



2021年度 地熱発電・熱水活用研究会
2022年1月25日(火) Zoomウェビナー

NEDO事業成果「温泉(熱)発電所・地熱発電所 事業性評価支援ツール」活用法

(一財)電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部 上席研究員
窪田 ひろみ

電力中央研究所

温泉(熱)発電所・地熱発電所 事業性評価支援ツール(ENAA, CRIEPI)

【目的】

温泉(熱)発電所、地熱発電所の事業者を対象として、事業性の評価・改善を支援するため

【主な機能・特徴】

- ・売電収入、点検・工事費等、事業収支の確認
(キャッシュフローの見える化)
- ・点検・修理時期など運営計画のシミュレーション、点検情報・トラブル事例等DB管理機能を搭載
- ・計算モデルに季節変動を考慮した発電電力量予測式(GeoShink™分析結果)を搭載し、運転データがなくても売電収入の近似値を算出可能
- ・発電設備の製造元・発電規模・発電方式に関係なく利用可能、Microsoft® Excel®ファイルで操作可能(汎用性向上)



使用方法(準備) : ツールのダウンロード、初期設定

The screenshot shows the homepage of the ENAA (一般財団法人エンジニアリング協会) website. The main title is "ENAA 温泉(熱)発電所・地熱発電所 事業性評価支援ツール". The navigation bar includes links for "会員の方" (Member), "学生の方" (Student), and "GEC 地下開発利用研究センター". The page content discusses the geothermal support tool developed by ENAA and GEC.

温泉(熱)発電所・地熱発電所 事業性評価支援ツール

2018年から2021年に実施したNEDO事業において、一般財団法人エンジニアリング協会と一般財団法人電力中央研究所が開発した、小規模地熱発電事業の収益向上を後押しする「事業性評価支援ツール」と「操作マニュアル」を公開します。

本ツールは事業収支見える化する機能と設備の点検・修理時期の検討など最適な運用をサポートするシミュレーション機能により、地熱発電事業の収益向上を支援します。また、点検情報・トラブル事例をデータベース化でき、関係者間での情報共有や予算計画、部品調達などの最適化、トラブルの防止に寄与します。

事業性評価支援ツールとマニュアルのダウンロードは以下をクリック！（更新日：2021年11月14日）

[温泉\(熱\)発電所・地熱発電所 事業性評価支援ツール \(Excel版\)](#)

Microsoft Edgeをご利用のかたは、右クリックして「名前を付けてリンクを保存」を選択し、Excelファイルをダウンロードしてください。

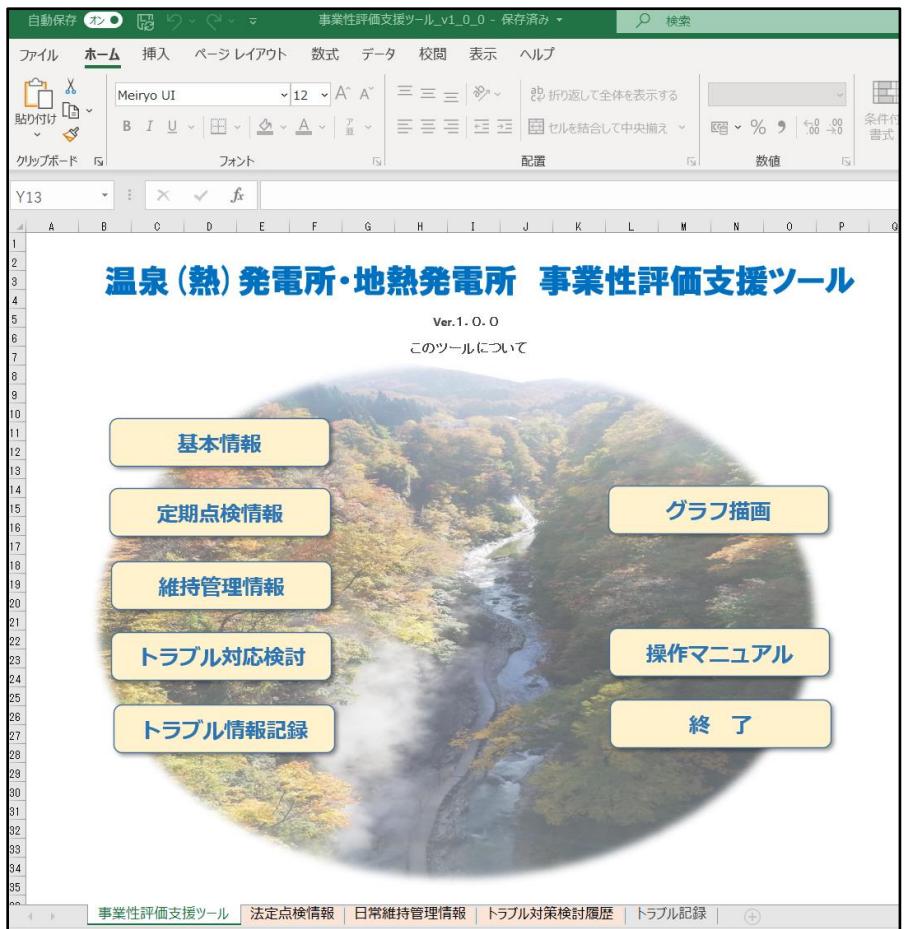
[操作マニュアル \(pdf\)](#)

