

国際原子力人材育成イニシアティブ事業成果報告書

<課題名>

機関横断的な人材育成事業「国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成」

<実施機関>

東京大学大学院工学系研究科 原子力専攻

<連携機関>

(一財)エネルギー総合工学研究所, 日本原子力発電(株)

<実施期間・交付額>

平成30年度 17,511千円、平成31年度(令和元年度) 15,333千円、令和2年度 8,578千円

<当初計画>

1. 目的・背景

原子力施設の廃止措置では、日々刻々と変化していく状況を適切に管理していくことが安全かつ合理的な実施及び完遂に必須の事項である。施設の状況が変化していくということが廃止措置の最も重要な特徴であり、廃止措置という事業の本質である。状況が常に変化していく施設に対して、安全かつ合理的に廃止措置を実施していくためには、このような廃止措置の本質を理解した“廃止措置マインド”の醸成が第一に求められる。このような廃止措置において求められる要件を満たす技術者として、原子力施設の廃止措置の計画、実施及び終了の各段階において、国際的な視野を持った、効果的なプロジェクトマネジメントが実践可能な人材を育成することを目的とする。

2. 実施計画

計画的に運転又は供用を終了する原子力施設の廃止措置に求められる技術者を養成するため、原子力施設の廃止措置の計画、実施及び終了の各段階において、国際的な視野を持った、効果的なプロジェクトマネジメントが実践可能な人材を育成することを目的として、次の事項の実施を計画した。

(1) 育成の目標とする人材像

廃止措置の計画、実施及び終了の各段階において効果的なプロジェクトマネジメントを実践可能な人材であって、次のスキルを有する人材の育成を目標とする。

- ① 廃止措置マインド
- ② 廃止措置における統合的なプロジェクトマネジメント能力
- ③ 国際的な動向を積極的に取り込める能力

(2) 育成の目標とする人材の習得すべき知識と技能

育成目標とする人材は、原子力工学全般にわたりバランスよく知識を有する者であって、廃止措置の特徴を理解した廃止措置マインドを持った技術者ある。具体的には以下の知識及び技能を有する技術者を育成する。

- ① 廃止措置対象となる施設 はい原子力発電所の構造や運転上の特徴の把握
- ② プロジェクトマネジメント (PM) の必要性の理解

- ③ 廃止措置対象施設の特性評価 (Characterization)
- ④ 廃止措置期間中の平常時及び事故時の環境影響評価 (廃止措置工事の安全評価)
- ⑤ 施設の除染工事及び/又は解体工事の工法検討並びに工事工程の立案

(3) 研修の内容

1) プロジェクトマネジメント研修 (PM 研修)

ア) 実施項目

原子力安全の基本を学ぶと共に、廃止措置に固有な安全確保の考え方及び安全かつ効果的なプロジェクト管理の有り方を講義及び発電所の視察を3日間の合宿研修で実施する。

廃止措置マインドの醸成及び廃止措置における効果的なプロジェクトマネジメントの習得を目的として机上研修を実施する。机上研修は、日本原子力発電(株)敦賀総合研修センターで実施するこの研修では、机上研修と現場視察研修をそれぞれ実施する。研修結果は評価を行い、2年目以降のカリキュラムの見直しで反映する。

イ) カリキュラムの内容

i) 廃止措置マインドの醸成研修

廃止措置の概要について机上研修をオンラインで行う。研修においては、平成27年度から29年度の3カ年で、機関横断的な人材育成事業「安全かつ合理的な原子力発電所廃止措置計画及び実施のための人材育成」で作成した教材を活用する。

ii) プロジェクトマネジメント研修

- ① GSR. Part6等を教材として、“廃止措置の3要件”である「放射線防護」、「グレーデッドアプローチ」及び「廃止措置時の安全評価」について研修を行う。
- ② GSR. Part6等を教材として、“廃止措置の重要要素”である「施設の特性調査 (Characterization)」および「方策 (戦略; Strategy)」について研修を行う。
- ③ GSR. Part6等を教材として、統合的なプロジェクトマネジメントについて研修を行う。統合的なプロジェクトマネジメントにはIAEAが示す次の要素を含める

- －安全
- －健康
- －環境
- －セキュリティ
- －品質
- －個人と組織の要因
- －社会性
- －経済性

2) プロジェクトマネジメント実習 (PM実習)

ア) 実施項目

机上研修で学んだ内容を廃止措置の実際の現場で活用可能とするための応用力の取得を目的としてグループ実習形式の3日間の合宿研修を行う。実習の課題は、現実の廃止措置の現場で発

