

ソーラーシェアリングの歴史とその展望

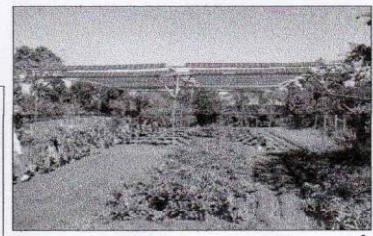
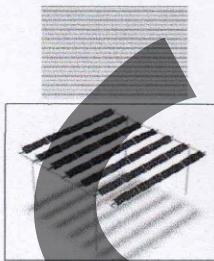
C: customer(顧客)
H:harmonious(調和)
O:originality(独創性)

CHO技術研究所 長島 杉

1

ソーラーシェアリングとは

- × 太陽光を作物と発電で分かち合い（シェアリング） 2003年末発案
- 下では作物、上で太陽光発電を行うこと。
- △ 大面積を確保して太陽光発電の最大の欠点を克服。
- その効果は・・ 特許技術でなく誰もが自由に使える「公知の技術」として



2

生物学

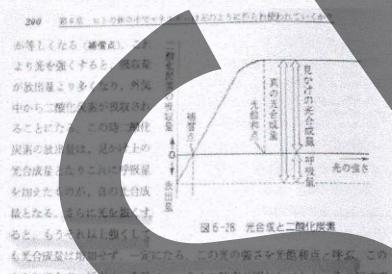
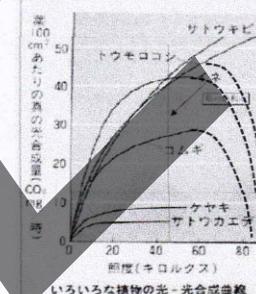


図6-28 光合産生と二酸化炭素濃度
光合産生は、見かけ上の光合成量であり、これが呼吸量を加えたものが、自分が自己成長となる。さらに光を強くすると、光吸収量が放出量よりも多くなり、外気中のCO₂が増加する。この時、呼吸作用の強度は、見かけ上の光合成量よりこれに呼吸量を加えたものが、自分が自己成長となる。さらに光を強くすると、光吸収量が放出量よりも多くなり、外気中のCO₂が増加する。

光飽和点の先は一定でない?

[各種植物の光飽和点]



いろいろな植物の光 - 光合反応曲線

植物	光飽和点と光飽和点	
	(kcal)	(kcal)
イネ	50~52	0.5~1
トマト	70	2
オクラ	40	1
キュウリ	25	0.9
ユリ	45	0.9
シダス	28	1.5~2
シバ	20	1
ブドウ(白種)	40	0.5
ブドウ(黒種)	48	0.3
サニーハイ	60	0.2
アヒ(赤穂)	40	0.5
オクラ	40~60	0.4
アヒ(白穂)	40	1
セントジョンズワート	5~10	0.5
シンビゴン	10	0.3
シクラメン	15	0.3
マツバガシ	10	0.5
ブリムライス/コニカ	10	0.4
ザゼリ	3	0.1

http://www.hanabishi.jp/product/agriculture/light/light_moving_index.html

4

実証試験場でのトウモロコシ 定性試験 2013年



5

実証試験場でのトウモロコシ 定性試験 2014年



6

光が強すぎる弊害についての考察

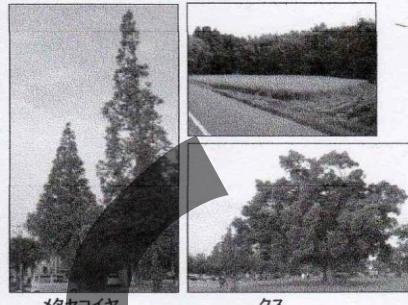
- 2月末 生物誕生 38億年前
- 11月28日 水中から地上に 4.2億年前 34億年必要（直射光は敵）
- 光が強すぎる砂漠は死の世界、木漏れ日のブナの林の中は多くの生物をはぐむ。



