

# 中山間地での 太陽光発電所建設に係る 地すべり工学の活用事例

日本大学 梅村 順

## 1 背景・目的

## 2 土砂災害防止の観点から見た 中山間地での太陽光発電所 の問題点

## 3 事例1－吾妻小富士第1発電所

## 4 事例2－松川水原発電所

## 5 まとめ

1

## 1. 背景・目的

### 【太陽光発電施設を巡る流れ】

- JIS(日本産業規格) C 8955 太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法(2017)  
JIS C 8955 太陽電池アレイ用支持物設計用標準(2004)から改訂
  - ✓ パネル架台の低コスト化、特に、設置角度の緩傾斜化(30° →10° 以下)
  - ✓ 建造物屋根・屋上設置から地上設置に変化(2011年に建築基準法施行令から除外)
  - ✓ メガソーラー化に伴う地上設置型の急増
- 環境影響評価法(アセス法)および同法に係る条例
  - ✓ 太陽光発電事業は2020年3月までアセス法対象外
  - ✓ 例えば福島県では従来、「工業用団地造成事業」第2種事業として条例に含めるなど、地方自治体で対応がまちまち
  - ✓ 2020年4月太陽光発電所が対象事業に追加、出力3万kW以上の発電所が対象
  - ✓ 福島市では出力10kW以上が対象

太陽光発電所建設が真面に審査されるようになったのは最近

福島市での取り組みから、中山間地での太陽光発電施設設置に係る  
地すべり工学の役割を考える

2

# 福島県再生可能エネルギー推進ビジョン2021～持続可能な社会を目指して～ 概要版

【推進期間：令和3（2021）年度～令和12（2030）年度】

### 第1 復興理念

原子力に依存しない安全・安心で持続的に発展可能な社会づくり

2つの視点 「環境への負荷の少ない低炭素・循環型社会への転換」 「復興（地域振興）」

### 第2 基本方針（4つの柱）

- 再生エネ導入拡大
- 産業集積
- 水素社会
- 持続可能なエネルギー社会

主な特徴の変化・留意事項

- 電力市場の全面自由化（電力購入の選択肢多様化）
- FIT法の見直し（全量売電から自家消費の推進へ）
- 民間企業による再生エネの率先調達（RE100）
- SDGs（持続可能な開発目標）、ESG投資の浸透
- 福島新エネ社会構想の策定（水素社会実現のモデル構築）
- 政府、福島県、全国自治体「2050年カーボンニュートラル宣言」
- 第6次エネルギー基本計画（再生エネの主力電源化を徹底）
- 新型コロナウイルスによる社会変化
- 自然災害による大規模停電の頻発（レジリエンス向上）
- 景観や環境等に対する懸念 など

### 第3 再生エネ導入目標

1 2040年再生エネ100%の維持  
2040年度頃を目途に県内エネルギー需要の100%に相当するエネルギーを再生可能エネルギーから生み出す。

2 中間目標の引き上げ  
2030年度 約60% ⇒ 約70%へ引き上げ  
※2020年度実績43.4%

再生エネ導入量の内訳（2030年度見込と2011・2020年度実績の比較）

### 第4 再生エネ導入拡大

- 太陽光
  - 住宅用太陽光発電の多様な促進（蓄電池やPPAの活用等）
  - 企業等による再生エネ調達（RE100への対応）に向けた大量導入
  - 地産地消・自家消費の推進
- 風力
  - 阿武隈地域における360MWの風力発電の導入
  - 地域が主体となった更なる風力発電の導入（新規ポテンシャルの開拓）
  - 技術革新の動向を踏まえつつ漁業との共生等を前提とした洋上風力の検討
- 水力
  - 水道施設や農業用水路などを活用した身近な小水力発電の導入
  - 大規模水力発電の機器更新等による出力増強
- 地熱
  - 地元や関係者等との理解醸成を前提とした地熱発電（従来型）の推進
  - 既存源泉の活用等による地域参加型の地熱バイナリーの導入
- バイオマス
  - 様々な資源の有効活用によるバイオマス発電等の導入
- 熱利用
  - 公共施設での率先導入、工場等でのヒートポンプ活用

