

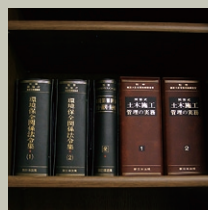
# Y [環境]

NATURE + HUMAN + FUTURE  
● 自然 + 人 + 未来 ●

EONEX STORY VOL.3

エオネックス

自然と共生できる社会づくりと、21世紀の環境保全のために



EONEX

## 環境に対するエオネクスのコンセプト

辞書によると「環境」は「生物体に何らかの影響を与えるすべてのもの」とあります。

20世紀は、この環境に多くの負荷を与え続けてきたために数々の問題を残しました。たとえば、地球温暖化等の地球規模の環境問題、廃棄物・リサイクル問題、ダイオキシン・環境ホルモンの問題、さらにはエネルギー問題と山積みになっています。

これからの21世紀は、環境のもつ価値を重視し、環境と共に生きる「環境の世紀」にしていかなければなりません。

環境に対する負荷を減らし、世代を通じて生活の質を高めながら将来世代と環境の恩恵を分かち合うという意識改革や、これが生み出す技術革新等によって、くらしや社会経済活動にさらに大きな発展を生みだしていく必要があります。

こうした発展を「産業革命」や「IT革命」に続く「環境革命」と呼ぶことができます。私たち一人ひとりが行動することで、環境の世紀に新たな可能性が開けます。

我々の後世が環境と共生し、豊かで生き生きとした暮らしがおくれるようにエオネクスは、「環境革新」を推進していきます。

(参考:平成16年度版環境白書)



## 環境分析

- |   |  |
|---|--|
| <b>飲料水</b><br>■水道法 水質調査機関<br>■食品営業用水 水質検査<br>■建築物飲料水 水質検査<br>■上水処理 メンテナンス 水質検査<br><b>温泉水</b><br>■温泉成分分析機関<br>■ガス分析<br>■飲泉分析<br>■レジオネラ属菌分析<br>■温泉排水<br>■温泉水の腐食・スケール対策<br><b>水環境</b><br>■河川、湖沼、海域<br>■底質<br>■濁水調査 | <b>工場・事業場</b><br>■排水<br>■用水分析<br>■ばい煙測定<br>■悪臭分析<br>■作業環境測定<br>■ゴルフ場排水農薬<br>■騒音振動測定<br>■産業廃棄物分析<br>■絶縁油のPCB分析<br>■VOC排出濃度測定<br><b>建物環境</b><br>■アスベスト総合業務<br>■土の化学試験<br>■室内VOC測定<br>放射能測定<br>■放射線量及び放射能測定 |
|---|--|

## 地球環境

### STOP THE 温暖化

- 京都議定書の要点は何か？
- 各国の削減約束と排出状況
- 当社の地球環境への取り組み

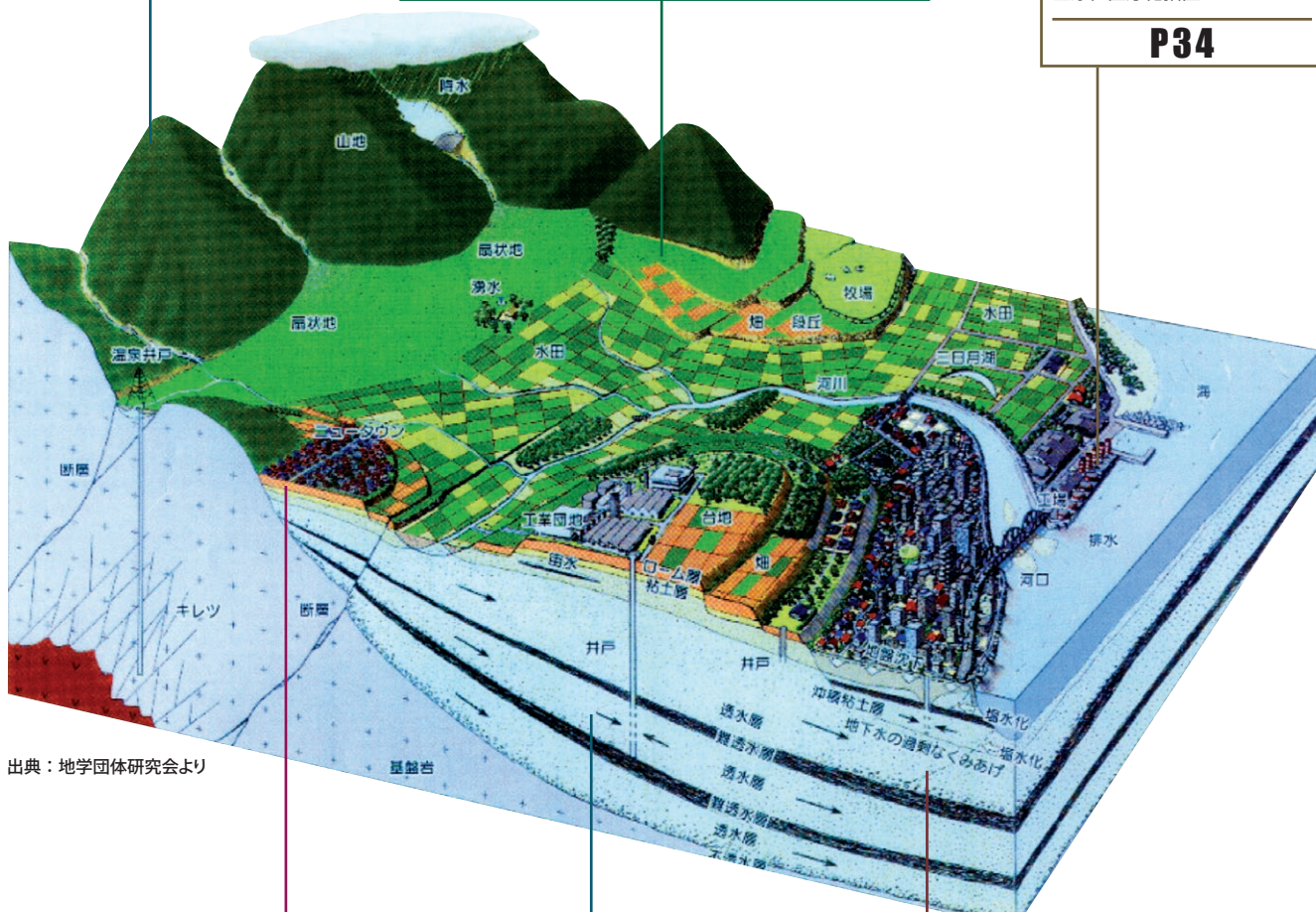
P4

## 土壌・地下水汚染

- 地歴情報システム  
 土壌地下水汚染調査
- 調査計画の立案
  - 土壌汚染状況調査
  - 土壌汚染詳細調査
  - 汚染の除去等の措置実施
  - 掘削除去措置
  - 原位置浄化措置

P34

P6



出典：地学団体研究会より

## 建設環境

- 都市土木等における建設工事に伴う環境保全業務
- ごみ処分場建設に伴う環境影響対応への検討業務

P40

## 環境保全計画・調査

- 水文地質解析
- 揚水量集計
- 地下水位観測
- 水質調査
- 水文調査及び地下水障害調査
- 地下水シミュレーション
- 地下水管理

P22

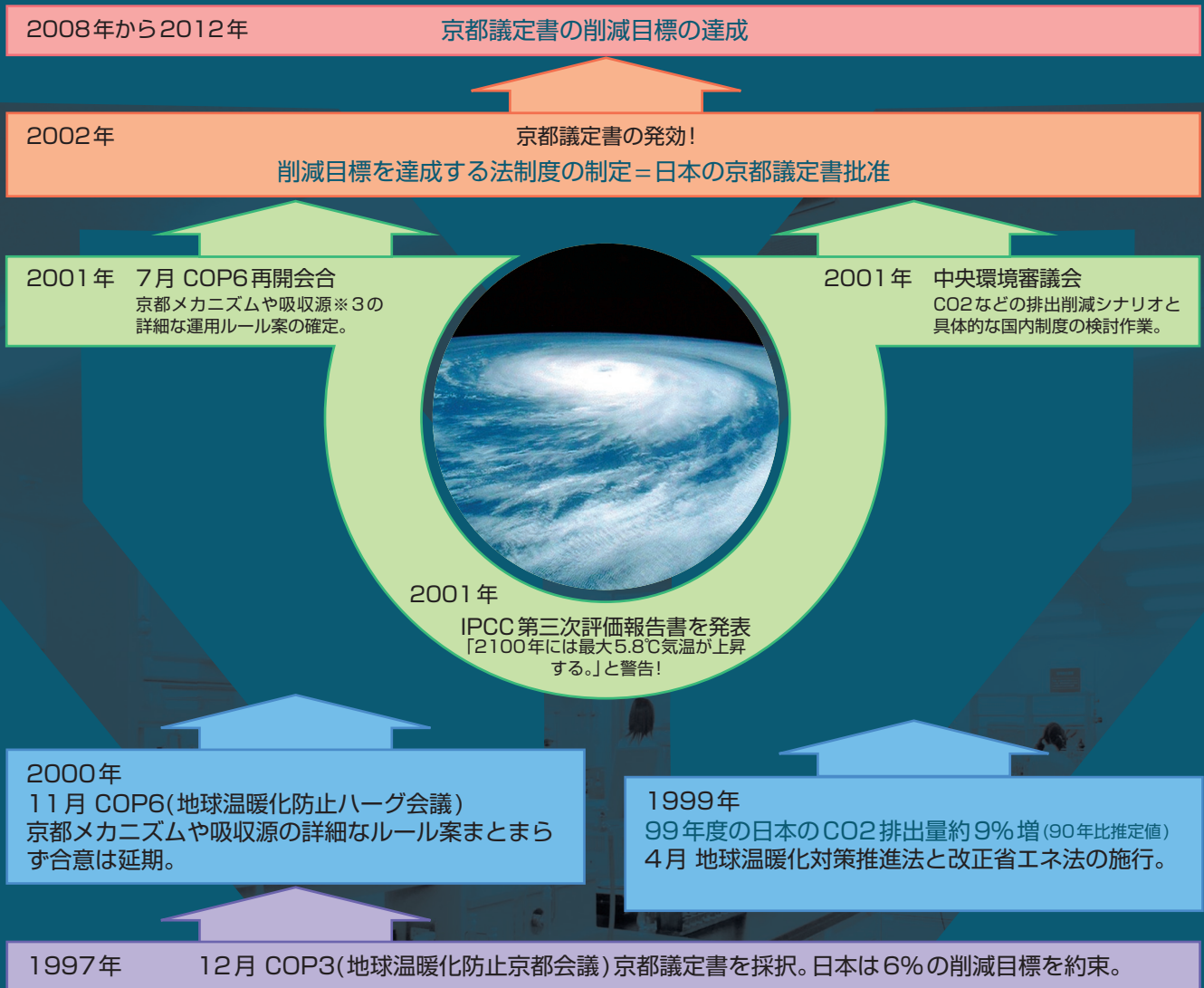
## 地盤調査

- 各種構造物調査
- 地表踏査
  - 既設構造物の調査状況
  - 調査ボーリング
  - 現位置試験
- 軟弱地盤の調査
- 空中写真判読
  - GISを用いたデータ解析
  - 物理探査
  - サウンディング
  - 現位置試験
  - 室内試験
  - 安定解析
  - 沈下解析
- 情報化施工

P26

# 地球環境

日本が歩むべき地球温暖化防止の道は、京都議定書を批准し、その約束を守ることから始まります。そのためにも早急に具体的な対策やしきみを定めた法制度を作り、本格的に対策を実行していかなければなりません。



※1 京都議定書  
2000年以降の先進国の地球温暖化対策として、具体的な削減対策ガス(CO2、一酸化二窒素、メタン、代替フロン類、SF6)とその削減目標(1990年水準から先進国全体で5.2%、日本は6%、米国は7%、欧州は8%削減など)、達成期間(2008年から2012年の間)を定められている。

※2 批准と発効  
京都議定書は、(1)55ヶ国以上の批准(日本の場合、国会の承認)と、(2)批准した先進国のCO2排出量(1990年度)が全先進国の排出量の55%以上になるという2つの条件を満たしてから90日後に発効(効力を生ずる)する。

※3 京都メカニズム(共同実施、クリーン開発メカニズム、排出量取引)と吸収源  
京都議定書は、他国と協力し、より低いコストで削減できる3つのしきみ(共同実施、クリーン開発メカニズム、排出量取引)と、森林の炭素吸収分(吸収源)を目標達成に利用してもよいとしている。具体的な運用ルールやしきみ、算入方法などは、COP6再開会合で確定の予定。



# STOP THE 温暖化 温暖化の鍵を握る京都議定書

## 1 京都議定書の要点は何か？

気候変動枠組み条約は、これまで温室効果ガスの多くが先進国から排出されてきたことや、各国の能力等を考慮し、「共通だが差異のある責任」という考え方を根底に据えています。この考え方の下、1997年、わが国の京都で開催された「地球温暖化防止京都会議」において、気候変動枠組条約の附属書にリストアップされた先進国や経済移行国(附属書国)が、2008年～2012年の間に、温室効果ガスの排出量を、1990年のレベルより全体で5%以上削減する約束がなされました。これが「京都議定書」です。京都議定書では各国の削減約束が定められており、わが国は6%の削減約束をしています。議定書を批准した国は、それを守ることが義務づけられます。ロシア批准により京都議定書の発効要件が満たされ、議定書は2005年(平成17年)2月16日に発効されました。京都議定書は、国際的に温室効果ガス排出削減を規定した唯一の枠組みであり、その発効は、長期にわたる地球温暖化対策の第一歩です。

対象ガスなど	
対象ガス	二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )、メタン (CH <sub>4</sub> )、一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)、ハイドロフルオロカーボン (HFCs)、パーフルオロカーボン (PFCs)、六フッ化硫黄 (SF <sub>6</sub> )
吸収源の取扱い	1990年以降の新規の植林や土地利用の変化に伴う温室効果ガス吸収量を排出量から差し引く。
削減約束	
基準年	1990年 (HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub> は1995年とすることができる)
第一約束期間	2008年から2012年 (5年間の合計排出量を基準年排出量の5倍に削減約束を果たしたものと比較)
削減約束	・先進国全体の対象ガスの人為的な総排出量を、基準年より少なくとも約5%削減する。 ・国別目標 (日本6%減、アメリカ7%減、EU8%減など)
京都メカニズム	
排出量取引	先進国が割り当てられた排出量の一部を取り引きできる仕組み。
共同実施	先進国同士が共同で削減プロジェクトを行った場合に、それによって得られた削減量を参加国間で分け合う仕組み。
クリーン開発メカニズム	先進国が途上国において削減・吸収プロジェクト等を行った場合に、それによって得られた削減量・吸収量を自国の削減量・吸収量としてカウントする仕組み。

京都議定書の概要

STOP THE 温暖化 2005より

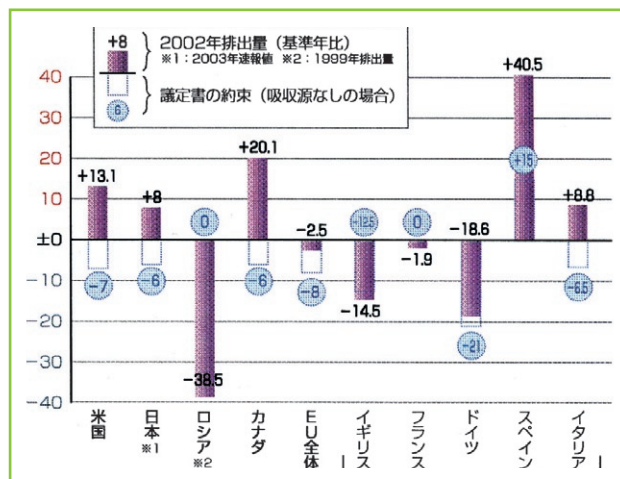
## 2 各国の削減約束と排出状況

京都議定書は各国ごとに削減約束を定めています。また、マラケッシュ合意(2001年)において、森林管理による吸収量として計上できる上限値が定められました。

欧州は、「EUバブル」という仕組みを作って、欧州各国が共同で8%の削減約束を達成しようとしています。国別にみると、ドイツは21%、イギリスは12.5%という大きな削減目標を掲げている一方で、フランスのように目標値が0%の国や、スペイン(+15%)、ポルトガル(+27%)のように、目標値を1990年レベルよりも高く設定している国もあります。しかし、EU排出は、約束との間に依然開きがあり、現在の対策で約束を達成できる見込みがあるのはイギリスとスウェーデンのみとされています。

アメリカは、7%の削減約束を掲げていましたが、ブッシュ政権が誕生して間もなく、この約束が自国の経済にとって非常に不利益になると主張し、京都議定書に参加しない方針を発表しました。京都議定書を主催したわが国の削減約束は6%ですが、このうち3.9%までは森林管理による吸収量を算入することができます。しかし、我が国の排出量は、2002年には、1990年と比べて

約8%上回っており、削減約束との差は約14%と広がっています。



各国の約束値と温室効果ガス排出状況

(出典：UNFCCCのデータを基に環境省が作成)

STOP THE 温暖化 2005より

## 3 当社の地球環境への取り組み

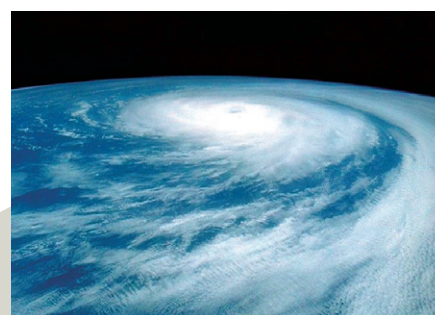
地球の温暖化と考えられる問題は、氷河の融解と水害、集中豪雨の多発、砂漠化の進行、南半球のオゾンホール拡大等、我々の身近に迫っています。

その中で当社は環境分析等の業務を通じて貢献していきたいと考えています。

また日常業務の中で

- ① 無駄な冷暖房の防止
- ② 停車中の車のアイドリング停止
- ③ 紙の使用の削減
- ④ ゴミの分別

等具体的に取り組み、ISO14,000の取得を目指しています。



# 環境分析

現在の私たちを取り巻く環境は、経済の発展に伴い、水質だけでなく騒音振動、悪臭など人為的活動による問題から、シックハウス、アスベストなど建築環境の問題まで幅広い分野で法律が施行され、行政による指導が行われてきました。しかし近年特に企業においては、コンプライアンス(倫理法令遵守)という最低限の責任だけでなく、地域環境に対して貢献し、企業と社会の相互作用によって、両者の持続可能な発展を共に実現するという「企業の社会的責任(CSR)」への要求が増えてきております。これにともない環境調査・分析においてもますます技術、専門性と信頼性の高さが要求されてきております。我々はこれまでに蓄積された技術と実績から、調査・分析に取り組む真摯な姿勢と細かい配慮で、精度の高いデータを提供し、問題解決につながるようベストな提案をしていきたいと考えております。



建物環境



飲料水



温泉水

分析センター



工場・事業場



水環境





## 飲料水

### 1 水道法 水質調査機関 (厚生労働大臣登録 第198号)

**水道水質検査** (水道基準に適合するかどうかを判定します)

水道は、“水道法”により水質基準が定められており、これに適合していることを確認するための水質検査は、人が直接口にする水の安全性を確認することから、より高い精度が求められます。当社では近年の法改正をうけて、次亜塩素酸による消毒副生成物などの新規項目の分析にも対応してきました。厚生労働大臣の登録水質検査機関として高い信頼性を確立し、業務を推進しています。



液体クロマトグラフによるシアン分析



原子吸光法によるヒ素分析



井戸水の採取

### 2 食品営業用水 水質検査

食品衛生法による営業許可申請を行うときには、26項目の水質検査を行い、「飲用適」であることを証明する水質検査成績書の提出が必要です。

### 3 建築物飲料水 水質検査

通称;ビル管法(建築物における衛生的環境の確保に関する法律)では、特定建築物内に飲料水を供給する場合は、水道法の水質基準に適合した水であることを定期的に検査する必要があります。(6ヶ月に1回以上の定期水質検査が法令で定められています。)また、法の対象外となる場合でも貯水槽が設置されていたり、井戸を水源とした飲料水を使用している場合には、安全な水質を管理するために自主的な水質検査が求められています。



