

# 太陽光発電に求められる アセットマネジメントについて

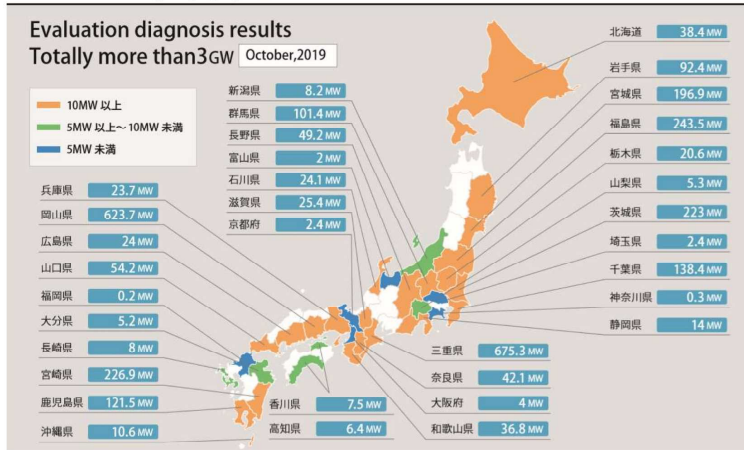
～内在するリスクと  
コストを勘案した対策の執り方について～

CO2O

## 主な実績

### 評価診断実績 | 累計 3GW 超

2019年10月 時点



### O&M実績 (2020年12月現在)

- ・管理発電所件数・・・88件
- ・管理発電容量・・・651MW

※2021年に1GW到達見込み

### AM実績 (2020年12月現在)

- ・管理発電所件数・・・36件(サポート含む)
- ・管理発電容量・・・100MW
- ・アセット総額・・・約550億円

### 施工実績



※2021年3月現在の実績は4GW超に達しております

### 各種実績

- ◎ 太陽光電池モジュールメーカー・アフターサポート実績：2GW以上
- ◎ 評価・診断の実績において国内シェア最多：4GW以上
- ◎ 太陽光発電業サービスプロバイダーとして初のISO55001（アセットマネジメント）認証取得
- ◎ 太陽光発電事業の評価ガイド（JPEA）策定：土木構造WG主査
- ◎ 太陽光発電アセットマネジメントガイドライン（JAAM）策定：グループ主査
- ◎ NEDOプロジェクト「太陽光発電の長期安定電源化に向けた評価・回復の実用化促進技術開発」関西電力様・エクソル様との共同提案 採択
- ◎ 資源エネルギー庁 令和2年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（太陽光発電に係る保守点検・保険の動向等に関する調査）三菱総合研究所様と共同

(ほか)

## ● 主要取引先

- ・ 関西電力株式会社
  - ・ 国立研究開発法人産業技術総合研究所
  - ・ 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
  - ・ 三井住友信託銀行株式会社
  - ・ 東芝エネルギーシステムズ株式会社
  - ・ 大和エネルギー・インフラ株式会社
  - ・ 大和リアル・エステート・アセット・マネジメント株式会社
  - ・ 電源開発株式会社
  - ・ 東急不動産株式会社
  - ・ 東急不動産キャピタルマネジメント株式会社
  - ・ 丸紅株式会社
  - ・ エネクス・アセットマネジメント株式会社
  - ・ 伊藤忠エネクス株式会社
  - ・ エクセリオジャパン株式会社
  - ・ ジャパン・リニューアブル・エナジー株式会社
  - ・ シャープエネルギーソリューション株式会社
  - ・ 株式会社谷澤総合鑑定所
  - ・ ファースト・ソーラー・ジャパン合同会社
  - ・ 株式会社日本政策投資銀行
  - ・ 株式会社三菱総合研究所
  - ・ 東京センチュリー株式会社
  - ・ 株式会社東京エネシス
  - ・ 東洋エンジニアリング株式会社
  - ・ バンブーパワージャパン株式会社
  - ・ AMP Solar Japan株式会社
  - ・ アール・エス・アセットマネジメント株式会社
  - ・ BayWa r.e. Japan株式会社
  - ・ 三井物産プラントシステム株式会社
  - ・ 株式会社ミナトマネジメント
  - ・ 株式会社りそな銀行
  - ・ リコージャパン株式会社
  - ・ リニューアブル・ジャパン株式会社  
ほか
- (順不同、敬称略)

