

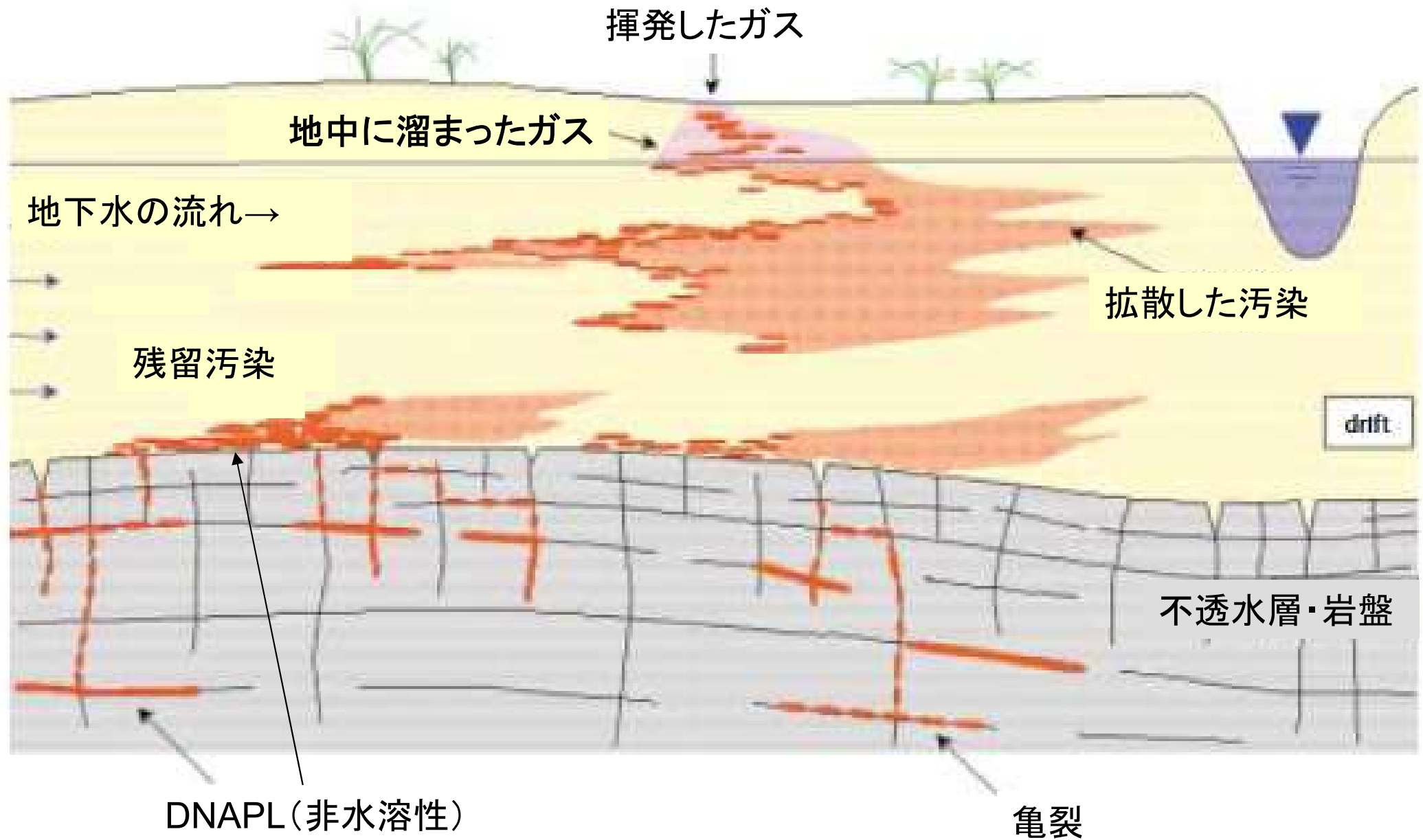


**熱伝導加熱法による
原位置熱脱着・熱分解法
を用いた地下水汚染対策**

株式会社テラサーモアジア
ブラーツ(湊)初枝

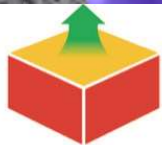
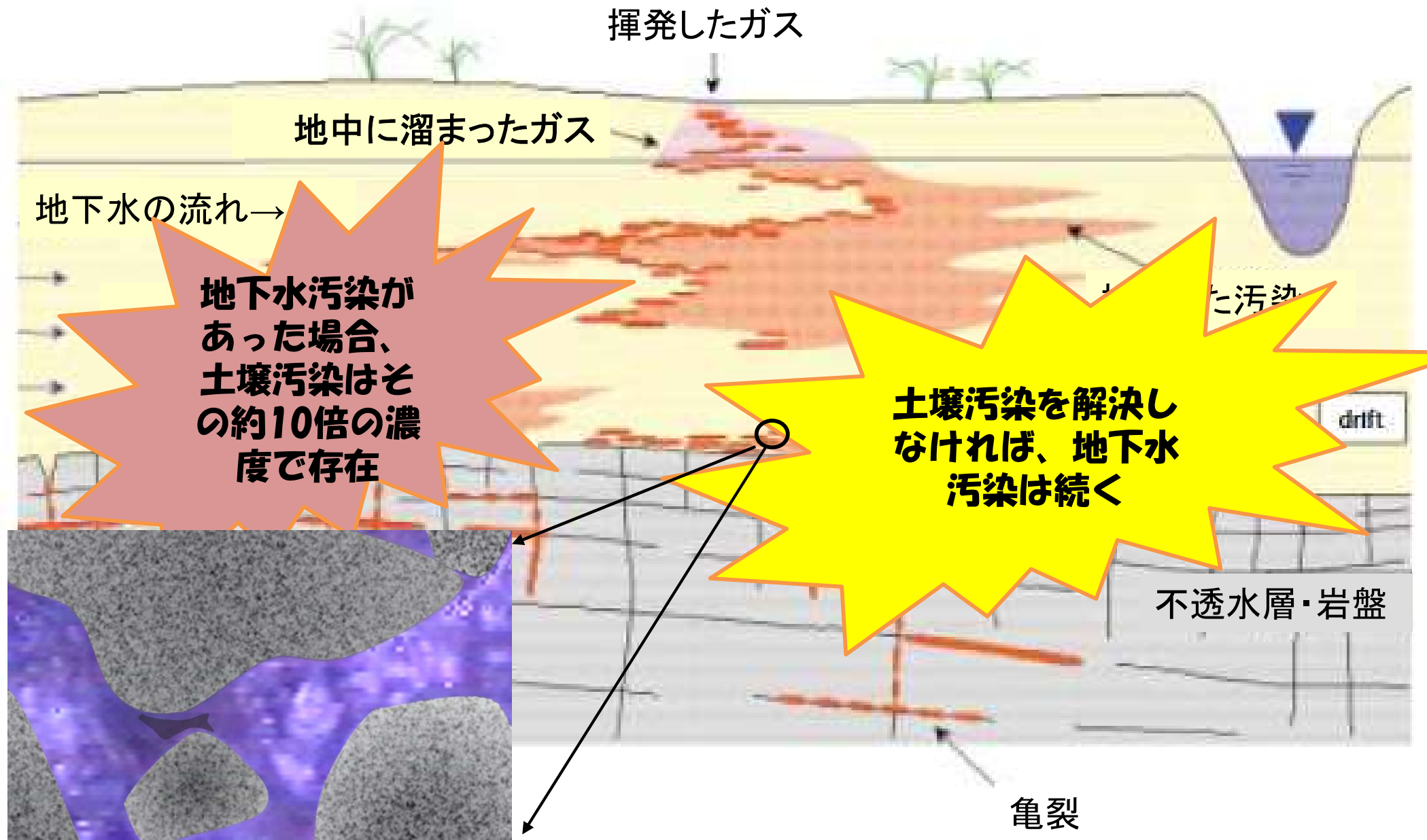
<https://www.terrathermasia.com>

