

## 「新々・総合特別事業計画（第三次計画）に関連する参考資料」

(1) 新々・総合特別事業計画策定の経緯	1
① 激変する環境下における経営方針（平成 28 年 7 月 28 日発表）	2
② 「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」（平成 28 年 12 月 20 日閣議決定）	6
③ 東電改革提言（平成 28 年 12 月 20 日発表）	37
④ 新々総合特別事業計画の骨子（平成 29 年 3 月 22 日発表）	67
(2) 廃炉の中長期戦略	76
① 東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2016 概要版（平成 28 年 7 月 13 日発表）	77
② 東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ（平成 27 年 6 月 12 日発表）	110
(3) 「責任と競争に関する経営評価」	142
① 「責任と競争に関する経営評価」について（平成 26 年 3 月 31 日発表）	143
② 東京電力グループコミットメント	147
③ 部門別コミットメント	148
④ 「責任と競争に関する経営評価」（2016 評価）（平成 29 年 5 月 11 日発表）	155
(4) 東電の取組の概要について	172
① 新々・総合特別事業計画（第三次計画）の概要	173
② 賠償をめぐる状況	180
③ 復興をめぐる状況	183
④ 収支の見通し	185
⑤ 合理化の進捗	194

**※本参考資料は、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法に基づく主務大臣認定の対象ではない。**

## **(1) 新々・総合特別事業計画策定の経緯**

## 激変する環境下における経営方針

平成 28 年 7 月 28 日

東京電力ホールディングス株式会社

東京電力ホールディングス（以下、「当社」）取締役会は、以下の通り、当社を取り巻く環境の変化に対応して、持続可能な経営を図るための経営方針を策定する。

### 1. 基本認識

- ① 当社は、福島原子力発電所事故（以下、「福島原子力事故」）に対する深刻な反省を踏まえ、社外の意見を尊重する指名委員会等設置会社というガバナンス体制の下で経営を行ってきた。
- ② そうした中で、第一線現場の努力に支えられて、賠償金の支払い、汚染水リスクの軽減、生産性倍増等に精力的に取り組んできた。
- ③ 当社にとって、今後とも福島原子力事故への対応こそ会社の原点であることは不変であり、廃炉も含めて事故の責任を全うしていく。
- ④ 本年 4 月からの小売全面自由化に向けて、当社は、他社に先行して HD カンパニー制への移行を実行する等、経営改革に取り組み、必要な措置を講じてきた。
- ⑤ また、コスト削減等生産性倍増の分野においても、かつての当社では考えられなかった手法を積極的に外部から採用し、一定の成果を挙げるに至った。
- ⑥ しかしながら、下記 2. のような激変する環境下で、持続可能な経営を実施していくには、「非連続」の取組みが必要である。かつての総括原価制度の下での「明確な目標設定の欠如」「目標達成に向けた明確な責任分担の欠落」「政府・制度への甘え」と不可逆的に決別し、新たな企業文化の下で、改革加速化・企業価値向上に決意を持って取り組まねばならない。
- ⑦ メルトダウンに係る不適切な公表について、「隠ぺい」により、国民の皆さまの信頼に背いたことを深く反省し、心よりお詫びする。これを教訓として、過去と決別し、二度とこのようなことが起きないように、「事なかれ主義」や「自主的な行動の芽をつむ風土」から脱却し、新たな企業文化を確立していく。

### 2. 全面自由化を迎えた現状での危機感

「新・総特」の策定以降、当社を取り巻く環境は、下記の点で大きく変化している。

#### (1) 福島原子力事故への対応

閣議決定等を踏まえ、適切に賠償を実施してきたが、結果として、被災者賠償額は、当初見込みを既に上回って 6 兆円台に達しており、また除染費用についても上振れの懸念が高まりつつある。更には、未踏領域への挑戦である廃炉の本格化が控えており、これらへの万全な対応が求められている。

#### (2) 電力需要減少下での競争本格化

全国規模で電力需要が低迷する一方で競争が激化しつつある中、特に首都圏での競争が激化

し、当社の既存商圏は草刈り場となるおそれがある。また、原子力発電所の再稼働は全体的に遅れが目立っている。

一方、グローバルな動向をみると、他国の成長及び国内の需要低迷により、当社の地位低下が予想される中、次のような変化が生じている。

- ・ 原油価格の低下や地政学リスク等により国際エネルギー市場が激変
- ・ COP21 パリ協定の合意による CO2 対策の要請
- ・ 情報技術の革新によるこれまでの前提であった技術インフラの激変

### 3. 当社の経営改革の方針

当社は、厳しい経営環境下でも、HD カンパニー化を契機に地域独占・垂直一貫体制から完全に生まれ変わるにより、「新・総特」の「責任と競争の両立」に最大限取り組んでいく。その上で、激変するエネルギー情勢の下でも競争に勝ち抜いていく、活力ある事業体を目指していく。

このため当社は、総括原価制度の下で培われた風土から脱却し、新たな企業文化の下、以下の五原則にたつて、あらゆる分野での「他社との提携」「機能別アライアンス」や規制環境下では着手する必要のなかった世界標準の「生産性達成」など、「非連続」の経営改革を経営の根幹に位置づける。

- ① 「新・総特」が目指す「責任と競争の両立」という大前提の下、グループ全体として、最大限のリソースを、廃炉・賠償・復興に投入していく。その際、今後解決すべき困難な諸課題について、当社自ら覚悟をもって積極的な提案を行う。福島原子力事故の検証・総括を踏まえて原子力の安全対策に正面から向き合い、柏崎刈羽原子力発電所の再稼働の環境整備に全力を尽くすとともに、その果実を上記の考え方のもと、活用していく。
- ② 全社でのリソース配分・リスク対応を強化し、「非連続」の経営改革を進めるための組織能力の強化を図る。特に、財務リスク対応能力の強化、人材育成と適材の早期登用を行うとともに、長期的な事業の成長性を勘案して人員配置を抜本的に再検討していく。
- ③ 国民への還元の原資となる企業価値の根幹である FP・PG においては、不要資産の「減損」と成長が見込まれる「コア分野」への投資等、「資産と事業分野の組換え」により、消費者に受容されるような競争力のある価格を達成しながら、企業価値を創出していく。
- ④ 「自社ブランド電気」の小売を超え、他産業との多様なアライアンスにより「価格競争力を持ち、顧客満足度の高い内容・質のサービス」を提供していく。電力消費データ等を活用して、革新的なサービスを創出する「既存の発想を超えた新たな企業体」を目指していく。
- ⑤ 分社化した各社が自ら価値の創出に責任を持ち、市場原理を原則とした子会社間取引を実施していく。さらに、他社への「外販」、他社からの「調達」も実施し、緊張感のあるグループ経営を実施していく。

#### (1) 福島原子力事故責任への体制・財源強化

##### ① 福島の実験を踏まえた安全対策の強化

- ・ 経営層が率先して安全意識の徹底を図るとともに、リスクを認識し全体で共有するために必要な感度と判断力を、経営層から高める取組みを継続していく。加えて、元請以下協力企業との一層の緊密な連携を通じて、労働環境の改善と安全意識の徹底を図る。

- ・ 福島原子力事故の検証・総括や本年3月の原子力関係閣僚会議決定（「原子力災害対策充実に向けた考え方」（2016.3.11））を踏まえ、当社として安全対策に正面から向き合うことにより、柏崎刈羽原子力発電所の早期再稼働が可能となる環境を整える。
- ・ さらに、ハード・ソフト両面を通じて原子力安全の向上及び生産性の向上の双方を図るという観点から、エンジニアリング会社・メーカー等に分散している英知（技術・人材）を結集するため、積極的なアライアンス体制を構築する。このため、グループ内子会社再編は当然のこと、原子力事業者間の連携も視野に入れて、体制再構築を図る。これにより、世界的にもトップレベルの安全性確保により、国内外に対する原子力の社会的責任を果たしていく。

## ② 福島第一原子力発電所の廃炉に向けた体制強化

- ・ 上記の安全対策と同時に、福島第一原子力発電所の廃炉の着実な実施に向け、我が国の総力を結集した体制の構築を図る。日本原子力発電との連携については、廃棄物分野における同社の参画を皮切りに、引き続き廃炉に係るナショナルチャレンジのための連携強化を図る。

## ③ 復興への更なる貢献

- ・ 当社自身が責任意識ある復興実行集団であるべきことを常に自覚し、商工業及び農業分野における国の自立支援策へのより積極的な貢献をはじめ、広域的視点も踏まえたまちづくりや帰還される被災者の方への安心生活支援等、福島相双地域における復興施策に対して最大限の人的・資金的貢献を行う。

## (2) 燃料火力アライアンスの拡充

### ① JERA による「燃料火力再編」

- ・ 既存火力統合に向けた中部電力との協議（2017年3月までの基本合意、早期実施）
- ・ 市場のボラティリティに対応したトレーディング・上流投資
- ・ グローバルな視点・JERAの機能強化の観点から、他企業との更なる提携推進
- ・ FPの先進的な火力発電所運営によるバリューアップ

### ② 減損・リプレースによる企業価値と値下げ原資創出

- ・ 不要資産の減損、低効率火力（1000万kW）のリプレース、火力増設（400万kW）、国内外IPP事業（火力・再エネ）への投資
- ・ 柔軟性確保（運転開始時期の調整、幅広い販売先をオープンに確保する卸取引（外販））

## (3) 電力ネットワークの高度化

- ・ 我が国トップの低廉な託送原価実現（トヨタ方式導入による生産性向上等）
- ・ Value Chain改革（職員の生産性倍増、子会社等との業務分担見直し・他社との連携）
- ・ 他送配電会社とのあらゆる分野での連携（共同調達・設備投資拡大、連系線整備）

- ・ 送配電会社の広域運営に向けた体制再構築
- ・ ITシステム高度化（セキュリティ対策等）・職員の生産性倍増

#### (4) 小売分野での顧客視点のサービス向上

- ・ 他社の電源も含めた市場原理に基づく電力調達、卸市場活用・トレーディング等
- ・ 「自社ブランド電気」の小売を超えた「価格競争力を持ち、顧客満足度の高い内容・質のサービス」提供、通信・ガス等他業種のアライアンス先と連携した「多様なブランド・販売チャネル」の構築
- ・ ガス販売拡大
- ・ 省エネ・エネルギー管理（ダイヤモンドリスポンズ等）、顧客データを活用したエネルギー関連サービス提供（エネルギー版IoT）

#### (5) その他

##### ① 社債市場復帰

- ・ 「新・総特」を踏まえた公募社債市場への復帰（市場環境を勘案しつつ、PGが実施）

##### ② 温暖化対策へのコミットメント

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所再稼働等を前提とした、2030年時点の排出係数の数値目標とその担保に向けた持続的方策の策定

## 4. 経営改革実現に向けた課題

2. に記載のとおり、被災者賠償額は当初見込みを既に上回り、除染費用についても上振れの懸念が高まりつつあることに加え、未踏領域への挑戦である廃炉の本格化が控えている。このように、「新・総特」や閣議決定において国と当社との費用分担で前提としていた各金額は、変わりつつある。このような厳しい経営環境が放置された場合、経営改革を進めても、グループ企業価値の創出が不十分となり、原子力損害賠償・廃炉等支援機構保有株の価値が、「新・総特」で見込んだ売却益（2.5兆円）及び出資額（1兆円）の合計に達しないこととなりかねない。さらに、活力ある事業活動のもと、異業種連携等による新たなサービス提供、競争的な値下げ等による消費者への利益還元が実現されないこととなりかねない。

これらの問題を乗り越えるため、当社としては、「非連続」の経営改革の実現に向け、取組を断行していくが、あわせて政府において以下の点について方針が明らかにされることが必要である。

- ① 福島復興加速化に係る閣議決定の着実な実施及び取組み強化
- ② 当初見込みを上回る賠償費用の負担のあり方
- ③ 福島第一原子力発電所の廃炉の推進に対する支援・環境整備
- ④ エネルギー市場における垣根のない競争環境の整備のあり方や、目指すべき電源構成の実現に必要な事業体制のあり方

以上

原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針について

平成28年12月20日  
閣 議 決 定

原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針について、別紙  
のとおり決定する。

# 原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針

平成 28 年 12 月 20 日

## 目次

はじめに	… P 1
1. 避難指示の解除と帰還に向けた取組を拡充する	… P 3
(1) 帰還に向けた安全・安心対策	
(2) 復興の動きと連携した除染の推進及び中間貯蔵施設の整備等	
(3) 避難指示解除に向けた取組と解除後の生活支援策の充実	
2. 帰還困難区域の復興に取り組む	… P 9
(1) 帰還困難区域における特定復興拠点等の整備	
(2) 長期避難者の支援	
3. 新たな生活の開始に向けた取組等を拡充する	… P 12
(1) 双葉郡をはじめとする避難指示区域等の中長期・広域の将来像	
(2) 復興拠点の整備等の加速	
4. 事業・生業や生活の再建・自立に向けた取組を拡充する	… P 15
(1) 福島相双復興官民合同チームの体制強化	
(2) 事業・生業の再建・自立、生活の再構築のための取組の充実	
(3) 風評被害対策等	
(4) 農林業賠償等	
5. 廃炉・汚染水対策に万全を期す	… P 20
(1) 予防的・重層的な汚染水対策をはじめとするリスク低減	
(2) 中長期的な廃炉を支える環境整備・体制強化	
(3) 徹底した情報公開を通じた社会の理解促進及び信頼関係強化	
6. 国と東京電力がそれぞれの担うべき役割を果たす	… P 23
(1) 基本的枠組み	
(2) 交付国債の償還費用の回収	
(3) 東京電力等による取組について	
(4) 国の行う新たな環境整備	
おわりに	… P 28

## 原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針

### はじめに

原子力災害からの福島の復興・再生を加速させ、一日も早い住民の方々の生活再建や地域の再生を可能にしていくため、政府は、平成27年6月、「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」（以下「指針」）を改訂し、早期帰還支援と新生活支援の両面の取組の強化、事業・生業や生活の再建・自立に向けた取組の大幅な拡充、東京電力福島第一原子力発電所（以下「福島第一原発」）の廃止措置等に向けたより安定的で持続的な対応等について、国として取り組むべき方向性を明らかにした。

これまでの取組により、福島の復興・再生は一步一步着実な進展を見せている。具体的には、平成27年6月の改訂以降、帰還困難区域以外の区域において、楡葉町、葛尾村、川内村及び南相馬市の避難指示の解除が実現し、住民の方々の故郷への帰還が可能となった。また、飯舘村及び川俣町についても来年3月の避難指示の解除を決定し、住民の方々の故郷への帰還に向けた道筋がついてきた。被災事業者の自立に向けては、平成27年8月に発足した「福島相双復興官民合同チーム」が事業者の個別訪問を行い、現場で汲み取ったニーズを踏まえた支援策を展開している。除染・中間貯蔵については、除染実施計画に基づく除染等の措置の加速化に向けた取組を進めているとともに、大熊町及び双葉町の協力を頂きながら、中間貯蔵施設の整備と除去土壌等の搬入を進めている。福島第一原発の廃炉・汚染水対策については、サブドレンの稼働、海側遮水壁の閉合完了、凍土壁の海側における凍結完了、ロボットや宇宙線（ミュオン）による格納容器内部の状況把握等が進んでいる。

このように、復興に向けた取組の具体的な進展がみられるものの、復興の進捗にはいまだばらつきがある。5年9ヶ月以上の長期にわたる避難状態の継続に伴って、新たな課題も顕在化してきている。住民の方々が復興の進展を実感できるようにするためには、被災地

域の実情を踏まえて、対策を更に充実させていく必要がある。与党から政府に対しても、本年8月に復興の加速に向けた提言<sup>1</sup>が行われている。

以上のような状況を踏まえ、原子力災害からの福島復興・再生を一層加速していくため、「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」（以下「基本指針」）を策定し、必要な対策の追加・拡充を行うこととする。具体的には、早期帰還支援と新生活支援の両面の対策をより一層深化させるとともに、事業・生業や生活の再建・自立に向けた取組を拡充する。帰還困難区域については、たとえ長い年月を要するとしても、将来的に帰還困難区域の全てを避難指示解除し、復興・再生に責任を持って取り組むとの決意の下、放射線量をはじめ多くの課題があることも踏まえ、可能なところから着実かつ段階的に、政府一丸となって、帰還困難区域の一日も早い復興を目指して取り組んでいくこととする。復興事業を平成29年度のできるだけ早期に着手できるようにするため、特定復興拠点等の整備に向けた制度を構築する。また、原子力災害からの復興については、引き続き国が前面に立って、その役割を果たしていく一方、東京電力が、福島の方々が安心し、国民が納得し、現場が気概を持って働けるような経営改革を行い、自らの責任を果たさなければ、国民の理解を得ることはできない。復興の進捗とあいまって、廃炉・賠償等の事故対応費用の見通しが明らかになりつつあることを踏まえて、改めて国と東京電力の役割分担を明確化する。

---

<sup>1</sup> 「東日本大震災 復興加速化のための第6次提言 ～復興・創生への道筋を明示～」(平成28年8月24日 自由民主党・公明党)

## 1. 避難指示の解除と帰還に向けた取組を拡充する

田村市、川内村、檜葉町、葛尾村、南相馬市、飯舘村及び川俣町では避難指示解除準備区域・居住制限区域の避難指示解除が決定され、富岡町、浪江町の避難指示解除準備区域・居住制限区域についても、平成29年3月末までの避難指示解除に向けた取組が本格化している。今後の避難指示解除及び解除後の本格復興を更に推し進めるため、インフラや生活関連サービスの復旧、子どもの生活環境を中心とする除染作業を加速するとともに、放射線の健康影響等に関する安全・安心対策をこれまで以上にきめ細かく講じていく。また、住民の方々が自立的に生活再建を進めていくことが可能となるよう、きめ細かな生活支援策を強化する。さらに、避難指示の解除及び解除後の復興を進めてきた中で浮き彫りとなってきた、行政（教育、行政サービス等）、生活（放射線不安、住宅、医療等）、産業（事業再建、雇用等）等の各分野における諸課題の解決に向けて、これまでに得た知見を活かしながら、国と地元が一体となって、あらゆる施策を総動員して取り組んでいく。

### （1）帰還に向けた安全・安心対策

故郷への帰還に向けて、住民の方々の放射線の健康影響等に関する不安に一層きめ細かく応えていくため、「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方」<sup>2</sup>を踏まえた総合的・重層的な防護措置の取組を、今後とも国が、将来にわたり責任をもって、きめ細かく着実に進めていく。

具体的には、女性や子どもを含む住民の方々の放射線不安に対するきめ細かな対応については、御要望等に応じた生活圏の線量モニタリング、個人線量の把握・管理体制の整備や放射線相談員による相談体制の整備を引き続き進める。放射線相談の活動については、それぞれの市町村の状況に応じた多様なニーズに対応できるよう、「放射線リスクコミュニケーション相談員支援センター」等により、自治体による相談体制の改善を支援していく。加えて、

---

<sup>2</sup> 「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方」（平成25年11月20日 原子力規制委員会）

放射線相談員のみならず、生活支援相談員や学校教員などの住民の方々との接点が多いの方々に対しても、放射線知識の研修や専門家によるバックアップ体制の構築などのサポートを強化し、様々な場面で住民の方々から寄せられる放射線不安に対して、適切な現場対応が行える体制を整える。

また、避難生活の長期化等や放射線による健康不安に適切に対応するため、福島県による県民健康調査の実施を継続的に支援する。さらに、福島復興再生特別措置法（以下「福島特措法」）の趣旨を踏まえ、健康不安の解消に資する取組、震災後の生活習慣変化による健康影響への取組及び被災地域における地域医療再生への取組に対する支援を強化し、子どもをはじめとする住民の健康を守る取組を持続的かつ着実に推進する。

リスクコミュニケーションについては、「帰還に向けた放射線リスクコミュニケーションに関する施策パッケージ」<sup>3</sup>に基づく取組をフォローアップし、関係省庁における取組を強化するとともに、既に実施されている効果的な事例の横展開を図りつつ、地元ニーズに応じた取組を支援していく。

生活支援相談員については、避難先での支援を行うだけでなく、住民の方々のふるさとへの帰還後も見守り・相談対応を継続できるよう、支援対象の明確化を図るとともに、見守り相談支援従事者の資質向上につながる資格取得等の研修等の周知を通じて、相談員のなり手の確保を後押しする。また、相談員が得た住民や地域の課題を解決するため、支援策の紹介や関係省庁との連携促進を図る。さらに、先に帰還した住民の方々の生活実態について、避難者等への情報発信の促進を図る。

以上の対策については、地元の実情や住民の方々の御意向を十分に踏まえながら実施するとともに、現場の実態に即して必要な見直し・拡充を行う。

こうした取組を通じて、個人が受ける追加被ばく線量を、長期目標として、年間1ミリシーベルト以下になることを目指していく。さらに、線量水準に関する国際的・科学的な考え方を踏まえ

---

<sup>3</sup> 「帰還に向けた放射線リスクコミュニケーションに関する施策パッケージ」（平成26年2月18日 復興庁・環境省）

た我が国の対応について、引き続き住民の方々への丁寧な説明を行い、正確な理解の浸透に努める。

## (2) 復興の動きと連携した除染の推進及び中間貯蔵施設の整備等

除染及び中間貯蔵施設の整備並びに放射性物質に汚染された廃棄物の処理は、福島復興にとって極めて重要であり、引き続き政府一丸となって、全力で取り組むべき課題である。

除染については、国直轄・市町村除染の実施対象である全ての地域で平成28年度末までに除染実施計画に基づく面的除染を完了させるべく、自治体とも連携して全力で取り組む。また、フォローアップ除染や遮蔽土などの有効利用・処分などの必要な措置を、関係省庁の協力の下、自治体と連携し、復興の動きと連動しつつ効果的に進める。

中間貯蔵施設は福島復興に不可欠な施設であり、国が県・市町村と連携して取組を進めていく。中間貯蔵施設事業については、予定地の大半の用地について物件調査を終了するとともに、昨年度までにパイロット輸送として5万m<sup>3</sup>程度の除染土壌等の搬入を行い、今年度からは除染土壌等の輸送量を段階的に拡大するなど、着実に進捗してきている。さらに、大熊町及び双葉町の協力を頂き、町有地を活用した保管場への福島県内の学校等からの除染土壌等の搬出が可能となり、その作業が進んでいる。本年11月には土壌貯蔵施設等の本格的な施設の整備に着手した。

今後、平成32年度までに、少なくとも住宅や学校など身近な場所にある除染土壌等に相当する量を搬入するとともに、用地取得等を最大限進め、幹線道路沿いにある除染土壌等に相当する量を中間貯蔵施設へ搬入するよう取組を進めていく。また、最終処分量の低減を図るため、減容技術の開発・実証等を進めるとともに、再生利用先の創出等に関し、関係省庁等が連携して取組を進める。

福島県の指定廃棄物の処理については、本年4月に既存の管理型処分場が国有化されるとともに、6月には安全確保に関する協定が締結されたところであり、今後、安全・安心に万全を期しつつ、既

存の管理型処分場への早期の搬入に取り組む。また、除染廃棄物等を含めて仮設焼却施設の有効活用について検討する。

除染対象以外の道路等側溝堆積物の撤去・処理に関して、平成28年9月30日、復興庁及び環境省は、対応方針<sup>4</sup>を取りまとめた。この対応方針に基づき、国、県、市町村が一体となって取組を進めていく。

なお、放射性物質汚染対策については、発災後、議員立法で成立した特別措置法<sup>5</sup>を実施するために急ごしらえで整備した体制を抜本的に見直し、汚染物処理の加速化に向け、災害廃棄物対応などとあわせ、推進体制の一元化・充実を図り、柔軟かつ突破力に満ちた解決力の向上を目指した組織改革を行う。

### (3) 避難指示解除に向けた取組と解除後の生活支援策の充実

#### ① 避難指示解除に向けた取組

平成27年6月に改訂した指針で示された、除染、インフラや生活に密着したサービスの復旧などの加速に政府一体となって取り組んできた結果、避難指示解除準備区域・居住制限区域については、遅くとも事故から6年後（平成29年3月）までの避難指示解除に向けた道筋がついてきた。

富岡町、浪江町の避難指示解除準備区域・居住制限区域についても、遅くとも平成29年3月末までに避難指示を解除し、住民の方々の帰還が可能となるよう、関係省庁があらゆる施策を総動員して取り組む。

具体的には、富岡町については、町が表明している「平成29年4月の帰還開始」を着実に実現できるよう、帰還できる環境の整備に向け、関係省庁が総力を挙げて、フォローアップ除染の徹底、家屋解体の加速、インフラ復旧・生活関連サービスの整備等の取組を進める。

---

<sup>4</sup> 「除染対象以外の道路等側溝堆積物の撤去・処理の対応方針」（平成28年9月30日 復興庁・環境省）

<sup>5</sup> 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成23年法律第110号）

また、浪江町についても、町が表明している平成29年3月の避難指示解除目標に向けて、関係省庁が総力を挙げて、除染の着実な完了、比較的線量が高い地域の線量低減、家屋解体の加速、インフラ復旧・生活関連サービスの整備等の取組を進める。

## ② 帰還する方々への生活環境整備及び当面帰還できない方々への支援

避難指示解除及び帰還の進展に伴って、住民の方々が自立的に生活を再建していくことが可能となるよう、きめ細かな生活支援や事業・生業再開への支援を強化するとともに、帰還する住民の方々が安心して生活できる環境の整備に万全を期す。

住民の方々の生きがいつくりやふるさとへのつながり意識の保持を図りつつ、荒廃抑制のための清掃や除草、防犯パトロールの強化など避難指示区域等で増大するニーズにきめ細かく対応できるよう、住民の方々の参画も念頭に置きながら、福島生活環境整備・帰還再生加速事業の拡充を図る。

住民の方々が故郷での生活を速やかに再開できるよう、国による解体作業の迅速な実施や、住宅修繕等を担う事業者に対する放射線不安対策を実施し、十分な数の事業者の確保に取り組む。

住民の方々が必要な医療・介護サービスを受けられるよう、医療・介護人材の確保や地域への二次救急医療機関の着実な整備、迅速な救急搬送体制の整備に取り組む。また、不足診療科目や薬局の確保、地域で介護人材を育成できる体制構築を促進し、よりきめ細かな対応を図り、関係省庁と県や市町村等が連携して、地元の声を踏まえた課題の解決を行っていく。

住民の方々が日常的な買い物ができる商店の開業支援、住民の方々の生活の足を確保できるような地域全体の公共交通の活性化・移動手段、生活に欠かせない飲料水の安全・安心確保、イノシシ等の鳥獣対策等への支援等に取り組む。

学校が地元で早期に再開することで、若者・子育て世帯を中心とした住民の方々の帰還が促進されるよう、避難指示を解除した地域において、施設・設備整備や通学手段確保への支援や教職員

の増員等のきめ細かな教育環境の整備を進める。さらに、英語教育やICT教育の充実、「ふるさと創造学」など特色ある教育への支援等、魅力ある教育づくりに向けて、国、県、市町村が一体となって取り組み、地元の声を踏まえた課題の解決を行っていく。

避難指示が出された地域の復旧・復興の進展に伴う仮設住宅から恒久住宅への移行に向けては、住民への情報提供、相談等を通じた住宅・生活再建支援を行っていくこととし、それに向けた県の取組について、国としても支援していく。

一方で、ふるさとへの思いを持ちながら、やむを得ず当面帰還できない住民の方々に対しても、避難先での生活に対するきめ細かな支援を行う。

具体的には、長期避難者の生活拠点の形成のため、福島県が策定している整備計画に基づき災害公営住宅の整備が図られるよう、引き続き国として支援する。

あわせて、原発事故により住んでいた町から避難している子どもたちが、今なお避難先でいじめに遭うような事例も見受けられることから、教職員等を対象とした研修を強化するなど、特に子どもに対して差別や偏見が向けられない効果的な対策を講じるとともに、いじめに遭った子どもの心のケア等の取組を進める。

また、避難生活の長期化に伴って見守り、生活支援等に対するニーズが高まっている状況を踏まえ、被災者支援総合交付金による見守りや相談支援、コミュニティ形成支援、高齢者等の日常生活サポート、住宅・生活再建に向けた相談対応、避難先での生活支援を行うNPOなどへの支援等を行うほか、避難指示区域等における医療費等の窓口負担・保険料の減免に必要な支援などを行っていく。

国の支援策の運用について、採択審査をより迅速に進めるとともに、過去の採択案件について関係者により丁寧に情報提供を行うなど、自治体など関係者が国の支援策を活用しやすい環境を整えていく。

## 2. 帰還困難区域の復興に取り組む

帰還困難区域の取扱いについては、新たに「帰還困難区域の取扱いに関する考え方」<sup>6</sup>において、5年を目途に、線量の低下状況も踏まえて避難指示を解除し、居住を可能とすることを旨とする「復興拠点」（以下「特定復興拠点」）の整備等について、基本的な考え方を示した。

### （1）帰還困難区域における特定復興拠点等の整備

この考え方を具体化するため、特定復興拠点を整備する計画（以下「整備計画」）を県と協議した上で市町村が策定し、国の認定を受けた場合、一団地の復興再生拠点整備制度や道路の新設等のインフラ事業の国による事業代行、事業再開に必要な設備投資等に係る課税の特例を特定復興拠点においても活用できるようにする等、必要な措置を盛り込んだ福島特措法の改正法案を、次期通常国会に提出する。加えて、平成29年度から、特定復興拠点の復興事業に要する予算・税制等の措置を講じる。

整備計画の枠組み策定に当たっては、特定復興拠点の整備に係る除染・解体事業についても、避難指示解除後の土地利用を想定した整備計画の下で実施することとし、除染とインフラ整備を一体的に行う仕組みを整える。あわせて、実施に必要な体制を整備する。

整備計画の実施に係る除染費用相当部分等を含む費用負担については、次のとおり整理する。

- ・平成23年12月に警戒区域と計画的避難区域の見直しを行った際、避難指示解除準備区域や居住制限区域は、住民の帰還を目指すことを目標として設定されたのに対し、帰還困難区域は、「将来にわたって居住を制限することを原則とした区域」として設定された。

---

<sup>6</sup> 「帰還困難区域の取扱いに関する考え方」（平成28年8月31日 原子力災害対策本部、復興推進会議）

- ・こうした政府方針や、それに基づき原子力損害賠償紛争審査会が策定した中間指針などを踏まえ、東京電力は帰還困難区域の全域・全住民に対して、当該区域での居住が長期にわたってできなくなることを前提として、賠償を既に実施してきている。
- ・こうした中、本年8月、当該区域内で放射線量が低下していることや、帰還を希望される住民の強い思いを背景とする地元からの要望、与党からの提言を踏まえて、政府は今まで示してきた方針から前に踏み出す形で、新たに住民の居住を目指す特定復興拠点を整備する方針を示した。
- ・特定復興拠点の整備は、こうした国の新たな政策的決定を踏まえ、復興のステージに応じた新たなまちづくりとして実施するものであるため、東京電力に求償せず、国の負担において行うものとする。

当面の整備計画の実施に係る予算については、東日本大震災復興特別会計において措置する。その上で、整備計画に基づいて実施される除染・解体事業は、「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」に基づく事業とは区別して整理した上で国が実施し、インフラ整備事業については国において必要な措置を講じ、市町村等において実施するものとする。

また、特定復興拠点の整備を含む除染や中間貯蔵施設の整備に当たっては、福島復興を加速する観点から、全体工程の効率化等の取組に、関係各省庁が協力して連絡調整等の態勢を整える。また、国は、東京電力に福島復興に向けた責任を貫徹させていく観点から、除染を含む特定復興拠点の整備に係る取組について、東京電力が最大限の人的協力を行うよう指導を行う。

