

## （付録1）検討の経緯

前回実施した俯瞰（2015年）を振り返り、また国内外の政策動向等も考慮して環境・エネルギー分野の構造と俯瞰対象範囲を見直した。見直しにあたり、各分野を先導してきた代表的な研究者による講演および討論を行い、研究開発の歴史や経緯、現状と課題、今後の方向性を把握するために、セミナーを実施した。また、研究開発領域を設定した俯瞰図（図2-1）の構成技術のみならず、要素技術の具体的な技術シーズや最新の研究開発動向を把握するために、最前線で活躍する研究者による話題提供と意見交換を行う検討会を実施した。

これらの活動を通して区分や研究開発領域を設定し、各研究開発領域について複数名の執筆協力者の協力を得て本報告書を作成した。

実施したセミナー及び検討会の概要は以下の通り。

### 俯瞰セミナー

（所属・役職は開催当時、発表順、敬称略）

#### 1. 生態系・生物多様性区分

日時：2016年2月4日（木）

講演者：中静 透（東北大学 大学院生命科学研究科 教授）  
矢原 徹一（九州大学 大学院理学研究院 教授）

#### 2. 循環型社会区分(1)

日時：2016年3月30日（水）

講演者：菊池 康紀（東京大学「プラチナ社会」総括寄付講座 特任准教授  
／CRDS 特任フェロー）

#### 3. 循環型社会区分(2)

日時：2016年4月8日（金）

講演者：小池 俊雄（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

#### 4. 気候変動区分

日時：2016年4月20日（水）

講演者：原澤 英夫（国立環境研究所 理事）

#### 5. 環境汚染・健康区分

日時：2016年4月25日（月）

講演者：井口 泰泉（横浜市立大学 客員教授）  
柴田 康行（国立環境研究所 環境計測研究センター フェロー）  
渡辺 知保（東京大学 大学院医学系研究科 教授）

※俯瞰セミナーの内容については、「俯瞰ワークショップ報告書 環境分野の研究開発の概況」（<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2016/WR/CRDS-FY2016-WR-06.pdf>）にて閲覧・入手可能。