### 第5 産業集積

再生可能エネルギー関連産業の育成・集積

- エネルギー・エンジニアリングによる県内企業への伴走支援
- 再生エネ関連技術の開発・事業化や販路拡大・海外展開を推進
- 高校生・大学生・企業等を対象とした風力分野等O&M人材育成・確保
- 太陽光発電・蓄電池リサイクル等の推進と新たなビジネスモデルの構築
- 産業部門における地域の実情に応じたカーボンニュートラルの推進

### 第6 持続可能なエネルギー社会

持続可能なエネルギー社会の構築

- 地域でのエネルギーの活用（地産地消・スマートコミュニティの推進）
- 環境・景観等への配慮

## Geotechnical Engineering Section, College of Engineering 日本大学工学部土木工学科地盤工学研究室



「福島市の豊かな自然と魅力ある景観を次世代へ守り継ぐための太陽光発電施設の設置に関するガイドライン」（概要）

令和元年10月31日施行

福島市では、「福島市脱炭素社会実現実行計画（令和3年2月策定）」に基づき、本市の地域特性にあった再生可能エネルギーの導入を推進しておりますが、太陽光発電事業の実施に際しては、**市民にとってかけがえのない財産である豊かな自然や魅力ある景観を守り、大切な宝として次世代へ守り継いでいくことが重要**であると考えております。

そうした考えから、本市では、景観や自然、安心安全な生活環境との調和を図ることなど配慮すべき事項や手続きを定め、事業者に対し、事業の適切な実施を求めるガイドラインを策定しました。太陽光発電施設の設置を検討、計画している事業者の方は、本ガイドラインの趣旨をご理解いただき、遵守するよう努めてください。また、既に着手している事業者の方又は事業を実施している事業者の方においても、本ガイドラインの趣旨に沿って、適正な施工や維持・管理に努めてください。

#### ガイドラインの対象となる施設（第2条関係）

- ◆土地に自立して設置される  
定格出力が10キロワット以上の太陽光発電施設  
※建築物に該当するもの  
事務所若しくは事業所又は工場と併設されるものを除く



#### 事業者へ求める手続き等

- ◆事前相談及び協議（第4条関係）  
太陽光発電施設の設置を行う場合、太陽光発電施設設置に関する法令等について、当該施設の規模に関わらず、市関係部局及び関係行政機関と事前に相談、協議を行ってください。  
※設置計画区域によっては、計画の中止を含めた根本的な見直しを求める場合もあります。
- ◆近隣住民等に対する説明会等の実施（第5条関係）  
計画の概要が明らかになった時点で、景観シミュレーション等を活用して、眺望への影響やパネルの反射による影響を事前に把握できるようにしたうえで、説明会等を実施してください。  
【主な説明内容】  
・太陽光発電施設の概要  
・雨水排水計画、災害対策の内容  
・施設廃止後の撤去に  
・緊急時に確実に連絡を取ることができる担当者及び連絡先 等

## ノーモア メガソーラー宣言 ～地域共生型の再生エネ推進の決意を込めて～

吾妻連峰と阿武隈高地に囲まれた盆地に、信天山や花見山などの里山が点在し、花やくだもの畑が広がる田園風景は、福島市民の誇りであり、心に刻み込まれたふるさとの光景です。

しかしながら、山あい大規模太陽光発電施設の設置が相次ぎ、森林の伐採や用地造成によって、景観が悪化してきています。そればかりか、保水機能の低下によって災害の発生が危惧され、地域の安全性に対する市民の懸念も高まっています。

私たちは、市民生活の安全安心を守り、ふるさとの景観を地域の宝として次世代へ守り継いでいかなければなりません。

福島市は、災害の発生が危惧され、誇りである景観が損なわれるような山地への大規模太陽光発電施設の設置をこれ以上望まないことをここに宣言します。設置計画には、市民と連携し、実現しないよう強く働きかけていきます。

一方、地球温暖化の防止は、私たちの未来を守る喫緊の課題です。「福島市ゼロカーボンシティ宣言」に掲げる2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロを目指し、徹底した省エネルギー・省資源化に取り組むとともに、技術も導入しながら、本市の実情に応じ、地域と共生する再生可能