生した事例を用いて実施する。

実習は、この実習自体をプロジェクトと位置づけ、研修生らが取り組む課題の解決を机上研修で学んだプロジェクト管理のもとに実施していく。

イ) カリキュラムの内容

この実習では、「廃止措置で発生する廃棄物の最適化」に関して講義とグループ学習を通して、本実習としての提言をまとめる。この提言は、海外研修において海外の技術者とのワークショップ（WS）のプレゼンテーション（問題提議）として使用する。この実習（グループ学習）の成果物であるプレゼンテーション資料には、次の内容を含める。

i) 日本国内の廃止措置で発生する廃棄物（低レベル廃棄物相当）の取扱いの実情（特徴）

- ① 国内における廃止措置で発生する廃棄物の定義と分類
- ② 国内における廃止措置で発生する廃棄物の規制制度
- ③ 国内における廃止措置の戦略
- ④ 廃止措置で発生する廃棄物の最適化の定義と実装
- ⑤ 廃止措置で発生する廃棄物の最適化に係る課題

ii) 海外の良好事例

研修時に、海外の事例の講義を行う。この講義の内容に基づき、日本と外国の比較を行い、参考とすべき点の抽出をしてプレゼンテーション資料として纏める。この作業は、グループ学習として、「プロジェクト管理」の下で取り組む。

iii) 最適化の要件に基づく国内の実情の改善方策

- ① 安全と環境保護の観点
- ② 廃止措置で発生する廃棄物の特性調査の観点
- ③ 廃棄物処理処分のインフラの観点
- ④ ステークホルダーとの関係
- ⑤ 経済的側面

3) 海外研修

プロジェクト管理机上研修及び実習の両方に参加した研修生の中から選抜し、海外の廃止措置実施状況の視察及び現地技術者とのワークショップ開催などの研修を実施する。海外実習では次の事項を実施する。

ア) 欧州の廃止措置状況の調査

国内に比べ先行している海外の廃止措置の現場を調査し、先行例として国内の比較から参考にするべきこと、国内の実情を勘案し、国内の導入の可否の判断等を報告書にまとめる。

イ) 現地技術者との技術情報交換（オンラインで実施）

実習で実施した国内の廃止措置におけるプロジェクトマネジメントの課題と改善提案を提示し、海外の事例に比した議論を行い報告書にまとめる。

ロ) プロジェクトマネジメントに関するワークショップ

相手先と調整し、プロジェクトマネジメントに係る共通の課題について議論を行い、改善提案を作成し報告書にまとめる。このための教材を作成する。

＜実施状況＞

実施計画に基づき、2018年度から2020年度の3年間にわたり、3種類の研修、すなわち、プロジェクトマネジメント研修、プロジェクトマネジメント実習及び海外研修を実施した。

2018年度と2019年度の2カ年は、プロジェクト研修及びプロジェクトマネジメント研修並びに海外研修のための準備研修は合宿形式で実施し、海外研修は米国とフランスの原子力施設を訪問し、視察及び現地技術者との技術交換会議を実施した。2020年度は、新型コロナウイルス禍のため、国内で実施する研修は全てオンライン研修として、原子力発電所の視察は取りやめとした。また、海外研修も現地訪問及び視察は取りやめとし、現地技術者との技術交換会議をオンラインで実施した。

(1) 2018年度(1年目)

1) プロジェクトマネジメント研修 (PM 研修)

実施日程：第1回 2018年12月3日から5日、第2回 2019年1月7日から9日

参加者：計10名(大学院生6名、大学生2名、高専生2名)

開催場所：日本原子力発電株式会社敦賀総合研修センター

実施計画に基づきPM研修の研修スケジュールを作成し、必要な教材の整備を行なった。研修スケジュールは下表の通りである。

前日	1日目	2日目	3日目
<集合/オリエンテーション>	<原子力安全研修>	<廃止措置PM研修>	<廃止措置PM研修>
	8:30 ガイダンス 8:40 原子力発電所の概要(講義) シミュレータ研修(実習)	8:30 廃止措置の基礎(講義) 10:30 廃止措置安全の考え方(Ⅰ)(講義)	8:30 廃止措置の最適化(講義) 10:00 廃止措置の最適化提言(グループ実習)
	12:00~13:00 昼食		
19:00 敦賀駅集合 研修センター移動 オリエンテーション	13:00 原子力安全の基礎(講義) 16:00 原子力発電所の安全対策(講義)	13:00 廃止措置安全の考え方(Ⅰ)(講義) 15:00 廃止措置のプロジェクト管理(Ⅰ)(講義)	13:00 敦賀発電所視察 16:00 終了 敦賀駅まで移動/解散
	18:00~19:00 夕食		
	19:00 プロジェクト管理(講義/実習) 21:00 終了	19:00 廃止措置のプロジェクト管理(Ⅱ)(実習) 21:00 終了	

