

東京都土壤汚染処理技術フォーラム
2017.03.07

持続可能な土壤汚染対策 (SR) の取組みと国際連携

張 銘

産業技術総合研究所

地質調査総合センター・地圏資源環境研究部門

地圏環境リスク研究グループ長

Sustainable Remediation コンソーシアム 副会長

m.zhang@aist.go.jp

03/07/2017

講演内容

- ① 持続可能な土壤汚染対策
(Sustainable Remediation: SR) とは
- ② 米国における Green Remediation (GR) と
SR の実践
- ③ 産総研 SR コンソーシアム
- ④ SR に係る国際連携
- ⑤ 今後の展望

03/07/2017

①持続可能な土壌汚染対策（SR）とは

◆Sustainable Remediation(SR)は浄化技術そのものではなく、土壌及び地下水汚染対策において環境面だけでなく、社会及び経済的側面も統合的に考慮し、最適な対策措置を選定する意思決定のプロセスである。



◆英国では「環境・経済及び社会的側面から見て、修復により得られる便益がインパクトより大きく、バランスの取れた意思決定プロセスによって最適な修復措置を選択する取り組み」と定義。

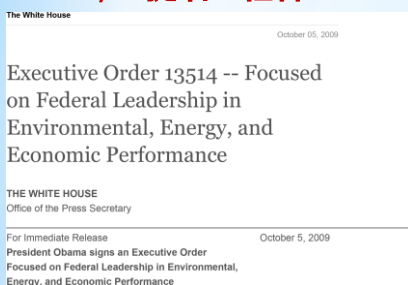
◆米国では「限られた資源を賢明に利用し、人の健康及び環境にもたらす利益を最大限にする修復法または修復法の組合せ」と定義。⇒発展途中である

◆一律の環境基準に基づく浄化対策技術ではなく、米国EPAとASTMが提唱した(Green Remediation: GR)より発展。

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

GR,SR提唱の経緯



Obama (2009)執行命令：
各連邦機関に2020GHG削減
目標設定

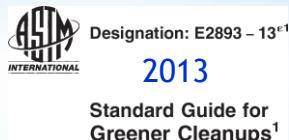


US EPA (米国環境保護庁)
Focused on green aspects because
several economic and social aspects
of SR may not be enforceable under
the current CERCLA/Superfund.



標準作成要請

ASTM (米国試験材料協会)
Committee E50 on Environmental
Assessment, Risk Management and
Corrective Action



Task groupを立ち上げ、4年間に亘る議論と投票を経て、標準ガイドを制定

②米国におけるGRとSRの実践

ASTM E2893 Standard Guide for Greener Cleanups

適用範囲

- ✓ Reduce environmental footprint
- ✓ Working with applicable regulatory framework
- ✓ Satisfying all applicable legal requirements
- ◆既存の規制枠組みとの整合性
- ◆既存の法律・法令の要求

表現

GR: Incorporation of practices, processes, and technologies into cleanup activities with the goal of reducing impacts to the environment through reduced demands on natural resources and decreased emissions to the environment.

- ◆天然資源への要求の減少と環境への排出低減により環境負荷を低減

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

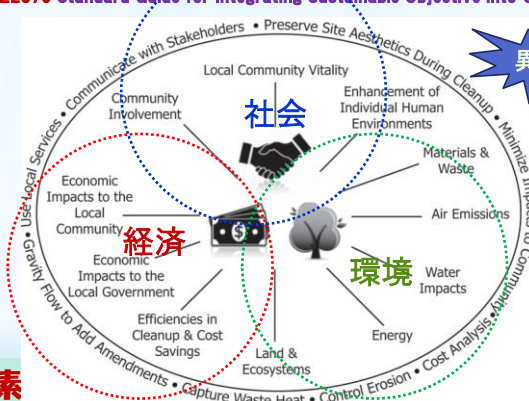
ASTM E2893 Standard Guide for Greener Cleanups ASTM E2876 Standard Guide for Integrating Sustainable Objective into Cleanup

(Green & Sustainable Remediation)



Green Remediation

5つのコア要素



GRもSRも浄化技術そのものではなく、最適な対策措置(BMPs)を選定する意思決定のプロセス

- ①トータルエネルギーの使用量を最小限にし、再生可能エネルギーを最大限に利用
- ②大気汚染と地球温暖化ガスの排出量を最小限に
- ③水の使用量と水環境へのインパクトを最小限に (※地下水)
- ④材料の使用量を最小限にし、廃棄物の発生抑制・再利用及びリサイクル
- ⑤土地及び生態系へのインパクトを最小限 (※光害・騒音)

