

## ALPS 処理汚染水投棄の費用と負担に関する暫定的評価

大島堅一

### 1. ALPS 処理汚染水処分方法の検討経緯の概要

(1) ALPS 処理水の処分方法についての検討は、汚染水処理対策委員会の下に置かれた「トリチウム水タスクフォース」(2013年12月25日～2016年5月27日(全15回))で検討された。その結果は「トリチウム水タスクフォース報告書」(2016年6月)として取りまとめられている。その結果をうけ、「多核種除去設備等の処理水の取扱いに関する小委員会」(2016年11月11日～2020年1月31日(全17回))で、5つの処分方法について処分した場合の社会的、環境的影響等に関する検討が行われた<sup>1</sup>。

(2) トリチウム水タスクフォースで検討された「選択肢」は次の5つ(11ケース)である。

- ①地層注入(前処理なし/希釈後/分離後)
- ②海洋放出(希釈後/分離後)
- ③水蒸気放出(前処理なし/希釈後/分離後)
- ④水素放出(前処理なし/分離後)
- ⑤地下埋設(前処理なし)(地下水位より深い位置への埋設[深地]、地下水位より浅い位置への埋設[浅地])

(3) 「トリチウム水タスクフォース報告書」の主な条件は、次のとおりである。

- 処分量：80万m<sup>3</sup>
- 1日あたり処分量：400m<sup>3</sup>
- 原水濃度：420万Bq/Lまたは50万Bq/L
- トリチウム濃度：法令告示濃度

(4) 検討項目は、技術的成立性、規制成立性である。また制約条件として、処分に必要な期間、コスト、規模、二次廃棄物、作業員被ばく、その他が示されている。

(5) 重要な留保点は次の通りである。

- 一定の仮定の概算にすぎず、実際の処分内容を保証するものではない。(「トリチウム水タスクフォース報告書」概要)
- トリチウム以外の核種はALPSによって別途除去される。(「トリチウム水タスクフォース報告書」p.2)

---

<sup>1</sup> 原子力市民委員会は、現実的代替案として「大型タンク貯留案」「モルタル固化処分案」等を提案した。詳しい経緯や内容については、原子力市民委員会ウェブサイト関連ページ

([http://www.ccnejapan.com/?page\\_id=10971](http://www.ccnejapan.com/?page_id=10971)) および原子力市民委員会(2022)『原発ゼロ社会への道 「無責任と不可視の構造」をこえて公正でひらかれた社会へ』インプレス R&D, pp.110-113 を参照されたい。

## 2. ALPS 処理汚染水の海洋投棄の検討状況

### 2.1 対象となる処分方法

- トリチウム水タスクフォースは、5つの処分方法について検討している。ここでは、海洋投棄（海洋放出）について述べる。
- 評価ケースの番号は以下の通りである。下記のコスト評価では、番号が付記されている。
  - ①原水濃度 420 万 Bq/L、原水量 80 万 m<sup>3</sup> の場合
  - ②原水濃度 50 万 Bq/L、原水量 80 万 m<sup>3</sup> の場合
  - ③原水濃度 420 万 Bq/L、原水量 40 万 m<sup>3</sup> の場合
  - ④原水濃度 50 万 Bq/L、原水量 40 万 m<sup>3</sup> の場合
  - ⑤ ③+④の場合

#### 本検討での評価ケース

記号	処分方法	前処理
A1 ①～⑤	地層注入	なし
B1 ①～⑤		希釈
C1 ①～⑤		分離
B2 ①～⑤	海洋放出	希釈
C2 ①～⑤		分離
A3 ①～⑤	水蒸気放出	なし
C3 ①～⑤		分離
A4 ①～⑤	水素放出	なし
C4 ①～⑤		分離
A5a ①～⑤	地下埋設(深地)	なし
A5b ①～⑤	地下埋設(浅地)	なし