建築物飲料水の採取

### 4 上水処理・メンテナンス・水質管理

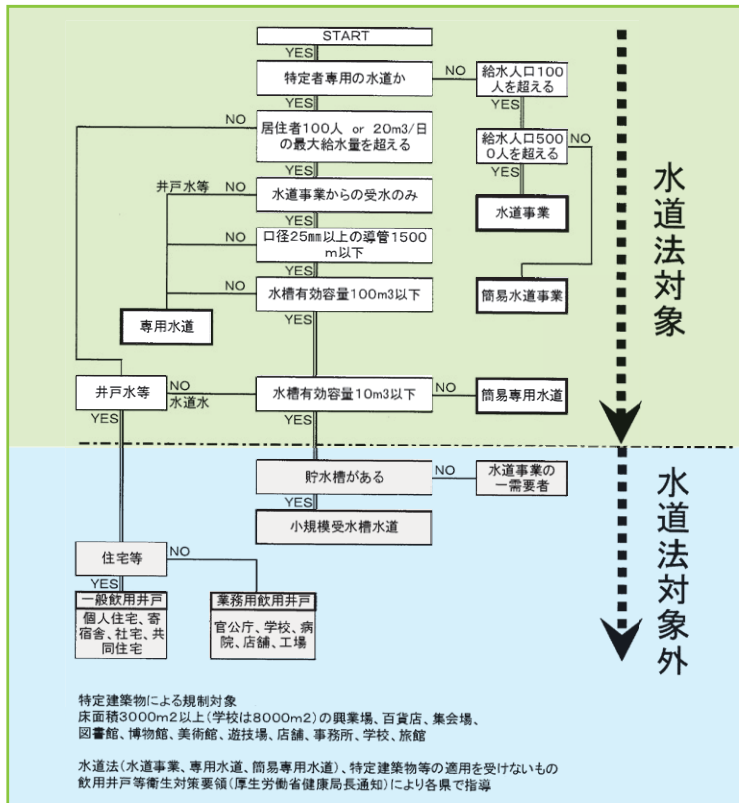
当社は井戸水、河川水などを飲用、雑用水、浴用水として利用するための水処理、設備メンテナンス、水質管理を行い、常に安定した水を供給するとともに、適切なアドバイスをいたします。配管などの腐食、スケール対策はこれまでの実績も多く、問題が発生する前に未然に防げるような処理方法をご提案いたします。



現地の水質検査



水道の分類判定



水道の目的別分析項目

No.	検査項目	種別	基準値	全項目	原水全項目	水道 (省略不可項目)	ビル管 (消毒副生成物)	ビル管	水道 簡易専用水道 飲用井戸等	食品衛生法	
	検査頻度			3年に1回	1年に1回 飲用井戸の開始時	3ヶ月に1回	1年に1回 6/1~9/30 (ビル管)	6ヶ月に1回 (ビル管)	1ヶ月に1回(水道) 1年に1回(他)	営業許可 申請時	
当社提案項目数				項目数	51	37(39)	28	12	12(16)	12	26
1	一般細菌	病原生物	100個/mL	○	○	○	○	○	○	○	
2	大腸菌	病原生物	検出されないこと	○	○	○	○	○	○	○(大腸菌群)	
3	カドミウム及びその化合物	重金属	0.01mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
4	水銀及びその化合物	重金属	0.005mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
5	セレン及びその化合物	重金属	0.01mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
6	鉛及びその化合物	重金属	0.01mg/L以下	○	○	○	○	▲	○	○	
7	ヒ素及びその化合物	重金属	0.01mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
8	六価クロム化合物	重金属	0.05mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
9	シアン化物イオン及び塩化シアン	消毒副生成物として	0.01mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
10	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	無機物質	10mg/L以下	○	○	◎	○	○	○	○	
11	フッ素及びその化合物	無機物質	0.8mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
12	ホルムアルデヒド	無機物質	1.0mg/L以下	○	○	■	○	○	○	○	
13	四塩化炭素	一般有機化学物質	0.002mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
14	1,4-ジオキサン	一般有機化学物質	0.05mg/L以下	○	○	■	○	○	○	○	
15	1,1-ジクロロエチレン	一般有機化学物質	0.02mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	一般有機化学物質	0.04mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
17	ジクロロメタン	一般有機化学物質	0.02mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
18	テトラクロロエチレン	一般有機化学物質	0.01mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
19	トリクロロエチレン	一般有機化学物質	0.03mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
20	ベンゼン	一般有機化学物質	0.01mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
21	塩素酸	消毒副生成物	0.6mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
22	クロロ酢酸	消毒副生成物	0.02mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
23	クロロホルム	消毒副生成物	0.08mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
24	ジクロロ酢酸	消毒副生成物	0.04mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
25	ジブロモクロロメタン	消毒副生成物	0.1mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
26	臭素酸	消毒副生成物	0.01mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
27	総トリハロメタン	消毒副生成物	0.1mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
28	トリクロロ酢酸	消毒副生成物	0.2mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
29	ブロモジクロロメタン	消毒副生成物	0.03mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
30	ブロモホルム	消毒副生成物	0.09mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
31	ホルムアルデヒド	消毒副生成物	0.08mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
32	亜鉛及びその化合物	色	1.0mg/L以下	○	○	○	○	▲	○	○	
33	アルミニウム及びその化合物	色	0.2mg/L以下	○	○	■	○	○	○	○	
34	鉄及びその化合物	色	0.3mg/L以下	○	○	■	○	○	○	○	
35	銅及びその化合物	色	1.0mg/L以下	○	○	○	○	▲	○	○	
36	ナトリウム及びその化合物	味覚	200mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
37	マンガン及びその化合物	色	0.05mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
38	塩化物イオン	味覚	200mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	味覚	300mg/L以下	○	○	■	○	■	○	○	
40	蒸発残留物	味覚	500mg/L以下	○	○	○	○	▲	○	○	
41	陰イオン界面活性剤	発泡	0.2mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
42	ジェオスミン	におい	0.0001mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
43	2-メチルイソボルネオール	におい	0.0001mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
44	非イオン界面活性剤	発泡	0.02mg/L以下	○	○	■	○	○	○	○	
45	フェノール類	におい	0.005mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
46	有機物(TOC)	味覚	10mg/L以下	○	○	○	○	○	○	○	
47	pH値	基礎的性状	5.8以上8.6以下	○	○	○	○	○	○	○	
48	味	基礎的性状	異常でないこと	○	○	○	○	○	○	○	
49	臭気	基礎的性状	異常でないこと	○	○	○	○	○	○	○	
50	色度	基礎的性状	5度以下	○	○	○	○	○	○	○	
51	濁度	基礎的性状	2度以下	○	○	○	○	○	○	○	
備考					(○): 湖沼等	■: 石川県指導		■: 石川県指導 ◎: 当社追加 ▲: 1回省略可		追加: 有機リン	

# 温泉水

## 1 温泉成分分析機関 (石川県知事登録 第3号)

温泉中分析とは、温泉法に基づき、地下水が温泉かどうかを判定する分析です。

掘削して湧き出た地下水を現地で採取し、

- ①水温が25℃以上
- ②溶存物質が1ℓ中に1g以上含まれている
- ③または表中の物質のうち、一つでも基準以上であった場合に温泉と判定されます。

また、含有する成分により、ナトリウム-塩化物泉、アルカリ性単純温泉など療養泉としての泉質の分類を決定し“温泉分析書”を発行します。



掘削時の試料採取



海外での現地分析(台湾)



新聞掲載記事(北国新聞)2005.4.5

### 温泉の基準

	検査項目	中分析		鉱泉基準	療養泉基準
		○	○		
温泉分析	温度(温泉源から採取される時の温度)	○	○	25度以上	25度以上
	溶存物質(ガスのものを除く)	○	○	総量1,000mg以上	総量1,000mg以上
	電気伝導度	○	○		
	密度	○	○		
	ナトリウムイオン(Na <sup>+</sup> )	○	○		
	カリウムイオン(K <sup>+</sup> )	○	○		
	リチウムイオン(Li <sup>+</sup> )	○	○	1mg以上	
	カルシウムイオン(Ca <sup>2+</sup> )	○	○		
	マグネシウムイオン(Mg <sup>2+</sup> )	○	○		
	ストロンチウムイオン(Sr <sup>2+</sup> )	○	○	10mg以上	
	バリウムイオン(Ba <sup>2+</sup> )	○	○	5mg以上	
	アルミニウム(Al <sup>3+</sup> )	○	○		100mg以上
	総鉄イオン(Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup> )	○	○	10mg以上	20mg以上
	マンガン(Ⅱ)イオン(Mn <sup>2+</sup> )	○	○	10mg以上	
	水素イオン(H <sup>+</sup> )	○	○	1mg以上(pH3以下)	1mg以上(pH3以下)
アンモニウムイオン(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	○	○			
温泉分析	塩素イオン(Cl <sup>-</sup> )	○	○		
	臭化物イオン(Br <sup>-</sup> )	○	○	5mg以上	
	ヨウ化物イオン(I <sup>-</sup> )	○	○	1mg以上	
	ふっ化物イオン(F <sup>-</sup> )	○	○	2mg以上	
	硫酸イオン(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	○	○		
	炭酸水素イオン(HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	○	○		
	炭酸イオン(CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	○	○		
	重炭酸ナトリウム(NaHCO <sub>3</sub> )	○	○	340mg以上	
	ヒ酸水素イオン(HAsO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	○	○	1.3mg以上	
	メタ亜ヒ酸(HAsO <sub>3</sub> )	○	○	1mg以上	
	チオ硫酸イオン(S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	○	○		
	総硫黄(S)(HS <sup>-</sup> +S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> +H <sub>2</sub> S)	○	○	1mg以上	2mg以上
	メタヒ酸(HBO <sub>3</sub> )	○	○	5mg以上	
	メタヒ酸(H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> )	○	○	50mg以上	
	遊離炭酸(CO <sub>2</sub> )	○	○	250mg以上	1,000mg以上
その他・微量成分	ラドン(Rn)	(○)		20×10 <sup>-18</sup> Ci=74Bq(5.5マッペ)以上	30×10 <sup>-18</sup> Ci=111Bq(8.25マッペ)以上
	ラジウム塩(Raとして)	(○)		1×10 <sup>-18</sup> Ci以上	
	ヒ素(As)	○			
	水銀(Hg)	○			
	鉛イオン(Pb <sup>2+</sup> )	○			
	銅イオン(Cu <sup>2+</sup> )	○			1mg以上
浴用水	検査項目	原水	浴槽	原水の基準値	浴槽水の基準値
	色度	○	○	5度以下	5度以下
	濁度	○	○	2度以下	5度以下であること
	pH	○	○	5.8以上8.6以下	
	過マンガン酸カリウム消費量	○	○	10mg/L以下	25mg/L以下であること
飲用泉	大腸菌群	○	○	50mL中検出されない	1個/mL以下
	レジオネラ属菌	○	○	10CFU/100mL未満	10CFU/100mL未満
飲用泉	検査項目	飲泉	飲用基準		備考
	全有機炭素(TOC)	○	○	5mg/L以下	
	大腸菌群	○	○	50mL中検出されない	
一般細菌	○	○	100個/mL以下		

(○):必要に応じて行います。



温泉施設入口に掲示された「温泉分析書」

### 温泉分析書

**源泉名** 野々市温泉 自然の湯  
**湧出地** 石川県石川郡野々市町若松町76番1  
**泉質** ナトリウム-塩化物泉(低張性-中性-温泉)  
**湧出地における調査**  
**調査者** 株式会社エオネックス 分析センター 喜多王 章  
**調査年月日** 平成17年6月3日  
**泉温** 41.7℃  
**湧出量** 280 L/分  
**知覚的試験** 微弱黄色・澄明・弱塩味・無臭。  
**pH値** 7.4  
**ラドン(Rn)含有量**  $\sim 10^{10}$  Ci/Kg (  $\sim$  M. E/Kg )

**効能**

**浴用の適応症**  
 神経痛、筋肉痛、関節痛、五十肩、運動麻痺、関節のこわばり、慢性消化器病、冷え性、疲労回復、健康増進、うちみ、くじき

**浴用の禁忌症**  
 急性疾患(特に熱のある場合)、活動性の結核、悪性腫瘍、重い心臓病、呼吸不全、腎不全、出血性疾患、その他一般に病勢進行中の疾患、高度の貧血、妊娠中(特に初期と末期)

写真提供: 極楽湯 金沢野々市店



## 2 ガス分析

温泉の掘削時には、メタン、窒素、二酸化炭素などのガスが発生することがあります。メタンガス等の有害ガスの発生が確認された場合には、いち早く対応し、安全管理に役立てています。



源泉のガス採取



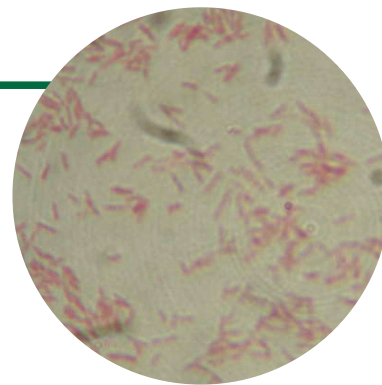
飲泉施設

## 3 飲泉分析

温泉を飲用として利用する場合、自治体の指導にもとづいて、大腸菌などの水質検査を実施する事が重要です。利用している施設では、年1回の水質検査が求められています。

## 4 レジオネラ属菌分析

掘削して湧き出た温泉の多くは、その貴重な資源を有効に利用するために循環させて利用されています。浴槽、配管、ろ過装置などの循環経路では、殺菌処理が充分でないとレジオネラ属菌が繁殖しやすい環境になります。また循環前の貯湯槽についても繁殖の恐れがあり、殺菌処理や定期的な清掃が必要となります。浴槽については、厚生労働省の指針で年1回以上の水質検査が望ましいとなっていますが、当社では衛生管理を徹底するための定期的自主検査を進めており、水質分析と設備管理、両面の立場からアドバイスをいたします。



顕微鏡で見るレジオネラ属菌

## 5 温泉排水

温泉掘削時や、浴用利用施設において、温泉水を河川や湖などの公共水域に排出する際には、法令に準拠することはもちろん、周辺生活、生態系を考慮し、事前に影響がないかどうかの分析を行っています。また影響を考慮して下水に排出する場合にも、有害物質などの水質検査を行ってから排出します。



排水による河川の濁り



## 6 温泉水の腐食・スケール(付着物)対策

温泉水はpH、温度、溶存成分の種類などそれぞれが異なります。その泉質により、配管が腐食したり、温泉成分の析出によるスケールが発生して、温浴施設の障害になることがあります。このような問題をこれまでの温泉分析と設備管理の実績から、発生を予測し、できる限り未然に防げるような設備と管理方法のご提案をいたします。



炭酸カルシウムスケール



鉄による配管スケール障害

## 水環境

### 1 河川、湖沼、海域

#### 河川、湖、海の水質調査

河川や湖沼、海などの自然環境には、人間の生活環境を保全し、健康を保護する目的のために“環境基準”が定められています。我々をとりまく周辺環境がこの基準に適合しているかどうかを監視するために、定期的な水質調査を行っています。



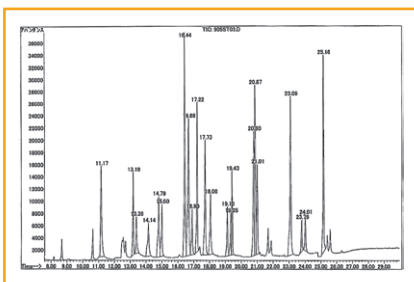
ダム水質調査



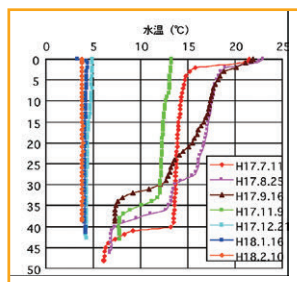
河川の流量観測



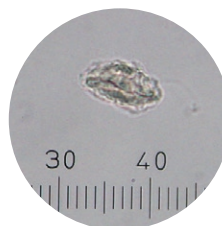
魚類生息調査活動への参加



農業のGC-MSクロマトグラム



ダムの鉛直温度季節変動



植物プランクトン



フェノールの抽出

## 2 底質

### 浚渫工事などで発生する水底土砂の分析

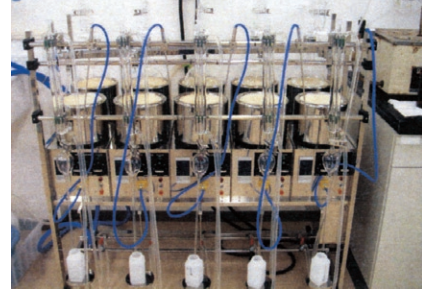
港湾の浚渫工事、道路工事などでは、多量の土砂が発生します。これらの土砂を海面埋立に利用する際には、土砂から環境中に、重金属類やダイオキシン類など有害な物質が溶出する可能性調査を行い、環境汚染の未然防止に役立てています。



浚渫土



底質の採泥



有害物質の抽出

## 3 濁水調査

### 河川増水時の濁質濃度、粒度分析

山間部に集中的な豪雨があると、上流域にダムがない河川では濁水が発生しやすくなります。上水道の取水口よりも上流部で濁水が発生すると、浄水処理、またその浄水を利用している住民の生活用水に対して大きな影響を及ぼす可能性があります。当社では増水時、連続的に河川の水質調査を行い、浄水処理対策に役立てています。

増水した河川

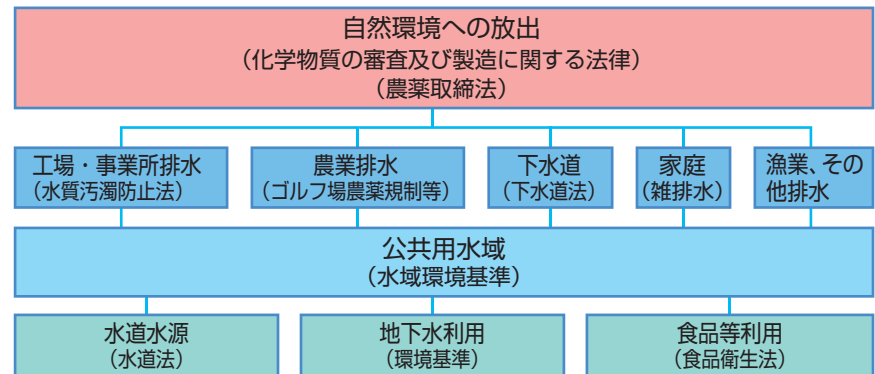


## 工場・事業場

### 1 排水

#### 工場排水の分析

事業場からの排水には、自然環境水に比べて人為的な汚染物質が多く含まれており、人間の生活環境、人の健康を害する、鉛やヒ素、テトラクロロエチレンなどが、自然環境に流れ込む恐れがあります。水質汚濁防止法や、これに上乗せしたより厳しい各自治体の条例により、事業場ごとに排水基準が定められており、これに基づく水質分析を行っています。



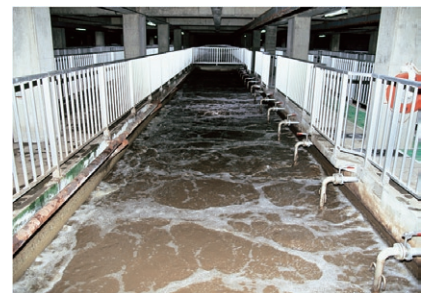
公共用水域の汚濁汚染の発生源と利用  
出典「水質衛生学(金子光美編著)」



油分の流出



工場排水試料の現地処理



排水のばっき処理施設



## 2 用水分析

井戸、河川水などあらゆる水を工業用として利用する場合の水質検査を行います。



イオンクロマトグラフによるイオン分析



井戸の揚水試験



排ガスの採取

## 3 ばい煙測定

### ボイラー、焼却炉、発電機などの排ガス測定

ボイラーや発電機は、主に重油を燃料としています。その重油に含まれる成分である硫黄や窒素が酸化して大気中に放出されると、酸性雨の原因物質となります。また、焼却炉は燃焼時に有害なダイオキシン類が発生します。これらは大気汚染防止法にもとづき、施設の種類ごとに基準と測定頻度が定められています。ガスの量や温度、流速など数々のデータを同時に測定し、定期的に排ガスを診断します。

## 4 悪臭分析

### 悪臭物質22物質濃度測定、臭気濃度測定

悪臭防止法では、硫化水素やアンモニア、トルエンなど22物質について濃度規制があります。工場周辺住民の苦情や、新工場進出に伴う事前の環境アセス調査等で、排ガス、水質の悪臭物質濃度測定を行っております。自治体ごとの条例で規制されている“臭気濃度”の測定にも対応いたします。