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

Best Management Practices(BMPs) 最適管理措置/方法

Activity that reduces the environmental footprint of a remedy

- 1.建物 (10 BMPs)
 - 2.材料 (40 BMPs)
 - 3.動力と燃料 (34 BMPs)
 - 4.プロジェクト計画とチーム管理 (8 BMPs)
 - 5.残留固体及び液体廃棄物 (8 BMPs)
 - 6.試料採取と分析 (9 BMPs)
 - 7.サイト準備または土地復元 (20 BMPs)
 - 8.地表水または雨水の管理 (8 BMPs)
 - 9.車両と設備管理 (11 BMPs)
 - 10.廃水管理 (13 BMPs)
- ◆10カテゴリー、合計>160 BMPs

アルファベット
順で分かり
難い

計画・調査・
対策等の順で
分かりやすく
する工夫

BMPsの
増減可

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

Best Management Practices(BMPs)表のイメージ

Table X3.1 Greener Cleanup BMPs:

Copyright ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428. All Rights Reserved.

5つの
コア要素

11種類の
浄化技術

Category	Best Management Practice	Core Element Addressed (at Site Level)					Remediation Technology											
		Energy	Air	Water	Materials and Waste Land and Ecosystems	Soil Vapor Extraction	Air Sparging	Pumps and Treat In-situ Chemical Oxidation	Bioremediation/MNA	In-Situ Thermal Treatment	Phytotechnology	Subsurface Containment & Treatment Barriers	Excavation and Surface Restoration	Ex-Situ Bio/Chemical	Surface Vapor Intrusion Mitigation			
Buildings	Minimize the size of the housing for aboveground treatment system and equipment	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Buildings	Reuse existing structures for treatment system, storage, sample management, etc.	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Buildings	Build energy efficiency lighting into new buildings by using natural conditions such as passive lighting and by using energy efficient systems such as Energy Star lighting and/or light sensors	X					X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

ASTM標準E2893に添付した「Table X3.1 Greener Cleanup BMPs」表を利用して、選定の作業を行う。

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

浄化技術（11手法）

土壌ガス吸引法

揚水処理法

バイオレメ/科学的自然減衰

ファイトレメディエーション

掘削法

ガス侵入阻止法

エアスパーキング

原位置酸化分解法

原位置熱処理法

地下封じ込めと処理壁法

場外生物または化学分解法

重金属類対象技術やHotsoil法等が含まれていない

BMPsはカテゴリ毎に分類、コア要素及び浄化技術に適用

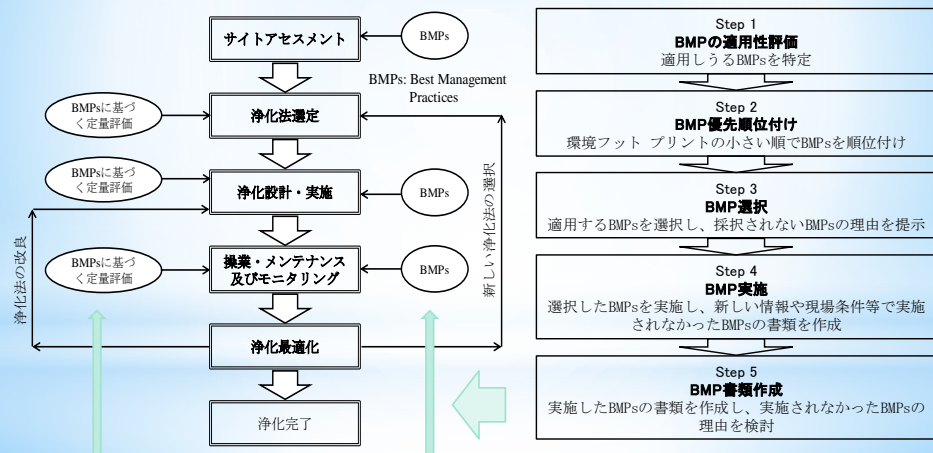
分類	最適管理手法 (BMPs)	コア要素 (サイトレベル)		浄化技術														
		エネルギー	空気	水	材料/廃棄物	土地/生物系	土壌/ガス吸引法	エアスパーキング	揚水処理法	原位置酸化分解法	バイオレメ/自然減衰	原位置熱処理法	ファイトレメ	地下封じ込めと処理壁法	掘削法	場外生物または化学分解法	ガス侵入阻止法	
建物等、計10種類	各分類に対応した最適管理手法、計161項目																	

