

傾斜地設置型、営農型、水上設置型の太陽光発電設備の設計・施工ガイドラインの策定

大関崇¹、高森浩治²、渡辺健二³、井上康美⁴、榎本哲也⁵、
千葉隆弘⁶、安達聖⁷、谷口徹朗⁸、大野慶詞⁹

1 産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター、
2 構造耐力評価機構、3 八千代エンジニアリング、4 太陽光発電協会、
5 デロイトトーマツコンサルティング、6 北海道科学大学、7 防災科学研究所、
8 大阪公立大学、9 キョーラク

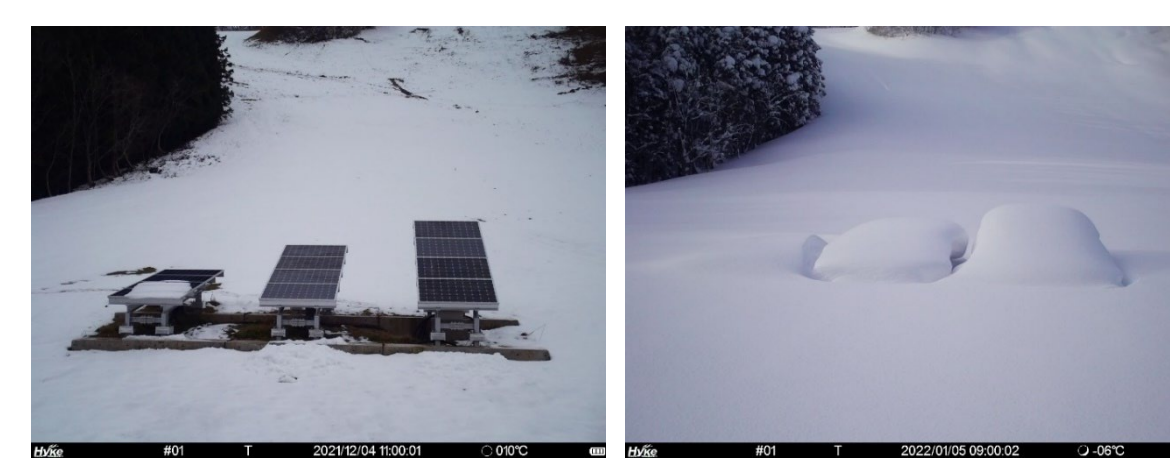
研究の目的

- 太陽光発電の導入は、2012年のFIT開始後に急拡大。
- 台風、積雪、豪雨など自然事象による被害が少なからず発生しており、安全性や防災・景観あるいは環境影響に対する地域の懸念が高まっている。
- 近年では、太陽光発電所の建設に適した場所の減少に伴い、傾斜地や農地、さらには水上へと展開されているが、これらの設置環境での太陽光発電設備は、一般的な地上設置型の太陽光発電設備より設計や施工上の難易度高く、これらの設備の自然事象による被害が発生。
- 景観・環境影響については地域の問題として取り上げられており、地方自治体の条例において発電所への要求事項として整備されつつあるが、それらを満足させる方法については具体的に示されていない。
- これら設備の設計・施工に関する知見が極めて少ないこと、ガイドライン等のオーソライズされた資料が整備されていない。
- 近年増加傾向にある傾斜地、農地、水上の新しい設置環境の太陽光発電設備の安全な導入拡大を行うために、実証実験も踏まえ、設計・施工ガイドラインを策定することを目的とした。