なお、特定復興拠点を設定することが困難な市町村については、地域の実情に応じた支援の在り方を引き続き柔軟に検討する。

## (2) 長期避難者の支援

ふるさとへの思いを持ちながら地元を離れて生活をする方々に対する生きがいつくりや、ふるさとへのつながり意識の保持、帰還困難区域等における荒廃抑制及び保全対策等を図るため、福島生活環境整備・帰還再生加速事業の拡充など、必要な予算を措置する。

また、避難生活の長期化に伴って見守り活動などの生活サポート等に対するニーズが高まっている状況を踏まえ、きめ細かい支援を行うべく、被災者支援総合交付金を活用した、見守りや相談対応、被災者の交流会や市民農園等のコミュニティ形成への支援、移動支援を含めた高齢者等の日常生活のサポート、住宅・生活再建に向けた相談対応、避難先での生活支援を行うNPOなどへの支援等を行うほか、避難指示区域等における医療費等の窓口負担・保険料の減免に必要な支援など、避難先における生活支援の取組を復興・創生期間を通じて継続的に後押ししていく。

### 3. 新たな生活の開始に向けた取組等を拡充する

福島イノベーション・コースト構想に基づき、浜通り地域における産業集積の実現に向けて、ロボットテストフィールド等の各拠点の整備を進めると同時に、同構想の推進に向けた関係者による協議会の創設等により、関係主体が連携した広域的かつ横断的な取組を進めていく。あわせて、福島全県を未来の新エネ社会を先取りするモデルの創出拠点とする「福島新エネ社会構想」に基づく取組を着実に推進する。また、JR常磐線の平成31年度末までの全線開通に向けた取組を実施していく。加えて、各市町村の帰還環境整備に取り組む法人（まちづくり会社等）については、その活動を後押しするため、福島特措法に位置付ける。

これらにより、新たな生活の開始に向けた環境整備を加速化していく。

#### (1) 双葉郡をはじめとする避難指示区域等の中長期・広域の将来像

##### ① 中長期・広域の将来像

福島イノベーション・コースト構想の実現を通じた浜通り地域の広域的かつ自立的な復興に向けて、廃炉研究開発、ロボット研究・実証、情報発信拠点(アーカイブ拠点)、国際産学連携等の各拠点の整備を進めるとともに、環境・リサイクル分野、再生可能エネルギー等のエネルギー分野、農林水産分野に係るプロジェクトの具体化を着実に進める。

特に、災害現場への搬送や防災の研修・訓練等の機器としての活用も期待される災害用ロボットの開発への貢献にも資するロボット研究・実証を行うため、ロボットテストフィールドや国際産学共同施設の整備を着実に進める。

加えて、浜通り地域における産業集積の実現に向けて、実用化開発等の一層の促進や、拠点の強みを最大限に活かした交流人口の増加、浜通り地域に進出する企業に対する支援により、新たな企業の呼び込みを図る。

その際、福島相双復興官民合同チームとも連携しながら、新たな企業が浜通り地域に求める技術ニーズと地元事業者の技術シーズ

等のマッチングを後押しするなど、両者のビジネス機会の創出に向けた支援に取り組む。

あわせて、住居・宿舎・交通等のインフラに係るニーズ調査及びそれを踏まえた対応の検討など、福島イノベーション・コースト構想の実現に向けた各拠点の周辺環境の整備を進める。

また、檜葉遠隔技術開発センター、廃炉国際共同研究センター国際共同研究棟(富岡町)、大熊分析・研究センターなどの廃炉研究開発拠点の運営主体である国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は、幅広い関係者の叡智を結集して、各拠点における廃炉研究開発を着実に進めるとともに、持てる設備や技術的知見を活用し、新技術、新産業の創出を支援することで、浜通り地域の産業復興に貢献する。特に、廃炉国際共同研究センター国際共同研究棟については、平成29年4月の供用開始以降、拠点周辺での積極的な研究活動等を通じて、まちの復興の一翼を担っていく。

さらに、福島イノベーション・コースト構想の実現に向けた多岐にわたる課題を政府全体で解決していくため、福島特措法に基づく計画に同構想に係る取組を位置付け、関係省庁による具体的な連携体制の構築等を進める閣僚級の会議体の創設や、関係省庁、県等が参画して同構想の推進に関する基本的な方針を共有していく場としての協議会を創設する。加えて、民間企業も含めた関係主体間の有機的かつ広域的な連携体制の整備を通じて、横断的に取組を進める。

福島12市町村の将来像については、東京オリンピック・パラリンピックが開催される2020年までのロードマップに従い、関係市町村間の連携強化等の取組の具体化を進める。具体化に当たっては、横断的かつ広域的な視野から取り組むとともに、行政はもとより、民間企業、大学等の研究・教育機関、NPO、地域住民等の多様な主体が連携して取り組む。

## ② 福島新エネ社会構想の推進

福島全县を未来の新エネ社会を先取りするモデルの創出拠点とする「福島新エネ社会構想」に基づき、再生可能エネルギーの最

大限の導入拡大を図るとともに、再生可能エネルギーから水素を「作り」、「貯め・運び」、「使う」実証や、県内におけるスマートコミュニティの構築に向けた取組を推進する。

### ③ 広域インフラの整備

福島県浜通り地方を縦断し、首都圏とも直結する重要な交通インフラである JR 常磐線については、平成 28 年 3 月に公表した JR 常磐線の全線開通の見通し等に基づき、関係者間で緊密に連携し、平成 31 年度末までの全線開通を目指す。あわせて、一般通行を再開した国道 6 号や、全線開通した常磐自動車道については、放射線量等の情報提供を引き続き行う。また、常磐自動車道の一部 4 車線化の復興・創生期間での完成を目指すとともに、大熊 IC、双葉 IC の整備を推進する。

## (2) 復興拠点の整備等の加速

上記の中長期・広域の将来像を念頭に置きつつ、避難指示区域等において現在進められている復興拠点や生活インフラの整備を引き続き着実に進めるとともに、帰還困難区域における新たな特定復興拠点の整備等に取り組む。

また、各市町村において、まちの復興やコミュニティ再生等の帰還環境の整備に取り組む法人（まちづくり会社等）の取組を後押しするため、当該法人を福島特措法に位置付ける。

なお、国は、東京電力に福島復興に向けた責任を貫徹させていく観点から、まちづくり会社等による主体的な取組について、東京電力が最大限の人的協力を行うよう指導を行う。

#### 4. 事業・生業や生活の再建・自立に向けた取組を拡充する

避難指示の解除に併せて、住民や事業者の方々の故郷への帰還と、事業・生業の再建を進めることは、喫緊の課題である。この観点から、平成27年6月に改訂した指針では、平成27年度・28年度の2年間において、特に集中的に自立支援施策を展開することとした。その一環として、平成27年8月に、被災事業者の方々の置かれている状況に寄り添った支援策を実施する新たな主体として、福島相双復興官民合同チームを設立した。特に商工業については、同チームが、事業者の方々への個別訪問を通じて把握した多様なニーズを踏まえて政府が支援策の強化・改善を進め、それを通じた事業・生業の再建が進展しつつある。

他方、まち機能や商圈の回復の遅れへの対応、特に厳しい環境に置かれた帰還困難区域の事業者の方々に対するサポート、農林水産業における営農再開の促進や根強い風評被害の払拭等といった多くの課題が残っている状況を踏まえ、支援策をより一層拡充し、事業・生業や生活の再建・自立に向けた取組を、より一層加速化していく。

特に、農林水産業については、事故から5年9ヶ月が経った現在においても、再開に至れていない営農者の方々も多いことに加え、福島県産の農林水産品に対する風評被害が残っている。こうした状況を念頭に、国は、農林水産業の再生と販路の回復を一体的に進めるべく、県や農業関係者等との協力の下、営農再開や風評被害の払拭に向けた対策の抜本的な強化を行う。

##### (1) 福島相双復興官民合同チームの体制強化

福島相双復興官民合同チームは、これまでに4,400を超える事業者を個別に訪問した。政府が、訪問を通じて収集した声をもとに新たな支援策を措置し、福島相双復興官民合同チームが事業者の方々にきめ細かな活用支援を行うことで、事業・生業の再建が徐々に進みつつある。他方、地域によって復興の状況は異なるため、福島相双復興官民合同チームは、今後とも、個々の実情を踏まえたきめ細やかな対応を粘り強く続けていく必要がある。

このため、福島相双復興官民合同チームが継続的・持続的に活動できるよう、その中核である福島相双復興推進機構を福島特措法に位置付け、国の職員の同機構への派遣を可能とするなど、国・

県・民間が一体となって人員等を手当てすることで、組織の一元化を図るとともに、平成29年度以降においても引き続き腰を据えた支援を行う体制を整える。また、引き続き被災事業者の自立支援を業務の中心としつつ、まち機能の回復・活性化等のより長期的な課題についても支援を行えるよう、機能の強化・充実を図る。

農業分野については、速やかに営農再開ができるように、福島相双復興官民合同チーム営農再開グループが市町村等を600回以上訪問し、集落座談会における営農再開支援策の説明、地域農業の将来像の策定、将来像の実現に向けた農業者の取組を支援している。

さらに、今年7月から、福島県・市町村・農林水産省が連携して、これまでに被災12市町村の500名を超える認定農業者を個別に訪問し、要望調査や支援策の説明を行う取組を行っている。

今後、営農再開を加速化するため、農業者への個別訪問活動を行う体制の強化を図る。

## (2) 事業・生業の再建・自立、生活の再構築のための取組の充実

国は、被災12市町村への新たな企業・人材の呼び込みや、事業再開や新規立地の動きとまち機能の回復・活性化との連携といった視点を踏まえつつ、事業・生業の再建・自立や生活の再構築に向けた支援を強化する。

### ① 事業・生業の再建・自立のための支援策の強化

避難指示解除に向けた動きが進む中、引き続き、設備投資への支援等を通じて、事業者の帰還・事業再開や自立を支援していく。また、被災地域において人手不足が深刻化している状況を踏まえ、引き続き国と地方自治体が連携して、人材確保に向けた対策を実施していく。さらに、帰還困難区域の事業者の方々に対しては、事業再開の後押しに向けて、直ちに故郷に帰還して事業を再開することが難しいという御事情に配慮した適切な措置を講じる。なお、事業再開に至らなかったの方々等に対して、福島相双復興官民合同チームによる個別訪問時に地域での交流機会の紹介やまちづくりに資する仕事の紹介を行うなど、帰還後のコミュニティ再生

や新しい生きがい創出に向けて、引き続き、地元のニーズに応じたきめ細かな対策を行う。

## ② 企業・人材の呼び込み等を通じた、まち機能の回復

住民の方々が帰還できる環境を早急に整えるべく、働く場所、買い物をする場所といった、まちとして備えるべき機能の創出に向けて、新規創業者や被災12市町村に新たに入ってくる事業者の呼び込みを後押しし、事業展開を支援する。

また、企業の事業再開や新規立地等に関して福島相双復興官民合同チームが蓄積してきた知見も活かしつつ、各市町村に対して、まちづくり計画の実現に向けた支援、まちづくり会社等の創設及び運営等への支援や、事業者の方々に支援策の活用を促すための支援などを行う。

## ③ 商工会・商工会議所等への支援

国は、引き続き、被災12市町村の商工会・商工会議所等の活動に対する支援を行うとともに、福島相双復興官民合同チームと商工会・商工会議所等の連携強化を通じた支援策の活用促進に向けて取り組んでいく。

## ④ 農林水産業再生のための支援策

国は、福島県の営農再開に向けて、引き続き、福島相双復興官民合同チームの営農再開グループに参加して、市町村における農業者の意向把握や地域農業の将来像の策定を支援する。また、その将来像の実現に向けて、除染の進捗状況に合わせた農業関連インフラの復旧、除染後の農地の保全管理、鳥獣害防止対策、放射性物質の吸収抑制対策、ため池等の放射性物質対策、農業用機械・施設のリース導入、新たな農業への転換等を支援する。

避難指示の解除や帰還困難区域における特定復興拠点の整備等の状況も踏まえながら、今年7月から実施してきた認定農業者への個別訪問活動のフォローアップと個別訪問する農業者の対象拡大で丁寧に課題を把握し、28年度補正予算で措置した個別農業者の農業用機械・施設、家畜の導入等に対する支援、農地の紹介等により支援の充実に努める。また、森林・林業の再生に向けて、「福

島の森林・林業の再生に向けた総合的な取組<sup>7</sup>に基づき、国は、県・市町村と連携しつつ、住民の理解を得ながら、生活環境の安全・安心の確保、里山の再生、奥山等の林業の再生に向けた取組や、調査研究等の将来に向けた取組、情報発信等の取組を着実に進めていく。特に、里山再生モデル事業については、地域の要望を踏まえて、里山再生を進めるための取組を総合的に推進し、その成果を的確な対策の実施に反映する。なお、同事業について、将来的には、特定復興拠点等整備の進捗等に応じて帰還困難区域で実施することも視野に入れて検討を進めていく。さらに、木材の需要拡大と安定供給の確保に取り組む。

漁業の本格的な操業再開に向けて、簡便・迅速な放射線量検査体制の確立等の支援を行う。また、水産加工品の新規開発や輸出促進等に向けた取組を加速する。

### (3) 風評被害対策等

「風評対策強化指針」<sup>8</sup>に基づく取組について、各種国際会議等の場を活用するなど、風評対策を強力に推進するとともに、より効果的な対策となるよう不断の見直しを行う。その際、国内外の幅広い者や子どもたちに向けて、廃炉・汚染水対策を含めた福島の実況や放射線リスクに関する正しい情報提供を積極的に展開するとともに、学校における放射線に関する教育の支援を進める。また、農林水産業における放射性物質対策の支援や諸外国・地域に対する国による働きかけなど、国外における輸入規制の緩和・撤廃に向けた取組を、関係省庁が連携して推進する。

特に、農林水産物等については、生産から流通・販売に至るまで風評の払拭に必要な支援をすることにより、安全性についての消費者の正しい理解を促進し、ブランド力を回復する。

具体的には、生産段階では、生産者の第三者認証GAP等の導入、有機農産物等の環境にやさしい農産物の生産拡大、水産エコラベルの取得、水産物の高鮮度化による付加価値向上などに必要

---

7 「福島の森林・林業の再生に向けた総合的な取組」(平成28年3月9日 復興庁・農林水産省・環境省)

8 「風評対策強化指針」(平成26年6月23日 復興庁)

な取組を支援する。また、農林水産物等の放射性物質の検査、米の全量全袋検査などの産地の自主検査と結果の公表を支援する。

流通・販売段階では、販路開拓等に必要なコンサルティングによる指導を支援する。また、量販店の販売コーナーの設置、ポイントキャンペーンの実施、商談会の開催等を支援する。

これらに加えて、流通段階の風評被害の実態と要因の調査と、その調査結果に基づく適切な措置を行うこととし、その旨を法的に位置付ける。また、国が県、農業関係団体等と、風評被害の実態や施策の効果を継続的に検証する体制を設ける。

#### (4) 農林業賠償等

農林業の営業損害・風評被害への賠償等については、本年9月の東京電力による素案の提示以降、地元農林業関係者が見直しの要望を行うとともに、本年11月には、与党での検討を経て、自由民主党東日本大震災復興加速化本部長からも、国及び東京電力に対して見直しの申入れ<sup>9</sup>が行われている。以上のような状況を踏まえ、損害がある限り賠償するという方針の下、農林業の風評被害が当面は継続する可能性が高いとの認識に基づき、引き続き適切な賠償を行うよう、国は東京電力に対して指導を行う。また、国による営農再開支援や風評払拭に向けた取組に対して、東京電力が適切に協力するよう指導を行う。

---

<sup>9</sup> 「福島第一原子力発電所事故からの農林業再生に係る申入れ」(平成28年11月30日自由民主党東日本大震災復興加速化本部長)

## 5. 廃炉・汚染水対策に万全を期す

福島第一原発の廃炉・汚染水対策の安全かつ着実な実施は、福島再生の大前提である。対策に一部の遅れや課題はあるものの、全体としては進捗してきているが、廃炉に向けた対応をより安定的で持続的に進める必要がある。

このため、引き続き、国は前面に立って、現場状況や研究開発成果等を踏まえ、中長期ロードマップ<sup>10</sup>に継続的な検証を加えつつ、必要な対応を安全かつ着実に進める。

### (1) 予防的・重層的な汚染水対策をはじめとするリスク低減

福島第一原発の廃止措置等に向けては、安全確保を大前提に、長期的にそれぞれのリスクが確実に下がるよう、優先順位を付けて、対応していく。

汚染水対策については、サブドレンの稼働開始や海側遮水壁の閉合完了、凍土壁の海側における凍結完了など、取組には一定の進展がみられる。引き続き、中長期ロードマップに基づき、予防的・重層的な対策に取り組んでいく。

特に、タンクに貯蔵している高性能多核種除去設備等による処理水の取扱いについては、安全性、技術の成立性、風評被害などの社会的な観点等も含めた総合的な検討を進める。

### (2) 中長期的な廃炉を支える環境整備・体制強化

国は、廃炉に向けて、工程を適切に管理し、技術的難易度が高く、国が前面に立つことが必要な研究開発を支援する。また、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構による櫛葉遠隔技術開発センター、廃炉国際共同研究センター国際共同研究棟及び大熊分析・研究センターの整備・運営や、廃炉を担う人材の育成を進める。

---

<sup>10</sup> 「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（平成 27 年 6 月 12 日改訂 廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議）

原子力損害賠償・廃炉等支援機構（以下「支援機構」）を中心に、国内外の叡智を結集し、実効性のある方針及び工程に関する技術的検討を加速化し、燃料デブリ取り出しに向けて、工法の実現性の評価及び戦略的な提案を行うとともに、今後必要となる研究開発が速やかに着手されるよう、ニーズ・シーズのマッチング等を積極的に実施する。

また、炉の設置者として、廃炉の実施責任を有する東京電力は、今後とも、これまでに現場での作業等を通じて蓄えてきた知見を活かしつつ、その責任をしっかりと果たし続けていく必要がある。同社に対しては、人為的なミスによる重要機能の停止を防止するなど、プラントの安全確保に万全を期すよう引き続き指導していくとともに、支援機構における技術的検討の内容や国内外の研究開発成果を速やかに現場作業へ適用し、廃炉を着実に進められるよう、エンジニアリング能力の高い人材の確保や、プロジェクトマネジメント機能の強化に向けて、現場を含む運営体制全体の見直しを求めていく。

こうした役割分担を踏まえつつ、関係する各主体の相互の連携を強化していく。

廃炉作業や汚染水対策を安全かつ速やかに進める観点から、また、国際原子力機関（IAEA）のIRRIS報告書等で明らかになった課題を解決するため、実効が上がる検査制度見直しを行い、それを実践できる原子力規制庁の体制を充実・強化させることが急務である。具体的には、事業者の安全確保への取組実績を把握し、適正な評価を行って、取組を強化すべき領域に集中的な監視ができる新しい制度を導入する。また、新規・中途採用等人材確保の機会拡大、より実践的な研修プログラムの整備や海外研修の実施といった人材育成施策の充実、適切な処遇等による有為な人材の確保等により、機動的で柔軟な対応を可能とし、実効的・効率的な規制組織体制とする。

### （３）徹底した情報公開を通じた社会の理解促進及び信頼関係強化

地元住民の方々はもとより、国内外の関係者に対し、廃炉・汚染水対策の進捗状況や放射線データ等について、引き続き、迅速かつ分かりやすい情報公開を図るとともに、双方向のコミュニケーションを強化し、信頼関係の強化につなげる。

## 6. 国と東京電力がそれぞれの担うべき役割を果たす

### ～賠償、除染、廃炉等に関する中長期的かつ安定的な対応～

被災者・被災企業への賠償、除染・中間貯蔵施設事業、廃炉等については、先の「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」（平成25年12月閣議決定）において、復興を円滑に進めていく観点から、国と東京電力の役割分担を明確化し、現在まで、着実に進められてきている。今般、被災者・被災企業への賠償、除染・中間貯蔵施設事業、廃炉等の事故に伴う費用の増加が見込まれるが、国と東京電力がそれぞれの担うべき役割を引き続き果たしていくことが必要である。

これにより、国民負担を最大限抑制しつつ、福島の再生と電力の安定供給を両立させる。

#### （1）基本的枠組み

先の閣議決定において整理した方針を、基本的に維持する。

すなわち、被災者・被災企業への賠償は、引き続き、東京電力の責任において適切に行う。また、除染特措法<sup>11</sup>に基づく除染・中間貯蔵施設事業の費用は、復興予算として計上した上で、事業実施後に、環境省等から東京電力に求償する<sup>12</sup>。

---

<sup>11</sup> 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成23年法律第110号）。以下同じ。

<sup>12</sup> 現時点において、これまでの実績や環境省の試算等によれば、交付国債の発行により対応すべき費用としては、被災者・被災企業への賠償費用は約7.9兆円程度、除染特措法に基づく除染（汚染廃棄物処理を含む。以下同じ。）の費用は約4.0兆円程度（原子力損害賠償補償契約に関する法律（昭和36年法律第148号）に基づき東京電力に支払われた補償金約0.2兆円による充当分を除いた額）、中間貯蔵施設（建設・管理運営等）の費用は約1.6兆円程度と見込まれる。これらを踏まえ、平成29年度予算において、支援機構に交付する交付国債の発行限度額（現行9兆円）を13.5兆円に引き上げる。

なお、上記の費用見込みは、上記の交付国債発行限度額の算定のためのものであり、被災者への賠償・除染・中間貯蔵施設事業の進捗等を踏まえ、適時に見直しを行う。

東京電力において必要となる資金繰りは、引き続き、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法（以下「機構法」）に基づき、支援機構への交付国債の交付・償還により支援することとし、平成 29 年度予算において、支援機構に交付する交付国債の発行限度額を引き上げる。

廃炉・汚染水対策については、原則として、東京電力グループ全体で総力を挙げて責任を果たしていくことが必要である。そのため、東京電力によるグループ全体での総力を挙げた合理化等で必要な資金を確保することとする。国は、必要な制度整備等を行うとともに、技術的難易度が高く、国が前面に立つ必要がある研究開発については、引き続き必要な支援を行う。

## （２）交付国債の償還費用の回収

交付国債の償還費用の元本分は、原子力事業者の負担金を主な原資として、支援機構の利益の国庫納付により回収される。

支援機構が保有する東京電力株式を中長期的に、東京電力の経営状況、市場動向等を総合的に勘案しつつ、売却し、それにより生じる利益の国庫納付により、除染費用相当分の回収を図る。売却益に余剰が生じた場合は、中間貯蔵施設費用相当分の回収に用いる。不足が生じた場合は、東京電力等が、除染費用の負担によって電力の安定供給に支障が生じることがないように、負担金の円滑な返済の在り方について検討する。

中間貯蔵施設費用相当分については、支援機構に対し、機構法第 68 条に基づく資金交付を行う<sup>13</sup>。このための財源は、エネルギー施策の中で追加的・安定的に確保し、復興財源や一般会計の財政収支には影響を与えない。

## （３）東京電力等による取組について

---

<sup>13</sup> 平成 29 年度のエネルギー対策特別会計電源開発促進勘定の歳出予算には 470 億円程度を計上し、その財源は、エネルギー関係の歳入歳出予算全体を編成する中で捻出する。交付期間は事業期間（30 年以内）終了後 5 年以内までとし、以後の年度においても同様の対応を行い、毎年度必要額を計上する。

東京電力は、過去と決別し、二度と失敗を繰り返さないという強固な決意の下、福島への責任を貫徹するため、必要な資金を捻出できる企業へと生まれ変わることが求められている。

東京電力は、これまでも他社との事業統合及びコスト削減に取り組んできているが、被災者・被災企業への賠償や除染・中間貯蔵施設事業、廃炉など事故に伴う資金需要が増大している一方で、構造的に生じている需要減少の中、電力自由化に伴う活発な競争に直面していることを鑑みると、東京電力の競争力確保は未だ途上である。

このため、東京電力は、卸電力市場への電源供出の拡大やより効率的な事業運営を可能とする電力販売契約（PPA）の見直しなどの電力システム改革の貫徹に向けた取組の趣旨を踏まえた取組を、引き続き積極的に推進するとともに、更なる抜本的な体制の見直し、あらゆる分野における他電力を超えた更なる合理化、原子力や送配電事業をはじめとした様々な事業における他社との再編・統合など、従来の発想にはない非連続な経営改革の断行が求められる。

これらの取組を成し遂げることにより、グループ内での最適な役割分担のもと、廃炉のための資金、賠償総額の増加に見合った水準の資金等を確保するとともに、株式価値の増大も通じて福島の復興への貢献と国民負担の抑制を実現する。

また、東京電力は、これまでも、国等による復興推進に向けた取組に呼応して、帰還に向けた家屋清掃や除染・中間貯蔵への協力等の取組を行ってきたところであるが、今後とも、事故の当事者としての責任に鑑み、復興のステージに応じた貢献を続けていくことが求められる。同社に対しては、従来の取組をより充実させるとともに、復興拠点等の整備やまちづくり会社による取組への人的貢献、福島相双復興官民合同チームによる営農再開や生きがい創出への支援等の取組への人的・資金的貢献を行うよう求めていく。

こうした東京電力による非連続な経営改革の取組については、東京電力自身が適切なベンチマークを活用して、その進捗状況を確認することとする。支援機構は政府と協議の上で経営改革の進捗について定期的に評価を行い、その結果を踏まえ、支援機構が

保有する東京電力株式の議決権や売却の在り方等についても検討を加える。

また、政府による取組の前提となる東京電力の改革は、前例のない取組であり、金融機関の一段の関与・協力が不可欠と考えられる。これにより、東京電力の改革が確実に実行に移されることが担保され、政府による取組とあいまって福島を再生を加速することにつながるものである。

#### (4) 国が行う新たな環境整備

国は、今後電力自由化が進展していくなかであっても、被災者・被災企業への賠償、インフラ整備・除染等の帰還に向けた環境整備、廃炉・汚染水対策等について、中長期的かつ安定的に実施していくことができるよう、東京電力の改革を前提としつつ、以下の環境を整備する。

被災者・被災企業への賠償については、電力自由化が進展する環境下における受益者間の公平性や競争中立性の確保を図りつつ、国民全体で福島を支える観点から、福島第一原発の事故前には確保されていなかった分の賠償の備え<sup>14</sup>についてのみ、広く需要家全体の負担とし、そのために必要な託送料金の見直し等の制度整備を行う。

廃炉・汚染水対策については、原則として、東京電力グループ全体で総力を挙げて責任を果たしていくことが必要である。廃炉の実施責任を有する東京電力が廃炉を確実に実施するため、必要な資金の捻出に支障を来たすことのないよう、規制料金下にある

---

<sup>14</sup> 福島第一原発の事故前には確保されていなかった分の賠償の備えは、送配電事業者等にとって外生的に生ずるものであり、その制度上の取扱については適切に整理する。

また、回収する金額の規模は、現在の一般負担金の水準をベースに、1kWあたりの単価を算定した上で、これを前提に、2010年度までの我が国の原子力発電所の毎年度の設備容量等を用いて算出した金額から、回収が始まる2020年前の2019年度末時点までに納付した又は納付することになると見込まれる一般負担金の合計額を控除した約2.4兆円とし、これを上限とする。

資金の回収に当たっては、適正な託送料金水準を維持していく観点から、年間約600億円程度を、2020年度以降、40年程度にわたって回収していくものとする。

送配電事業における合理化分についても確実に廃炉に要する資金に充てることを可能とすることとし、託送収支の事後評価における特例的な取扱い等を含んだ制度整備を行う。あわせて、支援機構に、廃炉に係る資金を管理する積立金制度を創設する。支援機構が、東京電力による廃炉の実施の管理・監督を行う主体として、

- ・ 廃炉に係る資金についての適切な管理
- ・ 適切な廃炉の実施体制の管理
- ・ 積立金制度に基づく着実な作業管理等

を行うことにより、今後、長期にわたる巨額の資金需要に対応できる体制を整備し、廃炉の実施をより確実なものとする。

## おわりに

本基本指針では、原子力災害からの福島復興・再生を一層加速していくため、これまでの取組の充実・深化を行った。また、帰還困難区域における復興事業について、施策を具体化するとともに、廃炉等に要する費用見通しの変化等を踏まえ、国と東京電力の役割分担を改めて明確化した。

本基本指針に基づき、国は、被災地の実態を十分に踏まえ、地元としっかりと対話しつつ、施策の具体化を進めていく。そして、いまだ避難生活が継続している住民の方々の生活の再建、被災者の方々の事業・生業の再建、地元自治体の自立・再生の道筋をこれまで以上に明確にしていく。

# 東電改革提言

平成28年12月20日  
東京電力改革・1F問題委員会

# 目次

はじめに	・・・ 2
1. 福島長期展望と電力市場の構造変化を見据えた持続可能な仕組みの構築 ～国の事故対応制度の整備、東京電力の抜本改革	・・・ 4
(1) 福島事業を長い目で展望した上での必要な資金規模	・・・ 4
① 廃炉、その進展	
② 賠償、避難指示解除と自立支援への局面に	
③ 除染・中間貯蔵、復興事業とともに	
(2) 新たな局面に対応するための東京電力と国の役割分担、 東電改革の必要性	・・・ 5
2. 電力市場を巡る環境変化	・・・ 7
(1) 国内電力市場の成熟と全面自由化の開始	・・・ 7
(2) 成長する世界市場を視野に入れた改革が必須	・・・ 7
(3) エネルギーの大きな潮流変化をとらえた長期的戦略の必要性	・・・ 8
3. 東電改革、2011年の緊急体制から本格的体制を築く ～課題解決に向けた共同事業体を設立、再編・統合を目指す	・・・ 9
(1) 経済事業	・・・ 9
～他電力と共同事業体を設け、再編・統合を目指しグローバル企業へ	
(2) 原子力事業	・・・ 10
～発災事業者としての自覚の下、地元本位と安全最優先で信頼回復を	
(3) 福島事業	・・・ 10
～まずは廃炉・賠償の貫徹、そして国際的なテクノロジー企業へ	
(4) 経済事業と福島事業とのブリッジ	・・・ 11
4. 実行体制を早期に確立、早期着手を	・・・ 12
(1) 東京電力は、次世代への早期権限移譲を実現	・・・ 12
(2) 国は、改革実行という視点で関与し、福島事業の安定と経済事業の 早期自立を促す	・・・ 12
(3) 東電委員会の今後の対応	・・・ 13
おわりに	・・・ 14
参考資料	・・・ 16

## はじめに

### 2011年、福島原発事故発生直後の対応

- ・ 2011年、東京電力は国の一時的支援を得て、福島への責任を果たすためにその存続が許された。
- ・ 当時も、東京電力を破たん処理すべしという議論もあったが、賠償や廃炉事業、そして電力の安定供給が損なわれることのないよう、あくまで福島の実責任は東京電力が負うことを基本とし、国は原子力損害賠償支援機構（現 原子力損害賠償・廃炉等支援機構。以下、「原賠機構」という。）を設立、東京電力に出資（1兆円）と賠償の一時的援助（5兆円）を行うこととした。
- ・ 国は、実施した一時的支援をある程度時間をかけて回収する中で、東京電力は廃炉や負担金の納付について、自らの経営改革で資金を捻出し、その責任を全うすることとなった。当時、東京電力は、経営陣を交代し、給与をカットし、不要な資産を売却するなどの事業変革を実行した。

