

# 修繕費について

2023年3月15日  
北海道電力株式会社

# 1. 修繕費の概要

- 修繕費は、法令等に基づく定期点検や計画的に実施する工事などを積み上げて算定しています。
- 今回原価は、原子力において、泊発電所3号機再稼働に向けた修繕費は反映したものの、定期点検については停止期間継続に伴い点検範囲・内容を絞り込んでいることに加え、火力の定期点検周期延伸や、カイゼンによる新技術・新工法の開発・導入をはじめとした経営効率化の取り組みなどにより、前回原価と比較して▲107億円減と大幅に減少しています。

【今回原価と前回原価との比較】

(億円)

|     | 今回原価<br>(A) | 前回原価<br>(B) | 差<br>(A-B)   | 主な増減理由                    |
|-----|-------------|-------------|--------------|---------------------------|
| 水力  | 56          | 57          | ▲ 0          |                           |
| 火力  | 246         | 264         | ▲ 18         | 定期点検周期延伸による減              |
| 原子力 | 105         | 202         | ▲ 97         | 停止期間継続に伴う点検範囲・内容の絞り込みによる減 |
| 新エネ | 13          | 10          | + 3          |                           |
| 業務  | 13          | 7           | + 6          |                           |
| 合計  | 434         | 540         | <b>▲ 107</b> |                           |

・端数処理により合計及び差分が合わない場合がある（本ページ以降も同じ）

# 1. 修繕費の算定方法

- 修繕費の算定にあたっては、基本的に個々の件名を積み上げる方法で算定しています。
- そのうえで、過去の自然災害からの復旧に要した費用に基づく災害分の修繕費を追加しています。

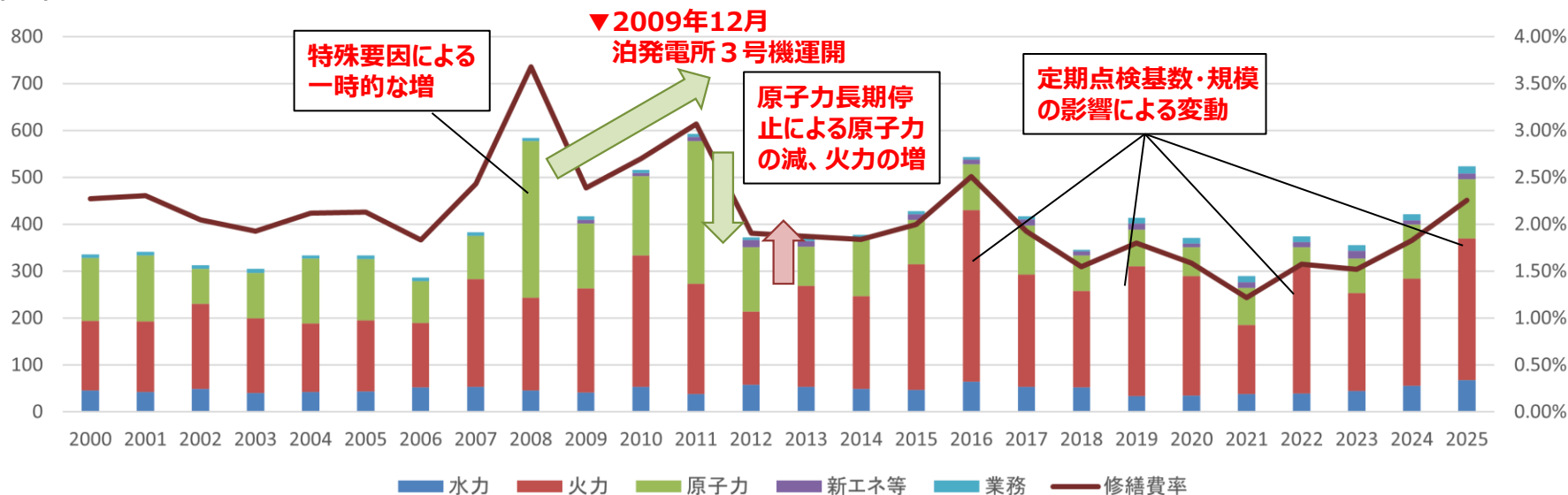
| 区 分 | 概 要                                                                                                                                                                                                      | 2023～<br>2025平均 | 構成比   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|
| 件名分 | <p>主な個別修繕計画について、電源設備の法令等に基づく定期点検の実施周期などとの整合を図るとともに、過去の点検結果や運転データなどから、工事実施時期を設定し積み上げで算定。</p> <p>《主な事例》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水力発電設備のオーバーホール、火力発電設備の定期点検、原子力発電設備の再稼働に向けた修繕</li> </ul> | 351億円           | 81.1% |
| 一括分 | <p>簡易な修繕工事等、小規模な修繕工事が見込まれるものの予測が困難なものについては、過去実績に基づき一括計上。</p> <p>《主な事例》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各電源設備の小規模工事・点検</li> </ul>                                                              | 80億円            | 18.5% |
| 災害分 | <p>今後発生が見込まれる自然災害による設備被害の復旧に備えて、過去の災害復旧費用の実績（特別損失除く）から算定。</p>                                                                                                                                            | 2億円             | 0.4%  |

# 1. 修繕費の推移

- 原子力修繕費は、2009年12月の泊発電所3号機運開により増加しましたが、2011年の東日本大震災以降、泊発電所の長期停止に伴い、点検範囲や点検内容を絞り込んでいます。
- 火力修繕費は、原子力発電所が長期停止している中、供給力の中心として高稼働となっていることや、高い供給信頼度を維持するための予防保全により増加している他、定期点検基数や規模の影響による年ごとの変動があります。

