

特集

最新の土壌・地下水汚染浄化技術

土壌汚染調査におけるGISの活用

(株)アースアプレイザル九州 藤井 なつみ・小島 愛・林 美智子
福岡大学 石原 与四郎

はじめに

平成14年の土壌汚染対策法公布から19年が経過し、環境省発表によると令和元年度までに“法に基づく調査結果報告件数累計9,627件”、“区域指定件数累計5,147件”とある。また、自主調査の件数はその数倍に上るとされることから、調査会社等には既に膨大な関連データが蓄積されているものと推測される。土壌汚染調査では、過去の調査・対策記録を検証することが重要なポイントであることから、地域や官民を超えたデータの相互利用が望まれる。

言うまでもなく、「土壌汚染対策法に基づくガイドライン」により、地歴調査（フェイズ1）、土壌汚染状況調査・詳細調査（フェイズ2）、土壌汚染対策（フェイズ3）の各プロセスを通して体系化され、広く活用されているものと推測される。

当社は、福岡市限定ではあるが、前記ガイドラインで示された“入手・把握すべき情報”の項目をベースとして、その他の関連情報や既往調査で得られた固有情報を付加し、GISでの活用を試行してきた。

本稿では、当社GISと活用事例を紹介する。

第1表 GISデータセット

情報の種類	データベース構成要素	出典・情報管理者	詳細
①電子地図	地理院地図	オープンソース	-
	福岡県行政区		-
②地下水情報	福岡市地下水観測データ	福岡市、福岡市保健環境研究所報	環境基準項目 水温、pH、EC、井戸深度
③地質・地盤情報	3次元地盤情報	福岡大学理学部地球圏化学科	福岡市の3次元地質状況
	断層図	九州地質調査業協会	-
	温泉の位置	福岡市の地質、地域地質研究報告	-
	炭鉱の位置	-	-
④公表情報	廃棄物処理法の区域情報	福岡県、福岡市	一般廃棄物指定区域、産業廃棄物指定区域
	埋立区域情報	博多港湾管理者	博多湾の年代別の埋立地
	土壌汚染対策法の指定区域情報	福岡市	一般管理区域、自然由来特例区域他
	水質汚濁防止法・下水道法の特定施設情報	福岡市	施設の種類の
⑤自社情報	福岡市内で実施した土壌・地下水調査位置・結果	(株)アースアプレイザル九州	2006～2021年の調査実績

1 土壌・地下水汚染情報データベースの概要

当社のGISのデータは、第1表に示すように、

- ① 電子地図
- ② 福岡市内の地下水情報や自然由来土壌汚染に関する情報
- ③ 地質・地盤情報
- ④ 公表情報
- ⑤ 当社の調査実績データ

を収録した。

1-1 電子地図

公開データである国土地理院の地図や国土数値情報ダウンロードサービスより入手したデータを使用した。

1-2 地下水情報

福岡市が公表している「地下水調査結果（概況調査・継続監視調査）」より調査井戸のメッシュ番号（日本測地系に基づく1kmメッシュ）を読み取り、メッシュ中心の座標を位置情報としてデータベースに収録した。

