

Approach for Sustainable Remediation in JAPAN



Tetsuo Yasutaka and SuRF-JAPAN Member.

(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
and chair of SuRF-JAPAN)

Yasuhide Furukawa^{2,9}, Makoto Nakashima^{3,9}, Ming Zhang^{1,9}, Hisaichi Suzuki^{4,9}, Toichiro Maekawa^{3,9},
Takaaki Nishihara^{5,9}, Satoshi Mogi^{5,9}, Naoyoshi Yokoyama^{6,9}, Tetsuro Sato^{3,9}, Toshihiro Haramoto^{7,9}, Hiromi
Suyama^{8,9}, Masafumi Funakawa^{2,9}, Yuta Natori^{5,9},

2 Takenaka corporation, 3 Kokusai Kogyo co., LTD., 4 Canon Inc., 5 Tokyo Metropolitan Government, Bureau of
Environment, 6 SHIMIZU Corporation, 7 Environmental Control Center CO.,LTD., 8 Showa Shell Sekiyu K.K. ,9 SuRF-
JAPAN

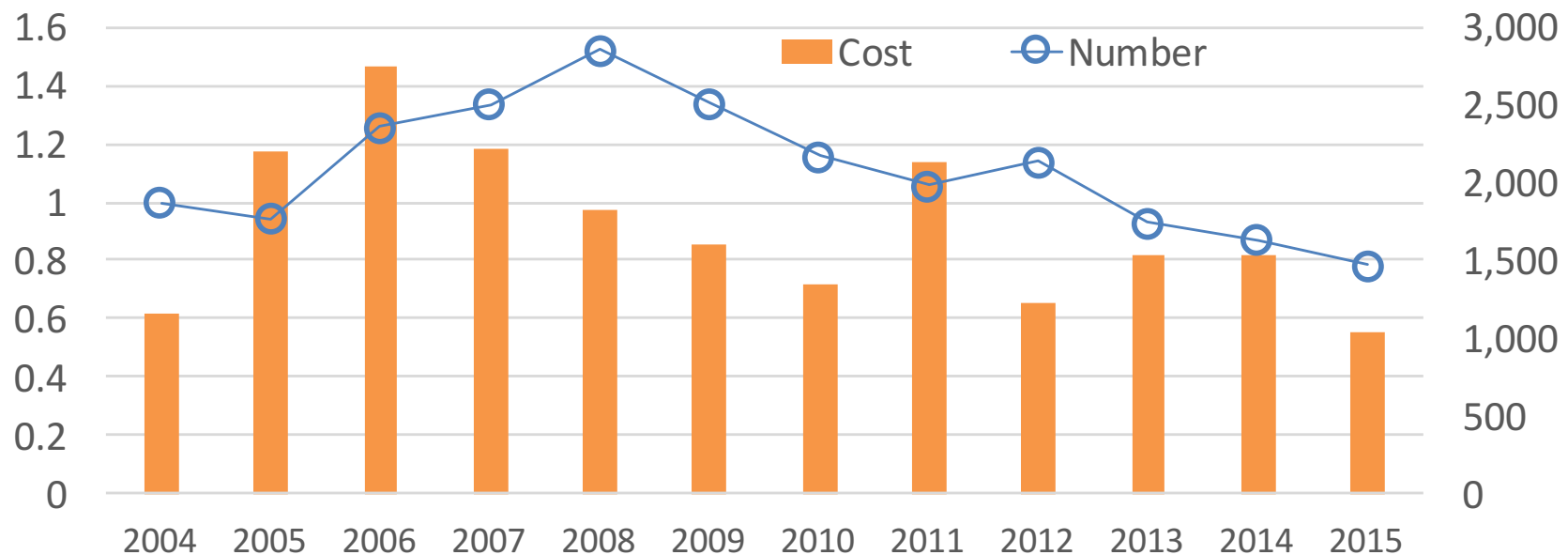
The trend of remediation of soil contamination in Japan 日本の土壌汚染浄化の状況

費用: 10億ユーロ

■ Cost of remediation
(billion Euro)