地下水および土壌汚染

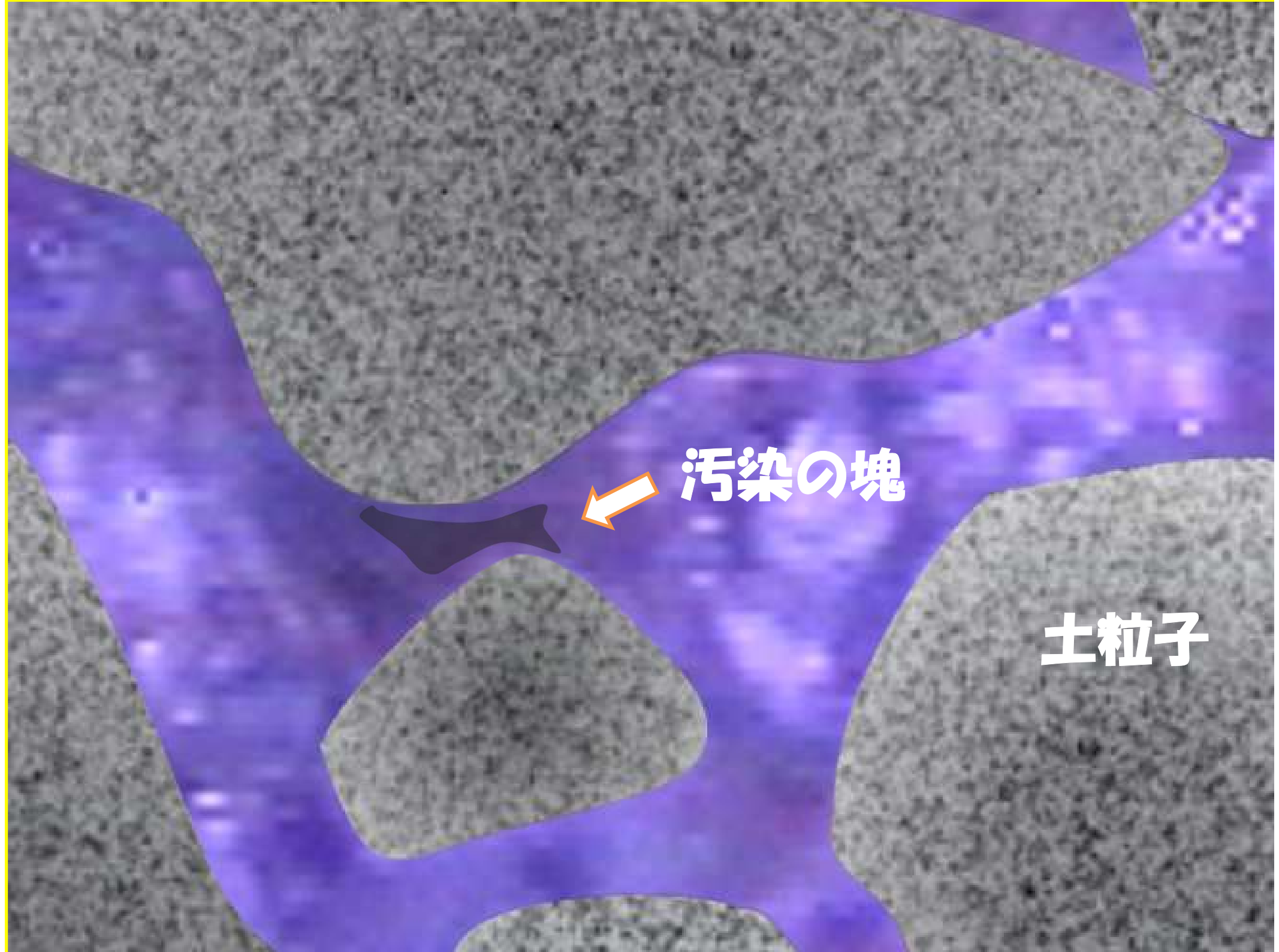


TERRATHERM
ASIA

地下水汚染拡散防止⇒土壤汚染対策



TERRATHERM
ASIA



汚染の塊

土粒子

土壌を加熱する3つの方式

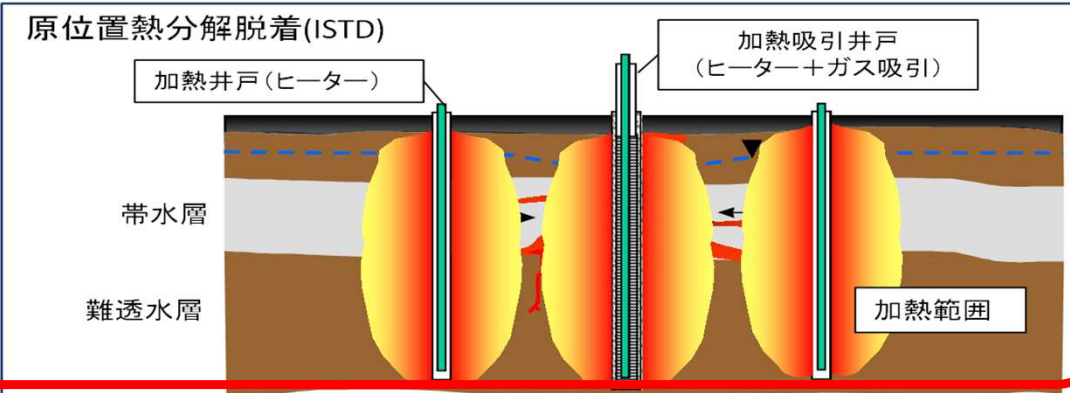
1) 熱伝導加熱法(TCH)

加熱温度: **40℃～450℃**

対象地質: 粘性地層、帯水層、不飽和帯