**俯瞰とスコープ抽出のための検討会**（所属・役職は開催当時、発表順、敬称略）

1. 俯瞰とスコープ抽出のための検討会（環境予測・評価技術）

日時：2015年12月11日（金）

講演者：

佐藤 永（海洋研究開発機構 地球表層物質循環研究分野 研究員）

村岡 裕由（岐阜大学 流域圏科学研究センター シニア教授）

近藤 倫生（龍谷大学 理工学部 教授）

横山 祐典（東京大学 大気海洋研究所 教授）

今井 章雄（国立環境研究所 地域環境研究センター センター長）

兼保 直樹（産業技術総合研究所 環境管理研究部門  
大気環境動態評価研究グループ グループ長）

竹村 俊彦（九州大学 応用力学研究所 教授）

花崎 直太（国立環境研究所 地球環境研究センター 主任研究員）

芳村 圭（東京大学 大気海洋研究所 准教授）

モデレーター：

菊池 康紀（東京大学 総括プロジェクト機構 特任准教授  
／JST CRDS 特任フェロー）

2. 俯瞰とスコープ抽出のための検討会（環境分析技術）

日時：2015年12月15日（火）

講演者：

小林 拓（山梨大学 生命環境学部 環境科学科 准教授）

松木 篤（金沢大学 環日本海域環境研究センター 准教授）

火原 彰秀（東京工業大学 大学院理工学研究科 准教授）

沖野 晃俊（東京工業大学 大学院総合理工学研究科 准教授）

橋本 俊次（国立環境研究所 環境計測研究センター 有機計測研究室 室長）

平田 岳史（京都大学 大学院理学研究科 地球惑星科学専攻 教授）

宗林 由樹（京都大学 化学研究所 教授）

菊池 淳（理化学研究所 環境資源科学研究センター 環境代謝分析研究チーム  
チームリーダー）

鳥村 政基（産業技術総合研究所 環境管理研究部門 総括研究主幹）

モデレーター：

関根 泰（早稲田大学 先進理工学部 教授／JST CRDS フェロー）

参加者：

菊池 康紀（東京大学 総括プロジェクト機構 特任准教授  
／JST CRDS 特任フェロー）

### 3. 俯瞰とスコープ抽出のための検討会（環境対策技術（環境修復・浄化、資源回収・リサイクル技術））

日時：2016年1月19日（火）

講演者：

- 珠坪 一晃（国立環境研究所 地域環境研究センター  
地域環境技術システム研究室 室長）
- 勝見 武（京都大学 大学院地球環境学 教授）
- 木田 敏之（大阪大学 大学院工学研究科 准教授）
- 榊原 均（名古屋大学 大学院生命農学研究科 教授  
／理化学研究所 環境資源科学研究センター 生産機能研究グループ  
グループディレクター）
- 堀克 敏（名古屋大学 大学院工学研究科 教授）
- 野尻 秀昭（東京大学 生物生産工学研究センター 教授）
- 笹木 圭子（九州大学 大学院工学研究院 地球資源システム工学部門 教授）
- 大木 達也（産業技術総合研究所 環境管理研究部門 総括研究主幹）
- 二井 晋（鹿児島大学 大学院理工学研究科 教授）
- 吉岡 敏明（東北大学 大学院環境科学研究科 研究科長／教授）
- 星野 毅（日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門 研究主幹）

モデレーター：

- 菊池 康紀（東京大学 総括プロジェクト機構 特任准教授  
／JST CRDS 特任フェロー）

※俯瞰とスコープ抽出のための検討会の内容については、  
「俯瞰ワークショップ報告書 平成 27 年度 環境科学技術分野 最新研究開発動向」  
（<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2015/WR/CRDS-FY2015-WR-13.pdf>）にて閲覧・入手可能。

## （付録2）作成協力者一覧

※五十音順、敬称略、所属・役職は本報告書作成にご協力いただいた時点

伊藤 昭彦	国立研究開発法人国立環境研究所 地球環境研究センター 主任研究員
内山 愉太	東北大学 大学院環境科学研究科 研究支援員
浦瀬 太郎	東京工科大学 応用生物学部 教授
榎本 浩之	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所 国際北極環境研究センター センター長
胡 勝治	株式会社富士通研究所 R&D 戦略本部 エキスパート
大木 達也	国立研究開発法人産業技術総合研究所 環境管理研究部門 研究総括主幹
岡部貴美子	国立研究開発法人森林総合研究所 生物多様性研究拠点 拠点長
岡村 寛	国立研究開発法人水産研究・教育機構 中央水産研究所 グループ長
尾崎 光男	株式会社富士通研究所 R&D 戦略本部 専任研究員
勝見 武	京都大学 大学院地球環境学堂 教授
加藤 博和	名古屋大学 大学院環境学研究科 准教授
河合 徹	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター 研究員
河宮未知生	国立研究開発法人海洋研究開発機構 統合的気候変動予測研究分野 分野長
菊池 康紀	東京大学 「プラチナ社会」総括寄付講座 特任准教授
木本 祥太	石川県 森林管理課 森林企画グループ
国末 達也	愛媛大学 沿岸環境科学研究センター 教授
香坂 玲	東北大学 大学院環境科学研究科 教授
駒井 武	東北大学 大学院環境科学研究科 教授
齋藤 優子	東北大学 大学院環境科学研究科 特任助教
柴田 芳昭	一般社団法人自動車工業会 環境委員会 ヘルスエフェクト・クリーンエア分科会長
島岡 隆行	九州大学 大学院工学研究院 教授
鈴木 規之	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター センター長
曾根 秀子	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター 室長
高井 敦史	京都大学 大学院地球環境学堂 助教
高田 秀重	東京農工大学 農学部 教授
高野 裕久	京都大学 大学院工学研究科 教授
高橋 嘉夫	東京大学 大学院理学系研究科 教授
武内 章記	国立研究開発法人国立環境研究所 環境計測研究センター 研究員
竹村 俊彦	九州大学 応用力学研究所 教授
鑪迫 典久	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター 拠点長
田中 努	株式会社富士通研究所 R&D 戦略本部 プロジェクトディレクター
田中 宏明	京都大学 大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター 教授
谷川 寛樹	名古屋大学 大学院環境学研究科 教授

