■　話題性に富む調査実績を数多く持っております

・青森・岩手県境産業廃棄物不法投棄現場における環境調査（平成14年9月～平成15年3月）
・茨城県神栖町ヒ素汚染調査（平成15年5月～）
・沖縄県キャンプ桑江の一部返還土地における土壌汚染調査（平成15年5月～9月）
・神奈川県平塚市不審瓶発見現場における周辺環境調査（平成15年6月～平成16年3月）

毒ガス成分の検知（神栖町）

携帯型ガスクロマトグラフを用いて現場にてＶＯＣを分析（キャンプ桑江）

地下水の採水（平塚市）

NGP 日本物理探鑛株式会社

本　　社　〒143-0027 東京都大田区中馬込二丁目２番 12 号　TEL 03(3774)3211　FAX 03(3774)3180
URL：http://www.n-buturi.co.jp
E-mail：gijutsu@n-buturi.co.jp

東関東支店	〒310-0804 水戸市白梅三丁目 10 番５号 コーラルトップ 108	TEL 029(231)7315　FAX 029(231)7316 E-mail：mito@n-buturi.co.jp
関東支店	〒143-0027 東京都大田区中馬込二丁目２番 12 号	TEL 03(3774)3161　FAX 03(3774)9353 E-mail：kanto@n-buturi.co.jp
札幌営業所	〒060-0061 北海道札幌市中央区南１条西 16 丁目 1-323 春野ビル 3F	TEL 011(558)3121　FAX 011(558)0900 E-mail：sapporo@n-buturi.co.jp
東北営業所	〒980-0021 仙台市青葉区中央四丁目８番 15 号	TEL 022(393)4155　FAX 022(393)4156 E-mail：tohoku@n-buturi.co.jp
埼玉営業所	〒336-0021 さいたま市南区別所 5-15-2	TEL 048(700)3184　FAX 048(700)3100
千葉営業所	〒273-0011 船橋市湊町 2-12-24 湊町日本橋ビル 6F	TEL050(6861)3024　FAX 050(6865)6843
神奈川営業所	〒221-0856 横浜市神奈川区三ツ沢上町 7-8 ジュネス 203	TEL 045(550)4865　FAX 045(314)6499
北陸支店	〒950-0983 新潟市中央区神道寺三丁目 11 番 19 号	TEL 025(241)2960　FAX 025(241)2959 E-mail：hokuriku@n-buturi.co.jp
中越営業所	〒940-2033　新潟県長岡市上除町 1128-3	TEL 0258(94)4420 FAX 0258(94)4421
中部支店	〒465-0094 名古屋市名東区亀の井二丁目 134 番地	TEL 052(753)9662　FAX 052(753)9664 E-mail：chubu@n-buturi.co.jp
三重営業所	〒511-0041 桑名市外堀 22 番地　ITO ビル 102	TEL 0594(32)7725　FAX 0594(32)7726
関西支店	〒543-0033 大阪市天王寺区堂ケ芝一丁目３番 24 号 LN 堂ヶ芝ビル 2F	TEL 06(6777)3517　FAX 06(6773)5488 E-mail：kansai@n-buturi.co.jp
滋賀営業所	〒520-0246 大津市仰木の里四丁目 13 番 2-204	TEL 077(574)2261　FAX 06(6773)5488
四国営業所	〒760-0012 高松市瀬戸内町 19 番 25 号	TEL 087(863)6191　FAX 087(863)6192 E-mail：shikoku@n-buturi.co.jp
中国支店	〒731-0138 広島市安佐南区祇園 3-48-13	TEL 082(850)0073　FAX 082(850)0080 E-mail：cyugoku@n-buturi.co.jp
九州支店	〒803-0814 北九州市小倉北区大手町７番 38 号 大手町ビル 3F	TEL 093(581)8281　FAX 093(581)8267 E-mail：kyushu@n-buturi.co.jp
福岡営業所	〒812-0016 福岡市博多区博多駅南三丁目 13 番１７号	TEL 092(474)3087　FAX 092(474)3107
沖縄事務所	〒904-2155 沖縄県沖縄市美原 4-7-1　春マンション 103	TEL 098(923)1915　FAX 098(923)1916

※NGP は日本物理探鑛株式会社の略称です　　2018.7

NGP

サンプリングから分析・解析・浄化工事まで
土壌・地下水汚染状況を迅速に解明し、原状回復いたします

土壌・地下水汚染調査

日本物理探鑛株式会社

弊社の土壌・地下水汚染調査の特徴

■物理探査が得意な弊社だからこそできる土壌・地下水汚染調査をご提供いたします

弊社は昭和17年の創立以来、物理探査を始め、磁気探査、地質調査、環境調査などを手がけ、国内外で豊富な実績と経験を持っています。土壌・地下水汚染調査では、状況によって物理探査を用い、汚染源、汚染範囲の特定や、周辺の地下構造を把握します。物理探査が得意な弊社だからこそできる調査です。

地中レーダを用いた汚染範囲の特定

■簡易ボーリングマシンで土壌試料を乱さず、深い場所でもサンプリング可能

弊社では土壌試料採取用の簡易ボーリングマシンを所有しております。この簡易ボーリングマシンは水を使わないため、状態の良い試料を採取できます。コンクリートもアスファルトも掘削します。当社実績で-8mまで掘削しました。

簡易ボーリングマシンによる掘削

■サンプリングしたらすぐ現地で測定目的の汚染物質の値がすぐわかります

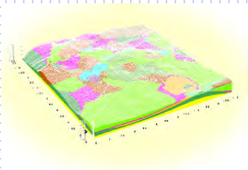
弊社では現地分析が可能な携帯型の分析機器として、揮発性有機化合物（VOC）や油成分（ベンゼン、トルエン、キシレン）などの気体成分を分析できるポータブルガスクロマトグラフと、重金属などの元素を分析できる蛍光X線分析装置を所有しております。これらの分析機器により現地で素早く汚染の有無を知ることができ、調査の効率化、調査コストの削減に役立ちます。

