

廃炉基盤研究プラットフォーム 第12回運営会議 議事録

1. 開催日時：2019年7月16日（火） 10:00-11:50

2. 開催場所：新橋ビジネスフォーラム

3. 議題

(1) 前回議事録の確認

(2) 基礎・基盤研究の全体マップ（2020年版）検討方針案について

(3) 福島リサーチカンファレンスについて

(4) 廃炉基盤研究プラットフォームの運営見直し等について

(5) 各分科会について

(6) その他

4. 出席者

別紙参照

5. 資料

資料 12-1：廃炉基盤研究プラットフォーム 第11回運営会議議事録

資料 12-2：基礎・基盤研究の全体マップ（2020年版）（案）検討方針案について

資料 12-3：福島リサーチカンファレンス（FRC）について

資料 12-4-1：廃炉基盤研究プラットフォームの運営見直しについて（案）

資料 12-4-2：燃料デブリ等の研究に関する分科会の設置について（案）

資料 12-5-1：分科会活動報告「1F事故進展基盤研究に関わる分科会」

資料 12-5-2：分科会活動報告「特殊環境下の腐食現象の解明に関する分科会」

6. 質疑

(1) 前回議事録確認

- 資料 12-1 をご確認ください。（田川）

(2) 基礎・基盤研究の全体マップ（2020年版）検討方針案について

- JAEA 田川より、資料 12-2 に基づき説明した。

- 最終的にはマップの中に全ての研究課題を埋め込んでいきたいと考えている。このマップを、データベースとしてまとめながらどう可視化するかについて、専門家の方々のご意見を頂きたい。基盤研究のベースになる重要なものであるため、忌憚のないご意見を求める。（岡本）

- 重要度評価結果に関する議論があった上で、1 つだけ黄色で示されているものがある。

この色分けのうち、白はニーズの問題だが、赤・青・黄色の考え方は時間軸に相当するものだと思う。色分けと時間軸の対応は、考え方としてどうなっているか。(山本)

➤ 色分けの考え方として、長期にわたって続くもの・重要だが今直ぐには要らないものが黄色になると考えている。その意味では、時間軸だけで測れない部分はあるが、今だけというより長期的に必要なか、蓄積していかないといけないか、という観点である。1F 廃炉に限らず、基盤研究として使われていくものが黄色になる。赤になるのは、実用段階の、ごく短期ないし短期の早い時期に必要なものである。研究するより実用化しないと間に合わないものは赤になっていく。青であっても、既にある研究を応用するものは、青ではあるが赤に近い研究になると考えている。革新的な研究があったとしても、ごく短期(3年や5年)で計画を全て刷新することは難しく、基盤研究としては重要でも時間的に間に合わないものが出てくると思う。議論が必要な点だと思われるので、「そこまで短期ではなく、より長期の視点で考えるべき」といった点があればレビューを通じて見直していきたい。(田川)

- 俯瞰したものを作られたのは画期的なことであり、様々な意見を反映して作られたのは価値があることだと思う。その上で、確かにガントチャート等はよい手法だと思う。一方で、私の経験上、詳細なところが見えすぎると俯瞰しづらくなる。「俯瞰」というのは、上位概念で見たほうが見やすい。そうした点を取り入れると良くなるのではないか。例えば、汚染水の問題になると、具体的には様々な工程があるが、そもそも「汚染水を減らす」ということをもう少し考えるべきである。他には、スループットの問題がある。廃炉工程に行政側の目を取り入れ、どういう形を取るのがよいのか検討すべきである。そのような違う視点の軸の切り方が本来あるべきで、そういう点は詳細になるほど見えづらくなる。現状のものはこれでよいと思うが、もう1つ上位の概念で広く見ることも考えながら、合わせていくこともよいと思う。(鈴木)

➤ 永遠の課題に近いが、昨年度もあった議論として、マップの内容だけやればよいように見えてしまい本当に画期的なアイデアは出にくくなる、という課題もある。さらに、今おっしゃったように課題を俯瞰できるというのも考えるべき視点だと思っており、廃炉プラットフォーム運営会議(本会議)の在り方も見直したい。各分科会では専門性の高い個別の議論をしているが、俯瞰したマップを検討するための委員会を開催してもよいと思っている。(田川)