対象物質: VOCs、SVOCs

※地下水の再流入の調整



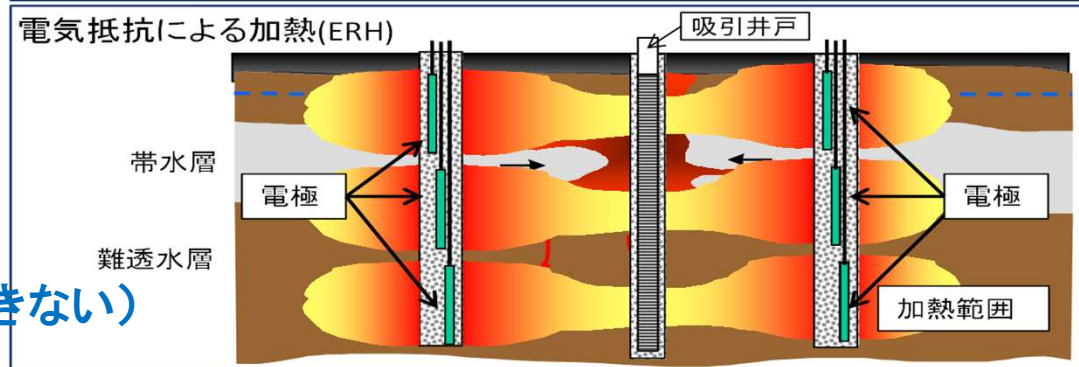
2) 電気抵抗加熱法(ERH)

加熱温度: **40℃～100℃以下**

対象地盤: 粘性地盤、帯水層

対象物質: VOCs

※飽和層のみ対応(水がないと加熱できない)



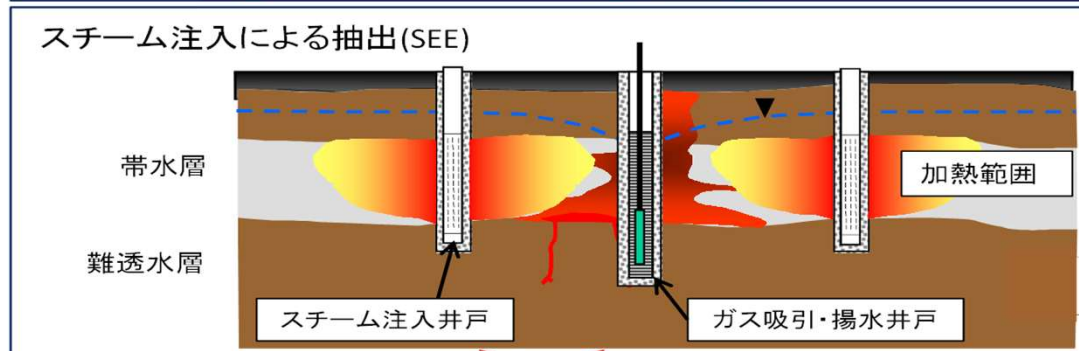
3) 蒸気加熱法(SEE)