ポータブルガスクロマトグラフによる分析

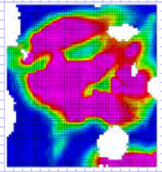
蛍光X線分析装置による分析

■汚染の拡散を最新の解析ソフトを用いてシミュレーションありとあらゆる場合を想定し、予測します

将来の汚染の予測は今後の浄化対策を練る上で大変重要です。弊社では最新の解析ソフトを用いて、汚染物質が大気に拡散した場合、地下に浸透した場合、地下水を伝わって移動した場合などの様々な汚染の拡散を想定し、汚染物質の挙動をシミュレーションします。



３次元地質モデルの作成



地下水浸透流シミュレーション

■浄化工事もおまかせください

弊社では導き出された最適な浄化対策を元に、浄化工事を行います。汚染を徹底的に除去し、原状回復に努めます。

鉛を含むタンクを撤去

マニュフェスト

対象物質と基準

特定有害物質（法第２条）		指定基準（法第５条）	
		[直接摂取によるリスク]土壌含有量基準	[地下水等の摂取によるリスク]土壌溶出量基準
クロロエチレン	第1種特定有害物質（揮発性有機化合物）		検液1Lにつき0.002mg以下であること
四塩化炭素			検液1Lにつき0.002mg以下であること
1,2-ジクロロエタン			検液1Lにつき0.04mg以下であること
1,1-ジクロロエチレン			検液1Lにつき0.02mg以下であること
シス-1,2-ジクロロエチレン			検液1Lにつき0.04mg以下であること
1,3-ジクロロプロペン			検液1Lにつき0.002mg以下であること
ジクロロメタン			検液1Lにつき0.02mg以下であること
テトラクロロエチレン			検液1Lにつき0.01mg以下であること
1,1,1-トリクロロエタン			検液1Lにつき1mg以下であること
1,1,2-トリクロロエタン			検液1Lにつき0.006mg以下であること
トリクロロエチレン			検液1Lにつき0.03mg以下であること
ベンゼン			検液1Lにつき0.01mg以下であること
カドミウム及びその化合物	第2種特定有害物質（重金属等）	土壌1kgにつき150mg以下であること	検液1Lにつき0.01mg以下であること
六価クロム化合物		土壌1kgにつき250mg以下であること	検液1Lにつき0.05mg以下であること
シアン化合物		遊離シアンとして土壌1kgにつき50mg以下であること	検液中に検出されないこと
水銀及びその化合物		土壌1kgにつき15mg以下であること	検液1Lにつき0.0005mg以下であること
うちアルキル水銀			検液中に検出されないこと
セレン及びその化合物		土壌1kgにつき150mg以下であること	検液1Lにつき0.01mg以下であること
鉛及びその化合物		土壌1kgにつき150mg以下であること	検液1Lにつき0.01mg以下であること
砒素及びその化合物		土壌1kgにつき150mg以下であること	検液1Lにつき0.01mg以下であること
ふっ素及びその化合物		土壌1kgにつき4000mg以下であること	検液1Lにつき0.8mg以下であること
ほう素及びその化合物		土壌1kgにつき4000mg以下であること	検液1Lにつき1mg以下であること
シマジン	第3種特定有害物質（農薬等）		検液1Lにつき0.003mg以下であること
チウラム			検液1Lにつき0.006mg以下であること
チオベンカルブ			検液1Lにつき0.02mg以下であること
ポリ塩化ビフェニル(PCB)			検液中に検出されないこと
有機りん化合物			検液中に検出されないこと

最適な浄化対策をもとに汚染を残さず除去します

浄化工事

■浄化措置方法の選定

導き出された最適な浄化対策と、土壌汚染対策法に定める浄化措置（下表）に従い、浄化工事を行います。

汚染された土壌を摂取する危険がある場合の措置

	通常の土地	盛土では支障がある土地[注1]
立ち入り禁止	●	●
舗装	●	●
盛土	◎	●
土壌入換え	○	◎
土壌汚染の除去	○	○

注1）盛土して50cmかさ上げされると日常生活に著しい支障が生ずる1階が住居の目的で使用されている住宅やマンションの土地
注2）乳幼児の砂遊びに日常的に利用されている場合や、遊園地等で土地の形質変更が頻繁に行われ、盛土等の効果の確保に支障がある土地の場合は土壌汚染の除去を行う。

汚染された地下水を摂取する危険がある場合の措置

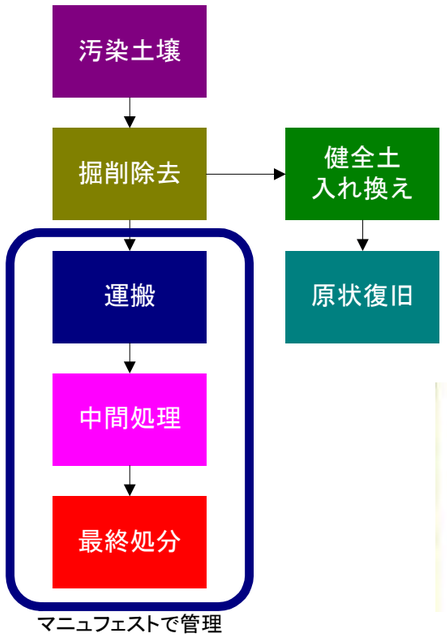
	第1種特定有害物質（揮発性有機化合物）		第2種特定有害物質（重金属等）		第3種特定有害物質（農薬等）	
	第二溶出量基準適合	第二溶出量基準不適合	第二溶出量基準適合	第二溶出量基準不適合	第二溶出量基準適合	第二溶出量基準不適合
原位置不溶化不溶化埋め戻し	×	×	●	×	×	×
原位置封じ込め	◎	×	◎	◎※	◎	×
遮水工封じ込め	○	×	○	○※	○	×
遮断工封じ込め	×	×	○	○	○	◎
土壌汚染の除去	○	◎	○	○	○	◎

※…汚染土壌を不溶化し、第二溶出量基準に適合させた上で行うことが必要

◎…原則として命ずる措置　●…土地所有者等が希望した場合に命ずる措置
○…土地所有者等と汚染原因者の双方が希望した場合に命ずる措置　×…技術的に適用不可能な措置

■浄化工事の例

右下の写真は鉛を含むタンクから鉛が溶出し、周辺の土壌が汚染されたため、土壌汚染の除去による浄化工事を行っている様子です。
浄化工事は以下の手順で行いました。



マニュフェストで管理

汚染土壌の掘削除去

鉛を含むタンクの撤去

マニュフェスト発行

施工後

ヒ素汚染源の調査開始

環境省　茨城・神栖の井戸周辺で

茨城県神栖町の井戸水から環境基準の450倍のヒ素が検出された問題で、環境省は29日、汚染源を特定するため現地調査を始めた。まず井戸周辺でレーダー探査し、6月にはボーリング調査も予定している。汚染は旧日本軍の毒ガスに由来すると見られており、同省は7月中には汚染源を特定したいとしている。