【修繕費の推移】

(億円)



|      | 2000   | 2001   | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水力   | 46     | 43     | 49     | 40     | 42     | 44     | 53     | 54     | 46     | 42     | 53     | 38     | 58     | 53     | 49     | 46     | 65     | 54     | 53     | 34     | 35     | 38     | 40     | 45     | 56     | 68     |
| 火力   | 148    | 150    | 181    | 160    | 146    | 151    | 136    | 230    | 198    | 222    | 281    | 236    | 156    | 216    | 198    | 268    | 366    | 239    | 205    | 277    | 254    | 148    | 270    | 209    | 228    | 302    |
| 原子力  | 134    | 141    | 75     | 96     | 138    | 131    | 90     | 92     | 334    | 138    | 169    | 304    | 137    | 83     | 120    | 94     | 98     | 105    | 76     | 78     | 62     | 79     | 42     | 73     | 115    | 127    |
| 新エネ等 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 8      | 6      | 9      | 15     | 12     | 6      | 13     | 10     | 14     | 9      | 13     | 7      | 13     | 11     | 17     | 9      | 12     |
| 業務   | 8      | 8      | 8      | 8      | 7      | 8      | 8      | 8      | 7      | 7      | 7      | 7      | 6      | 5      | 5      | 6      | 5      | 6      | 4      | 12     | 12     | 13     | 12     | 12     | 13     | 15     |
| 合計   | 336    | 341    | 313    | 305    | 334    | 334    | 287    | 383    | 584    | 417    | 516    | 593    | 372    | 369    | 378    | 428    | 543    | 417    | 346    | 413    | 371    | 290    | 375    | 356    | 421    | 523    |
| 帳簿原価 | 14,813 | 14,802 | 15,297 | 15,801 | 15,779 | 15,678 | 15,639 | 15,755 | 15,881 | 17,448 | 19,124 | 19,344 | 19,528 | 19,737 | 20,550 | 21,427 | 21,659 | 21,657 | 22,358 | 22,970 | 23,375 | 23,788 | 23,782 | 23,404 | 23,037 | 23,197 |
| 修繕費率 | 2.27%  | 2.30%  | 2.05%  | 1.93%  | 2.12%  | 2.13%  | 1.83%  | 2.43%  | 3.68%  | 2.39%  | 2.70%  | 3.07%  | 1.90%  | 1.87%  | 1.84%  | 2.00%  | 2.51%  | 1.93%  | 1.55%  | 1.80%  | 1.59%  | 1.22%  | 1.57%  | 1.52%  | 1.83%  | 2.26%  |

## 2. 修繕工事の概要

- 修繕工事については、電源設備の法令や保安規程に基づく定期点検のほか、それらの点検結果に基づき、設備の機能維持・回復に必要となる修繕を計上しています。

### 【修繕工事の概要】

| 設備区分 | 概要                                                                                          | 具体例                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 水力   | ・保安規程に基づく発電設備・ダム・構築物の定期点検及び機能維持のための工事                                                       | 水車発電機のオーバーホール、発電用変圧器修繕工事<br>発電所貯水池・調整池の堆積土砂浚渫工事                         |
| 火力   | ・法令・保安規程に基づく定期点検及び関連工事<br>・発電設備の点検及び機能維持のための工事など                                            | ボイラ・タービン定期保安工事<br>微粉炭機修繕工事、燃料タンク定期保安工事、<br>日常保守点検                       |
| 原子力  | ・泊発電所 3 号機の再稼働に向けた工事<br>・法令・原子炉施設保安規程ならびに保安規定に基づく原子力設備の定期検査及び関連工事<br>・発電設備の点検及び機能維持のための工事など | 泊発電所停止期間の継続に伴い点検を見送りしていた設備の点検<br>ユニット定期保安工事、換気空調設備定期点検<br>日常保守点検、配管修繕工事 |
| 新エネ  | ・法令・保安規程に基づく定期点検および関連工事<br>・発電設備の点検及び機能維持のための工事など                                           | 地熱発電設備定期保安工事<br>蒸気生産設備機械装置修繕工事<br>太陽光発電設備日常保守点検                         |
| 業務   | ・建物・情報通信機器の点検及び機能維持のための工事など                                                                 | 事業所社屋修繕工事、社宅修繕工事<br>需給運用システム修繕工事、通信設備保守工事                               |

## 2. 修繕工事区分毎の内訳

5

【工事区分毎の内訳】

[億円]

