

岐阜市北部地区産業廃棄物不法投棄事案に係る消火等支障除去事業に関する技術専門会議

第2回会議 配布資料（その3）

資料3：全体対策工についての補足資料

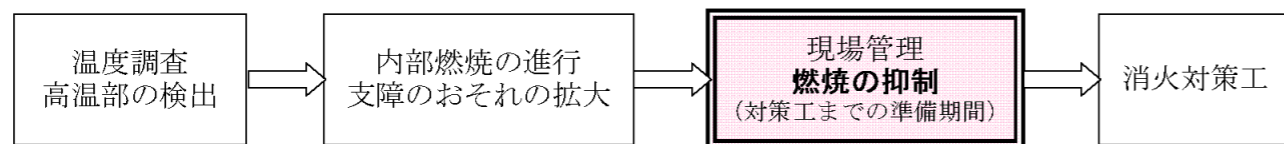
資料 3-1	：法面覆土工及び沢水水路封鎖工検討案	・・・( p 8 )
資料 3-2	：消火対策工比較検討案	・・・( p 9 )
資料 3-2-1	：消火対策工 工程表	・・・( p 9-1 )
資料 3-3	：濁水処理対策工検討案	・・・( p 10 )
資料 3-4	：廃棄物処理方法比較検討案	・・・( p 11 )
資料 3-5	：ダイオキシン類の汚染領域の考え方	・・・( p 12 )
資料 3-6	：モニタリング計画案	・・・( p 13 )