手順、工法毎での整理が分かりやすい！

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

GRの流れとBMPプロセス



定量◆専門知識が必要◆定性

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

定量的評価：大気汚染・資源利用及び廃棄物の発生
Environmental FootprintまたはLCA

評価ステップ：

- ・評価の目的及び範囲の設定
- ・境界条件の設定
- ・コア要素及びコア要素貢献因子の特定
- ・浄化活動に係る情報収集
- ・フットプリントまたはLCAの計算
- ・感度及び不確実性解析
- ・書類作成

◆専門知識が必要

International Standards Organization (2006): Environmental Management - Life Cycle Assessment - Requirements and Guidelines, ISO 14044.

Favara, P., Krieger, T., Boughton, B., Fisher, A., and Bhargava, M. (2011) : Guidance for Performing Footprint Analyses and Life-Cycle Assessments for the Environmental Remediation Industry, *Remediation*, 21(3), 39-79.

US EPA (2006): Life Cycle Assessment: Principles and Practices, EPA600-R-06-060.

US EPA (2012): Methodology for Understanding and Deducing a Project's Environmental Footprint, EPA 542-R-12-0002.

03/07/2017

参考 * 東京都・産総研 ガイドライン

土壌汚染対策における 環境負荷評価手法 ガイドライン

平成 27 年 3 月

東京都環境局

独立行政法人産業技術総合研究所
地圏資源環境研究部門

目次

第 1 章 はじめに.....	1-1
1. はじめに.....	1-1
2. 本ガイドラインの目的.....	1-2
3. 本ガイドラインの適用範囲.....	1-2
第 2 章 環境負荷評価に関する国内外の動向の整理[1].....	2-1
1. 土壌汚染対策における環境配慮の取組.....	2-1
2. グリーン・レメディエーション.....	2-3
2.1 土壌汚染措置に伴う環境負荷評価.....	2-3
2.2 グリーン・レメディエーションの概念.....	2-3
2.3 Best management practice.....	2-6
2.4 土壌汚染対策に伴う環境負荷の定量評価ツール.....	2-7
2.4.1 SEFA.....	2-7
2.4.2 SiteWise®.....	2-9
2.4.3 RemS.....	2-9
2.4.4 OODARA.....	2-10
3. (参考) サステイナブル・レメディエーション.....	2-11
3.1 サステイナブル・レメディエーションの概念・目的.....	2-11
3.2 サステイナブル・レメディエーションの対象範囲・評価項目.....	2-11
3.3 サステイナブル・レメディエーションの課題.....	2-13
第 3 章 土壌汚染対策における環境負荷の評価方法.....	3-1
1. 概要.....	3-1
2. 評価対象とする土壌汚染対策.....	3-3
3. 評価対象とする環境負荷・影響領域.....	3-5
4. 環境負荷の算定方法.....	3-9
4.1 評価範囲の設定.....	3-9
4.1.1 機能単位.....	3-9
4.1.2 システム境界.....	3-10
4.1.3 対象とするインベントリ・影響領域の選定.....	3-12
4.2 各工法におけるプロセスフローの作成.....	3-13
4.3 活動量の算定.....	3-16
4.3.1 活動量の種類.....	3-16
4.3.2 活動量の算定方法.....	3-19
4.4 環境負荷原単位.....	3-22

②米国におけるGRとSRの実践

Green & Sustainable Remediationの適用事例

Interstate Technology & Regulatory Council (ITRC)

<http://www.itrcweb.org/GuidanceDocuments/GSR-2.pdf>

Level 1: BMPs

定性的評価

- 1) Former Refinery Site
- 2) Travis Air Force Base

Level 2: BMPs + Simple Evaluation

定性+簡易定量的評価

- 1) Rhode Island
- 2) Ohio (Site Name: Confidential)
- 3) Kennedy Space Center
- 4) New Jersey Terminal

Level 3: BMPs + Advanced Evaluation

定性+詳細定量的評価

- 1) Tucson Air National Guard
- 2) TCE Site, Confidential
- 3) New Jersey Department of Environmental Protection Brownfields Site
- 4) Cabot Carbon/Koppers Superfund Site