➤ 100点のものはできないので、30点のものを多く作り、最終的には2年かけて、再来年の今頃までに合格点に近づけたいと思っている。今後どんどん変えていきたいので、多様な視点からご意見を頂きたい。(岡本)

- 大変なものをまとめていただいている。土木施工の観点でみたとき、時間軸を考えてマップを作るのはよい。資料12-2の8頁を見ると、「実機適用」という言葉が使われているが、その言葉に対する認識はレビューする人によって異なると思われる。その認識の統一ができていくかどうか、重要な点の1つだと思う。その他、具体的には様々な

が、例えば、通常の放射性廃棄物に関し、地層処分がある一方で、消滅処理もありうる。消滅処理ができれば地層処分のプライオリティは下がるが、果たしてそれを待っていただけるか。そういったリアリティのある時間軸を検討する必要があるが、現状では並列に並んでいるように思われる。さらに細かく言えば、オフサイトで起こっていることとして、放射性セシウムで汚染された土からセシウムを取り出すようなことは、少し研究したもの、実際はほとんど実現できていない。分級し、量を減らしてそれだけ処理する。土木の中には画期的なものも必要な部分はあるが、実効性の方が圧倒的に重要である。そういったものが、マップの中で並列に扱われるかどうか重要である。そこは色分けした方がよいのではないか。同じマップに載らない気がする。(小峯)

➤ ニーズ側とシーズ側の考え方のすり合わせの中で、研究者側にできることがあっても、お金や時間の関係で今は手が付けられない、あるいはお金や時間をかけてでもやっておきたい、ということがよく起こる。今回、我々がマップを提示することで、NDF や東電からアカデミアに対して「こちらではなくこちらが重要」といった言葉を我々は聞きたい。マップをその叩き台にしたいと考えている。単に「お困りごとはないか」とだけ聞いても話は出てこないが、「こうしたことを考えているが、どうか」と聞くと「これは良い」「こっちの方が良い」などと話が盛り上がる。そこに時間のファクターを入れることで、「こうしたものは早く欲しい」「これはまだ不要」といった議論が出てくる。ニーズの取入れという点もスケジュールに組み込んでいるが、期間が短い中で、どのように聞けば話が出てくるかは難しいところもある。その点は我々が工夫していきたい。(田川)

➤ 我々に限らずニーズを収集したいとなれば、学会は受け皿になるのではないか。(小峯)

➤ 有識者意見の 1 つとして受け皿になると考えている。個人の方も含めてご意見を頂きたい。その前提として、叩き台がないと、ニーズ側からは話が出てこない。シーズ側も現場の意見を知らない部分もあるだろう。(田川)

➤ 文化として、我々(土木系)はニーズから研究開発を進めていく志向が強い。ちょうどそういった話であると感じた。(小峯)

● 今回、相当俯瞰的になっており、ますます進めていただきたい。時間軸の話について、短期、中期、長期という区分けもあるが、実際には燃料デブリを取り出し始める時期、規模を拡大して取り出す時期、建物を解体する時期といったように、ターゲットとしては時間ではなくイベントだと思う。時間だけでなくイベントが入ってこない、どう組み合わせるかが難しいと思う。時間軸とイベントを組み合わせることが重要になると思うが、その点どのようにお考えか。(中島)

➤ イベントが決まっておらず明言できない点があるので、極短期、短期、中期、長期のように分けている。昨年度に示したマップは、まさにイベントごとに並んでいる。一件一葉からマージしていくとマップやガントチャートが出てくるが、それぞれ

の研究の時期が追い付いているかどうかは、イベントの時期が決まってきたときにガントチャートにフィードバックして考えていくしかないと思っている。(田川)

➤ デブリ関連だけは見えているが、その先のイベント自体は依然として不明瞭である。イベントごとに見ていくと、廃棄物のイベントとデブリ取り出しのイベントで時間がずれてしまい、ややこしくなる側面もある。そういう意味では、研究する側にとってのニーズとして、必要となる期限を大まかにイメージできるものにする。ただ確かに、各イベントと短期・中期・長期がどのような関係にあるかは説明しておいた方がわかりやすいかもしれない。(岡本)