出所：トリチウム水タスクフォース(2016)「トリチウム水タスクフォース報告書」p.7

### 2.2 評価結果

- トリチウム水タスクフォースによる海洋放出に関する評価結果の概要は下記の表 1、表 2、表 3 のとおりである。

表 1

## (6)各評価ケースの評価結果(B2:(希釈後)海洋放出【期間】)

- 処分開始までの期間:(ケース別)
  - 機器・設備・配管・取水口等の設置のための地盤・地勢調査に約3か月を要する。
  - 大型送水ポンプの調達と数kmの配管敷設工事が必要であり、これらは希釈倍率に依存する。
    - ケース①、③、⑤: 約19か月
    - ケース②、④: 約16か月
  - 以上より、処分開始までの期間は以下の通りとなる。
    - ケース①、③、⑤: **約22か月**
    - ケース②、④: **約19か月**
- 処分終了までの期間:(ケース別)
  - 放出処分に要する期間は、処分量に依存する。ケース①、②、⑤は約66か月を要し、ケース③、④は約33か月を要する。(処分量÷処分速度)。
  - よって、処分終了までの期間は以下の通りとなる。
    - ケース①、⑤: **約88か月**
    - ケース②: **約85か月**
    - ケース③: **約55か月**
    - ケース④: **約52か月**
- 解体期間:**約3か月** (B2共通)
  - 設備の解体、埋設配管の埋め殺しに約3か月を要する。
- 監視期間:(B2共通)
  - 処分水濃度が告示濃度以下であるため、モニタリングは処分期間中のみ。

出所:トリチウム水タスクフォース(2016)「トリチウム水タスクフォース報告書」p.35

表 2

※本評価は各種の仮定を設定した上で概算によって試算したものであり、実際の処分に要するコスト等を保障するものではない。

## (6)各評価ケースの評価結果(B2:(希釈後)海洋放出【コスト】)

- 調査コスト:**約0.4億円** (B2共通)
  - 機器・設備・配管・取水口等の設置のための地盤・地勢調査に要する費用。
- 設計・建設コスト:(ケース別)
  - 主に現地工事費であり、希釈倍率の影響を受ける。
    - ケース①、③、⑤: 設計(約0.88億円)+機器費(約7.9億円)+現地工事費(約14億円)  
= **約23億円**
    - ケース②、④: 設計(約0.6億円)+機器費(約2.3億円)+現地工事費(約7.9億円)  
= **約11億円**
- 処分コスト:(ケース別)
  - 処分コストの内訳は、ユーティリティ(電気代)、人件費である。
  - これらは処分量と希釈倍率に依存し、以下の通りとなる。
    - ケース①、⑤: **約5億円**、ケース②、③: **約3億円**、ケース④: **約1億円**
- 解体コスト:(ケース別)
  - 設備の解体、埋設配管の埋め殺しの費用で、希釈倍率に依存する。
    - ケース①、③、⑤: **約4.7億円**、ケース②、④: **約3.4億円**
- 監視コスト:(ケース別)
  - 原水濃度測定に係る費用であり、原水量に依存する。
    - ケース①、②、⑤: **約1.02億円**、ケース③、④: **約0.91億円**
- コスト合計:(ケース別)
  - ケース①: **約34億円**、ケース②: **約18億円**、ケース③: **約31億円**
  - ケース④: **約17億円**、ケース⑤: **約34億円**

出所:トリチウム水タスクフォース(2016)「トリチウム水タスクフォース報告書」p.36

表 3

※本評価は各種の仮定を設定した上で概算によって試算したものであり、実際の処分に要するコスト等を保障するものではない。

## (6)各評価ケースの評価結果(B2:(希釈後)海洋放出【その他】)

- 規模(面積): (ケース別)
  - 必要な面積は、希釈倍率に依存する。
    - ケース①、③、⑤: 陸部に約280m<sup>2</sup>、海岸部に約120m<sup>2</sup> (計 約400m<sup>2</sup>)
    - ケース②、④: 陸部に約280m<sup>2</sup>、海岸部に約12m<sup>2</sup> (計 約292m<sup>2</sup>)
- 二次廃棄物: (B2共通)
  - 特になし
- 作業員被ばく: (B2共通)
  - 特段の留意事項は無い
- 付帯条件: (B2共通)
  - 特になし