加熱温度: **100℃未満**

対象地盤: 透水係数の高い帯水層

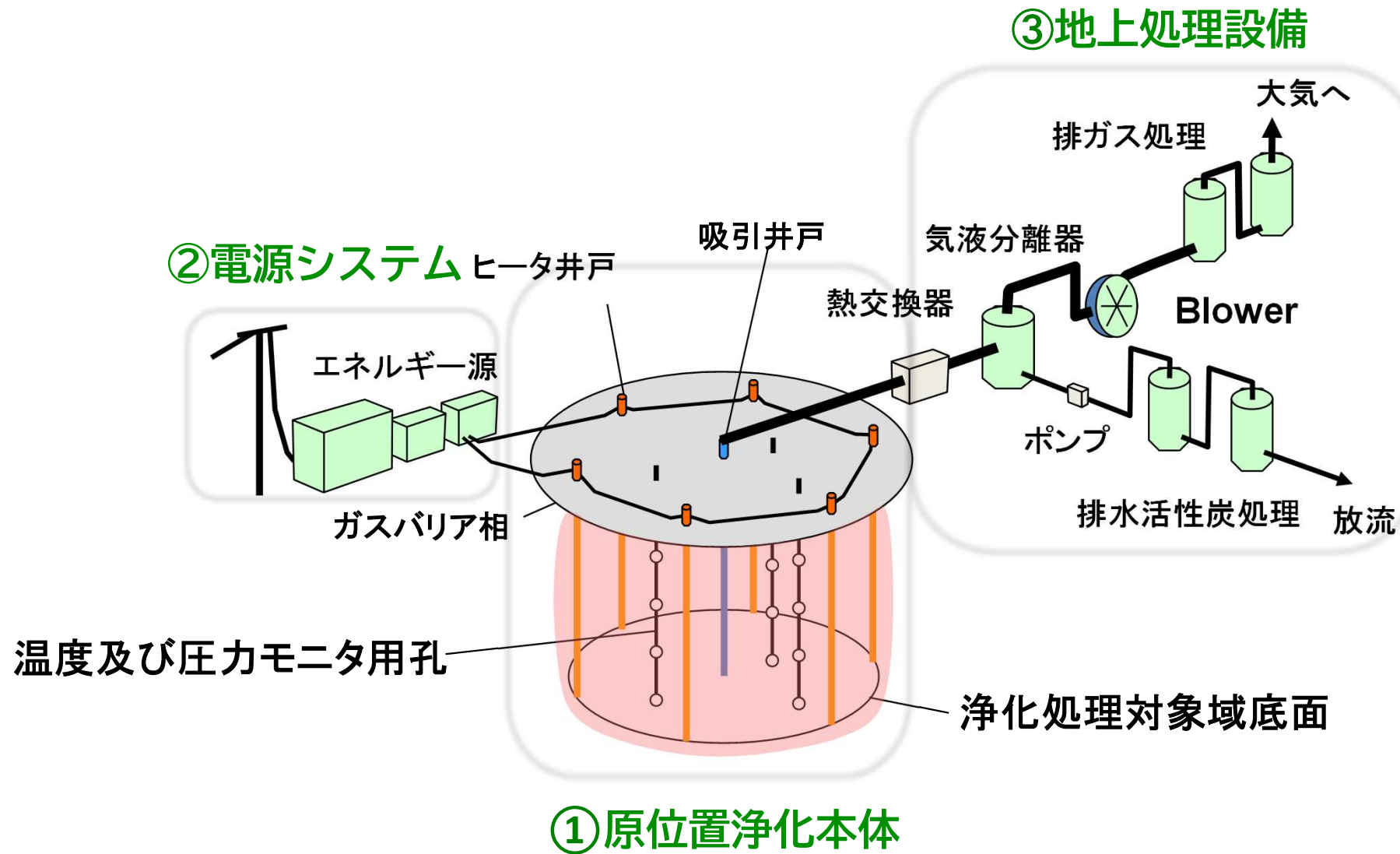
対象物質: VOCs

※蒸気が通らないと加熱できない



TERRATHERM
ASIA

熱伝導加熱法による原位置熱脱着・分解システム



熱伝導加熱（TCH）とは？

熱は土質に関わらず熱伝導により広がる

深度(m)