上表の研修スケジュールのため、次の教材の整備を行うと共に講義及び実習を行なった。

- ① 原子力発電所(PWR)の概要
- ② 運転シミュレータ実習

- ③ 原子力安全の基礎・安全対策
- ④ 廃止措置の基礎
- ⑤ 廃止措置安全の考え方
- ⑥ プロジェクト管理
- ⑦ 廃止措置のプロジェクト管理
- ⑧ 廃止措置の最適化

- ・ 机上研修は、3日間の合宿形式で実施した。研修の開始前までに、事前の予備知識習得のための事前課題を課した。
- ・ 第1日目は、原子力全般にわたる安全について、講義及びシミュレータ研修を通して学習することにした。また、一般的なプロジェクト管理について講義及び実習（シミュレーションゲーム）を行なった。
- ・ 第2日目は廃止措置に特化した内容の講義を中心に講義及び実習を行なった。ここでは、「廃止措置とはどういう活動であるか。」「廃止措置で考慮すべき安全とはどういうものか。」及び「安全と合理性を実現する廃止措置のプロジェクト管理とはどのようなものであるか。」に関する講義と実習（シミュレーションゲーム）を行なった。
- ・ 第3日目は、研修生の皆さんに、廃止措置のあるべき姿について提言の取り纏めを実習として実施した。グループ実習及び討論を通して得られた知見を持ち帰り、「廃止措置の最適化提言」のレポートを事後課題と課した。また、午後に敦賀発電所の視察を行なった。

2) プロジェクトマネジメント実習（PM実習）

実施日程：2019年2月13日から15日

参加者：4名（大学院生3名、大学生1名）

開催場所：日本原子力発電株式会社東海総合研修センター

実施計画に基づきPM実習のスケジュールを作成し、実習で参考とする資料の準備を行なった。実習スケジュールは下表の通りである。

前日	1日目	2日目	3日目
	8:30 廃止措置計画の最適化実習（Ⅰ）（グループ実習）	8:30 廃止措置工事の安全対策実習（Ⅰ）（グループ実習）	8:30 最適な廃止措置管理の提言取り纏め（グループ実習/討論）
	12:00～13:00 昼食		
19:00 東海駅集合 研修センター移動 オリエンテーション	13:00 廃止措置計画の最適化実習（Ⅱ）（グループ実習）	13:00 廃止措置工事の安全対策実習（Ⅱ）（グループ実習）	13:00 最適な廃止措置管理の提言取り纏め（グループ実習/討論） 16:00 終了
	18:00～19:00 夕食		
	19:00 8:30 廃止措置計画の最適化実習（Ⅲ）（グループ実習/討論） 21:00 終了	13:00 廃止措置工事の安全対策実習（Ⅲ）（グループ実習/討論） 21:00 終了	

- ・ 実習研修は3日間の合宿形式で実施した。実習研修の受講は、机上研修の受講終了を前提とした。
- ・ 実習は、グループ実習及び研修生間の討論を中心に進めた。3日間で3つの課題を課し、グループ学習として取り組むこととした。各課題に取り組む前には、参考例の講義を実施した。各課題はグループごとに発表資料を作成し、発表を行い、内容について研修生全員で討論を行なった。
- ・ 実習研修の成果は、第3日目に「次代を担う世代からの提言」という形で取り纏めを行うこととした。

1 日目：廃止措置計画の最適化実習（Ⅰ）～（Ⅲ）

廃止措置計画の最適化実習として、「廃止措置で発生する廃棄物の最適化」に関して講義とグループ学習を実施した。この実習に先立ち、プロジェクトマネジメント研修で実施した「プロジェクト管理」の概略講義を行い、グループ実習をプロジェクトとして取り組むこととし、実習自体をプロジェクトマネジメントの手順で進めるようにした。

また、廃止措置で発生する廃棄物の理解のため、廃棄物の処理処分について講義を行った。

1日目には、事前課題に基づき、次の事項の取り纏めを行った。

日本国内の廃止措置で発生する廃棄物（低レベル廃棄物相当）の取扱いの実情（特徴）

- ① 国内における廃止措置で発生する廃棄物の定義と分類
- ② 国内における廃止措置で発生する廃棄物の規制制度
- ③ 国内における廃止措置の戦略
- ④ 廃止措置で発生する廃棄物の最適化の定義と実装
- ⑤ 廃止措置で発生する廃棄物の最適化に係る課題

2 日目：廃止措置計画の最適化実習（Ⅳ）～（Ⅴ）

前日（1日目）の実習結果をもとに、最適化の検討についてグループ学習を継続した。廃止措置で発生する廃棄物の最適化について、講義を行った。講義教材に基づき「最適化」について取り纏めを行なった。また、最適化実習の取り纏め事項について相互レビューを行った。