地下水環境データとして環境基準項目の測定

値・水温・深度・pH・EC、および井戸の深さ（不明なものもある）を収録し、GISの表示機能を用いて様々な分類方法で色分け表示が可能である。

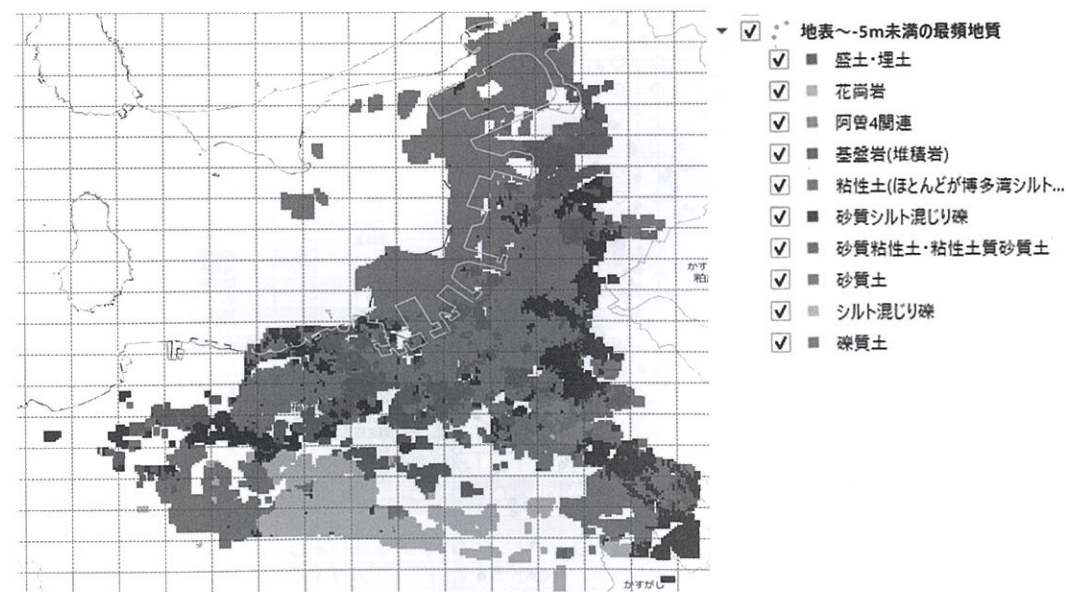
1-3 地質・地盤情報

福岡平野においては、地盤の3次元モデル化⁽¹⁾⁽²⁾が行われており、工学的、防災分野において活用が進んでいる。同モデルデータを利用することで、様々な切口での検証が可能となる。地質-地盤データとして、

- ① 土質分布（第2表）を「地表面～深度5m」

第2表 GISで表示される土質区分

盛土・埋土
粘性土（ほとんどが博多湾シルト層）
砂質土
腐植土
阿蘇4関連
砂質粘性土・粘性土質砂質土
シルト混じり礫
砂質シルト混じり礫
砂質礫
礫質土
基盤岩（堆積岩）
花崗岩



第1図 「地表面～深度5m未満」の地質分布表示例

「深度5m～深度10m」「深度10m～深度15m」に区分して表示

② 地表から地層に達するまでの厚さを表示の2種類のデータの表示が可能である(第1図)。

また、その他の関連情報として断層・温泉・炭鉱の位置を収録した。

1-4 公表情報

公的機関が公表している廃棄物処理法の区域情報、博多湾沿岸の埋立区域情報、土壌汚染対策法の指定区域情報、水質汚濁防止法・下水道法特定施設情報の表示が可能である。

1-5 自社調査実績データ

当社の土壌汚染調査実績約1,000件のデータを、調査地点の代表地点座標を位置情報として収録した。地図上の調査地点から、調査結果等の詳細情報を閲覧することが可能である。

2 活用例1：土壌汚染調査・初期スクリーニングにおける活用

土壌汚染調査において、その土地のバックグラウンドを把握することが重要である。第1表

に示した情報を収録しておくことで、迅速なリスク判定が可能となる。また、作業軽減・効率化につながっている。

2-1 埋立区域情報

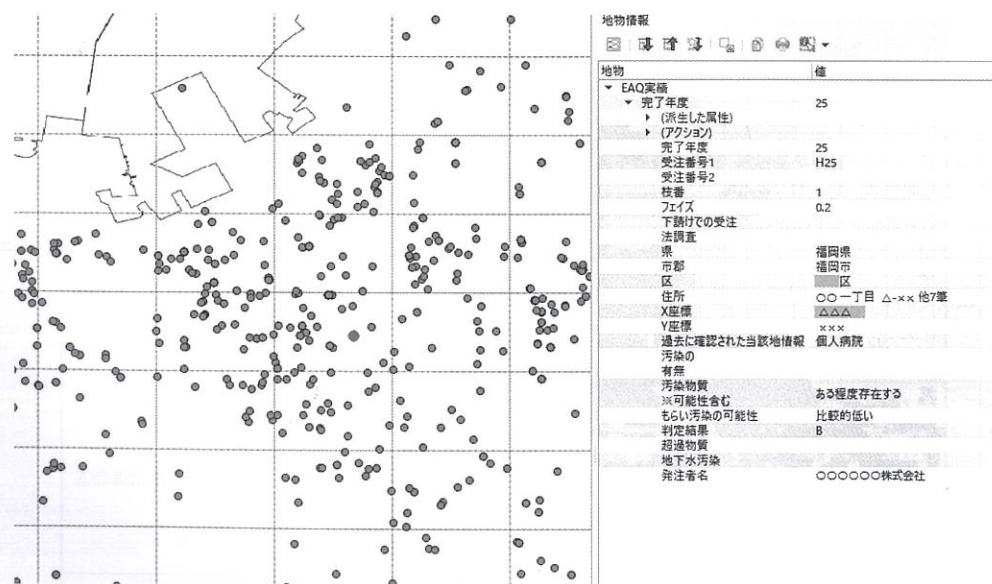
福岡市の博多湾沿岸では海面埋立により造成された土地が広く存在する。埋立時期や埋立用材等の海面埋立情報²⁾を可視化することで、潜在的な海面埋立用材リスクのスクリーニングに活用できる。