この日は午前10時ごろから、環境省や県、委託を受けた調査会社の担当者らが、被害を訴えている民家の敷地内にある井戸まで探査機を持ち込み、作業を始めた。探査機は電波や磁気を使って地表から地中を調べるもので、井戸の周辺10メートル四方で毒ガス兵器があるかどうかを確認する。

井戸付近の汚染源を特定するために始まった現地調査。穴を掘っている部分が井戸のあった場所＝29日午前10時すぎ、茨城県神栖町木崎で

神栖のヒ素汚染　レーダー探査開始

茨城県神栖町の井戸水から環境基準の450倍のヒ素が検出された問題で、環境省は29日、汚染源を特定するため現地調査を始めた。まず井戸周辺でレーダー探査し、6月にはボーリング調査もする。汚染は旧日本軍の毒ガスに由来すると見られており、同省は7月中には汚染源を特定したいとしている。

この日は午前10時ごろから、環境省や県、委託を受けた調査会社の担当者らが、被害を訴えている民家の敷地内にある井戸まで探査機を持ち込み、作業を始めた。探査機は電波や磁気を使って地表から地中を調べるもので、井戸の周辺10メートル四方で毒ガス兵器があるかどうかを確認する。

生活費の支援政府に要望へ

自民部会

神栖町の井戸水から有機ヒ素化合物が検出され、住民に健康被害が出ている問題で、自民党環境部会は29日、住民のこれまでにかかった医療費と、失業した住民に対する生活費の支援などを政府に要望することを決めた。環境省が6月にまとめる支援策に反映させたい考えだ。

要望は過去の医療費・生活費の支援をはじめ、小児科医による子どもの健康被害に対する長期的管理体制▽未然防止のための全国調査と法的措置の検討▽早急な原因解明など全8項目。

返還地の土壌採取

キャンプ桑江　防衛施設局が環境調査

【北谷】那覇防衛施設局は、三月末に返還された米軍キャンプ桑江北側の環境調査を十九日から始めた。汚染が懸念される施設などがあった個所について、ポリ塩化ビフェニール（PCB）やカドミウムなど汚染物質の状況を調べるため、土壌を掘削採取した。

調査業者との契約工期は八月十五日まで。施設局は分析結果を八月中をめどに、軍用地主会や北谷町、県に説明する。

施設局は、過去の航空写真や地形図のほか関係者からの聞き取りで、返還までに汚染の可能性のある施設を特定。送油管敷地、自動車整備工場を含んだバスターミナル地区、血液銀行、可燃物倉庫、変圧器置き場があった場所を調査する。

調査は返還跡地を三工区に分けて実施する。土壌汚染対策法に基づいて、百平方メートルごとに一地点で土壌を掘削採取する。

2002年（平成14年）10月19日（土曜日）　(24)

県境産廃問題

汚染状態把握へ掘削

岩手県側調査が本格化

田子町と二戸市にまたがる県境付近の産業廃棄物不法投棄事件で、岩手県が来年度からの原状回復作業に向けて実施している詳細調査が十八日、本格化した。現地での調査は年内いっぱいかかる見通し。

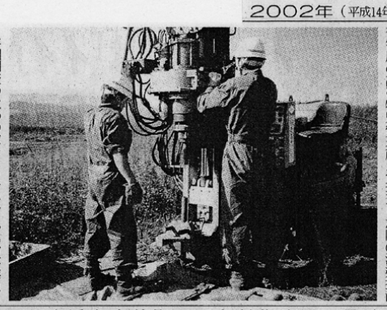
詳細調査は▽同県が来年度からの撤去する方針の地形測量▽特管（特管産業廃棄物）の性状や量の正確な把握▽特管の可能性を確認するための下準備を目的。結果を踏まえ、青森県が求めている遮水有害度の高い特別管理産青森県が求めている遮水保健所職員の監視の下、壁の岩手県側への延長の是非も判断する。

これまで、岩手県は原因者の三栄化学工業（現清算法人）に調査や廃棄物の撤去を行わせていたが、今回は初の県費投入となる。調査費は約七千二百万円。

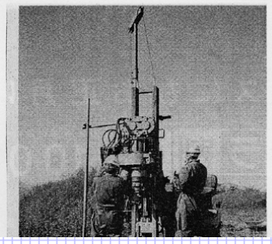
場内三十五カ所、田子町側の場外一カ所にボーリングを掘削。廃棄物や土壌を採取して汚染状態を把握するほか、水が浸透する速さや地下水の流向などを多面的に調査した上で汚染拡散をシミュレーションする。