### 2013年、福島原発の事故収束を進める中で国と東京電力の役割を再定義

- ・ 2013年の段階で、除染が本格化し、中間貯蔵事業も具体化、廃炉事業も抜本的な汚染水対策を講ずることとした。賠償・除染に関する原賠機構による一時的支援総額は5兆円から9兆円に拡大し、廃炉・汚染水対策に要する資金見込みも1兆円から2兆円にその規模が拡大した。
- ・ 国は、福島復興に国も前面に立つとの方針を掲げ、中間貯蔵施設や除染、廃炉に関連した予算を措置し、また、原賠機構が保有する東京電力株式の売却益は、除染に関する国からの一時的支援の回収に充当することを決定した。
- ・ これに呼応し、東京電力は、経営改革を加速、2014年1月にはホールディング制への移行を表明、同年10月には、燃料・火力事業の再編・統合について中部電力との協議を開始、2015年4月にはJERAが誕生し、2016年4月にホールディング制に移行した。

### そして今回、新たな局面に

- ・ そして今回、震災から6年が経過しようとする中、廃炉事業は、燃料デブリの取り出しという新工程を視野にいたした検討に移る。このためには、従来の2兆円とは別に、追加の資金を準備するステージが到来する。賠償や除染に関しては、営業損害や風評被害の継続、作業費用の増大などを背景に、確保すべき資金が増大している。
- ・ 2016年4月から全面自由化が始まる中で、東京電力は電力市場の構造的な変化に

直面しており、現状のままでは福島復興や事故収束への歩みが滞りかねない状況にある。

- こうした状況の中、本委員会は、福島の被災者の方々が安心し、国民が納得し、現場が気概を持って働けるような東電改革を具体化するよう、経済産業大臣から検討を依頼された。
- これを受け、本委員会は、本年10月から集中して検討し、東電改革の大きな方向に関して、その結果を以下の通りとりまとめたので、ここに報告する。

## 1. 福島長期展望と電力市場の構造変化を見据えた持続可能な仕組みの構築 ～国の事故対応制度の整備、東京電力の抜本改革

### (1) 福島事業を長い目で展望した上での必要な資金規模

#### ① 廃炉、その進展

- 東京電力福島第一原子力発電所（以下、「1F」という。）の廃炉に関しては、1Fの環境改善などの準備工程を終えて、燃料デブリ取り出しという未踏の工程に入る。現状、東京電力は、廃炉に要する資金として見込んだ2兆円を事故収束対応に充当しているが、有識者へのヒアリングにより得られた見解の一例に基づけば、燃料デブリ工程を実行する過程で、追加で最大6兆円程度の資金が必要であり、合計すれば最大8兆円程度の資金を要する状況となっている。【参考1】
- 廃炉に要する資金は、これまで通り、国民負担増や国から東京電力への出資を拡大することで対処するのではなく、東京電力が責任を持って対処する。東京電力は、30年程度を要する廃炉事業を自らの経営改革によりやり遂げるため、収益力を上げ、年間平均3000億円程度の資金を準備する。国は、事故炉廃炉事業を適正かつ着実に実施するための事故炉廃炉管理型積立金制度の創設等を行うとともに、規制分野である送配電事業の合理化分を優先的に充当する。
- なお、燃料デブリの取り出しは、新たな技術的チャレンジであり、東京電力は、原賠機構の監督・支援の下、世界の叡智を結集してイノベーションを進め、事業の効率化、そして工期の短縮を目指す。

#### ② 賠償、避難指示解除と自立支援への局面に

- 賠償に関しては、営業損害や風評被害が続く中で、現在の5.4兆円から約8兆円の支援枠が必要となっている。
- 賠償に要する資金は、これまで通り、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法（以下、「原賠機構法」という。）に基づき、東京電力と原子力事業者である大手電力会社が納付する負担金によって、ある程度の時間をかけて充当していく。東京電力は、30年程度を要する賠償を自らの経営改革によりやり遂げるため、収益力を上げ、年間平均2000億円程度の資金を準備する。
- ただし、今回、国は、国民全体で福島を支える、需要家間の公平性を確保するといった観点から、原発事故への対応に関する制度不備を反省しつつ、福島原発事故の前には確保されていなかった賠償の備え不足についてのみ、託送制度を活用して広く新電力の需要家も含めて負担を求めることとしている。国は、この託送制度を活用して回収する金額について、その上限を閣議決定で定め（2.4兆円。新電力のシェア10%を前提とすれば新電力負担の上限は総額で2400億円、年間で

60 億円、標準家庭で月額 18 円)、消費者への電気料金明細票等でこの額を明示し、かつ、消費者庁からの意見も聞き、独立した電力・ガス取引監視等委員会による第三者的チェックを受け、決定するとしている。また、送配電部門の合理化などにより総じて託送料金の値上げを回避し、加えて、大手電力会社から新電力への安価な電力を提供する仕組み（ベースロード電源市場）を整備し、新電力の競争力強化を支援するとしている。(新電力の販売電力量の 3 割について調達コストが kWh 当たり 1 円下がった場合、年間 250 億円程度削減のコスト削減効果)。

- ・ 本委員会は、賠償については、原賠機構法に基づいて原子力事業者による負担金で対応するということを基本としつつ、新電力及びその消費者に関しては、上限の設定、透明性の確保、新電力の競争力強化措置を講じることが、本委員会が提示する東電改革の全体に関する国民の納得感を得るためにも極めて重要であると考え。国が、わかりやすい説明を徹底し、新電力やその消費者に理解を求めていくことを、強く要請する。
- ・ なお、国は、避難指示が解除され復興が進展していく中で、福島相双復興官民合同チームの法定化などを始め、被災者や被災事業者の自立支援策を充実していくことで、対処していく。

### ③除染・中間貯蔵、復興事業とともに

- ・ 除染・中間貯蔵に関しては、現在 3.6 兆円の支援枠を見込んでいるが、事業に要する費用の上振れなどにより、約 6 兆円の支援枠が必要となっている。
- ・ 除染・中間貯蔵に要する資金に関しても、これまで通り、原賠機構が保有する東京電力株式の売却益の拡大や国の予算で対応する。
- ・ なお、除染や中間貯蔵の事業実施に当たっては、福島復興を加速する観点から、全体工程の効率化・加速化の取組に、国は協力して連絡調整等の態勢を整える。

## (2) 新たな局面に対応するための東京電力と国の役割分担、東電改革の必要性

- ・ 廃炉、賠償、除染・中間貯蔵等の福島原発事故に関連して確保すべき資金の総額は、約 22 兆円と見込まれる。
- ・ 今回を契機に、以下のように、国の事故対応制度と事故事業者の抜本的改革で対処するという原則を確立し、対処する。
- ・ 国の事故対応制度は、①一時的支援と改革実現のモニタリング、②福島復興加速化や賠償等の必要な事業の実施、③事故炉廃炉のための制度（管理型積立金制度及び送配電合理化分の事故炉廃炉への充当制度）の整備の 3 点となる。今回は、国民全体で福島を支える観点から、原発事故への対応に関する制度不備を反省しつつ、福

島原発事故の前には確保されていなかった賠償の備え不足についてのみ、広く需要家に負担を求めることとしたが、今後は、基本的にこの3点で対処する。【参考2】

- ・この事故対応制度の中で、事故事業者である東京電力が主たる対応を果たす原則は変わらず、総額約22兆円のうち、東京電力が捻出する資金は約16兆円と試算される。東京電力は、数十年単位で対処する賠償・廃炉については、その所要資金として年間5000億円規模の資金を確保し、除染に関しては、より長い時間軸の中で、企業価値向上による株式売却益4兆円相当を実現する経営改革を実現することが必須となる。【参考3】
- ・今後、東京電力は、賠償・廃炉に係る資金確保や経営改革による収益拡大に注力していく必要があり、緊張感を持ってこれらを実現していくべきであるが、その実現のためには円滑な資金調達などが求められることも想定される。かかる場合には、例えば関係金融機関が資金調達面で必要に応じて協力するなど、東京電力の各種のステークホルダーが何らかの形で支援に参画することも期待したい。
- ・また、今回の措置を消費者の視点で整理すれば、
  - 1) 1F廃炉は東京電力の改革努力で対応し、
  - 2) 賠償は、原発事故への対応に関する制度不備を反省しつつ、託送制度を活用した備え不足分の回収はするものの、託送料金の合理化等を同時に実施し、新電力への安価な電力提供を行う、
  - 3) 除染・中間貯蔵は、東京電力株式の売却益の拡大と国の予算措置によって対応する、

ことから、今回の措置により、総じて、電力料金は値上げとはならないようにする。また、本提言で提示する東電改革は、福島への責任を果たすために、今までにないコスト合理化や収益拡大を目指すものである。東京電力の試みが契機となり、これが電力産業全体に広がることで、さらに大きな消費者利益が実現する。東電改革の実現が福島の安定と国民利益の拡大を同時に達成する鍵となる。【参考4】

以下、こうした問題意識も踏まえて、電力市場の環境変化を明らかにし（「2. 電力市場を巡る環境変化」）、東電改革の内容を明示し（「3. 東電改革、2011年の緊急体制から本格的体制を築く」）、かつ、これを実行に移すための方策を提示する（「4. 実行体制を早期に確立、早期着手を」）。

## 2. 電力市場を巡る環境変化

### (1) 国内電力市場の成熟と全面自由化の開始

- ・ 福島事業の規模拡大の一方で、電力産業を取り巻く環境は大きく変化している。
- ・ 一つは電力自由化の進展である。電力自由化の下、異業種が参入し、競争も進む。電力技術の側面でも、発電技術の変化やデジタル化など、今まで以上のスピードで現状を破壊する可能性を秘めた動きが見え始めている。設備・研究開発・人材への投資を国内市場縮小下で実行しない限り、東京電力は競争力を維持できず収益力も減退、福島への責任を果たすことはできない。
- ・ 福島原発事故を契機に、原子力への安全要請は益々高まっている。他方で、原発依存度が低減する中で、コストを抑制しながらも、安全・防災投資や人材・技術を維持するためには、個社を超えた連携が不可欠となる。
- ・ 送配電事業も、国内需要が構造的に減少する中で、再生可能エネルギーの導入拡大や IT 技術革新の進展を背景として、ネットワーク投資を拡大せねばならない。需要減少下で、託送コストを抑えつつ、ネットワーク投資を拡充し、また、デジタル化対応をしていくには、やはり個社での対応のみでは展望は開けない。

### (2) 成長する世界市場を視野に入れた改革が必須

- ・ 海外に目を転じれば、世界のエネルギー需要や電力需要は着実に増加する。経済的で安全、高品質の電気を供給できる電力産業は、世界的にみれば成長産業である。例えば、欧州の電力会社は、自国マーケットを手堅く押さえ、スケールメリットを活かして新興国等、世界市場で収益を上げるというビジネスモデルを採用している。この結果、公益事業者であった電力会社も、グローバル・プレーヤーとして、競争力ある成長企業へと躍進している。**【参考5】**
- ・ 燃料・火力事業で先行して共同事業体を設立した JERA の完全統合は、必要不可欠である。これが実現すれば、世界最大級の LNG 調達会社・火力発電会社となる。海外市場での事業展開も十分可能なグローバル・プレーヤーになる可能性がある。
- ・ 送配電事業も原子力事業も、再編・統合を目指すことにより事業規模を拡大すれば、これを基礎に海外市場への展開が可能になる潜在力がある。
- ・ 東京電力は、成長する世界のエネルギー市場への展開を狙うことで、福島への責任を安定的、長期的に果たすことが可能になる。

### (3) エネルギーの大きな潮流変化をとらえた長期的戦略の必要性

- ・ 長期の時間軸に立てば、電力産業を取り囲むエネルギーの潮流は大きく変わる。
- ・ 2030年を見据えたエネルギー政策の基本方針であるエネルギー基本計画は、徹底した省エネルギーと再生可能エネルギーの最大限導入、火力発電の高効率化、安全性の確認された原子力発電所の再稼働を掲げているが、現状から見れば、大きなエネルギー構成の変革を要請していることにほかならない。
- ・ 2050年にまで視野を広げれば、世界が参加するパリ協定により、我が国は地球温暖化ガス 80%削減を目指し、多くの国も同様の抜本的な削減目標を掲げている。このことは、既存のエネルギー技術の改良ではなく、より安全な原子力技術を活用しながら、革新的な技術開発を実現できたエネルギー事業者が電力の安定を担っていくことを意味する。こうした大きな流れの中で、非連続な技術革新とこれを可能とする異業種との連携を、今から実行する企業に東京電力は変わらねばならない。

### 3. 東電改革、2011年の緊急体制から本格的体制を築く

～課題解決に向けた共同事業体を設立、再編・統合を目指す

#### (1) 経済事業

～他電力と共同事業体を設け、再編・統合を目指しグローバル企業へ

- ・ 国内市場が構造的に縮小する中で、ローカル市場を前提とした発送電一貫の今までの体制での対応には限界がある。先行する燃料・火力分野の共同事業体である JERA の事例に倣い、送配電事業・原子力事業についても、課題解決に向けた共同事業体を他の電力会社の信頼と協力を得て早期に設立し、再編・統合を目指す。再編・統合を目指す以上は、各事業の性格に応じて時間軸を設定し、ステップ・バイ・ステップで進める。
- ・ 東京電力の経済事業は、電力の低廉かつ安定的な供給を実現しつつ、世界市場を狙うグローバル企業を目指す。こうした試みは、電力産業が共通して抱える危機感を克服する上での先駆的な取組である。東京電力の取組が電力産業全体に広がれば、大きな国民利益につながる。
- ・ 経済事業の理念は、「世界市場で勝ち抜くことで、福島への責任を果たす」とする。

#### 【共同事業体を設けて解決すべき課題例】

- |       |  |
|-------|--|
| 燃料・火力 | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 共同調達による燃料価格の抑制</li><li>・ 価格変動の激しい資源の市場化への対応</li><li>・ 海外展開（上流権益獲得、発電ビジネスの拡大）</li><li>・ CO2 抑制技術の確立</li></ul>   |
| 小 売   | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 異業種連携による需要減少下での事業領域の拡大</li><li>・ 膨大な顧客データの活用</li><li>・ デジタル化に伴う新ビジネスの展開</li></ul>  |
| 送配電   | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 広域運用による調整力効率化</li><li>・ 連系線投資（再生可能エネルギーの導入拡大に対応した増強）</li><li>・ 国際連系線調査・検討</li><li>・ 経年設備の更新、保守高度化、設備スリム化との両立</li><li>・ 共同調達によるコスト効率化</li><li>・ 海外展開</li><li>・ 配電事業のデジタル化とビジネスモデルの転換（IoT や AI を使った分散型グリッド等）</li></ul> |
| 原子力   | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 人材や技術の維持</li><li>・ 安全投資や防災対応の共同化</li><li>・ 共同調達によるコスト効率化</li><li>・ 共同研究開発</li><li>・ 海外展開</li><li>・ 廃炉事業</li></ul>  |

## (2) 原子力事業

### ～発災事業者としての自覚の下、地元本位と安全最優先で信頼回復を

- ・ 原子力発電所の再稼働は、確実に収益の拡大をもたらし、福島事業の安定にも貢献する。
- ・ しかしながら、東京電力は原発事故を起こした発災事業者である。単に規制基準をクリアするだけでは国民からの理解は到底得られない。福島原発事故の検証に基づき、自主的なバックフィット（最新知見の取り入れ）に対する躊躇やメルトダウン隠蔽問題を生んだ過去の企業文化と決別し、現状に満足せず、外部からの意見に耳を傾け、安全性を絶えず問い続ける企業文化、責任感を確立する必要がある。
- ・ このため、先進的な他の電力会社の協力を躊躇なく要請し、海外の先進的原子力事業者のチェックも受け入れ、自社技術力の強化等により、安全性向上と効率化を実現する。地元との対話を重ね、地元本位・安全最優先の事業運営体制を確立する。地元本位確立のための行動計画を早急に地元へ提示し、真摯な対話を開始する。こうした過程で根本的な改革を実行、原子力発電所の再稼働を実現する。
- ・ また、東京電力の原子力事業も重要な経済事業であり、安全最優先での信頼回復を前提にすれば、電力コストの低減、エネルギー安全保障や地球温暖化対策の確保にも貢献する。原発依存度低減の中で、安全防災を支える技術と人材を確保し、継続的な安全投資を行いつつ、海外市場や廃炉ビジネスへの展開を図るためには個社での努力では限界がある。こうした共通課題の解決に向けて、他の原子力事業者との共同事業体を設け、再編・統合を目指す。これにより、企業価値向上に貢献する。
- ・ 東京電力の原子力事業と福島事業は多くの分野において技術・人材を共有する。新たな事業形態を実現していく中でも、人的一体性を確保することは重要である。
- ・ 原子力事業の理念は、「地元本位、安全最優先」とする。

## (3) 福島事業

### ～まずは廃炉・賠償の貫徹、そして国際的なテクノロジー企業へ

- ・ 東京電力存続の原点は福島事業にある。廃炉事業は、長期間、相当な規模の資金を投入して行う国家的事業であり、福島復興事業は、東京電力が国と共同で行うべき責任事業である。
- ・ 廃炉事業は、国と原賠機構が関与することで、東京電力が、無人ロボット開発技術等も含む幅広い技術について、グローバルレベルのエンジニアリング能力を強化し、事業を貫徹する。廃炉事業の過程で生まれる技術は、内外の廃炉事業を支える可能性がある。福島復興事業を展開する過程で、多様な産業や国際的なプロジェクトの誘致も進む。こうした環境の中で、福島事業は国際的なテクノロジー

企業（福島での国際コンソーシアム）を目指す。

- ・ 廃炉事業は、長期にわたり、かつ、東京電力の1Fに多様な主体（他の電力会社はもとより、メーカー、ゼネコン、エンジニアリング企業、さらには内外の研究機関）が参画・協力して実行する事業である。多様な主体が関わり、数多くの工程がある廃炉事業を実行する上で、リスクを下げ、リソースを最適化し、工程通りに仕事を仕上げていくことは容易ではない。リスク・リソース・時間の3つの要素を最適化する事業体制を、東京電力は原賠機構の監督と支援の下に築き上げる。その際、関係子会社や協力会社との関係を抜本的に見直し、現場技術者・管理者の訓練・育成を通じて、強い技術的基礎を確立する。
- ・ 福島事業の理念は、「福島事業が東京電力存続の原点、国と協力しながら世界最先端の技術を集積、福島への責任を果たす」とする。

#### （4）経済事業と福島事業とのブリッジ

- ・ 東京電力存続の原点である福島事業を支えるためには、まずは廃炉と賠償のため当面の資金を確保することが重要である。これは、主として送配電事業や原子力事業が担う。除染のための企業価値向上は、腰を据えてより長い時間軸の中で対応する。再編・統合が先行する燃料・火力事業、異業種連携に着手した小売事業が貢献する。加えて、送配電事業や原子力事業も、海外展開なども視野に入れ、将来的な企業価値向上に貢献する。【参考6】
- ・ JERAの先行例を参考に、共同事業体を設立する過程で、経済事業による福島事業への貢献ルール（資金面、人材面）を開発する。
- ・ 経済事業においては「稼ぐことが福島事業への貢献」、福島事業においては「福島事業が東京電力存続の原点」。この考え方をトップの姿勢で社内に徹底する。
- ・ なお、上記（3）の福島事業における国の参画と制度支援は、人材の士気、福島事業の安定性を生み、再編パートナーの安心にもつながる。

## 4. 実行体制を早期に確立、早期着手を

### (1) 東京電力は、次世代への早期権限移譲を実現【参考7】

- ・ 福島事業も、原子力事業も、経済事業も、かつてない大改革と言える。
- ・ 特に原子力事業、経済事業は、過去と決別した新たな発想が必要である。また、改革初期は相当なエネルギーを要し、改革が実現するまでには相当な時間を要する。このため、腰を据えてより長い時間軸の中で粘り強く取り組むことができる体制が必要であり、その担い手は次代を担う世代が中心となる。こうした世代に対する思い切った権限移譲を実現し、過去の発想としがらみにとらわれず、大胆に実行できる体制を早急に構築し、非連続の東電改革を早期に着手することを求める。
- ・ 特に経済事業を束ねるホールディングスや、新たな試みを行う原子力事業と送配電事業、改革着手済みの燃料・火力事業や小売事業については、これら事業の担い手として、次世代人材を思い切って登用すべきである。若手の採用や外部人材の招請を通じて、その刺激の中で、「福島事業が東京電力存続の原点、経済事業こそ福島への責任の基礎」という全く新しい東電文化を生むことが必要である。
- ・ 東京電力は、JERAの先行例を参考に、再編・統合を目指した共同事業体の提案を受け付ける公正なプロセスを開始する。このプロセスを通じて、東京電力が、他の電力会社から事業に対等に取り組むうるパートナーであるとの信頼を勝ち得るよう努力することで、東電改革を電力産業の構造変化につなげていく。
- ・ これらの改革を進めるため、本委員会は、東京電力において、指名委員会等設置会社のガバナンスの下、社外取締役を中心とした取締役会と執行陣が密接に連携して改革初動を全うすることを期待する。

### (2) 国は、改革実行という視点で関与し、福島事業の安定と経済事業の早期自立を促す

- ・ 国は、東京電力の筆頭株主であり、福島への責任を果たすための改革を後押しする立場にある。このため、東電改革の基本（経済事業はグローバル企業へ、原子力事業は地元本位と安全最優先の事業体へ、福島事業は国の協力を得て世界的なテクノロジー企業へ）を実行できる東京電力の経営体制を国は求めるべきである。国は、この視点に合致する限り、外部の人材が過半を占める指名委員会等設置会社の仕組みを最大限活用し、東京電力の意思決定を尊重する。
- ・ 国は、福島事業の安定と、経済事業の早期自立を求める。【参考8】
- ・ 国は、2016年度末に予定されている経営評価も経て、2019年度に国の関与の基本的な考え方についてレビューを行い、判断する。それまでに、経済事業、原子力事業、福島事業の各々の改革の進捗を確認しながら、自立の可能性を見極める。
- ・ また、東京電力による一連の改革の取組を確実なものとするため、東京電力が、

経営レベル、事業会社レベル、事業所レベルの各層において、ベンチマークを達成目標として設定し、厳格に進捗管理を行い、その評価結果を責任とリンクさせることを要請する。国は、その進捗を上記レビューにおいて確認する。【参考9】

### (3) 東電委員会の今後の対応

- ・ 本委員会は、本提言が、国が認定する東京電力の新・総合特別事業計画の改訂に反映され、東京電力の手で実行に移されるよう、国に要請する。
- ・ また、これから半年は改革初動の時期であり、今後の改革の成否を左右する。福島事業、経済事業、原子力事業とも、次世代を中核とした新たな改革実行の体制が立ち上がり、他の電力会社などと真剣な協議も始まる極めて重要な時期となる。
- ・ そこで、本委員会は、国から要請を受けて、新・総合特別事業計画の改訂内容と東電改革の実行体制が、この提言内容に沿ったものであるかどうかを確認する。

## おわりに

### (1) 東京電力に対する要請

- ・今回提示する東電改革は、経済産業大臣の要請に応じてとりまとめたが、その内容は、東京電力に対する要請にほかならない。
- ・先にも述べたとおり、東京電力は、福島への責任と、電力の低廉かつ安定的な供給を果たすために存続を許されている。この原点に今一度立ち帰り、福島を全うするために自ら何をなすべきか。他の電力会社や全国の消費者からの協力を得る中で、こうした協力に対してどう応えていくべきなのか。この問いかけに対して、東京電力が、自ら回答を見出し、主体的に行動する。重要なことは、ここにあると本委員会は考える。
- ・本委員会は、検討過程で、東京電力自身が改革への意思を表明し、その具体案を提示した点を評価する。提言内容を、東京電力自身の言葉で表明し、東京電力が一丸となって、福島のために、そして国民還元実現のために、早期に行動を起こすことを期待する。

### (2) 国に対する要請

- ・本委員会は、国に対して、福島への責任を果たすための改革を確実に実行に移すよう、東京電力に働きかけることを要請する。
- ・また、信頼回復の上での原子力発電所の再稼働が重要な課題であることに鑑み、国としても、国民理解の向上に向けて、主体的に取り組むことを求める。
- ・一方で、東電改革は、原発事故対応制度や安全確保体制の確立の一翼を担う。福島復興の基礎となる。国内から世界へと電力産業がその構造を大きく変えていくきっかけともなる。これが実現する過程で、国民利益の拡大も可能となる。
- ・したがって、本委員会は、改革提案を契機に、国が、東電改革を、事故対応制度の整備につなげ、福島復興につなげ、電力改革につなげ、国民利益につなげることも要請する。

### (3) 最前線を支える現場に対するメッセージ

- ・ 福島事業はテクノロジー企業へ。経済事業はグローバル企業へ。福島事業こそ東京電力存続の原点である。安定供給を支える現場の力と技術を結集して世界市場を切り開き、福島への責任を果たす。
- ・ これが東電改革を担う現場へのメッセージである。東電改革の実行は、現場の一人一人の行動と努力にかかっている。東京電力が、現場の一人一人の営みを積み重ねていけば、福島を責任を全うし、その中で、未来の電力産業の糧となる技術や人材が生まれてくる。
- ・ 責任を自覚し行動する先に、未来が見えてくる。東京電力を支える現場の一人一人が気概を持って挑戦・行動することを期待する。

### (4) 福島に対するメッセージ

- ・ 今回提示する東電改革は、福島という原点に立ち返り、国と東京電力は何をなすべきかについて、議論をとりまとめたものである。
- ・ 経済事業は他の電力会社や異業種と共同して収益力を上げ、これをもって福島への責任を果たす。福島事業は、国と協力して技術と人材を維持・拡大、開発しながら、廃炉と復興事業を成し遂げていく。福島事業には国は関与を続け、経済事業は早期自立を促す。
- ・ 本委員会は、この東電改革が、福島復興の礎にもつながるものと考え。本提言では、2019年に東電改革を、福島事業の進捗という視点からもレビューするよう国に求めている。これにより、福島の方々の安心につながっていくことを期待する。

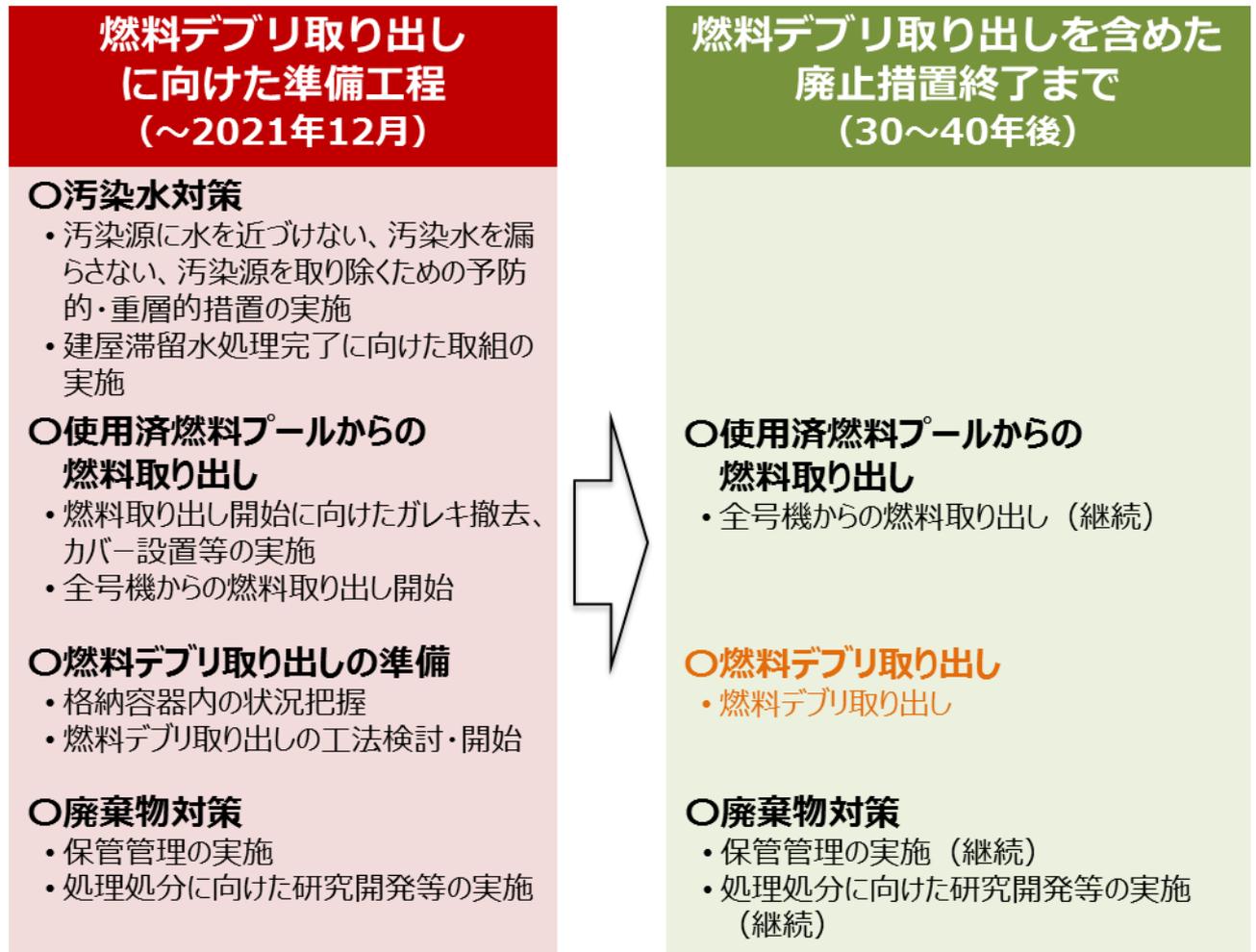
### (5) 国民に対するメッセージ

- ・ 福島への責任を果たすために東京電力は何をなすべきか。国からの支援を受けて存続している以上、東京電力はどのように国民への還元を実現していくのか。この問いかけに対する回答が、今回提示する東電改革である。
- ・ 福島への責任、そして国民還元の双方を目指すものであるだけに、改革の内容は、今までにないコスト改革や世界市場開拓をも視野に入れている。その実現に当たっては、東京電力自身の自己改革はもとより、他の電力会社やメーカー、国との協力が不可欠となる。このため、東電改革は、我が国にとって意義のある新しい電力産業全体の改革を呼ぶきっかけとなるものである。これにより、東京電力の管内を超えて、広く国民への還元につながると本委員会は考える。
- ・ 改めて、東京電力の改革が、福島復興の基礎となり、国民にとって意義のある新しい電力産業を築いていく礎になることを本委員会は期待する。

## 参考資料

- 【参考 1】 廃炉に向けた行程
- 【参考 2】 東京電力と国の役割
- 【参考 3】 確保すべき資金の全体像
- 【参考 4】 消費者の視点から見た全体像
- 【参考 5】 世界と日本の電力市場
- 【参考 6】 東京電力の改革ステップと収益拡大目標
- 【参考 7】 トップ及び次世代を担うリーダーに必要な資質
- 【参考 8】 国の関与のあり方
- 【参考 9】 責任とリンクしたベンチマーク（BM）

## 【参考1】 廃炉に向けた行程



現状、東京電力は、廃炉に要する資金として見込んだ**2兆円**を事故収束対応に充当している。

+

有識者へのヒアリング結果によれば、燃料デブリの取り出し工程を実行する過程で、追加で最大**6兆円**程度の資金が必要。

有識者ヒアリング結果報告  
 (福島第一原子力発電所 1～3 号基のデブリ取出し)