浄化サイト数

○ Number of remediation
site

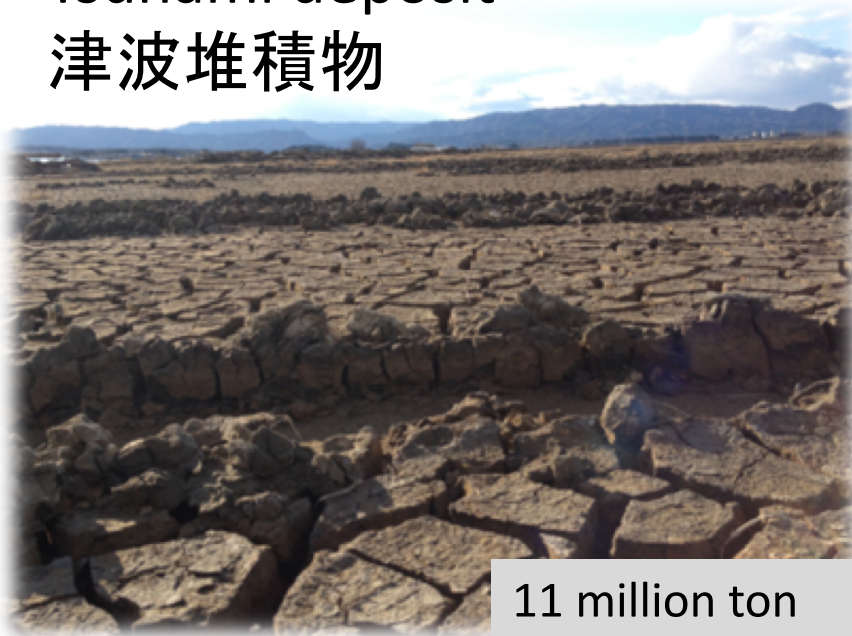


In 2015, the number of remediation was 1472 and cost of remediation was 5.5 million Euro.

Contaminated soil and waste caused by Disaster 東日本大震災で発生した災害廃棄物と汚染土壌

We faced several geo-environmental problems caused by East Japan Great earthquake and Tsunami in 2011.

Tsunami deposit
津波堆積物



11 million ton
1100万t

Disaster waste 災害廃棄物



20 million ton
約2000万t

Radio Cs contaminated soil
放射性Cs汚染土壌



20 million ton
約2000万t

Geo-environmental problems: 地盤環境問題

Urban regeneration

Large-scale civil engineering works

Brownfield

What we need in the future (Personal view)

- Increase of the needs for re-use the slightly contaminated soil and soils with natural contamination as a construction material and other use.
- 基準値をわずかに超えた土壌や自然由来土壌の建設材料としての利活用するニーズの増大。
- Science: Accumulation of the scientific evidence and development the framework including the traceability for indicating safety for re-use.
- 科学: 再利用するための安全性に関する科学的な根拠の積み重ねと、フレームワークの構築。
- Sustainability: Consider the not only the human health risk but also environment, economic and social.
- 持続可能性: ヒト健康リスクだけでなく、環境・経済・社会への影響を考慮
- Further increase of the importance of the “Stake holder involvement” and “Framework” at the “Decision-making process” for remediation.
Developing the Sustainable Remediation Framework.
- 浄化の意思決定におけるステークホルダー関与とフレームワークの重要性のさらなる増加。**SRフレームワークの構築が必要。**

Green Remediation

Reduce the environmental footprint caused by the investigation, remediation and reconstruction.