県が発注した調査会社は今月一日から草刈りや場内二カ所にボーリングを打ち込んだ。

ボーリング掘削は十一月末までに終了し、年内はボーリングの穴を利用してさまざまな調査を行う。来年三月には最終的な結果報告書が出来上がる予定だ。

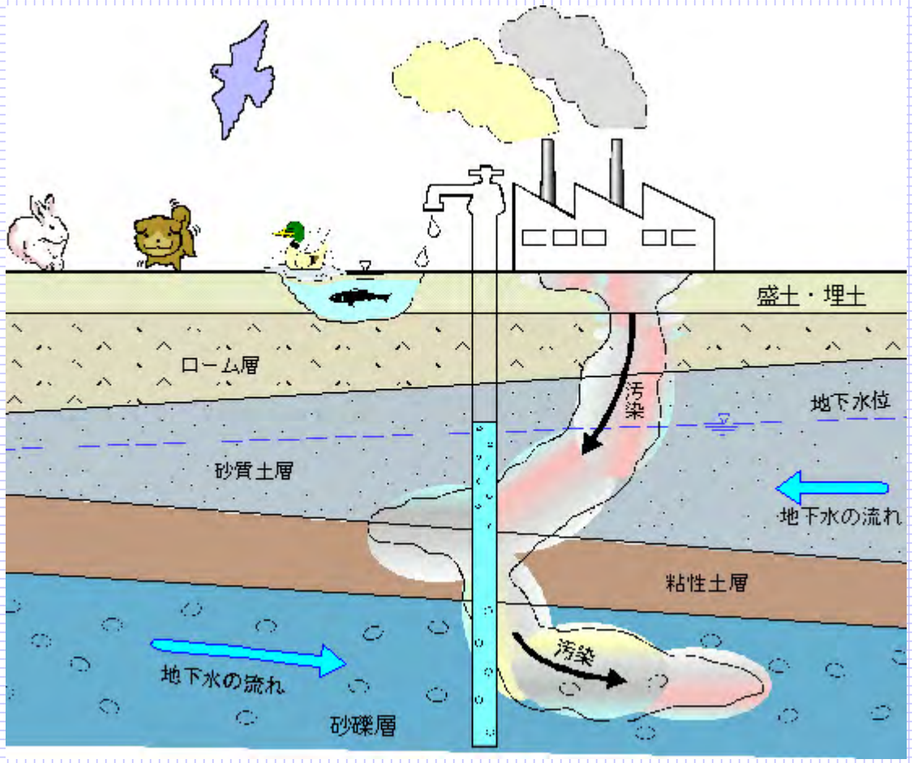


詳細調査のためのボーリングを打ち込む作業員（岩手県提供）



出典）　上：2003年5月29日朝日新聞夕刊、左下：2002年10月19日デーリー東北、右下：2003年5月20日沖縄タイムスタ刊

話題性に富む業務を数多く行っております



近年、工場跡地や産業廃棄物不法投棄地帯において、有害物質による汚染問題が顕在化しています。これらの有害物質には生体内においてわずかしか代謝することができない重金属や、発ガン性があり溶剤などに使用されている揮発性有機化合物などがあります。いったんこれらの有害物質が地中に浸透すると、土壌や地下水を媒体として汚染が拡大します。

このような環境汚染は，弱者である周辺の動植物に影響を与えるばかりか，人の生活環境にも多大な弊害をもたらします。

このような状況を踏まえ、人の健康被害の防止に関する措置を定めることを目的として、平成15年2月土壌汚染対策法が施行されました。この法律は以下の土地を対象として土壌汚染調査を義務付けています。

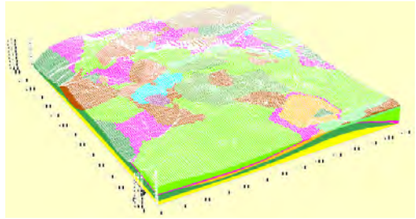
① 使用が廃止された、有害物質使用特定施設に係る工場又は事業場の敷地であった土地（法第３条）
② 土壌汚染による健康被害が生ずるおそれがあると都道府県知事が認める土地（法第４条）

土壌汚染対策法では土壌汚染調査を行う事業者は調査を行うための技術的能力を有し、環境大臣が指定する指定調査機関でなければならない（法第５章）と定められています。弊社ではいち早く指定調査機関に指定されました（環2003-1-590(H.15.1.20)）。

地質状況を可視化し、時間と共に変化する地下水および大気の汚染状況を予測することで、的確な対策をご提案いたします。

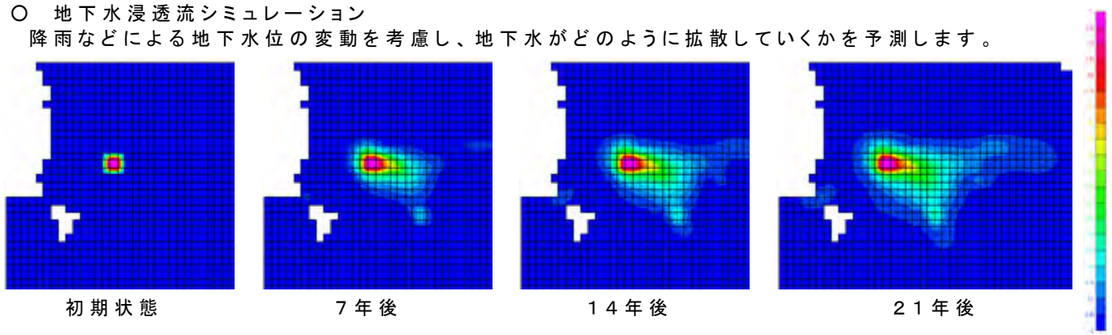
■ モデリング

ボーリングデータや地形データを元に対象地の地質構造を３次元でモデリングします。このモデルを基本として様々なシミュレーションを行います。

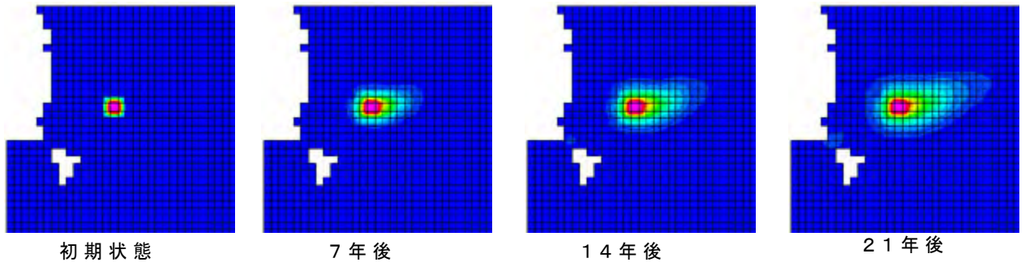


■ 地下水シミュレーション

○　地下水浸透流シミュレーション
降雨などによる地下水位の変動を考慮し、地下水がどのように拡散していくかを予測します。



○　汚染物質移流拡散シミュレーション
浸透流解析の結果わかった地下水の拡散予測を元に、水溶性の汚染物質が、地下水と共にどのように拡散していくかを予測します。

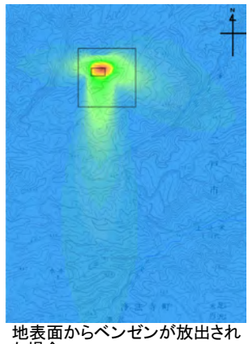


上図は平面表記ですが、その他、断面表記、3次元表記も可能です。

■ 大気拡散シミュレーション

煙突や地表面などから大気に汚染物質が放出された場合、どのように拡散していくかを予測します。大気拡散シミュレーションの流れは以下の通りです。

①汚染物質の発生場所は？点源（煙突など）か面源（地表面など）か？
②シミュレーションしたい汚染物質は？（ガス状物質（NOx、SOx、ダイオキシン、VOCなど）か、粒子状物質（すすなど））
③各種パラメータ設定。汚染物質の放出高度、放出率、出口温度、出口速度、煙突の内径など。
④シミュレーション期間の決定。1日～数年。
⑤対象地における気象データ（現地観測データや近傍のアメダスデータ（風向・風速））を元にシミュレーション