坪山 良夫	国立研究開発法人森林総合研究所 研究ディレクター（国土保全・水資源研究担当）
鳥村 政基	国立研究開発法人産業技術総合研究所 環境管理研究部門 総括研究主幹
中山 祥嗣	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター 室長
中島 大介	国立研究開発法人国立環境研究所 企画部 主席研究企画主幹
中田 英昭	長崎大学 水産学部 副学長／学長特別補佐／教授
永野 友子	株式会社富士通研究所 R&D 戦略本部 研究員
中村 太士	北海道大学 大学院農学研究院 教授
橋本 俊次	国立研究開発法人国立環境研究所 環境計測研究センター 室長
畠山 史郎	埼玉県環境科学国際センター 総長
花崎 直太	国立研究開発法人国立環境研究所 地球環境研究センター 主任研究員
東野 晴行	国立研究開発法人産業技術総合研究所 安全科学研究部門 グループ長
平田 泰雅	国立研究開発法人森林総合研究所 研究ディレクター（気候変動研究担当）
藤田 壮	国立研究開発法人国立環境研究所 社会環境システム研究センター センター長
古米 弘明	東京大学 大学院工学系研究科 教授
細見 正明	東京農工大学 大学院工学研究院 教授
本田 靖	筑波大学 大学院人間総合科学研究科 教授
増本 隆夫	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 領域長
松永 恒雄	国立研究開発法人国立環境研究所 地球環境研究センター センター長
松八重一代	東北大学 大学院環境科学研究科 准教授
八木 一行	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター 温暖化研究総括監
山北 剛久	国立研究開発法人海洋研究開発機構 海底資源研究開発センター 研究員
山西 博幸	佐賀大学 低平地沿岸海域研究センター 教授
山野 博哉	国立研究開発法人国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター センター長
吉岡 敏明	東北大学 大学院環境科学研究科 研究科長／教授
芳村 圭	東京大学 大気海洋研究所 准教授
渡辺 知保	東京大学 大学院医学系研究科 教授

## （付録3）研究開発の俯瞰報告書（2017年）全分野で対象としている 俯瞰区分・研究開発領域一覧

### 1. エネルギー分野（CRDS-FY2016-FR-02）

俯瞰区分	研究開発領域
エネルギー供給	エネルギー資源開発技術
エネルギー供給	火力発電
エネルギー供給／利用	CCUS(Carbon Capture Utilization and Strage)
エネルギー供給	新型原子力炉
エネルギー供給	核融合炉
エネルギー供給	原子力安全
エネルギー供給	使用済燃料等の処理処分・廃止措置
エネルギー供給	風力発電
エネルギー供給	地熱発電
エネルギー供給／利用	太陽光発電
エネルギー供給／利用	バイオマス
エネルギー供給／ネットワーク／利用	エネルギーシステム評価
エネルギーネットワーク／利用	分散協調型エネルギーマネジメントシステム
エネルギーネットワーク／利用	直流送配電・超電導送配電
エネルギーネットワーク／利用	パワーエレクトロニクス
エネルギーネットワーク／利用	蓄電デバイス
エネルギーネットワーク／利用	蓄熱技術
エネルギー供給／ネットワーク／利用	エネルギーキャリア
エネルギー供給／ネットワーク／利用	燃料電池
エネルギーネットワーク／利用	モータ・トランス磁石材料
エネルギー利用	スマートビル・ハウス
エネルギー利用	断熱・遮熱・調光
エネルギー利用	照明・ディスプレイ（有機EL、量子ドットLED等）
エネルギー利用	熱再生利用技術
エネルギー供給／利用	触媒
エネルギー利用	分離技術
エネルギー供給／利用	燃焼（全般）
エネルギー利用	エンジン燃焼（自動車）
エネルギー供給／利用	トライボロジー
エネルギー供給／利用	耐熱材料
エネルギー利用	高強度軽量材料

## 2. 環境分野（CRDS-FY2016-FR-03）

俯瞰区分	研究開発領域
気候変動	気候変動予測
	気候変動影響予測・評価
環境汚染・健康	大気汚染
	水質汚染
	土壌・地下水汚染
	物質循環・環境動態
	健康・環境影響
	化学物質リスク管理
生物多様性・生態系	生物多様性・生態系の把握・予測
	生態系サービスの評価・管理
循環型社会	水循環
	農林水産業の環境研究
	リサイクル・廃棄物処理
	資源・生産・消費管理
	環境都市