平成19年7月31日

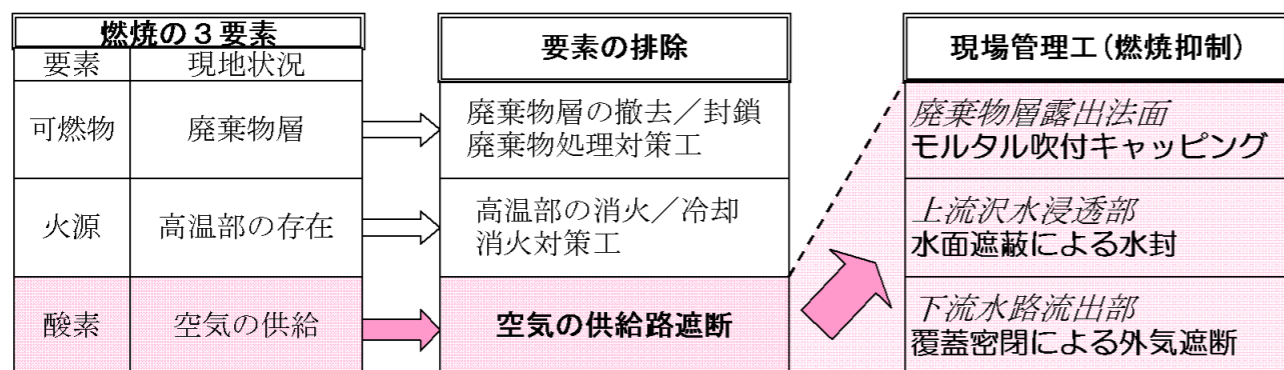
岐阜市環境事業部産業廃棄物特別対策室

# 法面覆土工及び沢水水路封鎖工検討案

## 1. 対策手順

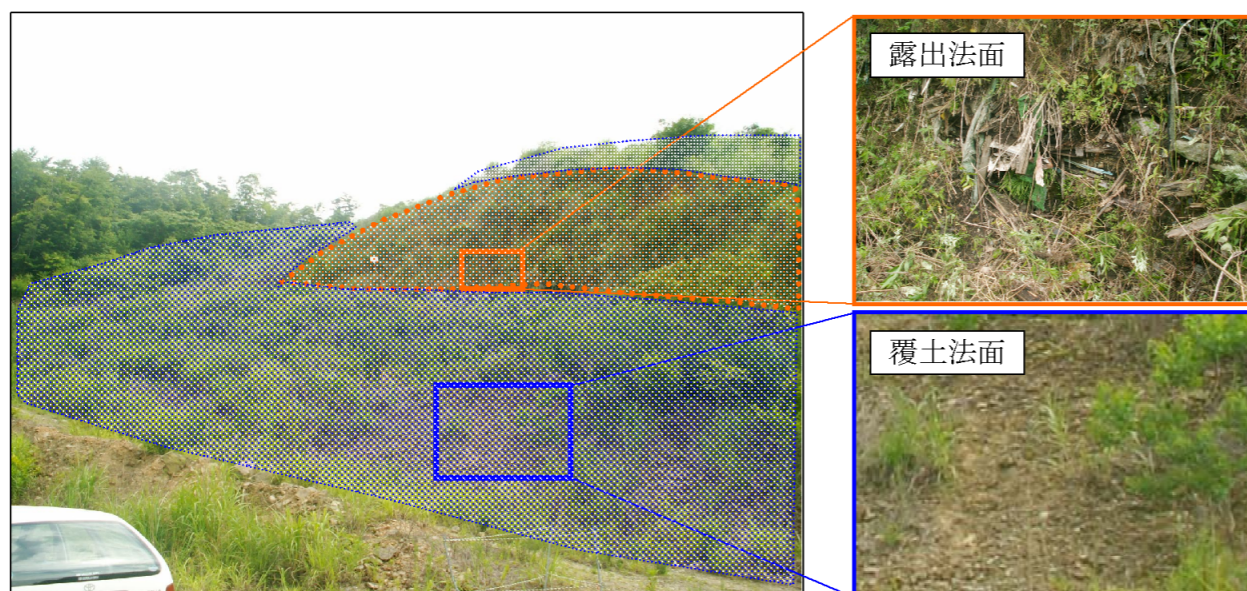


## 2. 燃焼抑制 燃焼要素の排除

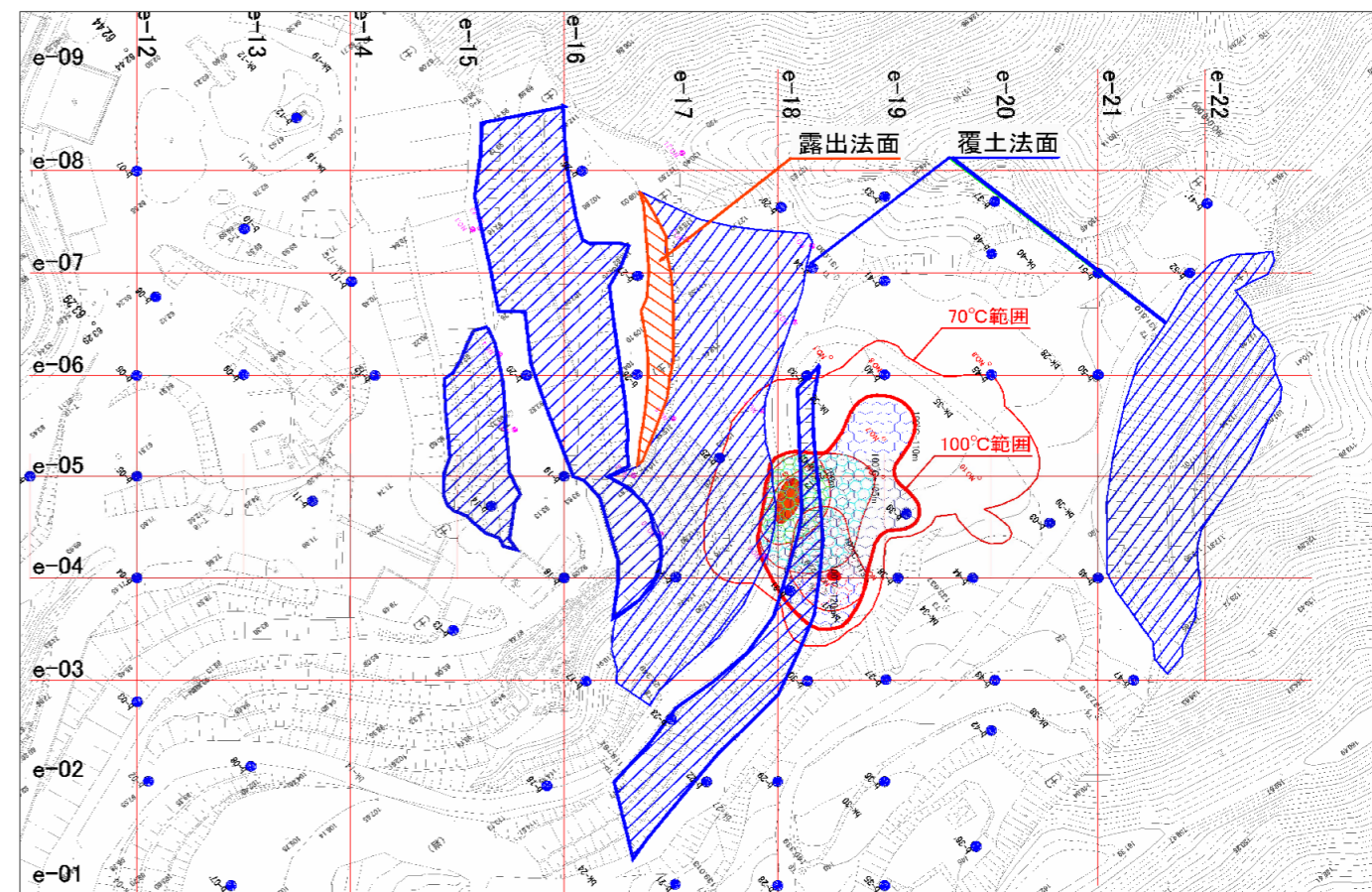


## 3. 概算工事費

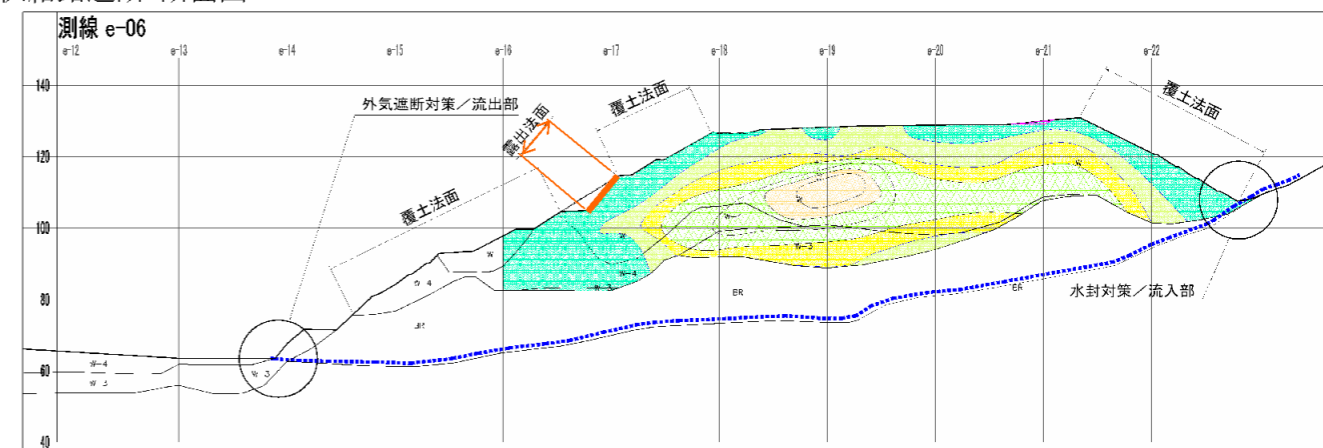
1) 対策-(1)	露出法面キャッピング (写真内橙色区分) 人力伐開工/雑草 法面削取り整形工 モルタル吹付け工	3,000,000 円
2) 対策-(2)	沢水上下流開口部水封 上流部水封工 上流部仮設工 下流部覆蓋工	1,700,000 円



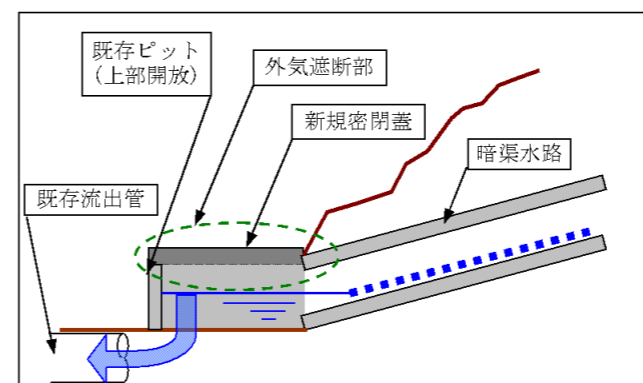
空気供給路遮断対策 平面図



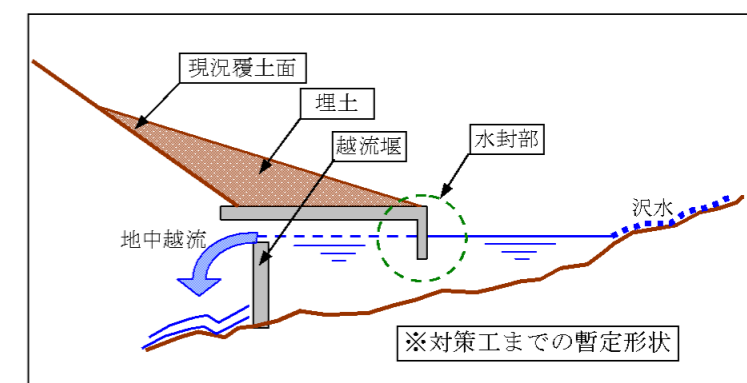
空気供給路遮断 断面図



水路流出部外気遮断対策 (概要図)



沢水浸透部水封対策 (概要図)



