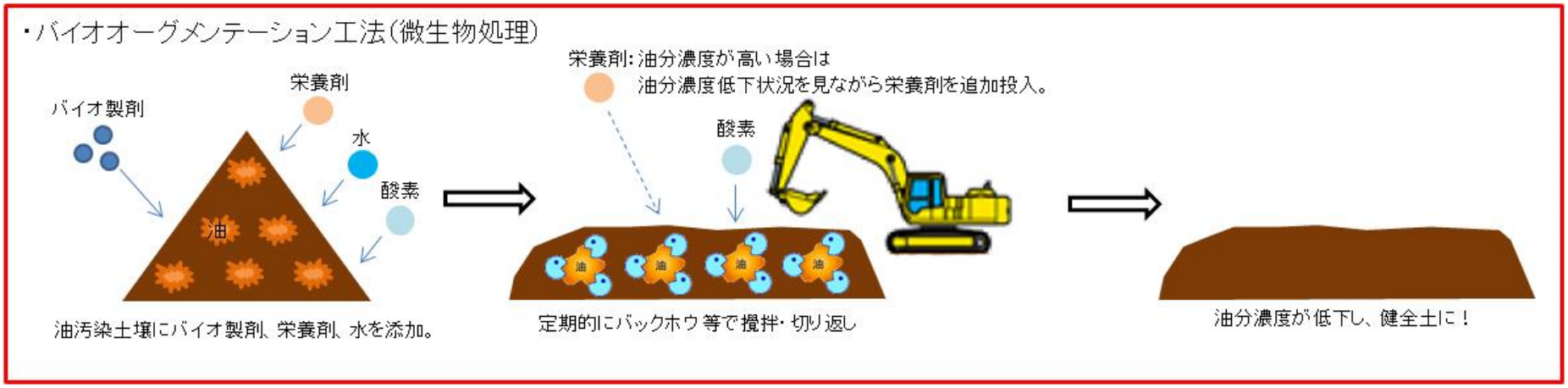
■事例D
油汚染土壌 2,000m^3
（油分濃度：40,000mg/kg）

■事例E
油汚染土壌：4,000m^3
（油分濃度：20,000mg/kg）





・処理対象土量：嵩比重1.8と仮定し算出
・必要敷地面積：現地混合可能。敷地スペースがあればランドファーミング
・必要設備：バックホウ、養生シート等
・基本設計：バイオ製剤2kg/m3、栄養剤2～4kg/m3
・環境負荷低：処理後のPH変化もなくそのまま植物も育つ



事例C（油分濃度20,000mg/kg、土量2,000m^3≒3,600t）　処理期間　約3カ月
事例D（油分濃度40,000mg/kg、土量2,000m^3≒3,600t）　処理期間　約6カ月
事例E（油分濃度20,000mg/kg、土量4,000m^3≒7,200t）　処理期間　約3～6カ月