● まだ設計図段階だが、コメントいただいたことは反映していきたい。様々なマップがありうるので難しいと思うが、まずは作ってみないとコメントも頂けないと思うので、進めていきたい。原子力機構の視点から作っているのだから、作る際にこういう点を意識すべきというご意見は多様な視点から頂きたい。(岡本)

● 研究のスケール感として、試験管レベルのインデックス的な試験、縮小モデル的な模型実験要素、現場、とそれぞれある。そうした研究のスケール感でも色分けしてみると、すぐ使えそうなもの、まだ実機適用には時間がかかるもの、などわかるのではないかと思う。(小峯)

➤ 今ニーズ側の需要でまとめているが、シーズ側の進捗にも依る。どう反映するかは考えさせていただきたい。全部取り入れてしまうと逆に見づらくなる気もするので、その点は考えたい。昨年度も申し上げたが、現状のマップを最終的に出すまでに相当な次元の軸があった。その中に今おっしゃったようなことも含まれるのではないかと思っている。精緻にしすぎるとわかりづらくなるため、その点は工夫していきたい。(田川)

➤ このマップ自体も改善していく。現状、粒度もばらつきがある。一件一葉を含め改善し、個別にレビューしていきたい。(岡本)

(3) 福島リサーチカンファレンスについて

■ JAEA 田川より、資料 12-3 に基づき説明した。

● これまでの会場候補は学びの森だけであったが、蓬人館というホテルもあるので活用したい。(岡本)

➤ 蓬人館は、駅から少し遠いが送迎サービスがあり、これまで学びの森ではできなかったレセプションも可能である。(田川)

(4) 廃炉基盤研究プラットフォームの運営見直し等について

■ JAEA 鷺谷より、資料 12-4-1, 12-4-2 に基づき説明した。

● 話が 2 点あった中で、まず 1 点目は、本会議等についてである。分科会自体が、元々は NDF の 6 課題をベースに作られており、その中で具体的な戦略を考え、外部資金を活用

できた分科会は進捗している。また、外部資金をうまく活用できなかったところもあるが、戦略は進んでいる、という状況である。その中で、マップ作成が本会議の活動になっており、各分科会からマップに対するコメントを頂いている。よって、全体の戦略としては、分科会で個別の領域について議論していただいた上で、それをマップに反映していく形が望ましいと考えている。目的としては、研究戦略（マップをしっかりと作り上げる）、人材育成事業を盛り込んでいる。マップ全体についてWGで検討し、さらに分科会で個別に議論していただき、それをマップに集約していきたい、という案である。これを見直し案として提案するが、ご意見等あれば頂きたい。（岡本）

- 本会議自体のアクティビティとしては、マップが大きく占めている。また、FRCは情報共有と人材育成を含め、しっかりサポートいただきながら進めていきたい。大きく分けてこの2つの事業になる。運営会議自体は年2回程度で、全体の方針を決める会とさせていただく。具体的なマップの検討についてはもっと頻繁に会合を開催し、分科会についてもそうした位置づけを持って再編したい。（岡本）
- 分科会の主査を務めている。令和元年度に継続も含めて再編を検討と記載があるが、分科会で年度計画を立てつつある中で再編と言われると、どこから再編を始めるのか議論となる。後ほどご説明する予定だったが、私としては、今年度を1つの区切りとして、ここまで3年間で何ができたか／できていないかをまとめた形で次のステップと想定していた。その前に「再編」と言われると区切りがなくなってしまう。その辺りを含めて、「継続を含め再編」という言葉の意味を確認したい。（山本）
 - 分科会ごとに状況が異なると思うので、それぞれご相談させていただきたい。公募事業が終わるのに伴い分科会の活動を今年度で終了し、来年度から大きな見直しを含めて検討するところもあるだろう。2つの分科会（燃料デブリの経年変化プロセス等の解明について検討する分科会、廃炉工程で発生する放射性飛散微粒子の解明について検討する分科会）は今年度見直しを行うが、それ以外の分科会は今後個別に相談させていただきたい。（岡本）
 - 「再編」と書いたのが誤解を招いているが、既に長期的な計画を持って進められているところもあるので、活動が収束しているところについては再編する形にさせていただきたい。（鷺谷）
 - 分科会として「戦略を考える」という目的自体は変更せずに、アウトプットについて、外部資金のことだけでなくマップのことも考えていただくようにしたい。6課題をやめるつもりではなく、広げるというイメージで捉えていただきたい。今後5年程度はこの形で進めさせていただく。現在の委員の方には、本会議やWGの場で継続的にご意見いただきたい。（岡本）
- 現在、デブリに関する2つの分科会がある。1つは外部資金を活用できているが、1つは厳しい部分がある。デブリということで、再編を考えたい。特にご意見なければ、このような「燃料デブリ等の研究に関する分科会」という形で、従来あった放射性微粒子