03/07/2017

②米国におけるGRとSRの実践

Green & Sustainable Remediationの適用事例

Chicago Industrial Site

117 Acres = 4047X 117m² = 473,499 m²

重金属類 (Cd, Cu, Pb他)

PAHs (多環芳香族炭化水素)

農薬

⇒ Ecological open space reserve with public hiking trails

(Chicago Dept. of Planning and Development
2005)

行政の意思決定・都市計画

03/07/2017

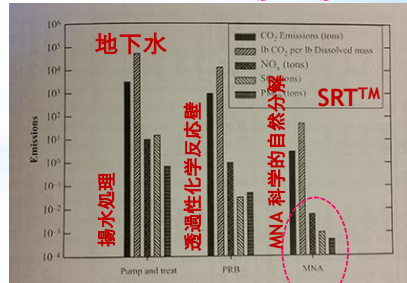
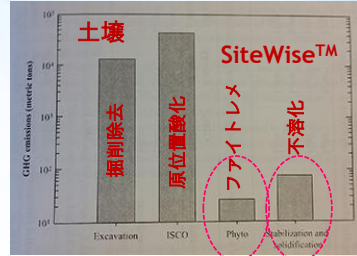
②米国におけるGRとSRの実践

Green & Sustainable Remediationの適用事例

土壌 BMPsの比較

Method	Greener cleanups matrix	Toolkit for greener practices	Total
土壌			
<i>Soil</i>			
不溶化	Solidification and stabilization ✓(Energy efficient) ✓(Passive in situ)	✓(In situ) ✓(Possibility for recycling unused material)	✓✓✓✓
ファイト	Phytoremediation ✓(Reduced excavation requirements) ✓(Passive in situ)	✓(In situ) ✓(No pumping required, i.e., efficient and innovative)	✓✓✓✓
掘削除去	Excavation and disposal	None	None
化学分解	Chemical oxidation ✓(Reduced excavation requirements) ✓(Passive in situ)	✓(In situ) ✓(No pumping required, i.e., efficient and innovative)	✓✓✓✓
地下水			
PRB	Groundwater PRB (Use of permeable barriers) ✓(Energy efficient) ✓(Passive in situ)	✓(In situ) ✓(No pumping required, i.e., efficient and innovative)	✓✓✓✓
Flushing	In situ flushing ✓(In situ) ✓(Recycling of water)	✓(In situ) ✓(Assuming that we can recycle water)	✓✓✓✓
MNA	MNA ✓(In situ) ✓(Reduced excavation requirements)	✓(In situ) ✓(No pumping required, i.e., efficient and innovative)	✓✓✓✓
揚水処理	Pump-and-treat	None	None

定性的評価



Reddy · Adams (2015)

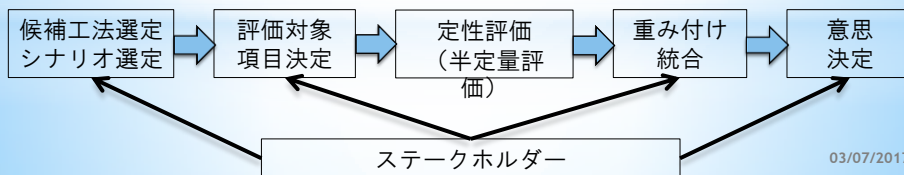
03/07/2017

参 考

SRでの評価項目例(SuRF-UK)

環境	社会	経済
大気環境	人健康と安全	直接コスト/便益
土壌環境	倫理と平等	間接コスト/便益
水環境	近傍と地域	誘発コスト/便益
生態系	住民参加	雇用と資本
資源消費	不確実性と証拠	プロジェクト寿命と柔軟性
廃棄物発生量	汚染物質除去	失敗リスク

評価フローの例 (筆者ら簡略化)



03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

■産総研コンソーシアムとしてH28年2月に設立

会長：保高徹生、副会長：張銘、中島誠、事務局：産総研

アドバイザー：平田健正氏（放送大学）、勝見武氏（京都大学）、小林剛氏（横国大）、黒瀬武史氏（九州大）

■法人会員：14社、個人会員8名、アドバイザー4名(H28.10月1日現在)

法人会員：応用地質、大林組、鹿島建設、国際航業、清水建設、大成建設、竹中工務店、DOW Aエコシステム、日本地下水開発、日本不動産研究所、イー・アル・エム日本、パシフィックコンサルタンツ、石原産業、東京都環境局 環境改善部化学物質対策課