- ・ENAA サイトよりファイルをPCにダウンロード可能
https://www.enaa.or.jp/gec/geothermal_support_tool
- ・発電所毎にファイル名を変えてご利用ください
- ・もしも不具合等あればお問い合わせ先にご連絡下さい
- ・ユーザー登録は特になく、更新日のアナンスが個別にできないため、ご注意下さい

The sidebar menu for the GEC (地下開発利用研究センター) includes the following items:

- GEC トップ
- GEC紹介
 - GECとは
 - GECの組織
 - 事業内容
 - GECの主な活動実績
- GECニュース
- 報告書等成果物
- 地下利用事例
- 地下アミューズメント施設
- 計画・施工中の地下プロジェクト
- 地熱関連情報
- 温泉(熱)発電所・地熱発電所 事業性評価支援ツール

使用方法(準備)：セキュリティ警告やエラーメッセージの解除



【PC環境、システム条件】

- ・Windows 10 Home/Pro (タブレットモード未対応)
- ・Microsoft® Excel® 2013, 2016, 2019以上
- ・CPU/メモリ: OS推奨システム環境に準じ、1GB以上の空き容量

操作マニュアル	
2021/10/05, Ver. 1. 0. 0	
2021/11/14, Ver. 1. 0. 1	
目 次	
1. 起動・終了方法	2
2. ホーム画面の概要	4
3. 基本情報	6
4. 定期点検情報	9
5. 維持管理情報	11
6. トラブル対応検討	13
7. トラブル情報記録	16
8. 履歴参照（引用・エクスポート）	18
9. グラフ描画	20
10. 発電量データの取り込み方法	21
11. その他、留意点など	22

操作マニュアルに従い、まずはセキュリティ警告やエラーメッセージを解除して下さい

使用方法(条件設定) : データの入力(基本情報)

基本情報

施設名称	発電所
運転開始日	<input type="button" value="選択"/>
発電機メーカー	<input type="button" value="選択"/>
形式	<input type="button" value="選択"/>
定格出力	kW
機数	1
所内率	25 % (中央値)
認定出力	kW (変動幅)
稼働率	70 % (季節補正)
売電価格	40 円/kWh (税抜)
維持管理業者	
初期投資費用	円 <input type="checkbox"/> 初期コストに含める
添付画像の有無	
<input type="button" value="運転データのインポート"/> <input type="button" value="登録"/> <input type="button" value="画像取り込み"/> <input type="button" value="画像表示"/> <input type="button" value="閉じる"/>	

運転開始日

発電機メーカー

形式

定格出力

機数

所内率

発電機メーカー

形式

定格出力

機数

所内率

発電機メーカー

形式

定格出力

日付選択

←	2022年01月	→				
日	月	火	水	木	金	土
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5
昨日		今日		明日		

矢印キーで操作できます。

発電機メーカー

- Access Energy
- Electra Therm
- IHI
- JCC
- KOBELCO
- Ormat
- YAMMAR ENERGY

発電機メーカー KOBELCO

形式

定格出力

- ・プルダウンメニュー、デフォルト設定により入力手間を低減(任意入力も可能)
- ・実測データ(日付と発電量/日のCSV file)、初期投資コストも反映可能

使用方法(条件設定):データの入力(定期点検情報)