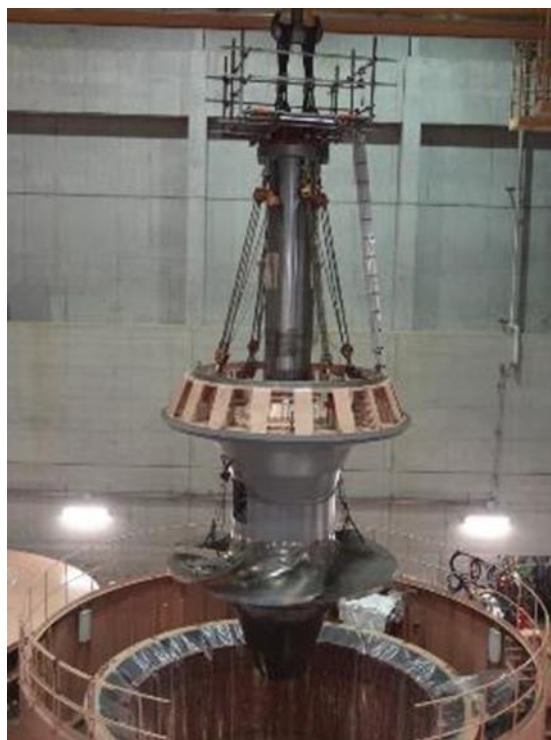
| 設備  | 工事区分   | 実績   |      |      |      |      |     | 想定   |      |      |     | 具体例                           |
|-----|--------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-------------------------------|
|     |        | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 平均  | 2023 | 2024 | 2025 | 平均  |                               |
| 水力  | 電気設備保全 | 16   | 23   | 8    | 11   | 6    | 13  | 13   | 16   | 30   | 20  | 水車発電機のオーバーホール、発電用変圧器修繕工事      |
|     | 土木設備保全 | 15   | 10   | 5    | 3    | 9    | 9   | 7    | 14   | 12   | 11  | 発電所貯水池・調整池の堆積土砂浚渫工事           |
|     | その他    | 23   | 20   | 20   | 21   | 22   | 21  | 25   | 27   | 25   | 25  |                               |
|     | 計      | 54   | 53   | 34   | 35   | 38   | 43  | 45   | 56   | 68   | 56  |                               |
| 火力  | 定期点検   | 159  | 114  | 159  | 167  | 72   | 134 | 130  | 145  | 221  | 165 | ボイラー・タービン定期保安工事               |
|     | 公害対策   | 3    | 3    | 7    | 3    | 6    | 4   | 3    | 5    | 4    | 4   | 排水処理装置定期修繕工事、電気集塵器修繕工事        |
|     | 電気設備保全 | 44   | 53   | 80   | 57   | 42   | 55  | 42   | 39   | 36   | 39  | 微粉炭機修繕工事、燃料タンク定期保安工事、日常保守点検   |
|     | 土木設備保全 | 8    | 6    | 10   | 5    | 6    | 7   | 8    | 11   | 14   | 11  | 取水路海生物除去工事                    |
|     | その他    | 25   | 28   | 21   | 21   | 22   | 24  | 25   | 28   | 27   | 27  |                               |
|     | 計      | 239  | 205  | 277  | 254  | 148  | 225 | 209  | 228  | 302  | 246 |                               |
| 原子力 | 再稼働前修繕 | 0    | 0    | 0    | 0    | 4    | 1   | 4    | 43   | 50   | 32  | 泊発電所停止期間の継続に伴い点検を見送りしていた設備の点検 |
|     | 定期点検   | 40   | 24   | 27   | 13   | 28   | 27  | 22   | 19   | 20   | 20  | ユニット定期保安工事、換気空調設備定期点検         |
|     | 設備保全   | 52   | 40   | 39   | 37   | 36   | 41  | 36   | 42   | 46   | 41  | 日常保守点検、配管修繕工事                 |
|     | その他    | 13   | 12   | 12   | 12   | 11   | 12  | 11   | 11   | 11   | 11  |                               |
|     | 計      | 105  | 76   | 78   | 62   | 79   | 80  | 73   | 115  | 127  | 105 |                               |
| 新工  | 定期点検   | 6    | 4    | 8    | 5    | 7    | 6   | 11   | 6    | 8    | 8   | 地熱発電設備定期保安工事                  |
|     | 電気設備保全 | 5    | 2    | 2    | 0    | 2    | 2   | 3    | 1    | 1    | 2   | 蒸気生産設備機械装置修繕工事、太陽光発電設備日常保守点検  |
|     | その他    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3   | 3    | 2    | 3    | 2   |                               |
|     | 計      | 14   | 9    | 13   | 7    | 13   | 11  | 17   | 9    | 12   | 13  |                               |
| 業務  | 建物修繕   | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1   | 1    | 1    | 2    | 1   | 事業所社屋修繕工事、社宅修繕工事              |
|     | 情報通信設備 | 1    | 0    | 2    | 3    | 2    | 2   | 3    | 3    | 4    | 3   | 需給運用システム修繕工事、通信設備保守工事         |
|     | その他    | 5    | 4    | 10   | 8    | 10   | 7   | 8    | 9    | 9    | 9   |                               |
|     | 計      | 6    | 4    | 12   | 12   | 13   | 9   | 12   | 13   | 15   | 13  |                               |

※ その他には、恒常的に発生する小規模工事・点検費用、災害復旧費用を含む

- 水車・発電機を分解し、各構成部品の点検を行うとともに、長期使用に伴って劣化した部位の機能回復に向けた修理や磨耗部品の取り替え（オーバーホール）を実施しています。
- この他、貯水池などの土砂堆積に伴う浚渫工事やダム・取水堰の劣化対策工事を計画しています。

## 水力発電所の修繕工事事例

### <水車・発電機のオーバーホール>



#### ■オーバーホールの考え方

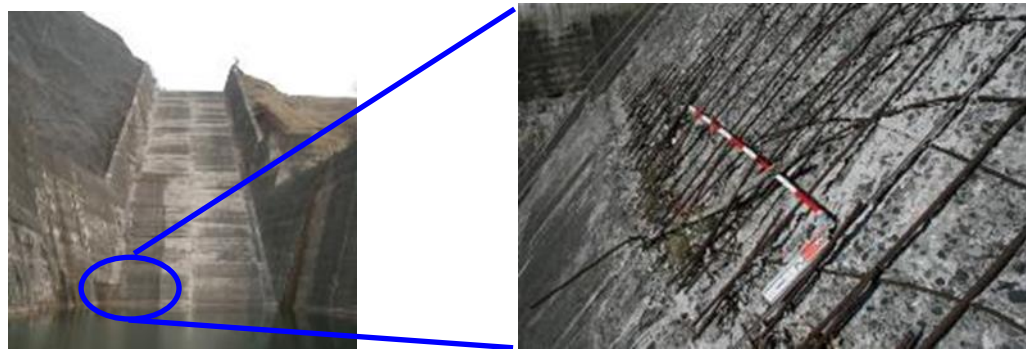
定期点検結果や診断結果等に加え、各発電所の運用方法や特性を加味し、オーバーホールの優先度を評価。

### <貯水池の土砂堆積状況>



※貯水池などの土砂堆積により貯水率が低下し、需給調整等の発電機運用に支障をきたすため、土砂を除去する浚渫工事が必要。

### <ダム・取水堰の劣化状況>



※ 越流によるダム洪水吐コンクリートの劣化損傷。



# (参考) 修繕工事の事例 (火力発電所の定期点検)

7

- 電気事業法で定められた定期事業者検査や自主保安の観点から中間点検を実施しています。
- 定期点検（定期事業者検査・中間点検）では、法令に基づくボイラー・タービンなど対象設備の点検・検査のほか、安定運転の確保を目的に設備の運用による摩耗など劣化進行状況を踏まえた機能維持・回復に必要な修繕を実施しています。
- 今回の原価算定期間においては、合計11基の定期点検を計画しています。