0.0

-0.3

-0.6

-0.9

-1.2

-1.5

-1.8



ヒーター
最高温度部分

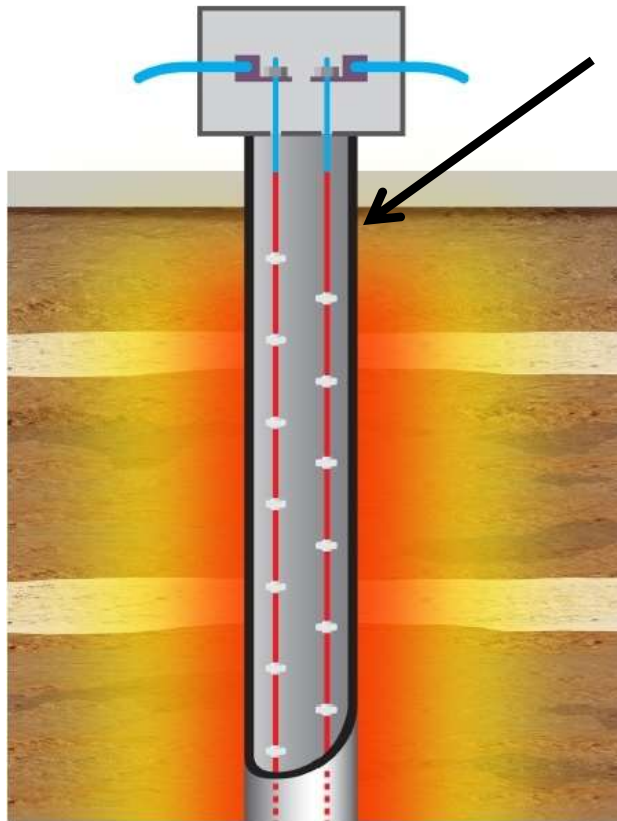
低温部分 = 目標温度

ヒーター
最高温度部分

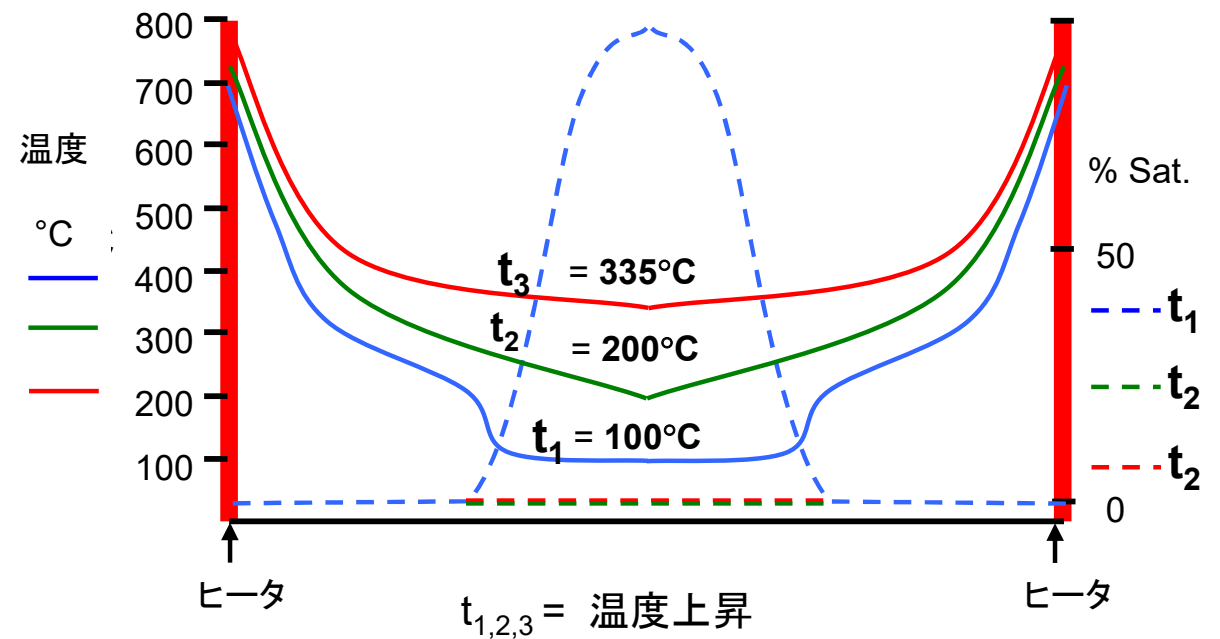
熱伝導加熱（TCH）とは？

熱は熱伝導により広がる

ヒーターが鋼管の中に
納められている

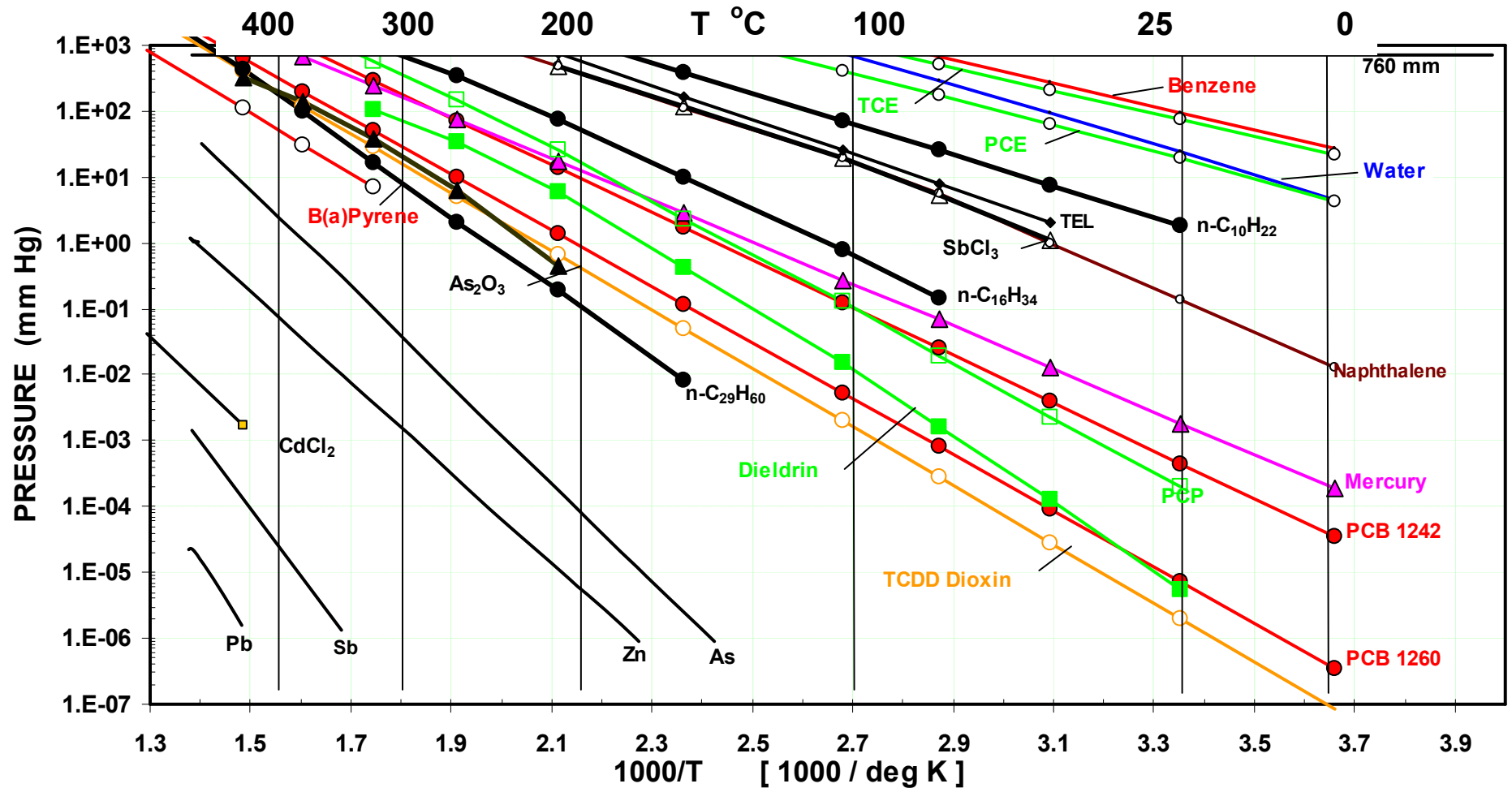


TCH 井戸



TERRATHERM
ASIA

汚染物質の温度と蒸気圧の関係



(Stegemeier and Vinegar, 2001)