出所: トリチウム水タスクフォース(2016)「トリチウム水タスクフォース報告書」p.37

### 3. ALPS 処理汚染水の現状

#### 3.1 ALPS 処理汚染水、汚染水の現状

①ALPS 処理汚染水、汚染水 (ALPS 処理水、ALPS 処理前水) の状況 (2022 年 12 月時点<sup>2</sup>) は以下の通りである。

タンク数 1066 基

保管量 132 万 m<sup>3</sup>

②濃度については、「実際の運用については、放出する ALPS 処理水のトリチウム濃度を 100 万 Bq/L に制限する」<sup>3</sup>とある。

③放出期間はおおよそ 30 年が想定されている。

#### 3.2 「トリチウム水タスクフォース報告書」からの変化

- ・「トリチウム水タスクフォース報告書」と比べると放出量は 1.65 倍に増えている。
- ・濃度は、おおよそケース⑤(2.2 参照)に近い。
- ・放出期間は、ケース⑤の 66 ヶ月に比べて 5.5 倍になっている (30 年=360 ヶ月)。

### 4. ALPS 処理汚染水投棄にかかわる費用と負担

#### 4.1 ALPS 処理汚染水投棄費用

- 「ALPS 処理水プログラム」に関して、以下の資金が取り崩されている。合計金額は 418 億 1742 万 1000 円である (表 4)。
- 何にどれだけかかるのかは公表されていない。そのため「トリチウム水タスクフォース報告書」と同等の分析ができない。

<sup>2</sup> 東京電力「ALPS 処理水海洋放出に係る放射線影響評価報告書 (建設段階・改訂版)」, p.2

<sup>3</sup> 東京電力「ALPS 処理水海洋放出に係る放射線影響評価報告書 (建設段階・改訂版)」2023 年 2 月, p.19

表 4 「ALPS 処理水プログラム」に関する取崩額

2021 年度：2,992,514 千円
2022 年度：3,574,071 千円
2023 年度：28,024,107 千円
2024 年度：4,875,085 千円
2025 年度：2,351,644 千円
合計：41,817,421 千円

出所：原子力損害賠償・廃炉等支援機構「一般負担金額、特別負担金額及び廃炉等積立金の額について」別添資料、(2019 年 3 月 19 日、2020 年 3 月 31 日、2021 年 3 月 31 日、2022 年 3 月 31 日、2023 年 3 月 31 日)

#### 4.2 費用増加と将来見通し（暫定）

- 2021 年度～2025 年度分の費用のうち、2024 年度・2025 年度の平均値が 1 年当たりの「処分コスト」であると仮定すると、それは 36 億円/年となる。放出が始まった 2023 年度後半期に半年分の「処分コスト」(18 億円) かかっているとし、残りを、「調査コスト」「設計・建設コスト」とする。すると、「調査コスト」「設計・建設コスト」は 328 億円になっていると推測できる。設計・建設コストは、主に「希釈倍率に依存する」<sup>4</sup>とされているから処分量によって変化するものではないと仮定する。加えて ALPS 処理汚染水投棄の希釈倍率をケース⑤とほぼ同じと仮定すると、「設計・建設コスト」(328 億円) は「トリチウム水タスクフォース報告書」(23 億円) の 14 倍<sup>5</sup>に相当する。資材費の高騰があるとはいえ、トリチウム水タスクフォースの計算に誤りが含まれていたことが推察される。
- 2024 年度・2025 年度の平均額が「トリチウム水タスクフォース報告書」でいう「処分コスト」に相当すると仮定すると、それは年間 36 億円となる。ALPS 処理汚染水投棄期間は 30 年とされていることから、「処分コスト」の総額は 36 億円×30 年=1084 億円である。「処分コスト」は、「トリチウム水タスクフォース報告書」では 5 億円(処分量と希釈倍率に依存)とされていた。現在、処分量は「トリチウム水タスクフォース報告書」の想定 1.6 倍となった。したがって「処分コスト」は本来 8 億円(5 億円×1.6) ですむはずである。仮に 30 年で「処分コスト」が 1084 億円になるとすると、「処分コスト」はトリチウム水タスクフォースの推計(8 億円)の 136 倍になったと言える。このことから、トリチウム水タスクフォースの計算方法に根本的誤りが含まれていると考えられる。
- 加えて、「トリチウム水タスクフォース報告書」で解体コスト(希釈倍率に依存)、監視コスト(原水量に依存)は、それぞれ 4.7 億円、1.02 億円となっている。希釈倍率は変わらず、原水量が 1.6 倍になったことから、それぞれ 4.7 億円、1.6 億円となるはずである。しかし、解体コスト以外のコストが激増していることから、この額におさまらないとみるのが妥当である。
- 以上は、非常にラフな暫定的推計であるので仮の計算値だと考えてよい。そもそも費用項目の詳細が分からない状態のままでは推計することは非常に困難である。また、放出期間が 30 年で終わるかどうかわからないうえに、想定外の事象が起こる可能性もあり、現時点の情報で将来を推測する