福島市HP

福島市HP

農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の  
 発電の促進に関する法律の概要

趣旨

農山漁村において農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電を促進するための措置を講ずることにより、農山漁村の活性化を図るとともに、エネルギー供給源の多様化に資するための制度を創設する。

1. 基本理念

- ① 農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進は、地域の関係者の相互の密接な連携の下に、地域の活力向上及び持続的発展を図ることを旨として行われなければならない。
- ② 地域の農林漁業の健全な発展に必要な農林地並びに漁港及びその周辺の水域の確保を図るため、これらの農林漁業上の利用と再生可能エネルギー電気の発電のための利用との調整が適正に行われなければならない。

2. 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー発電の促進に関する計画制度



農林水産省

農山漁村再生可能エネルギー法

協議会が設置され、地域住民、行政担当者、法曹関係者、学識経験者、経済代表者などが太陽光発電設備計画に関与

農林水産省HP

2. 土砂災害防止の観点から見た中山間地での太陽光発電所の問題点

農山漁村再生可能エネルギー法を活用した福島市での事例に基づく問題点

〔中山間地での太陽光発電施設設置の利点〕

- 開拓パイロット事業で開墾された大規模農地が離農に伴い荒廃地化
  - 離農理由が地すべりである場合が少なくない
  - 荒廃地のままでは土砂災害発生原因
  - 太陽光発電施設の設置で荒廃地を整備、活用・地すべり、土砂災害の監視

〔中山間地での太陽光発電施設設置の欠点〕

- 開発行為で定められる防災調整池の設置 → 大規模な調整池(集中浸透施設)
- 調整池築造に伴う大規模な地形改変
- 太陽光パネル設置に伴う表流水の増加、浸透水の減少 → 地下水理の変化
- 建設中の土砂災害防止対策が不十分