3 日目：最適な廃止措置管理の提言取り纏め（グループ実習/討論）

2日間のグループ実習及び討論の成果を踏まえ、廃止措置で発生する廃棄物の最適化に関する最重要課題をグループ討論によって抽出することを課した。抽出された課題について、海外研修での現地情報交換を行うための資料作成の準備を行う。資料は英語で作成することを求めた。

3) 海外研修

PM 研修及び PM 実習の参加者から選抜し、下記の通りのスケジュールで海外研修を実施した。

参加者： 7名（大学院生4名、大学生1名、高専生2名）

研修期間：2019年3月10日（日）から15日（金）

3/10(日)	成田→ダラス→オーガスタ	オーガスタ泊
3/11(月)	バーンウエル処分場訪問	オーガスタ泊
3/12(火)	サバンナリバー国立研究所訪問	
	オーガスタ→シャーロット	シャーロット泊
3/13(水)	エナジーソリューションズ社廃止措置部門訪問	シャーロット泊

3/14(木) シャーロット→ダラス→ (帰国)

3/15(金) →成田

海外研修の準備

3箇所の訪問先の技術者と技術情報交換を行うための準備を、SNSのグループ討論機能を用い、3週間にわたり実施した。SNSのグループ討論では、プロジェクトマネジメント実習の成果を踏まえ、現地でのプレゼンテーション資料を作成した。

プレゼンテーション資料は以下の通り取り纏めた。

- ① Self-Introduction : 研修参加者の自己紹介
- ② Current Status of LLW Disposal in Japan : 日本国内における低レベル放射性廃棄物の処理処分の現状
- ③ Issues of Public Acceptance to LLW Disposal Repository : 訪問先の技術者と討論するための課題定義のプレゼン資料



サバンナリバー国立研究所にて

海外研修の成果

海外研修の準備課題で作成した調査事項に関する調査結果を、事後課題として研修生毎に纏めた。

(2) 2019年度(2年目)

1) プロジェクトマネジメント研修 (PM 研修)

実施日程 : 2019年6月10日から12日

参加者 : 13名 (大学院生8名、大学生4名、高専生1名)

開催場所 : 日本原子力発電株式会社敦賀総合研修センター

研修スケジュールなどは、2018年度と同様である。

研修の教材の整備

前年度の研修の実績を反映し、事前課題及び机上研修の改訂を行った。主な改訂の理由は次の通りである。

- ・ 講義の内容としてふさわしくないもの、冗長な内容のもの削除
- ・ 講義内容の難易度の調整
- ・ 図表の更新
- ・ 新規知見の追加

- ・ 誤記，誤字などの修正

教材の改訂に加え，講義の構成について次の見直しを行なった。

- ・ 廃止措置の概要を先に講義し，廃止措置がどのようなものであるかを把握した上で，プロジェクトとして管理すべきものであることを示すことにした。
- ・ 廃止措置のプロジェクト管理で最も重要になる安全管理の考え方に関する講義時間を長くし，解説を充実させた。

2) プロジェクトマネジメント実習 (PM 実習)

実施日程：2019年7月3日から5日

参加者：6名（大学院生3名、大学生1名、高専生2名）

開催場所：日本原子力発電株式会社東海総合研修センター

研修スケジュールなどは、2018年度と同様である。

研修教材の整備

前年度の実習の実績を反映し，新たに次の教材を用意した。

① 実習を円滑に進めるためのオリエンテーション教材の策定

研修を受講した研修生はプロジェクト管理の基本的知識を習得しているという前提ではあるが，実習における課題の取り組みにプロジェクト管理を効果的に取り入れていくためのテンプレートとなる教材を整備した。

② 社会的環境を解説する資料の充実

効果的，効率的な廃止措置，廃棄物の処理処分の推進の主たる阻害要因として挙げられる社会的環境，特に，ステークホルダーに係る事項を解説する教材を整備した。



3) 海外研修

PM 研修及び PM 実習の参加者から選抜し，下記の通りのスケジュールで海外研修を実施した。

参加者：5名（大学院生2名、大学生1名、高専生2名）

研修期間：2019年10月27日（日）から11月2日（金）

10/27（日）	日本（成田/羽田）発→パリ着	パリ泊
10/28（月）	オーブ処分場、モビリエ処分場訪問（車移動）	ディジョン泊
10/29（火）	スーパーフェニックス訪問（車移動）	リヨン泊
10/30（水）	リヨン→アビニオン	アビニオン泊

10/31 (木) マルクール原子力センター訪問

アビニオン→パリ

パリ泊

11/1 (金) パリ発→(帰国)