<sup>4</sup> トリチウム水タスクフォース(2016)「トリチウム水タスクフォース報告書」p.36

<sup>5</sup> 小数点以下を含めて計算しているので計算上の数値は合わない。以下同じ。

ことは難しい。

#### 4.3 ALPS 処理汚染水の社会的費用

- ALPS 処理汚染水投棄の決定にあたって、政府・東京電力は、社会的費用の発生について殆ど考慮してこなかった。
- ALPS 処理汚染水投棄によって、放出主体である東京電力以外の主体が負担している費用が生じている。これを ALPS 処理汚染水投棄の社会的費用とする。これには、現在のところ、つぎのようなものがありうる。

##### ①福島県を中心とした産品（水産品）価格、売り上げの減少（発生した場合。「風評被害」）

- 現在のところ不明である。

##### ②全国の水産品への影響（輸入禁止措置によるもの等）

- 中国の水産物輸入禁止措置により、被害が発生している可能性が高い<sup>6</sup>。

##### ③観光業への影響（発生した場合）

##### ④行政による対策費用（国、自治体等） 1047.5 億円（経産省、農水省）<sup>7</sup>（表 5）

- 「『水産業を守る』政策パッケージ」 1007 億円

（300 億円基金[令和 3 年度補正]、500 億円基金[令和 4 年度補正]（経産省・一般会計、エネルギー特会、予備費 207 億円(経産省・一般会計)）

- ALPS 処理水関連の輸入規制強化を踏まえた水産業の特定国・地域依存を分散するための緊急支援事業（令和 5 年度予備費）（上記の 207 億円）

- 水産業復興販売加速化支援事業（農水省・復興特会） 40.5 億円

##### ⑤ 直接間接の人的被害

2023 年 10 月 26 日福島第一原発で協力企業作業員 5 人に、配管洗浄水、ミストが飛散。うち男性作業員 2 人が病院に搬送され、経過観察のため入院。同月 28 日に退院<sup>8</sup>。

#### 表 5

---

<sup>6</sup> 『朝日新聞』（2023 年 9 月 18 日）「中国の日本産水産物輸入、8 月は 67%減 処理水放出後の禁輸が影響」、『日本経済新聞』（2023 年 9 月 25 日）「中国の輸入禁止が影響、日本産ホタテに何が？」

<sup>7</sup> 廃炉・汚染水・処理水対策チーム事務局「ALPS 処理水の処分に伴う施策について（「基本方針の実行と今後の取組について」及び「行動計画」を踏まえた 各省庁の予算要求等の概要）」2023 年 9 月 1 日作成、2023 年 9 月 27 日改定。

<sup>8</sup>

## ■ALPS 処理水対策プログラム

### 【目的】

- ✓ 2021 年 4 月に決定された政府の ALPS 処理水の基本方針を確実に遵守し、安全性の確保を大前提に、風評影響を最大限に抑制するための対応を徹底した海洋放水設備の設計・設置及びモニタリングの拡充・強化策などの具体化を行う。

### 【3 年後の目標】

- ✓ ALPS 処理水海洋放出設備の計画策定、設置工事が完了していること
- ✓ ALPS 処理水放出計画が策定されていること
- ✓ ALPS 処理水分析計画の策定ならびに運用方法の検討がなされていること
- ✓ 海域へのトリチウムの拡散状況や魚類、海藻類への放射性物質への移行状況を確認するため、海域モニタリング計画が策定されていること
- ✓ 日本海溝津波防潮堤が設置されていること（2023 年度）

### ① ALPS 処理水サブプログラム

- ・ 海洋放出設備の計画策定および設置
- ・ ALPS 処理水放出計画の策定
- ・ ALPS 処理水分析計画の策定ならびに運用方法の検討
- ・ 海域モニタリング計画の策定
- ・ 日本海溝津波対策  
防潮堤設置工事