臭気官能試験



悪臭のGC分析



## 5 作業環境測定

- 有機溶剤(塗装工場における、トルエン、キシレンなど)
- 粉じん(トンネル工事、研磨工場などの粉じん)
- 特定化学物質(めっき工場のシアン、重クロム酸など)
- 騒音(空気圧縮機、ハンマーなど)
- 局所排気装置の性能試験

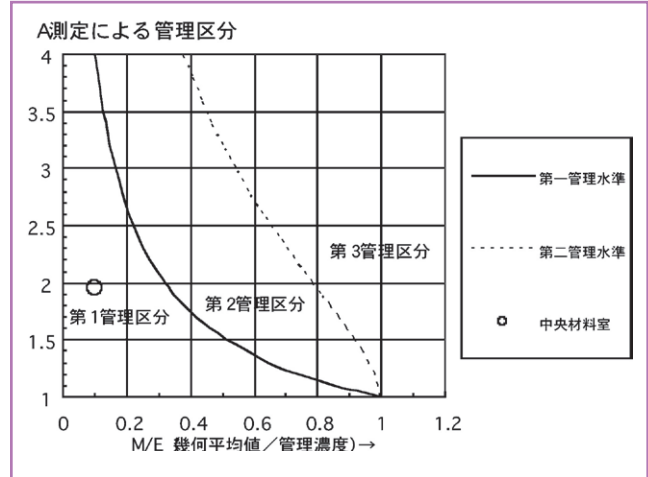
事業所の屋内作業所において、土石や金属などの粉じん、トルエンなどの有機溶剤、シアンなどの特定化学物質を取り扱うときなどには、労働安全衛生法にもとづく方法により、作業環境測定が義務づけられています。これに加えて、局所排気装置の性能試験を定期的に行うとともに、改善策をご提案いたします。



GCによる有機溶剤の分析



塗装作業場における現地サンプリング



作業環境の評価区分

## 6 ゴルフ場排水農薬

### 殺菌剤、殺虫剤、除草剤を使用した排水中残留農薬の分析

ゴルフ場では、芝を良好な状態にするために数種類の農薬を使用しています。これらの農薬は水溶性で残留性があるため、環境省及び各自治体の条例で定める排出基準にもとづき、ゴルフ場の排出口における水質調査を行っています。



排水水の採取

## 7 騒音振動測定

### 一般環境、工場、建設作業に関わる騒音振動測定等

一般生活の中で、騒音、振動が問題となる事は非常に多く、特に騒音は環境問題の中で苦情発生原因の多くを占めています。

当社ではご依頼内容に応じて、道路や工場周辺、建設作業現場等で、騒音、振動の測定を行います。

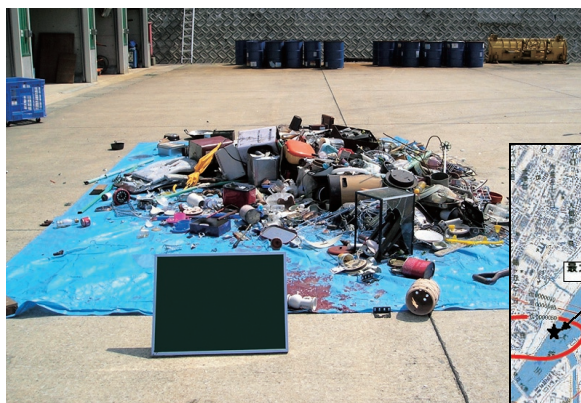
自動車騒音の常時監視及び環境騒音調査業務を実施した実績もあります。



交通騒音振動調査



騒音暴露状況の住居等別の一括表示例(画的評価支援システム操作マニュアルより抜粋)



産業廃棄物組成分析

## 8 産業廃棄物分析



予測式を用いて計算された発生源からの大気汚染物質の拡散状況を示すイメージ図

### • 産業廃棄物の溶出試験、含有量試験、成分分析

産業廃棄物を埋立処分する時には有害物質の溶出試験を行い、埋立の可否を判定する必要があります。

### • 生活環境影響評価

大気汚染、騒音、振動等の環境影響評価  
焼却炉、破砕機等の廃棄物処理施設の設置に伴う生活環境影響調査を行っております。

## 9 絶縁油のPCB分析

平成元年以前に製造されたトランスやコンデンサー等に使用される絶縁油に微量のポリ塩化ビフェニル(PCB)が混入している可能性がある事がわかりました。これを受けて環境省より通達(環産産発第040217005号)が出され、絶縁油を交換又は処分する場合には、PCBが0.5mg/kgを超えて含有していないことを確認する事が必要となりました。



トランス



GC-ECDによる分析

## 10 VOC排出濃度測定

平成18年4月に大気汚染防止法が改正され、VOC(揮発性有機化合物)の排出抑制制度が施行されました。新たに塗装、印刷施設やガソリンの貯蔵タンク等がその対象となりました。対象施設は、年2回のVOC排出濃度測定が義務付けられています。



排出口におけるVOC測定



VOC濃度測定器 (FID方式)

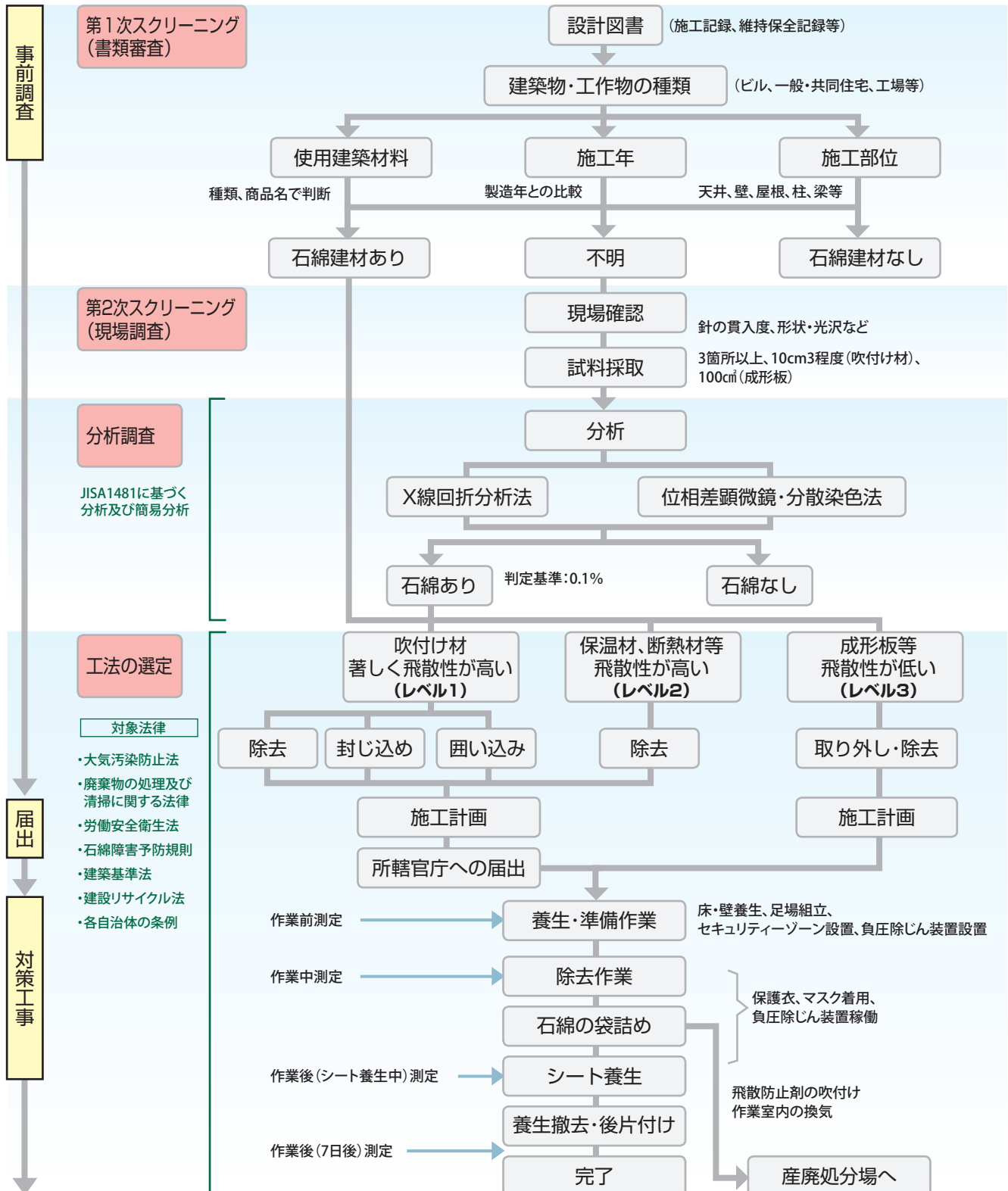


建物環境

1 アスベスト総合業務

アスベスト業務についての、アスベストの含有量や大気中飛散量の測定だけでなく、(社)日本石綿協会認定「アスベスト診断士」による、事前調査から対策工事の提案・施工及び施工管理も行っています。

アスベスト調査から対策工事までのフローチャート



事前調査

第1次スクリーニング (書類審査)

第2次スクリーニング (現場調査)

分析調査  
JISA1481に基づく分析及び簡易分析

工法の選定  
対象法律  
・大気汚染防止法  
・廃棄物の処理及び清掃に関する法律  
・労働安全衛生法  
・石綿障害予防規則  
・建築基準法  
・建設リサイクル法  
・各自治体の条例

届出

対策工事



## アスベスト分析

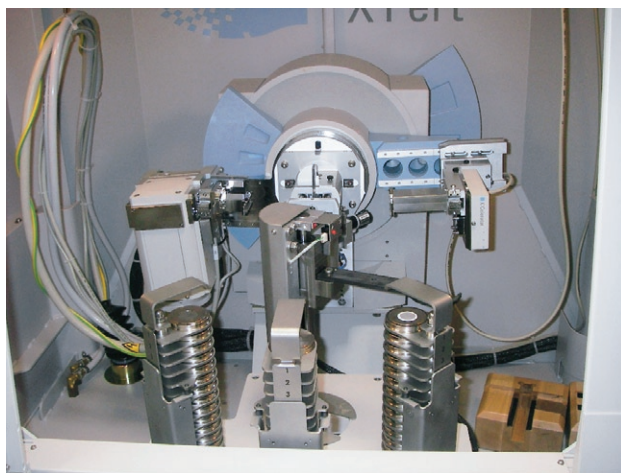
試料採取から『建材製品中のアスベスト含有率測定方法 (JIS A 1481 : 2006)』により、6種類のアスベストがその重量の0.1%を超えて含有するか否かについて分析を行っています。JIS K 3850-1 空気中の繊維状物質粒子測定法および公共建築改修工事標準仕様書に基づき、空気中濃度測定も行っています。



アスベスト含有率測定・試料採取



アスベスト粉じん濃度測定・試料採取



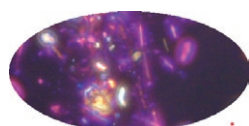
X線回折分析装置



位相差顕微鏡

PANalytical  
X'pert PRO MPD

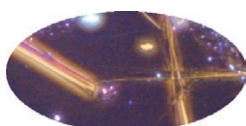
Nikon  
ECLIPSE 80i TP - DPH



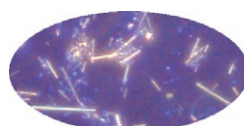
クソタイト



アモサイト



クロシドライト



アンソフィライト



トレモライト



### アスベスト対策工事

アスベスト業務には関連する法律等が数多くなるため、建築物等の所有者が守らなければならない法律等についても十分考慮した提案をさせていただいております。



除去作業



空気濃度測定



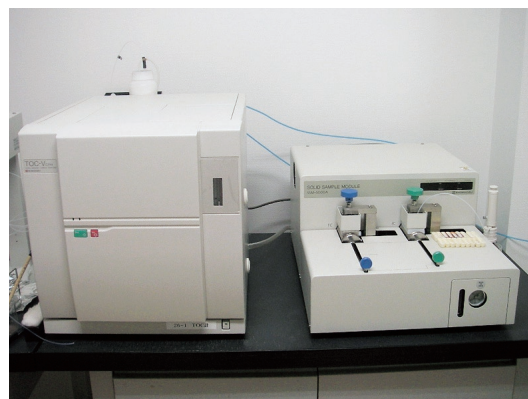
セキュリティゾーン

## 2 土の化学試験

地盤改良工にともなう改良土の六価クロム溶出試験をはじめ、pH、塩化物イオン含有量、有機物含有量試験などを行っています。



六価クロムの吸光度分析



固体燃焼式-有機炭素分析計(有機物含有量試験)





### 3 室内VOC測定

#### 居住空間のホルムアルデヒド、トルエン測定

「シックハウス症候群」とは、新築の住宅の建材などに含まれる接着剤や塗料、防虫剤が原因で、頭痛や吐き気、めまいなどの症状を引き起こすことです。厚生労働省や国土交通省ではホルムアルデヒドやトルエン、キシレン等について指針値を出しており、当社ではこれに基づく項目を簡易測定から精密測定まで行っています。



パッシブ法



アクティブ法

#### 主な対象項目

揮発性有機化合物	一般的性質	健康影響(注)	推定される発生源	毒性指標	室内濃度指針値*
ホルムアルデヒド	無色で刺激臭を有し、常温ではガス体	目、鼻、のどなどの粘膜を刺激し、不快感を与える。高濃度では死亡する。	・建材(合板、パーティクルボード、内装材など)に使用される接着剤 ・これらを使用した家具類(木製家具、壁紙、カーペットなど) ・喫煙や石油・ガスをういた暖房器具の使用によっても発生する可能性がある。	ヒト吸入暴露における鼻咽喉粘膜への刺激	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08 ppm)
トルエン	無色でベンゼン様の芳香を有し、常温では可燃性の液体	目や気道を刺激し、精神錯乱、疲労、吐き気など中枢神経系に影響を与える。	・内装材などの施工用接着剤、塗料など ・これらを使用した家具類	ヒト吸入暴露における神経行動機能及び生殖発生への影響	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07 ppm)
キシレン	無色でベンゼン様の芳香を有し、常温では可燃性の液体	目や気道を刺激し、精神錯乱、疲労、吐き気など中枢神経系に影響を与える。	・内装材などの施工用接着剤、塗料など ・これらを使用した家具類	妊娠ラット吸入暴露における出生児の中枢神経系発達への影響	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.20 ppm)
エチルベンゼン	無色で特有の芳香を有し、常温では可燃性の液体	のどや目を刺激し、高濃度ではめまいや意識低下など中枢神経系に影響を与える。	・合板や内装材などの接着剤、塗料など ・これらを使用した家具類	マウス及びラット吸入暴露における肝臓及び腎臓への影響	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88 ppm)
スチレン	無色又は黄色を帯びた特徴的な臭気を有し、常温では油状の液体	目、鼻、のどを刺激する。高濃度では肺や中枢神経系に影響を与える。	ポリスチレン樹脂、合成ゴム、不飽和ポリエステル樹脂、ABS樹脂、イオン交換樹脂、合成樹脂塗料などを使用している以下のものに、未反応のモノマーが残留していた場合、発生する可能性がある。 ・断熱材、浴室ユニット、畳心材など ・家具、包装材など	ラット吸入暴露における脳や肝臓への影響	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm)
アセトアルデヒド	純品は無色の液体で刺激臭を有し、薄い溶液では果実様の芳香がある。	目、鼻、のどに刺激を与える。長期の直接接​​触により皮膚炎を起こす。	・ホルムアルデヒド同様一部の接着剤や防腐剤に使用されている。 ・人そのものも発生源になり得るほか、喫煙によっても発生する。	ラットの経気道暴露における鼻腔嗅覚上皮への影響	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03 ppm)

(注)健康影響については、これまでに判明した事例を参考として記したものであり、すべての健康影響を掲げたものではありません

放射能測定

1 放射線量及び放射能測定

当社保有機器



NaI シンチレーション式  
日立アロカ TCS-172 B



GM 計数管式  
日立アロカ TGS-146B

測定内容

放射能 (Bq/kg) や放射線量 ( $\mu$  Sv/h) の各種測定に対応いたします。

- ・環境試料 (地下水、排水、土壌、汚泥、灰、廃棄物など)
- ・食品など (飲料水、玄米、牛肉、野菜、肥料等)
- ・放射線量 (地上の放射線量、排ガス)

目的および対象	土壌・廃棄物・灰・汚泥・地下水・食品・肥料等の放射能	空間の放射線量	
測定方法	ゲルマニウム半導体検出器 $\gamma$ 線核種分析法	NaI シンチレーション サーベイメータ	GM 計数管式 サーベイメータ
検査項目 (単位)	$\gamma$ 線核種 ヨウ素 131 (I-131) セシウム 134 (Cs-134) セシウム 137 (Cs-137) (Bq/kg)	$\gamma$ 線 地表 1cm、1m ( $\mu$ SV/h)	$\beta$ 線 表面汚染調査 高濃度絞り込み調査 (cpm)
納期	約 1 週間 (納期は事前に確認願います)	現地測定可能 1 地点 20 分程度で速報可能	

災害廃棄物などの放射性物質測定にも対応いたします。  
検出下限値、必要量、試料の前処理方法 (粉碎・乾燥・灰化等) など  
詳細につきましては弊社までお問い合わせください。



## 測定方法

放射能 (Bq/kg) や放射線量 ( $\mu$  Sv/h) の各種測定に対応いたします。

- ・ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー (文部科学省)  
[http://www.kankyo-hoshano.go.jp/series/pdf\\_series\\_index.html](http://www.kankyo-hoshano.go.jp/series/pdf_series_index.html)
- ・緊急時における食品の放射能測定マニュアル (厚生労働省)  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001558e-img/2r98520000015cfn.pdf>
- ・食品中の放射性セシウムスクリーニング法 (厚生労働省)  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001us4f-att/2r9852000001us94.pdf>

## 必要な検体の量

- ・水・固体：2 L以上 (検出下限値 10Bq/Kg)
- ・食品、廃棄物等で、検出下限値 25Bq/kg (放射性セシウム (Cs-134+137)) での迅速測定による対応も可能です。
- ・最低必要量についてはお問い合わせください。

## 関連リンク

- ・ジェトロ (独立行政法人 日本貿易振興機構)  
国内の放射線検査機関 (全国対応) について  
[http://www.jetro.go.jp/world/shinsai/20110318\\_11.html](http://www.jetro.go.jp/world/shinsai/20110318_11.html)
- ・日本環境測定分析協会  
放射能分析・放射能測定が可能な会員一覧  
[http://www.jemca.or.jp/info/top/attach/radiation\\_list.pdf](http://www.jemca.or.jp/info/top/attach/radiation_list.pdf)
- ・環境省\_ 原子力発電所事故による放射性物質対策  
<http://www.env.go.jp/jishin/rmp.html>
- ・東日本大震災関連情報 | 緊急情報 | 厚生労働省  
[http://www.mhlw.go.jp/shinsai\\_jouhou/](http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/)
- ・農林水産省 - 東日本大震災に関する情報  
<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/index.html>
- ・東日本大震災対策 - 事業者向け支援 (METI- 経済産業省)  
<http://www.meti.go.jp/earthquake/smb/index.html#reputation>



エオネックス(金沢市、大震災の復興事業に参入 援手を要し、3月1日 市山組社長は、東日本 震災のため、東日本復興支 付で福島営業所(福島県 郡山市、4月2日付で 仙台営業所(仙台市)を それぞれ開設する。 福島第一原発の事故を 受け、同社は、早く放 射能測定器(ゲルマニウ ム半導体検出器)を種々へ 分析業務を開始した。そ の後、福島・高城町管内 から放射能測定の一工 事が増え、地元の 福島営業所は、地元で 測量・地盤調査・住宅設 備を手がけるシーシア セメント(福島県郡山 市、大塚社長)と業務を 提携し、シーシアが所有 するビルに事務所を構 築する。一方の仙台営業所は、 業することに、東北 と連携する市山社長。

地方金融からの受注に対 応し、質の高い検査サ一 ビスを提供している。 同営業所では、従来の 測量・地盤調査に加え、 ガレキ広域処理などの際 に必要となる放射線量の 測定業務、さらに除染作 業や家屋解体申請などの 新分野にも積極的に挑戦 している。東日本大震災の 復興と東北地方の活性化 に貢献したい考えだ。(写真は大塚社長)左