2016 年 12 月 9 日  
 原子力損害賠償・廃炉等支援機構

## 1. 本資料の位置づけ

本資料は、過去に前例の無い事象であるため、福島第一原子力発電所 1～3 号基のデブリ取出しに要する資金に係る試算は困難である中、東電委員会の議論における参考に資するため、過去の原子力事故炉の廃止措置に知見や経験を有する者からヒアリングにより得られた、当該事故の実績と、実績との異同に基づく見解の一例を紹介するものである。この点、試算の方法については、取出し手法から作業工程をブレイクダウンし、支出を積算する方法が考えられるが、少なくとも工法確立が未了である現状において当該ボトムアップアプローチは取り得ないことを付言する。したがって、本資料において紹介している考え方及び定量情報については、機構の責任において評価したものではない点に留意されたい。

【参考】有識者のうち、ヒアリングに応じ見解を示された方々

- 英国: フィル・ハリントン(セラフィールド・カンパニー政策責任者)
- フランス: クリストフ・ベアール(コンサルタント: 前 CEA 原子力開発局長)
- 米国: レイク・バレット(コンサルタント: TMI-2 時の経験者)
- 日本: 戒能一成(経済産業研究所研究員・東京大学講師: 機構設立に際しての賠償費用の試算担当者)

## 2. 有識者から得られた見解の紹介

ヒアリングに応じ見解を示した有識者によれば、Three Mile Island 2 号機(以下「TMI-2」という。)を前例として推測するのが一案である一方、取得できる情報は十分とは言えず、不確実な仮定を複数設定せざるを得ないことから、合理性を確保することは極めて難しい旨が示されている。また、廃炉作業のうち、廃棄物の処理処分等は時間政策的な不確実性が大きく、また、国際的にも参考にできる前例に乏しいため、デブリ取出し作業に範囲を絞ることも示されている。

以上を前提として、当該有識者が示した過去の原子力事故の実績及び当該実績から必要資金を推測した内容は下記のとおり。

### 《有識者ヒアリング詳細》

○TMI-2 は 1979 年 3 月 28 日に事故が起き、1985 年 10 月からデブリ取出しを開始し、1989 年 12 月に約 1%を残して終了(取出し量約 136 トン)。これと並行して、TMI から INL へのデブリの輸送は 1986 年 6 月に始まり 1990 年 5 月に終了。1993 年 12 月より燃料搬出後の監視貯蔵。

○TMI-2 におけるデブリの取出しから輸送までの直接費用は 9.73 億ドル(EPRI レポート“The Cleanup of Three Mile Island Unit 2”1990 年 9 月)。

○福島第一原子力発電所 1～3 号基と TMI-2 を比較すると、デブリ取出しについて、以下の相違点がある。

- ・ 1 基当たりの取出し量が最大 2 倍程度(1F 約 290トン、TMI-2 約 136トン)
- ・ デブリの位置が炉内全体に分散
- ・ 放射線量が高く大規模な遠隔作業に依存
- ・ 格納容器の閉じ込め機能に損傷があるため附属的な系統設備が不可欠
- ・ 取出すべき基数が 3 倍

○福島第一原子力発電所 1～3 号基のデブリ取出しに向けて確保すべき資金について、TMI-2 の事例を参考に、上記の相違点を踏まえつつ最大値を推測すると概ね 25～30 倍程度となり、これに物価上昇率を考慮すると約 50～60 倍程度となる。

○上記の倍数が確保すべき資金に比例すると仮定し、機械的に実績値に乗じる形で計算すれば、確保すべき資金の最大値は

9.73 億ドル×100 円/ドル×約 50～60 倍程度＝最大約 6 兆円程度

と計算される。

以上

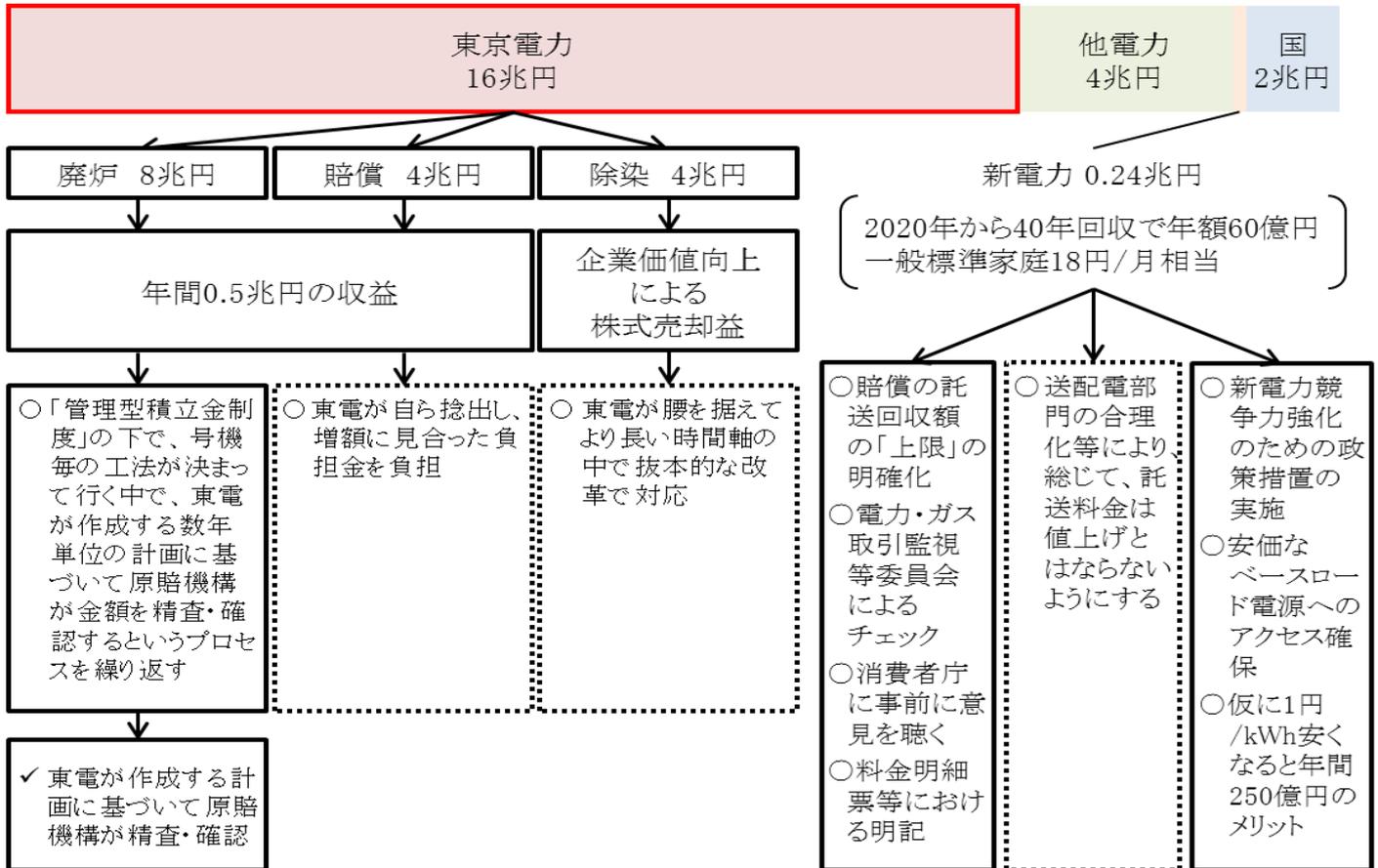
## 【参考2】東京電力と国の役割<sup>a</sup>

- ①国は事故事業者に一時的支援、時間を与え、非連続の経営改革で責任遂行を促す
  - ・国は事故事業者を一時的に支援（原賠機構による出資と資金繰り支援）。時間的猶予を与え、持続可能で非連続な経営改革を要請、被災地への責任貫徹を実現する。
- ②事故事業者は、非連続な経営改革を実行、責任を果たす
  - ・事故事業者は、被災地への責任貫徹の基礎であるという認識の下、非連続の経営改革を行う。廃炉と賠償は毎年の収益から、また、除染は企業価値の向上を通じて対応する。
- ③国も被災地復興で前面に立つ
  - ・事故事業者責任を原則としつつも、国は被災地復興に向けて前面に立つ。被災地復興、電源立地支援、技術的難易度の高い研究開発支援など、国としてなすべき事業を実施する。
- ④事故炉廃炉事業を適正かつ着実に実施するための事故炉廃炉管理型積立金制度の創設等を行う
  - ・事故炉廃炉に関する資金を確保し、事故炉廃炉事業を適正かつ着実に実施するため、管理型積立金制度の創設等を行う。
- ⑤事故炉廃炉のため事故事業者の燃料・火力・小売分野の合理化分に加えて、規制分野である送配電事業の合理化分を優先的に充当する
  - ・事故炉廃炉事業の適正かつ着実な実施のため、事故事業者の送配電事業合理化分を事故炉廃炉事業に優先的に充当する仕組みを設ける。
- ⑥賠償制度が不備な中で福島原発事故が発生したことに鑑み、積立不足分を全需要家から公平回収する仕組みを整備する
  - ・賠償に係る資金は、事故事業者と原子力事業者の負担金から充当されるという原則は変えない。ただし、原賠機構法に基づく賠償制度は2011年に原賠機構法で追加措置。原発事故への対応に関しては準備不足。この制度不備を反省しつつ、電力の全需要家から公平回収する仕組みを整備する。
  - ・その際、①上限を福島復興指針（閣議決定）で明確に定め、②消費者の負担増につながらないよう、送配電部門の合理化などにより、総じて託送料金の値上げにならない形とし、③消費者庁からの意見も聞き、独立した取引監視委員会による第三者的チェックを受け、④毎月消費者に届けられる料金明細票に明記する。
  - ・また、トータルにみて新電力により大きなメリットが生じるよう、新電力の競争力の向上に向け、ゼロエミッション市場や既存の電力会社が持つ安価なベース電源を新電力とも共有できるような制度的措置を講じる。

<sup>a</sup> ④、⑤、⑥の措置については、電力システム改革貫徹のための政策小委員会の中間取りまとめを踏まえて記載。

### 【参考3】確保すべき資金の全体像

	現在	今後	東京電力	他電力	新電力	国
廃炉	2兆円→(燃料デブリの取出)	8兆円 <sup>b</sup>	8兆円 <sup>c</sup>			<sup>d</sup>
賠償	5兆円→(風評と営農賠償等)	8兆円 <sup>ef</sup>	4兆円	4兆円	0.24兆円 <sup>g</sup>	
除染	4兆円→(工事費などの増加)	6兆円 <sup>d</sup>	4兆円 <sup>h</sup>			+ 2兆円 <sup>i</sup>
総額	11兆円	22兆円 <sup>bj</sup>	16兆円 <sup>k</sup>	4兆円	0.24兆円	+ 2兆円



※上記の各数値は、規模感を把握する観点から基本的に小数点以下は四捨五入

<sup>b</sup> 第6回東京電力改革1F問題委員会(2016年12月9日)配布資料「有識者ヒアリング結果報告」(以下、「有識者ヒアリング結果報告」という。)から引用。経済産業省として評価したものではないことに留意。  
<sup>c</sup> 管理型積立金制度及び送配電事業合理化分を事故廃炉事業に優先的に充当する措置を講ずる。  
<sup>d</sup> 別途、廃炉の研究開発に、平成28年度補正予算までの累計0.2兆円がある。  
<sup>e</sup> 今後必要となる資金の見込みとして算出されたもの。これは交付国債発行限度額の算定のためのものであり、東京電力の資金繰りを支援するため、交付国債の発行限度額を9兆円から13.5兆円に引き上げる(「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」(平成28年12月20日閣議決定))。  
<sup>f</sup> 原賠機構法による負担金は、各事業者が事故への備えとして納付しているものであるが、現状では、福島原発事故の賠償に係る資金に充てられている。これを前提とした上で、上記の金額は、2015年度と同条件で負担金が設定されると仮定した試算値であり、毎年度の負担金は原賠機構において原賠機構法に基づき決定される。  
<sup>g</sup> 託送で回収する総額は、原賠機構法施行の前年度(2010年度)までのものについて算定し、回収が始まる2020年前の2019年度末時点までに納付することが見込まれる一般負担金を控除した約2.4兆円。その上で新電力のシェア10%と想定して試算した額。2020年から40年回収とすれば、年額60億円(託送料金0.07円/kWh相当=一般標準家庭で18円/月)。ただし、託送回収総額が今度上がることはないよう、上限が2.4兆円であることを、「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」(平成28年12月20日閣議決定)に明記。また、送配電部門の合理化等により、総じて「託送料金値上げ」にならない形とする。  
<sup>h</sup> 株式売却益を想定。不足が生じた場合には、負担金の円滑な返済の在り方について検討する。  
<sup>i</sup> 中間貯蔵施設費用にあてるため、エネルギー特別会計から470億円程度を35年以内に支出する(「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」(平成28年12月20日閣議決定))。帰還困難区域における復興拠点の整備に関する予算は含まれない。当該予算は、国の負担において行い、東京電力には求償しない(「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」(平成28年12月20日閣議決定))。  
<sup>j</sup> 「有識者ヒアリング結果報告」における燃料デブリ等の取り出し以降に生じる廃棄物の処分、中間貯蔵後の除去土壌等の最終処分等に要する資金は含まれない。  
<sup>k</sup> 別途、東電の自己資金で除染を実施する0.2兆円分(原賠補償法に基づく補償金相当)がある。

## 【参考4】消費者の視点から見た全体像

1F廃炉・汚染水	賠償	除染・中間貯蔵
<p><b>8兆円</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○東電グループを上げて資金を捻出。送配電部門の合理化努力分を優先的に支弁可能に。</li><li>○今回の措置に伴う新たな料金負担は生じない。</li></ul>	<p><b>8兆円</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○賠償への準備不足分（約2.4兆円）については、制度不備を反省しつつ、全需要家に公平な負担を求めるが（新電力分 年額60億円、18円/月相当）、送配電部門の合理化等により、料金値上げを回避する。</li><li>○加えて、原子力の費用の一部を新電力のユーザーも負担することに鑑み、新電力の需要の約3割のアクセスを目安として、安価な電気を市場に供出する仕組みを設け、新電力の調達コストを低減（電源調達コストが1円下がった場合、年間250億円のコスト低減効果）し、競争を通じて料金の値下げを促す。</li></ul>	<p><b>6兆円</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○除染は、東電改革による企業価値向上等による株式売却益を充当。</li><li>○中間貯蔵は、歳出の見直しを行った上で、エネルギー特会による財政措置を講じる。</li></ul> <p>(注) 帰還困難区域における復興拠点の整備に関する予算は含まれない。当該予算は、国の負担において行い、東京電力には求償しない（「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」（平成28年12月20日閣議決定））。</p>

### 東電改革の伝播

今までにないコスト合理化や収益拡大を目指す東電改革



電力産業全体への広がり



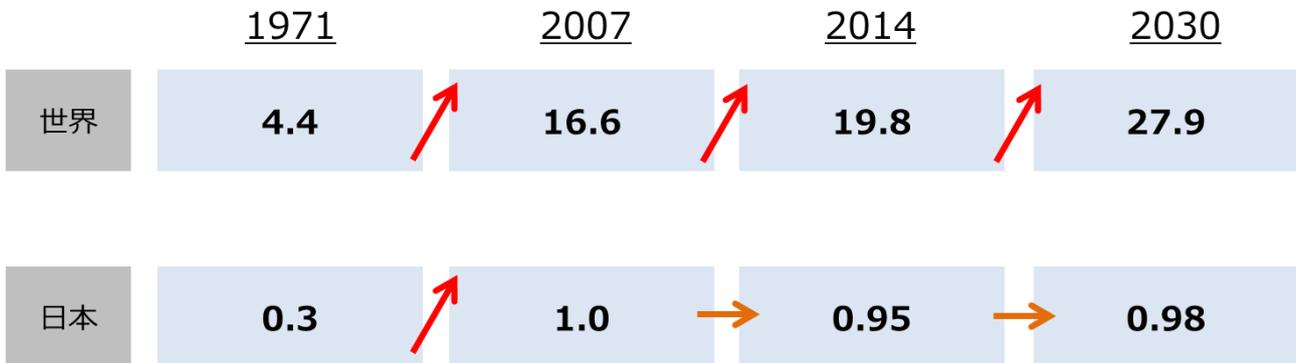
消費者利益の実現

※上記の各数値は、規模感を把握する観点から基本的に小数点以下は四捨五入

## 【参考5】世界と日本の電力市場

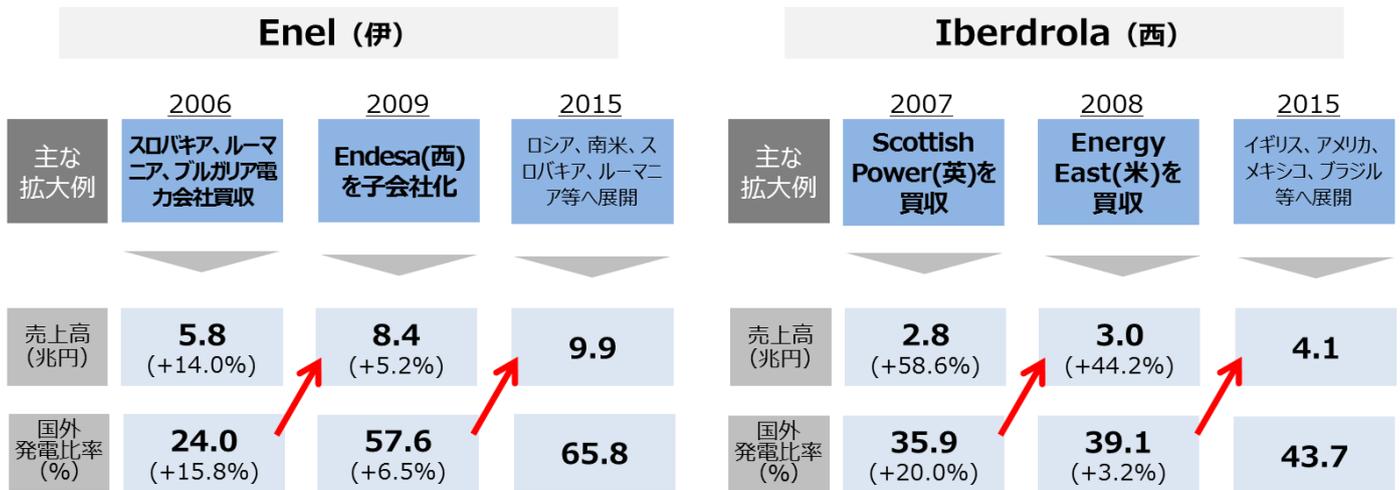
### ①世界・日本における電力消費量の推移と予測

(単位) 兆kWh



出所：IEA Headline Energy Data, World Energy Outlook 2016 (New Policies Scenario) を元に資源エネルギー庁作成。

### ②海外主要電力会社の事業拡大例



※ ( ) 内は対前年で比べた伸び率。また、為替レートは各年12月初日の終値 (1€=134.05円 (2015)、134.29 (2009)、117.69 (2008)、161.99 (2007)、153.62 (2006)) を用いている。

(出所) 各社のアニュアルレポート等より資源エネルギー庁作成。

## 【参考6】東京電力の改革ステップと収益拡大目標

① 毎年の収入の中から確保するもの 廃炉 0.3 兆円/年 + 賠償 0.2 兆円/年<sup>1</sup>

② 企業価値向上により確保するもの 1 兆円の株式から 4 兆円の売却益

### ③ 東電改革の効果

1) 現状 年間 0.4 兆円<sup>m</sup>の収益水準

2) 第一段階 単独コスト合理化 (送配電コスト改革をはじめ、累積 1 兆円超の更なるコスト削減)

- ・ 欧米トップを目指した送配電コスト改革 → 年間 0.15 兆円<sup>n</sup>の効果 (東京電力の託送原価 (4.55 円<sup>o</sup>) を欧米トップ並み (4 円程度<sup>p</sup>) に)
- ・ 調達構造改革や発電設備の定期検査期間の短縮等、更なるコスト削減  
→ 廃炉・賠償のための年間目標 0.5 兆円の達成

3) 第二段階 信頼回復の上での柏崎刈羽原発再稼働

- ・ 信頼を回復 → 2 基再稼働で年間 0.1 兆円の効果  
→ 廃炉・賠償のための対応を確実なものにする

4) 第三段階 送配電と原子力で他社と共同事業体設立

- ・ 燃料・火力事業は中部電力と共同発電会社 (JERA) を設立済み  
= 国内事業の完全統合へ  
→ 最経済運用の高度化による燃料費の削減  
→ 共同調達など発電所運営コストの削減  
→ 両社のノウハウを融合して事業領域の拡大
- ・ 送配電事業の共同事業体を早期に設立、再編・統合を目指し、事業基盤の強化やグローバル競争力の強化、全国統合的な送配電ネットワークを構築  
= 共同調達、火力調整電源の共同運用、連系線の共同投資、デジタル化対応、海外展開  
= 全国送配電ネットワークの統合的運用 (広域送電系統)  
→ 広域での予備力共有によるコスト削減  
→ メリットオーダーによる燃料費の削減  
= 全国送配電ネットワークの統合的な設備計画・設備投資  
→ 過剰設備合理化 (増強回避、スリム化)  
= 事業基盤強化とグローバル事業への展開  
→ 事業領域の拡大による収益の向上
- ・ 原子力事業の共同事業体を早期に設立、再編・統合を目指す  
= 共同調達、安全防災の共同投資、廃炉の事業化、海外展開  
= 中期的取組  
・ 原子力人材の確保と育成、安全性・経済性に優れた軽水炉の実現  
= 長期的取組  
・ 海外市場に積極的に進出、国際市場でのステータスを獲得  
→ 除染のための株式売却益 4 兆円を腰を据えてより長い時間軸の中で実現

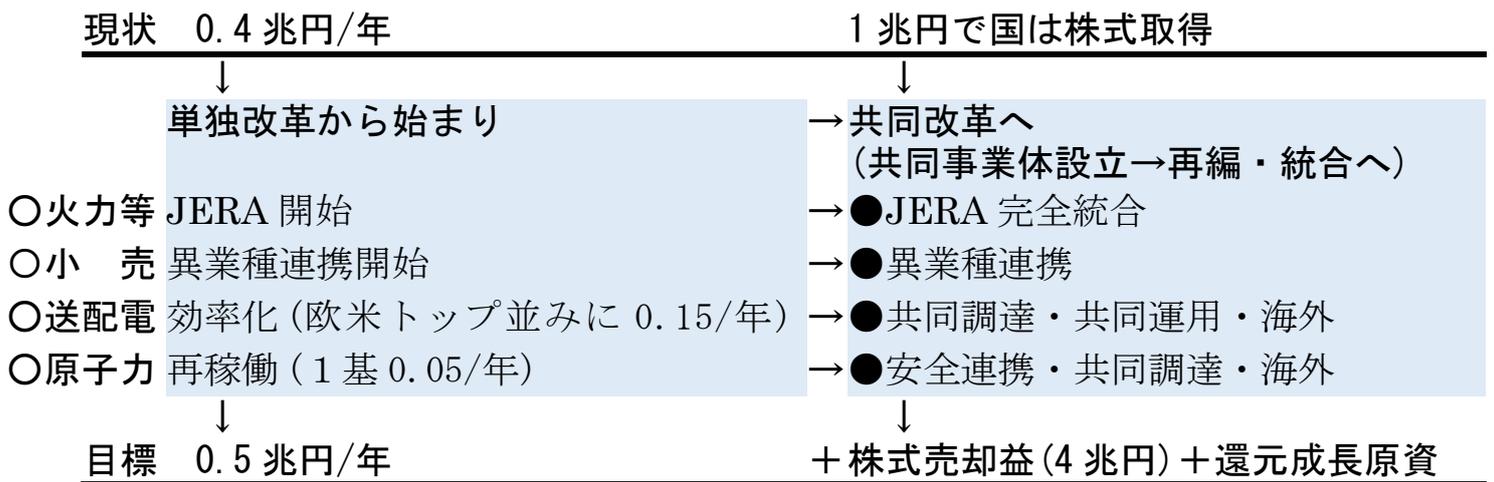
<sup>1</sup> 廃炉：0.3 兆円/年 ≒ 8 兆円/30 年程度、賠償：0.2 兆円/年 ≒ 4 兆円/30 年程度

<sup>m</sup> 燃料費調整制度の期ズレによる 0.11 兆円を含む。

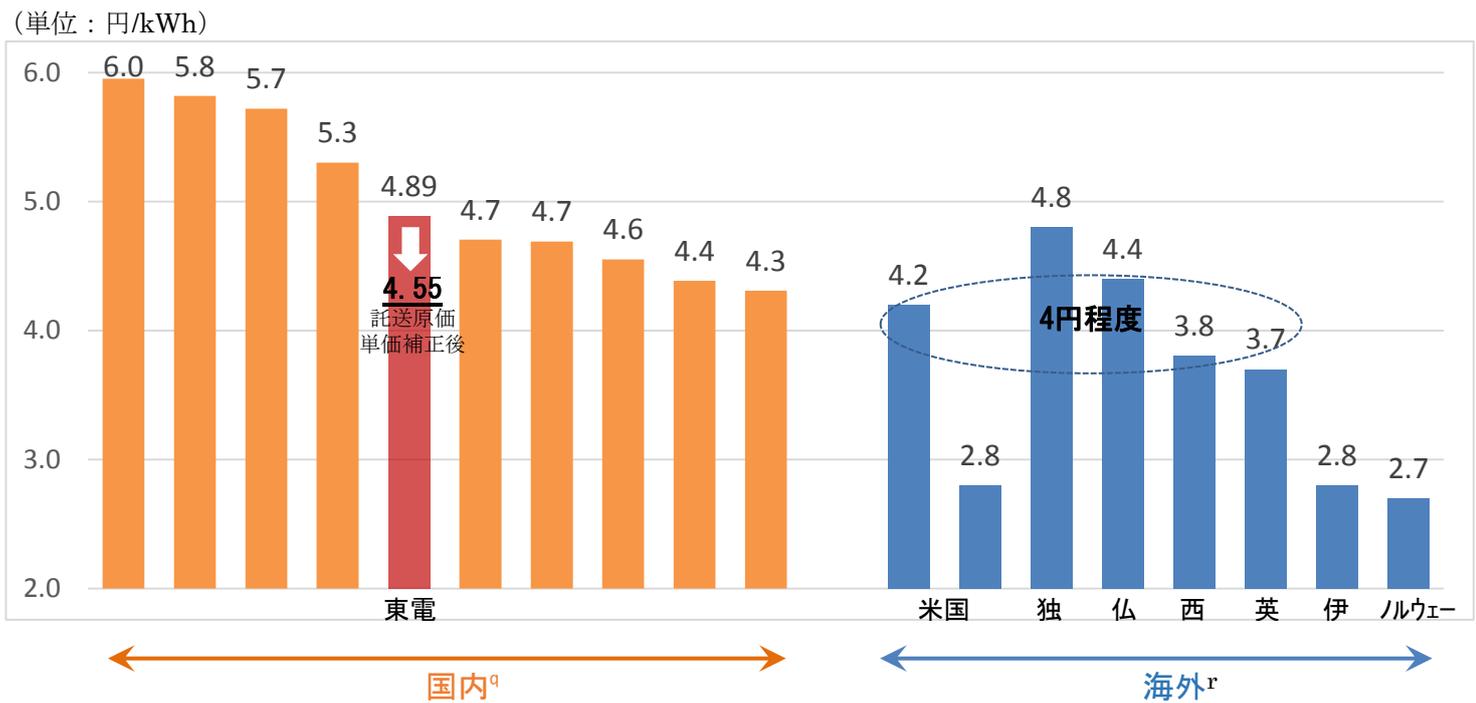
<sup>n</sup> 託送原価を 4.55 円から 4.0 円に低下させた場合のコスト削減額。但し、前提となるエリア需要は 2013 年度値。

<sup>o</sup> 2015 年度送配電部門営業費用実績を託送原価ベースに補正した単価 (2013 年度エリア需要ベース)。

<sup>p</sup> 欧米主要国の託送原価単価水準 (2011 年三菱総研調査：2009 年度)。



### 送配電コストの比較



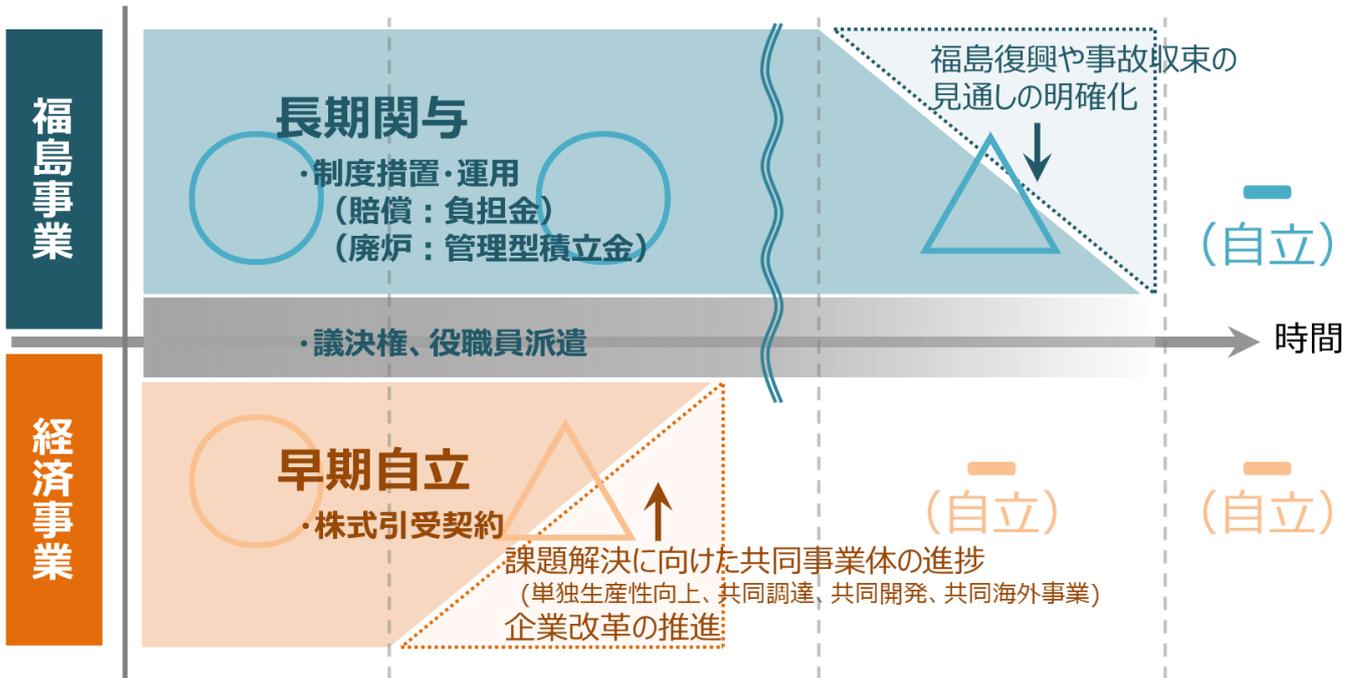
<sup>a</sup> 国内各社は 2015 年度の送配電部門の営業費用単価。電源開発促進税、原子力バックエンド費用を除いたものをエリア需要で除したもの。東京電力については、2013 年度エリア需要ベースで、託送原価単価に補正。