と経年変化の2分科会を再編する。分科会の中で、経年劣化や α 微粒子に関する戦略を考えていきたい。(岡本)

(5) 各分科会について

- JAEA 倉田（早稲田大学 山路の代理）より、資料 12-5-1 に基づき、1F 事故進展基盤研究に関わる分科会について説明した。
- せっかく 58 件もあるので、学会誌等での活動を検討いただきたい。(岡本)
 - 分科会の中で、発表方法を検討中である。こうしてエビデンスに残すのが重要だと考えている。(倉田)
 - 原子力学会でも以前、原子力学会誌等に投稿を行った。是非ご検討いただきたい。(岡本)
- JAEA 山本より、資料 12-5-2 に基づき、特殊環境下での腐食現象の解明分科会について説明した。
 - 今年度も 2、3 回開催を検討している。放射線環境下での腐食 DB 構築についての中身の議論と、今年度で終わるため成果と課題についての議論が重要と考えている。また、リスク研究ともタイアップし、腐食とリスクについて今後に向けて総括するという趣旨でまとめた。先ほど口頭でもお伝えしたが、次年度以降の形を提言し、今年度で一区切りをつけるべく、引き続き開催したい。(山本)
- 放射線計測について、今年度分科会はまだ開いていない。先ほどの再編も含めて、放射線計測は範囲が非常に広い上、対象物によって計測機器が異なることもあるため、見直す必要があると感じている。昨年 11 月に FRC で放射線関係の内容の会合があったが、そのフォローアップとして、国内外における耐放射線機器の開発状況についての進展状況と課題に関する研究会を 6 月 18 日に行った。その中で、デバイスの研究、あるいはリードアウトまで含めて様々な課題があるという議論を行った。放射線計測のみならず、耐放射線性や、デリバリー（どうやってモノを持っていくか）等も大事であり、そのためには位置認識（自分は今どこにいるのか）も重要である。そういった課題を整理していくことが必要だと感じている。(鳥居)
- 燃料デブリ経年変化の分科会については、昨年度で一旦終わり、今年度から微粒子と一緒に進めていく。昨年度から英知事業で 1 つの課題が出ており、ロシア関係のものも成果が少しずつ出ている。それをまとめて分科会を開きたいと事務局に相談はしたが、議論するまでのデータは出ていない。重要な点として、他の分科会は過去や現在を丁寧に調べるが、この分科会は未来を予測する必要があることである。参考事例がないので想像で考えられる知見を集めているが、その辺りがまとまらないのと、何を対象

にするかも明らかになっていない。先ほど炉内に関する説明もあったが、現状やシミュレーションのデータが出始めてきており、やっと予測ができる段階になったというのが現状である。今後、将来予測に向けた課題抽出等、様々議論していきたい。(大貫)