7

直射光に対する植物の対応

- どの葉も太陽光に正対しないで受け流す工夫
- 受ける時間は2時間ほど

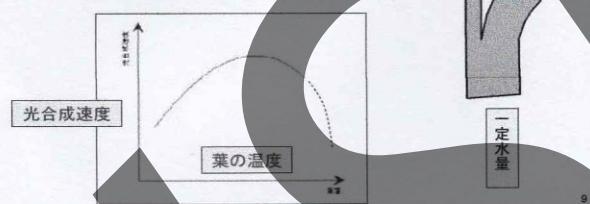


自然木は北側のほうが枝葉が多い

8

命と光合成は水の取り合い 私見

- 生命の維持最優先 体温 酵素が働く温度
- 光合成は水が無いと始まらない！
 $12H_2O + 6CO_2 + 光 (688kcal) \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$
- 水の蒸発が多いと炭酸ガスを取り込めない
- 直射光の当たる葉の役目は影を作り他の葉の光合成を助ける 利他行為
- ソーラーシェアリングによって光合成を行う葉が増加



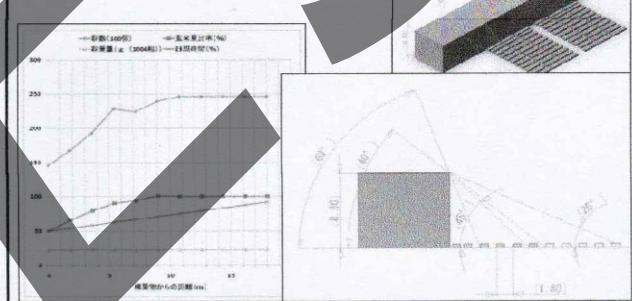
9

光飽和点の定量テスト報告例 (S 55)

横葉物の日陰による日照時間の減少が水稻の生育に及ぼす影響

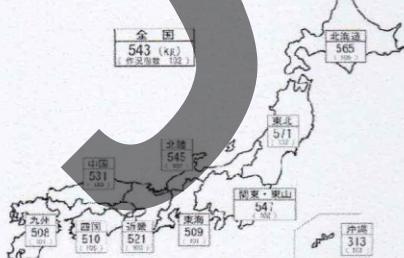
原田 駿二・鶴江 宽

(福岡県農業試験場)



米の収量 日照時間に比例しない事実

図 平成20年産水稻の全国農業地域別10ha当たり収量



結論：ソーラーシェアリングによる減収は原理的にない

理想のソーラーシェアリングとは

20万円/kWの実現のために

A、小さなパネル 約70W 大きなパネルの1/3の大きさ

風荷重を1/3に減らしてトータルで安く。雨だれや積雪荷重

風荷重 = 面積 × 形状係数(CD値やCL値) × (速度)² × 空気密度
だから面積に比例する (大風と小さな風)