11/2 (土) →成田

海外研修の準備

3 箇所の訪問先の技術者と技術情報交換を行うための準備を、海外研修事前研修（2泊3日）及び SNS のグループ討論機能を用い実施した。SNS のグループ討論では、プロジェクトマネジメント実習及び海外研修事前研修の成果を踏まえ、現地でのプレゼンテーション資料を作成した。

なお、2019年9月18日（水）から20日（金）までの2泊3日で、日本原子力発電東海総合研修センターで実施した。

i) 海外研修事前研修

海外研修の成果を確かなものとするため、技術情報交換をするテーマを絞り、現地技術者との議論を円滑に実施することを目的として、2泊3日の事前研修を実施した。事前研修に先立ち、選抜された研修生に対して次の事前課題を課した。

- (a) 日本国内の廃止措置及び廃棄物処理処分の現状を説明するプレゼン資料
- (b) 日本国内の現状を踏まえ課題と考えていることの説明と議論したい事項

海外研修で設定した3箇所の訪問先において実施する技術情報交換のテーマ及びその骨子並びに海外研修をプロジェクト管理していく仕組みの構築のため、海外研修のための事前研修を実施した。この研修の日程は、下表の通りである。

1日目	2日目	3日目
8:30 オリエンテーション 8:45 訪問先紹介	8:30 海外研修プロジェクトの立案	8:30 海外研修プロジェクトの準備（プレゼン資料の作成）
12:00~13:00 昼食		
13:00 廃止措置、廃棄物処理処分の課題に関する討論	13:00 海外研修プロジェクトの準備（プレゼン資料の作成）	13:00 出発までのスケジュールリング 16:00 終了
18:00~19:00 夕食		
19:00 海外研修プレゼンテーマに関する討論 21:00 終了	13:00 海外研修プロジェクトの準備（プレゼン資料の作成） 21:00 終了	

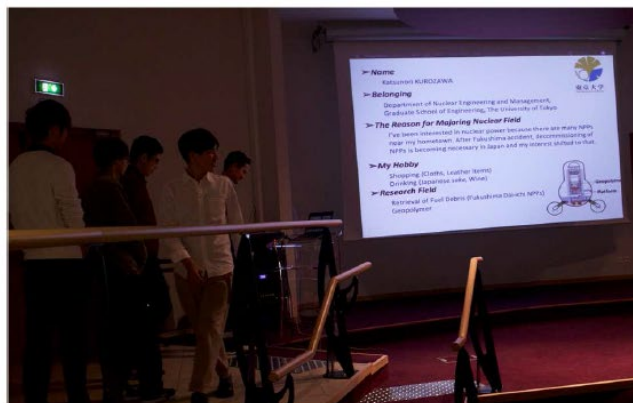
ii) SNS のグループ討論

事前研修から海外研修の実施までの期間に3箇所の訪問先で行う技術交換のための資料を2種類ずつ6つのプレゼン資料を、SNS を用いて研修生全員が分担して作成した。この作業の目標、方針及び役割分担並びに工程は、事前研修で研修生間の議論の結果、策定されたものである。

iii) プレゼンテーション資料

外研修の訪問先であるフランス Aube 処分場、スーパーフェニックス及びマルクール研究所で技術

情報交換を行うためにそれぞれ2種類の資料を準備した。一つ目は、日本国内の廃棄物処分の実情を説明するものであり、解決すべき課題が示されている。もう一つは、事前研修を通して得られた訪問先の情報に基づき策定した国内の課題解決に係る情報を得るための質問事項をまとめたものである。



スーパーフェニックスにて

ウ) 海外研修の成果

海外研修の準備課題で作成した調査事項に関する調査結果を、事後課題として研修生毎に纏めた。

(3) 2020年度(3年目)

2020年度は、新型コロナウイルス禍のため合宿形式の研修及び実習を取りやめ、どちらもweb会議システム(Zoom)を用いたオンラインで実施した。これに伴い廃止措置中の原子力発電所の視察も取りやめとして。また、海外研修も現地の訪問及び視察は取りやめ、技術交流会議のみをweb会議システムで実施した。

研修及び実習については、合宿形式からオンライン形式に変更した事による教材の改訂と研修スケジュールの見直しを行なった。

1) プロジェクトマネジメント研修(PM研修)

開催日：2020年10月16日から17日

参加者9名(大学院生5名、大学生2名、高専生2名)

開催場所：zoomによるオンライン

オンラインによる研修を前提として、研修スケジュールの見直しを行なった。研修は2日間とし、下表の通りとした。

第1日目		第2日目	
時間	内容	時間	内容
8:30-9:00	オリエンテーション	9:00-10:20	「廃止措置の概要」
9:00-12:00	「原子力発電所」		