<sup>r</sup> 海外は 2009 年の託送原価単価水準。三菱総合研究所調査(2011 年)による。

## 【参考7】 トップ及び次世代を担うリーダーに必要な資質

- ・ 福島への責任貫徹を使命として存続する企業であるという自覚の下、「社会信頼の回復」をリードする。その際、事故事業者として、自主的にバックフィットができなかった過去、メルトダウン隠蔽問題を起こした過去と向き合い、先進的な取組の実績がある他社から謙虚に学び、地元本位で安全第一の企業文化と事業体制の実現とグローバルトップの安全防災対応力を実現しようとする強い意志を持つ。
- ・ 現状放置の危機感と将来への可能性の双方を社員に訴え、非連続の改革に向け社内の力を引き出していく。
- ・ 競争の中で稼ぐことが福島事業への貢献、福島事業が東京電力存続の原点。この双方の強い意志を持ち、社内を束ねていく。
- ・ 新たな企業文化を築くため、過去の行動様式や慣行といったいわゆるしがらみを断ち切る強い意思も持ち、行動する。
- ・ 共同事業体の形成については、分野毎（送配電、原子力、小売）に次世代リーダーを選抜し、権限を明確に委譲する。

## 【参考8】国の関与のあり方



### <具体的な国の関与のポイント>

#### I. 福島事業

##### 1. 着実な廃止措置（廃炉事業）

- ①実施状況の管理
  - 中長期ロードマップに基づく進捗管理
- ②技術力向上に向けた支援
  - 技術的助言をするための専門家集団の結集
  - 国内外の叡智の結集
  - 技術的難易度の高い研究開発への財政支援
  - 研究開発拠点の整備
- ③安定的な事業実施に必要な制度の整備
  - 廃炉に係る適切な資金や実施体制、作業工程の管理に資する「管理型積立金制度」の整備
  - 廃炉資金の確保に資する送配電合理化の事故炉廃炉への充当制度の整備
- ④地元や国民の不安払拭に向けたコミュニケーション

##### 2. 賠償の迅速かつ着実な実施

- ①実施状況の管理
  - 被害者対応の状況等の確認・指導
  - 支払方針等の確認・指導
  - 支払状況のモニタリング
- ②賠償に必要な一時的な資金援助
- ③円滑な費用回収に必要な制度の整備
  - 負担金制度の運用

##### 3. その他福島復興事業

- ① 福島相双復興官民合同チームによる取組
- ② 関連産業や国際的なプロジェクトの誘致等に向けた環境づくり
- ③ 研究施設等、基盤整備

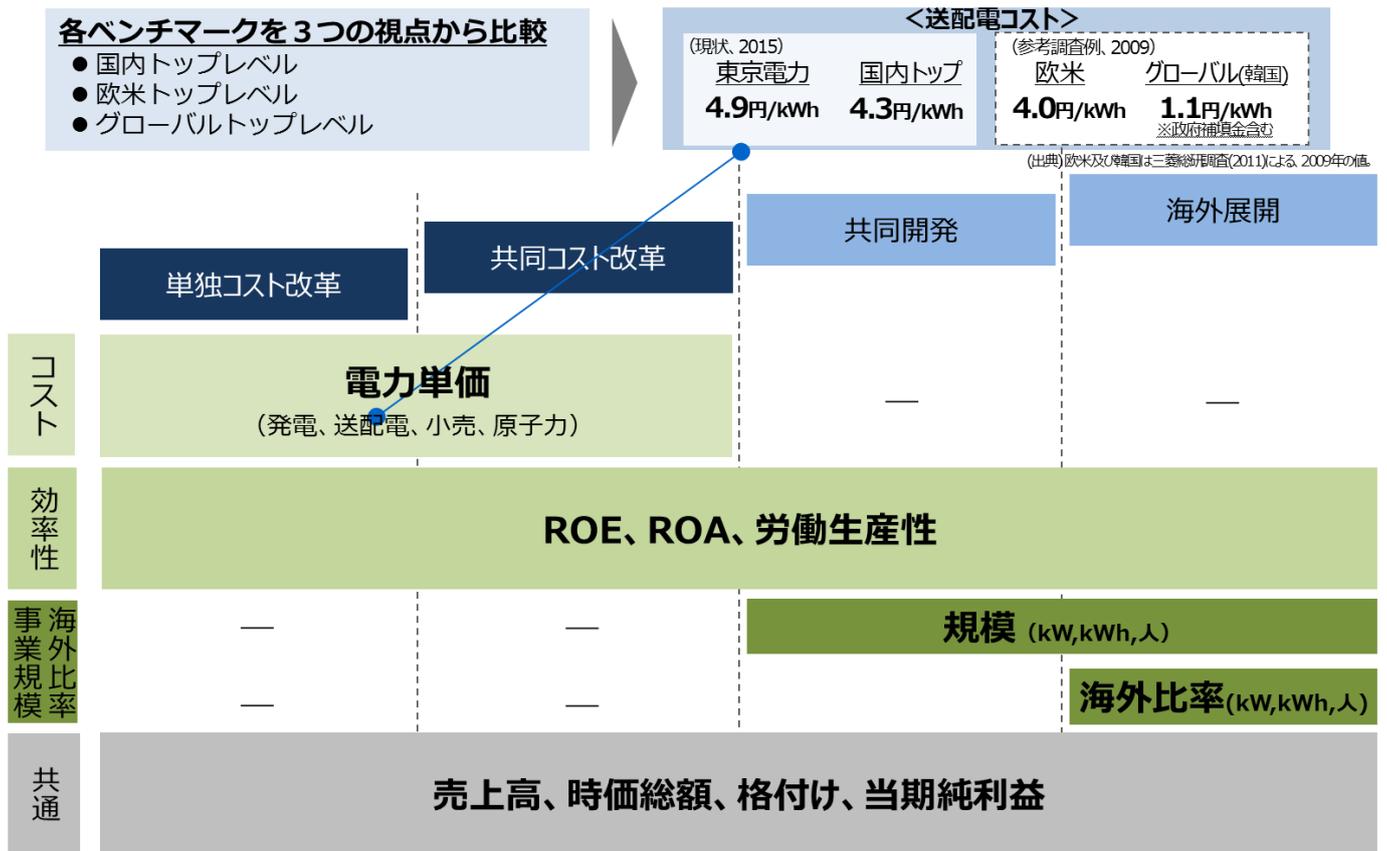
#### II. 経済事業（原子力事業含む）

##### 1. 電力の安定供給の持続性の確保

##### 2. 非連続の経営改革の進捗を評価

- 改革の実行体制の確認
- 共同事業体の実現に向けた具体的なコミットメントの状況や進捗の確認
- 企業価値向上のための実力収支や安定的な資金調達の確保状況のモニタリング

## 【参考9】責任とリンクしたベンチマーク（BM）



(注) 「託送原価単価」について、東京電力及び国内トップは2015年度の送配電部門営業費用から電源開発促進税、原子力バックエンド費用を除いたものをエリア需要で除したもの。国内と海外の比較にあたっては、託送の定義や地理的状況、送電の質（停電の回数、時間）といった算定的前提等が異なるため、単純比較はできない点に留意が必要。

東京電力改革・1F問題委員会 委員等名簿

※五十音順、敬称略 ◎は委員長

- ◎伊藤 邦雄 一橋大学大学院商学研究科特任教授
- 遠藤 典子 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特任教授
- 小野寺 正 KDDI株式会社取締役会長
- 川村 隆 株式会社日立製作所名誉会長
- 小林 喜光 経済同友会代表幹事、株式会社三菱ケミカルホールディングス取締役会長
- 白石 興二郎 株式会社読売新聞グループ本社代表取締役会長
- 富山 和彦 株式会社経営共創基盤代表取締役CEO
- 原田 明夫 原子力損害賠償・廃炉等支援機構運営委員長
- 船橋 洋一 日本再建イニシアティブ理事長
- 三村 明夫 日本商工会議所会頭、新日鐵住金株式会社相談役名誉会長
- (オブザーバー)
- 廣瀬 直己 東京電力ホールディングス株式会社代表執行役社長
- (事務局)
- 資源エネルギー庁、原子力損害賠償・廃炉等支援機構

### 新々総合特別事業計画の骨子

原子力損害賠償・廃炉等支援機構（以下、「機構」という。）及び東京電力ホールディングス株式会社（以下、「東電 HD」という。）は、新々総合特別事業計画（以下、「新々総特」という。）の策定に先立ち、ステークホルダーの理解に資するようその主要部分を骨子として取りまとめ公表する。

本骨子を踏まえ、東電<sup>1</sup>は「福島への責任を果たしていく」という使命を肝に銘じ、福島をはじめ被災者の方々が安心して、お客さまをはじめとする社会の理解を得られるよう、グループ社員一丸となって非連続の改革に取り組んでいく。

今後、福島への責任を果たしていくために、東電は賠償・廃炉費用を負担する一方で、株式売却を通じた除染費用への充當に向け、共同事業体を早期に設立し、再編・統合を目指すことを通じて企業価値を増大させていかなければならない。まずは徹底した生産性向上により、主として送配電事業や原子力事業において賠償・廃炉の資金を確保する。その上で、経済事業の財務健全性や自律的運営を確保し、再編・統合が先行する燃料・火力事業、異業種連携に着手した小売事業において、企業価値を向上させる。加えて、送配電事業や原子力事業において、上記の再編・統合を目指し、将来的には企業価値を向上させていく。その具体的な内容については、交付国債の償還に関する支払いや廃炉の積立資金の確保等の見通しと併せて、新々総特の収支などで示していく。

#### 1. 新・総合特別事業計画策定以降の環境変化

- ・東電は新・総合特別事業計画（以下、「新・総特」という。）に掲げた「責任と競争の両立」の達成に向け、燃料・火力事業の統合や HD カンパニー制への移行等の取組を着実に進めてきた。
- ・しかしながら、小売全面自由化の下での競争激化等、電力産業を取り巻く環境は大きく変化しており、従来の取組だけでは「責任と競争の両立」の達成が困難な状況になってきている。このような認識のもと、東電 HD は 2016 年 7 月に「激変する環境下における経営方針」を公表した。
- ・一方で、2016 年 12 月に「原子力災害からの福島復興の加速のための基本指針」が閣議決定されると共に、東京電力改革・1F 問題委員会（2016 年 9 月発足。以下「東電委」という。）において、「福島第一原子力発電所事故に関連して確保すべき資金の総額は約 22 兆円と見込まれる」などの旨が示された。

<sup>1</sup>東京電力ホールディングス株式会社、東京電力燃料&パワー株式会社、東京電力パワーグリッド株式会社（以下、「パワーグリッド」という。）及び東京電力エナジーパートナー株式会社の 4 社を総称して東電と表記する。

## 2. 新々総特の策定方針

- ・上記の経緯を踏まえ、2016年12月、東電委は、東電が福島責任の貫徹と国民への還元の双方を果たすための改革の方向性を示す「東電改革提言」(以下、「改革提言」という。)を公表した。
- ・また、電力システム改革貫徹のための政策小委員会が公表した中間取りまとめの中で、小売全面自由化のもとでの賠償・廃炉費用の負担に係る措置が示された。
- ・東電は、国による環境整備に甘えることなく、グループ社員が一丸となって改革提言で示された方向性を踏まえた非連続の経営改革を実行する。
- ・改革提言で非連続の東電改革の早急な着手が求められていることに鑑み、改革提言に沿って、経営改革の具体像を織り込んだ新々総特を2017年春に策定する。

## 3. 東電改革のアクションプランの方向性

### (1) 方向性

- ・東電は低廉な電気をお客さまに安定的に供給することを基本に、福島1F事故の責任を全うするため、改革提言を踏まえ、賠償・廃炉費用に係る年間約0.5兆円の資金確保や、除染費用を賄う株式売却益約4兆円に相当する企業価値向上を目指す。このため、新々総特において収支計画を策定し、交付国債の償還に関する支払いや廃炉の積立資金の確保等の見通しを具体的に提示する。
- ・上記を実現していくため、改革提言で示された福島事業、経済事業及び原子力事業の3つの事業の取組や、経済事業(原子力事業含む)から福島事業への資金還元や企業価値による貢献を行っていく。
- ・具体的な取組として、東電全体として資材調達額削減、システム関連費用削減、業務効率向上等の生産性向上の取組を進めるとともに、廃炉・賠償のための資金確保を主として担う送配電事業や原子力事業において、欧米トップ並みの託送単価4円程度を目指すなど、更なるコスト削減等を着実に進めていく。
- ・さらに、廃炉・賠償への対応が確実なものとなるよう、信頼回復の上で原子力の再稼働を実現する。(1基0.05兆円/年の利益改善効果)
- ・送配電事業や原子力事業は、改革提言で、JERAの事例に倣い共同事業体を早期に設立し、再編・統合を目指すこととされていることも踏まえ、大胆な改革を実行し、企業価値向上の達成を目指す。
- ・上記の改革を断行するため、責任の所在を明確化し、事なかれ主義や自主的な行動の芽をつむ風土から脱却して、新たな企業文化を確立していく。

### (2) 福島事業

- ・福島事業の理念は「福島事業が東京電力存続の原点、国と協力しながら世界最先端の技術を集積、福島への責任を果たす」。

#### ○賠償・復興

- ・引き続き、迅速かつ適切に賠償を実施し、賠償貫徹に取り組んでいく。

- ▶ 農林業の賠償については、見直し後の損害賠償案に基づき着実に実施する。また、国による営農再開支援や風評払拭に向けた取組に最大限協力していく
- ・ 損害解消に向けた福島復興事業は、国と共同で行うべき責任事業であり、従来の取組の一層の充実を図りつつ、国等の取組に最大限協力していくことにより、復興のステージに応じた貢献を続けていく。
  - ▶ 避難指示解除や解除後の本格復興を推進する国等の取組と連携して、清掃、除草、線量測定といった住民支援活動の一層の充実を図っていく
  - ▶ 除染を含む特定復興拠点等の整備や中間貯蔵施設の整備等に係る国の取組に協力していく
  - ▶ 福島相双復興官民合同チームによる事業再開や生きがい創出への支援等の取組に協力していく

## ○廃炉

- ・ 1F 廃炉については、引き続き汚染水対策に万全を期すとともに、今後中長期廃炉に力を入れていくことが極めて重要となる。そのため、中長期廃炉を見据えたプロジェクトを構築するなど、廃炉貫徹に向けた全社的な体制整備を進めていく。
- ・ 今後、1F 廃炉においては、経済事業の状況に左右されない持続的な廃炉体制を構築するとともに、資金・人材といった経営資源を適切に廃炉事業に配分し、安全確保を達成していく。
- ・ 管理型積立金が機構に新設された場合には、廃炉事業に係る資金を積み立て、機構による管理・監督のもと廃炉作業の実施・支出を行っていく。

### 【当面の取組】

- ・ 中長期ロードマップや技術戦略プランを踏まえ廃炉を実施し、1F のリスクを低減させていく。短期的には使用済燃料を早期に取り出すことを最優先に取り組んでいく。
- ・ さらに、安全性の確保を大前提とし、リスク低減・リソース・時間を適切にマネジメントする適切かつ効率的なプロジェクトの運営を実現していく。
- ・ 地域・社会の理解を得ながら廃炉を実施するべく、誤解や懸念が生じないように適切に情報発信を行うなど、丁寧なリスクコミュニケーションに取り組むとともに、経営陣から現場に至るまで、原子力安全改革を徹底し、安全意識・技術力・対話力を向上していく。
- ・ 現場を含む運営体制全体を見直し、プロジェクトマネジメント機能やエンジニアリング能力を強化していくとともに、今後の中長期的取組に反映していく。

### 【中長期を見据えたさらなる取組】

- ・ 中長期ロードマップや技術戦略プランを踏まえ、中期的・長期的なリスクへの適切な対応、作業の不確実性に伴う柔軟な対応の必要性等を踏まえながら、リスクを確実に低下させていく。
- ・ 原電との協力事業の推進や産学官が一体となった研究開発により日本の総力を結集し、機構とともに、技術的難易度が高い燃料デブリ取り出しなどの中長期に亘

る廃炉事業に取り組んでいく。

- ・イノベーションの活用や技術戦略プラン等を踏まえた工程の検討、リスク低減に向けたマネジメント体制の見直しやカイゼンの導入等により、適正かつ着実な廃炉の実施を目指す。

### (3) 経済事業

#### ○総論

- ・改革提言において、経済事業の理念として「世界市場で勝ち抜くことで、福島への責任を果たす」とされていることを踏まえ、東電としては、内外の競争環境の激化の中でも、国際競争力を確保することで福島への貢献につなげていく。
- ・下記の取組を通じ、共同事業体を早期に設立し、再編・統合を目指す。
  - 再編・統合に関する積極的な提案（プロセス・内容の両面）の受け付け、真摯な協議の積み重ねにより再編パートナーの信頼を得る
  - 再編パートナーの受容可能性が高まるよう、財務健全性や自律的な事業運営が可能となる国の関与のあり方や、福島への責任を果たす費用負担等についてのルールを国と協議の上、整備する。このため、東電が毎年の賠償・廃炉費用を負担した後においても経済事業の信用力が市場からも信任され、かつ、その企業価値の向上に資する事業活動が阻害されないような仕組みを検討する

#### ○燃料・火力事業

- ・グローバルなエネルギー企業を目指す JERA と、火力発電所におけるバリューアップ（生産性向上）を核として、国内外のお客さまに対して国際競争力あるエネルギーを安定的にお届けする。

#### 【当面の取組】

- ・上記の実現には、JERA への既存火力発電事業の統合（Step3）は必要不可欠。JERA 企業価値向上のために、健全な財務体質実現や成長資金確保のためのルール化等、必要な措置を協議し、2017 年春目途に Step3 に係る基本合意を締結するなど、一連の統合プロセスを確実に推進する。
- ・燃料上流・調達から発電、電気・ガスの販売に至るまでのサプライチェーンを一体的かつ最適にマネジメントし、競争力向上及び利益拡大を図り、統合の成果を早期に生み出す。
- ・自前主義から脱却し、業界を超えたアライアンスを積極的に推進することで、保有資産・ノウハウを最大限に活用し、企業価値向上を目指す。
  - 激変する市場環境の中で火力発電設備の更なる効率的運用を実現
  - JERA は、燃料上流・調達の最適なポートフォリオとグローバルな燃料トレーディング等により、アジアでトップレベルの調達コストと収益力を実現する
  - ガス卸事業、再生可能エネルギー事業を拡大
  - グループ会社を再編し、新しい O&M 会社を設立。メンテナンス費用を 2019 年度にグローバルトップ水準（2016 年度比 3 割削減）とするとともに、O&M 技術

の差別化を進め、ソリューション提案力を強化

- ▶ 他社 IT リソースも活用し、当社ノウハウ・ナレッジを商品化・標準化。知識集約型ビジネスを主導し、従来型火力発電アセット事業との好循環を構築

【中長期を見据えたさらなる取組】

- ・更なる企業価値向上を追求すべく、エネルギー利用と最先端技術を融合させた新たな事業領域に進出する。

○送配電事業

- ・電力供給の信頼度を確保した上で、過去に捉われない視点で非連続の改革に取り組み、世界水準の効率的な事業運営を実現するとともに、再編・統合により財務基盤や技術力を強化し、成長する世界エネルギー市場へ事業展開する。
- ・加えて、保有資産・データを有効活用し、他社とのアライアンスを進めることで新たな価値を創造するプラットフォーム事業を展開する。

【当面の取組】

- ・ AI 等の最新の ICT 技術やカイゼン、グローバル調達の導入等により 2018 年度までに国内トップレベルの託送原価（2016 年度比 500 億円以上削減）を実現する。
- ・ 全国の電力会社と送配電事業の課題（広域運用による調整力効率化、経年設備の更新・設備スリム化、共同調達によるコスト効率化等）を認識共有する場を早期に設け、全国最適な統合的運用や統合的計画・設備投資、グローバル事業への展開の準備を進める。
- ・ 住宅内の電気の使用状況等の情報を有効活用することのできる宅内 IoT やスマートメーターシステムを利用した共同検針など、新たな価値を生むプラットフォーム事業を展開していく。
- ・ また、エネルギーを自給できるセミオフグリッド形態等、多様なネットワークを形成・支援するビジネスモデルの構築へ取り組んでいく。
- ・ 海外では、まずはコンサルティング案件から経験を蓄積し、工業団地開発の O&M 等の新規プロジェクトに参加していく。

【中長期を見据えたさらなる取組】

- ・ 組織集中化やグループ会社も含めた事業構造改革により 2025 年度までに世界水準の託送原価（2016 年度比 1,500 億円程度削減）を実現する。
- ・ 全国最適な統合的運用を担う共同事業体を設立（2020 年代初頭）する。並行して、統合的計画・設備投資、グローバル事業等についても共同事業体で実施するための取組を進めていく。
- ・ 再編・統合により強化する財務基盤や技術力を活かし、海外送配電事業者の M&A によるアセットの所有・運営を目指す。

○小売事業

- ・ お客さま第一の視点でのサービス品質や営業力の向上を改革の要とする。
- ・ 需要減少に臆することなく、世界最高の省エネ技術提供をビジネスモデルの柱と

位置づけ、メリットをお客さまに還元するとともに、宅内や個人向けサービスへと事業領域を拡大する。

- ・特に、ガス販売、省エネリノベーション、IoT サービスを主軸とする、膨大な顧客基盤やデジタル技術を活かした新ビジネスの創出について、異業種とのアライアンスを拡大し、これを全国展開することで顧客価値の創出とエネルギー市場の活性化に貢献し、単なる電力販売ビジネスから、効用提供ビジネスへと収益構造の転換を図る。

#### 【当面の取組】

- ・大手 LP 会社との戦略的アライアンスにより、家庭用ガス販売に必要な諸機能を提供するプラットフォーム（保安、機器メンテナンス、料金請求等）を整備し、ガス販売新規参入者との連携を強化。ガス卸販売拡大に加えて、機器販売、保安サービス等の収益基盤の拡大を目指す。
- ・通信事業者、機器メーカー、リノベーション事業者等との連携を進め、IoT と省エネ技術を融合した商品（ZEH 関連、スマートホーム分野等におけるサービス）を創出し、電気・ガスのセット販売に加えて、宅内や個人向けのサービスを拡大する。
- ・これらの取組により、2019 年度を目途に、全国での電力販売、ガス販売、新サービスといった成長領域において、新規 JV 分も含め、売上 4,500 億円の獲得を目指す。

#### 【中長期を見据えたさらなる取組】

- ・アライアンスの領域・事業者数の拡大による事業領域・サービス内容の深掘りおよび事業対象エリアの更なる拡大。
- ・福島県内の企業と連携した商品開発を通じて地元経済の活性化に貢献。

#### ○東電 HD

- ・東電 HD は、経済事業を束ねる持株会社としてグループ全体戦略の策定、リスクマネジメント、経済事業から福島事業への資金還元等のための具体的な制度設計、グループの経営資源（人材・資金等）の最効率活用に取り組む。

#### 【当面の取組】

- ・HD のコーポレート機能についてミッションを再整理する。例えばグループ全体のファイナンス、データ統合・セキュリティといった IT ガバナンス、経営を担う人材育成や HD・事業会社間の人材配置といった機能に特化した上で、要員のスリム化（2019 年度までに 2016 年度比半減）を実現する。
- ・事業ごと（新規事業を含む）の成長性や競争力の定量的な分析に基づく投資再配分及び、グループ最適を目指した事業ポートフォリオ管理。
- ・カイゼン等の生産性向上策のグループ横断的な推進、ベストプラクティスの各事業への横展開など、非連続の経営改革の牽引・加速化。
- ・各事業に設定した国内外トップを意識したベンチマーク（電力単価、労働生産性、

海外比率、ROA 等) について、その達成状況を厳格にモニタリングし、各責任者の評価との連動を強化。

- ・改革を牽引し新たな企業文化を生み出す人材確保のため、HD の業務・責任範囲の明確化（ジョブ・ディスクリプション）や後継者育成計画（サクセッションプラン）の策定を行う。これらの取組を通じて広く社内外に人材を求め、今後の事業運営にふさわしい次世代の早期抜擢、若手の採用や外部人材の招請を進める。
- ・共同事業体による資金面・人材面での福島貢献ルールを明確化。

#### （４） 原子力事業

- ・原子力事業の理念は「地元本位・安全最優先」。福島原子力事故を深く反省し、安全性を絶えず問い続ける企業文化、責任感を確立するとともに、地元との対話を重ね、立地地域を始めとする社会の信頼を得られる事業運営体制を構築していき、これらの取組を通じ、再稼働を実現する。
- ・免震重要棟の耐震性に関し、原子力規制委員会及び地元への説明が至らず信頼を損ねたことを反省し、組織体質・ガバナンスの向上を図る観点から、その本質的な改善を進めるとともに事実を丁寧に説明していくことで、信頼の回復に努めていく。
- ・原子力における人材や技術の確保と育成、コスト効率化、安全性・経済性に優れた軽水炉の共同開発等の共通課題に取り組むため、国内原子力事業者との共同事業体を設立し、再編・統合を目指す。

#### 【当面の取組】

- ・世界最高水準の安全の実現に向け、「原子力安全改革プラン」を着実に推進する。
- ・柏崎刈羽原子力発電所については、まずは規制対応向上チームの設置、組織間の情報連携の改善などに取り組む。加えて、新規制基準の要求のみならず、更なる安全性向上のために、先進的な他の電力会社の協力を積極的に要請し、海外の先進的原子力事業者のチェックも受け入れ、安全性向上と効率化を実現する。
- ・他の地域、他の電力会社の取組も参考に、地元との対話を重ね、防災や安全技術分野でも地元本位の迅速かつ一元的な意思決定を行う体制を構築する等の「地元本位確立のための行動計画」を早期に地元へ提示する。
- ・3つの検証（1F 事故原因、事故の健康と生活への影響、安全な避難方法）へ真摯に対応し、地元の理解を得ていくとともに、自治体や立地地域とのコミュニケーション強化や情報公開を積極的に展開する。

#### 【中長期を見据えたさらなる取組】

- ・原子力事業の投資・費用について、その構成内容を徹底的に精査し、真に安全性の向上に資するところに集中的に配分し、安全性の確保を前提として生産性の倍増を図る。さらに、他の事業者との共同調達などを通じて、震災前と比べ、再稼働後3年後までにメンテナンス費用等の3割効率化を目指す。
- ・電力コストの低減や技術・人材確保、継続的な安全投資といった原子力事業者共通の

課題を解決し、安全性・経済性に優れた軽水炉を実現するために共同事業体の設立を目指す。

- ・国内外の原子力事業者と共同して国内外を問わず原子力発電事業や廃炉事業でのビジネス展開を目指す。

(5) 達成目標としてのベンチマークの設定

- ・コスト（電力単価）
- ・効率性（ROE, ROA, 労働生産性等）
- ・事業規模及び海外比率
- ・売上高、当期純利益 等

(6) 改革実行体制の早期確立

- ・改革の実現には相当な時間を要するため、次世代に対する思い切った権限委譲を行っていく必要がある。
- ・送配電事業・原子力事業において、他の電力会社との共同事業体設立に向けた検討体制を HD と協同して早期に立ち上げる。検討体制は、共同事業体設立後の運営を担う若手を中核とし、経営直結の組織として位置づける。

(7) 国・機構等の関与及び支援

- ・国は、東電の行う福島への責任を果たすための改革を後押しする立場から、東電委の改革提言及び電力システム改革貫徹のための政策小委員会の中間とりまとめにおいて、改革の方向性及び国による措置について明らかにした。
- ・また、改革の取組を確実なものとするため、経営から現場に至る各層において、東電が設定する、適切なベンチマークに基づき、東電は改革の進捗状況を確認し、機構と協議の上、国に報告しレビューを受ける。
- ・機構は国と協議の上、2016 年度末を目途に実施される経営評価に基づき、適切かつ合理的なモニタリング体制を整備する。
- ・機構は、本年秋に、東電からの報告に基づき、経済事業における再編・統合の進捗を確認するとともに、再編・統合の内容や企業価値の向上・国民への還元に係る他電力等の意見に対する東電の対応を確認する。併せて、国と協議の上、東電に必要な対応を求める。
- ・また、経済事業、原子力事業、福島事業の各々の改革の進捗について、2019 年度に自立の可能性及び国の関与の基本的な考え方について、国に協議していく。

#### 4. 責任貫徹に向けた財務基盤の確保

(1) ステークホルダーへの協力要請

- ・下記の項目を金融機関に対し要請する。
  - 全ての取引金融機関に対し、引き続き借換え等により与信を維持すること（対象期間は 2018 年 3 月末日まで）

- ▶ 主要取引金融機関に対し、追加与信等について、資金状況に応じ機構及び東電との協議に応じること
- ▶ その他、新・総特の要請事項についても引き続き協力・協議を継続すること
- ・ 株主に対し、共同事業体の設立等改革提言に基づく施策の実行にあたり、必要に応じ協力の要請を検討。新・総特の配当に関する要請の継続についても検討する。

(2) 社債市場への復帰

- ・ パワーグリッドの財務基盤を強化するため、市場環境等を勘案のうえ 2016 年度に社債市場へ復帰、2017 年度以降の継続起債につなげる。

(3) 収支の見通し

- ・ 今般の賠償・廃炉費用等に係る制度措置の反映、交付国債の償還に関する支払いや廃炉の積立資金の確保等を含む収支の見通しを、関係者と協議の上、具体的に提示する。

以 上

## **(2) 廃炉の中長期戦略**

東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の  
廃炉のための技術戦略プラン 2016

概要版

2016年7月13日

原子力損害賠償・廃炉等支援機構

## 目次

1. はじめに.....	1
2. 戦略プランについて.....	1
1) 福島第一原子力発電所廃炉の1年間の進捗.....	1
2) 戦略プランの位置付け及び目的.....	2
3) 戦略プランの基本方針.....	2
4) 5つの基本的な考え方.....	3
5) 国際連携の進め方.....	3
3. リスク低減戦略.....	3
1) 放射性物質によるリスクの低減戦略.....	3
i. 主要なリスク源.....	3
ii. リスク分析.....	4
iii. リスク源の分類と対応方針.....	5
2) 廃炉プロジェクトの着実な推進.....	6
i. プロジェクトリスク管理.....	6
ii. 安全確保の基本的考え方.....	7
iii. 社会との関係.....	7
4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン.....	8
1) 燃料デブリ取り出し（リスク低減）の検討方針.....	8
2) 炉内状況把握のための調査戦略と最新情報.....	10
i. 炉内状況把握の基本的考え方.....	10
ii. 実機調査.....	11
iii. 炉内状況の総合的な分析・評価.....	12
3) 燃料デブリ取り出し工法の実現性の検討.....	14
i. 燃料デブリ取り出し工法.....	14
ii. 燃料デブリ取り出し作業時の安全確保.....	16
iii. 燃料デブリ取り出し方法実現に向けての検討.....	18
4) 燃料デブリ取り出し方針に向けて.....	20
5. 廃棄物対策分野の戦略プラン.....	22
1) 廃棄物分野の検討方針.....	22
2) 国際的な放射性廃棄物対策における安全確保の基本的考え方.....	22
i. 放射性廃棄物の処分に対する安全確保の基本的考え方.....	22
ii. 放射性廃棄物の管理の在り方.....	23
3) 現行の中長期ロードマップに基づいた取組の現状と評価・課題.....	24
4) 廃棄物対策における中長期観点からの対応方針と今後の対応.....	25
6. 研究開発への取組.....	26
1) 研究開発の基本的な方針と概観.....	26
2) 廃炉作業への適用に向けた研究開発のマネジメント.....	27
3) 研究開発の連携強化.....	27
4) 研究開発の拠点整備.....	29
5) 人材の育成・確保.....	29
7. 今後の進め方.....	30