2020年12月現在

2

## ○ 太陽光発電事業に係る課題

### 長期安定電源化の実現に影響するリスクは？

- ・ **アセットオーナーが多岐に渡る**  
(運用の力量などに課題)
- ・ 事業運用に関する**規範の不在**
- ・ 事業者には「**市場・電力システムに参画する電源**」との**認識が希薄**である (投資対象資産の認識が強い)
- ・ 発電所建設の質 = **技術的に問題のある発電所**の存在  
(事故の発生、事業存続性等のリスク)

等々

## ○ 環境の変化：非FIT時代に備えて

### FIT制度の本質

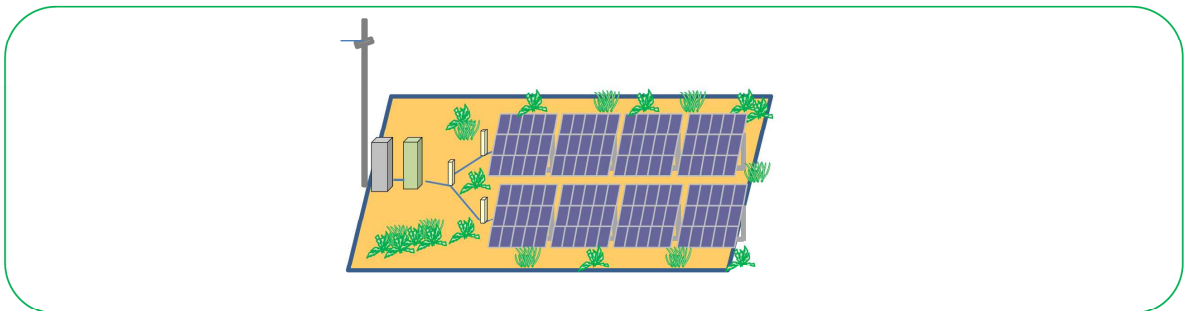
- ・ **FIT**特例によって、太陽光発電は**発電して系統に流すだけで**事業が成立している。
- ・ 発電事業者に義務付けられる発電計画：**需給管理は送配電会社が引き受ける。**
- ・ **変動性を有する**太陽光発電は電気事業のネットワークが有する**ポテンシャルによってカバー**されてきた。