	運転シミュレータ研修	10:30-12:00	「廃止措置の安全の考え方」
12:00-13:00	昼休み	12:00-13:00	昼休み
13:00-14:00	「廃止措置の現状」	13:00-15:00	「廃止措置のプロジェクト管理」
14:10-15:50	「海外の廃止措置の動向」	15:15-17:15	「廃止措置の最適化」
16:00-17:30	「廃止措置の概要」	17:15-17:30	「研修のまとめ」

- ・ 机上研修は、2日間のオンライン形式（Zoom）で実施した。机上研修の開始前までに、事前の予備知識習得のための事前課題として課した。
- ・ 第1日目の午前中は、原子力発電所の構造及び運転について、講義及びシミュレータ研を通して講義した。また、午後には、廃止措置全般及びプロジェクト管理について講義した。
- ・ 第2日目は廃止措置に特化した内容の講義を中心に学習した。午前中の講義では、廃止措置の概要と安全の考え方を解説した。ここでは、「廃止措置とはどういう活動であるか。」、「廃止措置で考慮すべき安全とはどういうものか。」を講義した。午後には「安全と合理性を実現する廃止措置のプロジェクト管理とはどのようなものであるか。」の講義を中心にした。
- ・ 研修教材は、研修日までに Google Drive にアップロードした。研修生は各自ダウンロードさせた。

教材の改訂

オンライン研修を前提に研修スケジュールの見直しを行うと共に、教材の改訂（再編成）を行なった。対象とした教材は次の通りである。

- ① 廃止措置の概要
- ② プロジェクト管理
- ③ 廃止措置の安全の考え方
- ④ 廃止措置のプロジェクト管理
- ⑤ 廃止措置の最適化



2) プロジェクトマネージメント実習 (PM実習)

開催日：2020年12月12日及び19日

参加者6名 (大学院生4名、大学生2名)

開催場所：zoomによるオンライン

実習についても web 会議システムを用いたオンラインで実施した。実習は2日間で実施した。ここでは1日目と2日目に1週間の間隔を設け、この1週間の期間は SNS を活用して研修生間で連絡を取り合い、議論と資料の作成を行うこととした。

実習の研修スケジュールは下表の通りとした。

実習については、研修の受講及び実習の事前課題の提出を前提としているが、本年度は実習もオンラインで実施したことから参加は研修生の意思による自由参加（討論への参加は事前課題の提出を行うという事前エントリーとしたが、傍聴は自由）とした。この点においては、開催場所の制限を受けないオンラインの良さを十分に活用できたと言える

1 日目	1 週間の間隔	2 日目
8 : 3 0 研修開始 (1) オリエンテーション (2) 自己紹介 8 : 4 5 課題 説明 9 : 1 5 課題 プロジェクト開始 1 0 : 0 0 頃 クライアント説明 (作業計画説明・承認) 1 1 : 3 0 頃 中間報告 (または、1 3 : 0 0 頃) 1 2 : 0 0 午前研修終了	研修生持ち帰り作業	8 : 3 0 研修開始 中間報告 9 : 0 0 課題2プロジェクト開始 * 随時中間報告 1 2 : 0 0 午前研修終了
12:00~13:00 昼食		
1 3 : 0 0 作業再開 * 随時中間報告 1 7 : 0 0 頃 中間報告 進捗状況のクライアントへの説明 1 8 : 0 0 ごろ 研修終了	研修生持ち帰り作業	1 3 : 0 0 専門家の講演 1 4 : 3 0 午後作業開始 * 随時中間報告 1 6 : 3 0 成果報告・講評 1 8 : 0 0 ごろ 研修終了

上表のスケジュールに従い、次の事項を実施した。

- i) 国内の廃止措置の課題抽出:国内の原子力発電所における廃止措置の実施状況を調査し、IAEA の提唱するプロジェクトマネージメントとの比較から課題の抽出を行った。
- ii) 課題対応の検討:抽出された課題に対して、IAEA や OECD/NEA の文献等を参照して改善の提案を作成した。
- iii) 改善提案に対する議論:改善提案についてプレゼンテーションを行い、グループ間で議論を行い改善提案のブラッシュアップを行い報告書にまとめた。

実習カリキュラム及び教材の改訂

実習をオンラインで実施するためにカリキュラム及び教材の次の改訂を行なった。

- ・ 実習の期間を2日間とする。また、2日の実習の間に1週間の間をおいた。この1週間は、SNSを用いた研修生間の議論と作業に充てることにした。
- ・ 実習の課題は（前年度までは3課題としていたが）、1課題とした。
- ・ オンラインでの実習を円滑に進めるためのプロジェクト管理の教材を作成した。