## 1. はじめに

東京電力(株)福島第一原子力発電所（以下「福島第一原子力発電所」という。）事故を受け、これまで汚染水対策等の差し迫った課題を最優先として対応が行われてきた。しかし、短期的対応と併せて、事故炉には「長期にわたり、放射性物質によるリスクを低減し廃炉を進めていく」という中長期的な廃炉戦略の検討が不可欠である。原子力損害賠償・廃炉等支援機構（以下「NDF」という。）は、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法に基づき、法定業務である「廃炉等の適正かつ着実な実施の確保を図るための助言、指導及び勧告」及び「廃炉等を実施するために必要な技術に関する研究及び開発」の一環として、「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン」（以下「戦略プラン」という。）を取りまとめていくこととしている。

2015年4月30日に戦略プラン2015を公表してから約1年間の現場や技術開発等の様々な取組の進捗を踏まえて、戦略プラン2016を取りまとめた。

## 2. 戦略プランについて

### 1) 福島第一原子力発電所廃炉の1年間の進捗

福島第一原子力発電所等の状況には以下のような進捗が見られた。

#### (1) 汚染水対策

建屋内に流入する地下水が、燃料デブリを冷却する水と混合して発生する汚染水については、3つの基本方針（汚染源を「取り除く」、汚染源に水を「近づけない」、汚染水を「漏らさない」）に基づき対策が進められている。「取り除く」については、多核種除去設備等による汚染水浄化を継続するとともに、海水配管トレンチを止水・閉塞した。「近づけない」については、地下水バイパス、サブドレン稼働による建屋流入水の減少に加え、陸側遮水壁の凍結運転を開始した。「漏らさない」については、海側遮水壁を閉合するとともに、地下水ドレンによる地下水汲み上げを実施中である。

#### (2) 使用済燃料プールからの燃料の取り出し

1号機 建屋カバーを解体し、ガレキ撤去を実施中である。2号機 原子炉建屋は、上部全面解体の方針とした。3号機 使用済燃料プール内の大型ガレキ撤去を完了し、オペレーティングフロア（以下「オペフロ」という。）線量低減を実施中である。

#### (3) 炉内状況調査

1号機はミュオンによる調査及びロボットによる原子炉格納容器（以下「PCV」という。）内調査を実施した。2号機はミュオンによる測定中に加え、ロボットによるPCV内の調査を準備中である。3号機は調査装置をPCV内部に挿入し、情報取得した。

#### (4) 廃棄物

汚染水処理の進展による水処理二次廃棄物及びガレキ撤去等による固体廃棄物の保管量が増加した。東京電力ホールディングス(株)（以下「東京電力」という。）は廃棄物管理部門の体制強化を図り、廃棄物発生抑制を進めている。また、当面10年程度の廃棄物の保管管理の計画を公表した。

## (5) 作業環境

サイト内の線量低下（敷地境界の追加的な実効線量 1mSv/年未満）を達成した。建屋内の高線量エリアの低減対応に時間を要しているが、鋭意除染を実施中である。

## (6) 研究開発の取組

廃炉・汚染水対策チーム会合は廃炉研究開発連携会議を NDF に設置し、各機関で進められている研究開発を、実際の廃炉作業に効果的に結び付けていくための取組を開始した。日本原子力研究開発機構（以下「JAEA」という。）は国際的な研究開発組織として、「廃炉国際共同研究センター（CLADS）」を設置した。また、遠隔操作機器（ロボット等）の開発・実証試験を行う「櫛葉遠隔技術開発センター」の運用を開始した。

## 2) 戦略プランの位置付け及び目的

NDF は、「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（以下「中長期ロードマップ」という。）の着実な実行や改訂の検討に資すること、確かな技術的根拠を与えることを目的に戦略プランを策定する。具体的には、中長期的視点から重要な課題である燃料デブリ<sup>1</sup>の取り出し及び廃棄物対策について、戦略、方針及び取組の計画を取りまとめる。

燃料デブリ取り出しに関しては、これまでの各号機の調査や評価により得られてきた情報に基づき、安全確保に係る技術要件の検討や 5 つの基本的考え方からの視点を考慮して燃料デブリ取り出し方針を決定する道筋を示す。廃棄物対策に関しては、対策の基本的考え方を検討するとともに、取組の現状を評価した上で今後の課題を整理する。さらに、これらの検討を踏まえ、研究開発や技術調査を含め必要な取組を明確にする。

戦略プランは、今後の現場状況の変化や研究開発成果等を踏まえて、継続的に評価・見直しを行う。

戦略プラン 2016 は、2015 年 6 月に改訂された中長期ロードマップを円滑・着実に実行するために必要な技術的根拠に資するものとして、戦略プラン 2015 の考え方、取組の方向性に従って、具体的な考え方や方法を展開したものである。

## 3) 戦略プランの基本方針

福島第一原子力発電所は、特定原子力施設として原子力規制委員会が要求する安全上必要な措置を講じており、一定の安定状態で維持管理されている。しかしながら、現状のまま何もしなければ放射性物質によるリスクが存在する状態が継続し、放射能の減衰によりリスクは徐々に下がるものの、中長期的な施設の閉じ込め機能の劣化等によりリスクが上がる可能性もあり、リスクは必ずしも時間とともに単調に減少するとはいえない。

このため、戦略プラン 2015 でも示したとおり福島第一原子力発電所の廃炉は、「事故により発生した通常の原子力発電所にはない放射性物質によるリスクを、継続的、かつ、速やかに下げること」を基本方針とする。したがって、戦略プランとは中長期の時間軸に沿った「リスク低減戦略の設計」といえる。

<sup>1</sup>原子炉冷却材の喪失により核燃料が炉内構造物の一部と熔融した後に再度固化した状態をいう。

#### 4) 5つの基本的な考え方

上記基本方針を達成する上で重要となる5つの基本的考え方を示す。

- 基本的考え方1：安全 放射性物質によるリスクの低減<sup>(注)</sup>及び労働安全の確保  
(注) 環境への影響及び作業員の被ばく
- 基本的考え方2：確実 信頼性が高く、柔軟性のある技術
- 基本的考え方3：合理的 リソース（ヒト、モノ、カネ、スペース等）の有効活用
- 基本的考え方4：迅速 時間軸の意識
- 基本的考え方5：現場指向 徹底した三現（現場、現物、現実）主義

#### 5) 国際連携の進め方

##### (1) 叡智の結集

今後とも、福島第一原子力発電所の廃炉に向けた取組を、効率的かつ効果的に進めるため、海外での廃止措置等に関する知見・経験を十分に活用していくなど、国内外の叡智の結集と活用に努めていくことが重要である。

##### (2) 積極的な情報発信

福島第一原子力発電所の事故を起こした我が国の国際社会に対する責任として、二国間・多国間の枠組み等による活動の中で、廃炉・汚染水対策の現状や廃炉に携わる研究機関及び企業が行ってきた研究開発の成果等の積極的な情報発信を行い、海外専門家からの助言・評価を得て、核物質防護や保障措置の観点にも配慮しつつ、国際社会に開かれた形で廃炉を進めることが引き続き重要である。

##### (3) 国内関係機関の密接な連携

国際的な取組を進めるにあたっては、今後とも、政府、NDF、東京電力及び研究機関等が密接に連携して進めることが重要である。

### 3. リスク低減戦略

戦略プランでは、福島第一原子力発電所の廃炉の基本方針を達成するために、放射性物質によるリスクの低減戦略の設計を行う。そのためにここでは、様々な放射性物質を特定し、その特徴をとらえて分析及び評価を実施し、優先順位を決定した上でリスク低減のための対応を決定する。

さらに、リスク低減戦略を着実に進める上で、廃炉プロジェクトの進捗に大きな影響を及ぼし得るプロジェクトリスクを特定して適切に管理するとともに、地域住民の皆様をはじめとする様々な関係者の理解を得ながら社会と共同で廃炉を進めていくという考え方が重要である。

#### 1) 放射性物質によるリスクの低減戦略

##### i. 主要なリスク源

福島第一原子力発電所における主要なリスク源として以下を対象とする。

- 1～3号機PCV内燃料デブリ
- 1～3号機使用済燃料プール内燃料（以下「プール内燃料」という。）、共用プール内燃料、

### 乾式キャスク内燃料

- 1～4号機建屋及び集中廃棄物処理建屋内汚染水（以下「建屋内汚染水」という。）、タンク内に保管されている濃縮廃液（以下「濃縮廃液」という。）
- 水処理二次廃棄物（廃吸着塔、廃スラッジ、高性能容器に収納されたHICスラリー）
- 放射性固体廃棄物（貯蔵庫内に保管されている貯蔵庫内固体廃棄物、屋外に保管されている一時保管固体廃棄物）
- 事故により飛散した核分裂生成物により汚染された機器・配管等のPCV内構造物及び原子炉建屋内部、放射化された炉内構造物（両者を総称して、以下「PCV内構造物等」という。）

## ii. リスク分析

リスクの大きさ「リスクレベル」は、上記リスク源に含まれる放射性物質が放出された場合の影響である「結果」とその「起こりやすさ」の組合せとして表される。ここでは、英国原子力廃止措置機関NDAが開発したSED指標（Safety and Environmental Detriment Score）を参考にし、リスク分析を行う。

「結果」を表す指標として、SED指標の「潜在的影響度」をそのまま適用した。これは、リスク源が持つ放射性物質の全量に、漏えい又は移動のしやすさの観点から気体、液体、固体等の性状を加味し、安全機能が喪失した場合の復旧までの時間余裕を考慮に加えたものである。

「起こりやすさ」を表す指標として、SED指標の「安全管理指標」を参考にした。これは、施設の健全性や閉じ込め機能等の要素の組合せでリスク源を序列化する因子とリスク源の状態変化や梱包・監視状態等を組合せ要素とする因子とで構成され、各因子とも10分類され各分類にスコアが設定されている。ここでは、福島第一原子力発電所の状況に柔軟に対応できるように、SED指標の固定された分類は用いず、各因子の組合せ要素の観点で相対比較してリスク源を序列化した。

主要なリスク源について、2016年3月時点の情報に基づいたリスク分析の例を図-1に示す。

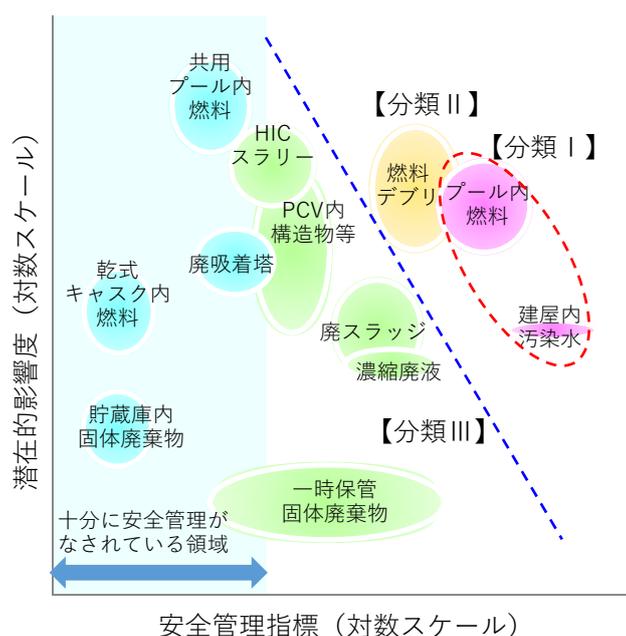


図-1 福島第一原子力発電所のリスク分析の例

図では、不確かさの影響を広がりによって示してある。潜在的影響度に関しては、放射性物質の濃度や量、性状及び時間余裕に対する推定の不確かさを考慮した。PCV 内構造物等及び燃料デブリについては、性状の不確かさを大きく設定した。安全管理指標に関しては、二つの因子が本来定性的な情報を定量化したものであることを踏まえて、各分類が持つスコアの幅を不確かさとした。一時保管固体廃棄物については様々な保管形態を考慮した。今後、リスク源の分類や分析手法等について、より現場作業と整合するよう改良し、廃炉作業に反映できるようにしていく。

### iii. リスク源の分類と対応方針

主要なリスク源のリスクレベルを分析した結果、以下のように3分類して対応すべきである。

#### 【分類Ⅰ】可及的速やかに対処すべきリスク源

プール内燃料は放射性物質の量が多く、一部の号機では建屋天井が欠損しガレキや重量物が落下している。建屋内汚染水は移動性が高く、水位制御により閉じ込めを維持している。これらのリスク源については、リスク低減のための対応方針は明確であり、その実行は容易ではないものの中長期にわたる研究開発課題はなく、既に具体的な対応が進行中である。

プール内燃料については、安全管理指標が十分小さい共用プールへの移送のためにガレキ撤去等の準備が進められている。4号機については2014年に移送が完了している。建屋内汚染水は、水位を下げるとともに、陸側遮水壁により地下水の流入量を抑制し、貯蔵量を減少させることを目指している。処理された汚染水に含まれていた放射性物質は、水処理二次廃棄物に移行し、安全管理指標が大きく改善されている。

なお、分類Ⅰのリスク源については、NDFは実行上の様々な課題に対して技術支援を行っているが、戦略プランの対象とはしない。

#### 【分類Ⅱ】周到的準備と技術によって安全・確実・慎重に対処し、より安定な状態に持ち込むべきリスク源

燃料デブリは一定の安定状態にあるものの、放射性物質の量が多く位置や性状について不確かさも大きいため、周到的準備と技術によって安全・確実・慎重に対処すべきである。取り出された燃料デブリは、臨界・遮へい・除熱等の点で十分安全に設計された収納缶に収納され、安全管理指標が十分小さい状態で保管される。

#### 【分類Ⅲ】より安定な状態に向けて措置すべきリスク源

タンク内に保管されている高濃度の放射性物質を含む汚染水として、濃縮塩水と濃縮廃液がある。前者は2015年に処理が完了し、リスク低減に大きく貢献した。濃縮廃液は、今後増加することはないが、高濃度の廃液が長期間にわたって保管されている。廃スラッジを保管する造粒体固化貯槽は長期保管用に設計されたものではなく、屋外の一時的保管固体廃棄物も恒久的なものではない。PCV内構造物等は、放射化物は内部に固定されているが、付着した核分裂生成物は固定していないものもある。高性能容器は、事故後に長期保管できるよう設計されたものであるが、水が滴下する事象が発生したため、収納量を制限するとともに水抜きを実施し、現在も水素発生の影響の監視を継続している。これらは、より安定な状況に向けて計画的に対

処すべきである。なお、PCV 内構造物等については、炉内状況の把握が進展し核分裂生成物の固着状況等が明らかになれば、これをリスク分析に反映していく。

上記以外のリスク源は、十分安定・安全な状態にある。共用プール、乾式キャスク及び貯蔵庫内固体廃棄物は、事故前から安全に設計・使用されており、事故の影響を受けていない。廃吸着塔は、事故後に長期保管できるよう設計されたものである。これらについては、今後も確実に管理を継続することによって、十分リスクレベルが低い状態を維持することができる。

なお、トレンチ内汚染水は、放射性物質濃度が高い2~4号機の除去が2015年に完了しており、リスク低減に大きく貢献した。

リスク低減の対策を実施する上で、時間軸の考慮が重要である。リスク源が現在一定の安定状態にあるとしても、いつまでもその状態が許容されるわけではなく、何もしなければ施設の劣化やリスク源の状態変化等によりリスクレベルが増加する可能性がある。リスクレベルが許容できなくなる前に対策を実施しなければならないことはもちろんであるが、一方で、準備が整わないままでは作業員の被ばく等の新たなリスクを生じさせることにもなりかねない。このような時間に伴うリスクレベルの変化はリスク源によって異なるので、リスク源の特徴に応じた適切なタイミングを設定し、それに向けて周到な準備を行うことが重要である。

さらに、リスク低減の作業を実施する場合、施設状態の変化や作業そのものによって一時的にリスクレベルが増加する可能性がある。その増加を十分に抑制することはもちろんであるが、作業によって得られる現存リスクの低減効果との比較等も考慮して、合理的な作業を行うべきである。また、様々な不確かさの下で作業を進めざるを得ないため、不確かさが解明されるたびに立ち止まって、計画を見直す柔軟さが必要である。

## 2) 廃炉プロジェクトの着実な推進

設計したリスク低減戦略を着実に進捗させ、放射性物質によるリスクを継続的かつ速やかに下げるといった基本方針を達成するためには、廃炉プロジェクトの進捗に係るリスクを洗い出し、それらの重要度を分析し、重要なリスクに対して対策を講じておく必要がある。技術開発の失敗、要員及びスペースの不足、コストの増加、安全の考え方が不確かなことによる手戻り発生等を含めてプロジェクトリスクを広く検討していくことが重要である。

また、福島第一原子力発電所の廃炉の進捗は、避難されている地元住民の方々の帰還に深く関わり、また軽微なトラブルや環境影響であっても風評被害等を通じて周辺地域の住民の皆様には大きな影響を与えかねない。したがって、社会に対して廃炉プロジェクトの見通しを明確に伝えるとともに、様々なリスクと対策を地域住民の皆様と共有することは極めて重要である。

### i. プロジェクトリスク管理

廃炉プロジェクトの進捗に係るリスクを洗い出し、重要なリスクに対して対策を講じておくことがプロジェクトリスク管理であり、これはまさに戦略プランを通じて具体的な取組を展開することに他ならない。さらに体系的にリスク管理をするために、一般に使用されている手法を適用することができる。

一般的なリスク管理手法では、プロセス又は機能ごとに想定し得る失敗を列挙し、結果とその大きさ、失敗の原因とその起こりやすさ、制御又は検知の方法とその実施可能性について評価を行い、リスクの重要度とすることが多い。このうち重要度の大きいリスクに対して対策を計画し、その対策の有効性を予測した上で実行する。また、リスクを不確かさが廃炉の目的に及ぼす影響（脅威と機会の両方）と捕え、脅威を最小化し、機会を最大化することがリスク管理であるとする手法がある。そこでは、不確かさに対して設定した前提条件が成立しない可能性をリスクとしている。これらの手法は福島第一原子力発電所の廃炉プロジェクトのリスク管理の参考になる。

プロジェクトリスク管理では、放射性物質による直接的な影響だけでなく、作業員の安全、コストや投資対効果、地域経済への影響等、様々な要因を考慮する必要がある。

## ii. 安全確保の基本的考え方

燃料デブリ取り出しのように、これまでに経験がなく現状に大きな変化をもたらす作業の実施にあたっては、十分に計画を検討し、安全を確保する必要がある。手戻りを発生させないためには、原子力規制委員会が定めた「特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項」に則した安全確保の基本的考え方をあらかじめ策定し、関係者と共有することが重要である。

## iii. 社会との関係

廃炉を着実に進める上で、地域住民の皆様とのコミュニケーションの重要性は、国内外の有識者及び廃炉を経験した機関から指摘されている。その第一歩は正確でタイムリーな情報発信であり、トラブルはいうに及ばず、作業員の多大な労苦によって廃炉が進展している状況等も積極的に発信すべきである。

その上で、廃炉工程の各段階において、地域住民の皆様に対して、リスクの状況をその管理の方法とともに説明し、リスクレベルの目標像に対する共通理解を得ていく必要がある。また、リスク低減戦略においては、迅速さは慎重さとトレード・オフの関係にあり、可及的速やかに除去すべきリスクと慎重に取り組むべきリスクに分ける必要があることについても、地域住民の皆様と共通理解とすることが重要である。

このようなコミュニケーションは、発信側と受信側とで情報を共有するだけでは不十分であり、発信側と受信側のギャップを縮小するように相互に努力し、こうした過程を経て意思決定に向かうことが重要である。

風評被害は、放射性物質の漏えい等が発生した場合に、大々的に報道されることによって、本来安全な食品や商品であっても人々が危険視し、消費を止めることによって引き起こされる経済的被害が代表的である。ただし、顕在化せずともリスクが存在するというだけで風評被害がもたらされる場合もあり得る。しかも、起こりやすさは考慮されず、結果の大きさだけがリスクとして認識されることが一般的であるといわれている。

すでに発生している風評被害への対応や放射性物質によるリスクの低減等を実施するにあたって、更なる風評被害の発生を予防するために追加的な対策が求められたり、対策の実施自体に理解が得られない可能性がある。その結果、対応の遅れ、作業員の被ばく量やコストの増加等が発

生し、廃炉の取組に対する社会の評価を低下させ、これらが更に対策の実施を遅らせるという悪循環にも繋がりがかねない。

このような風評被害の更なる発生を防止するためには、放射性物質の漏えい等を発生させないように適切に管理するとともに現存するリスクを速やかに低減することが、何よりも重要である。加えて、地域住民、報道関係者、市場関係者及び流通業者はもちろん、海外を含む消費者に対して正確な情報を発信することが重要である。

## 4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン

### 1) 燃料デブリ取り出し（リスク低減）の検討方針

燃料デブリは、「核燃料物質を含み、被覆管に閉じ込められておらず、他の材料と混ざった状態で存在している」という特徴を有しており、このため、臨界、崩壊熱、閉じ込め、高放射線に係るリスクや、水素発生、支持構造の健全性劣化のリスク関連要因がある。これらのリスク管理を実施する上で、炉内状況が十分把握できていないという“不確かさ”、事故により溶融した燃料や損傷した施設という“不安定さ”、厳しい放射線環境によるアクセスが困難なことによる“不十分な管理”という困難を抱えている。

燃料デブリは、現在その放射エネルギー（Bq）が事故当時の約数百分の1と大きく減衰している上、東京電力の「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」に基づく管理により、臨界、冷却、閉じ込め等に関するプラントパラメータは安定状態を維持している。しかしながら、基本方針である燃料デブリのリスクを継続的、かつ、速やかに下げるためには、中期的リスクの低減と長期的リスクの低減という2つの視点の戦略が必要である。

中期的視点からのリスクとは、燃料デブリについて現在のところ維持されている”一定の安定状態”からの逸脱が発生するリスクであり、その可能性は低いと期待されるものの、直接的な管理を確立できていない原子炉内部の状況に対して、なるべく早い状況の掌握やリスク源の除去の対策が望まれる。

長期的視点からのリスクとは、毒性の高い核燃料物質が、建屋の劣化に伴って将来的に環境中に漏えいして環境汚染が発生するリスクである。本来我が国では、使用済燃料は、再処理により高レベル廃棄物を分離・安定化した上で人間環境から隔離する（地層処分）ことによって、超長期の安全性を確保することが基本方針とされている。このため、原子炉建屋での閉じ込めを確保できる期間内（数十年程度）に燃料デブリを回収して、これを、十分に管理された安定保管の状態に移した上で、最終的には、バックエンド事業と同程度のリスクにすることが、基本方針である。

こうした視点を踏まえれば、チェルノブイリ原子力発電所4号機の事故への取り組みから懸念されるように、核燃料物質を回収の見通しなく長期的に放置することは、当面の閉じ込めに効果があるとしても、長期にわたる安全管理が困難であり、世代間での安易な先送りと言わざるを得ない。

したがって、福島第一原子力発電所の廃炉においては、このような取り組みは採用せず、以下

のように燃料デブリの取り出しの取り組みを進めることとする。

中期的リスクの低減戦略として、現在の安定状態の維持をベースに、上述のリスク管理上の困難を克服すべく以下の検討を進め、「状況をより確かに把握し、より安定に管理された状態」を目指す。このような燃料デブリのリスク低減の進め方を図-2「燃料デブリのリスク低減に向けたロジック・ツリー」としてとりまとめた。

- (1) 燃料デブリの状況・性状把握（不確かさの減少）
- (2) 燃料デブリ取り出しによる炉内状況の改善（不安定さの解消）
- (3) 燃料デブリを安定な保管状態で管理（管理レベルの向上）

燃料デブリ取り出しでは、中期的リスク低減と長期的リスク低減の両方が重要であるが、前者には時間的に早い対応と炉内安定化の実効性が求められ、後者については、やや時間がかかるとしても燃料デブリの高い回収率が期待される。このため、燃料デブリ取り出しの初期のオペレーションにおいては、中期的リスクの低減を重視し、同時に、できるだけ効率的な燃料デブリの回収が可能な方法を選定する必要がある。この方法で一定の燃料デブリが取り出され中期的リスクが低減され、原子炉建屋の安全が受動的な手法で確保できるようになれば<sup>(注)</sup>、「広く社会に許容される低いリスクレベル」になると言える。その上で、その後の更なる燃料デブリ取り出しや施設解体などの取組によって、より長期的な視点でのリスク除去（核燃料物質の除去と隔離）を目指すこととなる。したがって、当面、中期的リスクの低減に向けたデブリの取り出しを目指すことが求められる。

(注)：燃料デブリの冷却、再臨界防止、放射性核種の流出防止、水素爆発防止等が受動的な手法で確保されている状態

なお、上記の、燃料デブリの取り出しの戦略の検討においては、燃料デブリ取り出し作業に付随するリスクが、許容される範囲を超えるほど高い場合には、取り出し作業自体が正当化されないことに注意が必要である。また、廃炉に投入できる人材、時間等のリソースは無限ではない。安全を確保した上で、現実的に可能な燃料デブリ取り出しの技術的戦略を探り、リスク低減を達成することが重要である。中長期ロードマップ（2015年6月改訂）に記載する「工程優先ではなくリスク本位の姿勢」が、その取組の基本であることを認識する必要があり、燃料デブリ取り出しの工程は、リスクを慎重に評価しつつ柔軟に設定していくべきである。

要するに、燃料デブリ取り出し戦略とは、トレードオフの関係にある「事故炉の中長期的リスクの解消」と「取り出し作業に付随するリスク」の間の最適点を、技術仕様、時間的な設定、作業に伴う安全の確保、作業現場の現実的条件との整合、などの視点とバランスさせながら探ることに他ならない。

燃料デブリ取り出し戦略に係わる中長期ロードマップの目標工程は、2021年12月までに「初号機の燃料デブリ取り出しを開始する」ことであり、そのためのマイルストーンとして、2018年度上半期に「初号機燃料デブリ取り出し方法を確定する」、さらに手前の2017年夏頃に「号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定」を目指している。

これに向けて、燃料デブリの状況・性状を把握・推定し、燃料デブリ取り出し工法の技術的要件の実現性を検討・評価した上で、各号機において優先的に設計・技術開発を進める燃料デブリ取り出し方法を検討する必要がある。

燃料デブリ取り出し工法や適用技術の評価・判断する際には、戦略プラン 2015 で示したように5つの基本的考え方に基づき、取り組むものとする。

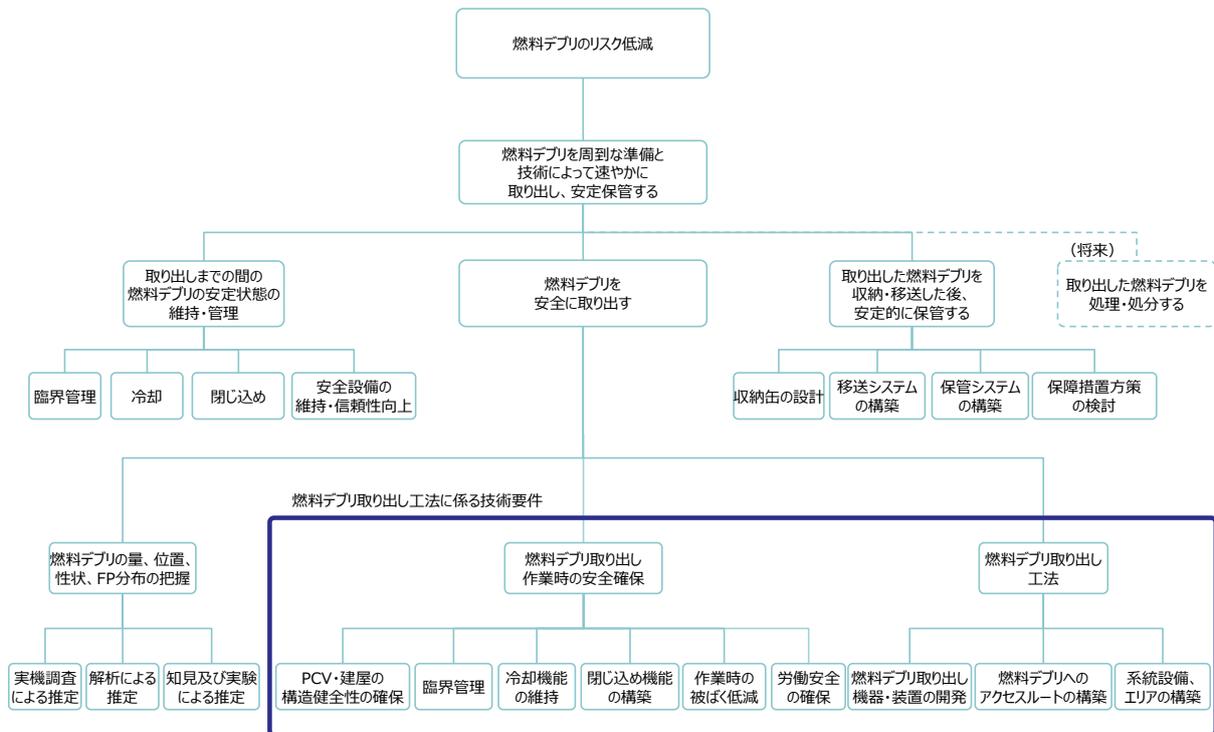


図-2 燃料デブリのリスク低減に向けたロジック・ツリー

## 2) 炉内状況把握のための調査戦略と最新情報

### i. 炉内状況把握の基本的考え方

燃料デブリ取り出し工法の検討を進める上で、プラント状況、燃料デブリを含めた炉内状況を把握することが極めて重要である。しかしながら、高い線量率等厳しい環境条件を踏まえると必要な情報を全て実機調査することは、技術的にも、時間的にも困難である。

このため、必要な情報は、その必要時期、精度、重要性を勘案した優先度をつけた上で、実機調査のみならず、事故進展解析の結果やプラントパラメータに基づく評価等も最大限活用して最も確からしい結果が得られるよう総合的に分析・評価することが肝要となる。なお、情報取得のための「労力(被ばく)・時間・費用」と取り出し工法における「安全対策・取り出し装置及び設備設計・費用」のバランスを考慮し、価値のある情報取得に努めることが重要である。

事前に情報を取得するのが困難な場合は、最尤法による推定に基づく判断を行い、不測の事態に備えた対応策も含め保守的な作業計画を策定し、作業を進めつつ、実機の状況を確認し、フィードバックして、炉内状況把握の精度を上げた上で、作業計画の絞り込み、具体化、見直しを実施するという進め方も検討する。この考え方は、類似の事故プラントである TMI-2 の経験に基づくものである。このような進め方のイメージを図-3 に示す。