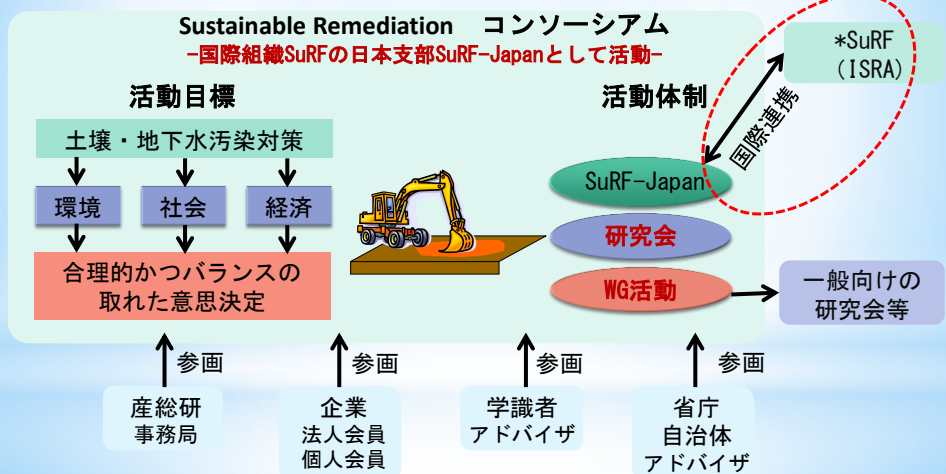
■コンソーシアムの事業

- * 一 国内におけるSRの概念、ツールの整備
- * 二 国内におけるSRに関する知見の普及、周知
- * 三 持続可能な汚染土壌、地下水対策の手法確立に伴う土壌汚染による社会、経済影響の低減
- * 四 世界各国のSustainable Remediation Forum (SuRF)の日本チーム「SuRF-Japan」として国際調和、情報交換
- * 五 ISO/TC190SC7/WG12との連携

03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

コンソーシアムの体制



*SuRFはInternational Sustainable Remediation Alliance (ISRA)へ改名した

https://staff.aist.go.jp/t.yasutaka/SRCons/SRConsortium_index.html

18
03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

本コンソーシアムでは、

3年間を目処に日本における
Sustainable Remediationの**必要性を議論**

**必要な枠組み・ツールを構築するとともに、
国際連携をすすめる。**

土壌汚染による社会、経済影響の低減

03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

本年度の活動概要

①各種会合の開催

研究会（年3-4回、外部・内部講師、事例研究、WG活動報告）

②GR検討WG

日本版のベスト・マネジメント・プラクティス（BMP）の
プロトタイプ作成の検討、GR-toolの活用法検討

③SR評価法WG

本年度活動：SR概念の構築や必要性などについて検討を
行う。各国および国内のSRIに関する評価手法について整理
を行う。

④SR/GR事例収集・共有（担当：事務局（産総研））

本年度活動：SR/GRの事例収集およびコンソーシアム内の
共有を行う。

⑤国際対応（保高・古川）

SuRFへの加盟およびISO等の情報収集・会議参加



03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

これまでの主な活動

2016年6月7日	総会 第1回研究会
6月28日	経産省 情報提供（保高）
7月20日	第1回GR-WG 第1回SR-WG
8月末	SuRF-JAPAN設立、SuRF加盟
10月13日	第2回GR-WG
11月8日	環境省 情報提供（保高）
11月14日	SuRF電話会議（古川様）
11月15日	経産省 研究会での報告（保高・張）
11月18日	第3回GR-WG 第2回SR-WG

03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

第1回研究会(2016/06/07)

1部：総論と国際動向

1. 特別講演：日本の土壌環境施策からみたSR
(平田健正氏：放送大学和歌山学習センター)
2. SRコンソーシアムの取組と諸外国や国際規格の動き（保高徹生氏：産総研）
3. 最新の国際動向（2016 SustiRem Conference報告）（古川靖英氏：竹中工務店）

2部：我が国のSRへの取組み事例

4. 土壌環境センターのSRへの取組み（高畑陽氏：土壌環境センター）
5. 東京都のGRの取組みについて（西原崇朗氏：東京都環境局）

3部：各分野から見たSRの可能性、日本におけるSRの目的

6. ブラウンフィールド再開発における持続可能性と諸外国の取組（黒瀬武史氏：九州大学）
7. 事業者の視点から見た持続可能性の取組み（梶山廣美氏：昭和シェル 石油）