2-2 廃棄物処理法の指定区域情報

一般的に、廃棄物の処理、および清掃に関する法律に基づく「指定区域(廃棄物が地下にある土地)」の所在情報は、住居表示や地番で示されている。指定区域の範囲を可視化することで、調査地の該当性の有無が迅速に判別でき、スクリーニング時の利用度は高い。

2-3 自社の調査実績情報

GIS上には、2006年から2021年3月までの約1,000件(福岡市内)の自社実績データを収録しており、GIS上で第2図に示すようにその調査位置を表示し、詳細な内容を確認することができる。新規に調査を実施する場合、隣接地・



第2図 自社の調査実績の表示

周辺地で調査実績があれば、エリア情報として活用できる。GISに位置情報を取り込むことで、調査サイトの近隣での調査実績を容易に参照することができる。

3 活用例2：土壌・地下水汚染の原因・顕在化範囲の推定

当社は、福岡市がこれまでに公表した汚染源や汚染メカニズム等に関するデータや知見を集約し、地下水情報と合わせてGISデータベースによる可視化を行った。GISによる視覚的な検証を行うことで、福岡市における自然由来土壌・地下水汚染の特性の把握や汚染が顕在化する可能性がある地域の推定が可能となった。

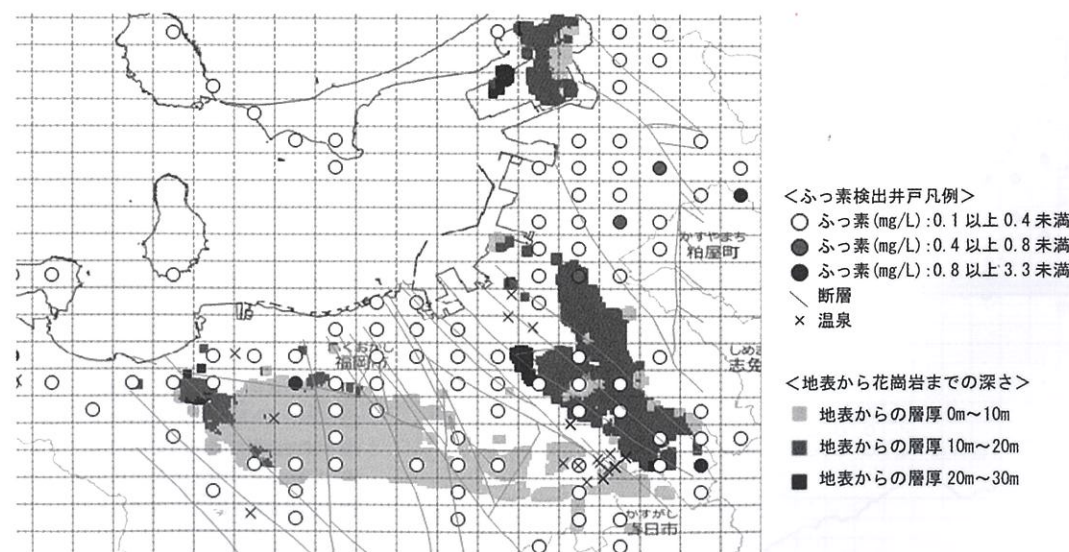
3-1 ふっ素による自然由来土壌・地下水汚染

福岡市の博多湾沿岸部、南区・博多区東部・早良区の内陸部では、ふっ素による地下水汚染が確認されており、関連データが公表されている。これまで得られた知見³⁾では、ふっ素による自然由来地下水汚染の原因は第3表に示す四つに分類される。