### 3. 事例1 - 吾妻小富士第1発電所



7

#### 吾妻小富士第1発電所の諸元

面積: 186ha

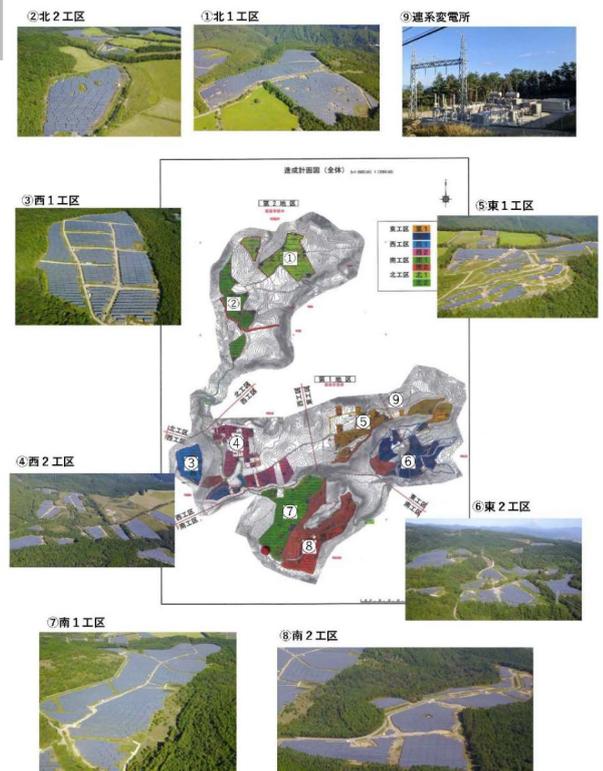
太陽光パネル枚数: 240,964枚

発電容量: DC100MW, AC80MW

年間発電量: 110,100MWh

事業者: カナディアン・ソーラー・プロジェクト株式会社

施工者: juwi自然電力株式会社



## 吾妻小富士第1発電所での対策

開拓パイロット事業跡地→灌木のみで木の伐採は少量

パネル設置に伴う表流水の増加

表流水の増加に伴う浸透水の減少→地下水の減少→裾野での環境に影響

地すべり地形を複数確認→表流水の増加・地下水の変化の及ぼす影響が懸念

〔解決策〕

降水から表流水, 浸透水に分岐する比率を事前に把握

太陽光パネルの下に雨水浸透施設→浸透施設450基設置

防災調整池の細分・小規模化→防災調整池71カ所設置

地形改変を極力抑える・水循環システムを維持する

9



4. 事例2—松川水原発電所

土湯温泉街

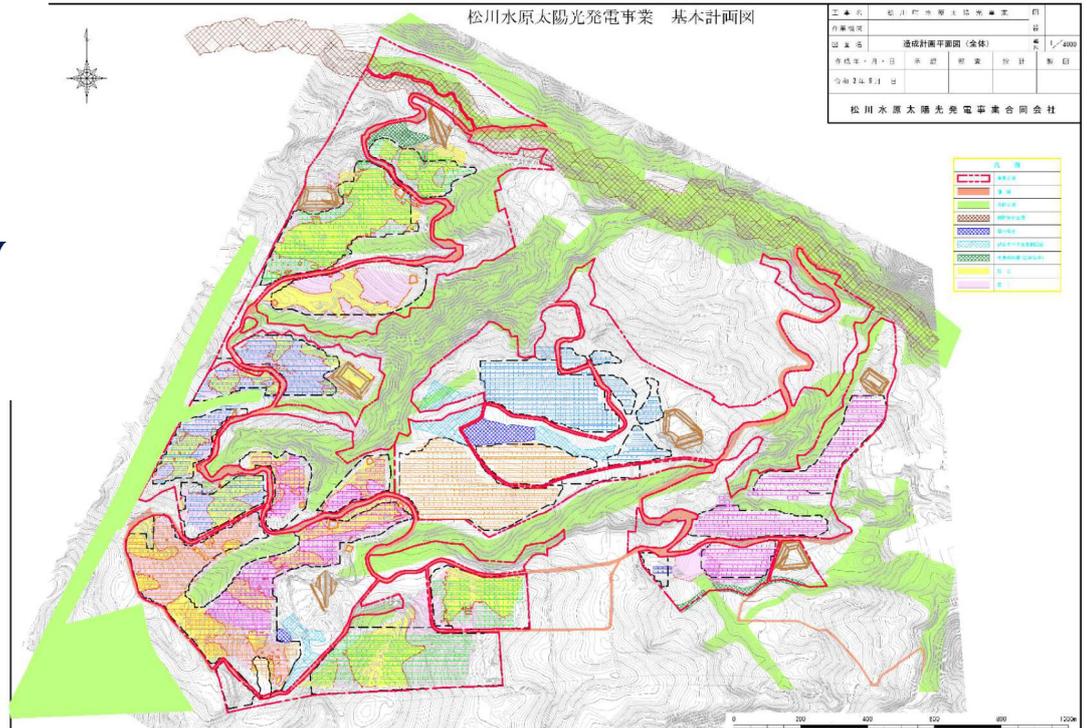


松川水原発電所の諸元

面積: 93.3ha

発電容量(計画):

DC40MW, AC29.7MW







### 松川水原発電所での対策

開拓パイロット事業跡地→灌木のみで木の伐採は少量

中央に比較的大きく明瞭な地すべり地形を確認

〔解決策〕

なし

## 5. まとめ

- 2020年以前に計画された太陽光発電所は、ほぼ放置状態で建設→危険性大
- 太陽光発電所が真面に審査されるようになったのは最近→審査方法が未確立



- 農山漁村再生可能エネルギー法での協議会のような、地域住民をはじめとする多くの関係者が参加する組織を活用することで、多くの知見を集めてより良い発電所建設を進めることができる
- 中山間地での太陽光発電施設設置では、開拓パイロット事業後の離農地などの荒廃を防止すると共に、地すべり、土砂災害の監視ができる利点がある
- 中山間地での太陽光発電施設設置の欠点である調整池築造に伴う大規模な地形改変、パネル設置に伴う表流水の増加と浸透水の減少に対して、地すべり工学や土木工学が関わり、それらの知見を活用して挑戦することで、これら欠点を解決することができる