## 火力発電所定期点検の事例



＜蒸気タービンの分解点検状況＞



＜ボイラー設備の経年化対策工事状況＞



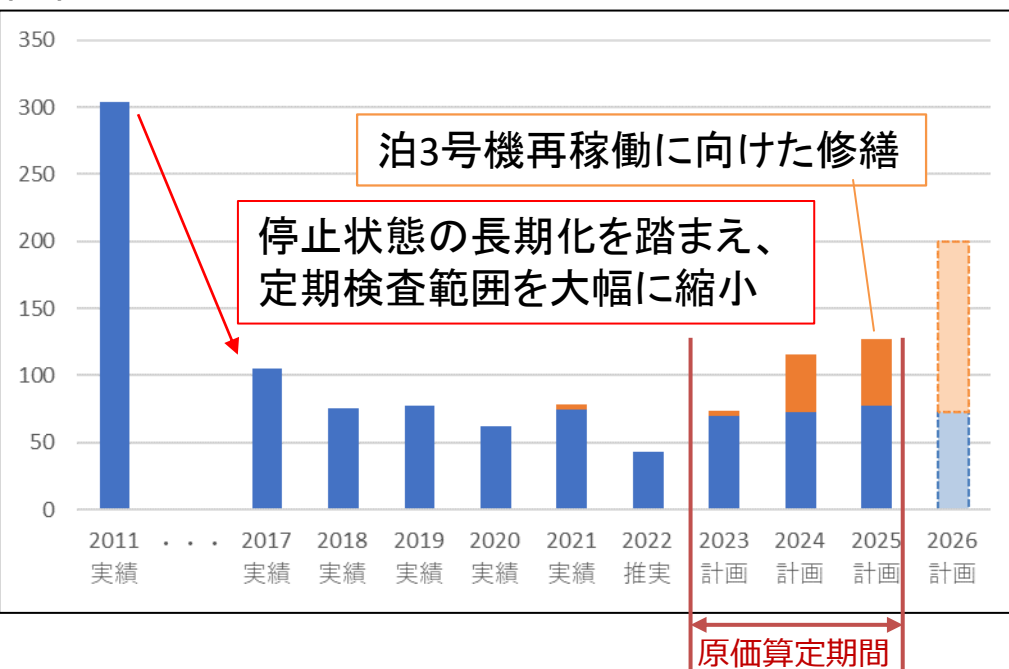
# (参考) 修繕工事の事例 (原子力発電所の点検工事など)

8

- ・ 泊発電所は東日本大震災以降、停止状態が長期化している状況にあります。
- ・ このため、直近においては、保安管理上の観点から停止状態においても設備運用が必要となる使用済み燃料ピット関連や予備電源設備等に限定した合理的な修繕を実施しており、今回の原価算定期間においても、停止状態を前提とした必要最小限の点検・工事を計上しています。
- ・ これに加えて、泊発電所3号機については、2026年12月の再稼働に向けて必要な工事量を把握するため、2021年度に実施した一部機器のサンプリング点検などの設備状況調査の結果、運転の再開にあたっては、原子炉容器、タービン本体の他、膨大な付属設備全般（ポンプ、電動機、弁、配管、電気設備、計装設備等）について、各機器の分解、状態確認、動作確認等を行うとともに、状態に応じて構成部品の取替等を順次実施する必要があることを確認しており、複数年にわたり点検・修繕を計画しています。

## 【原子力発電修繕費の推移】

[億円]



## 泊発電所点検工事の事例



<燃料ピット点検状況(燃料棒の目視検査)>

### 3. 修繕費メルクマール（直近5年間）との比較

- 審査要領にメルクマールとして示されている修繕費率（帳簿原価に対する修繕費の比率）について、点検基数等の影響を受ける火力発電所の定期点検修繕費および泊発電所3号機の再稼働に向けた修繕費を特殊要因として、直近5年間（2017～2021年度）および今回原価の双方から除いた場合、今回原価は直近5年間の修繕費率を下回っています。

#### 【メルクマールとの比較】

（億円）

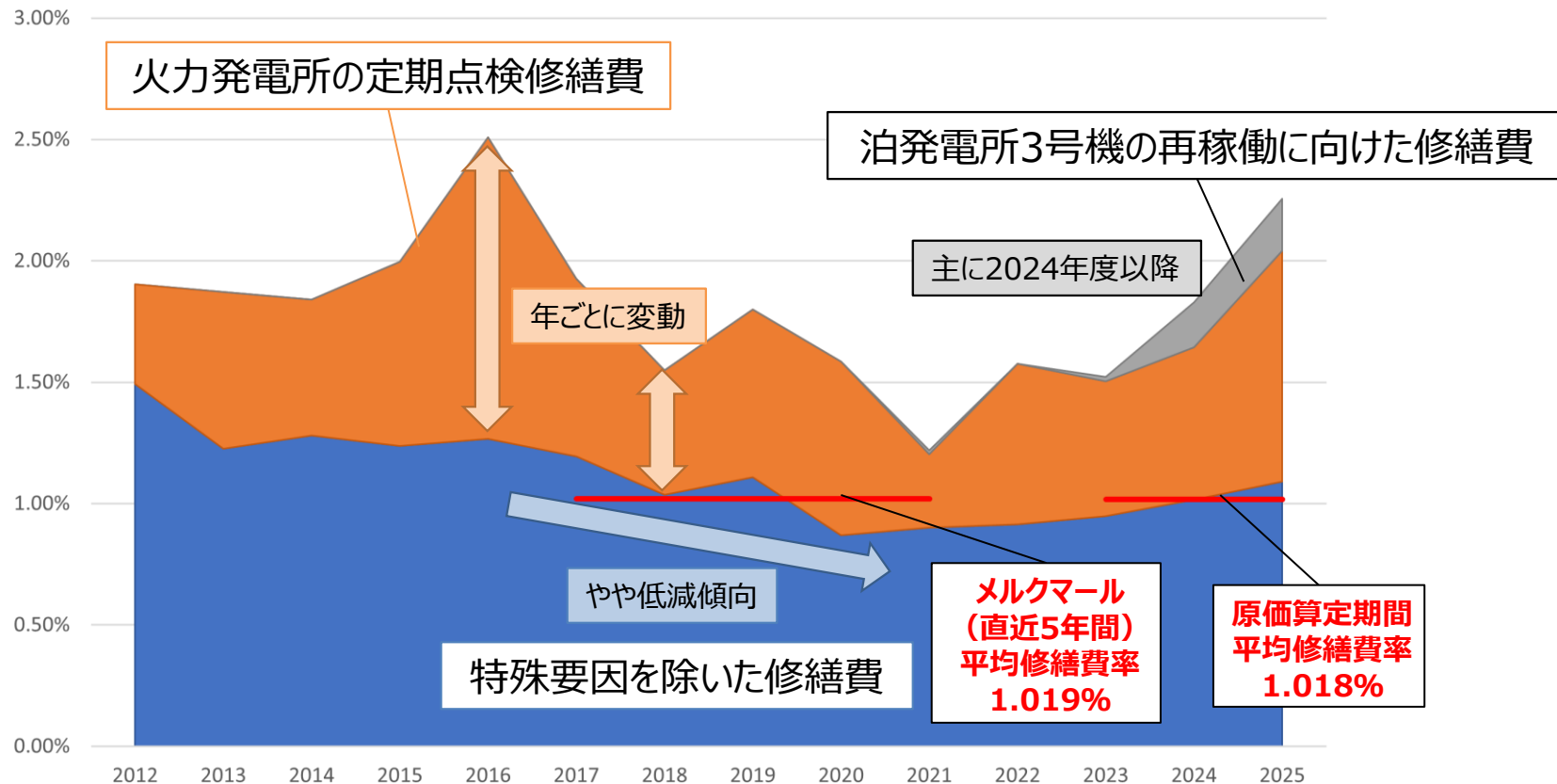
|                                |         | 今回原価   | 直近5年間  |
|--------------------------------|---------|--------|--------|
| 平均修繕費                          | a       | 434    | 367    |
| 火力発電所の定期点検修繕費<br>（P 11・12参照）   | b       | 165    | 134    |
| 泊発電所3号機の再稼働に向けた修繕費<br>（P 13参照） | c       | 32     | 1      |
| 差引修繕費                          | d=a-b-c | 236    | 233    |
| 平均帳簿原価                         | e       | 23,213 | 22,830 |
| 修繕費率                           | d/e     | 1.018% | 1.019% |