定期点検情報

定期点検情報

点検開始日

点検期間

運転停止期間

費用

円 第一種圧力容器性能検査

円 内容

円 内容

合計

円

添付画像の有無 無し

新規 履歴を参照 保存 画像取り込み 画像表示 閉じる

内訳入力すると自動計算、合計のみ入力でも可

法定定期点検履歴

点検日時	内容
2021/7/1	第一種圧力容器性能検査
2020/7/1	第一種圧力容器性能検査
2019/7/1	第一種圧力容器性能検査
2018/7/1	第一種圧力容器性能検査

定期点検時期:2021/07/01
定期点検期間:15
運転停止期間:2021/07/01～2021/07/15
費用:
100,000:第一種圧力容器性能検査
500,000:A
400,000:B
合計:
1,000,000
添付:無し
ファイル名:

引用 エクスポート 削除 閉じる

The screenshot shows the '定期点検情報' (Periodic Inspection Information) input screen. It includes fields for inspection start date, period, shutdown period, costs (with breakdown for Type 1 pressure vessel performance testing), total cost, and attachment status. Below is a history log of previous inspections. A callout points to the cost input field with the text '内訳入力すると自動計算、合計のみ入力でも可' (If you enter details, it automatically calculates the total; you can also just enter the total). Another callout points to the history log with the same text.

- 定期点検情報を描画(将来分は最新年の情報が計上)
- 履歴から登録情報を取り込むと翌年以降の入力手間低減
- 登録情報と同じ情報でも上書きされないため、重複注意
- 画像取り込みも可(領収書、現場写真、交換部品情報など)

使用方法(条件設定) : データの入力(維持管理情報)

維持管理情報

維持管理情報

作業発生日

運転停止期間

頻度

維持管理費 円 内容

維持管理費 円 内容

維持管理費 円 内容

合計 円

添付画像の有無 無し

新規 履歴を参照 保存 画像取り込み 画像表示 閉じる

- ・定期作業の停止期間(売電収益ゼロ)・支出情報を描画
- ・不定期・単発的作業の場合、その都度入力(頻度:その他、0日毎)
- ・運転停止せず、作業のみ・人件費のみの情報でも入力可能
- ・新たな情報が登録済情報と同じでも上書きされないため重複注意
- ・画像取り込みも可(領収書、現場写真、交換部品情報など)

使用方法(条件設定): 入力済み情報(履歴)のリスト閲覧

温泉水発電所・地熱発電所 事業性評価支援ツール
Ver.1.0.0
このツールについて

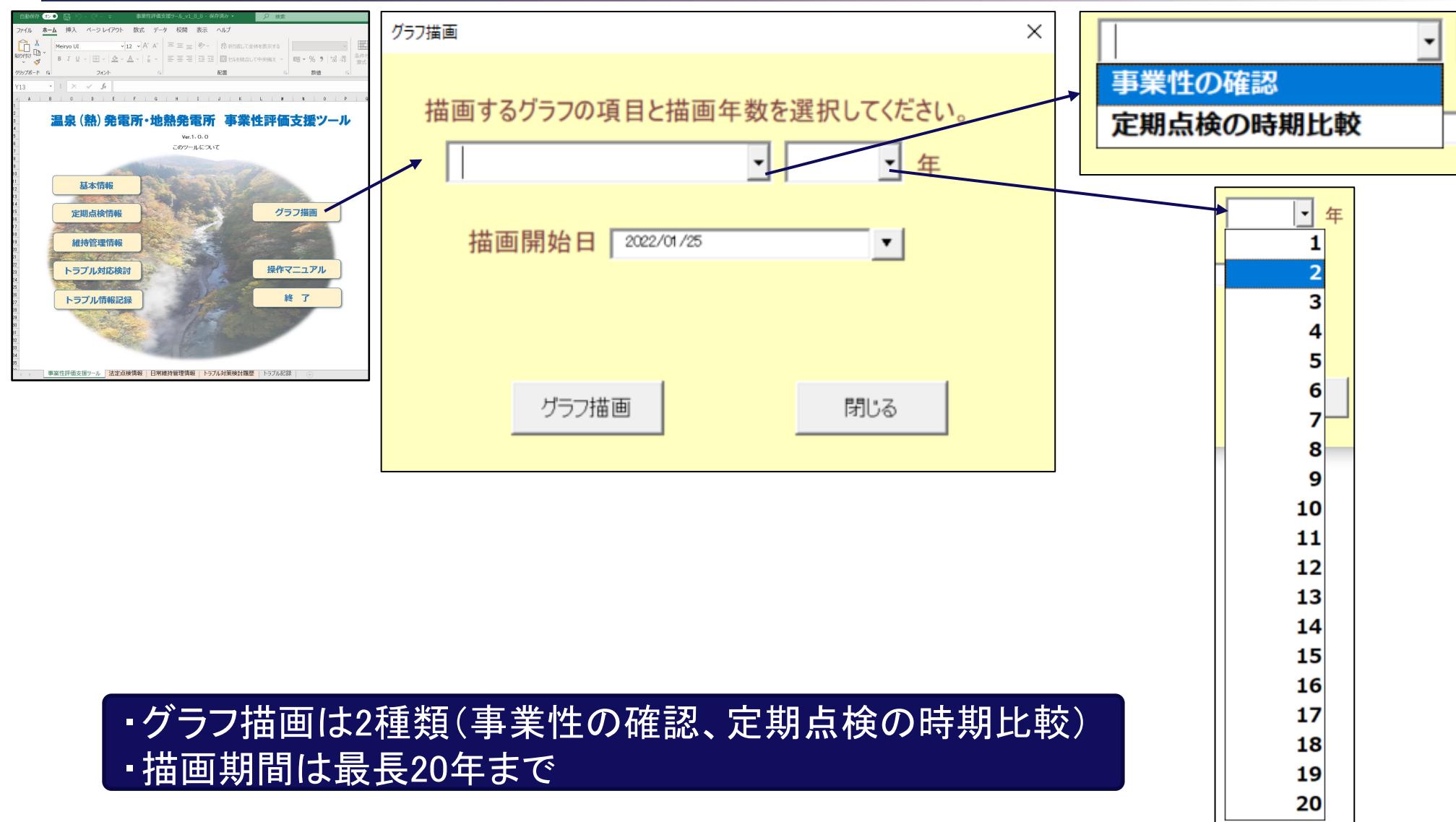
基本情報
定期点検情報
維持管理情報
トラブル対応検討
トラブル情報記録
グラフ描画
操作マニュアル
終了