3) 海外研修

事前研修：2021年2月10日及び18日

開催場所：zoomによるオンライン

海外研修：2021年3月2日及び8日

開催場所：zoomまたはteamsによるオンライン

相手先：3月2日 フランス・CEA マルクール原子力研究センター

3月8日 イギリス・NDA、ドーンレイ発電所、ハーウエル研究センター

参加者5名（大学院生4名、大学生1名）

海外研修では、前年度までの訪問と視察は取りやめにし、web会議を用いたオンラインで技術交換会議を実施した。

海外研修の準備

2箇所の技術者と技術情報交換を行うためにweb会議及びSNSを用いてNDA及びCEAとの議論に用いる次の資料を作成した。

- ① 研修生自己紹介
- ② 日本国内の廃止措置、廃棄物処理処分の状況
- ③ 日本国内の廃止措置、廃棄物処理処分の課題と議論

*今年度は、廃止措置で発生する廃棄物処理処分のビジネス化について

海外研修結果の取り纏め

海外研修に参加した研修生により英国NDA及びフランスCEAとの技術交換会議の結果の取り纏めを行った。

(4) 研修実績

本事業期間の3カ年で研修の受講人数は下表の通りである。

研修名	2018年度	2019年度	2020年度	合計
プロジェクトマネージメント研修	10	13	9	32
プロジェクトマネージメント実習	4	7	6	17
海外研修	7	5	5	17
合計（延べ人数）	21	25	20	66

<成果と評価>

本事業では、廃止措置の計画、実施及び終了の各段階において効果的なプロジェクトマネジメントを実践可能な人材であって、下記のスキルを有する人材の育成を目標とする研修、実習及び海外研修を実施した。

- ・ 廃止措置マインド
- ・ 廃止措置における統合的なプロジェクトマネジメント能力
- ・ 国際的な動向を積極的に取り込める能力

このような人材を育成するために以下の事項を実施した。

- ① 原子力安全に関わる基本的な知識の習得のためのカリキュラム及び教材の整備並びに講義及びシミュレータ実習の実施
- ② 原子力発電所の廃止措置の特徴を解説する教材と講義の実施
- ③ 廃止措置における安全の考え方を解説する教材と講義の実施
- ④ プロジェクトマネジメントを解説する教材と講義の実施
- ⑤ 廃止措置のプロジェクトマネジメントと廃止措置事業の最適化を解説する教材と講義の実施

また、講義によって得た知識の定着を図るためそれ自体をプロジェクトと捉え、プロジェクトマネジメントの手法を適用して実施するグループ学習を行う実習のカリキュラム、教材及び参考資料を整備し、実習を実施した。

また、廃止措置に関して先行する海外の事例に関する知見の習得及び海外の技術者との情報交換技能の習得を目的として海外研修を実施した。この海外研修自体もプロジェクトと捉え、プロジェクトマネジメントの手法を適用して実施した。海外研修は、米国、フランス及び英国を対象とした。

研修、実習及び海外研修のこれらのカリキュラム及び教材並びに研修及び実習を通して本事業が目標とする人材育成の研修プログラムの整備が完了し、また、そのプログラムに基づき有効な人材育成が可能であることを実証した。

イ) 合宿形式とオンライン形式のカリキュラム整備

本事業は3カ年で実施する計画で開始した。1年目と2年目は合宿形式の集合研修で実施した。しかしながら、3年目は、新型コロナウイルス禍のためオンラインで実施することになった。このため、研修カリキュラム及び教材については集合研修用のものとオンライン研修用のものを整備した。

オンラインの研修は、集合研修用のカリキュラムをオンライン研修の特徴に合わせて若干の縮小と変更を行なったが、本事業の目的を達成するのに十分な成果が得られることを確認した

<今後の事業計画・展開>

(1) カリキュラム及び教材の活用

本事業では、「国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成」を目的としたカリキュラムと教材について集合研修用及びオンライン研修用を整備した。これらの研修資産は要求に応じて有償又は無償で提供する計画である。

→ 2020年度に、日本原子力研究開発機構のバックエンド部門に対して、この事業で整備した教材の一部を用いて廃止措置のプロジェクト管理について研修を実施した。

(2) 研修内容について補強すべき事項

本事業では、廃止措置をプロジェクトとして捉え、そのマネジメント及び廃止措置の事業の最適化に主眼を置いてカリキュラム及び教材の作成を行なった。この事業では、ISO-21500のエッセンスのみを抽出した。実務において業務の最適化を行うのであれば、廃止措置における現状分析とそれに基づく廃止措置の戦略(strategy)の設定が重要になる。また、廃止措置を効率的かつ効果的に実施するためには、廃止措置対象施設の特徴を正確かつ詳細に把握した上でグレーデッドアプローチを適正に適用することが求められる。