エオネックスのグループ 企業である国際航業の東 北支社内に開設する。国 際航業の復興支援を協 業することにより、東北

福島・仙台営業所を開設 放射能測定業務など受注へ エオネックス

新聞掲載記事 (建設工業新聞) 2012.2.24

# 環境保全計画・調査

現在、私たちが問われている「持続可能な発展」とは、私たちを取り巻く身近な自然環境といかに共生して生きていく事が大切であるかということです。

特に近年の高度成長による公害問題、環境問題は安全な私たちの生活が脅かされているだけでなく、地球全体が病んでいる状態にあると言えます。

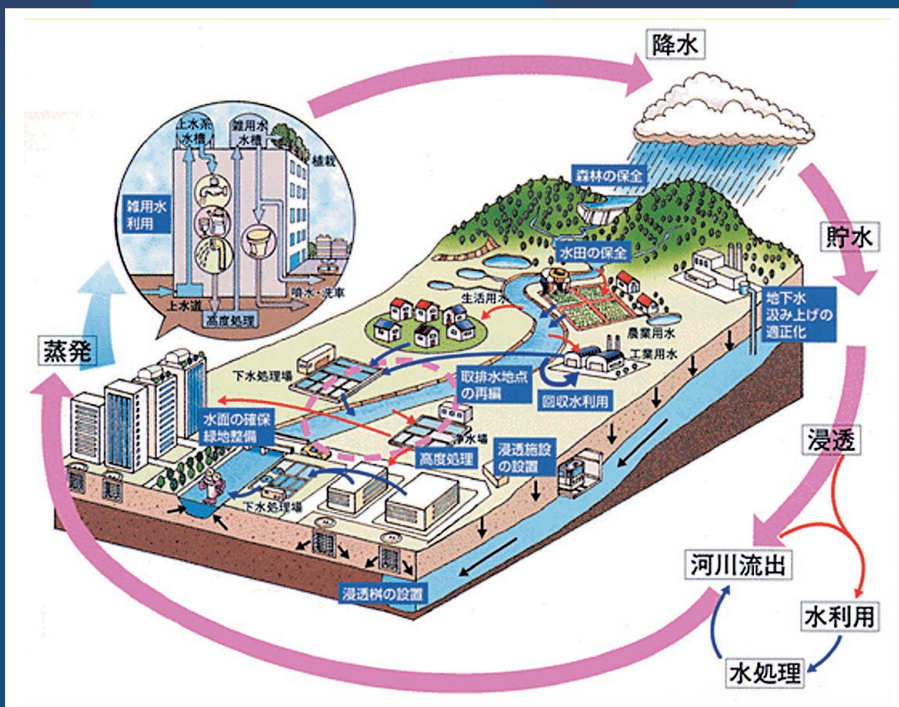
私たちは、これまでに多くの地下水、河川水、湖沼の質・量に係る調査に携わって参りました。その実績を生かして、今後も自然と共生できる社会づくりに向けてのお手伝いの一つとしてより良い環境保全計画・調査を提供していきたいと考えております。

## 地下水(水循環)の環境保全計画・調査

— 豊富な技術で計測、調査、解析、管理計画、そしてモニタリングまで —

水は、私たちの生活や産業になくてはならないものです。また、親水環境や生態系を支える上でも不可欠の要素です。水は、広い範囲と長い時間の中で循環しています。水が持つ様々な機能を活用するためには、地形・地質、河川水・地下水などの〈自然要素〉と、産業や土地利用などの〈社会要素〉を正確に把握し、評価することが必要です。

私たちは地下水に係る開発と保全業務において、広域的な地盤沈下、地下水汚染等の対策と適正な地下水管理についてノウハウをご提供いたします。



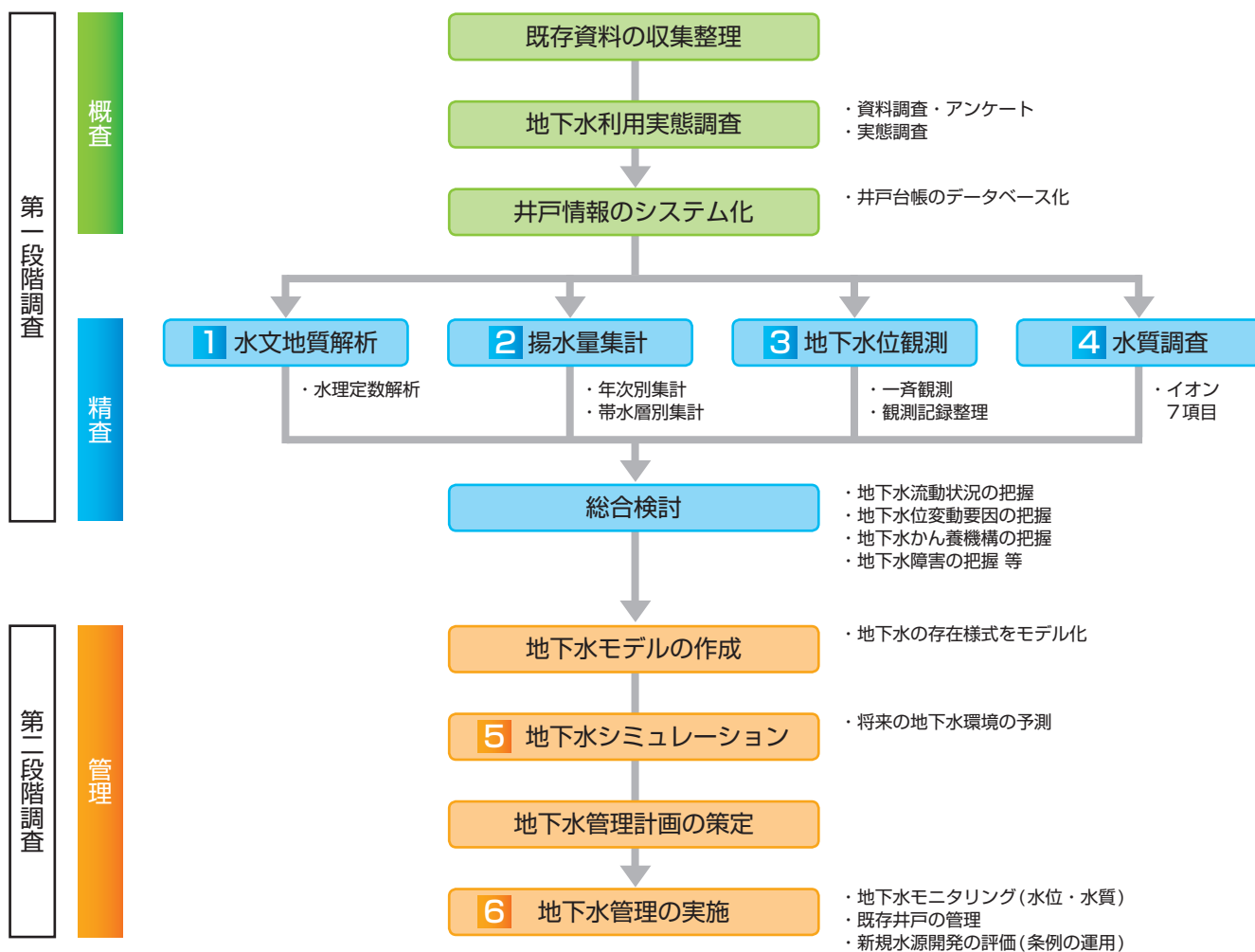
水の循環の模式概念図 (出典：国土交通白書 2005)



県の地盤沈下調査を紹介した記事 (北国新聞) 2003.6.26

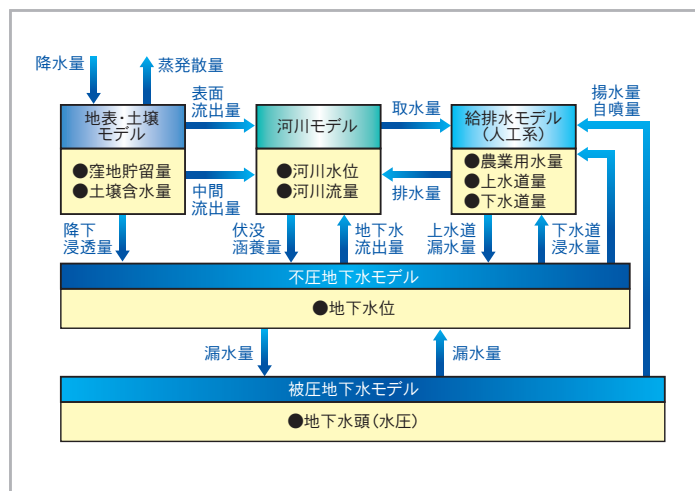


## 地下水総合調査の流れ図

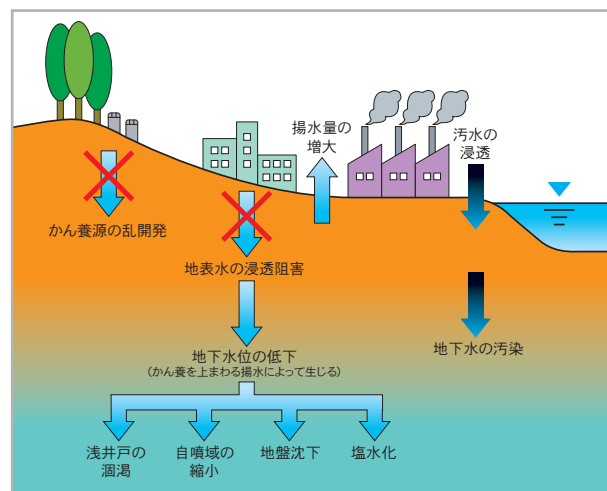


下の図は、水の循環をモデル化したものです。この循環が適正に行われなくなると、地盤沈下、井戸枯れ、塩水化等の地下水障害が発生します。

流域水循環モデルで取り扱う水収支項目の模式図

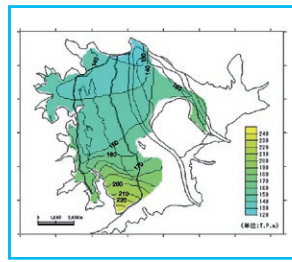
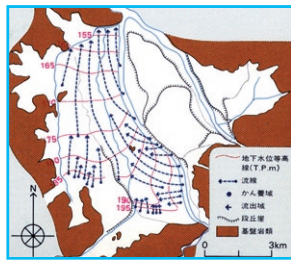
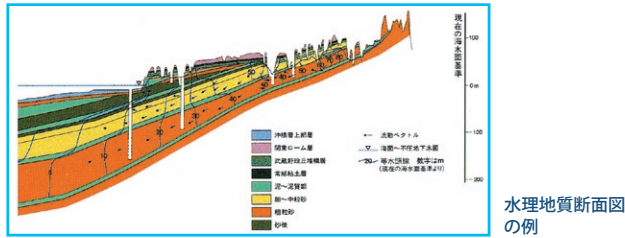


地下水障害模式図



# 1 水文地質解析

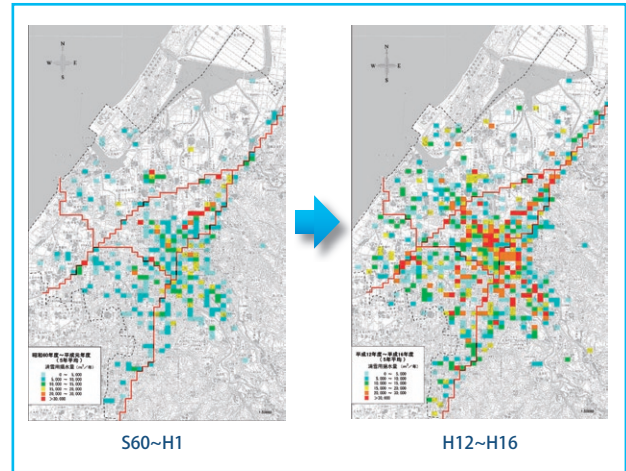
水の循環機構を明らかにするためには、河川流域のみならず、対象地域の地下水の容れ物であるいわゆる地下水盆の形を明らかにする必要があります。



# 2 揚水量集計

既存資料をもとに、揚水量を用途別、帯水層別に集計します。さらにGISを用いてメッシュ(一定区画)毎の揚水量の分布についても検討します。

揚水量集計結果例

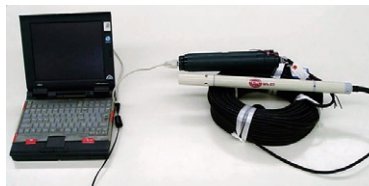


# 3 地下水位観測

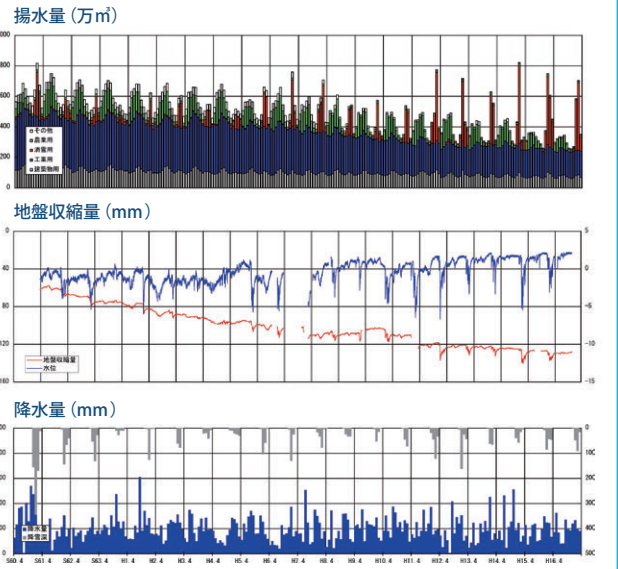
対象地域内の水の循環機構とその定量的評価を明らかにするためには、水の流動に係る情報を把握する必要があります。地下水は、河川や水田、降雨などによる涵養、あるいは地下水の利用により絶えず変化しており、これら地下水を取り巻く環境の変化に対する地下水位の反応を観測し、現況を捉え、地下水管理の際の基礎資料とします。また、併せて地盤収縮量の観測や地下水の流向流速の測定等を行い、より詳細な地下水の情報を得ます。



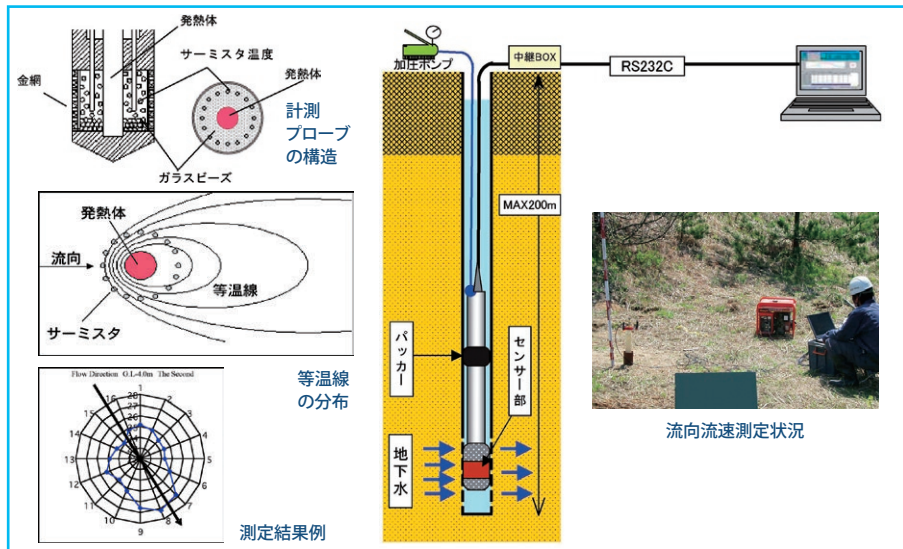
地下水位の測定



応用地質(株) 自記水位導電率計



## 流向流速測定



流向流速計は、アレック電子(株)製の単孔式加熱型を使用しています。構造がシンプルであり、耐久性が高いという特徴を持ち、他の測定器に比べて、測定に要する時間が短く、多くの測定点を安価に測定できる点で優れています。測定時には、計測プローブ中央の発熱体に微小な一定電力を与え、周りの温度センサーにより温度の上昇を計測します。温度の上昇量は地下水の上流側では小さく、下流側では大きくなり、発熱体を中心とした温度場のゆがみが生じます。この地下水の流動による加熱温度場のゆがみから流向及び流速を測定します。



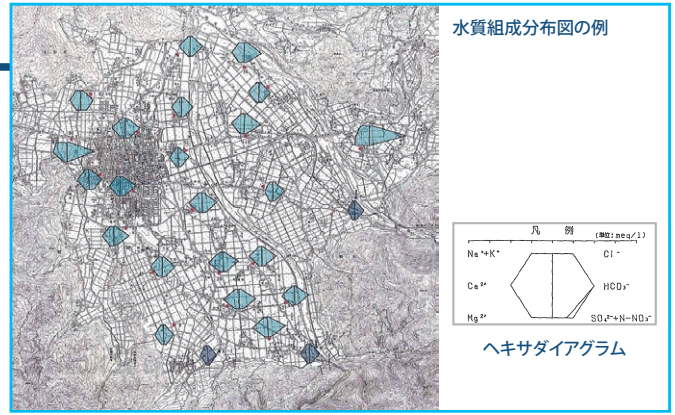
流向流速測定状況



## 4 水質調査

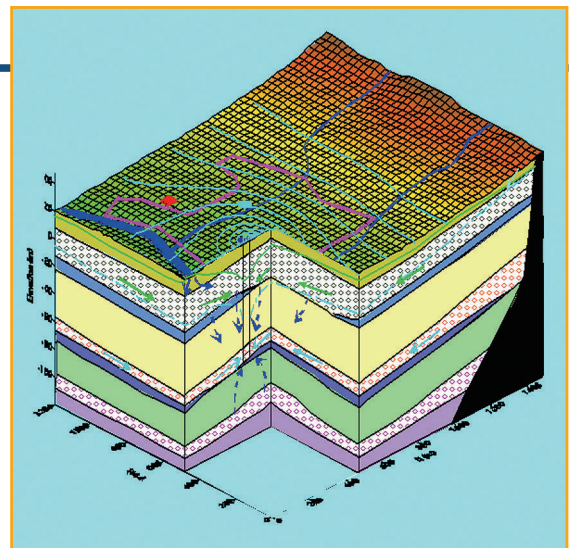
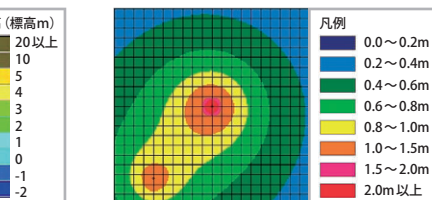
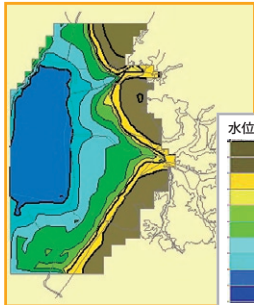
地下水の水質から、地下水の存在形態、流動状況等の情報を得ることができます。

地下水は、地下における滞留時間が長いほど、周囲の岩石とイオン交換し、各種の成分を溶かし込み水質が変化します。よって、雨水が地下浸透の後、比較的短時間しか浸透していない浅層地下水は、雨水の水質に近く、溶存成分は少ない傾向にあります。これら溶存成分の浸透等の成分変化の追跡が行えるので、水質による地下水の起源の検討が可能となります。



## 5 地下水シミュレーション

地下水の流動は、気象、土地の被覆条件、地形、地質、水利用、河川流量など、様々な要素が関与するため複雑です。各要素の関係を数値で評価するシミュレーション技術は、地下水の流動を知るためのたいへん重要な技術の一つです。シミュレーションとは、多数の要素が関わる現象を分解して、数量化して再構築しさらに各種の条件の下での系の応答を求める作業です。この結果を基に地域の社会、経済条件を考慮して地下水管理計画をご提案します。