風荷重の計算は建築物でないので工学的な計算

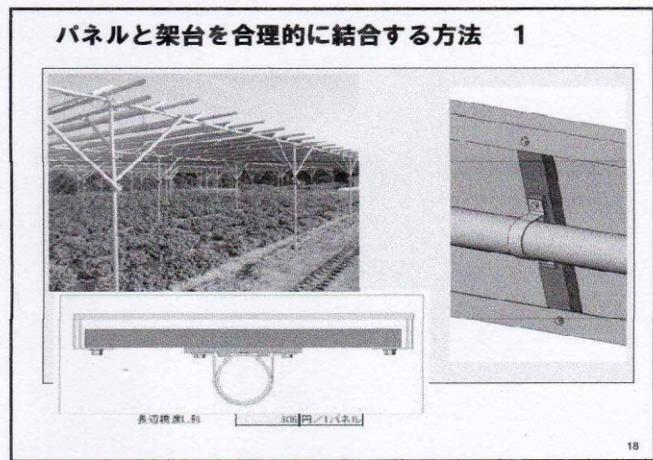
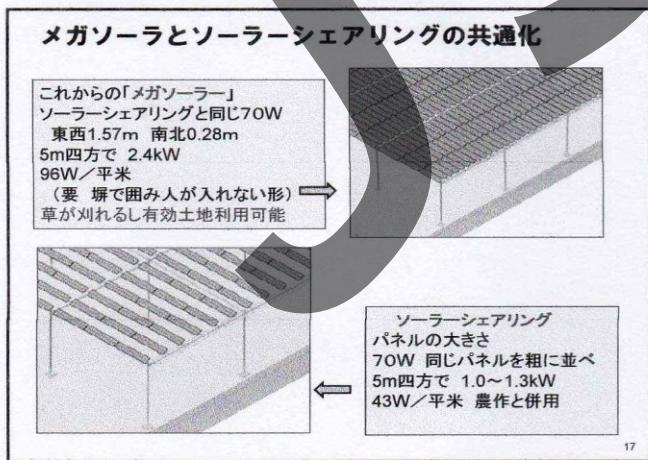
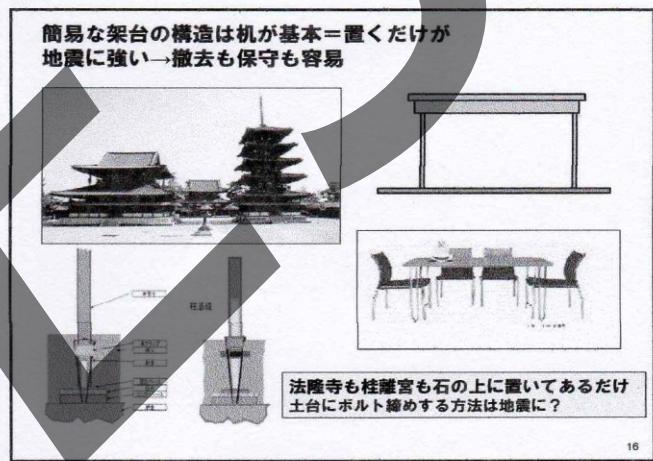
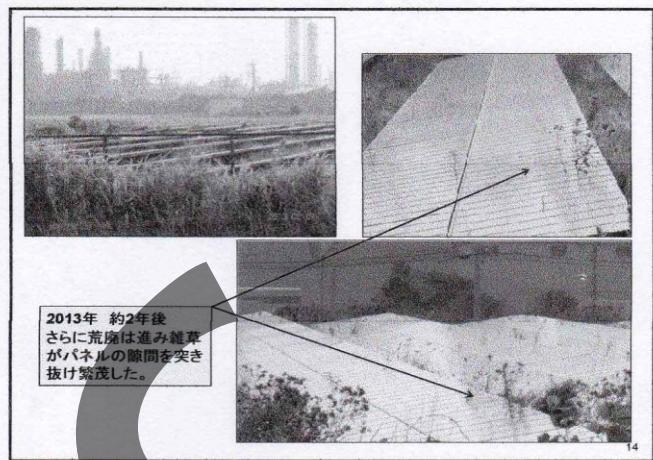
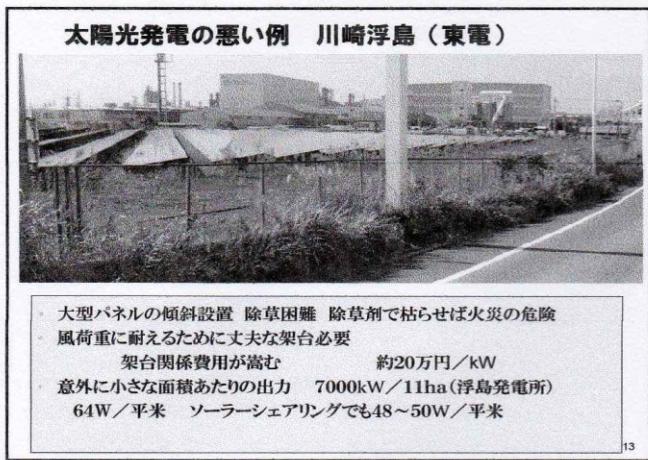
B、小さなパネルは簡易な架台 耕盤上に基礎を置く。沈下の防止。
風対策は張り網、沈下は面積無いと防止できない。
架台の組立、撤去を人手のみで出来る。