第3図に示すように、ふっ素の起源であると考えられている蛍石や雲母を含む花崗岩の分布、断層、温泉の位置を重ね合わせることで、ふっ素による地下水汚染が顕在化する可能性が高い範囲が可視化された。また、地下水のイオン分析(トリリニアダイアグラム)情報を付加することで、精度の高い検証が可能であると考

第3表 ふっ素による自然由来地下水汚染原因(推定)

地区	地下水タイプ	推定されている汚染メカニズム
博多区東部の内陸部	アルカリ土類炭酸塩	花崗岩中の蛍石からの溶出
早良区の内陸部	アルカリ炭酸塩 停滞的環境	花崗岩中の黒雲母からの溶出
南区の内陸部	アルカリ非炭酸塩	温泉水の流入
博多湾沿岸部	アルカリ非炭酸塩	海水

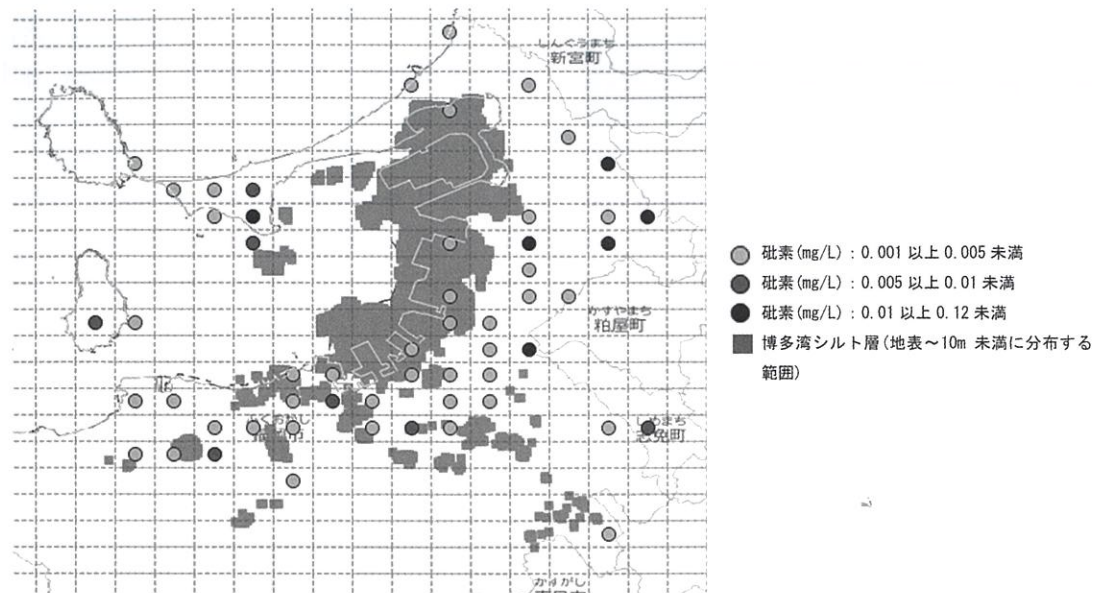


第3図 ふっ素による自然由来土壌・地下水汚染が存在する可能性のある範囲

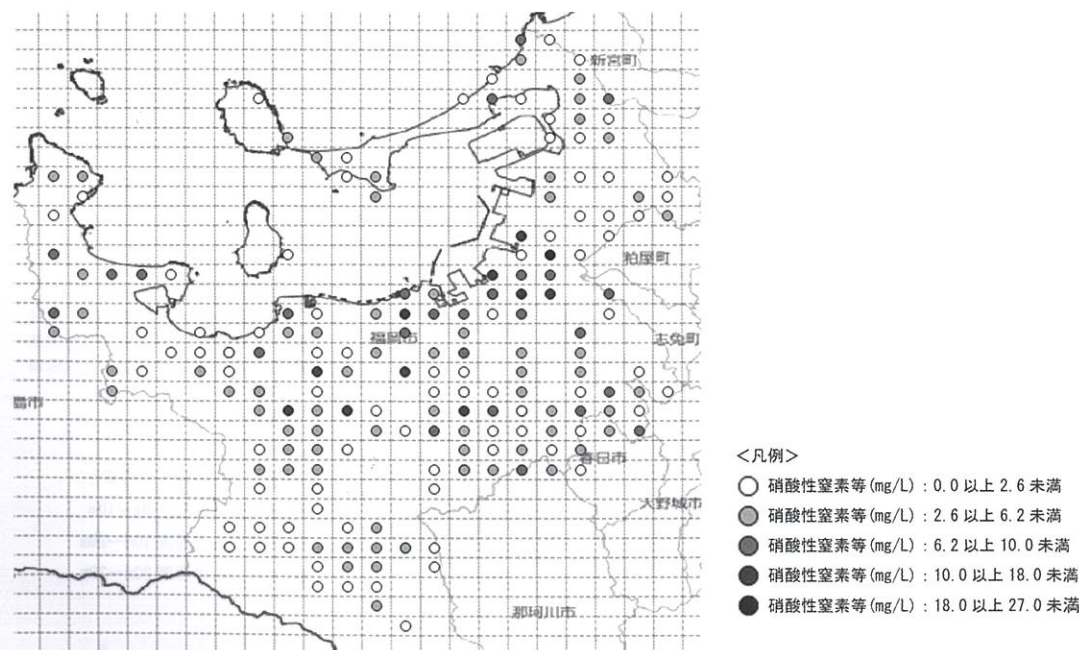
えている。

3-2 砒素による自然由来土壌・地下水汚染 福岡市では、平成8年、および平成28年に東

区の広い範囲で砒素による地下水汚染が判明した。この原因は地層由来による自然的要因によるものとされた⁽³⁾。第4図に示したように、「地



第4図 砒素による自然由来土壌・地下水汚染が存在する可能性のある範囲



第5図 福岡市内の硝酸性窒素等検出井戸の分布

表面～深度10m未満」の海成粘土層（博多湾シルト層）の分布状況を可視化することで、潜在的な自然的由来リスクについて検証が可能となった。

3-3 硝酸性窒素等による地下水汚染

福岡市内における硝酸性窒素等の検出状況を第5図に示す。

令和3年3月「硝酸性窒素等地域総合対策ガイドライン」（環境省）が公表され、硝酸性窒素等による地下水汚染の問題がある地域において、地方公共団体等が、