地表面からベンゼンが放出された場合

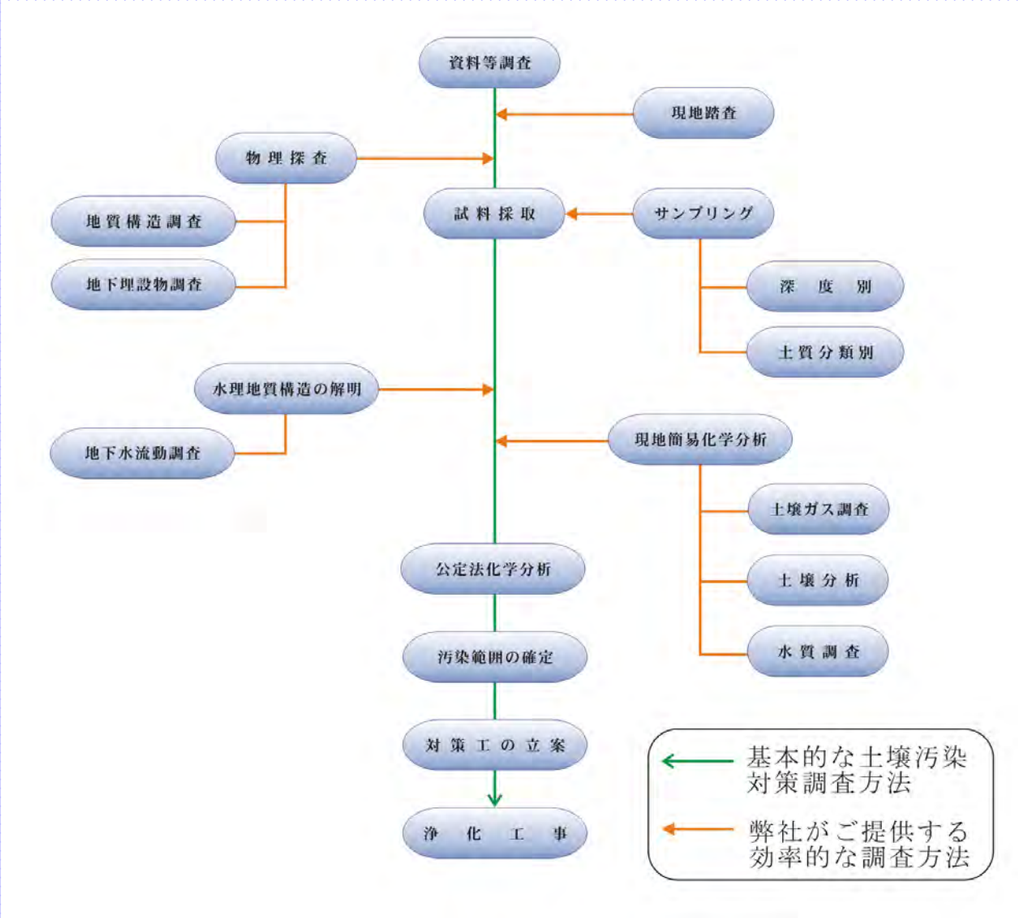
土壌汚染対策法に基づく公定法分析項目一覧

特定有害物質（法第２条）		土壌含有量試験	土壌溶出量試験	測　定　方　法
クロロエチレン	第１種特定有害物質（揮発性有機化合物）		○	地下水の水質汚濁に係る環境基準について（平成9年環境庁告示第10号）付表に掲げる方法
四塩化炭素			○	日本工業規格（以下「規格」という。）K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,2-ジクロロエタン			○	規格K0125の5.1、5.2、5.3.1又は5.3.2に定める方法
1,1-ジクロロエチレン			○	規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
シス-1,2-ジクロロエチレン			○	規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
1,3-ジクロロプロペン			○	規格K0125の5.1、5.2又は5.3.1に定める方法
ジクロロメタン			○	規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
テトラクロロエチレン			○	規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,1,1-トリクロロエタン			○	規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
1,1,2-トリクロロエタン			○	規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
トリクロロエチレン			○	規格K0125の5.1、5.2、5.3.1、5.4.1又は5.5に定める方法
ベンゼン			○	規格K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法
カドミウム及びその化合物	第２種特定有害物質（重金属等）	○	○	規格K0102の55に定める方法
六価クロム化合物		○	○	規格K0102の65.2に定める方法
シアン化合物		○	○	規格K0102の38に定める方法（規格K0102の38.1.1に定める方法を除く。）
水銀及びその化合物		○	○	（溶出量）水銀にあっては水質環境基準告示付表１に掲げる方法、アルキル水銀にあっては水質環境基準告示付表２及び昭和49年９月環境庁告示第64号（環境大臣が定める排水基準に係る検定方法）（以下「排出基準検定告示」という。）付表３に掲げる方法 （含有量）昭和46年12月環境庁告示第59号（水質汚濁に係る環境基準について）（以下「水質環境基準告示」という。）付表１に掲げる方法
うちアルキル水銀			○	
セレン及びその化合物		○	○	規格K0102の67.2又は67.3に定める方法
鉛及びその化合物		○	○	規格K0102の54に定める方法
砒素及びその化合物		○	○	規格K0102の61に定める方法
ふっ素及びその化合物		○	○	（溶出量）規格K0102の34.1に定める方法又は水質環境基準告示付表６に掲げる方法 （含有量）規格34.1に定める方法又は規格34.1c）（注（ ）第３文を除く。） 6に定める方法及び水質環境基準告示付表６に掲げる方法
ほう素及びその化合物		○	○	規格K0102の47.1若しくは47.3に定める方法又は水質環境基準告示付表７に掲げる方法
シマジン	第３種特定有害物質（農薬等）		○	昭和46年12月環境庁告示第59号（水質汚濁に係る環境基準について）（以下「水質環境基準告示」という。）付表５の第１又は第２に掲げる方法
チウラム			○	水質環境基準告示付表４に掲げる方法
チオベンカルブ			○	水質環境基準告示付表５の第１又は第２に掲げる方法
ポリ塩化ビフェニル(PCB)			○	水質環境基準告示付表３に掲げる方法
有機りん化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る.）			○	排出基準検定告示付表１に掲げる方法又は規格K0102の31.1に定める方法のうちガスクロマトグラフ法以外のもの（メチルジメトンにあっては、排出基準検定告示付表２に掲げる方法）