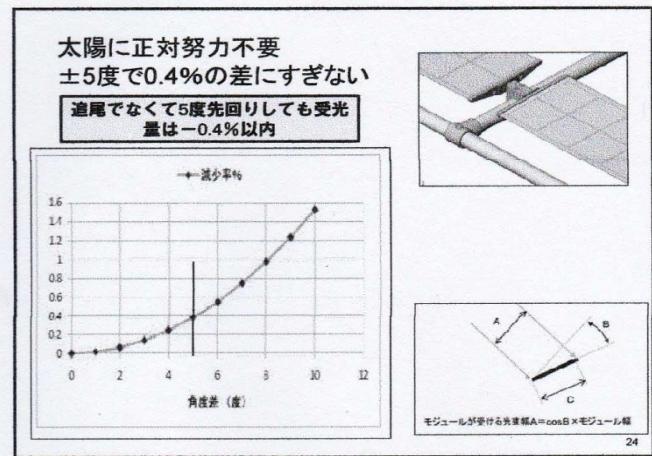
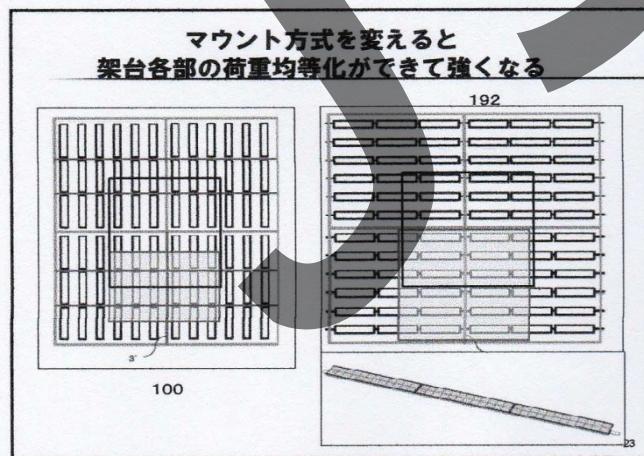
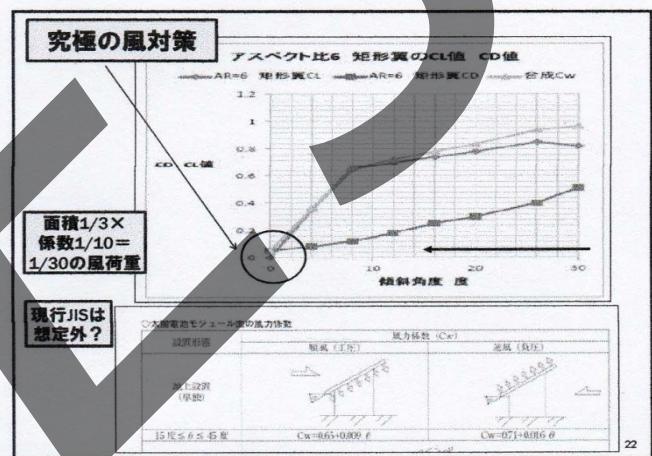
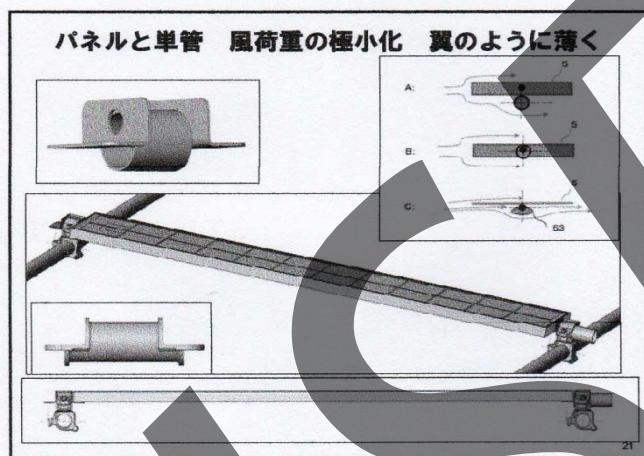
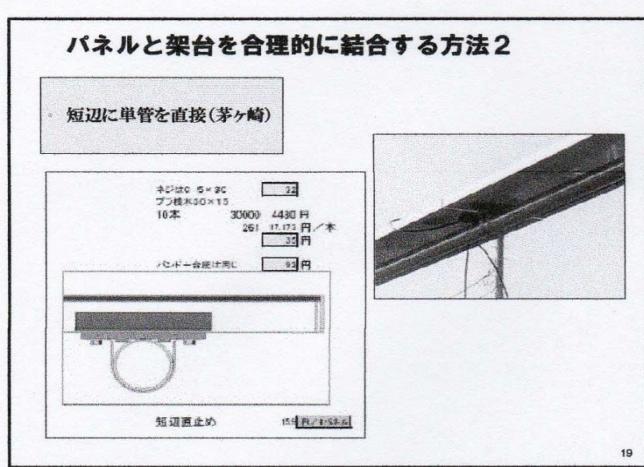
誰もが出来る作業が一番安い。撤去更新リサイクル性まで考慮
(原子力は全てが放射性廃棄物で使用不可)