出所：東京電力ホールディングス株式会社・原子力損害賠償・廃炉等支援機構（2023）「廃炉等積立金の取戻しに関する計画の概要」4 月, p.8

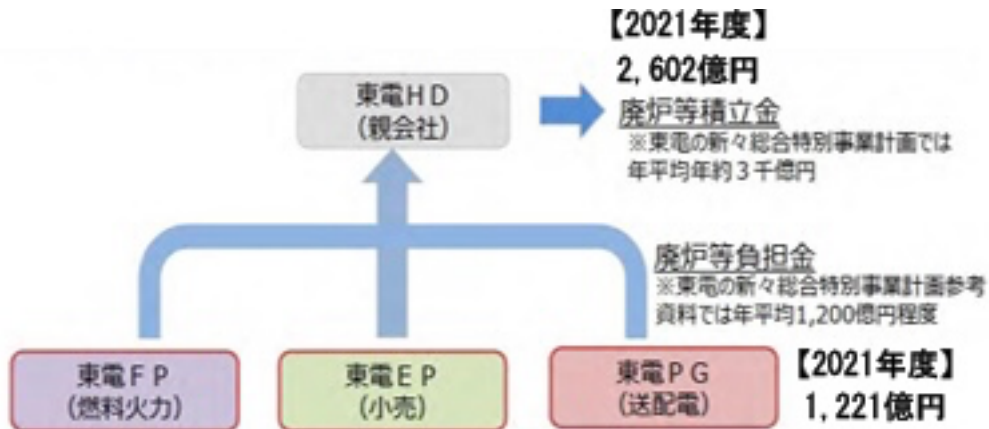
## 4.4 ALPS 処理汚染水投棄費用の負担

### 4.4.1 ALPS 処理汚染水投棄費用

- 東京電力は原子力損害賠償・廃炉等支援機構に福島第一原発の事故処理費用を積み立て（「廃炉等積立金」）、必要に応じて取り崩している。ALPS 処理汚染水投棄に要する費用も取り崩されている。
- 東電 PG はその一部を「廃炉等負担金」として東電 HD に支払っている。「廃炉等負担金」は、「廃炉等積立金」の原資の一つになっている（図 1、表 6 参照）。
- 「廃炉等負担金」は、本来、託送料金の引き下げによって電力消費者に還元すべき資金である<sup>9</sup>。つまり、電力消費者が享受しうる託送料金引き下げ分が東京電力の廃炉費用に充てられている。その平均金額は年間 1296 億円で、廃炉費用として積み立てられている費用（廃炉等積立金）の 43%に相当する（表 7）。つまり ALPS 処理汚染水投棄費用（418 億円）のうち 178 億円（43%）を東京電力エリアの電力消費者が負担していると言ってもよい。

## 図 1 廃炉等積立金の仕組み

<sup>9</sup> 大坂恵里・大島堅一・金森絵里・松久保肇・除本理史（2021）「『東電改革』と福島原子力発電所事故の責任：改革提言に至る議論とその後の検証」『経営研究』72 巻 1 号、pp.33-61.



出所：東京電力ホールディングス株式会社「2021年度の廃炉等負担金について」10月5日, p.2

表 6 廃炉等負担金額の算定の仕組み

HDからPGへの2021年度廃炉等負担金の通知額：1,221億円

<2021年度廃炉等負担金額の算定根拠（2022年3月時点の見通し）>

(1) 廃炉等負担金計上前の超過利潤額	: 879億円	送配電事業における合理化分から捻出 ※法人税差引前に戻すと1,221億円
(2) (1)に基づき算定した廃炉等負担金	: <u>1,221億円</u>	積立額2,602億円に対し1,221億円の 負担は過大ではない
(3) 廃炉等負担金計上後の当期純利益	: 670億円	廃炉等負担金を支払後も適正利益は 残りPGの財務健全性を毀損しない

出所：東京電力ホールディングス株式会社「2021年度の廃炉等負担金について」10月5日, p.3

表 7 廃炉等積立金と廃炉等負担金の推移

	廃炉等積立金 億円	廃炉等負担金（東電PG）	
		億円	割合
2017	3,913	1268	32%
2018	3,611	1409	39%
2019	2,804	1233	44%
2020	2,600	1346	52%
2021	2,602	1246	48%
2022	2,701	1275	47%
平均	3,039	1,296	43%