- ① 現状把握
- ② 対策立案
- ③ 取組推進

を行うための手順や方法が示された。福岡市においても年度毎に「地下水における硝酸性窒素、および亜硝酸性窒素の検出状況」が公表されているので、この情報を可視化して今後の活用にあつてはと考えている。

する。最近では、多くのGISのクラウドサービスがあり、土壌汚染調査においても既にサービスが始まっている。土壌汚染対策法の指定区域や地図情報、地質・水文情報閲覧等の基本的な機能に、自社データを付加することで、地域のニーズに応じたオリジナルなデータベースに拡充していきたい。

<参考文献>

- (1) 石原与四郎：“地盤の3次元モデルの構築とその共有に関する研究”、平成24年度国土政策関係研究支援事業研究成果報告書（2012）
- (2) 石原与四郎：“地盤の3次元モデル化－福岡平野を例として－”、地盤地盤工学会誌、16巻、6号（2013）
- (3) 金炯冀・出口敦：“博多湾と土地利用の変遷”、九州大学大学院人間環境学研究紀要、19、pp.11-19（2011）
- (4) 福岡市：福岡市地下水・土壌汚染検討委員会 会議議事録（2007～2017）

筆者紹介

藤井 なつみ・小島 愛・林 美智子
(株)アースアプレイザル九州

石原 与四郎
 福岡大学 理学部 地球圏科学科 助教

おわりに

関連情報のデータ入力や更新など、データベースのメンテナンスには相応の時間と労力を要

ターボポンプ 新改訂版

(一社)ターボ機械協会 編 B5判180頁 定価：3,850円(税込)

ターボポンプの研究・開発、設計あるいは計画、運転、保守等の技術者や学生にとり、良き技術書、教科書として初版以来15年以上活用されています。

日本工業出版(株)