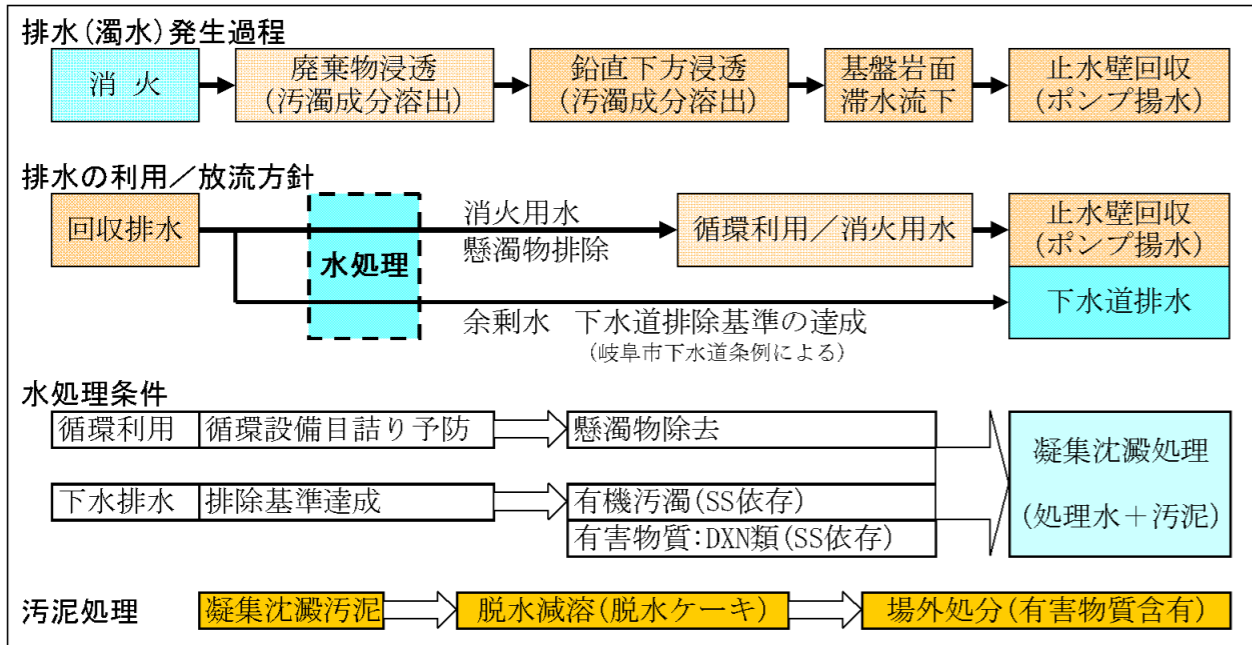
消火対策工比較検討案

消火工法		掘削散水消火	注水消火	遮水壁水没消火
概要図				
工法概要		<p>◎廃棄物を表層から剥ぎながら、散水消火する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・70℃領域の外周部から散水消火し、<b>温度低下を確認しながら掘削</b></li> <li>・使用する水は水処理を経て、散水用水として循環再利用</li> </ul>	<p>◎周辺の低温部から中心部に向かって注水しながら消火する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・70℃領域の外周部から中心部に向って<b>削孔・注水により消火を繰返し、全体の消火を図る</b></li> <li>・使用する水は水処理を経て、散水用水として循環再利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温部位の周囲に遮水壁を形成し注水により水没消火する</li> <li>・70℃領域の外周に遮水壁を設けて、遮水壁で仕切られた内部に注水を行い、<b>燃焼部を水没させて消火を図る</b></li> <li>・注水圧による汚染物質の外部拡散を防止するため、底部基盤岩の不透水性を確保</li> </ul>
施工手順		<ol style="list-style-type: none"> <li>①散水ホースで高温部に散水 散水量は事例により1.0m<sup>3</sup>/廃棄物m<sup>3</sup>と設定</li> <li>②温度低下を確認しながら剥取り厚さ1.0mで掘削する (日作業面積 530m<sup>2</sup>程度)</li> <li>③消火掘削部は、掘削後の再発火を防止するため、4日程度散水を継続</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①配置間隔1.0mで、高温部に向けて削孔 (φ90mmボーリングマシン)</li> <li>②削孔時には100ℓ/分の注水を併用</li> <li>③所定の深度まで削孔後、注水消火しながらパイプを引上げ (注水量=1.0m<sup>3</sup>/廃棄物m<sup>3</sup>)</li> <li>④ボーリングマシンは、廃棄物中のコンクリートなどにも対応可能なもの</li> <li>⑤温度低下の確認：先端部の温度センサーを使用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①廃棄物を置換し、置換土の柱列を構築 (φ1300mmのケーシングを使用)</li> <li>②置換土の柱列内にセメント混入による連続壁を構築 (遮水壁の透水係数は、1.0×10<sup>-6</sup>cm/s以下 厚さ50cm以上を目標)</li> <li>③構築する遮水壁は、矩形</li> <li>④遮水壁の掘削深度は、GL-50.0m 岩盤への根入れは1.0m程度</li> <li>⑤基盤岩の地盤改良は1.5mピッチで薬液注入 (基盤岩の透水係数は、1.0×10<sup>-5</sup>cm/s以下 厚さ5m以上を目標)</li> <li>⑥遮水壁は、消火時に注水する冷却水の止水の役目 【掘削】構造は、掘削深度に合わせて撤去可能な強度のもの 【封じ込め】永久構造物としての機能を有するもの</li> </ol>
特徴	消火に要する水量 (循環を含む総量)	<p>70℃領域 面積A≒5,100m<sup>2</sup> 体積V≒67,000m<sup>3</sup>            散水対象領域 67,000×1.3(余裕率)=87,100m<sup>3</sup>            使用水量 87,100m<sup>3</sup>×1.0m<sup>3</sup>/廃棄物m<sup>3</sup>=87,100m<sup>3</sup>      <b>8.7万t</b></p>	<p>70℃領域 面積A≒5,100m<sup>2</sup> 体積V≒67,000m<sup>3</sup>            注入対象領域 67,000×1.0(余裕率)=67,000m<sup>3</sup>            使用水量 67,000m<sup>3</sup>×1.0m<sup>3</sup>/廃棄物m<sup>3</sup>=67,000m<sup>3</sup>      <b>6.7万t</b></p>	<p>水没領域 面積A≒7,200m<sup>2</sup>            注水対象領域 7,200×45m(高さ)=324,000m<sup>3</sup>            使用水量 324,000m<sup>3</sup>×0.3m<sup>3</sup>/廃棄物m<sup>3</sup>=97,200m<sup>3</sup>      <b>9.7万t</b></p>
	長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温部の露出と同時に散水消火するため、消火効果を目視で確認が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低温部から冷却していくため、<b>水蒸気化による爆発の危険性が少ない</b></li> <li>・高温部へのピンポイント注入により、<b>注水効率がが高く、汚染水の発生が少ない</b></li> <li>・注水方法のため、<b>粉塵等の飛散がない</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温部の水没により、<b>消火効果が確実</b></li> <li>・連続遮水壁により、水平方向の空気供給の遮断が可能</li> </ul>
	短所 (課題)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温部を空気に直接に露出させると<b>急激な発炎を起す危険性</b>がある</li> <li>・注水効率が悪く多量の水を必要とする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・注水状況を目視確認できない</li> <li>・注水管の設置に関して適当な指針や先行事例がない</li> <li>・注水管先端部の目詰り対策が必要である</li> <li>・注水管挿入が障害物により目的深度に到達しないおそれがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遮水壁の規模が大きく高額となる。</li> <li>・消火後に深部の死水域を解放する必要があり【掘削の場合】</li> </ul>