土壌汚染調査・浄化に伴う環境負荷を低減することを目的とする。

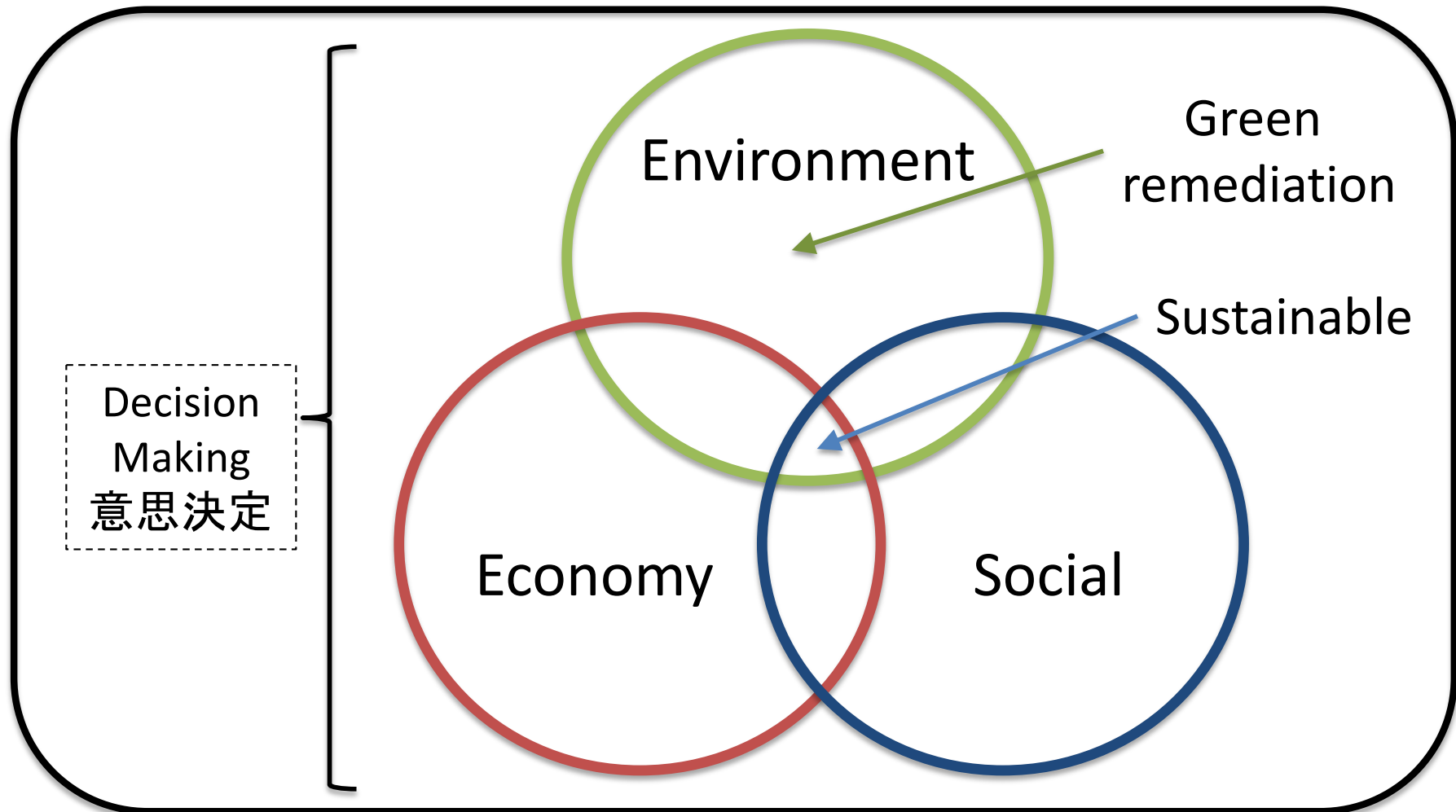
Sustainable Remediation by SuRF-UK

The practice of demonstrating, in terms of environmental, economic and social indicators, that the benefit of undertaking remediation is greater than its impact and that the optimum remediation solution is selected through the use of a balanced decision-making process.

環境的、経済的および社会的指標の観点から、①土壌汚染対策の効果がその影響よりも大きく、②最適な対策がバランスの取れた意思決定プロセスにより選択されている、ことの実践。

Sustainable Remediation

持続可能な土壌汚染対策

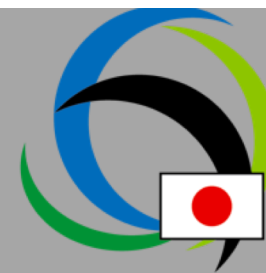


土壌汚染地に対する、持続可能性を考慮した土壌汚染措置の意思決定

Green and Sustainable Remediation Progress in Japan

- **GEPC(土壌環境センター)**
 - COCARA (LCCO2 calculation software for soil contamination countermeasure) development in 2014 :LCCO2ソフトの開発、2014年
 - SR Acitivitis:SR部会での活動
- **Tokyo Metropolitan Government (東京都環境局)**
 - Study meeting on environmental footprints assessment methods for soil contamination countermeasure:「土壌汚染対策における環境負荷評価手法検討会」
 - **Tokyo Metropolitan (TMG) Environmental Master Plan 2016:「東京都環境基本計画2016」**
- **Tokyo Metropolitan Government & AIST**
 - Guidelines for evaluation methods on environmental footprints in 2015:土壌汚染対策による外部環境負荷評価ガイドライン
 - Development of a quantitative tool for evaluating several external environmental footprints in 2017 :複数の外部環境負荷定量評価ツール開発
- **Private enterprises**
 - Takenaka corporation & Kokusai Kogyo co., LTD. Promotes the SR-related researches