フリーコール 0120-974-250 <https://www.nikko-pb.co.jp/>

土壌・地下水、水質浄化技術を推進する専門誌

2021 11・12 環境浄化技術

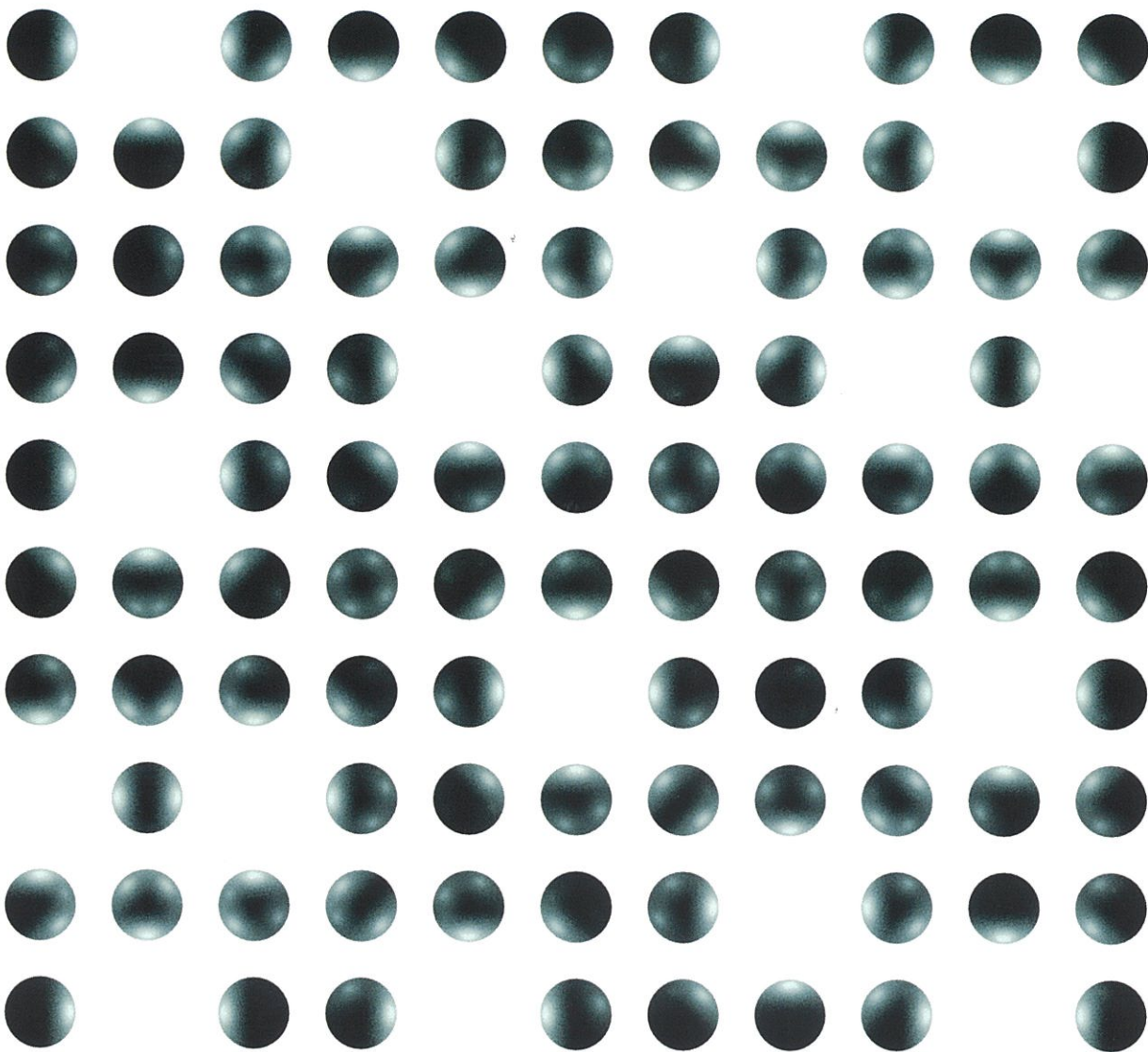
Environmental Solution Technology



環境浄化技術
オフィシャルサイト

Vol.20 No.6

特集：最新の土壌・地下水汚染浄化技術
特集：エコスラッグの有効利用①



株式会社バイオリンジャーズ

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-1-17 宮中ビル7F
TEL: 03-5833-7181 WEB: www.bri.co.jp