消火対策工 工程表

**【主眼】①燃焼の拡大を防止するため、速やかに消火に着手できること。②なるべく短期間で消火が実施できること**

消火方法	工種	内 訳	1年目	2年目	3年目	4年目	工期算定根拠
A案	準備工	調査、測量、仮設電力、用水、仮設道路、施設設置等	[Gantt: 1年1-3月]				約3ヶ月
	水処理対策工	沈砂池+凝集沈殿処理 止水壁+揚水ポンプ 消火開始後→水循環施設稼動	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月, 3年1-3月, 4年1-3月]				止水壁 上流約37m 約2ヶ月 止水壁 下流約72m 約6ヶ月
	消火工	スプリンクラー設置、消火用ホース設置	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月, 3年1-3月, 4年1-3月]				掘削①により、高温部まで掘削、その後散水併用 散水対象領域 A=5,100m <sup>2</sup> V=67,000m <sup>3</sup>
	掘削	掘削及び選別	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月, 3年1-3月, 4年1-3月]				
B案	準備工	調査、測量、仮設電力、用水、仮設道路、施設設置等	[Gantt: 1年1-3月]				約3ヶ月
	水処理対策工	沈砂池+凝集沈殿処理 止水壁+揚水ポンプ	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月]				止水壁 上流約37m 約2ヶ月 止水壁 下流約72m 約6ヶ月
	消火工	削孔本数 5,100本(1mメッシュ)	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月]				約1年
	掘削	掘削及び選別	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月, 3年1-3月, 4年1-3月]				
C案	準備工	調査、測量、仮設電力、用水、仮設道路、施設設置等	[Gantt: 1年1-3月]				約3ヶ月
	水処理対策工	水抜き処理⇒沈砂池+凝集沈殿処理	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月]				
	消火工	遮水壁H=50m L=380m	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月]				約9ヶ月 約8ヶ月
	掘削	掘削及び選別	[Gantt: 1年4-6月, 2年1-3月, 3年1-3月, 4年1-3月]				

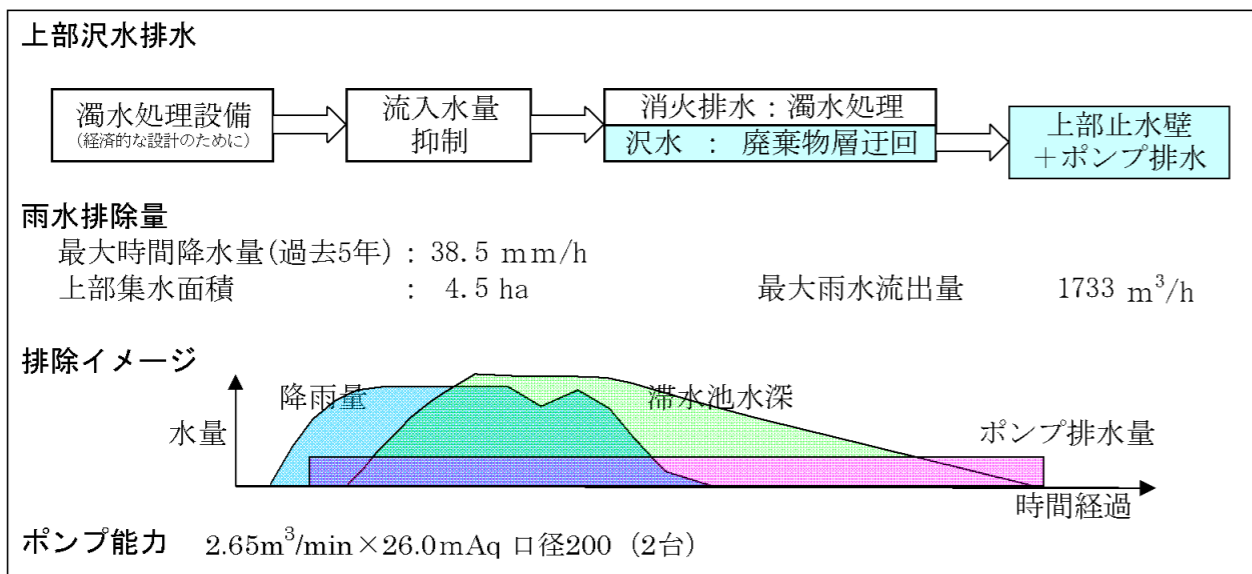


**濁水処理設備**

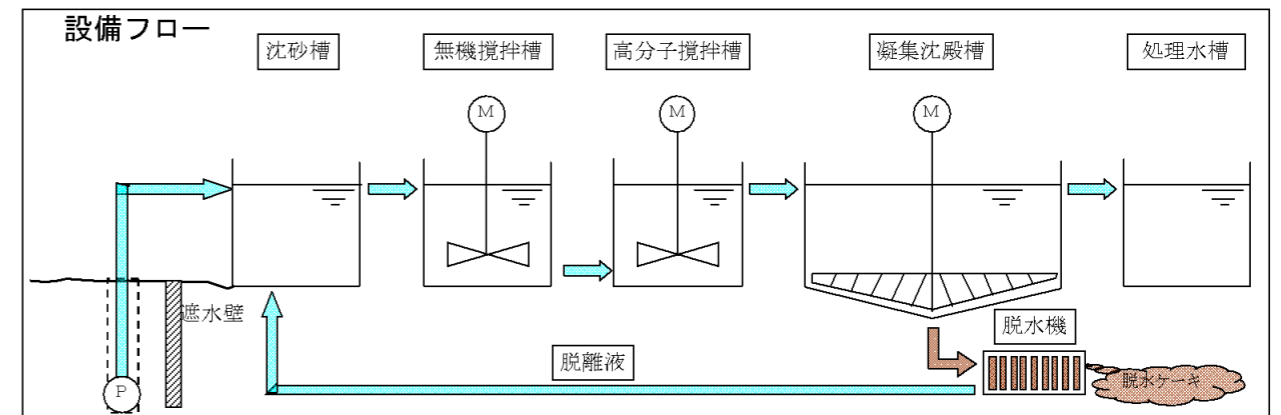
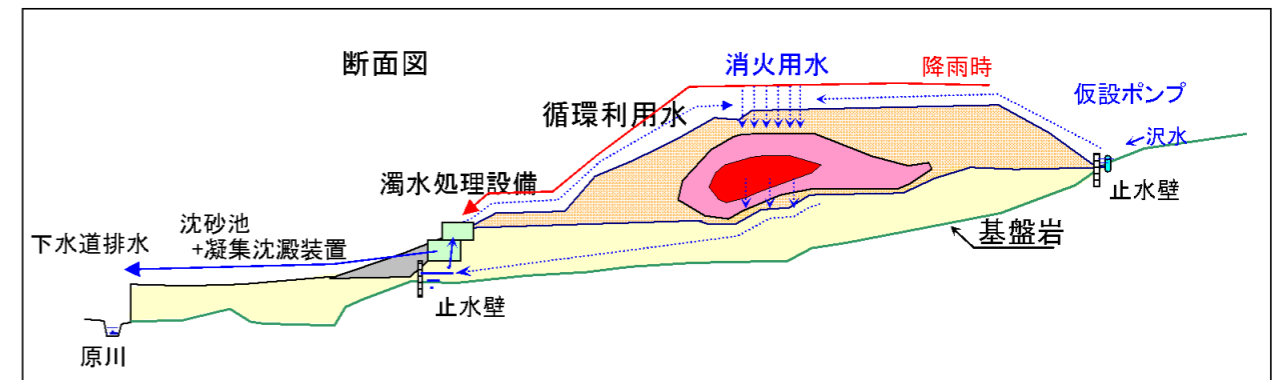
濁水処理量	1000 m <sup>3</sup> /d ( 125 m <sup>3</sup> /h :8.0h稼動 )
SS 流入	200 mg/ℓ
SS 放流	10 mg/ℓ
(廃棄物最終処分場の計画・設計容量/全国都市清掃会議編:p371)	