実証実験の概要

傾斜地設置型

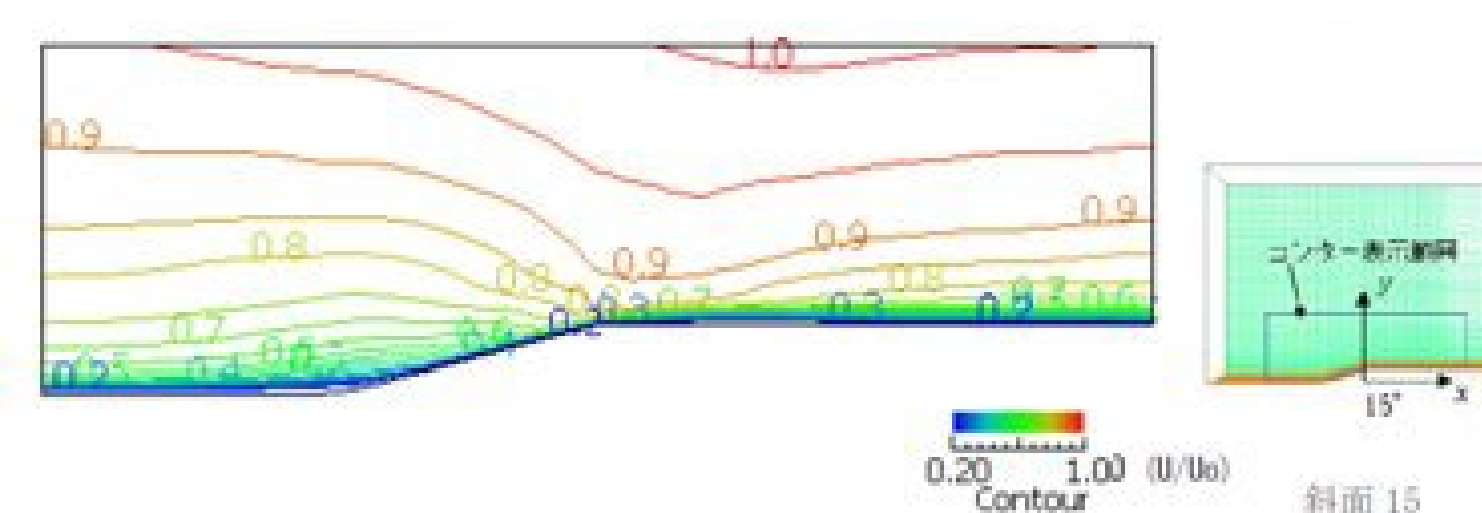
- 単純地形のCFD ⇨ 設計風速・風圧係数
- 風洞実験 ⇨ CFDの検証
- 実地形のCFD ⇨ CFDの実地形への適用性検討
- 架台の耐風圧試験(杭不良時) ⇨ 架台性能の検証
- 積雪荷重実測 ⇨ 軒先荷重、グライド・クリープによる荷重
- 杭の水平載荷試験 ⇨ 支持力の低減
- 杭の水平載荷試験(杭種追加) ⇨ 支持力の低減
- 地盤侵食の実測調査 ⇨ 斜面保護工の有効性確認



積雪荷重の測定の概要



地盤侵食の実測調査



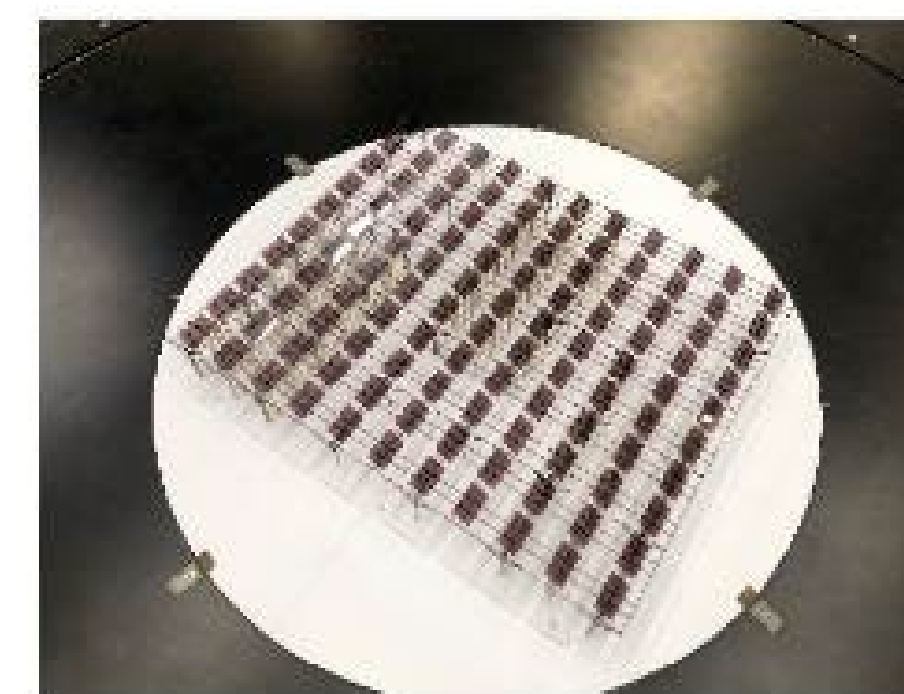
実地形のCFD計算



風洞実験(傾斜地)