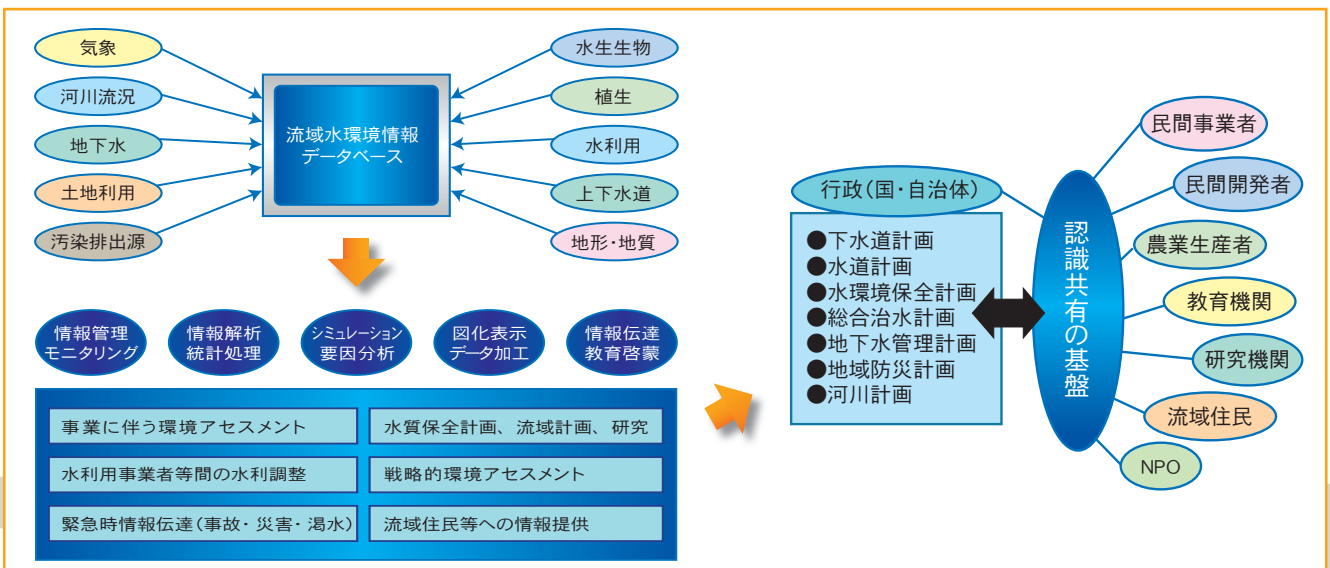


## 6 地下水管理

地下水環境の保全を目的として地下水の管理計画案を策定します。既設井戸の枯渇防止、地盤沈下の防止、海水浸入の防止などの他、湧水の保全、河川流量の確保なども含めて持続可能な地下水利用計画及び管理体制などについてとりまとめます。



### 水環境保全データベースの模式概念図



得られたデータをデータベースにて管理して、効率的な水の保全の管理計画やその運用に役立たせることができます。

# 地盤調査

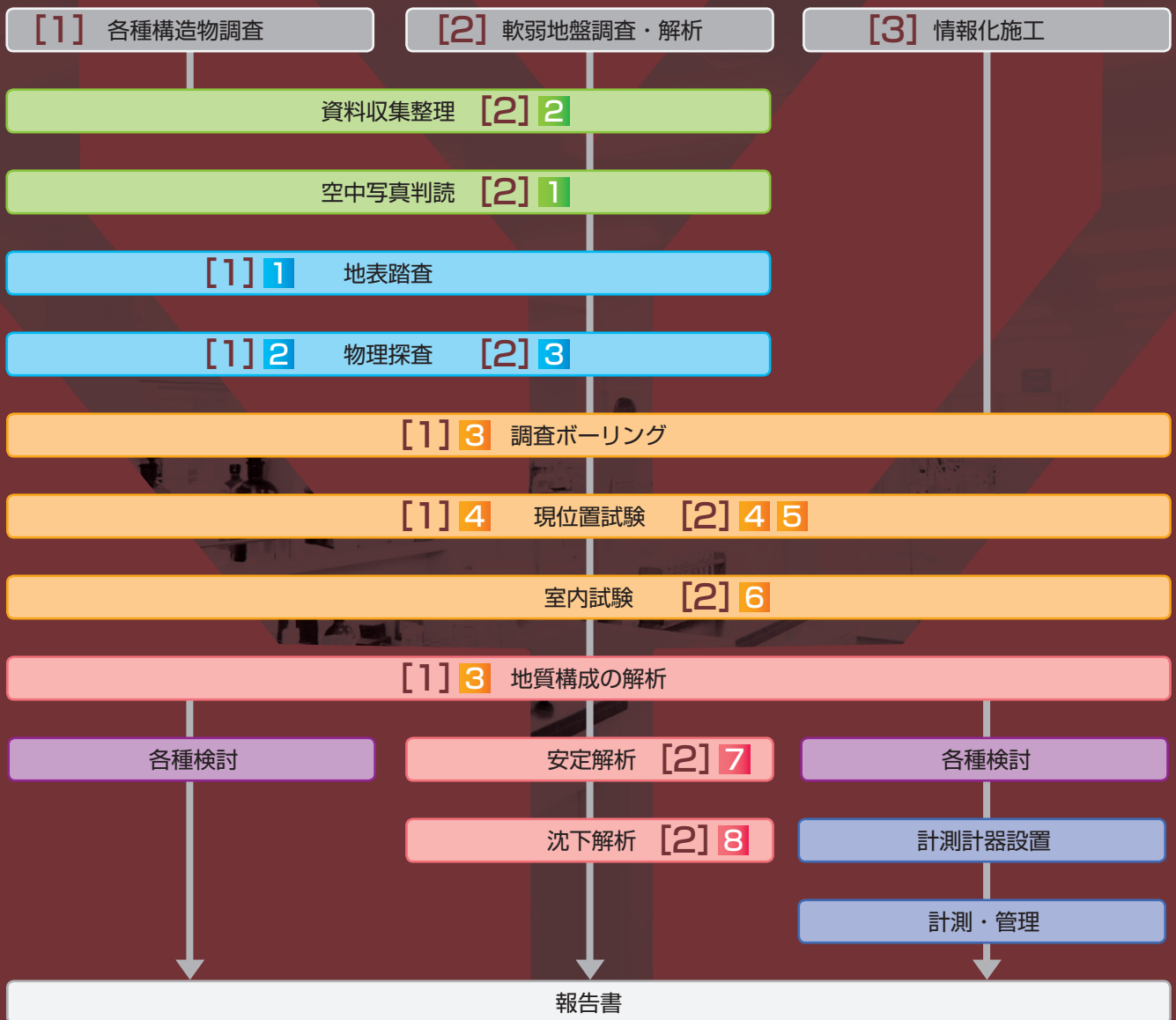
地盤内の特性を把握することは“ものづくり”にとって必要不可欠なものです、  
 広く深い地盤の中を直接みたりすることは容易ではありません。

さらに地盤内は私たち人間の体内と同様に多種多様です。

私たちは地質学・土質力学などの知識や理論をベースに、地表地質踏査、物理探査、ボーリング、  
 各種計測・試験などの手法を用いて、複雑な地盤内の『形』、『質』、『量』を明らかにする  
 いわば地盤の内科医です。

最新の技術や長年の経験を生かし、効率的な調査計画を立案、高精度な地盤データをお届けいたします。

## 地盤調査フローチャート

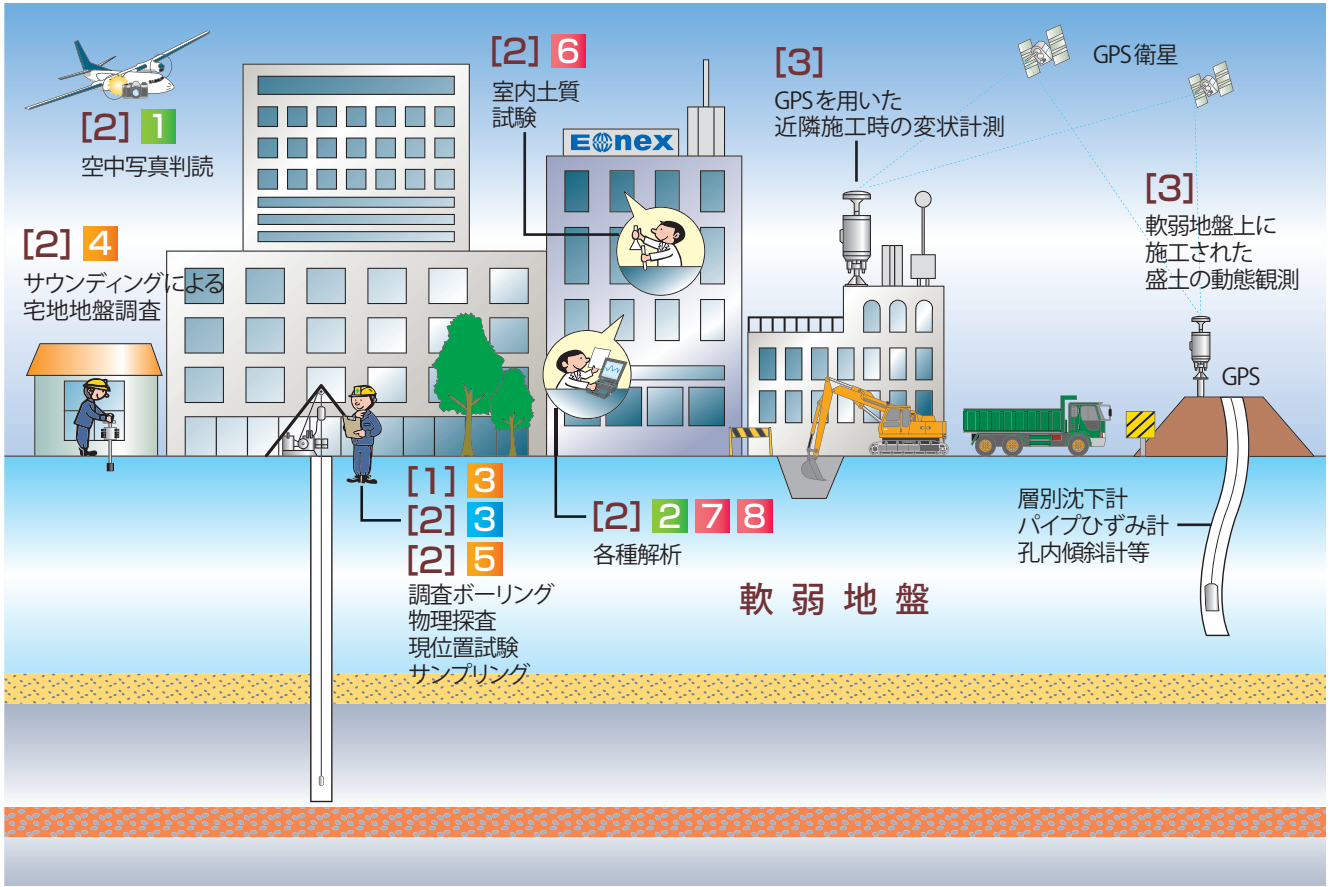


[1] [2] [3] 調査対象、 1 2 1 2 3 3 4 5 6 7 8 調査・解析手法



# 主な調査対象と調査方法

調査は対象物・目的に応じ、下表に示したような一般的な調査手法の組合せによって行います。私どもは、調査対象の規模、重要度、工期等の条件に応じて、より効率的かつ高精度の地盤データが得られるような調査計画を立案いたします。



主な調査対象と調査手法の組合せ例

調査対象		調査手法																													
		資料調査	地表地質踏査	弾性波探査	電気探査	音波探査	常時微動測定	速度検層 (PS)	電気検層	機械ボーリング	標準貫入試験	簡易動的コーン	スウェーデン	ポータブルコーン	オランダ式コーン	電気式静的コーン	ベーンせん断試験	孔内水平載荷試験	地下水位測定	現場透水試験	揚水試験	湧水による透水試験	ルジオン試験	地下水の流速・流向	地盤平板載荷試験	道路平板載荷試験	現場CBR	現場密度試験	現地計測		
構造物	道路	切土	○	○	○	○																									
	盛土	○	○	△																											
	トンネル	○	○	○																											
	橋梁	○	○																												
	地下埋設物	地下埋設物	○	○																											
		開削構造物	○	○																											
		大規模地下空間	○	○	○																										
	ダム	ダム基礎	○	○	○																										
		貯水池	○	○																											
		材料・堤体	○	○																											
		堤防・河川	堤防基礎地盤	○	○																										
	材料・堤体		○	○																											
	河川構造物		○	○																											
	海洋	港湾施設	○	○																											
海域構造物		○																													
造成土地	埋立て	○																													
	切土・盛土	○	○	△	△																										
	直接基礎	○																													
建築	杭基礎	○																													
	開削	○																													
環境	地盤沈下	○	○																												
	地盤振動など	○																													
	土壌・地下水汚染	○	○																												
	土壌ガス調査	○																													
災害	廃棄物処分場	○	○	○	○																										
	地すべり	○	○	○	○																										
	斜面崩壊	○	○	△	△																										
	落石状液化	○	○																												

備考 凡例 ○：用いられる △：場合により用いられる

# [1] 各種構造物調査

各種構造物の建設においては、地盤の状況に応じた設計・施工が求められるため、高精度の地盤データが必要不可欠となります。また、社会資本整備が一段落し、現状では建設事業費が削減される昨今、ダムやトンネル等の新規建設の調査のみならず、その維持管理においても私たちの技術が生かされています。

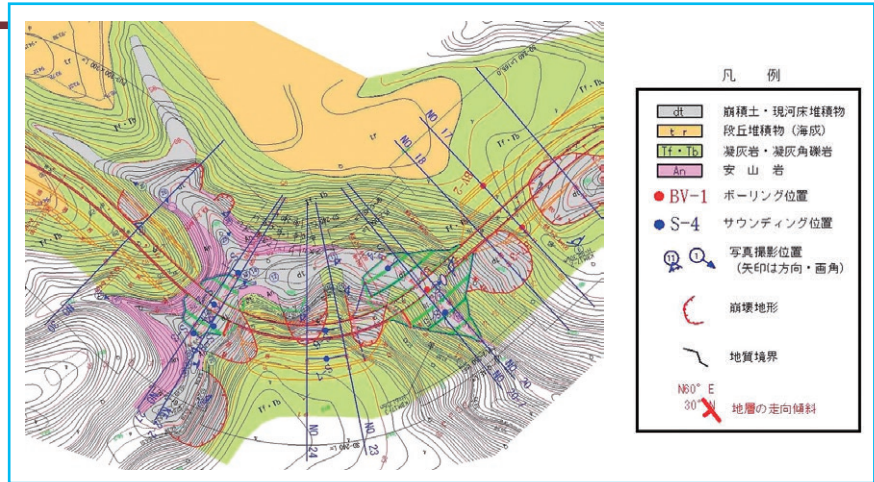
## 1 地表踏査

調査地周辺の地形・地質状況を調べ、調査結果の基礎資料、計画地における広域的な問題点などを抽出します。既存資料や地表踏査結果より総合的な解析を行い、以降に実施する探査、調査ボーリング、試験など効率的な調査計画の立案を行います。



地表踏査状況

地表踏査結果平面図



## 2 既設構造物の調査

既設構造物の資料調査や目視点検調査によって変状や劣化度の高い箇所を抽出を行います。抽出された箇所については、コアカッターによるコンクリートコアの採取、コアの圧縮試験、シュミットハンマーテスト、RCレーダー、中性化試験等を実施して、より詳細な既設構造物の構造及び劣化度を調査します。

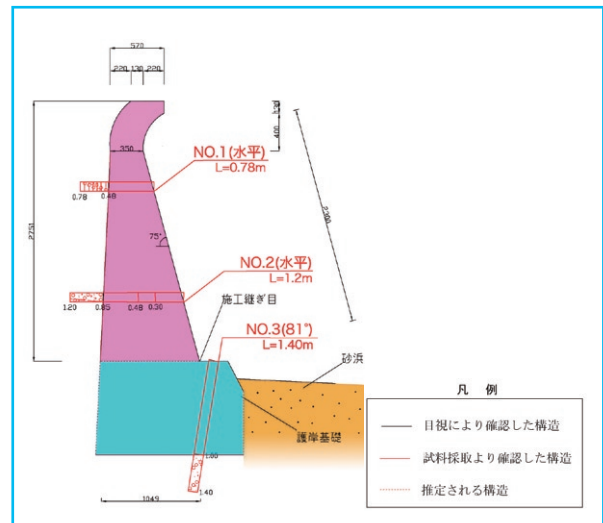


コアカッターによる  
コンクリートコアの採取

採取したコンクリートコア



既設構造物の調査結果図

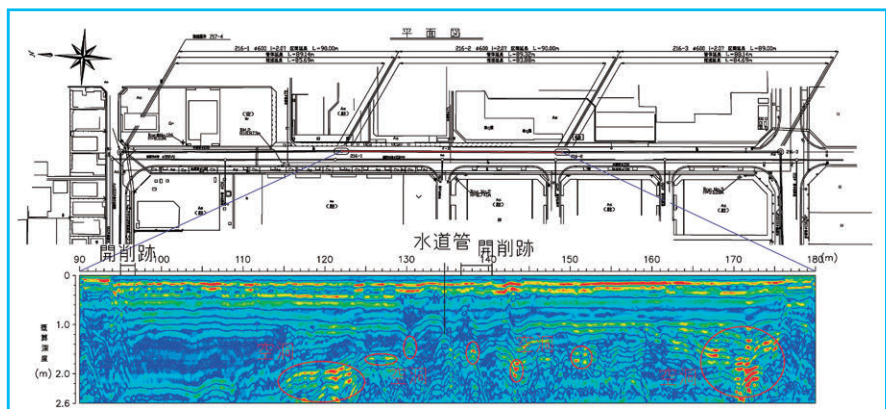


レーダー探査の解析図

レーダー探査機を用いて地層分布、空洞や埋設物の有無などを調査します。図は下水道工事によって発生した陥没事故をうけて、実施した空洞調査の事例です。



レーダー探査状況





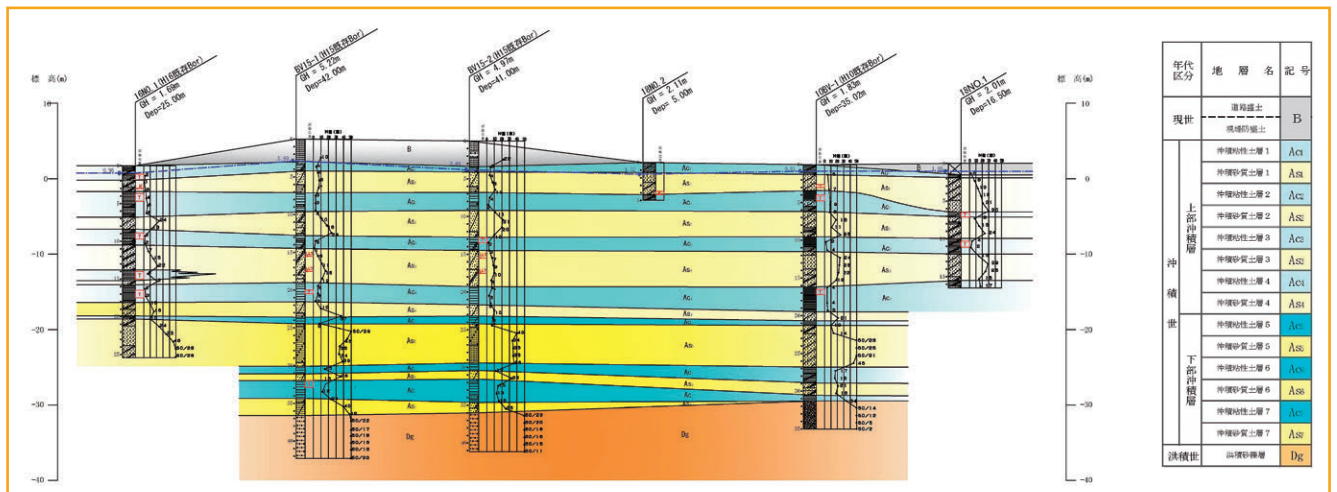
### 3 調査ボーリング

ボーリングにより、地盤内から土質・岩盤試料を採取して、直接地層の分布状況や硬さ等を調べます。  
 下図はボーリング結果から作成した推定地質断面図です。  
 またボーリング孔を用いて、[2]章で紹介する物理探査や現位置試験、室内試験に用いる試料の採取も併せて行い、総合的な地盤の解析を行います。