### 3. 修繕費率の推移

10

- 特殊要因を除いた修繕費率については、年ごとの変動は小さく、やや低減傾向となっています。
- 火力発電所の定期点検修繕費率は、点検基数や規模の影響を受け年ごとに変動しています。
- 泊発電所3号機の再稼働に向けた修繕費は、主に2024年度以降に計上しています。

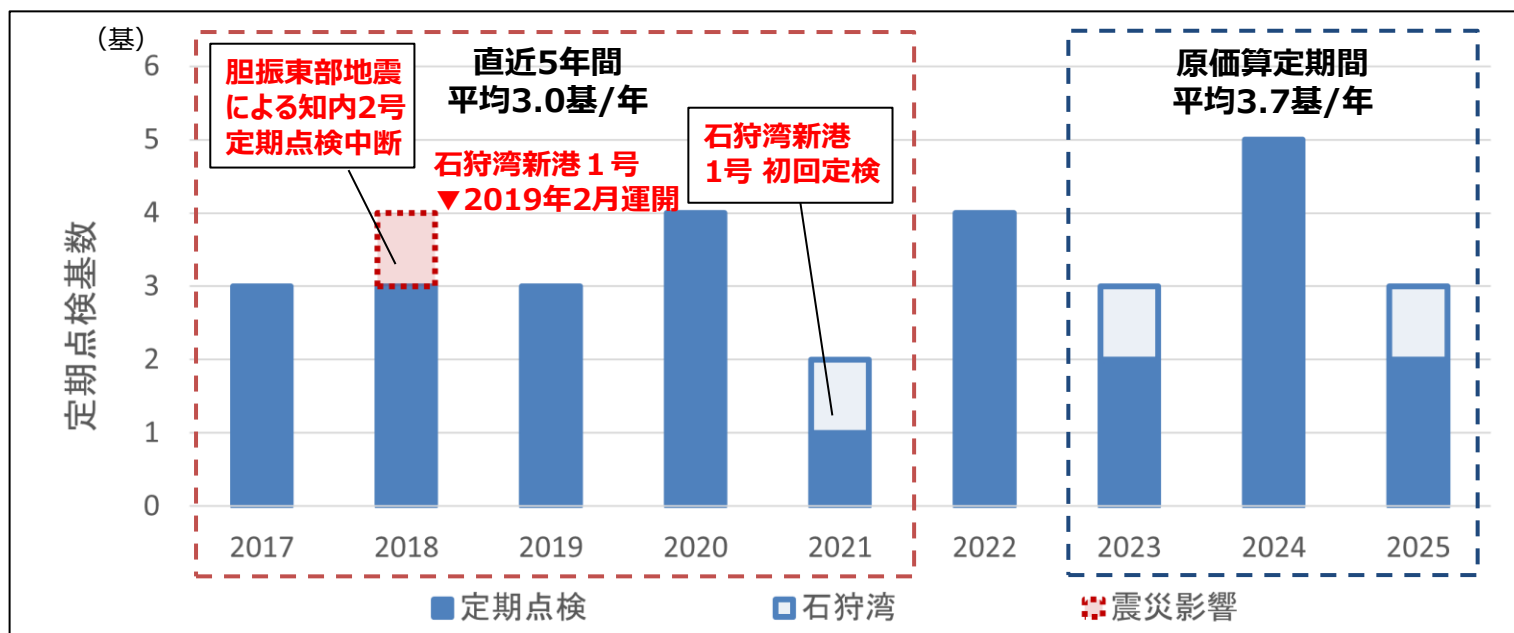
#### 【修繕費率の推移】



- 火力発電所の定期点検（定期事業者検査・中間点検）工事については、原価算定期間においては通常時の定期点検基数となっているのに対し、直近5年間は下記の理由から通常時より定期点検基数が少なくなっています。