### FIT後のイメージ = 「市場・電力システムに参画する電源」へ

- ・ 発電事業者は**30分毎の発電計画**を提出し**同時同量**を確実に行う必要がある
- ・ 送配電網や他の発電との組合せなどの課題を検討した電源へ

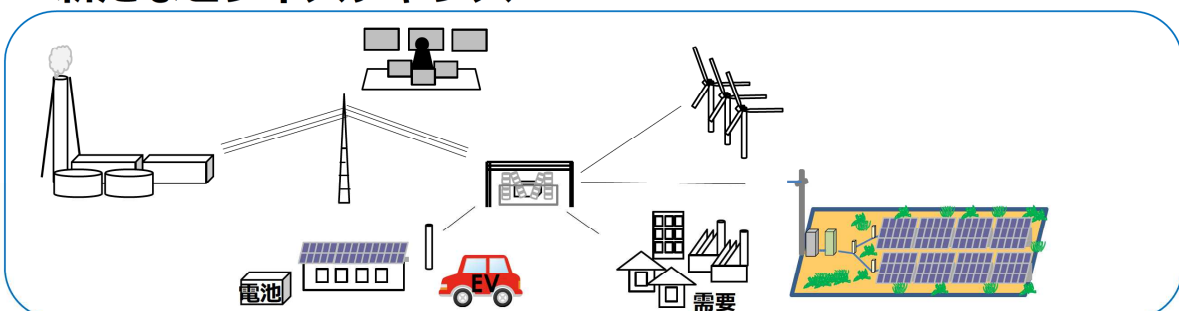
## ○ これからの太陽光発電事業：非FIT時代に備えて これまで

太陽光発電のみでの事業成立を考えていれば良かった



### これから

社会インフラとしての太陽光発電のあり方を考える必要がある  
= 新たなビジネスチャンス



イメージ

## ○ 事業におけるベストプラクティス構築

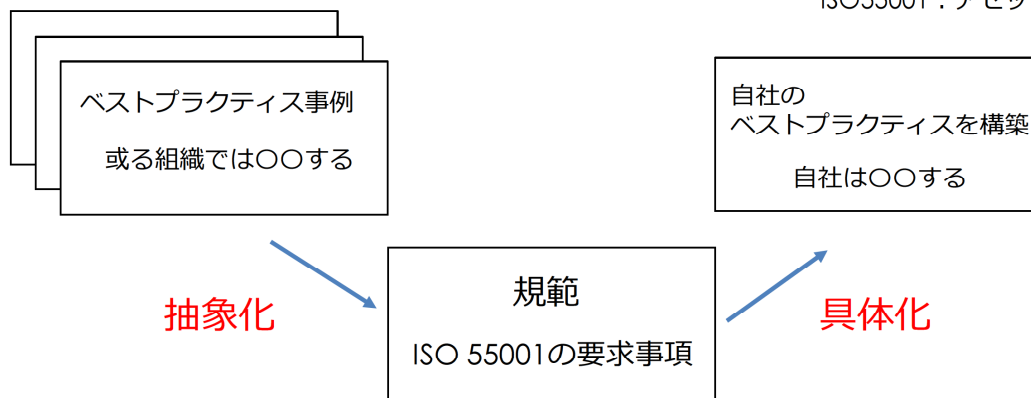
各々の事業に「ベストプラクティス」の構築は困難である

- ・ 各社毎に事業の状況が異っている
- ・ 企業文化・組織・体制がひとつとして同一のものは無い

### ベストプラクティス構築の為の解決策は？

国際標準ISO 55001（JIS Q 55001）の要求事項を  
**規範として活用**することは有用ではないだろうか。

ISO55001：アセットマネジメントシステム



## ○ アセットマネジメントの構築

アセットマネジメント構築の第一歩は  
**「己を知り、他者を知る」**ことである

外部の課題



組織

内部の課題



ステークホルダーの要求と期待

国、地域住民、電力会社、電力需要家、投資家、  
事業主、従業員、保険会社、格付け機関、等の広範な概念

## ○ 太陽光発電事業に係るアセットマネジメントとは？

価値を実現させるために展開する**調整された活動**

価値とは

「直接的な**利益**」

「社会的**便益**」

「組織の社会的**名声や評判**」

パフォーマンス

トリレンマ

コスト

リスク

単純なコスト削減は利益の最大化に直結しない

## ○ リスクとは？（用語の定義）

将来のいずれかの時点における何らかの悪い事象が  
起こる可能性

"the probability of something bad happening at some time in the future"