SuRF-JAPAN



SuRF-JAPAN was established in June 2016.(2016年に設立)

Member(メンバー)

Main Member:主なメンバー

- 14 Private Company (民間企業)
- 8 personal members(個人会員)
 - Consulting Company
 - Construction Company
 - Real estate evaluation Com.
 - Industry
- 1 local government(自治体)
 - Tokyo metropolitan gov.

Scientific advisory board
4 person from Univ.

Observer
-MOE (Ministry of Environment)

Secretary:AIST

Activities (活動)

Research Meeting
(研究会)
2-3 / Year

WG1
Green
Remediation WG

WG2
Sustainable
Remediation WG

The purpose of SuRF-JAPAN is to discuss the need of sustainable remediation in Japan and establishing necessary framework and tools

Our activity

Green Remediation WG

Best Management Practice BMPの作成

大項目	中項目
1.大気・騒音・振動 (7)	1-1:騒音振動の低減 1-2:大気汚染物質の排出量削減 1-3:光害・電波障害の防止
2.原料・資源 (16)	2-1:低環境負荷材の使用 2-2:資機材の再活用・長寿命化 2-3:柔軟な設計による環境負荷低減
3.エネルギー (16)	3-1:省エネ・節電 3-2:再生可能エネルギー等
4.廃棄物(5)	4-1:減量・減容 4-2:排出量抑制・域内リサイクル 4-3:域外有効利用
5.水(7)	5-1:水質保護 5-2:水資源保護 5-3:水資源節約
6.土地・生態系保全(11)	6-1:生態系保全・修復 6-2:土地環境保全・修復 6-3:生態系サービス保全

- サイト外からの資機材や廃棄物の運搬回数の最小化。
- 廃棄物の搬出先をサイトから近距離の場所を選定

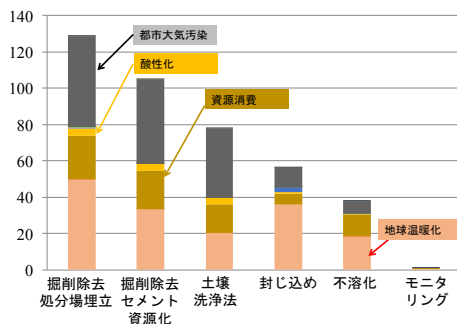
Sustainable Remediation WG

Developing White Paper SR白書の執筆

- 16章：16 Chapters

Green Remediation WG Quantitative evaluation tool 定量評価ツール

統合化した
環境負荷指標
(無次元)



Sustainable Remediation WG

Selection of important index 重要なIndexの選定



Procedure of selecting BMP

BMPの選定

1. Literature review and interviews about BMPs. 文献調査

About 150 BMPs are picked up. 150 BMPを選定

2. Classified the BMPs to 6 categories. 6つのカテゴリーに分類

3. Selected the BMPs from the view of its Effectiveness and Social needs. In this phase, the number of BMPs are 72.

その効果と社会的ニーズより72個のBMPを選定

4. Review by the member of the SuRF-JAPAN. レビュー

5. Determine the BMPs for Japan. 日本のBMPの決定

Already
Finished

6. Public comment

Future
Work

7. Documentation

日本版BMPの構築

大項目	中項目
1.大気・騒音・振動	1-1:騒音振動の低減 1-2:大気汚染物質の排出量削減
2.原料・資源	2-1:低環境負荷材の使用 2-2:資機材の再活用・長寿命化 2-3:柔軟な設計による環境負荷低減
3.エネルギー	3-1:省エネ・節電 3-2:再生可能エネルギー等
4.廃棄物	4-1:減量・減容 4-2:排出量抑制・域内リサイクル 4-3:域外有効利用
5.水	5-1:水質保護 5-2:水資源保護 5-3:水資源節約
6.土地・生態系保全	6-1:生態系保全・修復 6-2:土地環境保全・修復 6-3:生態系サービス保全