○:分析対象項目

平成15年3月6日環境省告示18号及び19号による

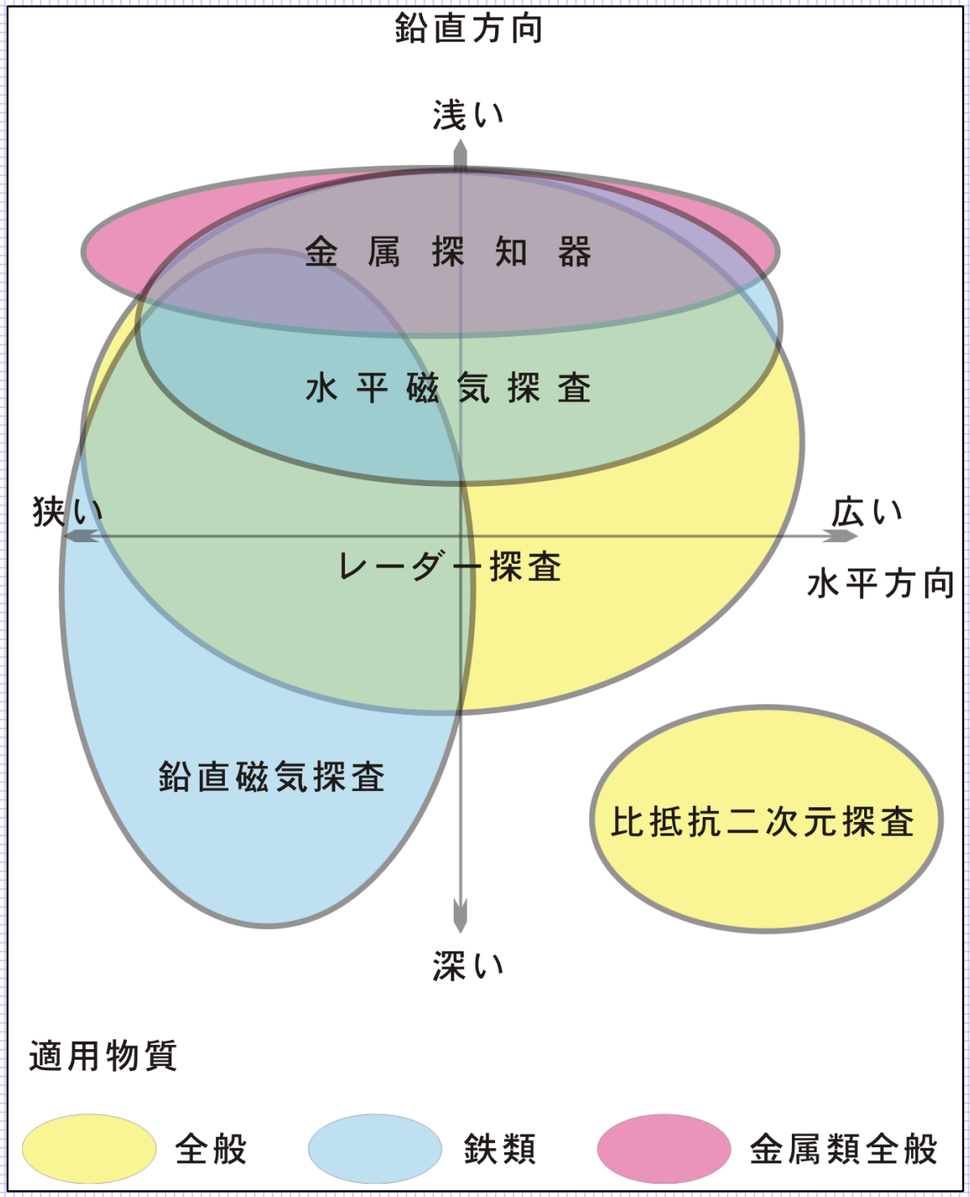
土壌・地下水汚染調査の流れ



過去に対象地やその周辺において特定有害物質を使用した履歴があるかどうかを調査します。調査には閉鎖登記簿や過去の住宅地図、過去の地形図、過去の公図、過去の航空写真などの資料を用います。また、関係者への聞き込み調査も行い、資料調査と総合的に判断し、汚染のおそれの有無を調べます。弊社では記録がある限り過去までさかのぼり、汚染のおそれを徹底的に調査します。

特定有害物質を使用している又は過去に使用していた工場が遠くに存在した場合でも、水理地質構造によっては対象地が汚染されている可能性があるため、その場合は地質構造や対象地周辺のボーリングデータなども調査します。