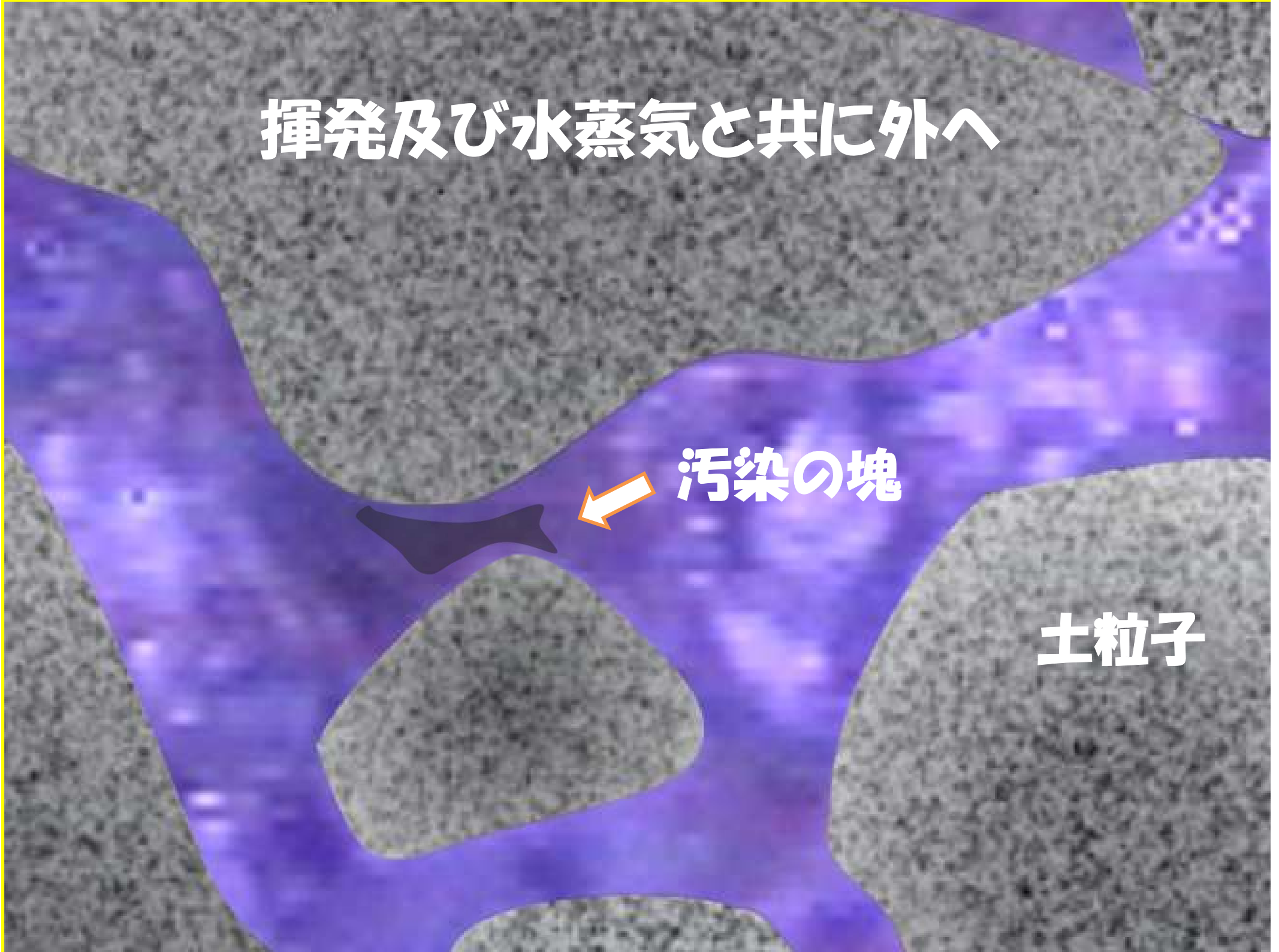


TERRATHERM
ASIA

揮発及び水蒸気と共に外へ

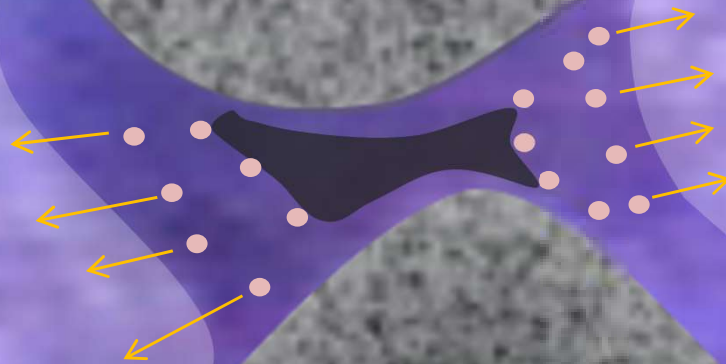
汚染の塊

土粒子



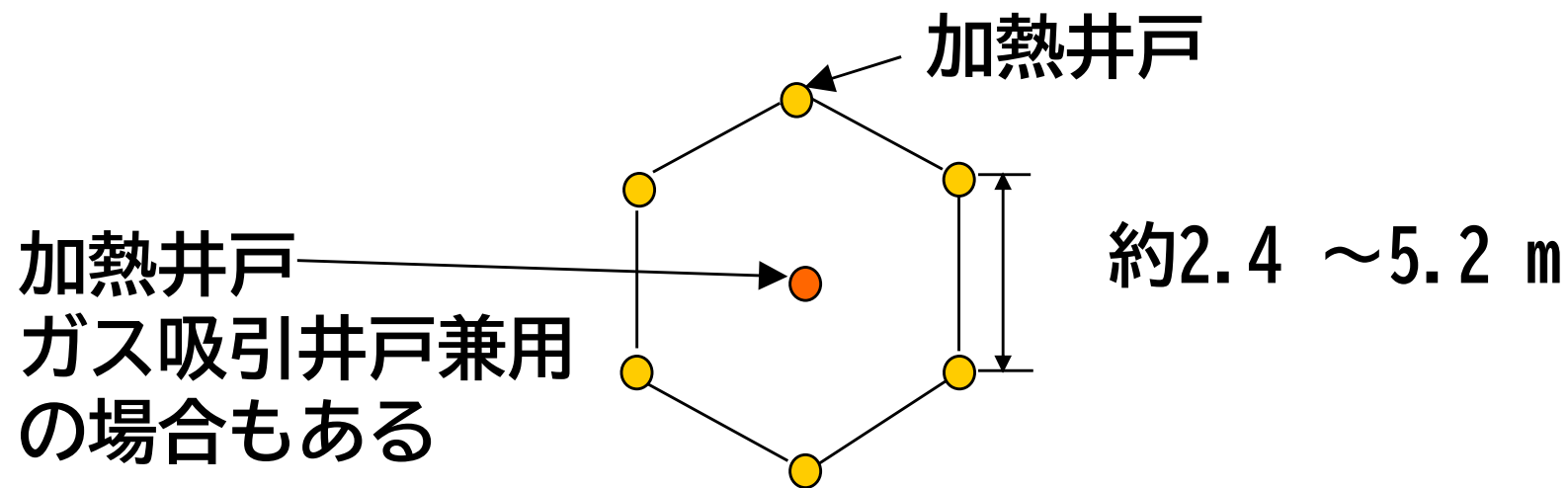
揮発及び水蒸気と共に外へ

汚染塊と水の沸騰



土粒子

加熱井戸の間隔および基本的な配置



TERRATHERM
ASIA

ヒータ間距離及び処理温度(初期判断基準)