1-1 騒音振動の低減のBMP例

- サイト外からの資機材や廃棄物の運搬回数の最小化をはかる。
- 資機材の搬入元や廃棄物の搬出先について、サイトからの距離が近い場所を選定する。
- ハイブリッド、電気または圧縮天然ガス等の車両を利用する。
- アイドリングリダクション計画を実施する。
- 過積載防止のために計量を行う。
- サイト訪問頻度を削減するために遠隔測定システムを実施する。
- 遠距離の運搬の場合、船や貨物車両等を積極的に活用する。



- 土壌汚染措置方法の計画時に、採用措置方法に対するBMPを検討し、環境負荷削減。

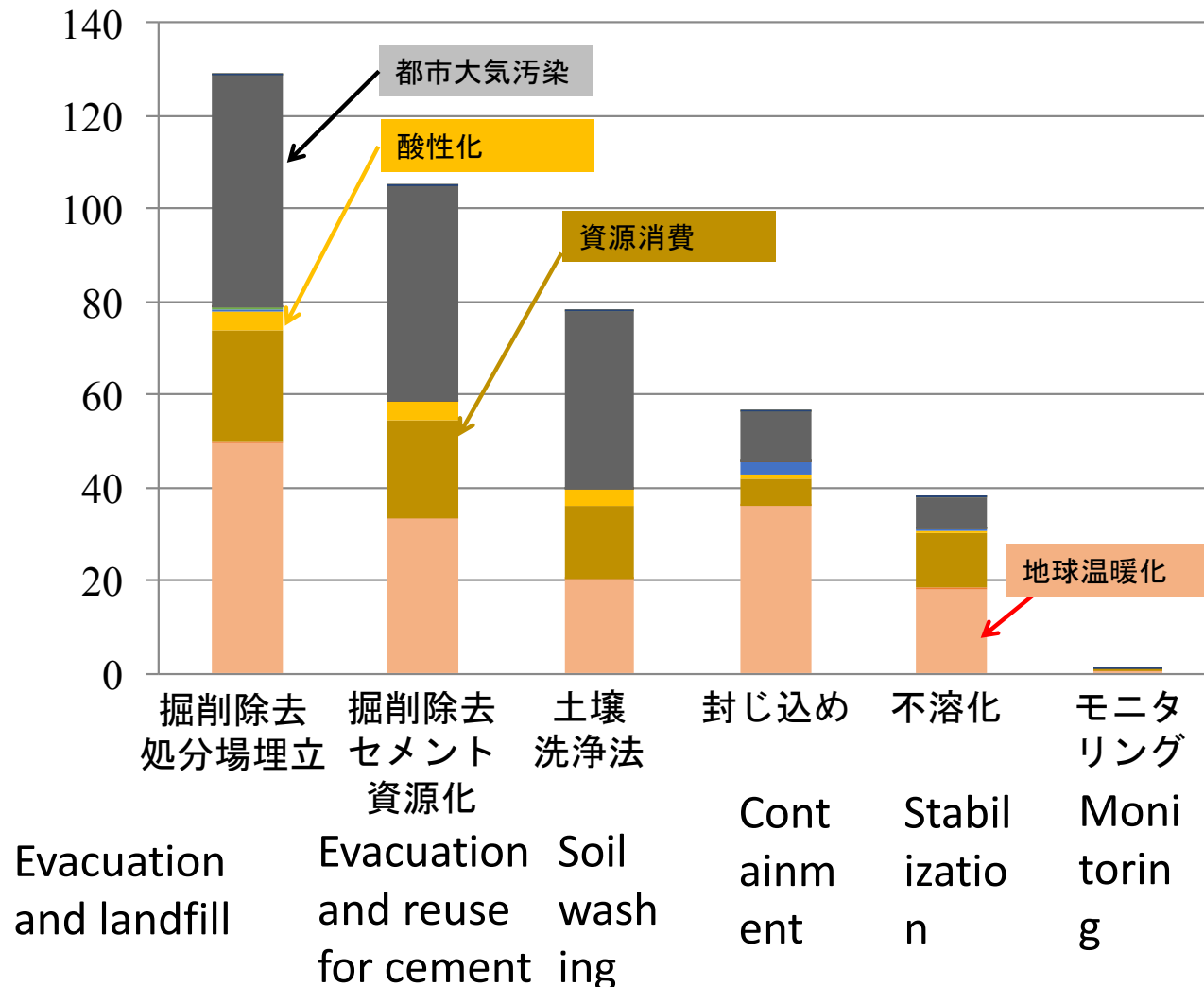
Summary of quantitative evaluation tool developed by Tokyo M.G and AIST: 定量評価ツール