4部：まとめと総合討論： 17時15分～17時45分：司会：保高徹生（産総研）

- ・日本におけるGR/SRの可能性と課題
- ・SRコンソーシアムのWG活動について

03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

第2回研究会(2016/11/18)

1. 国内・国際的な動向とWG活動 10分（保高徹生）
2. GW-WG活動報告 10分
3. SR-WG活動報告 10分
4. 研究・事例紹介（14時40分～15時30分）
 - ・米国におけるグリーン&サステナブル・レメディエーションについて
—その概念の形成・標準ガイド化及び適用事例—、
張銘（産業技術総合研究所）
 - ・既存建屋下への汚染土壌浄化技術適用における3つのアプローチ手法の比較、
古川靖英（竹中工務店）
5. 招待講演（15時40分～17時00分）
米国の持続可能なブラウンフィールド再生の取組 一跡地から地区へ、
黒瀬武史（九州大学）

研究会には環境省や経済産業省の担当者も参加

03/07/2017

③産総研SRコンソーシアム

今後の予定と目標

- ◆2017/3/27 第4回SR-WG、第3回GR-WG（東京）
- ◆2017年9月末
 - アウトプット
 - ・GRをベースとしたBMPsガイドラインの公開
 - ・GR-BMPsチェックシートの公開
 - ・半定量ツールの活用方法の検討
 - 具体的な活用方法例
 - ・拡散防止計画書等における措置の選択
 - ・拡散防止計画書におけるチェックシート活用による外部環境負荷の削減
- ◆2018年9月末
 - アウトプット
 - ・GRを包括したSRの活用方法ガイドラインの作成
 - SR評価のためのパラメータほか
 - ...

⇒コミュニケーション及び意思決定のツールとして利活用

03/07/2017

④SRに係る国際連携

8月末 SuRF-JAPAN設立、SuRF加盟



SuRF-JAPAN
SUSTAINABLE REMEDIATION FORUM JAPAN

SuRF-JAPAN

Sustainable remediation (SR) is a balanced decision-making process that aims to maximize the overall environmental, social and economic benefits from the activities associated with remediation of contaminated sites. The SR goal can be achieved through comprehensive consideration of various indicators related to environmental, social and economic aspects, and selecting the best practices or optimizing remedy techniques with various stakeholders.

In Japan, pioneered by a few public organizations, such as the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) and the Bureau of Environment, Tokyo Metropolitan Government, Geo-Environmental Protection Center (GEPC), as well as a few consulting companies, discussion and studies on SR have been recently started.

https://staff.aist.go.jp/t.yasutaka/SRCons/SRConsortium_SuRF-JAPAN.html 03/07/2017

④SRに係る国際連携

Sustainable Remediation Forum (SuRF)

* 2006年に当初約20名で設立されたアメリカの土壤汚染に関わる専門家を中心とした自発的な公開討論会、あるいはそれを行う組織。世界9組織、10カ国に支部が存在。

- * SuRF-UK
- * SuRF-Taiwan
- * SuRF-USA
- * SuRF-Canada
- * SuRF-ANZ (Australia & NZ)
- * SuRF-Italy
- * SuRF-NL
- * SuRF-Brazil
- * SuRF-Colombia
- * **SuRF-JAPAN**



<http://www.sustainableremediation.org/>



**The International
Sustainable Remediation
Alliance (ISRA)**



* **SuRFはISRAへ (INTERNATIONAL SUSTAINABLE REMEDIATION ALLIANCE)**

03/07/2017

④SRに係る国際連携

最近のSuRFの電話会議

- 日時 :11/14 16:00-17:30(ロンドン時間)
- 参加者:アメリカ、カナダ、イギリス、ブラジル、オランダ、イタリア、日本、秘書(Nicole)
- 議題(各国からの報告)
 - ・アメリカ:33回目の会議を開催。
EPAのブラウンフィールドプログラムについて議論中
 - ・カナダ :次回のSustrem2018について議論。
再度モンリオールでやりたいという話あり。
(北欧やブラジルも開催には興味をもっている)
 - ・イギリス:オーストラリアのバースやモスクワでSuRFの発表。
アクアコンソイル2017のアブストを作成。
 - ・ブラジル:オンラインミーティングを開催。
アメリカ大陸の各国から参加をお願いするワークショップを検討中。
その他、関連文書を作成中。
 - ・オランダ(ニコル):ブラジルと協働中
 - ・イタリア:ステークホルダー会議を開催
 - ・日本 :ホームページを開設。
2つのWGで検討を開始し、GRではBMPsを、SRではサブカテゴリーやパラメータを検討中。会員企業は14。