定期点検情報 | 維持管理情報 | トラブル対応検討履歴 | トラブル記録

A	B	C	D	E	F	G
定期点検時期	定期点検内容	定期点検期間	定期点検費用1	定期点検費用1メモ	定期点検費用2	
2022/8/1 第一種圧力容器性能検査	定期点検時期: 2022/08/01 定期点検期間: 14 運転停止期間: 2022/08/01 ~ 2022/08/12 費用: 200,000: 第一種圧力容器性能検査 300,000: 2,000,000: 合計: 2,500,000 添付: 無し ファイル名:	14	200,000	第一種圧力容器性能検査	300,000	

- ・過去の実績情報を一元化(関係者間の情報共有、DB機能)
- ・履歴参照のエクスポートボタンより一覧表として閲覧・印刷も可能

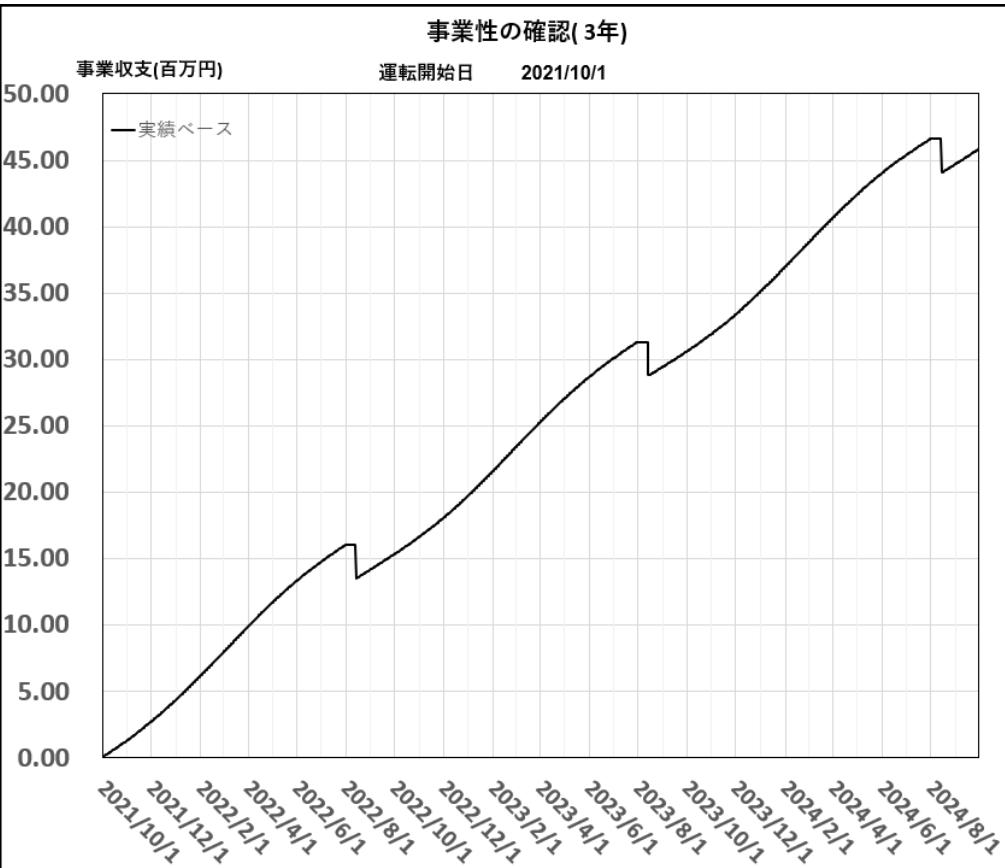
使用方法(グラフ描画条件設定) : グラフの種類と描画期間の選択



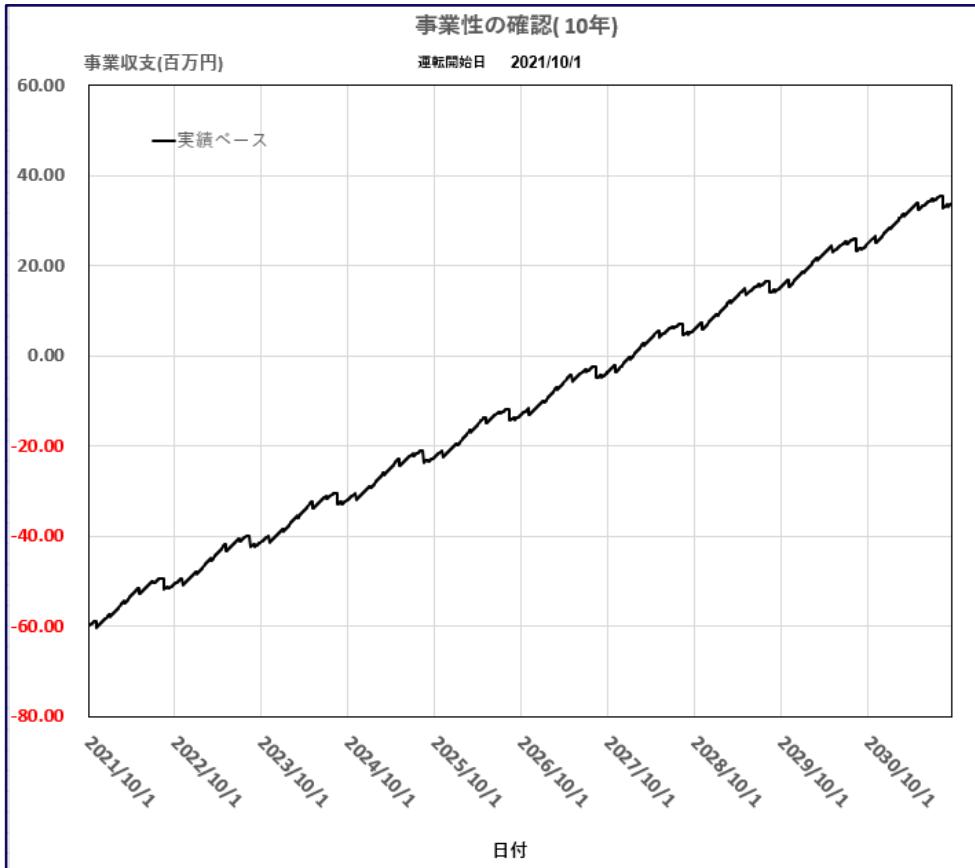
- ・グラフ描画は2種類(事業性の確認、定期点検の時期比較)
- ・描画期間は最長20年まで

使用方法(グラフ描画):事業性の確認

例: 基本情報・定期点検情報のみ入力(3年間)



例: 初期コスト、維持管理情報も反映(10年間)