Subjected countermeasure methods 対象対策手法		19 countermeasure methods 12 for VOC and 14 for Heavy metals
Input parameter 入力パラメータ		Minimum 20 input parameters Maximum over300 input parameters
Inventory インベント リー	The number of target inventories(CO2, etc...)	This tool evaluated about 130 inventories.
	Source of Data	Mainly based Milca (Multiple Interface Life Cycle Assessment, JEMAI, Japan)
Calculation 計算方法	Calculating methods of environmental Burden	Multiplying “Amount of activities” and “Specific consumption unit”.
	Integration method	LIME2 (Life-cycle Impact Assessment Method based on Endpoint Modeling, JEMAI and AIST, Japan)
Output 結果		1. Inventories results : 8 and 130 2. Integration result : 1
Software		Spreadsheet base file.

Quantitative evaluation tool 定量評価ツール(結果例)

東京都・産総研で開発した外部環境負荷評価ツール

統合化した
環境負荷指標
(無次元)



Discuss about “how to use the GR concept “

1. for regulation purpose.
2. with Industrial and Financial sector for social responsibility purpose

Our activity

Green Remediation WG

Best Management Practice BMPの作成

大項目	中項目
1. 大気・騒音・振動 (7)	1-1: 騒音振動の低減 1-2: 大気汚染物質の排出量削減 1-3: 光害・電波障害の防止
2. 原料・資源 (16)	2-1: 低環境負荷材の使用 2-2: 資機材の再活用・長寿命化 2-3: 柔軟な設計による環境負荷低減
3. エネルギー (16)	3-1: 省エネ・節電 3-2: 再生可能エネルギー等
4. 廃棄物 (5)	4-1: 減量・減容 4-2: 排出量抑制・域内リサイクル 4-3: 域外有効利用
5. 水 (7)	5-1: 水質保護 5-2: 水資源保護 5-3: 水資源節約
6. 土地・生態系保全 (11)	6-1: 生態系保全・修復 6-2: 土地環境保全・修復 6-3: 生態系サービス保全

- サイト外からの資機材や廃棄物の運搬回数の最小化。
- 廃棄物の搬出先をサイトから近距離の場所を選定

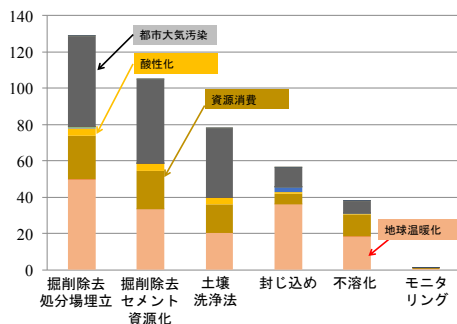
Sustainable Remediation WG

Developing White Paper SR白書の執筆

- 16章：16 Chapters

Green Remediation WG Quantitative evaluation tool 定量評価ツール

統合化した
環境負荷指標
(無次元)