ダム建設事業での調査ボーリング状況

推定地質断面図



### 4 現位置試験

#### 道路(路床土)の調査

現場密度試験、CBR試験、材料試験等により、適切な施工(品質)管理を行います。  
 また、施工中の地層変化等に応じた施工方法の提案も行います。



現場CBR試験の状況

#### 平板載荷試験

直接基礎工法において、支持層の地耐力を確認するために平板載荷試験を行います。  
 直接、地盤で試験を行うため、高精度の地耐力を確認できます。



建設基礎地盤の平板載荷試験状況

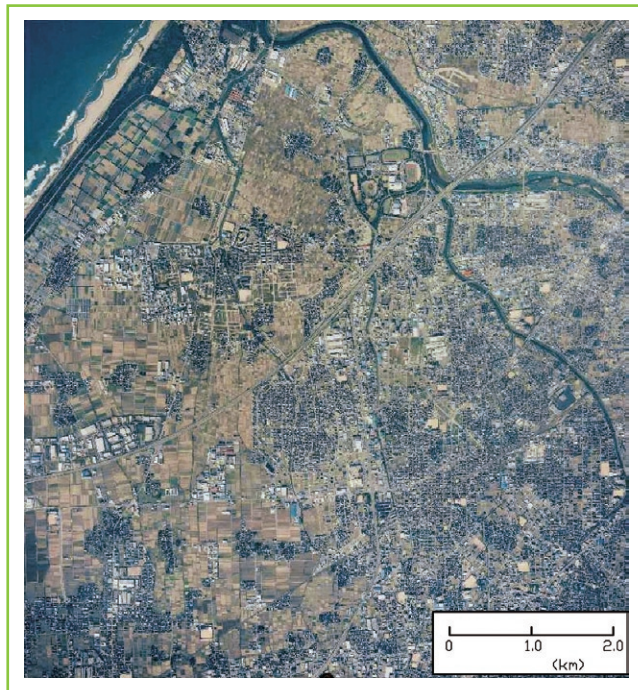


## [2] 軟弱地盤の調査・解析

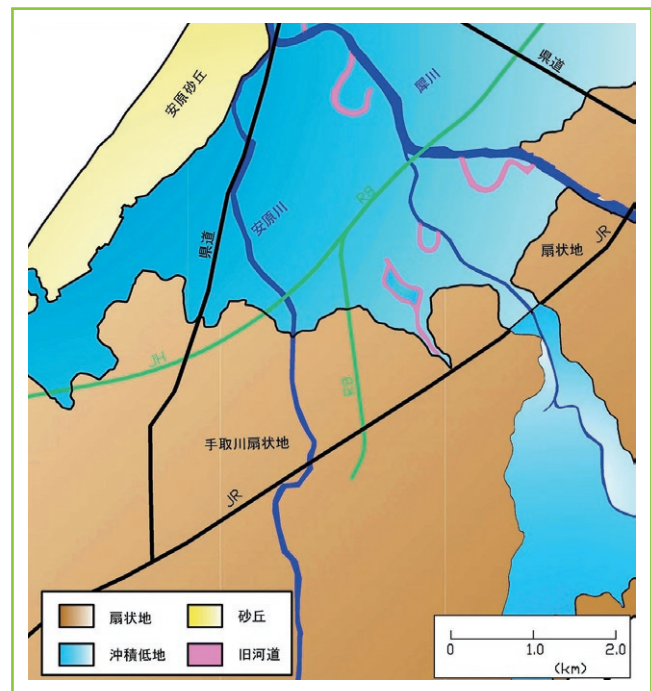
軟弱地盤は主に沖積層と呼ばれる緩い砂層や軟弱な粘性土からなる地層を指しますが、地震時の液状化、地盤沈下の発生、施工による円弧すべりなど様々な問題が発生します。軟弱地盤上で何らかの土木・建築工事を行う場合は、その分布を調査ボーリング等で把握するとともに、各種現位置試験、室内土質試験を行い、その工学的特性を適確に把握して、地盤解析や設計・施工に反映させる必要があります。

### 1 空中写真判読

沖積層の分布は地形図や航空写真によって予め想定が可能です。阪神大震災において、家屋の倒壊が集中した旧河道等の抽出も重要な項目の1つです。



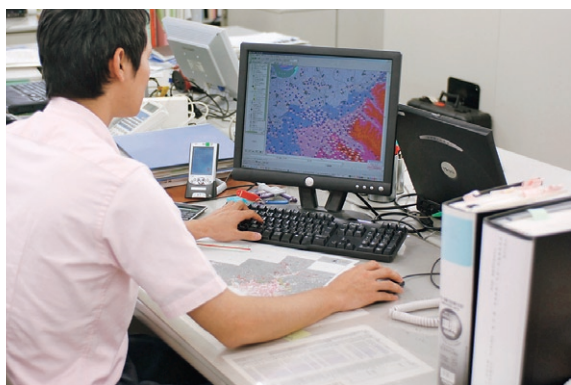
空中写真の例



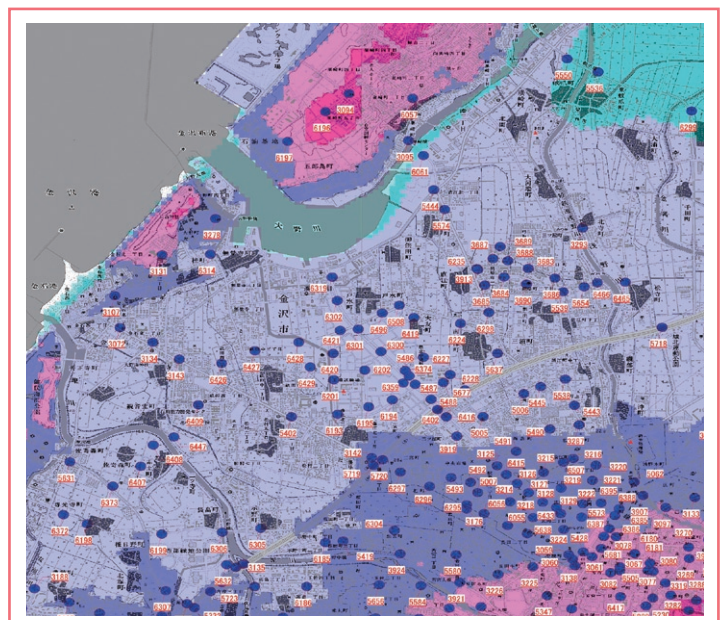
左の空中写真から判読した地形分類図

### 2 GISを用いたデータ解析

空中写真判読や調査ボーリングの結果等をデータベース化することにより、より高度・詳細なデータ収集、迅速な図化及び解析が可能となります。



GISデータを用いた解析状況

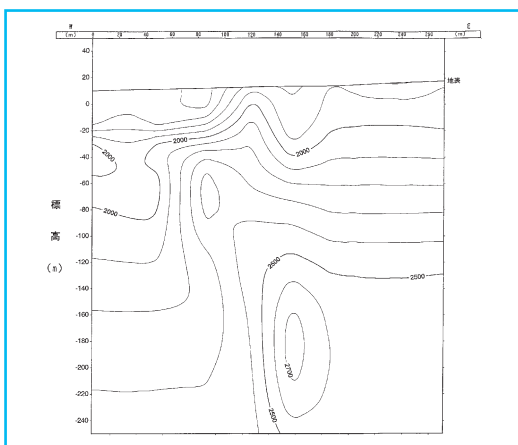


GIS解析図

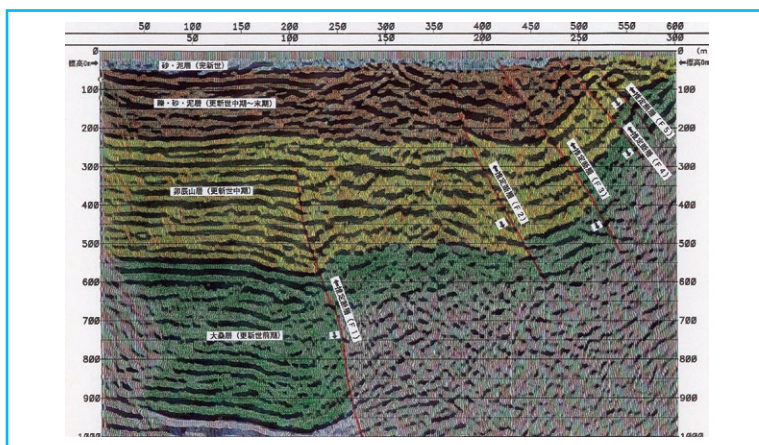


### 3 物理探査

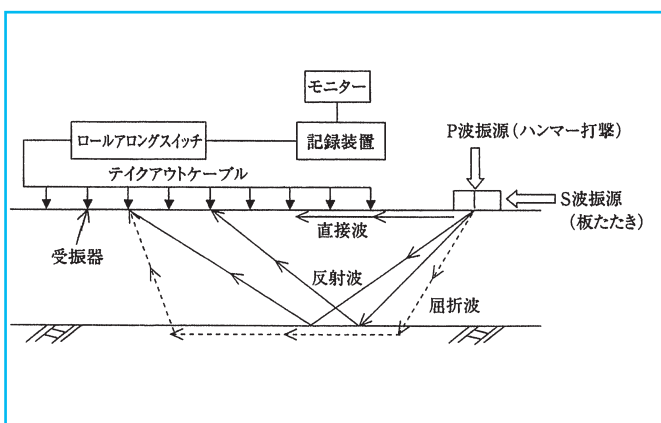
弾性波探査、電気探査、電磁探査 (MT 探査) 等に代表される物理探査を実施することで、広範囲の地盤状況を把握することが可能です。



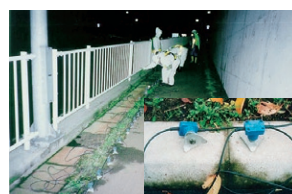
弾性波探査結果 (速度分布図)



弾性波探査結果 (地層分布解析図)



弾性波探査模式図



弾性波探査 (受信機の設置状況)



弾性波探査 (起震機の状態)



弾性波探査 (測定拠点)

PS 検層、キャリパー検層、密度検層、常時微動測定などの孔内検層を実施することで、より高度な耐震設計が可能です。



PS 検層状況



常時微動測定  
状況

### 4 サウンディング

スウェーデン式サウンディング、簡易動的コーン貫入試験、ポータブルコーン貫入試験等による簡易的な調査手法です。主にトラフィカビリティ (建設機械の走行性) の確認、宅地地盤調査や調査ボーリングなどの補足調査として行います。



スウェーデン式サウンディング状況

### 5 現位置試験

孔内水平載荷試験、現場透水試験、ルジオン試験等の現位置試験により、精度の高い地盤の強度特性や透水性等を確認できます。



孔内水平載荷試験状況



## 6 室内試験

室内試験を行うことで、より詳細な地盤の工学的特性が確認でき、より精度の高い安定性の解析等が可能となります。

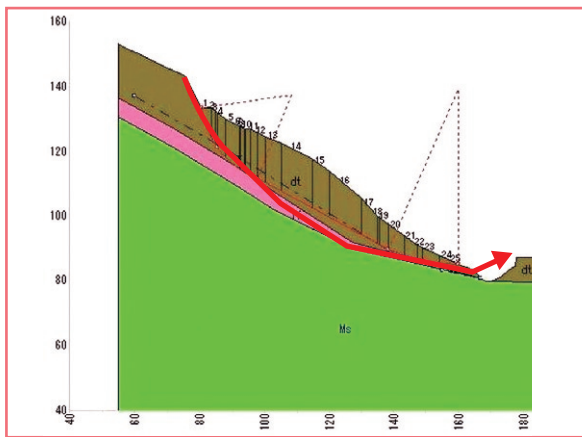
また、その後を実施される設計・施工もより効率的なものとなります。



三軸圧縮試験状況

前述の①～⑥の調査結果、軟弱地盤を総合的にとりまとめ、構造物が建設された場合に生じる圧密沈下やすべり破壊等を安定解析や沈下解析により事前に予測して防ぐことが可能です。また、根切り掘削などで発生する盤ぶくれ、ボーリング、地下水湧水などの各種検討を行い、事前に予測して防ぐことが可能です。

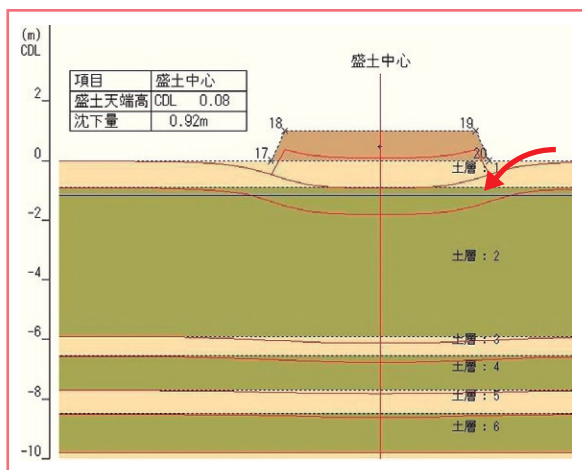
## 7 安定解析



盛土を施工したことによって、河川堤防にすべり破壊が発生した状況。極めて軟弱な地盤であったにもかかわらず、適切な調査・試験がなされていないことが要因の1つと考えられる。



## 8 沈下解析



軟弱地盤上に盛土を施工したことによって、周辺の地盤が連れ込み沈下を起こし、駐車場の舗装に幅5cmの亀裂が何十mにもわたって発生した状況。写真後ろの既設建物への影響が懸念される。

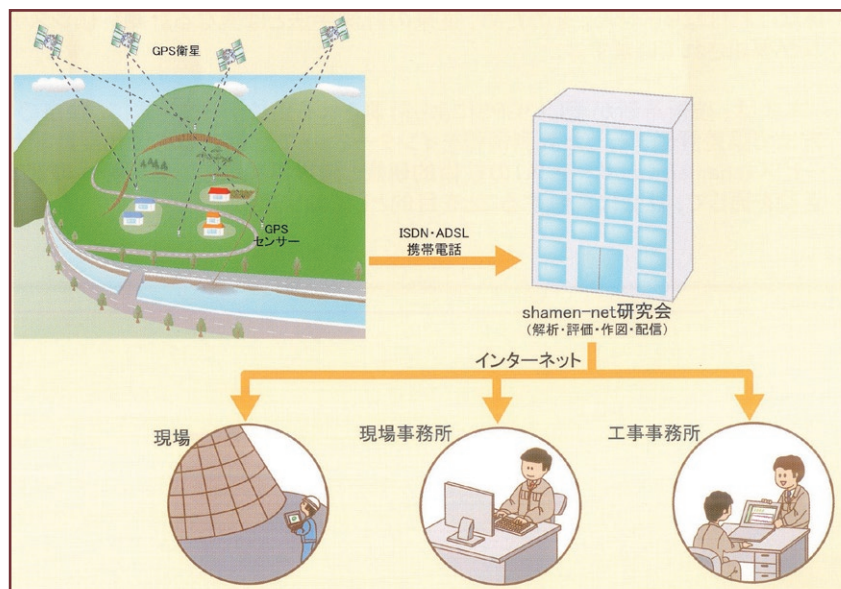




### [3] 情報化施工

建設環境の章で示した様に、近接施工による周辺への影響や長大斜面等での斜面崩壊などの問題が多く発生しています。私共は、GPSを用いた表面変位の観測、傾斜計や沈下計など各種計測機器を用いた観測により、安全で効率的な施工管理をご提供いたします。

#### shamaen-net 計測情報提供サービスの概要



GPSを用いた24時間連続計測・監視・計測情報提供サービスで、高精度な計測情報を安価な月額定額料金で提供いたします。トレンドモデルによる解析により、高精度(約2mm)な三次元の計測が可能です。監視センターの専門職員が24時間監視する体制を整備しており、現場作業を強力にバックアップいたします。計測データは、自動的に解析・整理され、下記のようなグラフや一覧表が、インターネット上でいつでもどこでも確認することができます。日本道路公団をはじめ、国土交通省などの現場で実績が豊富です。

#### 計測情報提供サービスの例

時系列変位グラフ

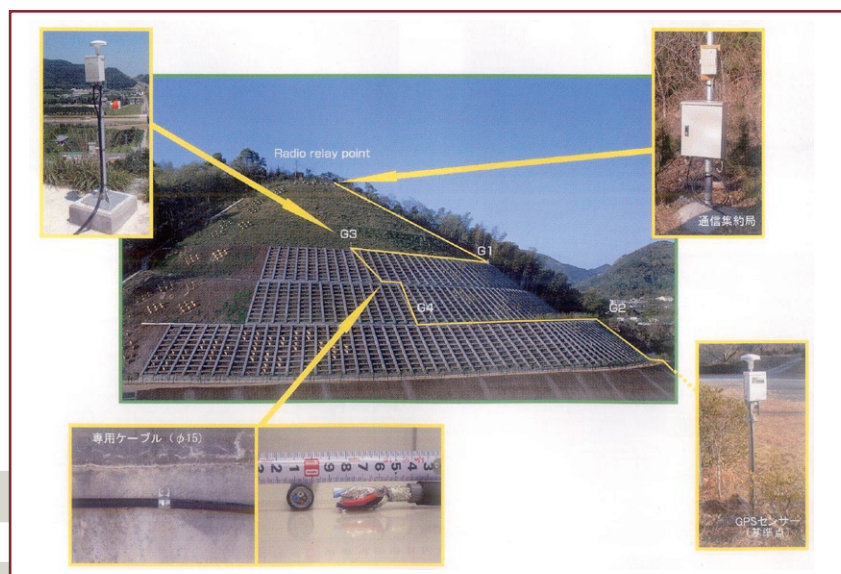
計測値一覧表

平面ベクトル表示

断面ベクトル表示

※上記は計測情報提供のサンプルであり、ご要望に応じた表示設定が可能です。

#### 長大法面での設置例



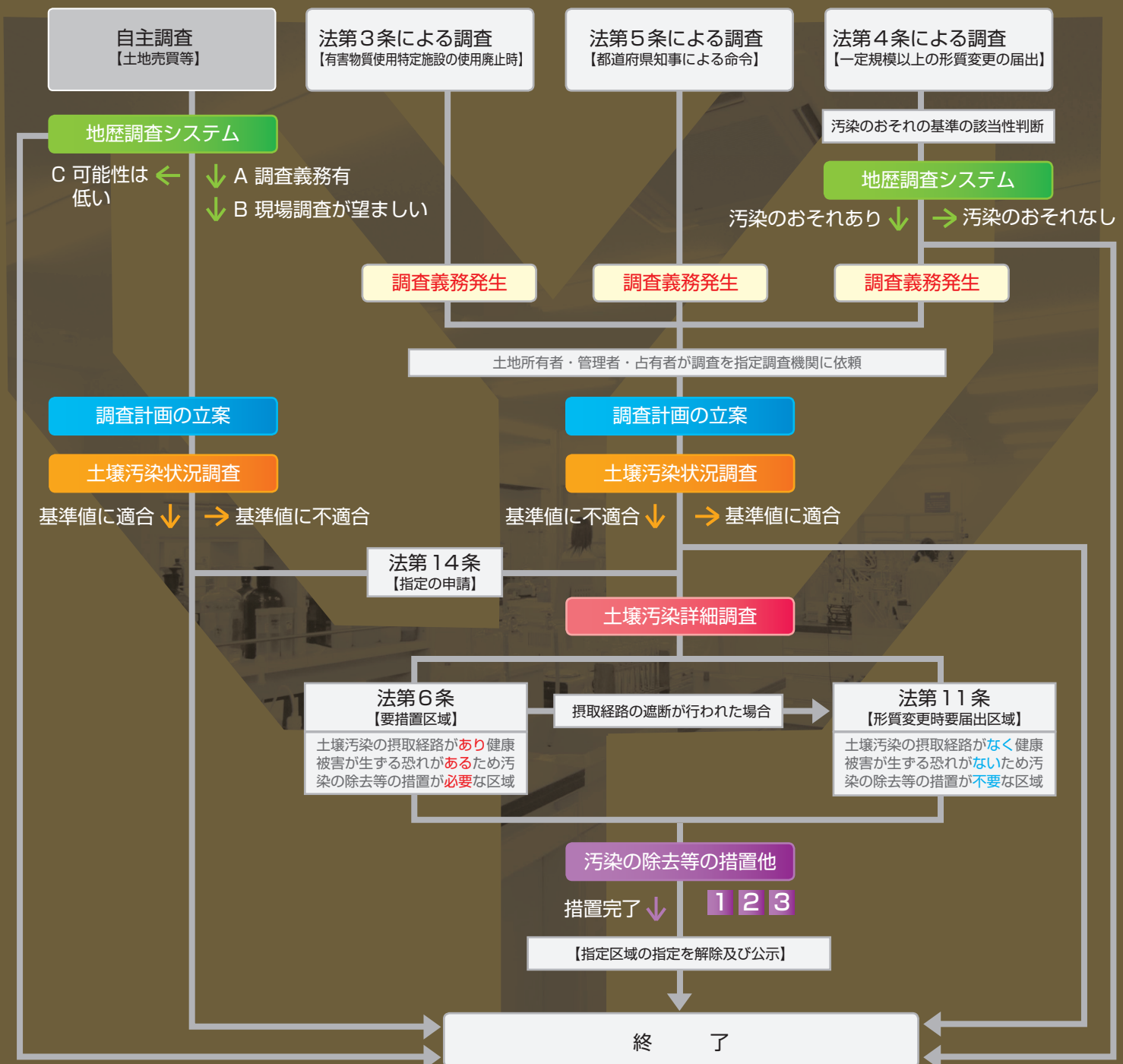
次のような様々な現場、困難な現場での計測が容易に行えます。

- ・頻繁に立入ができない現場
- ・大規模で広範囲な監視が必要な現場
- ・切土、盛土施工等により不安定な斜面
- ・トンネル坑口等の地すべり監視
- ・ダム湛水域の地すべり監視
- ・近隣施工の変状監視
- ・長期間で24時間体制の監視が必要な現場