- 放射線微粒子分科会については私が主査をしている。IRID 事業の中では少し動いているところはあるが、分科会としては活動停止気味である。IRID 事業だけではなく、昨年度の英知事業(課題解決型)の中にも α 微粒子を対象としていたプロジェクトはいくつかあるため、今回できる「燃料デブリ等の研究に関する分科会」で連携し継続させ、今後しっかり発展させていきたい。(岡本)
- 放射性物質による汚染機構の原理的解明に関する分科会について報告する。コンクリートの専門家が多い中で、コンクリートの汚染機構解明に関する議論が主に行われてきた。英知事業に採択されており、その活動が主になっている。今年5月27日にNDFで中間報告を実施し、東電も同席のもと、課題のすり合わせを行った。コンクリートは物量が多いため、検討を進めていくと廃棄物の議論になるが、廃棄物の処理処分に関しては最終形態が決まっておらず、どういう検討課題を重視すべきかわからないというのが現状の議論である。最終課題を扱うとそれだけで大きな議論になってしまうが、そういったシナリオを考えた議論も必要ではないか、という意見が出ているところである。(芳賀)
- 廃炉工程で発生する放射性物質の環境動態について検討する分科会について報告する。今年9月に、放射性物質の環境動態についての国際会議に合わせて、環境中の要素関係の専門家を集めて、ALPS 処理水を含めた検討会を行う。大貫先生や佐々木先生に動いていただいて、本分科会もそれに関与するという形で進めていこうと思っている。環境動態については、廃炉を長期的に進める上で環境リスクを常に検討していくべきであり、廃炉のゴールを考える上でも検討が必須である。中期的だが継続的に進めていくために、裾野を広げて見ていきたい。(小山)
- 分科会の活動報告は以上とする。分科会の位置づけを含めて議論し、再編を含めて検討させていただきたい。(岡本)

(6) その他

- 事務的な点だが、1点連絡する。昨年度は分科会開催の事務局をMRI(三菱総合研究所)、MRA(エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ)が補助しており、今年度も引き続き補助する。分科会の回数は年度当初不明であるが、マップのレビューを頂く機会として、事務局側では各分科会で1回想定している。基本的には各分科会での開催を念頭に

置いていただき、1回を超えて開催したい場合は、事務局に別途相談していただきたい。
(田川)

- 本会議は極めて重要なミーティングであり、この席で戦略をしっかりと作っていききたい。この会議はオープンなものであり、議事録も公開する。マップについても、本会議の中で議論しながら、しっかりとした戦略に繋げていきたい。今後ともご協力いただきたい。
(岡本)

- 基礎・基盤研究全体マップに関してコメントする。このマップには、課題間の相関を俯瞰するという重要な役割があると認識している。今回、ガントチャート等、時間軸を含めた各研究項目の研究管理が議論の主体だったが、課題同士の相関を俯瞰するのは重要な役割だと私は理解している。特に、他の研究成果を踏まえて研究の緊急性や重要性が変動するが、分野をまたいで共有できる機会はそこまで多くない。したがって、マップは、そういった機能を意識していくのであろう、と感じている。もう1点は、基盤研究も、廃炉工程のシナリオにある仮定の上で議論したり、あえて明確にせずぼんやりさせたまま議論したり、という部分がある。基盤研究の議論の場において、ケースごとの分かれ道を考慮すると、必ずしも1枚の全体マップで表現することにこだわる必要はないという気がする。基盤研究の中身は、ケースごとに場合分けして議論する方が議論しやすいと思う。(渡邊)

➤ 1点目は意識してきた点ではある。特に、燃料デブリ取り出しと廃棄物の関係がわかるよう、「キャラクターゼーション」という矢印で表記した。ただし、昨年度もコメントを頂いており未だ反映できていないが、便利な言葉として「キャラクターゼーション」を使いすぎており、その内訳をより明確にしていく必要がある。その点は今年度取り組まねばならない。相関を見るという点で、もう少し細かく考えていく必要がある。もう1点については、一件一葉には各ニーズに対して過去の廃炉汚染水対策事業や英知事業等に挙げられている課題を紐づけている。試行的に取り組みたいと考えているのは、ニーズを整理した上で、それをシーズで解決できるかという議論をすることである。抜け漏れや既に可能な部分が明らかになるのではないかと思う。「こちらの研究の方がより良い」といった状況があれば、公募を行いアプライしていただくようなことがありうる。(田川)

➤ 課題間のリンクについては以前、処分からデブリ取り出しに矢印を引いたが、同様の矢印が山のように、三次元的にあちこちに飛んでいる部分があるので、そういった点も含めて再編していききたい。全体が見えることが極めて重要だと考えている。その点も含めて今年度改訂していききたい。プランB、C、Dの話については、現状暫定的に、処分までの一連の流れの中で考えている。プランB、C、Dという議論は当然出てくると思うが、基本的な大きな流れとしては現状のものがある。極めて大き