汚染物質や汚染範囲によって適した物理探査を選定します。



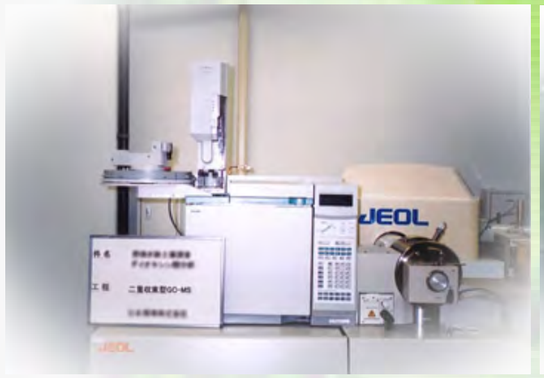
■ その他各種有害物質に対する簡易分析を行っております

鉛の溶出試験セット
（右下の円盤のようなものは弊社製遠心分離器）

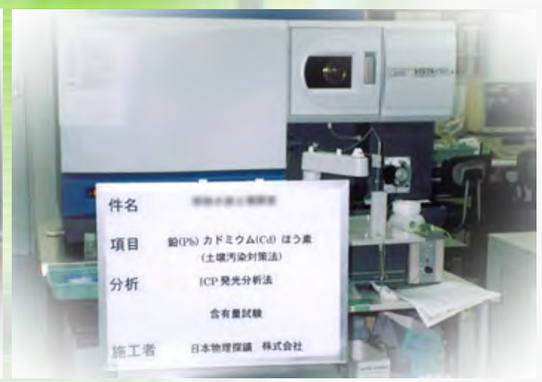
検知管でアルシンガス（AsH_3）を測定している様子

簡易測定セットでヒ素濃度を測定している様子

■ 公定法分析の例



二重収束型ガスクロマトグラフ質量分析計による
ダイオキシンの分析



ICP発光分析装置による鉛とカドミウム、ほう素の
含有量分析

VOCも油成分も重金属も、現場で素早く測定　汚染の状況をリアルタイムで把握できます

分　析

サンプリングした試料中の汚染物質は揮発したり、化学変化を起こすなどして、本来そこにあった値と異なる値を示す場合があります。本来の値を知るためにはサンプリングしてすぐに試料を分析する必要があります。弊社では現地分析が可能な携帯型の分析機器として、揮発性有機化合物（VOC）や油成分（ベンゼン、トルエン、キシレン）などの気体成分を分析できるポータブルガスクロマトグラフと、重金属などの元素を分析できる蛍光X線分析装置を所有しております。これらの分析機器により現地で素早く汚染の有無を知ることができ、作業の効率化、コストの削減に役立ちます。

■ポータブルガスクロマトグラフでVOC、油成分などの気体成分を素早く正確に測定

弊社では気体成分を現場で素早く測定できるポータブルガスクロマトグラフ「GC-310」(*1)を所有しております。このポータブルガスクロマトグラフは土壌ガス調査で測定対象項目となっている第一種特定有害物質である揮発性有機化合物（VOC）１１成分はもちろんのこと、ベンゼン、トルエン、キシレンなどの油成分、さらにその他の炭化水素類を高精度で測定することができます。地下水中に溶け込んでいる気体成分も測定できます。

機器の測定前準備の時間を含めて、一日約20試料の分析が可能です。VOCの場合、1試料当たりの測定時間は約9分です。

SRI　GC-310　仕様	
検出器	光イオン化検出器(PID)
	乾式電気伝導度検出器(Dry-ELCD)
オーブン温度	室温+5℃～400℃
カラムオーブン	キャピラリーカラム、パックドカラム対応
冷却速度	250℃～50℃　5分以内
温度制御精度	1℃±0.1℃
キャリアガス	高純度ヘリウム
検出限界	10ppb (PID),　10ppb(Dry-ELCD)
電源	AC100V 50/60Hz 8A
寸法	300(幅)×370(奥行)×330mm(高)
重量	11kg

■重金属なら蛍光X線分析装置

弊社では可搬型蛍光X線分析装置「OURSTEX110Ⅱ」(*2)を所有しております。公定法が長時間をかけて繊細かつ複雑な前処理と機器調整を必要とするのに比べて可搬型蛍光X線分析装置は採取した試料（固体または液体）を容易に分析試料とできるため、短時間で定性分析（試料構成元素の判定）もしくは定量分析（対象元素の含有量測定）が行えます。そのため土壌・井戸水などに含まれる重金属現地調査に有効で、迅速かつ詳細な土壌汚染状況を把握することが可能です。また、従来機種とは異なりAC100V電源さえあれば稼動できるため適用できるフィールドが広く、現地分析にうってつけです。

試料の前処理、装置の測定前準備を含めて一日約15試料の測定が可能です。

OURSTEX110Ⅱ 仕様	
X線検出方式	エネルギー分散型 ＊3種類の励起光学系を搭載し高P/B比の測定が可能
測定元素範囲	$_{11}$Na～$_{92}$U
X線管	Pd
検出器	電子冷却式SDD

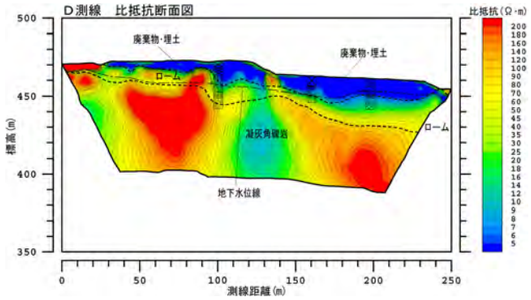
*1　GC-310はSRI社の登録商品です。
*2　OURSTEX110Ⅱは株式会社アワーズテックの登録商品です。

●　物理探査手法を用いた汚染調査例　●

■　比抵抗二次元探査

土や岩盤はそれぞれ電気的性質が異なります。この性質を利用し、地下に電気を流し、その地下構造を推定する調査法が比抵抗二次元探査です。一般的に汚染地帯は電気が流れやすい（＝比抵抗が低い）ことから、比抵抗二次元探査は汚染範囲の特定に有効であると考えています。

電極を設置している様子

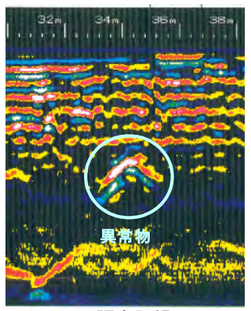


比抵抗二次元探査による廃棄物調査
（青いほど比抵抗が小さい、つまり電気が流れやすいので廃棄物の可能性が高い）

■　レーダ探査

レーダー探査は、測定範囲を左下の写真にあるアンテナ（電磁波送受信機）で走査し、地中にある物体の電磁気的性質の違いから地下構造をイメージングする方法です。土壌汚染調査における埋め戻し跡の範囲調査など地層に関する情報を得て適切な調査を行うことができる上、同時に得られる地下構造物、埋設管、空洞などの現場情報が安全な施工・化学分析結果のより深い理解をもたらします。