対象物質例	浄化目標	処理温度 (℃)	ヒータ間隔 (m)	地下水 対応
CVOCs、ベンゼン、 トルエン、ガソリン	基準値	～100	4.6～5.2	不要
ガス工場跡地タール	安定化	100	3.7～4.6	不要
PAHs	基準値	100	3.7～4.6	不要
ディーゼル油	基準値	200	3.7	要
PCB、Dioxin類、 PFAS等のPOPs	基準値	335～350	2.4	要

どの汚染物質に対応可能か？

- 第一種特定有害物質 ⇒ 揮発性有機化合物
- 第二種特定有害物質 ⇒ 水銀のみ回収
- 第三種特定有害物質 ⇒ 農薬類、PCB
- 油類
- ダイオキシン類、1,4 - ジオキサン
- PAHs
- PFOA, PFOS, PFHxSなどのPFAS類



浄化現場 小規模サイト



TERRATHERM
ASIA

浄化現場

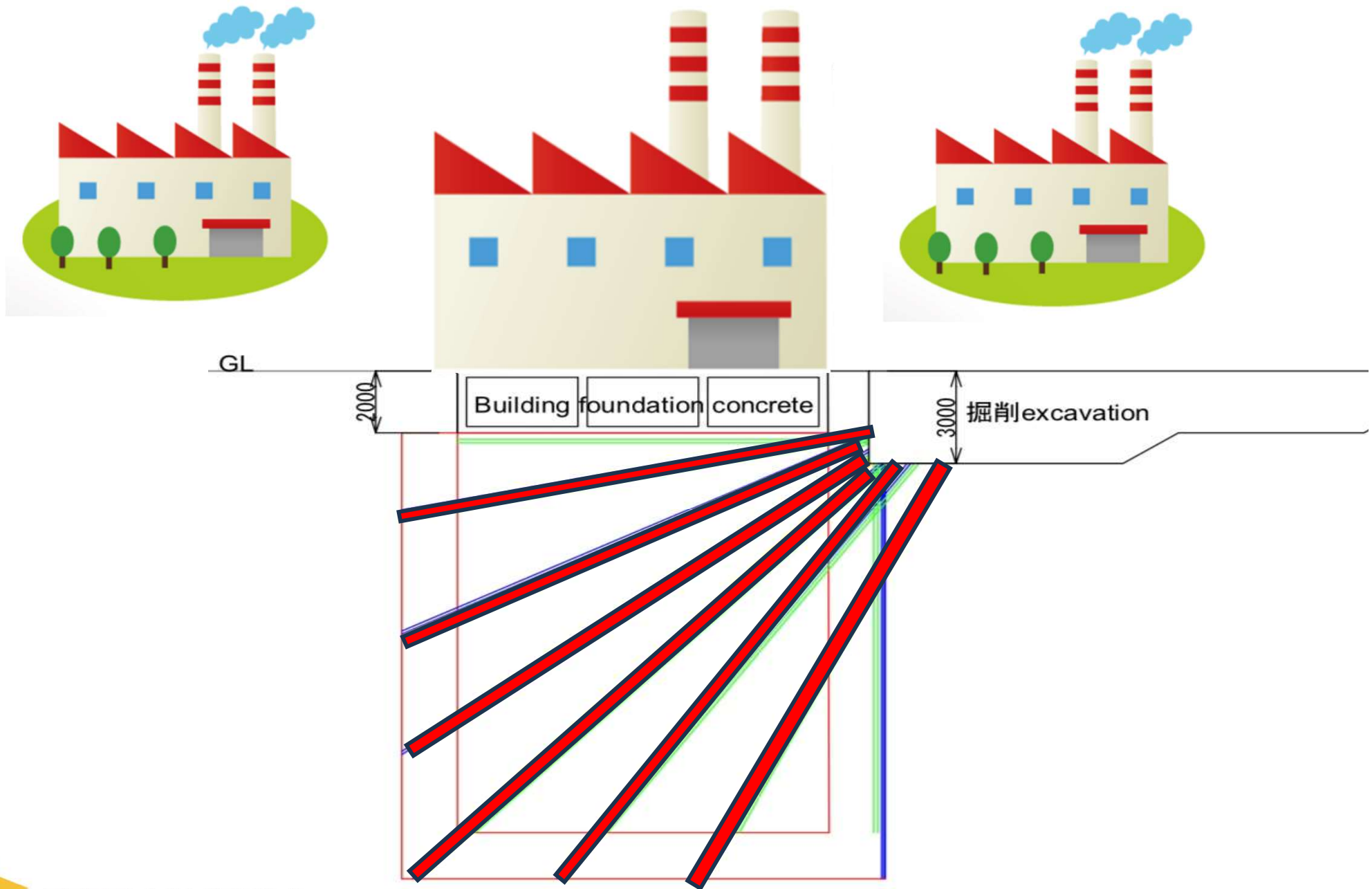


建屋下淨化施工事例



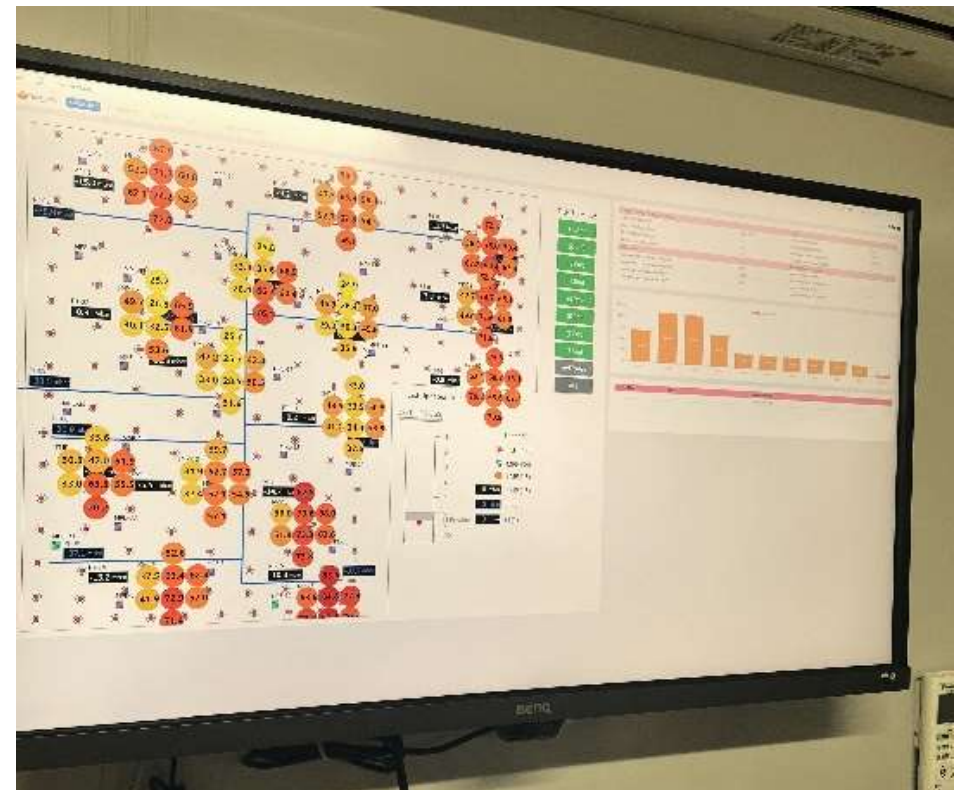
TERRATHERM
ASIA