【直近5年間で現状における通常の定期点検基数より少ない理由】

- ①石狩湾新港発電所1号機が直近5年間の期中（2019年2月）に運転開始したことによる減（5年間で初回定検1回のみ）
- ②北海道胆振東部地震（2018年9月）の際に、電源を早期に復帰させる必要があったことから定期点検を中断したことによる減
- こうしたこともあり、原価算定期間と直近5年間との比較は困難であることから、定期点検修繕費を特殊要因とし、直近5年間から134億円/年、原価算定期間から165億円/年を除きメルクマール比較しています。



- 前ページに記載のとおり、今回原価は直近5年間よりも定期点検基数が多くなっていますが、一方で1回あたりの定期点検修繕費については、下表のとおり、経営効率化の反映などにより、今回原価は直近5年間よりも低い水準となっています。

## 【1回あたりの定期点検修繕費比較】

火力発電所の定期点検修繕費については、下記のとおり「主要火力」と「その他火力」で扱いを区分しており、いずれも今回原価は直近5年間の水準を下回っています。

- ・主要火力：泊発電所が長期停止している中、当社供給力の中心的な役割を担い、ベース・ミドル運転を行う苫東厚真発電所および石狩湾新港発電所。高い供給信頼度を維持する観点から、予防保全を基本に運用していることや、高稼働につき機器の交換等も相当程度に生じるため、定期点検修繕費は高水準となる。
- ・その他火力：主要火力以外の石油および国内炭火力。経年化が進んでいるものの、一部発電所においては廃止計画もあるため、需給への影響を考慮しつつ、最低限の保全を基本に運用し、定期点検修繕費は低水準に抑えている。

(億円)

|               |           | 認可出力<br>(万kW) | 経過年数<br>(2023.2末) | 直近5年間 |      |      |      |      | 今回        |      |      |      |           |
|---------------|-----------|---------------|-------------------|-------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|-----------|
|               |           |               |                   | 2017  | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 平均<br>修繕費 | 2023 | 2024 | 2025 | 平均<br>修繕費 |
| 主要<br>火力      | 苫東厚真 1 号  | 35            | 42年               |       |      | 67   |      |      | 75        |      |      | 66   | 68        |
|               | 苫東厚真 2 号  | 60            | 37年               |       | 69   |      | 94   |      |           | 89   |      | 84   |           |
|               | 苫東厚真 4 号  | 70            | 20年               | 84    |      | 70   |      |      |           |      | 76   |      |           |
|               | 石狩湾新港 1 号 | 56.9          | 4年                |       |      |      | 64   |      |           | 21   |      | 70   |           |
| その<br>他<br>火力 | 知内 1 号    | 35            | 39年               | 37    |      |      |      | 5    | 18        | 20   |      |      | 18        |
|               | 知内 2 号    | 35            | 24年               |       | ●    |      | 52   |      |           |      | 41   |      |           |
|               | 砂川 3 号    | 12.5          | 45年               |       | 6    |      | 19   |      |           |      | 8    |      |           |
|               | 砂川 4 号    | 12.5          | 40年               | 10    |      | 21   |      |      |           |      | 12   |      |           |
|               | 苫小牧 1 号   | 25            | 49年               |       | 8    |      | 2    |      |           |      | 7    |      |           |

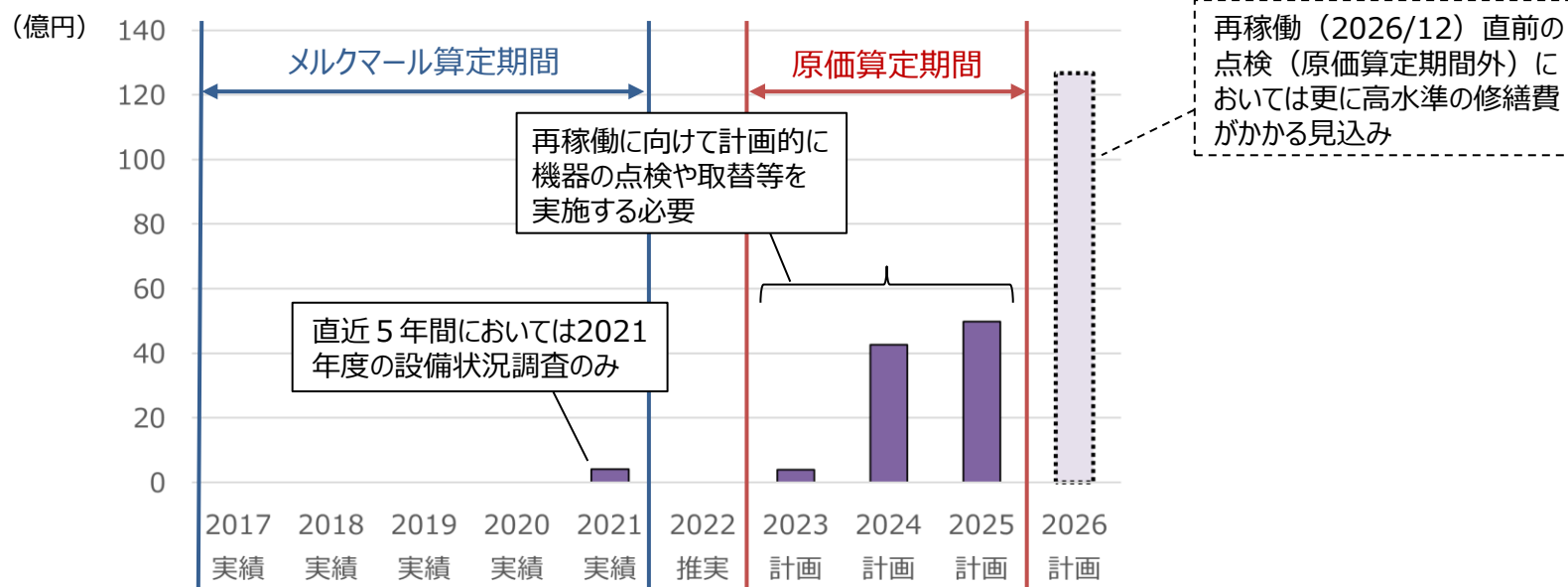
●：震災影響（北海道胆振東部地震（2018年9月）の際に、電源を早期に復帰させる必要があったことから定期点検を中断）