OXFORD現代英英辞典

事象の発生確率と事象の結果の組合せ

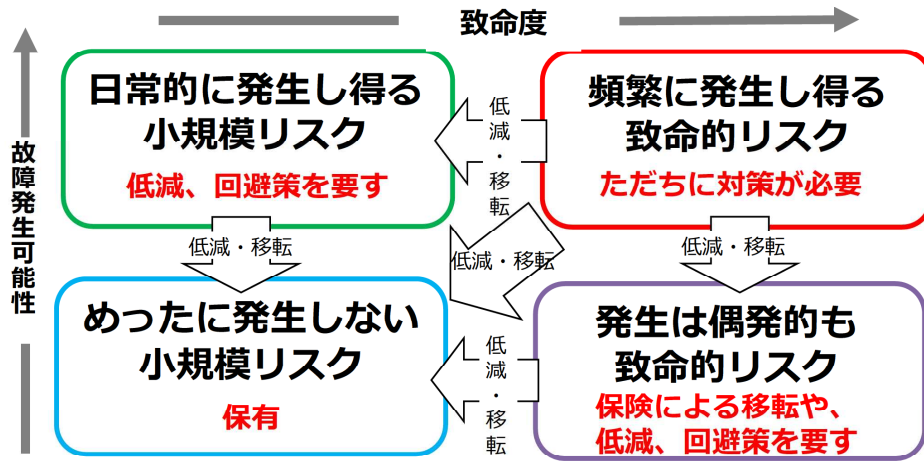
ISO/IEC GUIDE 73 :2002

目的に対する**不確かさ**の影響

ISO 31000 :2018

リスクを検討するには  
目的は何か？について  
考える必要がある

# ○ リスク対応 (リスクに対応するための一つ以上の選択肢を選び出し実践すること)



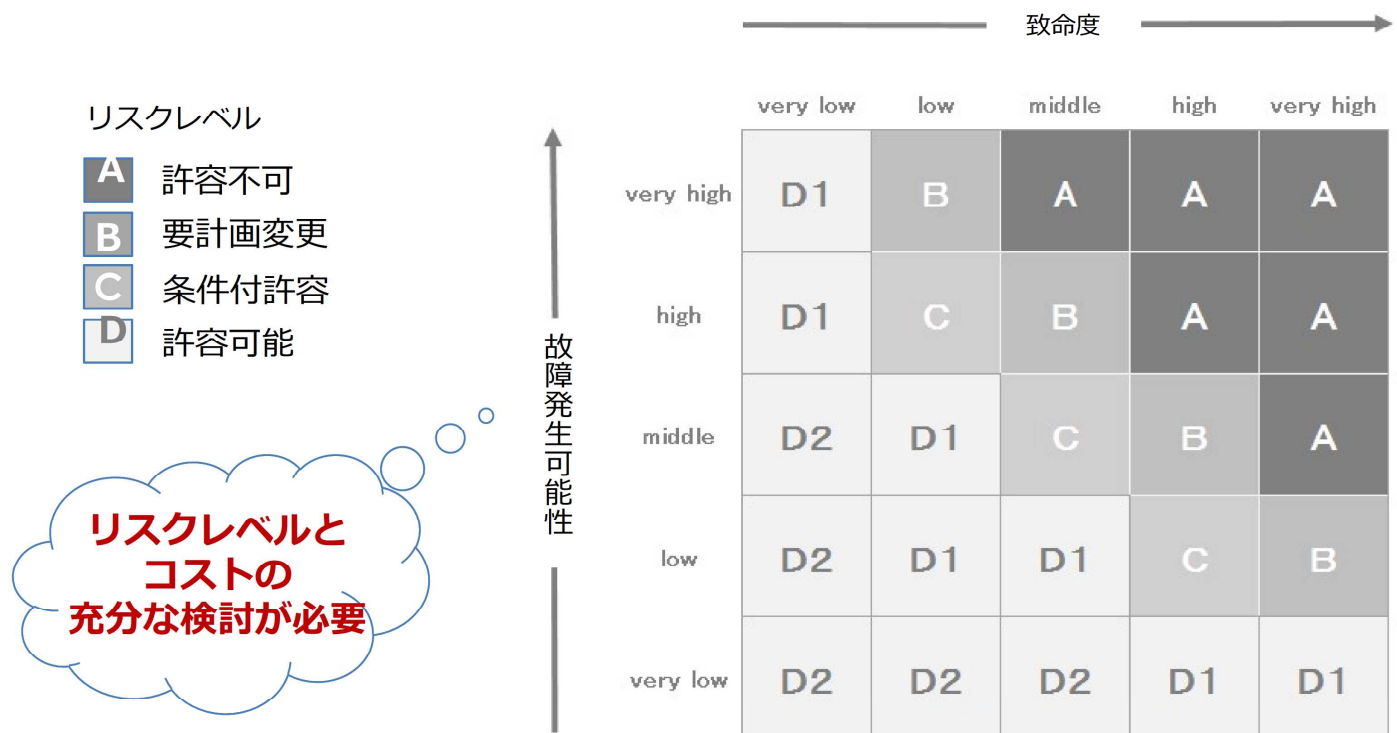
## リスクコントロール

1. リスクの回避
2. リスクを取る、増加させる (好ましい方向のリスクは積極的に取っていく)
3. リスク源の除去
4. 起こりやすさを変える
5. 結果を変える、重大さを変える

## リスクファイナンス

6. 一つ以上の他者とリスクを共有する (契約およびリスクファイナンスを含む)
7. リスクを保有

# ○ リスクマトリックスへの展開



リスクレベルから鑑みて許容できないリスクを放置することは論外であるが、過剰にコストをかけることも適切ではない。

## ○ 保全の分類

### 「事後保全」 Breakdown Maintenance

壊れてから治す（保全する）手法  
交換部品を持たないので、そのコストはかからないが、  
対策に時間を要するために、重要な箇所において故障が  
発生すると設備稼働停止に至り、結果としてコストが嵩む。

### 「予防保全」 Preventive Maintenance

### 「時間基準保全」 Time-based Maintenance

あらかじめメーカーなどが定めるスケジュールで  
保全の時期を設定して行う手法。  