- 沈砂槽/処理水槽 20m×20m×2.5mD = 1000m<sup>3</sup>
- 無機攪拌槽 φ2.5m×2.5mD = 12m<sup>3</sup>
- 高分子攪拌槽 φ3.4m×5mD = 45m<sup>3</sup>
- 沈殿槽 φ14m×5mD = 408m<sup>3</sup>
- 脱水ケーキ
 

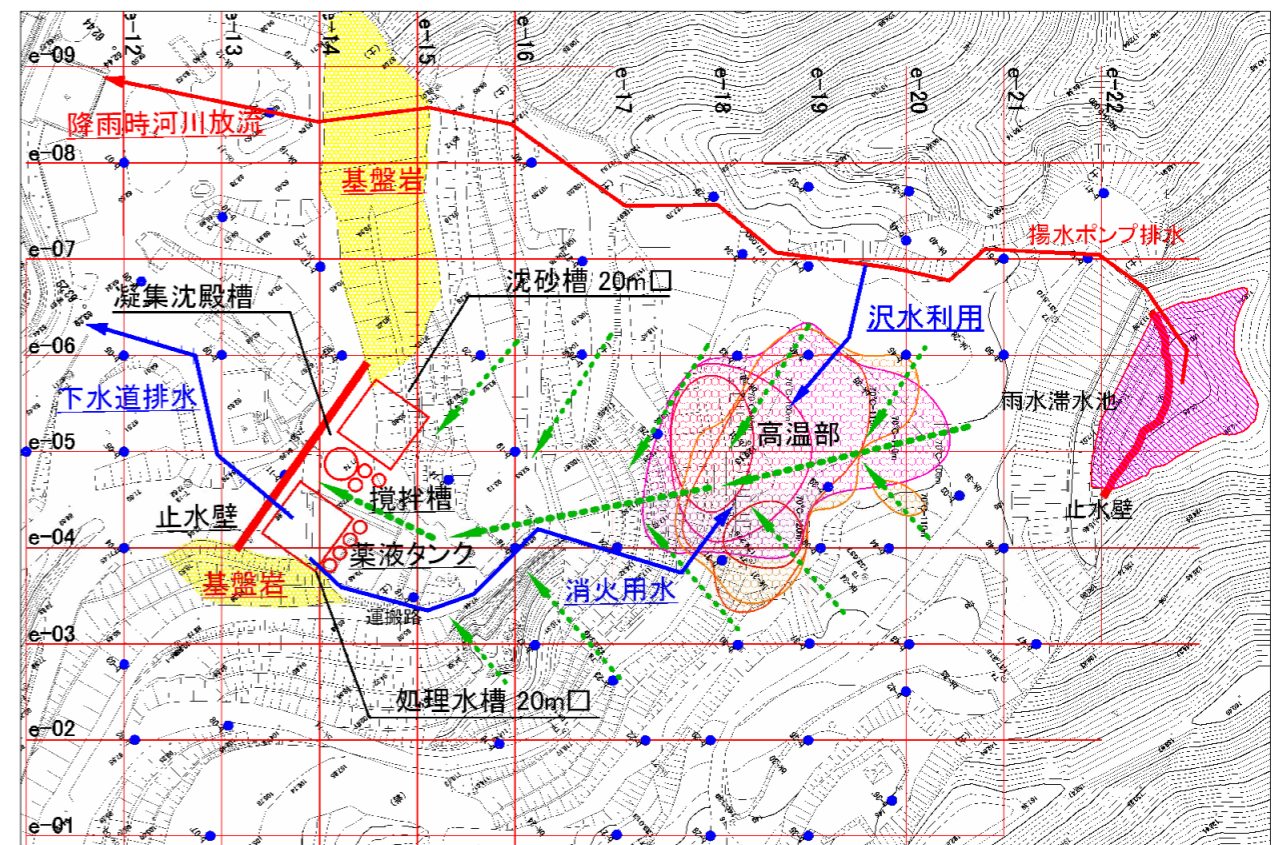
汚泥	0.2kg/m <sup>3</sup> ×1000m <sup>3</sup> /d÷(2/100) = 10000kg/d	→ 10m <sup>3</sup> /d
ケーキ	0.2kg/m <sup>3</sup> ×1000m <sup>3</sup> /d÷(20/100) = 1000kg/d	→ 1m <sup>3</sup> /d