(特殊要因②) 泊発電所 3 号機 再稼働に向けた修繕費について 13

- ・ 泊発電所は停止状態が長期化していることから、直近は使用済み燃料ピット関連や予備電源設備等を除く多数の設備について、点検範囲・点検内容を縮小するなど停止状態を前提とした合理的な修繕を実施してきました。
- ・ 運転の再開にあたっては、原子炉容器、タービン本体の他、膨大な付属設備全般（ポンプ、電動機、弁、配管、電気設備、計装設備等）について、各機器の分解、状態確認、動作確認等を行うとともに、状態に応じて構成部品の取替等を順次実施し、運転に必要な信頼性を確保する必要があります。
- ・ 今回、審査の進捗や工事の本格化に伴い、再稼働に向けて必要な工事量を把握するため2021年度に実施した一部機器のサンプリング点検などの設備状況調査結果を踏まえ、原価算定期間では再稼働までの複数年にわたって点検・修繕を実施する計画としています。
- ・ 一方、メルクマールの算定期間である直近5年間には、2021年度に実施した設備状況調査を除き再稼働に向けた修繕費が含まれていません。
- ・ このため、泊発電所3号機の再稼働に向けた修繕費を特殊要因とし、直近5年間から1億円/年、原価算定期間から32億円/年を除きメルクマール比較しています。

### 【泊発電所3号機再稼働に向けた修繕費の推移】



## 4. 災害復旧修繕費

14

- 台風・地震などの自然災害に伴い設備の復旧に要した災害復旧修繕費は以下のとおりです。
- 今回の申請には、審査要領に基づき、直近10年間から、年間の災害復旧修繕費が最大の年及び最小の年を除いた8年間の実績平均値を計上しています。

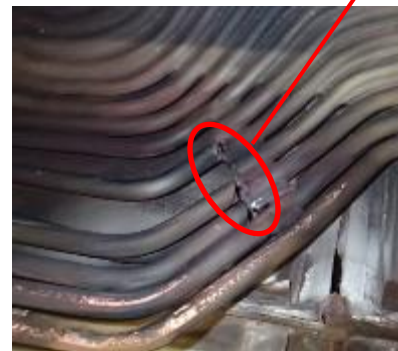
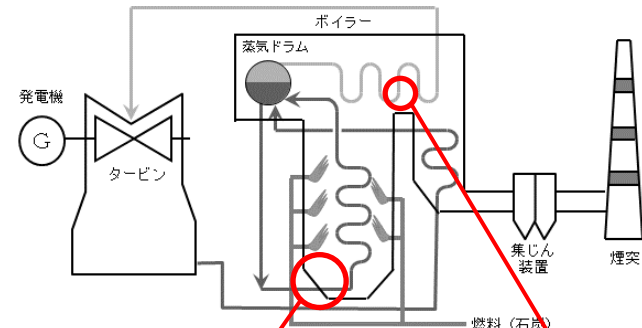
| 年度      | 2012      | 2013 | 2014 | 2015 | 2016                           | 2017  | 2018            | 2019         | 2020   | 2021 | 8ヶ年平均 |
|---------|-----------|------|------|------|--------------------------------|-------|-----------------|--------------|--------|------|-------|
| 災害復旧修繕費 | －<br>【最小】 | －    | －    | －    | 0.0<br><7.3>                   | 8.0   | 2.4<br><20.5>   | 10.3<br>【最大】 | 3.0    | －    | 1.7   |
| 災害内容    |           |      |      |      | 台風7号<br>台風11号<br>台風9号<br>台風10号 | 台風18号 | 台風21号<br>胆振東部地震 | 胆振東部地震       | 胆振東部地震 |      |       |

(億円)

<> は特別損失計上額（原価不算入）



2016年台風被害（奥沙流発電所）



2018年胆振東部地震による被害（苫東厚真発電所）

## 5. 修繕費の効率化

- ・ カイゼンを通じた、定期点検等の周期の延伸や新技術・新工法の開発・導入による工事費低減に加え、工事の実施内容や範囲の見直しを行うことで費用を低減しています。
- ・ 資機材調達については、外部知見も活用し、価格交渉力の強化や効果的な発注方式の適用等により調達コスト低減に努めています。

| 項目                       | 主な取り組み内容                                                                                                                                   | 効率化額                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 定期点検等周期延伸                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 火力ユニットにおいて、「システムS」評定取得により定期点検周期を延伸</li> <li>・ 水力発電機のオーバーホールについて、各発電所の運用方法や特性を考慮して周期を延伸</li> </ul> | 36億円/年              |
| 新技術・新工法の開発・導入            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工場修理が必要だった機器に対し、現地作業が可能となる新工法を適用</li> <li>・ 高所や水中など人によるアクセスが困難な箇所の点検をドローンで代替</li> </ul>           | 32億円/年              |
| 工事実施内容・範囲の見直し            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ カイゼンの考え方を取り入れた工法・仕様の再検討等による工事実施内容の見直し</li> <li>・ 全体更新から部分更新への工事範囲の縮小</li> </ul>                   |                     |
| 資機材調達コストの低減              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 費用構造の見える化や仕様緩和での調達先選択肢の拡大等による価格交渉力の強化</li> <li>・ 多様な発注方式の中から、資機材の特性に応じた効果的な方式を適用</li> </ul>       | 41億円/年              |
| 合計（うち原価期間にさらなる深掘りを反映した分） |                                                                                                                                            | 109億円/年<br>(36億円/年) |

- 2017年の電気事業法改正に伴う安全管理審査制度の見直しにより、継続的な検査体制の構築や高度な運転管理体制等を構築する火力ユニットにおいては、「システムS」評定を取得することで、定期事業者検査のインターバルをこれまでの2年に1回から6年間まで延長することが可能となりました。
- 「システムS」の評定を受けた火力ユニットについては、泊発電所長期停止中における需給バランスへの影響が大きい主要火力発電所を除き、定期事業者検査および中間点検のインターバルを延長することで、修繕費の低減に努めています。