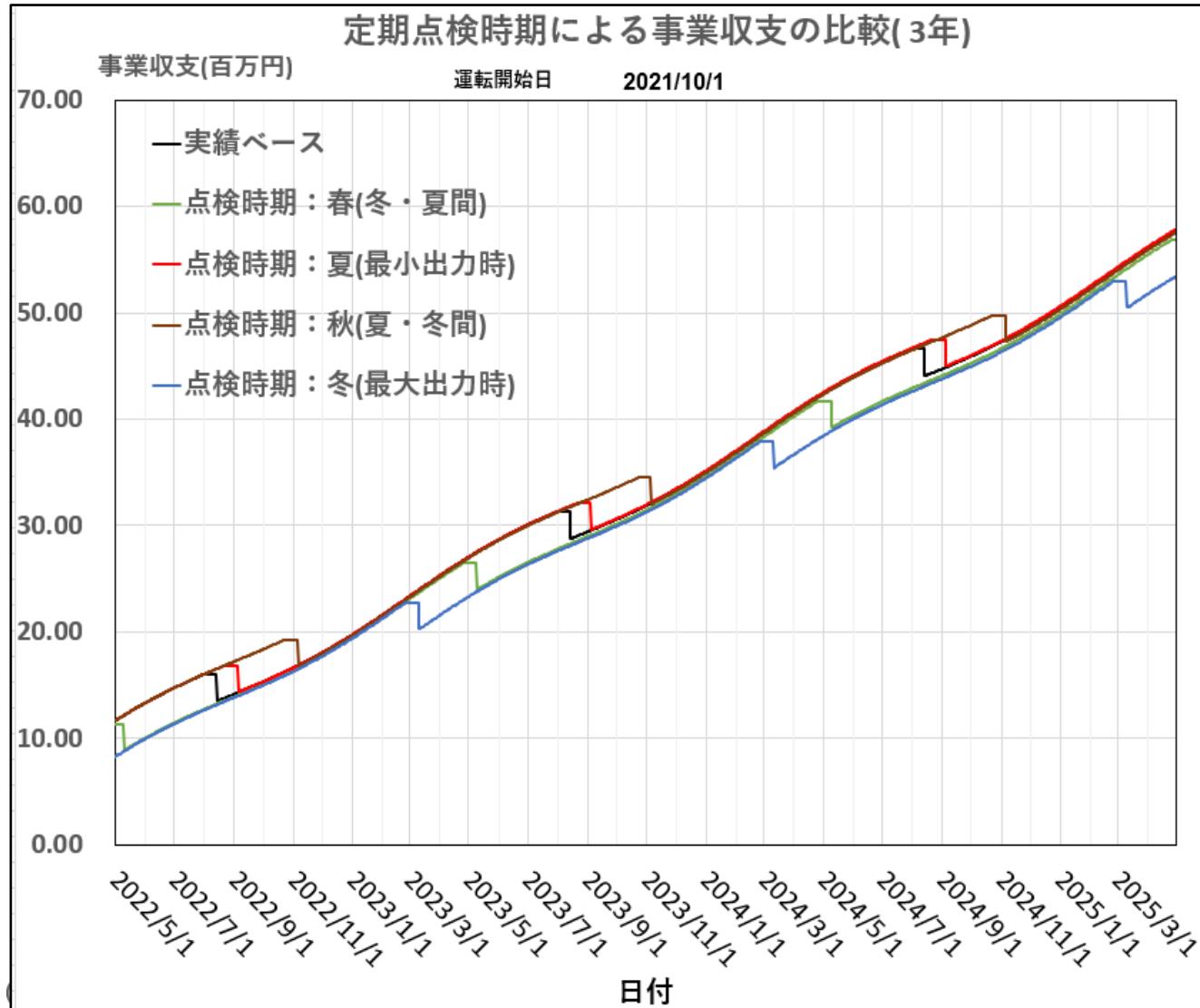


【運転中(日常)のキャッシュフロー確認】

過去から現在の実績、および将来の想定キャッシュフローを描画
(実データを取り込んだ場合は、その期間のみ実績値に差し替え)
→ 投資回収年、収支状況、今後の見通し等を確認可能

使用方法(グラフ描画)：定期点検の時期比較

例：基本情報・定期点検情報のみ入力(3年間)



【運開前段階での活用】

季節変動を考慮した試算により、点検時期を検討

・発電効率下がる夏期に点検した方が損失少なく季節差の程度が分かる
→ 運転開始時期も夏期の方がよいが、どの程度の差が出てくるのかを予め検討可能

使用方法(条件設定):トラブル時のデータ入力(対処の選択肢検討)