汚染範囲を特定するためレーダ探査を実施



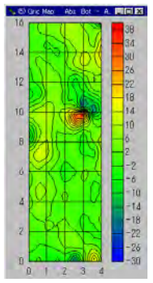
調査記録
異常物と認識した部分は周辺と明らかに異なる

■　磁気探査

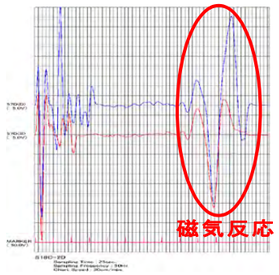
不法投棄されたバイク、自転車や、ドラム缶、一斗缶などの薬品を納めた金属容器に対しては、金属類が持つ磁気的性質を利用した水平探査、鉛直探査および金属探知器による探査を行っています。

鉄類などの磁気を帯びた金属類は、水平方向およびサンプル採取に用いたボーリング孔を利用して鉛直方向へセンサーを移動させる磁気探査（それぞれ、水平探査および鉛直探査）により、磁気異常点として位置確認することができます。このとき、当社は磁気異常を確認しつつ削孔することが可能であり、対象物の破損を防ぎ安全に調査を行うことができます。また、対策工事時に汚染源を掘削・除去する際には自社開発による金属探知器を利用することで、作業範囲が制限されていても効率的かつ安全な作業を行うことができます。

フラックスゲート磁力計による金属物の調査



磁気コンター図
図の赤い部分が金属反応の強い部分



鉛直磁気探査記録例

土壌汚染対策法に準拠　サンプリングから現地分析、汚染マッピングまで一貫して行います

土壌ガス調査

土壌汚染対策法施行規則第五条により、対象汚染物質が第１種特定有害物質（揮発性有機化合物）の場合、土壌ガス調査が義務づけられています。ＮＧＰでは土壌ガス調査に必要な機材をすべて所有し、サンプリングから分析、汚染マッピングまで一貫して行っております。調査は「土壌ガス調査に係る採取及び測定の方法を定める件（平成15年3月6日環境省告示第16号）」に則して行っております。

土壌ガス調査の流れ

①　サンプリング地点の選定

お客様と十分協議の上、サンプリング地点を選定します。調査は土壌汚染対策法施行規則第四条に基づき、10×10m間隔または30×30m間隔の区画を設定し、行います。

②　サンプリング

サンプリングは以下の手順で行います。

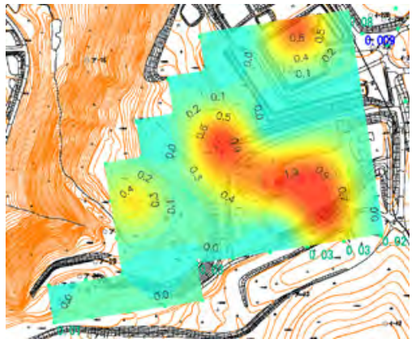
①φ30mmの鉄棒をハンマーで0.8～1m打ち込む。（表層がアスファルト又はコンクリートなど鉄棒の打込みが困難な場合は、電動ドリル又はねこドリルにて表層を掘削除去後、鉄棒を打込む。）
②孔内に保護管として塩ビ管を挿入する。
③ガス採取管を挿入し、孔内を密閉する。
④テドラーバックを入れた減圧捕集容器とガス採取管を接続する。
⑤減圧捕集容器内を気体採取器で減圧し、テドラーバックを膨らませ、土壌ガス試料を採取する。
⑥サンプリング終了後、試料採取孔を埋め戻し原状復旧する。

③　分析

テドラーバックに捕集した土壌ガス試料を弊社所有のポータブルガスクロマトグラフ（P9参照）にて現地分析します。

④　総合解析

それぞれの汚染物質ごとに二次元汚染コンター図を作成し、汚染区域を特定します。



土壌ガス調査で第一種特定有害物質が検出された場合は別途土壌試料を採取し、土壌溶出量試験を行う必要があります（土壌汚染対策法施行規則第七条）。

土　壌

■宅地や工場跡地の土壌サンプリングならねこドリルで簡単・迅速・正確サンプリング

右の写真は、弊社所有の簡易ボーリングマシン「ねこドリル」（*1）を用いて、土壌試料を採取している様子です。地盤の状態にもよりますが、サンプリング深度が5mくらいまでならこれを用います。

ねこドリルはAC100Vで動作するため、発電機があればどこでも使えます。小型なため、車に積んで移動できます。省スペース（1m^2）で作業可能です。ボーリングには水を使わず、専用のサンプラーにより、状態の良い試料を採取することができます。まわりをほとんど汚しません。コンクリートもアスファルトも掘削します。地盤の状態によりますが、目安として3mの深さの試料を採取する場合、一日５ヶ所ほどサンプリングできます。

ねこドリルの仕様	
電源	AC100V 50/60Hz
消費電力	1300W
定格電流	13.6A
回転数	約300rpm
打撃数	約2500bpm
回転トルク	約80N･m
ストローク	900mm
寸法	全高 1360mm 全幅 560mm 全長 1150mm
重量	70kg
最大分解重量	57kg

■固い地盤や深い場所のサンプリングもおまかせください

右の写真は、青森・岩手県境の産業廃棄物不法投棄現場において、土壌サンプリング用ボーリングマシン「ECO-ⅠV」（*2）を用いて、土壌試料を採取している様子です。採取深度が深いときや、掘削しにくい地盤の場合にこれを用います。ECO-ⅠVによるボーリングはバイブレーションしながら掘削するため、水も使わず、回転もかかりません。そのため、状態の良い試料を採取することができます。1日に15mほど掘削ができます。

地下水

■地下水のサンプリングも状態の良い試料の採取を心掛けています

地下水のサンプリングはボーリング径と深度に応じてポンプもしくは採水器でサンプリングします。右端の写真は、ベーラーサンプラーを用いてボーリング孔内の地下水をサンプリングしている様子です。試料の汚染や二次汚染を防ぐため、この場合のベーラーサンプラーは一回で使い捨てします。

右の写真は水中ポンプを用いて地下水をサンプリングしている様子です。弊社ではボーリング径に合わせて様々な水中ポンプを所有しております。

土壌ガス

■深い深度の土壌ガスも採取いたします

土壌ガス調査時におけるガス採取ははもちろん、深い深度における土壌ガスもねこドリル用土壌ガス採取チューブを用いることで採取可能です。

*1　ねこドリルは株式会社鉱研工業の登録商品です。ねこドリルは通称名で、商品名はエコポータブルドリル02「NKD-90A」と言います。
*2　ECO-ⅠVは株式会社ワイビーエムの登録商品です。