03/07/2017

④SRに係る国際連携

Battelle
The Business of Innovation

Search

Home Menu

Conferences > Bioremediation Symposium

Abstract Specifications & Submittal
Symposium Sponsors & Exhibitors
Program
Publications
Registration
Short Courses
Student Participation
Venue, Hotel & City

Fourth International Symposium on Bioremediation and Sustainable Environmental Technologies

May 22-25, 2017 | Miami, Florida

SuRF/ISRAメンバーがよく
参加する国際学会

Current Status of Green and Sustainable Remediation in JAPAN - An Approach of SuRF-JAPAN- を題とした発表を投稿

AquaConSoil Lyon 2017

Sustainable Use and Management of Soil, Sediment and Water Resources
14th International Conference | 26-30 June 2017 | Lyon, France | SAVE THE DATE

Welcome | Call for Abstracts | Registration | Programme | Committees | Exhibitors | Venue | Courses | Register | Inquiry

Dear friends and colleagues,
The 14th International AquaConSoil Conference will focus on sustainable use and management of soil, sediment and water resources.
AquaConSoil2017 will take place in the Convention Centre in Lyon, chosen as a UNESCO world heritage site and will host delegates from research institutes and universities, governmental and construction organisations and from industry.
AquaConSoil is organized by Deltares, in cooperation with the local French consortium of scientists, policy makers and consultants coordinated by BRGM.
The preliminary programme and further information can be found on: www.aquaconsoil.org.
Any news about this conference will also be announced via the AquaConSoil LinkedIn-group.
The Call for Abstracts will be published in September 2016.
We are looking forward to welcome you in Lyon!

Deltares
Enabling Data Life

brgm
Bureau de Recherches Géologiques et Minières

NEWS

- Abstract submission deadline
- Regularly online
- AquaConSoil offers sponsors great opportunities!
- Download Call for Abstracts
- Web forum AquaConSoil conference

03/07/2017

④SRに係る国際連携

ISO/TC 190/SC 7/WG 12での議論・標準化

- ・2012年 発案
- ・2012年末 関係者やISOエキスパートの間で議論スタート
- ・2014年 ドラフトが完成
- ・2015年 ISO内でVoting (投票) ⇒可決 (100%のYES)
- ・2016年 ドラフトに関わるコメントを反映し、最終版を作成(5/9)
- 現時点: ISO/DIS 18504(en)
Soil quality — Guidance on sustainable remediation

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:18504:dis:ed-1:v1:en>

議長: P Nathanail(英) , Secretary: G Goetsche(独)

主な参加者 : G Smith(豪), Y Furukawa(日), A Nardello (伊) , M Smith(英)

ときどき参加: P Bardos (英) , J Smith(英)

03/07/2017

参 考

*GEPC

* COCARA開発: (土壌汚染対策におけるLCCO₂算定ソフト)

* SR部会での活動

*東京都

* 「土壌汚染対策における環境負荷評価手法検討会」

* 「東京都環境基本計画2016」

*東京都・産総研

* 土壌汚染対策における 環境負荷評価手法 ガイドライン

* 複数の外部環境負荷定量評価ツール開発

*国際対応

* ISO TC190 SC7 WG12対応 (地盤工学会)

*民間企業

* 竹中工務店、国際航業などがSRの研究を推進

第22回地下水・土壌汚染とその
防止対策に関する研究集会

張ほか (2016) : 米国GR紹介

高畑他 (2016) : 英国実例紹介

古川他 (2016) : 日本の取組み

中島他 (2016) : 評価手法開発

03/07/2017

⑤ 今後の展望

環境・社会及び経済面を統合的に考慮するSRを推進するためには、関連知識の啓蒙と普及、専門家の育成、**ステークホルダーの参加**と認識の共有、**インセンティブの制度化**、支援枠組みの確立、住民のリスク受容認識、**ユーザーフレンドリー評価ツールの開発**等、多数の課題が残されている。

⇒これらの問題を解決していくとともに、我が国の社会・経済等の実情を考慮したSRの展開が期待。



ご清聴ありがとうございました