## 【定期点検（定期事業者検査・中間点検）インターバルの延伸について】

2017年 電気事業法改正前（システムS評定取得前）

| 年数   | 1 | 2    | 3 | 4  | 5 | 6    |
|------|---|------|---|----|---|------|
| ボイラ  | → | 定検   | → | 定検 | → | 定検   |
| タービン | → | 中間定検 | → | 定検 | → | 中間定検 |

システムS評定取得後

| 年数   | 1 | 2 | 3    | 4    | 5 | 6  |
|------|---|---|------|------|---|----|
| ボイラ  | → | → | 中間点検 | →    | → | 定検 |
| タービン | → | → | 中間点検 | 中間点検 | → | 定検 |

- ・ 砂川発電所3号機の蒸気ドラムは、経年劣化により溶接部に亀裂が発生していましたが、従来の工法では蒸気ドラム全体の熱処理が必要となり現地での溶接作業ができないため、膨大な費用と工事期間を要する工場修理もしくは蒸気ドラムの取替が必要な状況でした。
- ・ 当社はこれまで火力発電所での実績がなかった溶接施工法について、技術基準への適合を確認し、新たな溶接施工法の認証を取得することで、現地での溶接作業を可能とし、大幅な費用低減および工事期間短縮を実現しました。
- ・ 今後、他の発電所への展開・適用範囲の拡大を図り、費用低減と工期短縮を進めていきます。

## 【溶接新施工法の概要】

### 従 来

- ✓ 蒸気ドラムは溶接後にドラム全体を大型炉で加熱する熱処理が必要だが、北海道内に熱処理を行える大型炉が無い
- ✓ 輸送や工事期間を考慮し、メーカー推奨の取替を計画

取替の必要性について、「なぜなぜ分析」により根本的な原因を徹底追究

### 新施工法適用後

- ✓ 蒸気ドラム全体の熱処理をせず、溶接部の強度を持たせる新施工法の認証を取得
- ✓ 溶接技術を北電グループ内で習得
- ✓ 現地での溶接作業が可能となり、大幅な工期短縮および費用低減を達成

### 蒸気ドラムの概要図



### 新工法取得・認証ステップ





- ・ 泊発電所の放射線管理区域における塗装※1修繕作業について、カイゼンの考え方を取り入れた補修範囲や工法・仕様の見直しにより、修繕費の大幅な低減を実現しています。

※1 法令により「原子力発電所内の人が頻繁に出入りする（触れる）建物内部の壁・床表面は、放射性物質による汚染を除去し易いものとする」と定められており、毎年計画的に塗装劣化の修繕が必要となる。

| カイゼン策          | カイゼン前                                                                         | カイゼン後                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ①補修範囲見直し       | 劣化が点在する対象エリア全体をまとめて修繕<br>・広範囲の立入禁止措置が必要<br>・物品移動、養生機器の調整に苦慮<br>・修繕できるエリアが限られる | 劣化箇所に限定し発生の都度小さな単位で修繕<br>・立入禁止措置が不要<br>・物品移動、養生機器最小化（機器管理省力化）<br>・同じリソースで修繕できるエリアが広がる |
| ②工法見直し、塗装キット開発 | ①補修範囲見直しにより、作業回数増加<br>・床上（しゃがみ）での作業・計量<br>・複数人での作業                            | 移動式塗装キットを開発<br>・塗装職人の意見を聞きながら社員自ら作業し開発<br>・必要工具を全て収納し、楽な姿勢での作業実現                      |
| ③仕様見直し         | 当初塗装の仕様を踏襲し修繕                                                                 | 塗装メーカーとの協議、他発電所の実態確認により、汚染除去性能を確認しつつ法令を満足する仕様へ見直し                                     |

## 【カイゼン前】



劣化が点在するエリア全体を修繕



床上、複数人での作業

## 【カイゼン後】

移動塗装キットを開発することで、  
・必要な工具をすべて収納  
・楽な作業姿勢（キット上での計量、使い易い工具配置、膝あて常備）  
・移動しやすい軽いハンドリング  
により、**1個流し※2・1人作業**を実現



※2 必要な作業を一つずつ実施することで、リードタイムが短くなる等生産性を向上させる方式



- 発電所専用港水中設備の点検・清掃業務について、従来ダイバーによる潜水作業（外部委託）で行っていましたが、水中ドローン（ROV：Remotely Operated Vehicle＝遠隔操作型無人潜水機）を活用することで、外部委託コストの低減および業務効率化・高度化を図っていきます。
- 防潮堤基礎部の被覆ブロック点検での適用を皮切りに、今後順次適用業務を拡大していく予定です。

## 【防潮堤基礎部被覆ブロック点検での例】

- これまでの点検：ダイバーによる潜水作業
- ・ブロックの全数目視確認および現状記録
  - ・ブロック同士の間隙を手作業で測定し管理

- 今後の点検：水中ドローンによる作業

- ・水中ドローンを用いてブロックの状況を動画データとして記録し保管
- ・動画データで防潮堤基礎全体として大きな変動が無いか確認

### 目指す姿・目的

#### 水中ドローンを活用した現場業務DX

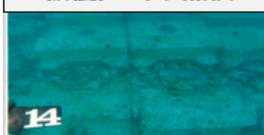


**現場業務の効率化**  
**外部委託コストの低減**

**データを活用した業務の高度化**

### 適用シーン

#### 被覆ブロック点検

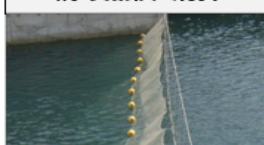


順次拡大

#### 標識灯点検



#### 網の点検・清掃



### 適用イメージ

- 1 水中設備の状態確認**  

  - ・水中設備の状態から清掃・修繕要否をその場で判断
  - ・最適な点検・清掃周期を計画
- 2 水中設備の計測**  

  - ・3D測定が可能なソナーを活用して水中設備を高精度で計測
- 3 高圧洗浄/異物除去**  

  - ・高圧洗浄により藻類等の付着物を除去
  - ・ロボットアームで小型漂流物を除去
- 4 取得データの利活用**  

  - ・水中状況を遠隔地から確認
  - ・採取・記録した潜行情報をクラウド上に蓄積し、経時変化分析や検証に活用