# 土壌・地下水汚染

平成15年2月の土壌汚染対策法施工以来、土地取引の活性化の影響もあり土壌・地下水汚染調査の需要が急増しています。当社では環境大臣より指定調査機関としての認可を得て、調査計画立案・土壌汚染状況調査・試料分析・汚染対策のコンサルティングまで一貫したサービスを提供致します。守秘義務対策も万全です。

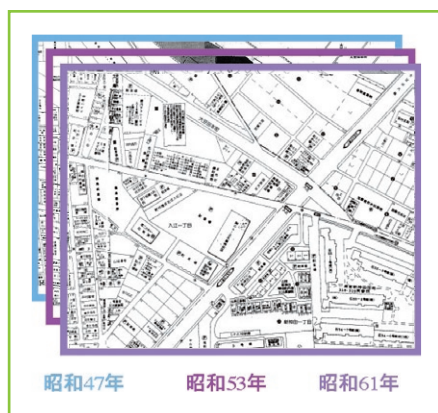
## 土壌汚染対策調査フローチャート



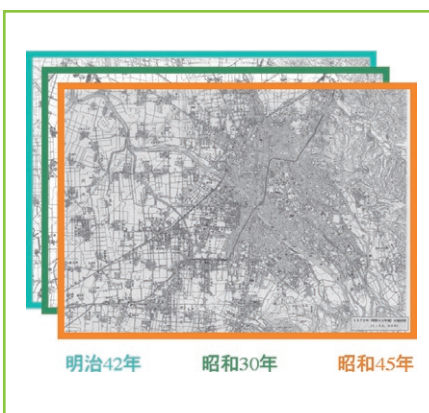


# 地歴情報システム

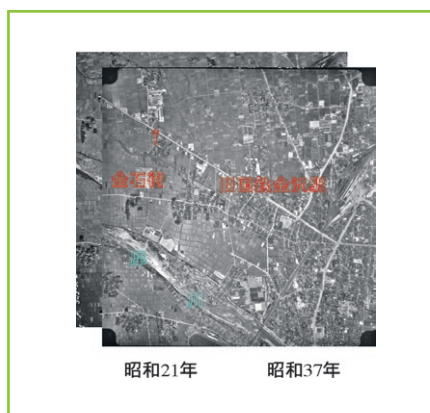
当社では過去の土地利用をデータベース化しているため、すぐに“土地の履歴”がわかります。  
 土地履歴をもとに土壤汚染に対するリスク評価をします。



**住宅地図**  
 近隣所有者の確認



**地形図**  
 自然の作用によって形成された  
 地表の形態を確認



**航空写真**  
 対象地の配置を確認



物件番号 06-A-001      会員番号 01-0009      診断基準日：平成18年8月7日

## 地歴情報システムによる土地評価診断書

住所	庭木庭石園地		
現在の土地利用	庭木庭石園地		
用途地区	第一種低層住居専用地区		
敷地面積	約165m <sup>2</sup>	特定教育施設敷設事業所	譲与( ) 非譲与 不明

**調査結果**

調査内容	時期	該当内容	付記事項	根拠資料	
土地利用履歴	平成17年現在	空地 農地 住宅用地 商業地	事業所 その他	資材置場	住宅地図
	平成5年	空地 農地 住宅用地 商業地	事業所 その他	空地	住宅地図
	昭和53年	空地 農地 住宅用地 商業地	I II その他	農地	住宅地図
	昭和43年	空地 農地 住宅用地 商業地	I II その他	農地	住宅地図
	昭和30年	空地 農地 住宅用地 商業地	I II その他	農地	古地図
周辺の汚染調査	現在	可能性低い	可能性あり	不明	住宅地図
	昭和58年	可能性低い	可能性あり	不明	古地図
土壌汚染	平成18年現在	可能性低い	可能性あり	不明	上記地歴資料
	平成16年現在	可能性低い	可能性あり	不明	上記地歴資料

事業所 I II 土壌汚染の可能性の高い業務  
 事業所 土壌汚染の可能性が低い業務

地形分類	扇状地 丘陵 山間地	三角州・海浜平野 山間地	造成地等	土地条件図
表層地質	砂礫・砂主体	粘土主体	岩盤	地盤図

その他特記事項 特になし

**診断結果**

土地の診断項目	総合評価			備考
	A	B	C	
対象地における評価結果	調査義務有	現地調査が望ましい	土壌汚染の可能性は低い	
周辺も含めた評価結果	A	B	C	
診断根拠	対象地周辺は昭和40年代までは農地であったが、以後宅地の造成が始まり、住宅地として開発がなされた。これらの土地利用履歴から判断すると、対象地における土壌汚染の可能性は低いと判断した。 しかし、対象地周辺においてプロパンガスや灯油等を扱う商店が稼働しており、油汚染に注意が必要である。 以上、周辺の土地利用履歴を含めて判断すると、対象地に土壌汚染の可能性はない。ただし、周辺からの土壌汚染の可能性をも否定するには現地調査を実施することが望ましい。			

注：未調査及び詳細な調査資料によって行われており、資料にない詳細な状況を知ることはできません。  
 状況に応じて、詳細な現地調査を行うことが望ましいです。

平成18年8月7日      住所 石川県金沢市東較爪町1丁目19番地4  
 株式会社 エオネクス  
 代表取締役 市山 勉  
 調査技術者 番場 康子 (登録士 環境調査、環境調査士、土壌・地下水汚染調査)   
 副調査 正家 (技 師 土 工 地 盤 汚 染 調 査)

### 地歴調査 総括図

凡 例

- 重金屬を取り戻った可能性がある昭和45年(1970年)以前の土地
- VOCを取り戻った可能性がある昭和45年(1970年)以降の土地
- VOCを取り戻った可能性がある平成元年(1989年)以前の土地
- VOCを取り戻った可能性がある平成元年(1989年)以降の土地
- 油類を取り戻った可能性がある平成8年(1996年)以前の土地
- 油類を取り戻った可能性がある平成8年(1996年)以降の土地
- これまでに対象物質を取り戻った可能性が否定できない土地
- 地図上で土地改良が明らかになった土地(舗土、砂利採取等)
- 調査対象地

付 記

- 昭和45年：「水質汚濁防止法」、「農用地の土壌汚染防止等に関する法律」の制定
- 平成元年：トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンに関する規制の制定
- 平成8年：土壌汚染に係る環境基準の制定
- 平成16年：環境省による汚染物質の削減
- VOC：揮発性有機化合物の総称

見本

1981-現在 クラウン工場  
 1988-現在 資材置場  
 1989-現在 ガソリンスタンド  
 1995-2003 メンズ工場

図 2 地歴調査 総括図

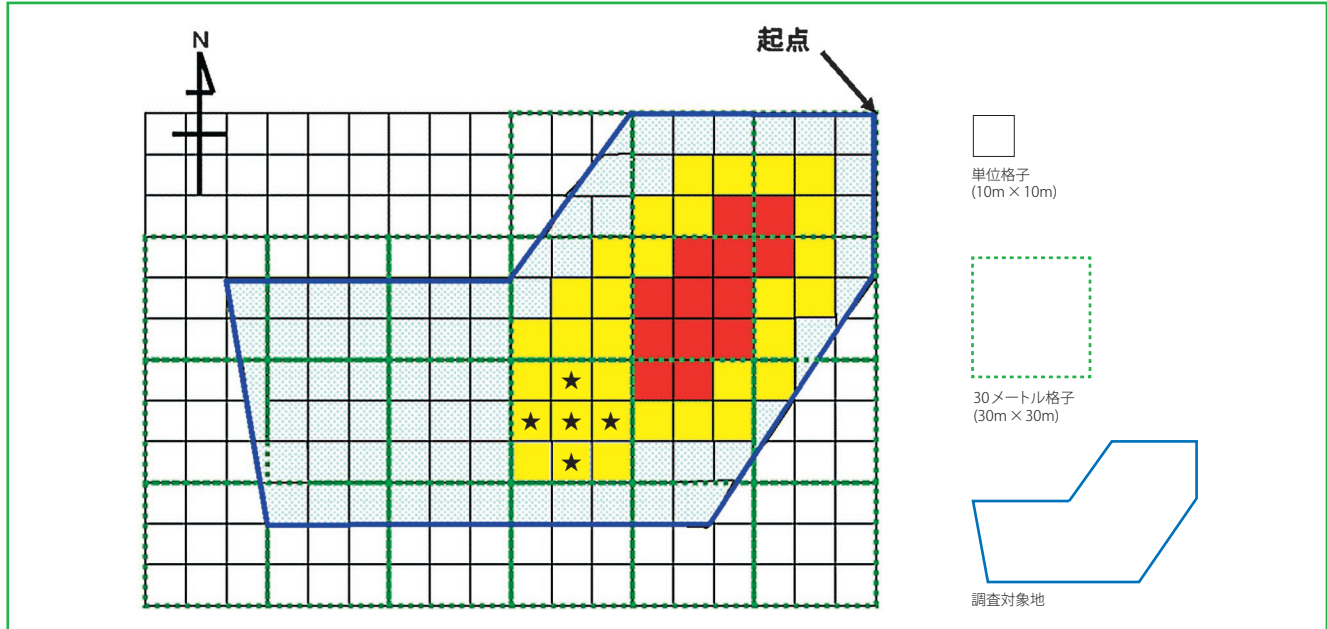
縮尺=1:5,000

地歴情報による土地評価診断書

土地の使用履歴による土壤汚染の可能性評価の例

## 調査計画の立案

土壌汚染判定は、10m×10m=100㎡区画(単位区画という)につき1地点で試料採取を行います。汚染が存在する可能性が低い土地は30m×30m=900㎡区画での調査が可能です。区画ごとに分析された土壌が指定規準を越えている場合は、当該区画全体が土壌汚染の指定区域とされます。



### 試料採取地点の設定

参考：石川県環境政策課作成 土壌汚染対策法のしおり

調査地域について汚染状況により3段階に分類し調査を行う

- 汚染のおそれのある土地……  で示す地点 → 単位区画ごとに土壌調査を実施
- 汚染のおそれの少ない土地……  で示す地点 → 原則30メートル格子を単位として土壌調査を実施  
(★5地点均等混合法)
- 汚染のおそれのない土地……  で示す地点 → 土壌調査を実施は行わなくてよい



現地踏査

### 特定有害物質 (25物質)

第一種特定有害物質 ①物質	四塩化炭素 1,2-ジクロロエタン 1,1-ジクロロエチレン シス-1,2-ジクロロエチレン 1,3-ジクロロプロペン ジクロロメタン テトラクロロエチレン 1,1,1-トリクロロエタン 1,1,2-トリクロロエタン トリクロロエチレン ベンゼン	第二種特定有害物質 ⑨物質	カドミウム 六価クロム シアン 水銀 セレン 鉛 砒素 フッ素 ほう素	第三種特定有害物質 ⑤物質	シマジン チウラム チオベンカルブ PCB 有機りん化合物
------------------	---	------------------	---	------------------	---

### 業種別による使用有害物の主な例

業種区分	主な環境基準項目
化学工業	カドミウム、鉛、砒素、総水銀、トリクロロエチレン、ベンゼン 等
鉄工業、金属製品製造業	カドミウム、全シアン、鉛、砒素、総水銀、六価クロム、1,1,1-トリクロロエチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン 等
非金属製品製造業	カドミウム、鉛、砒素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン 等
電気機械器具製造業	鉛、シス1,2-ジクロロエチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン 等
洗濯業	1,1-ジクロロエチレン、シス1,2-ジクロロエチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン 等
医療業	カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀 等
ガス業	全シアン、鉛、砒素、総水銀、ベンゼン 等



# 土壤汚染状況調査

## 土壤ガス調査



土壤ガス採取孔設置



ガス吸引中

## 表層土壤調査



土壤試料採取中



土壤試料風乾中

土壤汚染の対象となる特定有害物質を当社の**分析センター**にて分析します。



分析機器（ポータブルGC/MS）による土壤ガス分析



ICPによる重金属類の分析



土壤の溶出試験



土壌汚染詳細調査



二重管式貫入型 土壌汚染調査用マシン (gaia)

土壌汚染調査用マシン(gaia)は、自走用クローラ、油圧式アウトリガ装置、ロッドの継ぎ足し部のワンタッチ機構、油圧式レバー操作、泥水を使用しない打撃式試料採取機構を採用したことにより、施工効率の飛躍的なアップにより、高い安全性、施工スピード、低コストが実現されました。