建屋下淨化施工設計例



遠隔監視・遠隔制御

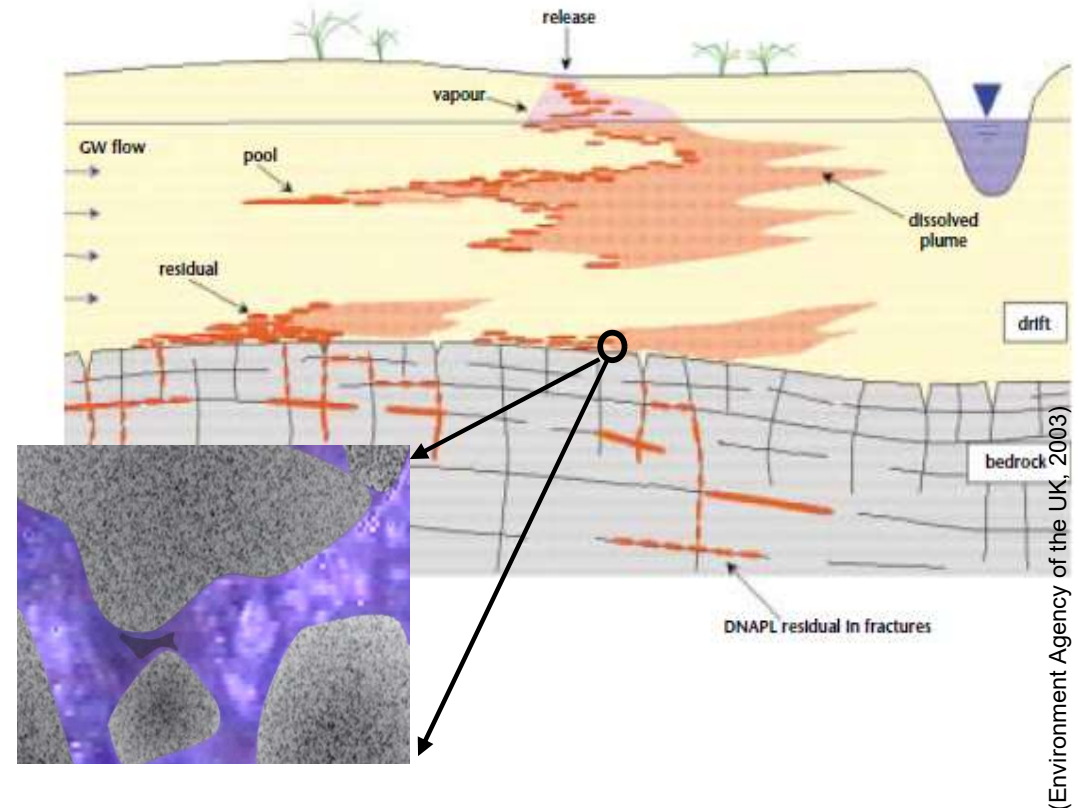
温度の管理や制御、排ガス排水処理システム等をPC、携帯、タブレットを使い、遠隔監視・遠隔操作が可能



なぜ熱伝導加熱による原位置熱脱着が有効か？

難易度の高い問題に対応

- 地層に左右されない。
 - ＞粘性土、亀裂岩盤
- 汚染源、飽和・不飽和層
- 高濃度汚染
- 工期が短い
- 掘削が現実的でない場合
 - ＞深度が深い⇒実績50m
 - ＞建物の下など



土壤汚染除去⇒地下水汚染対策の成功！

NAPL = Non-Aqueous Phase Liquid
LNAPL = Light NAPL
DNAPL = Dense NAPL

熱伝導加熱テラサーモ工法の種類

原位置



HB (BOX型)



IPTD (パイル)



現場や周辺状況に合わせて様々な形態で処理が可能です。



TERRATHERM
ASIA

詳しくはポスターで！
ご清聴ありがとうございました。



TERRATHERM
ASIA