調子が良くても悪くても一律に部品交換や保全を行うために、  
コストが嵩みがちである。  
また、部品交換を契機として発生する不具合も認められる為、  
総ての設備に適している訳ではない。

## ○ 保全の分類

### 「状態基準保全」 Condition-based Maintenance

### 「予知保全」 Predictive Maintenance

状態基準保全は設備の状態に応じて保全を行う手法。  
過去のデータや経験則から閾値を設定し、  
点検や監視によって得られたデータが閾値を超える場合や、  
そのような予兆を検知した場合に保全を行う。

予知保全は状態基準保全を更に推し進め、  
AIなどを活用しデータ解析を行い、理想的な稼働モデルを把握し、  
実測データとの比較により  
稼働モデルとの乖離や予兆を検知した場合に保全を行う。

### 「改良保全」 Corrective Maintenance

設備の性能や保全性などを向上させる目的で改善を行う方法。  
(修繕ではない)

## ○ 保全の分類

### 「信頼性中心保全（リスクベースメンテナンス）」

#### Risk-based Maintenance

信頼性中心保全は、個々の機能について不具合(故障)の発生する可能性と、不具合発生時の全体におよぼす影響度合いをリスクとして数値化し、**リスクレベルによって保全を最適化**する方法。

例えば、

故障の可能性が小さく、故障に至っても全体への影響の度合いが小さいものは事後保全を執る。

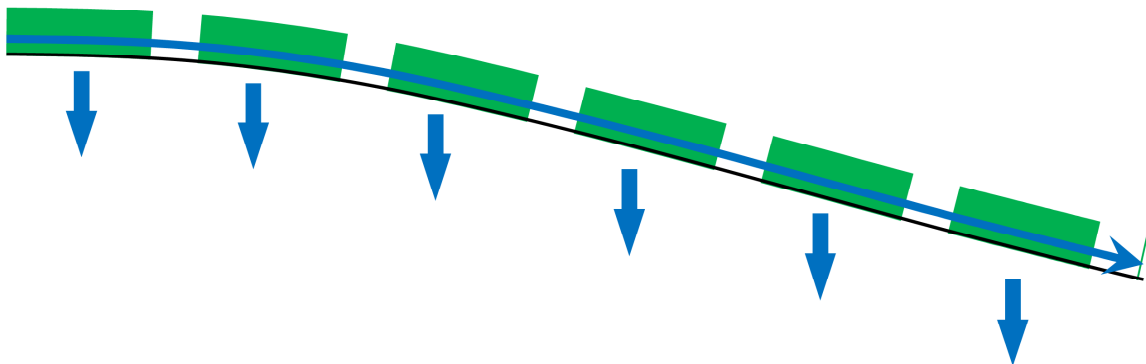
**リスクレベルに応じて、これまでに解説したような保全の方法を採用し、品質とコストの最適化を実現させる**ことを目的に行うものである。