なプラン B は勿論あるが、ご提案の中で例外的なものがもしあれば可視化するという形でまずは進めたい。もちろん基盤研究であるため、国のロードマップに必ず従わねばならないということはない。基本は国のロードマップをベースにしつつ、その中でオルタナティブがあってもよいと考えている。現状ではロードマップに従った形でのアウトプットになっているが、研究を進めることでオルタナティブが見えてくる可能性はあるので、その中で全体として考えていきたい。ご指摘は頭の整理になり、改善につながる。今日の場合ではなくても、後日事務局にご連絡いただければ次回にご紹介する。遠慮なくご意見を頂きたい。(岡本)

- 分科会に関して、成果が出てきており進んでいるように思われるが、本日の資料を拝見していると、環境動態の中では、構造物に関することや建屋の健全性といった議論がある。これは汚染機構でも同様かと思う。また、燃料デブリの経年変化の中では、下部プレナムに関して、機器の健全性のような話がある。そういった事柄は、環境動態に関していえば「どう漏れてくるか」という話かもしれないため、私のところでも関心領域になりうる。分科会も本会議も、議論の途中経過が見えると、多様なアイデアに繋がるのではないかと思う。(實川)
 - 従来は、各分科会から本会議に定期的にご報告いただく形だったが、口頭報告が増えており申し訳ない。今後は、なるべく元の形に戻るように、各分科会の活動報告を本会議やマップ WG にご報告いただき、マップに反映できるようにしていく。(岡本)
 - アクセスを制限する建付けでも構わないが、CLADS の Web サイト等で、生の議論に近いところが見えるとより進むという気がする。(實川)
 - それを集約したのがマップになると考えている。分科会のアウトプットが見える化されればよいと考えている。(岡本)
- 先を見据えた基盤研究の整理は進みつつあると思うが、こうして戦略を作るのであれば、アプライする人が増加するという形にする必要がある。進め方が逆なので、どう裾野を広げて若い人が入って来られるようにするか、できるだけ情報をここで閉じ込めないためにどのように進めるか、を考えたい。(小山)
 - 今回の英知事業の公募ではマップを前面に出し、各課題解決がマップ上のどの課題解決に資するか明示している。また、若手研究や一般の公募研究においても参考にさせていただいている。マップをベースに事業を展開いただく。最終的には、JAEA の研究もマップをベースに進め、日本の基盤研究は大学・研究機関含めてこのマップ上で進捗管理していく形にできればと思う。Web サイトに公開している資料の宣伝が不足しているというご指摘だと思うが、より重点的に進めていきたい。(岡本)
- 本会議のきっかけは文科省の人材育成プログラムに参画する大学側が自発的に設けたもので、所管する側からすれば大変ありがたい。プログラム自体は 5 年の任期がある

が、我々としてはこの素晴らしい取り組みを持続的に続けていただくことも必要だと考えている。その意味で、CLADSに現在努力していただいている。成果自体も、国として福島対応に取り組んでいくにあたって、福島以上に基礎研究が現場に結びつく研究フィールドはないと思っている。ニーズ側との対話をしっかり進める中で東電・NDF・IRIDをはじめとして現場に使っていただく場が大変重要だと考えている。この成果が活かされていくように、経産省・復興庁とも連携しながら、文科省で取り組んでいきたい。本日も忌憚のないご意見を頂いたが、今後も本会議運営にご支援を賜れたら幸いである。(有林)

以 上

出席者一覧（敬称略）

JAEA 外	JAEA
鈴木（東京大）	小川
渡邊（東北大）	岡本
宇埜（福井大）	野口
實川（福島高専）	木村
東畑（地盤工学会）	茶谷
小峯（地盤工学会）	大貫
後藤（地盤工学会）	倉田
菱岡（地盤工学会）	山本
芳賀（太平洋コンサルタント）	鳥居
井田（太平洋コンサルタント）	大岡
小山（電中研）	宮本
中島（NDF）	若井田
多賀谷（NDF）	駒
辻本（NDF）	小山
川村（IRID）	大井
戸島（東電）	
宮谷（東電）	
有林（文科省）	
田中（文科省）	
<事務局補助>	<事務局>
近藤（三菱総研）	鷲谷
中村（三菱総研）	田川
戸部（エム・アール・アイ リサーチ アソシエイツ）	脇元
永門（エム・アール・アイ リサーチ アソシエイツ）	