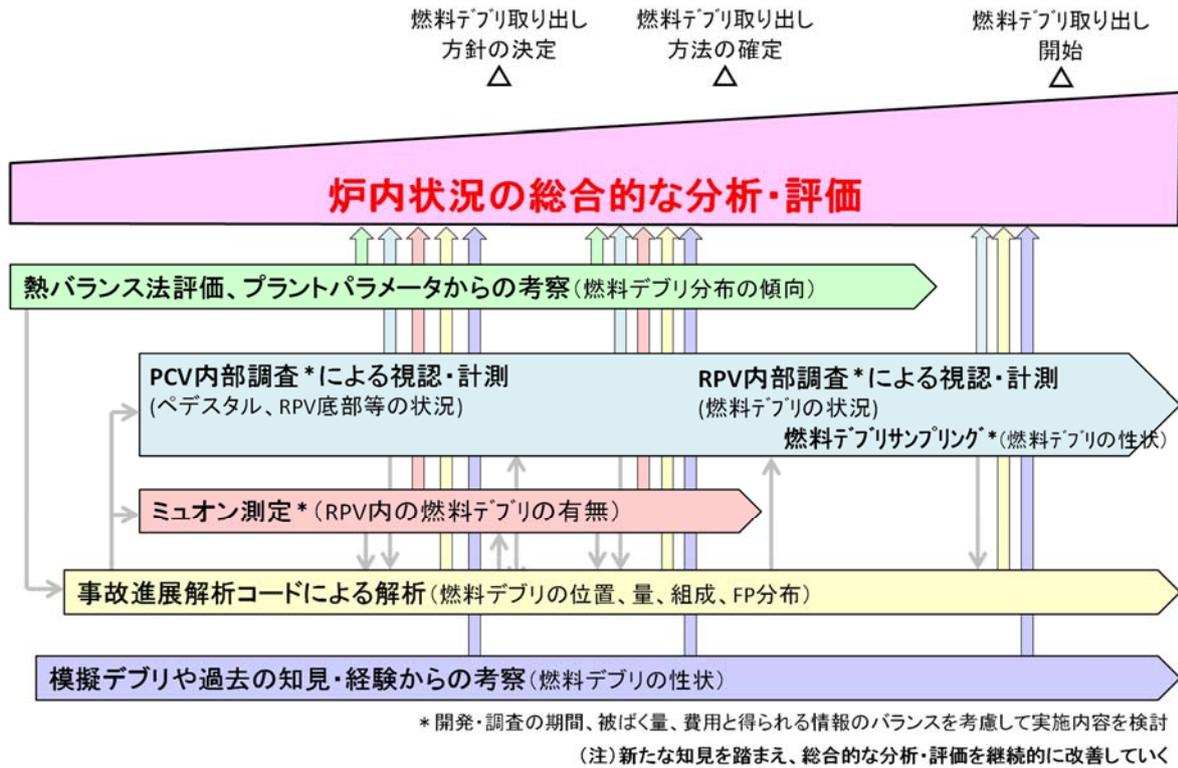


図-3 炉内状況把握のための調査戦略（総合的な分析・評価）

取り出し作業に関連して必要となる情報の目的と時期を、大きく分けて以下のように考えている。

目的	必要な情報	必要な時期
(1) 燃料デブリ取り出し方針の決定	燃料デブリ分布	2017年夏頃
(2) 安全確保の高度化	燃料デブリ分布、性状	2017年夏頃
(3) 取り出し機器・装置設計の合理化	上記の情報の精度向上、FP分布等	2018年度以降適時
(4) 取り出し工法のさらなる合理化、適合性向上	内部詳細状況、サンプリングによる燃料デブリ性状	燃料デブリ取り出し開始以降含めて継続

(1)は、アクセス方向の検討や燃料デブリの取り出しの動線、システム概念検討に必要な情報である。(2)は、再臨界や冷却状態の評価など安全確保のために必要であり、情報に応じて工法の保守性を合理的に見直すことが可能となる。(3)は、情報量に応じてより実機に向けて設計の合理化が可能になる。(4)は、取り出し開始まで、さらに開始以降も現場状況に応じた取り出し作業を実施するために必要な調査である。

以下に、実機調査と炉内状況の総合的な分析・評価に係る進捗結果と今後の課題について述べる。

## ii. 実機調査

戦略プラン 2015 以降、以下のような調査の進捗と今後の課題が明らかになっている。

- 1号機については、ミュオン検知（透過法）を実施し、炉心部には大量の燃料デブリがないと評価された。また、PCV内ペDESTAL外側調査（B1調査）を実施し、線量率が10Sv/h程度であること、調査範囲においては大きな損傷がないことが確認されたが、D/W底部に

は堆積物が広く分布していることが新たに判明し、今後の調査や燃料デブリ取り出し時における堆積物対策が必要なことが分かった。このため、PCV 内ペDESTAL外側の調査（B2 調査）は、2016 年度に延期した。

- 2号機については、ミュオン検知（透過法）による炉心部、炉底部の測定を2015年度末に開始し、測定中である。また、PCV 内ペDESTAL内側調査（A2 調査）を計画していたが、CRD ハッチ（X-6 ペネ）周辺にペネ内からの溶出物が確認され、線量低減対策のため2016年度に延期した。
- 3号機については、PCV 内1st エントリーを実施し、線量率は1Sv/h程度と1, 2(\*)号機に比べて低い。PCV 内水中の透明度は良好であったが、1号機と同様に堆積物も確認された。PCV 内ペDESTAL内側調査として、2017年度第一四半期頃に水中遊泳型装置等を投入予定である。

(\*) 2号機線量率 最大73Sv/h程度；2012年3月計測

### iii. 炉内状況の総合的な分析・評価

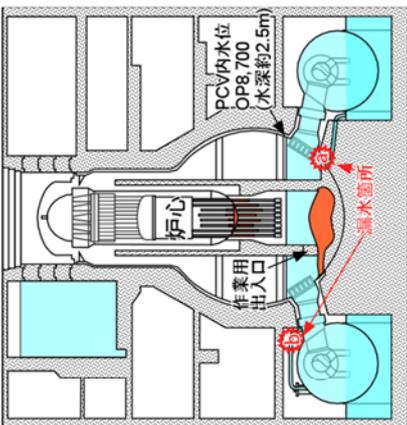
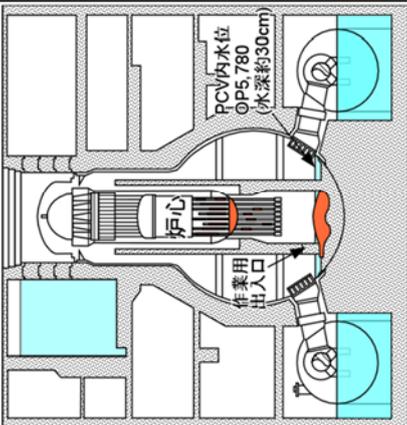
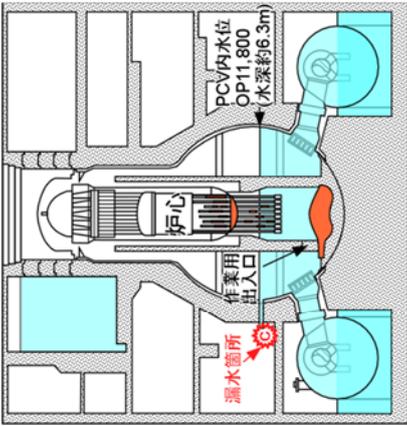
ミュオン検知やロボット等を用いたPCV 内部調査による映像、温度、放射線量等の実機調査から炉内状況を確認するとともに、より燃料デブリの挙動を反映できるように改良した事故進展解析コードによる解析で全体像の把握を行った。また、実機のプラントパラメータを用いて熱バランスやトレンドからも燃料デブリの位置、量の推定を行った。

これらに基づき、炉内状況について総合的な分析・評価を行った結果とこれに対する考察を以下に述べる。

- 燃料デブリの分布は、表-1に示すとおり、1～3号機とも割合の差はあるものの、炉底部、D/W 底部（RPV ペDESTAL内及び外）に存在しており、D/W 底部の方が量が多い。また、炉心部にはほとんど残っていないため、切り株燃料による臨界リスクは小さい。
- ただし、2号機の評価では、事故時の注水量（不確かさが大きい）により、炉底部に残る燃料デブリの量は変化が大きいため、実機調査による確認を実施することが望ましい。
- また、D/W 底部におけるMCCIによるコンクリートの侵食や生成物の性状、RPV ペDESTAL内外の燃料デブリの割合については、不確かさが大きいため、実機調査を含めさらなる分析・評価が必要である。
- 炉内構造物は事故時に相当な高温になり、変形している可能性が示唆されているため、燃料デブリ取り出し方法の検討をする際には、考慮する必要がある。
- FP 分布については、解析コード間で差が大きいため、更なる検討が必要である。
- 1, 3号機PCV 内部調査によると、滞留水中の構造物に堆積物が存在しているため、今後の調査、燃料デブリ取り出し方法の検討に当たっては、考慮する必要がある。

炉内状況の総合的な分析・評価は、様々なプラント・データや実機調査の結果に加え、燃料デブリやFPの生成・移行挙動など事故時にプラントで起こった物理現象を推定することにより継続的に行う。なお、燃料デブリ位置・分布等の把握のための不確かさの要因を明らかにし、その不確かさを低減するために解析コードを活用した感度解析等を行い、総合的な分析・評価の精度を高めていくことが必要である。

表-1 1号機～3号機のプラント状況 (燃料デブリ分布の推定含む)

	1号機	2号機	3号機																																																											
																																																														
[単位:ton]																																																														
燃料デブリ分布(推定) <sup>*3</sup>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>評価値*1</th> <th>代表値*2</th> <th>評価値*1</th> <th>代表値*2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>炉心部</td> <td>0-3</td> <td>0</td> <td>0-51</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>炉底部</td> <td>7-20</td> <td>15</td> <td>25-85</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>RPV<sup>△</sup>スリ内側</td> <td>120-209</td> <td>157</td> <td>102-223</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td>RPV<sup>△</sup>スリ外側</td> <td>70-153</td> <td>107</td> <td>3-142</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>232-357</td> <td>279</td> <td>189-390</td> <td>237</td> </tr> </tbody> </table>	位置	評価値*1	代表値*2	評価値*1	代表値*2	炉心部	0-3	0	0-51	0	炉底部	7-20	15	25-85	42	RPV <sup>△</sup> スリ内側	120-209	157	102-223	145	RPV <sup>△</sup> スリ外側	70-153	107	3-142	49	合計	232-357	279	189-390	237	<table border="1"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>評価値*1</th> <th>代表値*2</th> <th>評価値*1</th> <th>代表値*2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>炉心部</td> <td>0-31</td> <td>0</td> <td>0-31</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>炉底部</td> <td>21-79</td> <td>21</td> <td>21-79</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>RPV<sup>△</sup>スリ内側</td> <td>92-227</td> <td>213</td> <td>92-227</td> <td>213</td> </tr> <tr> <td>RPV<sup>△</sup>スリ外側</td> <td>0-146</td> <td>130</td> <td>0-146</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>188-394</td> <td>364</td> <td>188-394</td> <td>364</td> </tr> </tbody> </table>	位置	評価値*1	代表値*2	評価値*1	代表値*2	炉心部	0-31	0	0-31	0	炉底部	21-79	21	21-79	21	RPV <sup>△</sup> スリ内側	92-227	213	92-227	213	RPV <sup>△</sup> スリ外側	0-146	130	0-146	130	合計	188-394	364	188-394	364
位置	評価値*1	代表値*2	評価値*1	代表値*2																																																										
炉心部	0-3	0	0-51	0																																																										
炉底部	7-20	15	25-85	42																																																										
RPV <sup>△</sup> スリ内側	120-209	157	102-223	145																																																										
RPV <sup>△</sup> スリ外側	70-153	107	3-142	49																																																										
合計	232-357	279	189-390	237																																																										
位置	評価値*1	代表値*2	評価値*1	代表値*2																																																										
炉心部	0-31	0	0-31	0																																																										
炉底部	21-79	21	21-79	21																																																										
RPV <sup>△</sup> スリ内側	92-227	213	92-227	213																																																										
RPV <sup>△</sup> スリ外側	0-146	130	0-146	130																																																										
合計	188-394	364	188-394	364																																																										
PCV内線量率	約5~10 Sv/h (2015年4月10~16日測定、水面上0.7mの気相中、グレーチング上約半周)	約31~73 Sv/h (2012年3月27日測定、水面上3.7~6.7mの気相中、X-53ペネ付近)	約0.75~1 Sv/h (2015年10月20日測定、水面上0.55mの気相中、X-53ペネ付近)																																																											
漏えい確認部位他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サンドクッションドレン管 (a) 及びS/C真空破壊ラインの伸縮継手カバー (b) からの漏えいを確認</li> <li>・既設設備 (PLRポンプ、PCV内壁面、HVHなど) に大きな損傷なし</li> <li>・DM底部に堆積物が広く分布</li> <li>・PLR配管遮へい体が落下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気相中に漏えい痕跡が認められないことから、トラス室滞留水面下部からの漏えいを推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主蒸気配管Dの伸縮継手周辺 (c) からの漏えいを確認</li> </ul>																																																											
PCV内部調査等		<ul style="list-style-type: none"> <li>・RPVペデスタル開口部から内部を撮影した写真によりRPV下部の構造物が確認できたため、RPV底部の破損は大規模ではない可能性あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PCV貫通部から調査装置を挿入することによるPCV内部調査によりPCV内の構造物・壁面に、確認した範囲では損傷なし</li> </ul>																																																											

\*1:評価結果の範囲を示す。

\*2:複数の解析結果等を踏まえて推定した現時点における最も確からしい値を示す。

\*3:燃料デブリの重量は、燃料+溶融・凝固した構造物(コンクリート成分を含む)の重量を示す。

燃料デブリ分布: IRID 提供資料を基に作成  
プラント調査状況: 東京電力提供資料を基に作成

### 3) 燃料デブリ取り出し工法の実現性の検討

#### i. 燃料デブリ取り出し工法

燃料デブリを取り出す工法における PCV 水位に関し、PCV 上部まで完全に冠水する場合、水位を PCV 上部より下とした状態で燃料デブリ取り出しを行う場合、空冷による完全気中で行う場合が選択肢として考えられる。水位により、燃料デブリ取り出し工法として異なる特徴を持つ。

図-4 に PCV 水位ごとの工法を示す。

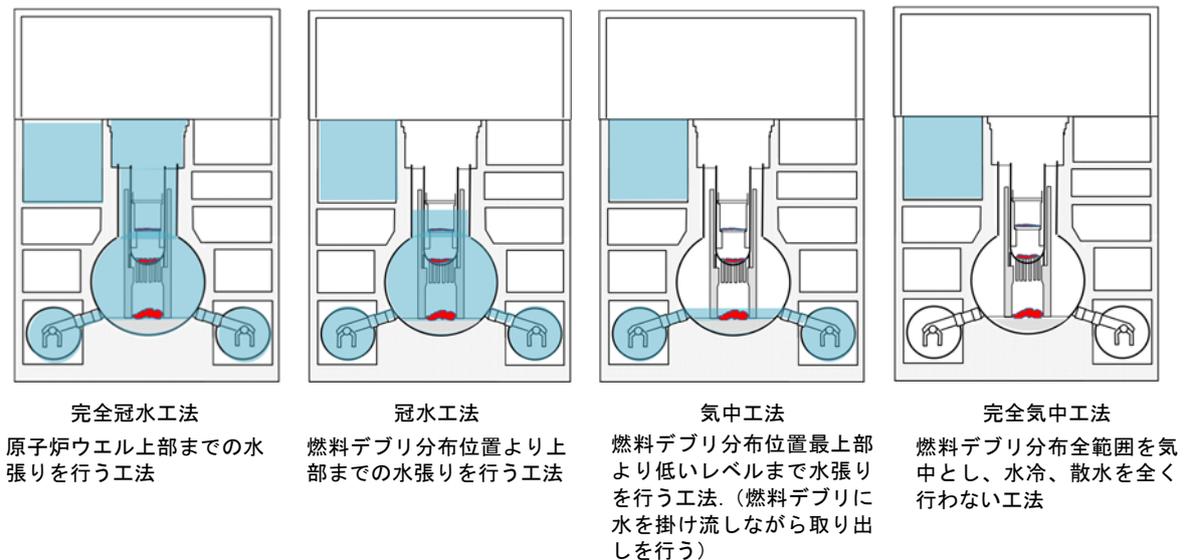


図-4 PCV 水位ごとの工法の種類

また、水位による整理に加え、燃料デブリへのアクセス方向について考えると、上からアクセスする場合、横からアクセスする場合、下からアクセスする場合の3通りが考えられるが、燃料デブリの存在する位置に応じ、アクセス方向ごとの特徴が考えられる。水位とアクセス方向の組合せにより、複数の工法が考えられる。

アクセス方向のうち、PCV 下側からアクセスする工法については、アクセスルートを構築できる可能性はあるが、長期的な水密性確保による汚染水管理や、建屋地下のアクセストンネルを経由した燃料デブリの搬出、小型で広範囲の取り出しに対応できる装置の開発等、実現に向けて技術的課題の難度が高いと判断されることから重点的な検討対象とはしないものとする。

横アクセス工法において、アクセス口より PCV 水位が高い場合は、水密性が課題となり、水の流出を防止する大規模な水密ハッチや、その長期的保守が必要となり、実現のための難度が高いことから、重点的な検討対象とはしないものとする。

完全気中工法については、燃料デブリの崩壊熱を考えると、燃料デブリを取り出す時点において、空冷による燃料デブリ冷却の難度が高く、また、燃料デブリ切削時の放射性物質飛散を防止することが極めて難しいことも考え、重点的な検討対象とはしないものとする。

完全冠水工法や、冠水工法が実現できるかは、PCV 水位に応じた PCV 補修の実現可否に大きく依存する。現在、号機ごとにその見極めを図るべく注力している。

燃料デブリを取り出すためのアクセス方向と PCV 水位の組合せに対して、実現可能性の観点から図-5 に示すように重点的に取り組む工法を絞り込んでいる。この絞り込みの検討は、戦略プラ

ン 2015 で実施したものである。

		アクセス方向		
		上	横	下
水位	完全冠水	a.		
	冠水			
	気中	b.	c.	
	完全気中			

-  : アクセス口から水が流出する可能性
-  : 新たにアクセスルートを構築する困難さ
-  : 冷却の困難さ

水位による特徴、アクセス方向による特徴、工事に関連する課題の重さを勘案し、重点的に検討する工法を選んだ。

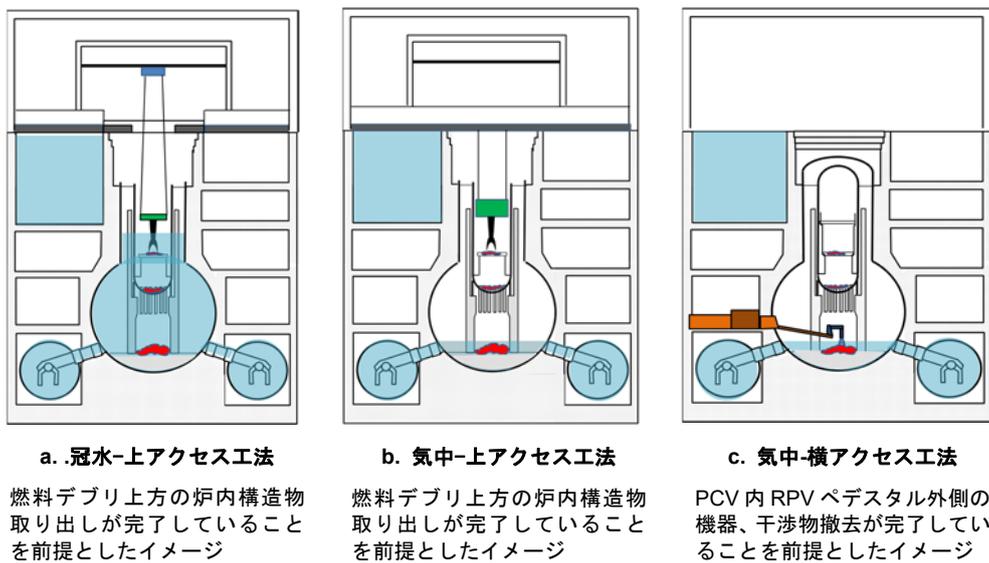
**重点的に取り組む工法**

- a. 冠水-上アクセス工法<sup>注1</sup>
- b. 気中-上アクセス工法
- c. 気中-横アクセス工法<sup>注2</sup>

注1：冠水には完全冠水を含む。  
注2：水位はアクセス口より低いことを前提とする。

図-5 燃料デブリ取り出し工法の絞り込み

重点的に取り組む3工法の具体的なイメージを図-6に示す。



a. 冠水-上アクセス工法

燃料デブリ上方の炉内構造物取り出しが完了していることを前提としたイメージ

b. 気中-上アクセス工法

燃料デブリ上方の炉内構造物取り出しが完了していることを前提としたイメージ

c. 気中-横アクセス工法

PCV内RPVペDESTAL外側の機器、干渉物撤去が完了していることを前提としたイメージ

図-6 重点的に取り組む3工法（イメージ）

(参考)

上アクセス工法は、RPV内の燃料デブリの取り出しに適している。RPV内に引き続いて、炉底部に開口を設けてRPVペDESTAL内側の燃料デブリを取り出すことも可能と考えられるが、RPVペDESTAL外側の燃料デブリへのアクセスは難度が高い。

横アクセス工法については、D/W底部(RPVペDESTAL内側、外側)の燃料デブリの取り出しには適しているが、RPV内の燃料デブリへのアクセスは難度が高い。

従って、燃料デブリの分布状況により、3つの工法（冠水-上アクセス工法、気中-上アクセス工法、気中-横アクセス工法）を単独で適用する場合と2つの工法を組み合わせる場合が想定される。

図-2で示したロジック・ツリーにおいて、燃料デブリ取り出し工法の実現に向けて重要と考えられる技術課題として、以下がある。

- PCV・建屋の構造健全性の確保
- 臨界管理
- 冷却機能の維持
- 閉じ込め機能の構築
- 作業時の被ばく低減
- 労働安全の確保
- 燃料デブリへのアクセスルートの構築
- 燃料デブリ取り出し機器・装置の開発
- 系統設備、エリアの構築
- 取り出した燃料デブリを収納、移送、安定的に保管するシステムの構築

これらの技術課題を踏まえた取組状況について、以下に整理する。

## ii. 燃料デブリ取り出し作業時の安全確保

### ● 安全確保の基本的考え方

安全確保の目的は、①住民と環境、②作業者を放射性物質の影響から守ることであり、過酷事故が発生した後の現存状態を前提として、燃料デブリ取り出し完了による現状レベルからのリスク低減が目標である。各号機とも、事故時の揮発性FP放出及び崩壊熱は減衰したものの、原子炉建屋、PCV等の施設は事故により損傷した状態であり、高放射線環境となっている。

燃料デブリ取り出し作業（定常作業時及び想定される異常時）中において、現存状態からのリスクの増加を極力小さくして、ある限度以下に抑える。限度については、住民と環境への影響を評価して、今後検討していく。また、外部事象（地震、津波、竜巻他）に起因するリスクの検討を行い、その対応については、過酷事故後のプラントであることを踏まえた考え方を検討する。

### ● 燃料デブリ取り出し作業時の安全確保のための重要技術課題の取組状況

燃料デブリ取り出し作業時の安全確保のための重要技術課題は、重点的に取り組む3工法に共通であるが、冠水工法と気中工法では、燃料デブリ取り出し時の環境条件他の違いから、工法に応じて特に重要な技術課題がある。

冠水-上アクセス工法では、閉じ込め機能の構築（PCV補修（止水））、臨界管理、PCV・建屋の構造健全性の確保が、気中-上アクセス工法、気中-横アクセス工法では、閉じ込め機能の構築（放射性ダスト飛散防止）、燃料デブリ取り出し作業時の被ばく低減が、特に重要な課題である。これらの技術課題への取組状況と今後の対応を以下に記載する。

#### (1) PCV・建屋の構造健全性の確保

燃料デブリ取り出し時に必要な設備・機器や冷却水などの重量及び構造物の腐食等による

劣化を考慮した RPV/PCV の地震時における重要機能への影響評価を行い、影響がある場合はその波及的影響と対応策を評価する必要がある。

- ✓ 基準地震動 Ss に対して RPV/PCV やその周辺の機器・設備の耐震安全性の評価を実施しているが、比較的裕度が小さいと考えられる S/C 脚部等については詳細な解析による評価を進める。
- ✓ 溶融した燃料が D/W 底部に落下していると推定されており、今後の PCV 内や RPV ペDESTAL 内部の調査などにより燃料デブリの広がり分析を行った上で、必要に応じ RPV ペDESTAL への侵食の影響を評価する。

## (2) 臨界管理

水位上昇・燃料デブリ取り出し作業時において、水位や燃料デブリの形状が変化した場合に未臨界を維持するとともに、万一再臨界が発生した場合でも未臨界状態に移行させることによって作業員の被ばく及び環境への影響を防止する必要がある。

未臨界維持の観点からはホウ素等の溶解性中性子吸収材を冷却材として使用することが望ましいが、核種除去を含む水質管理設備の実現性、五ホウ酸ナトリウム漏えい時における環境への影響などの課題があり、慎重に検討を進めている。また、純水による水位上昇については RPV 下部ヘッドまでは現実的な燃料デブリ組成の範囲では再臨界となる可能性が小さく、炉心部までについても 2 号機の場合燃料集合体 5×5 体より小さければ再臨界となる可能性が小さいことが示されているが、PCV 内が明らかでない状況のため、万一の臨界の可能性も念頭に影響緩和策も含めた検討を実施している。

- ✓ 水位上昇、燃料デブリ切削時他の各作業ステップでの未臨界維持の管理方法を検討中である。
- ✓ 今後は、万一の臨界事象の評価を行い、実機適用性を踏まえた仕様を検討する。

## (3) 閉じ込め機能の構築 (PCV 補修 (止水))

PCV 漏えい箇所の補修方法、PCV 循環冷却ループ、漏えい水回収・水位管理システムの開発・検討を実施し、PCV 水位を安全に管理できるシステムを構築する必要がある。

- ✓ これまでは、要素試験等により PCV 下部 (トラス室天井以下) を対象としたベント管やダウンカマの止水技術、方法の成立性を主に開発してきた。
- ✓ 今後はこれまでに明らかとなった課題の解決と施工品質、長期信頼性に関する試験に注力が必要である。
- ✓ ベント管止水及びダウンカマ止水はグラウトによる補修で完全な止水が期待できないため、ある程度のトラス室への漏えいを許容する必要がある。燃料デブリ取り出し時においては、トラス室水位を地下水位よりも低く保つ現状の内外水位差管理を基本とし、万一の大量漏えいに備えた建屋外への汚染水流出対策を検討する必要がある。
- ✓ PCV 上部については、現場の線量状況を踏まえた補修技術開発を検討する。

## (4) 閉じ込め機能の構築 (放射性ダスト飛散防止)

放射性ダストが外部に飛散しないように、燃料デブリの取り出し方法や飛散防止対策を検討する必要がある。

- ✓ 燃料デブリ切削時のダスト飛散防止は、作業用セル、PCV、建屋で隔壁を構成し、内部を負圧に維持するシステムを構築することで達成を図る方針である。閉じ込めに必要な

負圧管理システムの仕様を検討するとともに、故障等により負圧管理システムが停止した場合の閉じ込め機能への影響とその対策を検討する。

- ✓ PCV 上部の損傷想定箇所については、必要に応じ、気体の漏えい防止を前提とした合理的な補修工法も検討する。

#### (5) 作業時の被ばく低減

燃料デブリや FP、放射化物による放射線により、作業員や公衆に与える影響を考慮した遮へいを行う必要がある。また、遮へい材による重量等が原子炉建屋に与える影響を考慮する必要がある。

- ✓ 原子炉建屋内の除染

2号機 PCV 内部調査の準備作業としての X-6 ペネ廻りの除染が、予想外に困難を極めて長期間を要することとなっており、今後のより PCV に近づいた場所の除染・線量低減には、さらなる周到的準備と取組が必要である。

除染工程が遅延すると内部調査や PCV 補修工事他の現地工程の遅延につながる可能性がある。高線量部位では、状況調査を遠隔ロボット等に頼らざるを得ず的確な汚染状況の把握が困難な場合が想定されるため、予め有効と考えられる複数の除染計画を立案、準備して状況に応じた臨機応変な対応を可能とし、除染工程の遅延を回避する必要がある。

- ✓ 燃料デブリ取り出し時の遮へい

燃料デブリが全て炉心部に存在すると仮定した場合でも、オペフロ線量率 1mSv/h 程度を実現する遮へいは可能な見通しを得ているが、炉内状況把握による燃料デブリ分布の推定結果や内部調査から得られる線量データを踏まえて、合理的な遮へい仕様を検討する。横アクセス工法におけるセルの遮へい仕様についても、同様な検討を進める。

#### (6) 労働安全の確保

燃料デブリ取り出しの作業に関して、労働安全を確保するため、事前の安全評価を実施するとともに、関係者全員で強い安全意識を共有し、作業環境、作業条件の改善を行うことが必要である。

### iii. 燃料デブリ取り出し方法実現に向けての検討

#### ● 燃料デブリ取り出し方法実現のための重要技術課題

燃料デブリを取り出す作業に直接関係する技術課題として、燃料デブリへのアクセスルートの構築、燃料デブリ取り出し機器・装置の開発、系統設備・エリアの構築がある。これらの課題への取組状況と課題、今後の対応を以下に記載する。

#### (1) 燃料デブリへのアクセスルートの構築

燃料デブリ取り出し作業のために必要な建屋内のアクセスルート及びオペフロ又は建屋横側から、内部の燃料デブリにアクセスするためのルートを構築することが必要である。上アクセス工法においては、内部の燃料デブリにアクセスするには、ウェルシールド・プラグや PCV ヘッド、RPV ヘッド、炉内構造物等の構造物を撤去することが必要である。横アクセス工法においては、建屋 1 階から PCV 内部にアクセスする前に、障害となる既存の配管や機器の撤去を行い、PCV に至るルートを構築することが必要である。

アクセスルートの構築においては、内部からの放射性物質の放出を防ぐことが重要である。

- ✓ 重点的に取り組む 3 工法の計画において、燃料デブリへのアクセスルート構築の中で、放射性物質の外部放出防止の要となる箇所について、燃料デブリ取り出しの方針決定までに見通しを得るべく、実現性を見極めるための要素試験を進めている。
- ✓ 現場状況を踏まえた具体的検討についても早めに行い、今後のスケジュールの支障とならないように、準備作業を含めたアクセス範囲の除染・遮へい作業、横アクセス工法の場合の建屋内、PCV 内の既存設置機器、配管等干渉する構造物の撤去計画等を進めることが必要である。

## (2) 燃料デブリ取り出し機器・装置の開発

燃料デブリ取り出し作業に必要な機器・装置を開発することが必要である。燃料デブリ取り出し機器・装置が高放射線量の燃料デブリ等にさらされるため、取り出し作業に大きな影響を与えない程度の耐放射線性が要求される。また、構成する部品の交換や点検等の保守管理、トラブル発生時の対応を考慮した設計が必要である。さらに、今後明らかとなってくる現場状況に対応して、迅速な開発を含めた対応が求められる可能性がある。

- ✓ 重点的に取り組む 3 工法の計画において、使用を計画している取り出しのための機器・装置に関し、燃料デブリ取り出しの方針決定までに見通しを得るべく、実現性を見極めるための要素試験を進めている。

## (3) 系統設備・エリアの構築

燃料デブリ取り出しのために、建屋に追加設置するコンテナや、燃料デブリ取り出し作業時のダスト飛散防止の機能を持つセル、燃料デブリ取り出しに係る重要なシステムのプロットプランの概念検討を行い、設備・システムの設置・運用、必要な作業エリアの確保・運用のための整備を行うことが必要である。

- ✓ システムを構成する装置、設備の概略検討、レイアウト検討、取り出し機器の仮置きエリア、燃料デブリ保管エリアを考慮した敷地内プロットプランの検討が必要であり、工法の実現性確認に必要な事項から順次進めているところである。建屋増設の必要性についても早い時期に検討し、適切な時期に計画を立案することが必要である。
- ✓ 工法の準備と取合う建屋外の状況（他の工事や、線量低減計画、地盤改良等）との整合についても確認が必要である。
- ✓ 重点的に取り組む 3 工法の実現性判断に係る、システム全体に関する安全性の考え方や、循環注水冷却システム、負圧管理システム、放射性ダスト処理システム、臨界管理システム等重要システムに関し、概念検討を進めている。燃料デブリ取り出しの方針決定までに主要なシステムの実現性を見通しを得、工法の実現性を見極める計画である。