水循環概要図



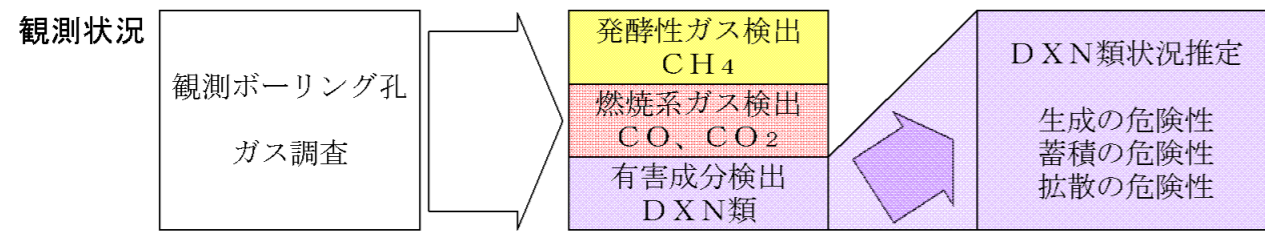
排水流下/機器配置



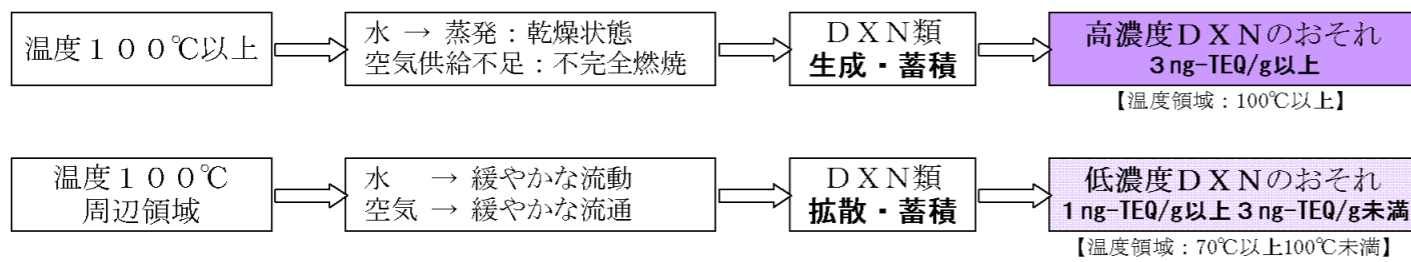
処理方針	場外搬出処理			場内浄化処理		原位置封じ込め処理		
方法	熱処理	熱分解		加熱分離抽出	熱分解	遮水壁による遮断	固化による安定化	
	焼却方式	灰及びガス化溶融炉方式	高温焼却方式	間接熱脱着法	溶融方式	地中連続壁工法	セメント固化工法	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>850°C～950°C程度で焼却処理する方法</li> <li>焼却後残渣は管理型最終処分場で埋立処分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1300°C～2000°C程度でDXN類を熱分解除去する方法</li> <li>方式は、燃料式溶融炉と気式溶融炉</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>900°C～1400°C程度でDXN類を熱分解する方法</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>間接的に加熱しDXN類を分離し、無害化処理する方法</li> <li>減容化された汚染物は、別途、処理が必要</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジュール熱を利用した電気抵抗式溶融炉による方法</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>遮水性能が高い壁面構造と不透水性の底盤からなる構造</li> <li>DXN類汚染廃棄物層を封じ込め、汚染拡散を防止する工法</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>セメント系材料を用いてDXN類汚染廃棄物層を固化処理</li> <li>固化処理で汚染拡散を防止する工法</li> </ul> 	
適用条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>数多くの実績があり</li> <li>処理に必要な許可を持った施設を選択</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>有機物が10%以下(重量比)であること</li> <li>処理設備が可搬式なので、現場内での処理が可能</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>以下の条件が必要</li> <li>①底面の不透水性の確保が可能なこと</li> <li>②壁面構造が不透水層に根入れが可能なこと</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>不透水層が深く、遮水壁による封じ込めが困難又は不可能な場合に適用</li> </ul>
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>粉塵飛散、地下水汚染など周辺環境への汚染拡散がないよう対策を採った上で、処理対象物を掘削選別・搬出</li> <li>搬出物は、密閉式のトパック、コンテナ、有蓋ダンプトラックなどで、処理施設へ運搬</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>DXN類廃棄物を、前処理で「木くず等の有機物」と「土砂・がら等の無機物」に分別</li> <li>処理は「土砂・がら等の無機物」のみを対象として、無害化を行う。</li> <li>現場内での処理となり、地元住民の理解を得ることが望ましい。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>地中連続壁工法（材料はコンクリート、モルタル、ソイルセメント等）</li> <li>地中連続壁を不透水層まで施工し、汚染物質を封じ込める</li> <li>表面の雨水浸透防止のためにキャッピング工との組み合わせが必要</li> <li>壁構築は、                             <ul style="list-style-type: none"> <li>①円筒型柱列杭を直接構築、</li> <li>②ケーシング掘削により廃棄物を良質土と置換した後、連続壁を構築する方法等がある。</li> </ul> </li> <li>必要に応じて、鋼矢板などの心材を併用した壁構造もある</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>DXN類の拡散防止を目的として、固化材の種類と添加量等の配合設計を行う</li> <li>不透水層とされる透水係数1×10<sup>-5</sup>cm/S以下となる連続した地層を5m以上を確保することが必要</li> <li>固化材の混合攪拌は、<b>固化材と廃棄物が均一に混合攪拌できる</b>施工方法の選択が必要</li> </ul>
	場外中間処理する場合の一般的な処理方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>処理後の性状は、安定で安全性が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロータリーキルン等の焼成炉は、セメント工場使用されている。</li> <li>セメント原料としてはDXN類が3ng-TEQ/g以上の汚染物の受入れは不可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浄化された土壌やがら類等の廃棄物は、現地での残置が可能</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>壁面の構築以外では、廃棄物を掘り起こす必要がなく、粉塵飛散などのおそれがない</li> <li>DXN類に汚染された廃棄物の<b>掘削・処理費用が不要</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>現位置対策工法のため、掘り起こす必要がなく、粉塵飛散などのおそれがない</li> <li>DXN類に汚染された廃棄物の<b>掘削・処理費用が不要</b></li> </ul>
特徴	長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>他の処理方式に比べて施設数は多い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生成される溶融スラグは、道路の路盤材などに活用が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生成される焼成スラグは、土木資材などに活用が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「木くず等の有機物」は、特別管理廃棄物として<b>場外処分が必要</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>本現場の基盤岩の<b>透水係数</b>は、最終処分場構造基準(5m以上かつ1×10<sup>-5</sup>cm/S以下の地層)を<b>満足しない</b></li> <li>浄化処理を伴わないため、モニタリングによる監視の継続が必要</li> <li>廃棄物の経時変化に伴って生じる地形変化に、恒久的な対応が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本現場の廃棄物層内は性状が不均一なため、配合設計が困難</li> <li>ひも状のプラ類や長尺の木くず等が混在するため<b>均一な混合攪拌は困難</b></li> <li>浄化処理を伴わないため、モニタリングによる監視の継続が必要</li> </ul>
	短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>処理量が多いため、<b>大規模な能力を持つ施設</b>に限られる</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>現地にプラント設置に必要な敷地面積が必要</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>不透水性を確保できる<b>基盤岩の確実な改良が必要</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物と固化材との均一で確実な混合攪拌作業が必要</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全な掘削方法・運搬方法について検討が必要</li> <li>運搬経路によって同意取得が必要な場合もある</li> <li>受入れ先、受入れ条件についても検討が必要</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>現地にプラント設置に必要な敷地面積が必要</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>不透水性を確保できる<b>基盤岩の確実な改良が必要</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物と固化材との均一で確実な混合攪拌作業が必要</li> </ul>	
参考実績	多数有り	多数有り	多数有り	大阪府能勢町等	和歌山県橋本市等	<ul style="list-style-type: none"> <li>DXN類汚染物を対象とした連続壁による原位置封じ込めの実績は無い(一般的には地山で築造し、廃棄物層を囲い込み封じ込める)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DXN類汚染物を対象とした固化による現場封じ込めの実績は無い</li> </ul>	