トラブル対応検討

事象名	<input type="text"/>				
発生日	<input type="text"/>				
内容	<input type="text"/>				
シミュレーション開始日	<input type="text"/>	シミュレーション期間	<input type="text"/> 年		
シナリオ1 (直ちに停止して修理)					
停止(修理)期間	<input type="text"/> 日	修理コスト	<input type="text"/> 円		
シナリオ2 (次の定期点検時まで運転継続)					
出力低下率	<input type="text"/> %	次の定期点検日(シナリオ3共通)	<input type="text"/>		
縮退時出力	<input type="text"/> kW	停止(修理)期間	<input type="text"/> 日		
修理コスト	<input type="text"/> 円				
シナリオ3 (次の定期点検時まで運転継続:出力段階的に低下)					
出力低下率	<input type="text"/> %	~	出力低下率	<input type="text"/> %	
縮退時出力	<input type="text"/> kW	~	縮退時出力	<input type="text"/> kW	
停止(修理)期間 <input type="text"/> 日 修理コスト <input type="text"/> 円					
シナリオ4 (ユーザー設定)					
出力低下1:日付	<input type="text"/> ~ <input type="text"/>	出力低下率	<input type="text"/> %	縮退時出力	<input type="text"/> kW
出力低下2:日付	<input type="text"/> ~ <input type="text"/>	出力低下率	<input type="text"/> %	縮退時出力	<input type="text"/> kW
出力低下3:日付	<input type="text"/> ~ <input type="text"/>	出力低下率	<input type="text"/> %	縮退時出力	<input type="text"/> kW
出力低下4:日付	<input type="text"/> ~ <input type="text"/>	出力低下率	<input type="text"/> %	縮退時出力	<input type="text"/> kW
停止(修理)期間 <input type="text"/> 日 修理コスト <input type="text"/> 円					

【トラブル時の活用】

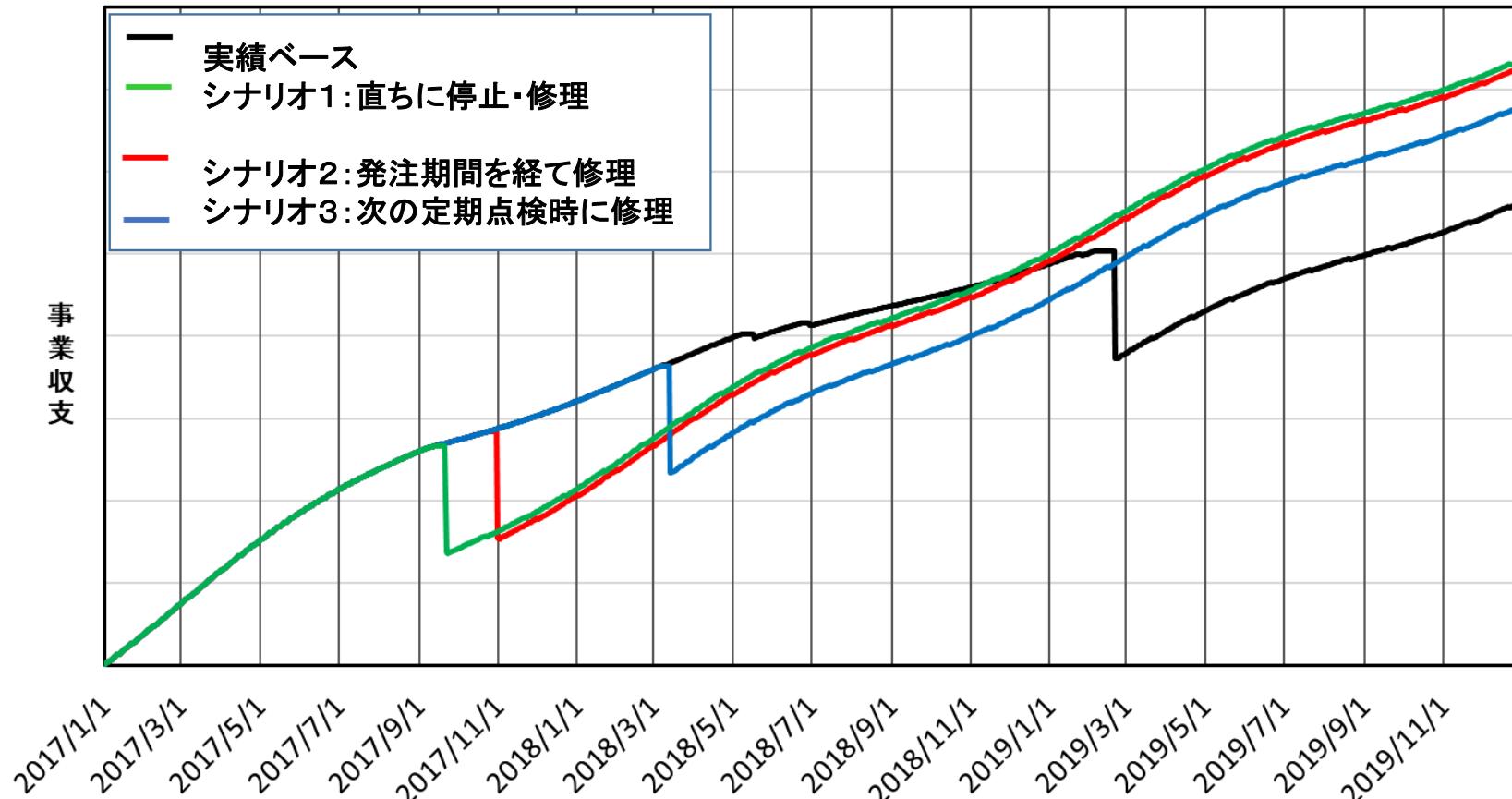
想定シナリオ別コスト比較
(オプション機能)