営農型

- 風洞実験(藤棚式) ⇨ 風圧係数
- 風洞実験(足高式) ⇨ 風圧係数
- 地盤調査 ⇨ 農地の地盤特性把握
- 杭の載荷試験 ⇨ 農地での杭の抵抗力確認



風洞実験(営農型)



杭基礎載荷試験



水上設置型

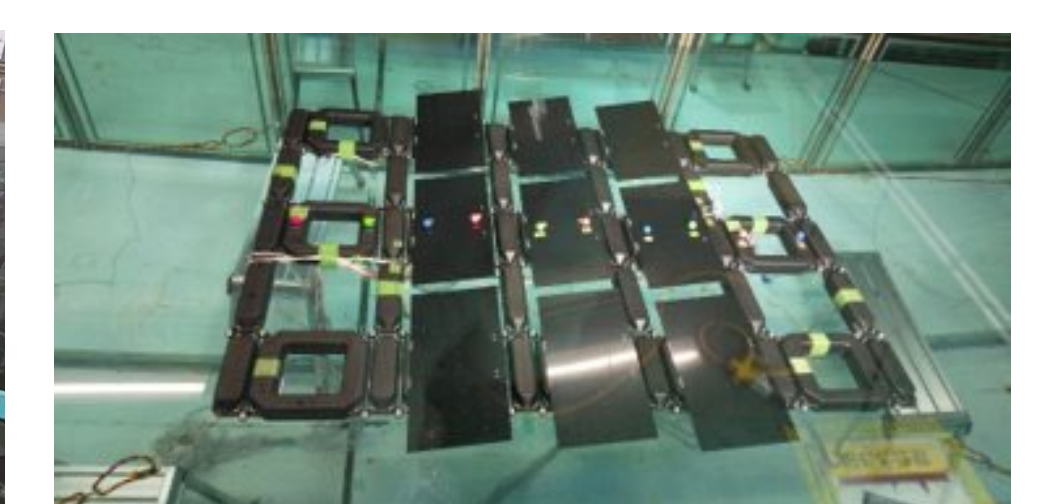
- 係留索に作用する荷重実測 ⇨ 係留部の設計荷重
- 水理実験 ⇨ 係留索への荷重把握
- アンカーの載荷試験 ⇨ 斜め引張耐力の把握
- 風洞実験 ⇨ 設計用風力係数
- 風水洞実験 ⇨ フロート間接合部の荷重把握
- フロート間接合部の載荷試験 ⇨ 安全性確認
- フロート耐力試験 ⇨ フロートの耐力
- 接地測定、絶縁抵抗測定 ⇨ 感電、火災防止



係留索への荷重測定



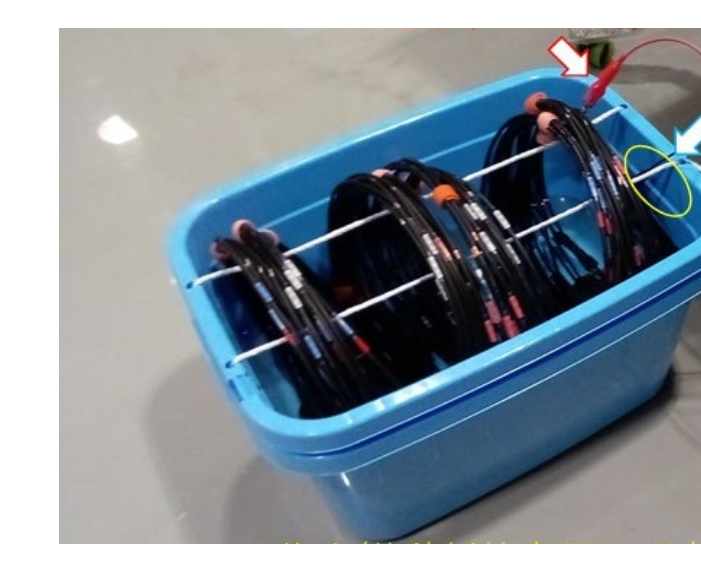
水理実験



風水洞実験



強度評価



コネクタ水没試験

ガイドラインの公開

- 暫定版のガイドライン(傾斜地/営農/水上設置型ガイドライン2021年版)を、2021年11月12日に公開。
- https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP2_100060.html
- 電気事業法における、『発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令(令和3年経済産業省令第29号)』の逐条解説に、設計・施工の技術的内容をできるだけ具体的に示した技術資料として規定されている。
- https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2021/12/20211220-1.html

謝辞: 本成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務(JPNP20015)の結果得られた。