今後原子力の事業分野で重要な位置を占めることになる廃止措置の計画、実施及び終了において、廃止措置対象施設の特徴を把握し、それに基づき業務を最適化していくことが必須であることは言うまでもない。戦略の構築とグレーデッドアプローチの適正な適用を実現していくためには、経営学の手法を積極的に取り入れた内容を補強したものを整備していく必要がある。

<整備した設備・機器>

(1) 整備した机上研修用の教材

- ① 原子力発電所（PWR）の概要
- ② 運転シミュレータ実習
- ③ 原子力安全の基礎・安全対策
- ④ 廃止措置の基礎
- ⑤ 廃止措置安全の考え方
- ⑥ プロジェクト管理
- ⑦ 廃止措置のプロジェクト管理
- ⑧ 廃止措置の最適化

教材は、集合研修用及びオンライン研修用が整備されている。

（２）整備した実習用の教材

- ① 日本国内の廃止措置で発生する廃棄物（低レベル廃棄物相当）の実情
- ② 放射性廃棄物の処理処分の最適化

<その他特記すべき事項>

特になし

<参考資料>

（１）添付資料

1) 2019年度「機関横断的な人材育成事業」「国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成」研修案内及事前課題（集合研修用）

2) 2020年度「機関横断的な人材育成事業」「国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成」研修案内及事前課題（オンライン研修用）

3) 2019年度「機関横断的な人材育成事業」「国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成」実習 開催案内及事前課題（集合研修用）

2) 2020年度「機関横断的な人材育成事業」「国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成」実習 開催案内及事前課題（オンライン研修用）

（２）事業成果の公開事例、関連する文献

なし

評価項目に係る事項について

<p>①課題の達成度（採択時の審査評価委員会所見への対応を含む。）</p>	<p>廃止措置の計画、実施及び終了の各段階において効果的なプロジェクトマネジメントを実践可能な人材であって、廃止措置マインド、統合的なプロジェクトマネジメント能力、国際的な動向を積極的に取り込める能力を有する人材の育成を目標とする研修、実習及び海外研修を実施した。また、講義によって得た知識の定着を図るためそれ自体をプロジェクトと捉え、プロジェクトマネジメントの手法を適用して実施するグループ学習を行う実習のカリキュラム、教材及び参考資料を整備し、実習を実施した。さらに、廃止措置に関して先行する海外の事例に関する知見の習得及び海外の技術者との情報交換技能の習得を目的として海外研修を実施した。この海外研修自体もプロジェクトと捉え、プロジェクトマネジメントの手法を適用して実施した。海外研修は、米国、フランス及び英国を対象とした。</p> <p>研修、実習及び海外研修のこれらのカリキュラム及び教材並びに研修及び実習を通して本事業が目標とする人材育成の研修プログラムの整備が完了し、また、そのプログラムに基づき有効な人材育成が可能であることを実証した。</p> <p>採択時には、審査委員会から、海外研修に参加できなかった学生へのモチベーション維持に関するコメントがあった。2年度目までは、ほぼ希望者が海外研修に参加できた。3年度目はコロナのため、海外渡航ができなかったが、希望者全員がオンラインでの研修に参加できた。一方、彼らは海外現地訪問を強く希望していたことを付記する。</p> <p>以上、コロナの影響はあったが、十分に達成できたと考えている。</p>
<p>②特記すべき成果</p>	<p>1. カリキュラム及び教材の活用 本事業では、「国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成」を目的としたカリキュラムと教材について集合研修用及びオンライン研修用を整備した。これらの研修資産は要求に応じて提供する計画である。</p> <p>2. 廃止措置ビジネスのプロポーザル 学生の実習により、低レベル廃棄物処分場を活用したビジネスモデルの提案があった。機会を見て、公開することを検討している。</p>
<p>③ 事業の継続状況・定着状況</p>	<p>整備したカリキュラム及び教材については、活用を進めている。例えば、JAEA などにおける講義などで活用されている。</p> <p>さらに、令和3年度よりスタートした、「廃止措置を統括するグローバル人材の育成」において、一部の教材を活用する予定である。</p>
<p>④成果の公開・共有の状況</p>	<p>特になし。</p>

⑤参加した学生数、原子力関係機関への就職状況、公的資格取得者数

3年間で、研修に32名、実習に17名、海外研修に17名参加することができた。3年度目はコロナにより、海外に出かけることができなかった。現地に出かけることができた学生は12名、オンラインで研修に参加した学生が5名であった。

なお、大学院などに進学し、廃止措置に関する研究を継続している学生が数名いる。