# ダイオキシン類の汚染領域の考え方

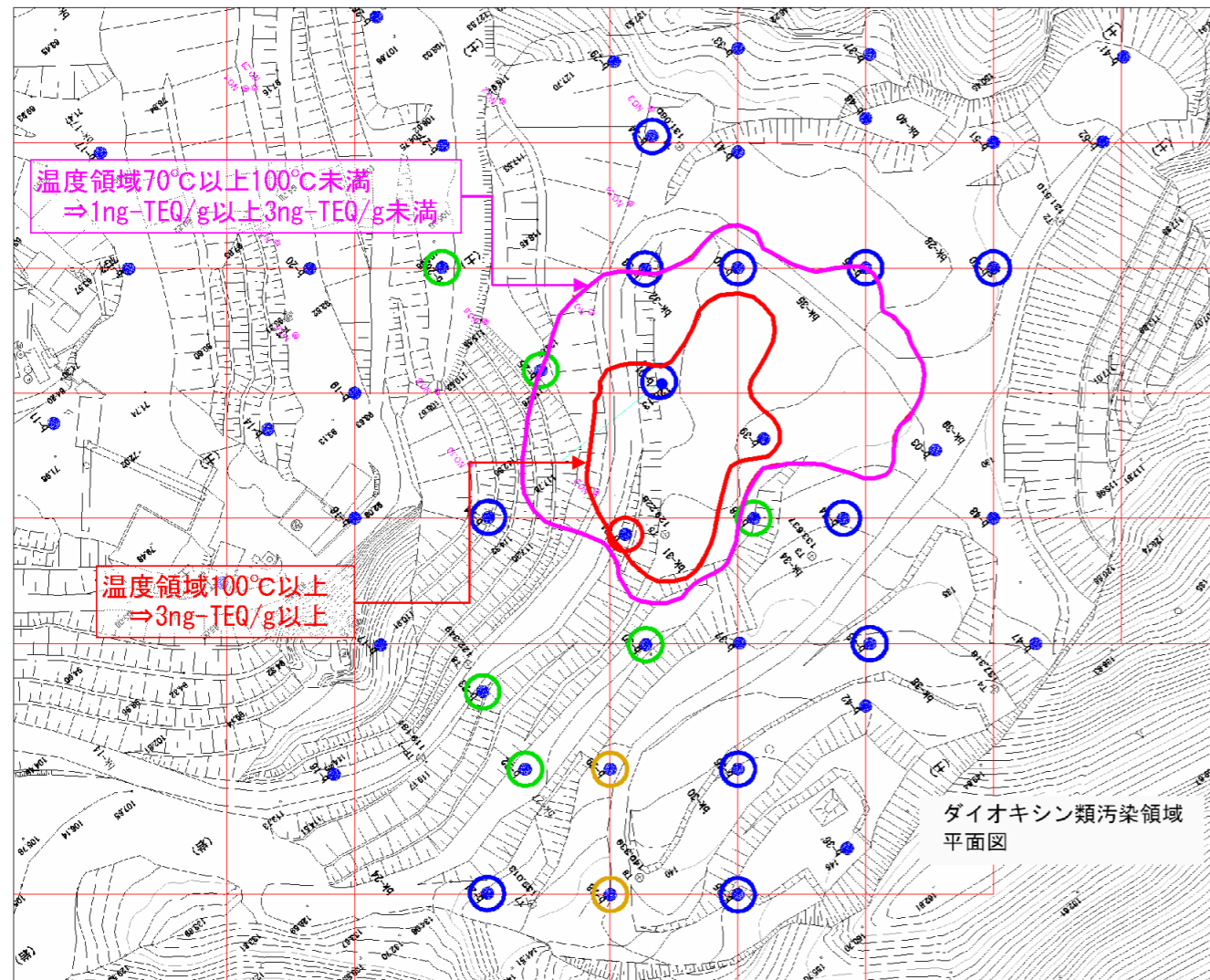
ダイオキシン類汚染領域の推定



## 分布推定



## 汚染領域平面図



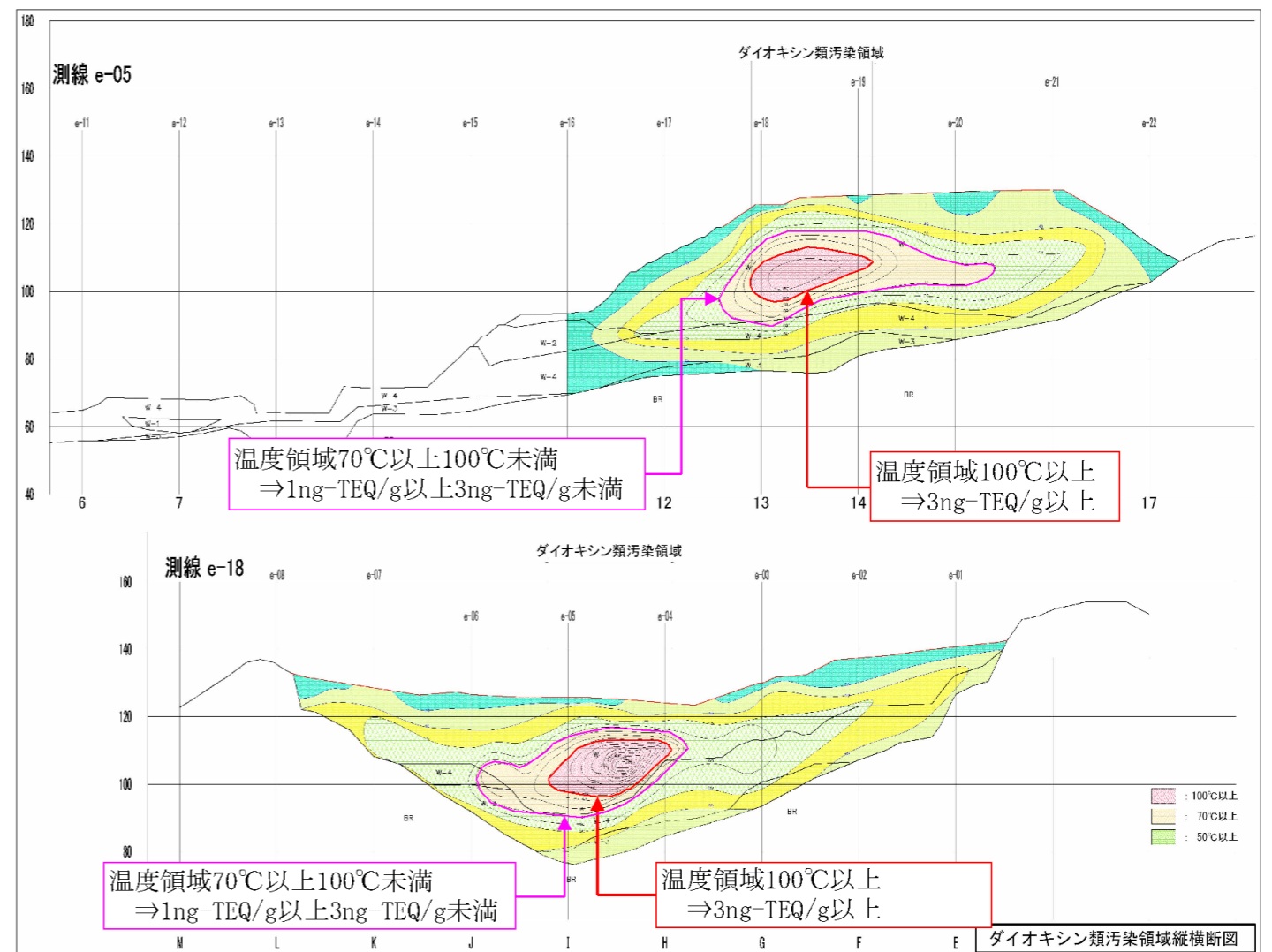
観測ボーリング孔  
ガス調査結果  
からの分類

- :  $< 0.001\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$
- :  $0.001\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N} \leq$
- :  $0.100\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N} \leq$
- :  $1.000\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N} \leq$

調査地点	調査年月	ダイオキシン類	
		12%換算 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	実測 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N
B-01	06.12	0.00095	0.0018
b-21	06.12	0.0001	0.00022
b-22	06.12	0.0012	0.00013
b-23	06.12	0.012	0.0013
b-24	06.12	0.00047	0.000052
b-25	06.12	0.0018	0.0031
b-26	06.12	0.0039	0.00044
b-28	06.12	0.17	0.019
b-29	06.12	0.18	0.02
b-30	06.12	0.064	0.007
b-31	06.09	95	187
	06.12	170	280