Sustainable Remediation WG

Selection of important index 重要なIndexの選定



Stake Holder and decision making: ステークホルダーと意思決定



省庁




学者



近隣住民



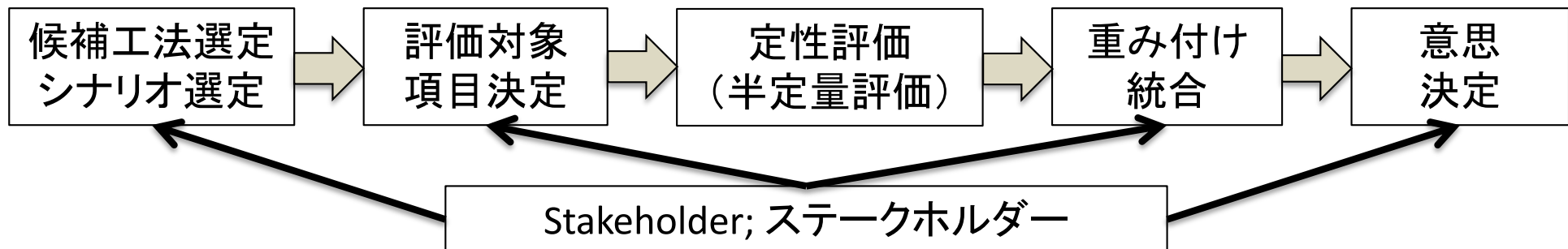
自治体



居住住民

SRでの評価指標; Example of indicator of SuRF-UK

Environment;環境	Social;社会	Economic;経済
Air;大気環境	Human health 人健康と安全	Direct costs and direct economic benefits 直接コスト/便益
Soil;土壌環境	Ethical and equity consideration 倫理と平等	Indirect costs and indirect economic benefits 間接コスト/便益
Water;水環境	Impact on neighborhoods or region; 近隣への影響	Gearing 誘発コスト/便益
Ecology;生態系	Community involvement and community satisfaction: 住民参画	Employment / human capital 雇用と人的資本
Resource;資源消費	Uncertainty and evidence 不確実性と証拠	Flexibility;柔軟性
Waste;廃棄物発生量	etc	etc



Sustainable Remediation WG

1. Selection the subcategory and parameter (index) and develop the weighting method.

- Literature review (文献調査)
- Roll playing games (ロールプレイゲーム)

Environment;環境	Social;社会	Economic;経済
Air;大気環境	Human health 人健康と安全	Direct costs and direct economic benefits 直接コスト/便益
Soil;土壌環境	Ethical and equity consideration 倫理と平等	Indirect costs and indirect economic benefits 間接コスト/便益
Water;水環境	Impact on neighborhoods or region; 近隣への影響	Gearing 誘発コスト/便益
Ecology;生態系	Community involvement and community satisfaction: 住民参画	Employment / human capital 雇用と人的資本
Resource;資源消費	Uncertainty and evidence 不確実性と証拠	Flexibility;柔軟性
Waste;廃棄物発生量	etc	etc

Roll playing games as landowners, local government, industry

The image shows a meeting in progress with several men in business suits gathered around a large whiteboard. The whiteboard is covered with sticky notes and organized into sections. The sections are labeled as follows:

- Subcategories**: Located on the left side of the board.
- Output parameters (Indicator)**: Located at the top center of the board.
- Economy**: Located in the middle left section.
- Social**: Located in the middle center section.
- Environment**: Located in the middle right section.

A vertical blue arrow on the right side of the whiteboard points upwards, indicating a scale from "Not Important" at the bottom to "Important" at the top.

Social for neighborhood, Economy for landowners, Registration for local government...
but the chance to have a meeting is a starting point of SR

Sustainable Remediation WG

1. Selection the subcategory and parameter (index) and develop the weighting method.

- Literature review
- Roll playing games
- Interview to professional
- Work shop
- Questionnaire

Environment;環境	Social;社会	Economic;経済
Air;大気環境	Human health 人健康と安全	Direct costs and direct economic benefits 直接コスト/便益
Soil;土壌環境	Ethical and equity consideration 倫理と平等	Indirect costs and indirect economic benefits 間接コスト/便益
Water;水環境	Impact on neighborhoods or region; 近隣への影響	Gearing 誘発コスト/便益
Ecology;生態系	Community involvement and community satisfaction: 住民参画	Employment / human capital 雇用と人的資本
Resource;資源消費	Uncertainty and evidence 不確実性と証拠	Flexibility;柔軟性
Waste;廃棄物発生量	etc	etc



2. Development the frame work and guideline???

Future Work of SuRF-JAPAN and AIST

1. Publish the Guideline of GR, “How to use the Quantitative Evaluation and BMPs.” : GRのガイドラインの発行
2. Publish the “White Paper” for Sustainable Remediation. : Sustainable Remediation白書の発行
3. Develop the “Index of SR” and “weighting method” : SRの指標開発と重み付け手法の開発
4. Discussion and Collaboration “how to use the SR and GR concept” for regulation. 規制の観点からSRとGRをどのように使用するのか？
5. Discussion “how to use the SR and GR concept” for decision making with multi stakeholder for remediation. ステークホルダーを巻き込んだ浄化の意思決定のためにSRとGRのコンセプトをどのようにしようするのか？