3. システム・情報科学技術分野（CRDS-FY2016-FR-04）

俯瞰区分	研究開発領域
知のコンピューティング	知の集積・増幅・探索
	予測と発見の促進
	知のアクチュエーション
	ELSI と社会適用
	認知科学
	脳情報システム
	知的インタラクション
GPS/IoT/REALITY 2.0	REALITY 2.0による社会デザイン
	ソフトウェアデファインドソサエティのサービスプラットフォーム
	モノ・ヒト・コトのスマートなサービス化技術
	GPS/IoT/REALITY 2.0 アーキテクチャー
	モノ・ヒト・コトのインターフェース
社会システムデザイン	—
ビッグデータ	ビッグデータ処理基盤技術
	機械学習技術
	画像・映像解析技術
	自然言語処理技術
	ビッグデータ活用促進技術
	ビッグデータによる価値創造
	ビッグデータに関わる制度設計
	新計算原理
ロボティクス	ロボティクスと社会
	モビリティ・フィールドロボット
	空中ロボット
	生活支援・福祉ロボット
	医療ロボット
	産業用・研究開発用ロボット
	システム化技術
	ソフトロボティクス
	認知発達ロボティクス
	IoTセキュリティ
セキュリティー	サイバー攻撃の検知・防御
	認証・ID連携
	プライバシー情報の保護と利活用
	セキュリティーアーキテクチャー
	運用・監視技術
	ITシステムのためのリスクマネジメント

4. ナノテクノロジー・材料分野 (CRDS-FY2016-FR-05)

俯瞰区分	研究開発領域
環境・エネルギー応用	太陽電池
	人工光合成
	燃料電池
	熱電変換
	蓄電デバイス
	パワー半導体
	グリーン触媒
	分離技術
ライフ・ヘルスケア応用	生体材料 (バイオマテリアル)
	再生医療材料
	ナノ薬物送達システム (ナノ DDS)
	バイオ計測・診断デバイス
	脳・神経計測
	バイオイメーシング
ICT・エレクトロニクス応用	超低消費電力 (ナノエレクトロニクスデバイス)
	スピントロニクス
	二次元機能性原子薄膜
	フォトニクス
	有機エレクトロニクス
	MEMS・センシングデバイス
	エネルギーハーベスティング
	三次元ヘテロ集積
	量子コンピューティング
	ロボット基盤技術
	社会インフラ応用
非破壊検査・劣化予測	
接合・接着・コーティング (溶接・接合、接着、コーティング)	
機能と物質の設計・制御	空間・空隙構造制御
	バイオミメティクス
	分子技術
	元素戦略・希少元素代替技術
	データ駆動型物質・材料開発 (マテリアルズ・インフォマティクス)
	フォノンエンジニアリング
共通基盤科学技術	加工・プロセス技術
	ナノ・オペランド計測技術
	物質・材料シミュレーション
共通支援策	ナノテクノロジーの ELSI/EHS、国際標準

5. ライフサイエンス・臨床医学分野（CRDS-FY2016-FR-06）

俯瞰区分	研究開発領域	
生命・健康・疾患科学	生体分子の科学（RNA、糖鎖、エクソソーム等）	
	生体機能の科学（時間科学、性差医学・生物学等）	
	免疫科学	
	脳・神経科学	
	老化科学	
	微生物叢（マイクロバイオーーム）の科学	
	数理科学	
	生活習慣病（がん、代謝疾患、腎疾患）	
	精神・神経疾患	
	免疫疾患	
	感染症	
	創薬基盤技術、医薬品	ゲノム解析・オミクス解析
		生体再現技術 I（臓器チップ）
生体再現技術 II（オルガノイド）		
モデル動物		
ゲノム編集		
構造解析技術 I（Wet）		
構造解析技術 II（Dry）		
創薬・育薬技術（バイオマーカー、ドラッグリポジショニング等）		
バイオ医薬（抗体医薬等）		
核酸医薬		
中分子医薬		
細胞治療		
遺伝子治療		
生体計測分析技術・医療機器		診断機器・技術
	臨床検査機器・技術	
	治療機器・技術（手術支援システム、ロボット・デバイス）	
	治療機器・技術（人工臓器、生体機能補助・代行装置）	
	介護福祉・リハビリテーション支援機器	
	健康・予防医学関連機器	
	医療技術評価（医療機器）	
	生体イメージング機器・技術	
	生体分子計測技術	
	プロファイリング・解析技術	
	グリーンバイオ関連基礎科学	
食料・バイオリファイナリー	バイオリファイナリー	
	作物増産技術	
	持続型農業	
	高機能高付加価値作物	
	食品原料（機能性成分）	
	リン・レアメタル回収	
	生命科学データベース	
健康・医療・農業データ科学	医療データ活用基盤技術	
	疫学・コホート	
	健康・医療・介護情報	
	AI 医療応用	
	予防・個別化医療	
	医療資源配分	
	スマート農業	