調査地点	調査年月	ダイオキシン類	
		12%換算 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	実測 ng-TEQ/m <sup>3</sup> N
b-33	06.12	0.0000044	0.0000079
b-34	06.12	0.000064	0.00014
b-35	06.12	0.000016	0.0000017
b-36	06.12	0.00078	0.0019
b-38	06.12	0.0024	0.0052
b-40	06.12	0.00016	0.000054
b-43	06.12	0.000072	0.00015
b-44	06.12	0.000017	0.0000018
b-45	06.12	0.0000011	0.0000025
b-48	06.12	0.00021	0.00034
b-50	06.12	0.0000022	0.0000047

## 汚染領域断面図



**モニタリングの内容**

①施工時の調査  
 施工開始前に、現地状況を確認し、汚染の範囲と濃度の確認を行う。  
 対策工を行う際に必要な**安全性及び施工性を確保**するため**現場状況の確認**を行うものとする。

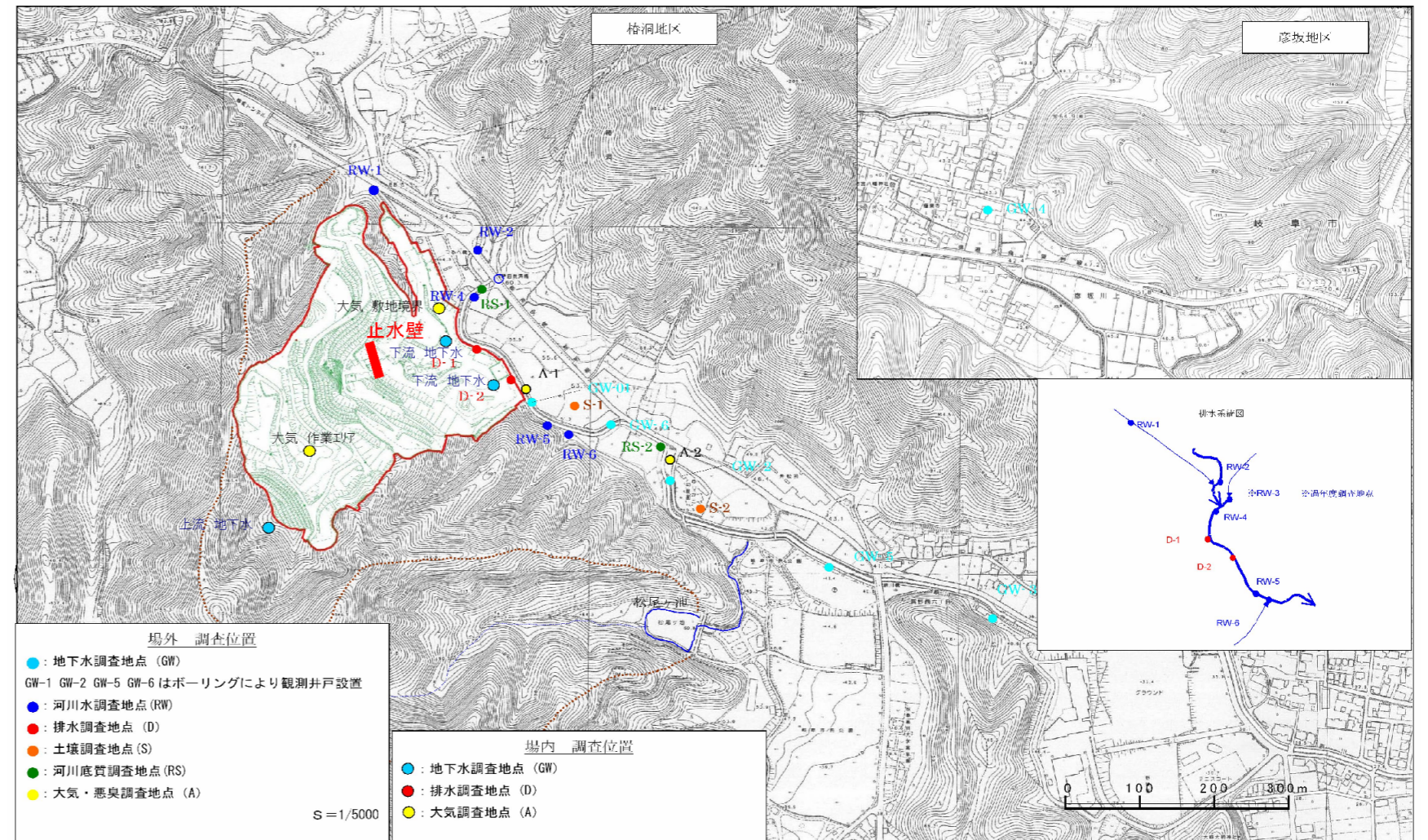
②作業環境測定  
 対策工の実施にあたっては、作業員の安全を確保する。  
 労働安全衛生規則及びその他法令に基づき、規定された項目について、各種測定を実施し**作業環境保全のための監視**を行う。

③場内・場外モニタリング  
 支障除去事業の実施に伴い、汚染拡散防止の各種対策工事による周辺の**生活環境への影響を把握**するため、環境モニタリングを実施し監視を行う。

主な実施のポイント

- ・消火作業による周辺地下水、大気状況への影響
- ・掘削作業による周辺地下水、大気状況への影響
- ・汚染拡散時の緊急対応

モニタリング調査位置図



調査・測定		①施工時の調査		②作業環境測定	③場内・場外モニタリング							
		項目	内容	測定内容	場内			場外				
目的		施工実施に必要な現場状況の確認		作業員の安全確保	各対策工の機能効果の監視			周辺環境への影響を監視				
工程	項目	内容	測定内容	大気	地下水	排水	大気	地下水	河川水	排水	土壌	河川底質
現場管理	空気遮断工	孔内温度調査 孔内ガス調査	事前、事後調査(温度低下・燃焼ガス減少の確認)	-			(実施中) 2箇所 2回/年	(実施中) 環境項目 4箇所 2回/年	(実施中) 環境項目 3箇所 2回/年	(実施中) 環境項目 2箇所 2回/年	(実施中) 2箇所 1回/年	(実施中) 2箇所 1回/年
対策工	水処理対策工(付帯工)	原水事前調査	原水の水質確認	-				監視項目 6箇所 6回/年	監視項目 5箇所 12回/年	監視項目 2箇所 2回/年		
	消火工	孔内温度調査 孔内ガス調査	高温領域の確認、温度低下の確認	ガス・粉塵等測定				連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定
廃棄物処理工	掘削 ※ 又は、封じ込め	土壌・廃棄物調査	汚染領域の確定	ガス・粉塵等測定 ※	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定	連続測定 定期測定
	選別 ※	粒度、含水状況調査 ※	各処理施設に設定された受入基準を満足させるため	ガス・粉塵等測定 ※			定期測定	連続測定 定期測定	定期測定	定期測定	定期測定	定期測定
	整形・埋め戻し ※ 場内整備	-	-	粉塵等測定 ※								
工事完了時		-	-	-	完了時測定	完了時測定	完了時測定	完了時測定	完了時測定	完了時測定	完了時測定	完了時測定
工事完了後	(廃棄物最終処分場廃止基準に基づく測定)	-	-	-	定期測定	定期測定	定期測定	定期測定	定期測定	定期測定	定期測定	定期測定

※ 印は、廃棄物層を掘削する場合