新聞掲載記事 (建設工業新聞) 2006.5.25



コンクリート削孔中



コンクリート削孔後



土壌試料採取中



土壌試料保管

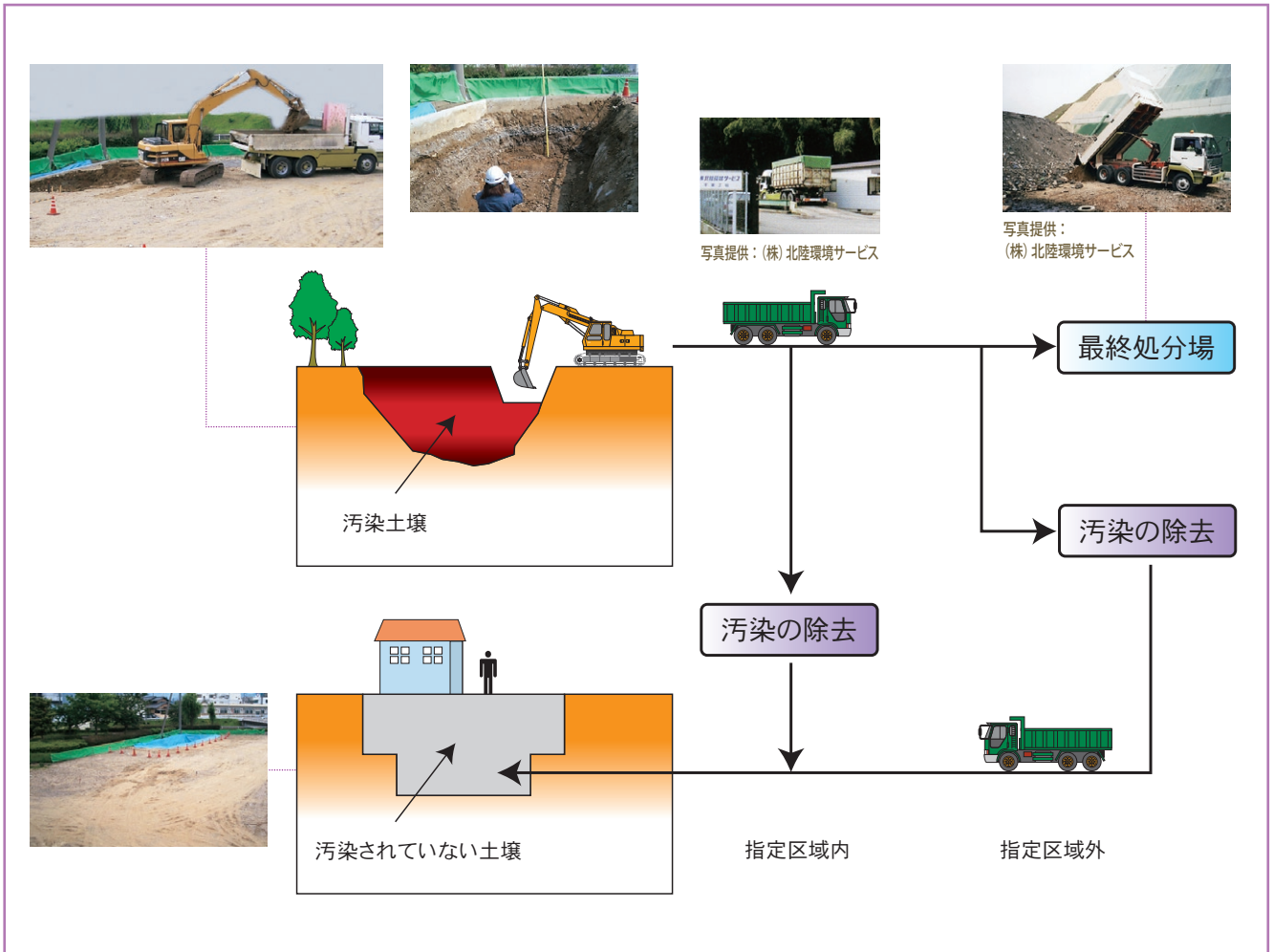


土壌試料

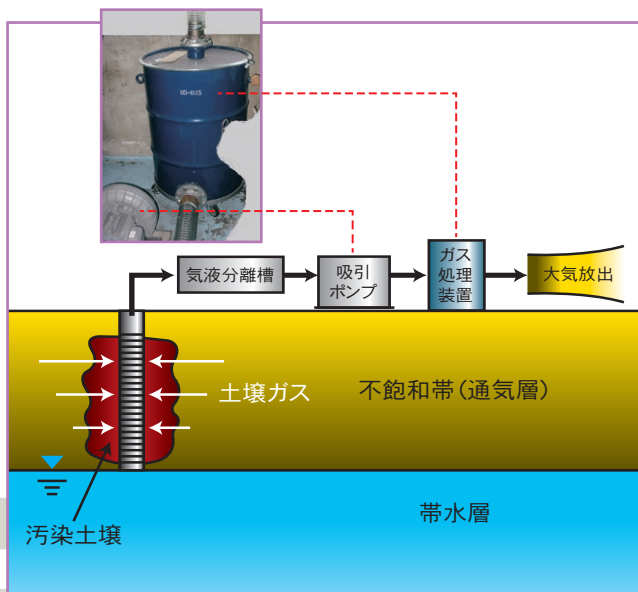


# 汚染の除去等の措置他

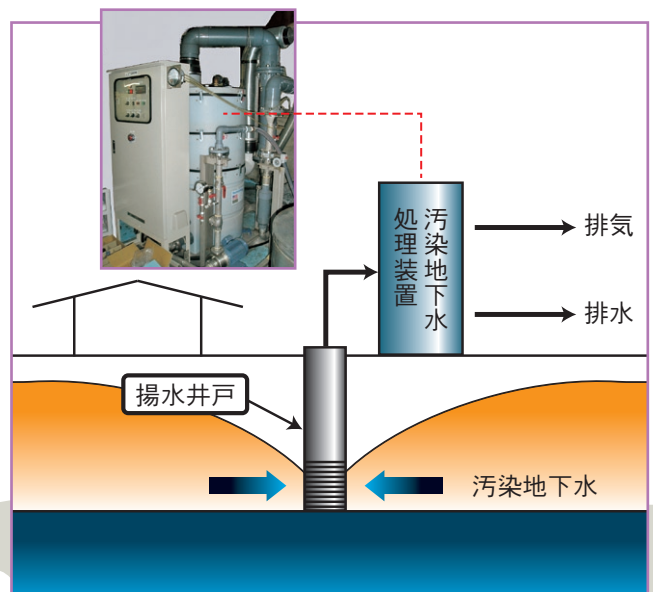
## 1 掘削除去措置



## 2 原位置浄化措置 (土壌ガス吸引法)

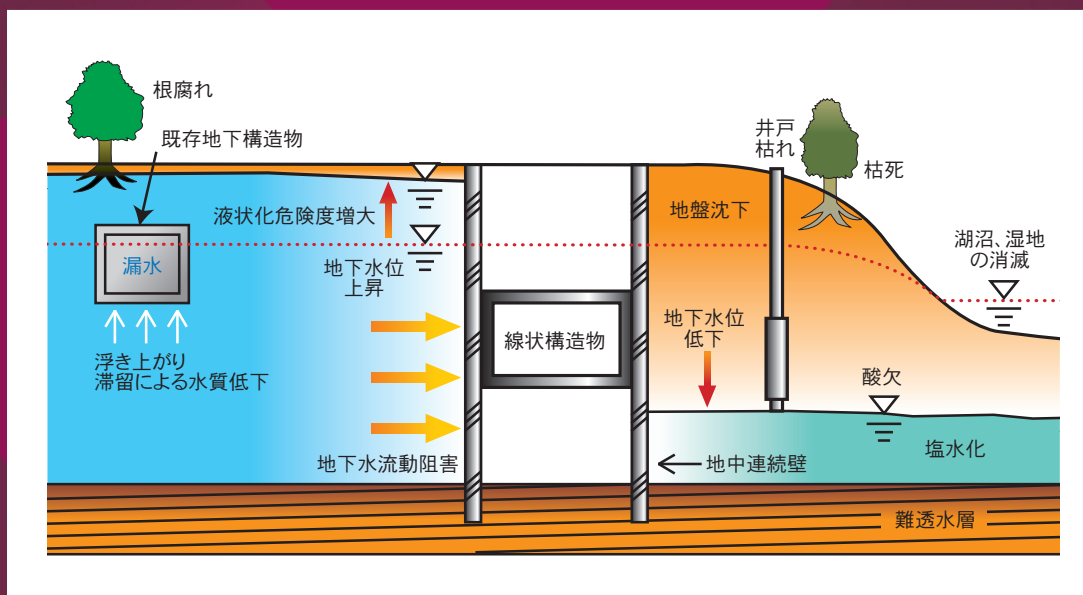


## 3 原位置浄化措置 (地下水揚水法)

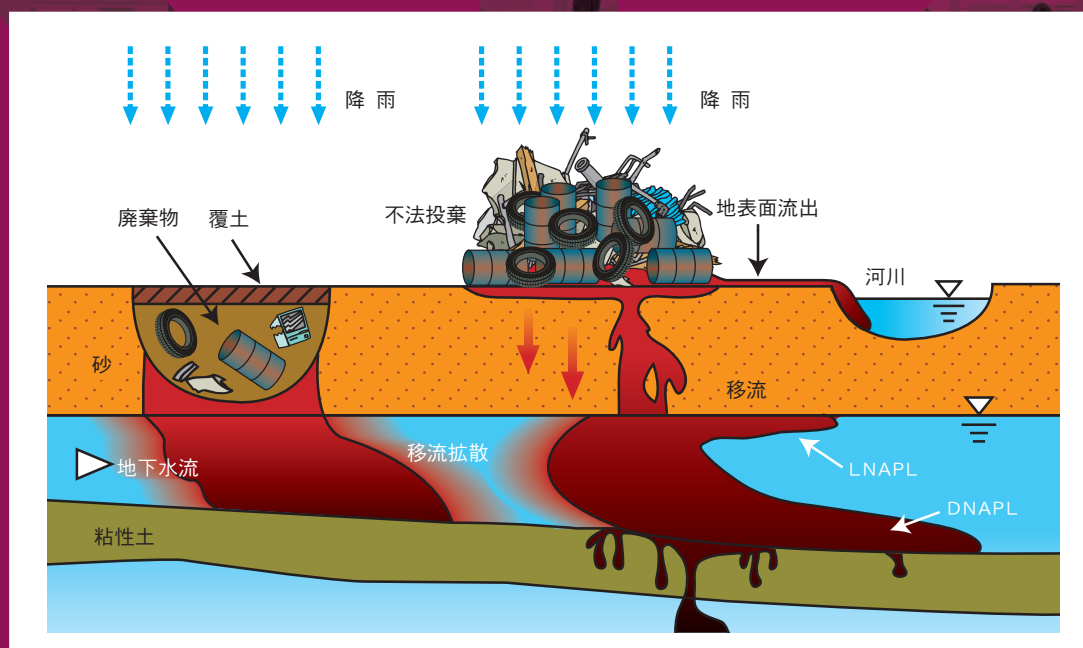


# 建設環境

都市の再生が進む中で、それに伴う環境障害も多く起きています。例えば、建物の基礎工事に伴う周辺地盤の沈下・変形や井戸枯れ、また廃棄物処分場や工場周辺における土壌・地下水汚染等がその代表的な例です。この他にも、ダム建設や、大規模な造成においても、河川の汚染、生態系の破壊などの問題があります。当社は、都市の土木工事やごみ処分場の建設に伴い想定される環境障害を予測して、事前のその発生を抑えるための検討業務の実績もあり、それを支える分析、地下水調査のコア技術も確立しております。



地下工事に伴う主な地下水障害事例



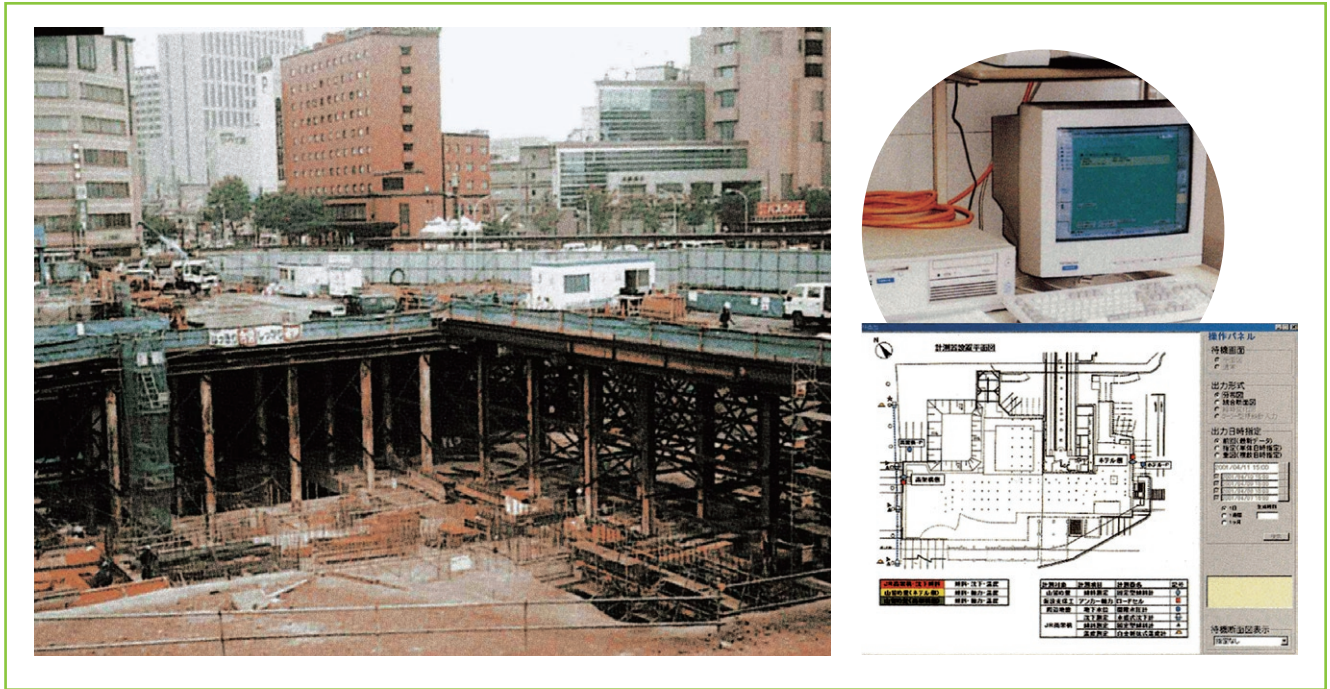
廃棄物から漏洩した汚染物質による土壌・地下水汚染事例



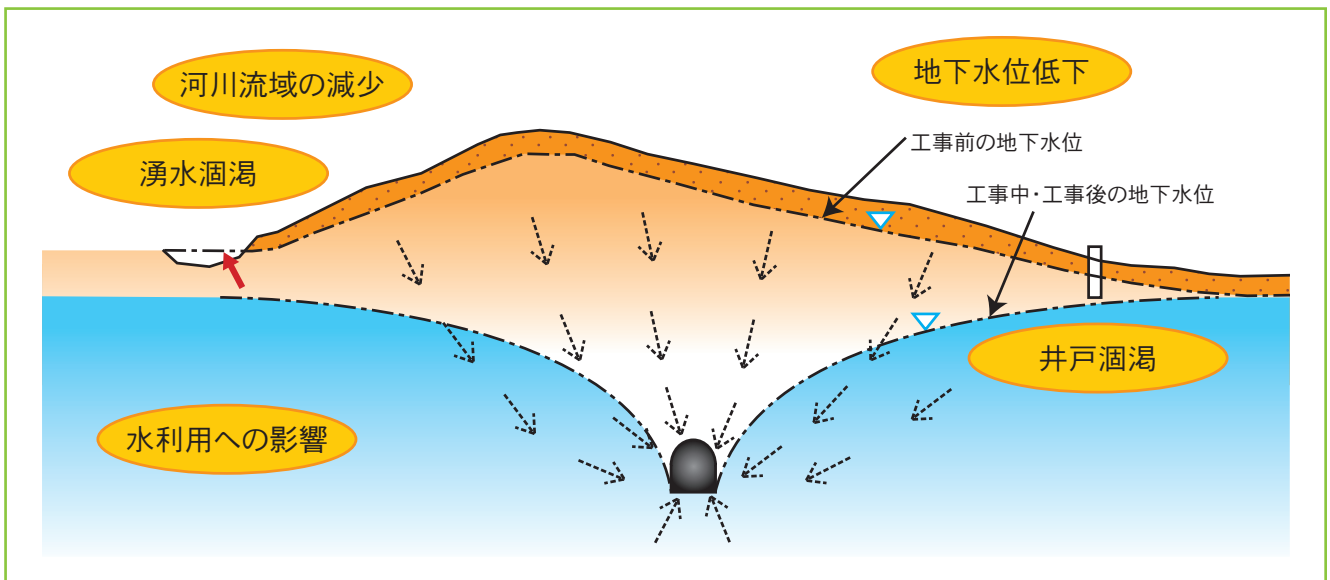
# 1 都市土木等における建設工事に伴う環境保全業務

現在、都市の再生が進んでおりますが、その施工に伴い多くの地盤障害が発生しています。その中で、例えば地下工事に伴う、地下水障害（地盤沈下、井戸枯れ、地下水汚染、酸欠空気による事故）や陥没事故等が生じていますが、当社の技術は地下工事に於いて、その情報化施工（地盤の変形、地下水変動の監視）による管理を行い、周辺環境保全に貢献しています。

この他、ダムやトンネル施工に伴う、環境障害の例としては地下水の流動系に与える影響がありますが、当社はこの問題にも積極的に取り組んで参りました。



大規模な根切り工事に伴い周辺環境保全のための事例



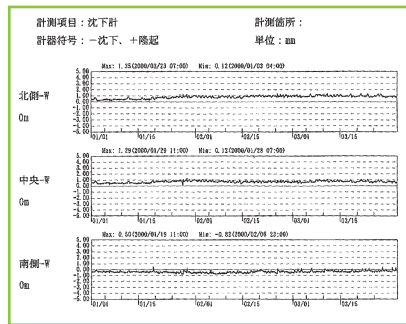
トンネルへの湧水による周辺環境への影響発生

都市土木のように近接施工による周辺環境への影響問題（地盤変形、地下水枯渇等）は、大小多く発生しております。

当社は、駅の地下工事に伴う地盤・地下水監視業務、アンダーパスの施工に伴う地下水影響調査・解析等の実績を糧に、今後もこの問題に取り組んでいきたいと考えています。

### 水盛式沈下計

構造物あるいは地盤の沈下・隆起を計測するもので、工事により影響がないところに基準水準を設け、その基準点との相対変位を計測し、工事の影響の有無や今後の鉛直変位を予察します。



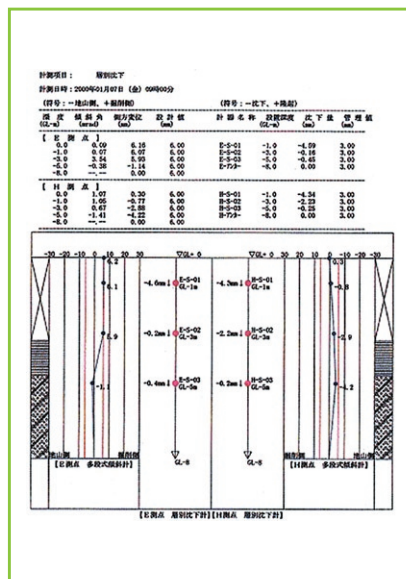
水盛式沈下計 計測結果の一例



水盛式沈下計

### 層別沈下計

層別沈下計は、異なる土質・地質の各々の沈下層を計測するもので、各土層毎の沈下層を計測するのはもちろん、地表面の沈下層の管理や、沈下の主体となっている土層を捉え、その後の対策等の資料とします。



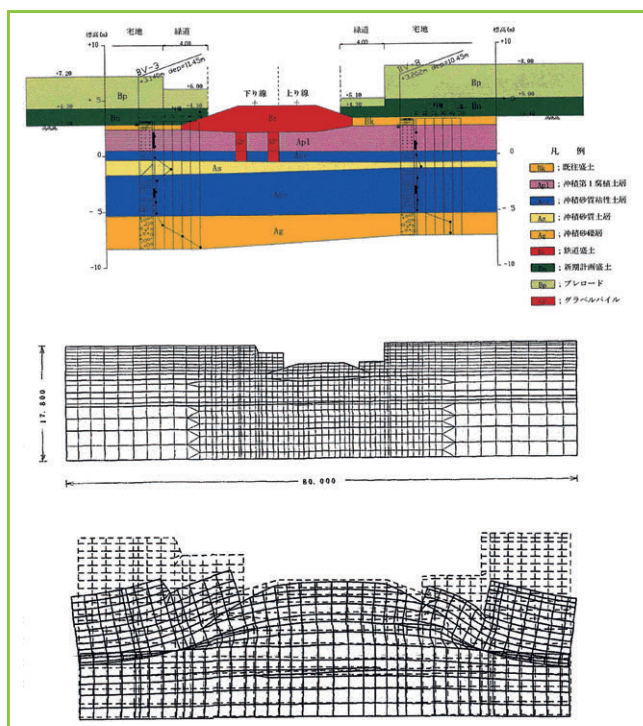
沈下計 計測結果の一例



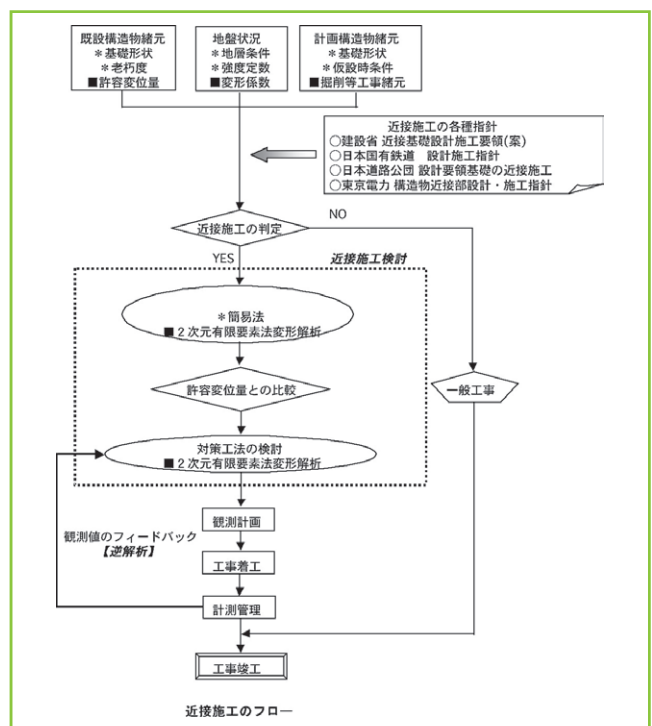
層別沈下計



層別沈下計設置例



近隣盛土工事検討事例



近隣施工のフロー



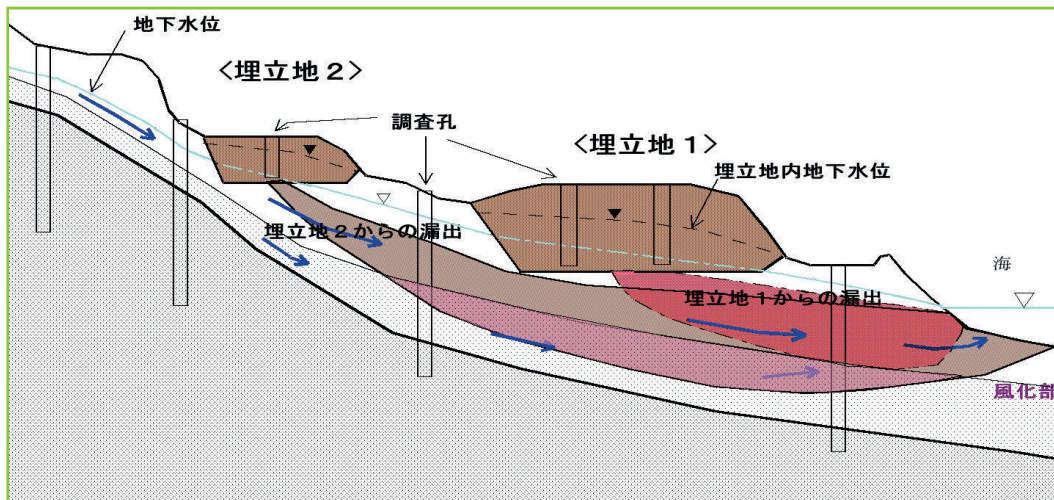
## 2 ごみ処分場建設に伴う環境影響対応への検討業務

ごみの問題は私達が抱える大きな環境問題の一つです。処分場が環境に与える問題の一つとしては、処分場内に滞留した水の漏洩に伴う河川水や地下水の汚染があります。

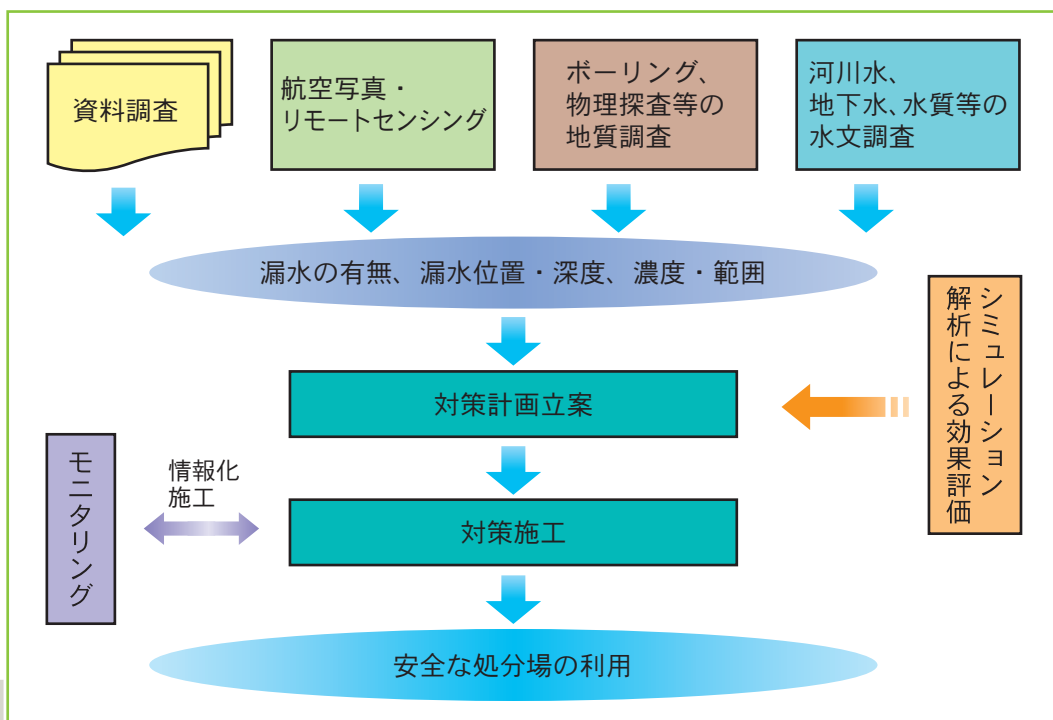
当社は、新設処分場の地下水モニタリング用井戸の設置や地質調査、既存処分場のモニタリング、処分場の閉鎖に伴い環境調査を行っており、ごみの問題に総合的に取り組んでいきたいと考えています。



稼働中のゴミ処分場



漏出現況解析の例 (断面図)



処分場漏水対策の流れ



エオネックスグループ

## 株式会社エオネックス

■本社  
〒920-0209 石川県金沢市東蚊爪町1-19-4  
TEL/076-238-1181(代) FAX/076-238-9781  
<http://www.chika.co.jp>

- 東京支店
- 大阪支店
- 東海営業所
- 富山営業所
- 福井営業所
- 能登営業所
- 白山営業所
- 福島営業所

## 株式会社利水社

■本社  
〒920-0209 石川県金沢市東蚊爪町1-19-4  
TEL/076-238-9100 FAX/076-238-0943  
<http://www.risuisha.co.jp>

- 能登営業所