出所：原子力損害賠償・廃炉等支援機構「一般負担金額、特別負担金額及び廃炉等積立金の額について」別添資料（2018年3月30日、2019年3月19日、2020年3月31日、2021年3月31日、2022年3月31日、2023年3月31日）、東京電力ホールディングス株式会社（2022）「2021年度の廃炉等負担金について」10月5日, p.3、東京電力ホールディングス株式会社（2021）「2019年度収支状況等の事後評価について」3月8日, p.4より作成。

#### 4.4.2 「風評被害」、禁輸措置に伴う金銭的損害



- 風評被害、禁輸措置に関する損害については、東京電力が賠償すると発表している<sup>10</sup>。「100 億円規模」<sup>11</sup>との報道があるが、現在のところその金額は不明である。なお、東京電力によって賠償が行われた場合も、その多くが国民負担である<sup>12</sup>。

#### 4.4.3 ALPS 処理汚染水投棄の社会的費用

- 現時点で、国は、対策費用（1047.5 億円）を東京電力に求償しないという（「原発ゼロ・再エネ 100 の会」（2023 年 8 月 31 日）での経済産業省への質問（大島）に対する口頭での回答）。
- 東京電力は、「風評被害」や禁輸措置によって生じた損害に対する賠償を行うとしている<sup>13</sup>。
- したがって、東京電力は、現在判明している分についてみると、自らが投棄した ALPS 処理水にともなう社会的費用を支払っていない（モラルハザードの発生）。払っていない費用（1047.5 億円）は国民・東京電力エリアの電力消費者が負担している。

### 5. 結論

- ALPS 処理汚染水投棄による費用は、現在、総額 1465.7 億円に及んでいる（表 8）。
- そのうち東京電力負担額は 239.8 億円(16.4%)、国民負担額は 1225.9 億円（83.6%）である。（表 8）
- 本来、廃棄物投棄にともなう費用は汚染者が払わなければならない（汚染者負担原則）。福島原発事故費用の負担方法は、東京電力 1F 問題委員会（非公開）で検討され、その後、制度化された。原発事故費用は今後も増大すると考えられる。事故費用の負担のあり方については改めて公開の場で検討すべきである。

表 8

ALPS処理汚染水投棄費用と国民負担（億円、%）

	費用額	東電負担額	国民負担額	国民負担割合
直接的費用	418.2	239.8	178.4	42.7%
社会的費用	1047.5		1047.5	100.0%
合計	1,465.7	239.8	1,225.9	83.6%

出所：筆者作成。

<sup>10</sup> [https://www.tepco.co.jp/fukushima\\_hq/compensation/alps/index-j.html](https://www.tepco.co.jp/fukushima_hq/compensation/alps/index-j.html)

<sup>11</sup> 『日本経済新聞』2023 年 10 月 23 日

<sup>12</sup> 原発事故費用の負担制度に関しては、原子力市民委員会（2017）『原発ゼロ社会への道 2017—脱原子力政策の実現にむけて』（[http://www.ccnejapan.com/?page\\_id=8000](http://www.ccnejapan.com/?page_id=8000)）, pp.233-235、原子力市民委員会（2022）『原発ゼロ社会への道 「無責任と不可視の構造」をこえて公正でひらかれた社会へ』インプレス R&D, pp.218-220、大島堅一・除本理史(2017)「原子力延命策と東電救済の新段階：賠償、除染費用の負担手かシステムの再構築を中心に」『環境と公害』46 巻 4 号, pp.34-39 を参照されたい。

<sup>13</sup> 東京電力ホールディングス株式会社（2022）「多核種除去設備等処理水の放出に伴い風評被害が発生した場合の賠償に関する検討状況について」10 月 7 日

## 補足

- トリチウム水タスクフォースは、直接的費用のみを試算しており、環境への放出にあたって重要な要素となる社会的費用を考慮していない。特に重要なのは周辺住民を含む市民が被る被害である。したがってトリチウム水タスクフォースは、ALPS 処理汚染水投棄の総費用・総被害を計算してはいない。
- 政府は ALPS 処理汚染水投棄の費用負担のあり方について全く検討してこなかった。環境中に放出すれば、それにとまなう被害や費用が発生する。その費用は、汚染者負担原則に基づき、当然原因者である東京電力が負担しなければならない。東京電力が負担しなければ、その分、被害者や国民が費用を負担することになる。加えて、東京電力の意思決定において費用や被害が考慮されなくなり、モラルハザードが発生する。東京電力には著しいモラルハザードが発生していると思われる。