これら、燃料デブリ取り出し方法実現のための重要技術課題の検討に当たっては、資源エネルギー庁による廃炉・汚染水対策補助事業の一環として、2014 年 6 月に国際公募が実施された「気中にて燃料デブリを安全かつ確実に取り出す代替工法の概念検討」、「代替工法のための視覚・計測技術の実現可能性検討」、「代替工法のための燃料デブリ切削・集塵技術の実現可能性検討」各事業の有効な成果を活用して進めている。

● 取り出した燃料デブリを収納・移送した後、安定的に保管するための重要課題

取り出した燃料デブリを収納缶に収納し、保管施設に移送し、安定的に保管することが必要である。関連する課題への取組状況と今後の対応を以下に記載した。

(1) 燃料デブリの収納・移送・保管システムの構築

取り出した燃料デブリを収納する収納缶の設計・製作から移送・敷地内保管までのシステム構築を行うことが必要である。収納缶に関し、多様な燃料デブリを想定し、条件設定を行った上で収納・移送・保管システムに関して検討する。

- ✓ 収納缶の設計条件、基本機能、基本仕様案を設定し、詳細検討を進めている。
- ✓ 移送・保管手段の具体化と施設の基本設計を行うことが必要である。
- ✓ PCV 内に堆積しているスラッジ回収や、滞留水浄化の際に燃料デブリ片が回収されると想定されることから、これらに対応できるよう検討が必要である。
- ✓ 上記システムの構築に当たっては、適切に保障措置が適用されるよう関係者間の緊密な連携が必要である。

#### 4) 燃料デブリ取り出し方針に向けて

前述のように各号機の炉内状況把握のための調査・評価及び重点的に取り組む 3 工法に関する燃料デブリ取り出し工法実現性の検討が進められており、2016 年度中を目途に成果をとりまとめ、2017 年夏頃の「号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定」に資することとしている。

現時点での炉内状況の推定によれば、燃料デブリは各号機とも炉底部と D/W 底部（RPV ペダスタル内外）に分散して分布しており、これら全ての箇所の燃料デブリを一つの燃料デブリ取り出し工法で取りきれるとは限らず、燃料デブリの場所に応じて複数の工法を組み合わせ取り出す方針を決める可能性もある。この場合、最初の取り出し対象箇所に対する取り出し作業と併せて、他の箇所の燃料デブリの調査や検討を進め、その燃料デブリの取り出し方法を適宜改善し、次の段階の作業を継続していくことが考えられる。

「号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定」では、それまでの検討結果、知見に基づき、号機ごとに最初に取り出す燃料デブリ位置と安全性確保等の観点から確度の高いと考えられる工法を選定することとなる。

具体的には、燃料デブリ取り出しに係るリスク等を評価するため、以下の検討を行う。

- (1) 燃料デブリの性状、量等の推定結果に基づき、号機ごと、燃料デブリ位置ごとに、取り出すことによる炉内の不安定さの解消によるリスクの低減効果を評価する。
- (2) 重点的に取り組む 3 工法の特徴、検討結果を踏まえて、号機ごと、燃料デブリ位置ごとに、アクセスルート、PCV 水位を含めた取り出し方法を想定し、取り出し作業に伴って懸念される臨界、放射性物質の漏えい等の安全確保上のリスクを評価する。
- (3) (1)、(2)の評価を含め、表-2 に示す 5 つの基本的考え方に基づく評価指標に対する評価を総合的に勘案して、号機ごとに最初に取り出す燃料デブリとその取り出し方法を選定する。特に、技術開発の難易度、作業に伴う被ばく量や、エリアの確保といった現地の制約条件、必要期間等は重要である。

なお、初号機が想定される号機については、取り出し工事の実績がない状態で開始する

ことになるので、燃料デブリ取り出し作業に伴う困難さが小さいことを重視すべきと考えられる。

- (4) 最初に取り出す燃料デブリ以外の燃料デブリについても、どのようなアクセスルートやPCV水位により取り出すのかを検討して、最初の燃料デブリの取り出し方法がその後の燃料デブリ取り出しに対して影響を及ぼさないことを確認する。

燃料デブリ取り出しは、3つの号機の燃料デブリを取り出し、安定保管することであることから、号機ごとの個別の取り出し方法の選定だけに捉われることなく、3つの号機全体で最適とする視点も重要である。3つの号機の燃料デブリ取り出しの開始順序、時期をどのように計画するかによって、複数号機での工事期間が重なる場合には、工事リスクの重畳、必要人的リソースの増大が生じる一方で、完全にシリーズ工事とした場合には、先行号機の経験を次号機に反映できるメリットがあるものの、全体工事期間の長期化を招くことになる。これらを踏まえて、3つの号機の燃料デブリ取り出しの全体像を検討しておくことにより、全体最適の検討が進むものと考えられる。

表-2 5つの基本的考え方に基づく評価の指標

5つの基本的考え方		評価指標
安全	放射性物質によるリスクの低減及び労働安全の確保	放射性物質の閉じ込め（環境への影響）
		作業員の被ばく（作業時間、環境）
		労働安全の確保
		リスク低減効果
確実	信頼性が高く、柔軟性のある技術	技術開発の難易度・技術成熟度
		要求事項への適合性
		不確実性に対する柔軟性・ロバスト性 <sup>(注)</sup>
		代替策等の対応計画
合理的	リソース（ヒト、モノ、カネ、スペース等）の有効活用等	要員の確保（研究者、エンジニア、作業員）
		廃棄物発生量の抑制
		コスト（技術開発、設計、現場作業）
		作業エリア、敷地の確保
		廃止措置の後工程への影響
		適切な保障措置の適用
迅速	時間軸の意識	燃料デブリ取り出しへの早期着手
		燃料デブリ取り出しにかかる期間
現場指向	徹底した三現（現場、現物、現実）主義	作業性（環境、アクセス性、操作性）
		保守性（メンテナンス、トラブル対応）
		各号機への適用性

(注) ロバスト性とは、想定した条件が多少変わっても機能を発揮する頑健性を有することをいう。

燃料デブリ取り出し方針の決定後の検討においては、号機ごとに最初に取り出す燃料デブリに特化した炉内状況把握のための調査を行うとともに、燃料デブリ取り出しに向けた系統設備、取り出し機器の基本設計、現地の具体的設備設置エリア計画等の準備を進める必要がある。初号機の燃料デブリ取り出し方法の確定に向けて、速やかに具体的な設計・検討、技術開発の加速を図る必要がある。

## 5. 廃棄物対策分野の戦略プラン

### 1) 廃棄物分野の検討方針

福島第一原子力発電所廃炉に向けては、施設全体のリスク低減及び最適化を図るために必要な措置の迅速かつ効率的な実施が求められている。廃棄物対策としては、事故等で発生した固体廃棄物\*2は、破損した燃料に由来した放射性物質等の付着、塩分の含有等、従来の原子力発電所で発生していた廃棄物とは特徴が異なるが、その安全かつ安定な保管管理とともに、中長期を見据えた処理方法や処分概念の検討が重要である。

現行中長期ロードマップにおいては、2017年度に、固体廃棄物の処理・処分に関する基本的考え方を取りまとめ、2021年度頃を目途に、固体廃棄物の処理・処分における安全性の見通しを確認することが次工程へ進む判断の重要なポイントとして設定されている。本戦略プランにおいても、中長期ロードマップで示されたポイントを目標に検討を実施する。

このため、廃棄物対策分野の戦略プランとしては、以下の手順で検討を実施した。

- (1) 今後、固体廃棄物の処分方策を具体化していくに当たり、国際的に取りまとめられている一般的な放射性廃棄物の処分に対する安全確保の基本的考え方を整理しておくとともに、それに関連して留意すべき管理のあり方も整理する。
- (2) 固体廃棄物に関する現行ロードマップの記載事項について、取組の現状を評価するとともに、今後の固体廃棄物対策の取組の内容又はスケジュールに影響を与え得る課題を抽出する。
- (3) 上記(1)の基本的考え方、上記(2)で抽出された課題等を踏まえ、中長期的な固体廃棄物対策において、現時点から対応又は留意すべき事項について記載する。
- (4) 上記(2)(3)を踏まえ、研究開発も含めて、固体廃棄物対策に関わる今後の対応について述べる。

なお、今後の進展に応じて、適宜この戦略プランを見直し、内容の充実を図っていくこととする。

### 2) 国際的な放射性廃棄物対策における安全確保の基本的考え方

国際放射線防護委員会（ICRP）や国際原子力機関（IAEA）において国際的に取りまとめられている一般的な放射性廃棄物対策における安全確保の基本的考え方をまとめると以下のとおりである。

#### i. 放射性廃棄物の処分に対する安全確保の基本的考え方

放射性廃棄物について、以下の基本的考え方を単独で又は組み合わせることにより、有意な健康影響を与えないよう措置される。

\*2 中長期ロードマップにおいて「固体廃棄物」は、「事故後に発生したガレキ等には、敷地内での再利用等により廃棄物あるいは放射性廃棄物とされない可能性があるものもあるが、これら及び事故以前から福島第一原子力発電所に保管されていた放射性固体廃棄物を含めて、「固体廃棄物」とされている。

- (1) 廃棄物を閉じ込める。
- (2) 廃棄物を生活環境から隔離することにより、意図せずに人が接触する可能性を減らす。
- (3) 放射性物質の生活環境への移行を抑制し、遅らせることにより、放射性物質濃度を減らす。
- (4) 放射性物質が移行し生活環境に到達する量が、有意な健康影響を与えないほど低いことを確保する。
- (5) 有意な健康影響を与えない放射性物質濃度であることを確保するよう管理放出する。

## ii. 放射性廃棄物の管理の在り方

- (1) 放射性廃棄物の管理においては、処理（前処理、処理、廃棄体化）、貯蔵及び輸送を含む発生から処分までのあらゆる管理段階において、放射性廃棄物の性状を把握し、分類が行われる必要がある。
- (2) 放射性廃棄物の処理の主な目的は、廃棄物の安全な処理そのもの、輸送、貯蔵及び処分のための受入れ規準を満たすように廃棄物形態を作製することにより安全を高めることであり、廃棄物処分の安全性を確保するものである。
- (3) 処理は、廃棄物の特性及び管理段階（前処理、処理、廃棄体化、輸送、貯蔵及び処分）によって課せられる要求を適切に反映しなければならない。処理の決定を行う際に、各管理段階で将来的に予想されるあらゆる要求が、可能な限り考慮されなければならない。その際、放射線による健康影響だけでなく、非放射性の含有物質による環境影響や社会的及び経済的要因も含む様々な要因が考慮されるべきである。
- (4) 廃棄物をどの段階まで処理するか決定する際には、処理の対象となる放射性廃棄物の量、放射能及び物理的・化学的性質、利用できる技術、敷地利用可能面積、貯蔵容量、及び処分の受入可能性が考慮される。
- (5) 処分の要件が定まっていない時点で処理を行う場合は、処分の要件が定まった際に、それに適合する処理が可能でなければならない。
- (6) 貯蔵は廃棄物管理戦略において検討されるべき選択肢の一つである。廃棄物の隔離と環境保護を確実にするために、処分前のすべての管理段階において適切な貯蔵が実施可能であるべきである。貯蔵は、様々な管理段階において時間的調整を可能とし、管理に柔軟性を付与する手段として重要であり、クリアランス等に向けた放射能減衰のための時間を確保する、あるいは将来の管理が未決定の廃棄物を保持するため等に利用される。
- (7) 廃棄物は、その後の管理に適した状態で、検査、モニタリング、取り出し、及び保存されることが可能な方法で貯蔵されなければならない。予期される貯蔵期間に十分な考慮が払われなければならない。可能な限り受動的な手法で安全が確保されなければならない。特に長期間の貯蔵では、廃棄物閉じ込めの劣化を防止するための措置が採られなければならない。

放射性廃棄物対策では、安全に処分することが最終的な目的であるため、処理は、安全性向上の観点から保管管理における含水物の漏えいや飛散の危険性の低減のための対策等を施す場合でも、処分方策と整合できる柔軟性が求められる。また、減容処理についても、処分方策との整合性を確保しつつ、貯蔵容量の制約や経済合理性の観点からその実施が積極的に検討されるべきで

ある。

### 3) 現行の中長期ロードマップに基づいた取組の現状と評価・課題

現行の中長期ロードマップに基づいた取組の現状と課題について述べる。

#### (1) 発生量低減

廃棄物管理部門は体制強化が図られるとともに、廃炉に伴う工事計画策定の段階から関与しており、廃棄物管理が推進されている。敷地内へ持ち込む梱包材や資機材等の持込抑制、再使用、再利用などの固体廃棄物の発生量低減対策が推進されている。

#### (2) 保管管理

発生した固体廃棄物の保管対策として、その線量率に応じて、貯蔵庫や一時保管施設への分別保管等が行われている。

現在、固体廃棄物貯蔵庫第9棟を建設中であり、今後10～13棟等を順次建設し貯蔵容量を増加させて、固体廃棄物の屋外集積、覆土工一時保管、等の一時保管状態を解消させる計画が提示されている。増加する固体廃棄物に対しては、可能な限り可燃物は焼却、ガレキ中の金属及びコンクリートは減容処理した上で建屋内に保管する対策をとっていくこととしている。それにより、現状のままの保管状況では2027年度頃までに約75万m<sup>3</sup>に増加すると予想される屋外における一時保管量を、約20万m<sup>3</sup>（主に0.005mSv/h未満）程度に抑える計画である。

水処理二次廃棄物の保管については、さらなるリスク低減対策の必要性について引き続き検討していくことが重要である。

#### (3) 性状把握

固体廃棄物の性状把握に関して、ガレキの分析、水処理二次廃棄物の性状評価、難測定放射性物質の分析手法の開発等が行われている。高線量等の理由で、まだ試料の採取が困難な箇所（建屋内高線量エリアのガレキ、水処理二次廃棄物等）の分析は極一部にとどまっていたが、高線量試料の採取方法に係わる検討が着手されている。また、今後、燃料デブリ取り出し時に発生する固体廃棄物や除染に伴って発生する二次廃棄物等の分析も重要である。

2015年度から新たな機関の協力を得て、分析能力として従来の年間約50試料から約70試料の分析を行うことが可能となった。

分析については、その結果を廃炉工程に活かすとともに、今後の廃炉工程の進捗や研究の進展を柔軟に反映することが適切である。

#### (4) 処理及び処分方策に関する検討

固体廃棄物に関して、廃棄体化を含めた既存の処理技術の調査、廃棄体化技術の基礎試験、既存の処分概念や安全評価手法の調査・検討などが行われている。固体廃棄物について、その発生から保管、処理を経て、処分に至る廃棄物管理全体の安全性及び合理性を確保するとともに、全体を俯瞰し、研究開発を効率的に進めることを目的として、これらの一連の取り扱い（廃棄物ストリーム）の検討が進められている。

固体廃棄物の性状把握等を踏まえつつ、上記取組を着実に実施し、固体廃棄物の処理・処分に係る基本的考え方として、取りまとめていく。

#### 4) 廃棄物対策における中長期観点からの対応方針と今後の対応

放射性廃棄物対策における安全確保の基本的な考え方や現行の中長期ロードマップに基づいた取組から抽出された課題を踏まえ、福島第一原子力発電所の中長期的な固体廃棄物対策において、現時点から対応又は留意すべき事項について述べる。

##### (1) 発生量低減

現状の固体廃棄物に係る発生量低減対策は、廃炉に伴う工事に係る計画策定の段階から廃棄物管理部門が関与することにより持込抑制、構内再利用等の取組がなされ、一定の成果を上げている。今後更なる発生量低減を図るべく、対策を継続的に検討し実施することが重要である。

英国でも廃棄物の発生量及び処分量を最小限に抑えるとの観点から、廃棄物ヒエラルキーの概念に沿った廃棄物管理を行うことにより最終処分量を抑制することに成功している。

固体廃棄物の除染方法の選択をする場合、二次廃棄物の発生に留意し、二次汚染抑制はもとより、発生する二次廃棄物の性状や処分への影響を評価し、適切な技術を選択することが重要である。減容設備を導入する場合、二次廃棄物を加えた全体の減容効果、及び二次廃棄物の処理についても考慮が必要である。

##### (2) 保管管理

中長期ロードマップに記載されている工事等により発生する固体廃棄物の物量予測を行い、それに基づく保管管理計画が策定された。廃炉工程の進捗に合わせた減容設備の導入によって固体廃棄物の増加量を大幅に抑制した上で、一時保管エリアを解消して建屋内への保管に移行させる計画となっており、固体廃棄物の飛散・漏えいリスクの低減を目指した、適切な計画となっている。今後は、保管管理計画を確実に実施することにより、固体廃棄物に起因するリスクの低減を図っていくことが重要である。

多核種除去設備の前処理設備から発生している HIC スラリーについては、安定化の観点から、脱水処理方法に係る研究開発について基礎的な段階での目処がつつある。水処理二次廃棄物のリスク低減の観点から、廃スラッジや濃縮廃液についても、より安定な保管に向けた検討を加速するべきである。

燃料デブリ取り出し作業の際に発生する固体廃棄物に関して、適切な保管場所や保管方法について、燃料デブリ取り出し工法の検討と並行して検討しておくことが必要である。

##### (3) 性状把握

保管管理や処理・処分の具体的な方策を検討していくには、性状把握のための分析計画に基づき計画的に分析を行い、固体廃棄物の性状把握を行うことが極めて重要である。効率的にデータを取得するためには、廃炉工程の推進や処理及び処分方策の検討に資することができるデータの取得を最優先にすべきである。

性状把握のための分析に関して、既存の分析施設の活用、新規の放射性物質分析・研究施設の整備及びそれらの運用体制の強化・整備により、分析能力の増強を図ることが極めて重要である。

##### (4) 処理及び処分方策に関する検討

固体廃棄物の処理及び処分方策を安全かつ合理的なものとするため、固体廃棄物の特徴の

把握、それに適した処分方策、その処分方策を念頭においた処理のあり方など、総合的な検討を行うことにより、処理及び処分方策を具体化していくことが極めて重要である。

固体廃棄物の発生履歴等の属性、汚染履歴、包含される放射性物質濃度等の情報を保存・管理し、それに基づき区分管理を行うことが重要である。

固体廃棄物に関する規制制度が円滑に整備されていくためには、必要な情報を規制機関に適宜提供していくことが重要である。

## 6. 研究開発への取組

### 1) 研究開発の基本的な方針と概観

- (1) 戦略プラン 2015 では、燃料デブリ取り出し分野、廃棄物対策分野で提示された研究開発課題を踏まえて取り組むべき研究開発の全体計画を提示し、研究開発や研究開発の実効性を向上するためのマネジメント強化や、人材育成、基礎・基盤研究などを行う大学や研究機関と、実用開発などを行う IRID、廃炉作業を行う東京電力との連携強化に取り組んできた。福島第一原子力発電所の廃炉は、汚染水対策に一定の成果が見え始め、燃料デブリ取り出しなどの中長期的な取組に軸足を移しつつあるが、この未踏領域への挑戦には、研究開発の実効性、関係機関の連携、海外機関の協力、研究施設の活用、人材育成をより一層推進し、我が国の総力を結集して取り組むことが重要である。
- (2) 技術的難度の高い課題が多い福島第一原子力発電所の廃炉に向けて、様々な実施主体において、多様な内容の研究開発が進められてきている。NDF は、研究開発を実効的かつ効率的に推進するため、これらの研究開発を一元的に把握・レビューするとともに、実施主体の特性や期待される成果を踏まえた上で、役割分担のさらなる明確化・調整と、関係機関との密接な連携により、全体の最適化に取り組んでいる。(図-7 参照)



図-7 福島第一原子力発電所の廃炉に関連する研究開発の全体像

## 2) 廃炉作業への適用に向けた研究開発のマネジメント

- (1) 福島第一原子力発電所の廃炉は、燃料デブリ取り出しなどの中長期的な取組に軸足を移しつつあるところ、東京電力と IRID、NDF はより一層関係を緊密化し、IRID 等が進める現場適用を念頭に置いた（応用）研究開発を、廃炉作業の状況に合わせてさらに実効的になるよう見直し・強化するとともに、研究機関や大学等を含めた関係機関が、廃炉作業のニーズを踏まえて一層緊密に連携できる体制にシフトしていくことが重要である。
- (2) 研究開発を着実に進めるためには、目的の達成に直結する適切な目標を各々の研究開発に設定すること、この際、現場の工事自体や、現場の工事等に関する技術的検討を含めた取組を全体的に捉える研究開発マネジメントが重要である。さらに、研究開発開始後においても、個々の研究開発の進捗・課題、廃炉現場の状況やニーズ、マイルストーンごとの目標達成状況等の定期的なモニタリング、次のステージへの移行に関する有識者レビューなどの研究開発マネジメントの仕組みが重要である。
- (3) 2017 年夏頃の「号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定」、2018 年度上半期の「初号機の燃料デブリ取り出し方法の確定」に向けた取組においては、「廃炉・汚染水対策事業」で実施している「燃料デブリ・炉内構造物取り出し工法・システム高度化」の途中経過や成果を見つつ、燃料デブリへのアクセス、放射性物質の閉じ込め、被ばく低減における重要課題から、更なる研究開発ニーズを把握し機動的に既存、若しくは新規の研究開発等に反映していくことが重要である。
- (4) 原子力発電所をはじめ、原子力関連施設の廃止措置や環境修復の経験を通じて、英国、米国、仏国等では様々な「知見・経験」を蓄積している。福島第一原子力発電所の廃炉作業においては、各国の「知見・経験」が直接、間接に役立つと考えられるため、国内関係機関では積極的に海外との連携を進めており、今後とも廃炉作業のニーズを踏まえ、海外の「知見・経験」を積極的に取り入れていくことが重要である。

## 3) 研究開発の連携強化

- (1) 2015 年 5 月 21 日の廃炉・汚染水対策チーム会合において廃炉研究開発連携会議を NDF に設置することが決定され、廃炉技術の基礎・基盤研究で得られる成果や知見を廃炉作業や実用化開発に活かしていくための取組が強化された。これまで、産業界、大学、学会等においてそれぞれの立場で独立して進められていた取組を統合していくことにより、関係者間で具体的に情報を共有し、コミュニケーションを活性化させる。これらの取組によって、多様な研究開発成果が廃炉作業に適用されることが求められている。(図-8 参照)

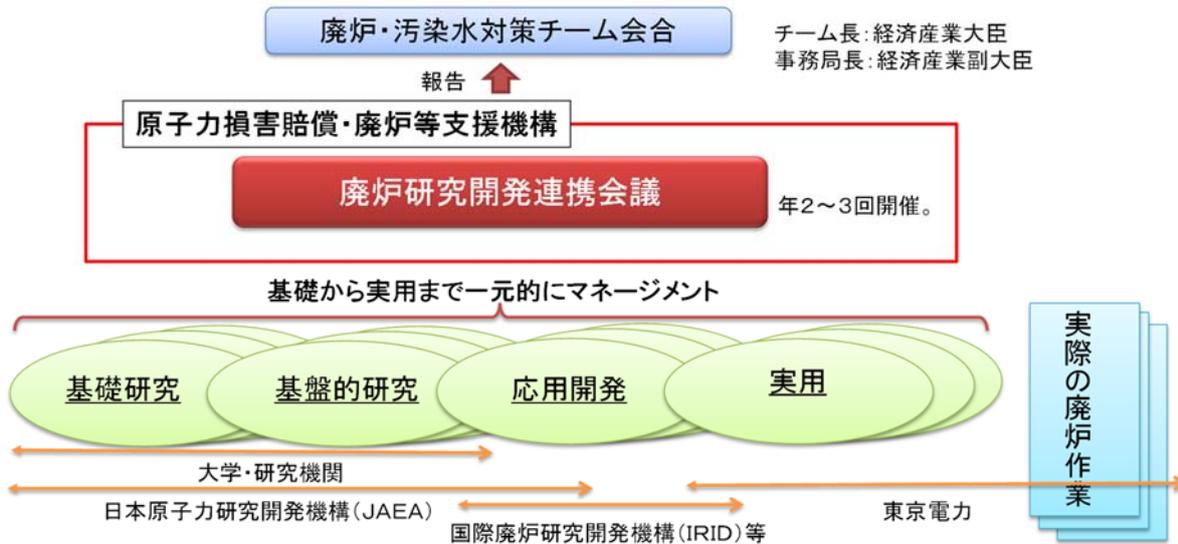


図-8 廃炉研究開発連携会議の機能

- (2) 研究開発の連携強化のためには、関係者が所有している研究開発シーズ、研究開発・廃炉作業のニーズ等の情報を発信、共有することが重要である。基礎・基盤研究における情報共有に関しては、JAEAが、国内外の大学、研究機関、産業界等の人材が交流できるネットワークを形成し、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進めることを目的として、廃炉国際共同研究センター（CLADS）を2015年4月に設置した。また、日本原子力学会は、様々な分野の学会等とのより広範な連携強化を目的に、「福島復興・廃炉推進に貢献する学協会連絡会（参加33団体）」を2015年12月に立ち上げた。関係機関は、このような場も大いに活用して情報を発信・共有していくことが重要である。
- (3) 廃炉作業のニーズは、研究開発ニーズそのものではないことが多いため、研究者がもつ研究開発シーズとは単純には整合しない。また、廃炉作業のニーズは、その時点での現場状況や関連する研究開発の状況などが背景にあるため、研究開発シーズの探索に先立って、廃炉作業のニーズから「適切な研究開発ニーズ」を拾い出すことが必要である。合わせて、将来的に必要となる基礎・基盤技術を幅広く探し、拾い集めるために、福島第一原子力発電所の廃炉に関する課題の全体像を把握する取組も必要である。
- (4) 必要性が明らかな技術については、具体的な調整の場の設定を進めるとともに、ポテンシャルと関心を持つと考えられる研究者に対しては、「廃炉研究開発情報ポータルサイト」や、JAEA等が立ち上げた「廃炉基盤研究プラットフォーム」を通じて情報を発信するとともに、福島第一原子力発電所の廃炉研究開発への参加を促す取組が必要である。
- (5) これらの取組を踏まえつつ、福島第一原子力発電所の廃炉に向けて戦略的かつ優先的に取り組むべき更なる研究開発ニーズを見出し、研究開発シーズとのマッチングを進めていく上での優先順位付けを行い、研究開発の技術成熟度などを踏まえて関係機関の事業に適確に展開していくためのタスクフォースが設けられた。NDF、JAEAを中心として、東京電力をはじめとする関係機関との連携を図りながら、タスクフォースや廃炉基盤研究プラットフォームにおける活動を積極的に推進していく。

#### 4) 研究開発の拠点整備

- (1) 研究開発の拠点整備や運用に当たっては、効率的で実効的な研究遂行のため、異なる分野、役割、専門性を持つ人材を糾合できるような枠組みの構築を、オープンイノベーション拠点に求められる機能なども参考に整備することが重要である。さらに、大学等とも密接に連携し、基礎・基盤研究と人材育成も一体的に進めるべきである。
- (2) また、福島県及び周辺の地域における復興や研究拠点構想（環境回復、健康管理、地域経済振興等）との連携に加え、既存施設（TMI のデブリを保管している JAEA 東海や大洗における学術的研究、福島第一原子力発電所の廃炉に係る業務の分担、もしくはバックアップなど）の活用を含めて検討を進めていくことが重要である。JAEA によるモックアップ試験施設、放射性物質分析・研究施設及び廃炉国際共同研究センターの機能を以下に記す。

モックアップ試験施設 （「櫛葉遠隔技術開発センター」と呼称） - 研究管理棟 - 試験棟	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遠隔操作機器・装置の開発・実証のための施設</li> <li>・ 福島第一原子力発電所の建屋内の作業環境を模擬したモックアップ、バーチャルリアリティ、ロボットシミュレータなどによってリアルに再現</li> <li>・ 廃炉作業に必要な機器のモックアップによる実証試験やバーチャルリアリティによる作業者の訓練等</li> </ul>
放射性物質分析・研究施設 （「大熊分析・研究センター」と呼称） - 施設管理棟 - 第1棟 - 第2棟	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射性廃棄物、燃料デブリ等の分析のための施設</li> <li>・ 放射性廃棄物の適切な処理に資するためのデータを取得する分析設備を設置</li> <li>・ 高レベルの放射性廃棄物である燃料デブリについては、基礎的なデータの取得も可能な設備を設置</li> </ul>
廃炉国際共同研究センター - 国際共同研究棟	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多様な分野の国内外の大学、研究機関、産業界等の人材が交流できるネットワークを形成しつつ、研究開発と人材育成を一体的に推進</li> <li>・ 廃棄物の性状把握と保管、処理、処分に関する研究開発</li> <li>・ 燃料デブリに関する性状把握、取扱い、分析等の研究開発</li> <li>・ 炉内物質の化学挙動や移行挙動の解明に向けた研究開発</li> <li>・ 燃料デブリの調査、廃炉に向けた放射線可視化に関する研究開発</li> </ul>

#### 5) 人材の育成・確保

長期にわたる福島第一原子力発電所の廃炉を継続していくための人材育成・確保は、将来の廃炉工程全体、廃炉に携わる人材を俯瞰した上で、必要となる人材像や重点的に育成すべき技術分野等を具体化して行くことが重要である。一方、継続的に人材を確保していくためには、原子力業界全体としての取組も重要である。学生に対する原子力産業に関する理解活動や、魅力を伝える活動を、産業界と教育機関が連携して継続的に実施していくことに加えて、福島第一原子力発電所の廃炉が世界にも例のない極めて高度な技術的挑戦であるという「魅力」を発信すること、研究者・技術者が活躍するための多様な「キャリアパス」を構築し具体的に示すことなど、福島第一原子力発電所の廃炉における活躍の道筋を示していくことが必要である。

## 7. 今後の進め方

リスク低減戦略については、廃炉作業や炉内状況把握の進展に伴う状況の変化を考慮して見直すと共に、廃炉を着実に進展させるために、プロジェクトリスクをはじめとする様々なリスクへの対応を検討していく。

燃料デブリ取り出し及び廃棄物対策分野については、2017年度に各々「号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定」、「処理・処分の基本的考え方の取りまとめ」といった中長期ロードマップで示されたマイルストーンの年を迎えることとなり、これからの1年は非常に重要な期間となる。

このため、これまでの諸活動で得られた調査・検討結果を踏まえて、重要な技術課題等について、関係機関と密接に連携し、今後の研究開発の成果も反映しつつ継続的な評価・見直しを繰り返すことで戦略のスパイラルアップを図り、2017年夏頃の燃料デブリ取り出し方針の決定に資する。さらに、その後の燃料デブリ取り出し方法の確定や実機の燃料デブリ取り出しなど廃炉作業の着実な推進に向けた戦略検討に繋げていく。

廃棄物対策については、福島第一原子力発電所の廃棄物の特徴に起因する課題の解決に係る方向性を明確にした処理・処分の基本的考え方の骨子を戦略プラン2017に提示することを目指す。

また、研究開発においては、福島第一原子力発電所の廃炉が未踏領域への挑戦であることを踏まえ、研究開発の実効性向上、関係機関の連携強化、海外機関との協力、研究施設の一層の活用を推進し、実用化に向けた取組を続けていく。

当資料に関する一切の権利は、引用部分を除き原子力損害賠償・廃炉等支援機構に属し、いかなる目的であれ当資料の一部または全部を無断で複製、編集、加工、発信、販売、出版、デジタル化、その他いかなる方法においても、著作権法に違反して使用することを禁止します。