※保全からは離れるが、故障の可能性が比較的小さく、故障に至った場合に全体への影響の度合いが大きいものについては保険対応とすることも執り得る対策である。

## ○ よくある注意すべき事項（ゴルフ場跡地）

### ゴルフ場

地表には芝などの植生が定着しており、地表面の流下水の流速はそれほど早くならず、明渠が無くても（暗渠が中心であっても）ガリーなどの侵食も起こりにくい。



#### ガリー (gully) とリル (rill)

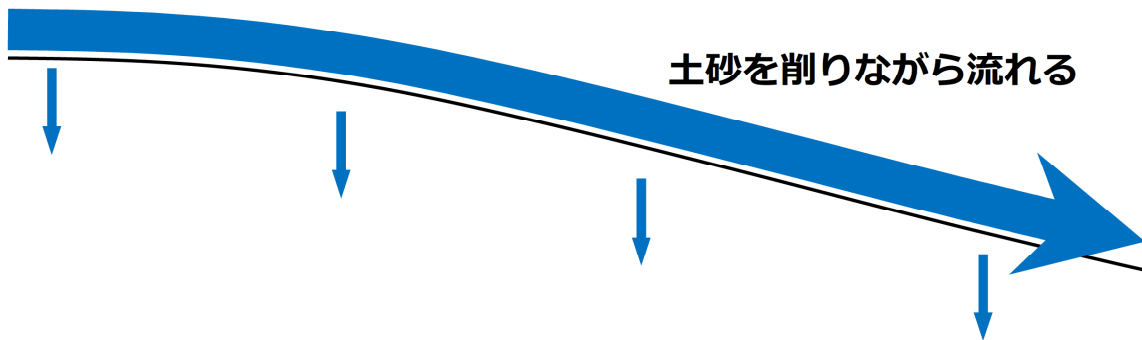
雨水等は、一部は地下に浸透するが、表面流となって土粒子を地表面から剥離させる。この土粒子の剥離・運搬の現象ならびに面上侵食は、特に樹木や植生によって被覆されていない裸地斜面において顕著となる。面上侵食が進行すると、**リル**（細溝：rill）と呼ばれる比較的な小さな流路を形成し始める。リルが更に進行すると、**ガリ**（雨裂：gully）と呼ばれる大きな流路を形成するに至る。このリルやガリによる侵食は流路侵食と呼ばれるが流路侵食は面上侵食と比較すると、侵食の範囲が大きいことが特徴である。面上侵食や流路侵食による地盤表面の侵食は降雨強度、斜面勾配、土粒子、植生などと密接な関係が認められる。



## ○ よくある注意すべき事項（ゴルフ場跡地）

### 発電所開発時

- ・ 芝をはいだ状態では、ゴルフ場当時と異なり地表面の流下水の流速も早くなる。
- ・ 排水については、暗渠だけでは制御が困難であり、明渠を入れないとガリー侵食が発生する確度があがる。（排水計画の見直しが必須）
- ・ アレイが設置されれば、更に流出係数も変わる。
- ・ 明渠は縦断方向と横断方向、オリフィスなどの採用が必要。



## ○ 排水計画の不備：受託前調査状況

時間3mm程度の降雨



また、水路とGL面の摺り付けが不良である（GL面より水路が高い）

## ○ 排水計画の不備：受託前調査状況

翌日確認すると  
オリフィスの蓋（約50kg）が水の流れで外れ飛んでいた。



## ○ 排水計画の不備：受託前調査状況

翌週、再度確認すると  
コンクリート製開水路の脇が洗掘し浮上るに至った