- ・発電量低下や何らかのエラーが出た際の停止時期の対処を検討
- ・出力低下率を変えたシナリオを自由に設定可能
- ・維持管理情報は、各シナリオで条件が同じと想定しグラフには考慮せず

- ①直ちに停止して修理
- ②部品調達後に修理
- ③次の定期点検時に修理
- ④その他

使用方法(グラフ描画):トラブル対応検討のシミュレーション

例:トラブル事例(高額な部品の異常、交換)

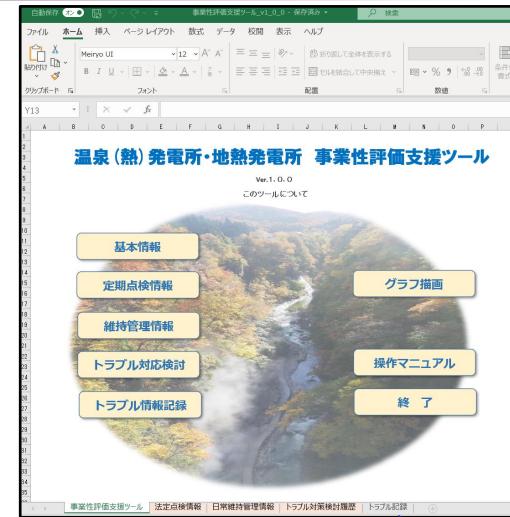


この事例では、できる限り早期に異常予兆を検知・検討し(トラブル要因の早期発見が重要)、直ちに停止・修理する方が損失少なかった
→ FIT収益分が大きいため、利用率低下期間が長いほど影響受ける
→ できる限り運転停止しないよう維持管理することが重要

使用方法(記録):トラブル情報の実績記録

トラブル情報記録

発生日	<input type="text"/>
復旧日	<input type="text"/>
停止期間	<input type="text"/> 日 <input type="button" value="選択"/>
トラブル内容	<input type="text"/>
修理費	<input type="text"/> 円
内訳:部品代	<input type="text"/> 円
工賃	<input type="text"/> 円
修理内容	<input type="text"/>



→ 履歴の閲覧が可能
ホーム画面のシートからも閲覧可能

【トラブル時の活用】

- ・関係者間の情報共有
- ・担当者や業者が変わっても情報の引き継ぎが容易
→ 再発予防、今後の類似事例の際の早期対処支援

その他の活用例

【熱利用事業】

- ・初期投資コスト、維持管理費を合算して全体の事業性を検討可能

【温泉事業者との協働事業の際】

- ・地元との報連相・情報共有の円滑化(維持管理企業が現場情報把握)
 - 「お金の見える化」により、地元の方々もより理解・実感し易い
 - トラブル対応・コスト情報等の記録を促し、早期発見・再発防止、関係者間での齟齬の低減

【複数の発電所を運営する事業者】

- ・各発電所の事業性、トラブル情報を一元管理
- ・同一メーカーにおけるトラブルの種類や部品交換の頻度等の傾向把握
 - 早めに対処できれば事業性向上、業界全体の改善に寄与

【温泉(熱)・地熱発電以外の発電所】

- ・発電量の季節変動の考慮が必要ない発電技術にも適用可能
(季節補正を0に修正)