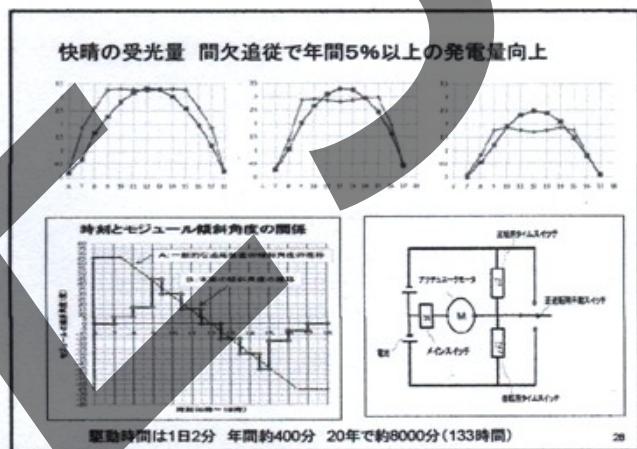
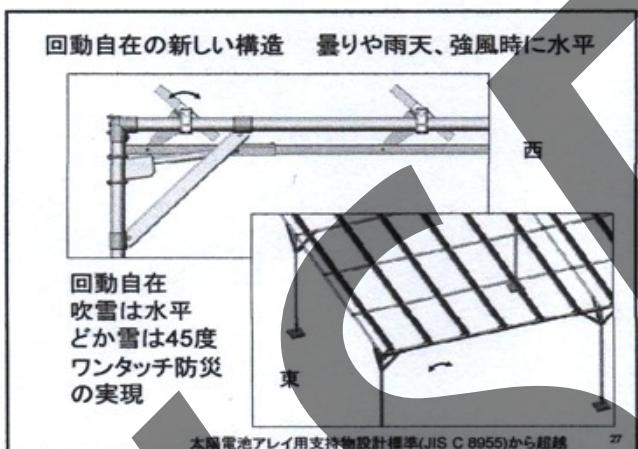
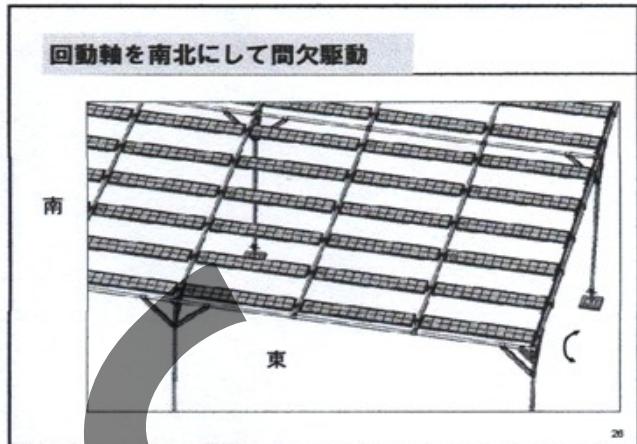
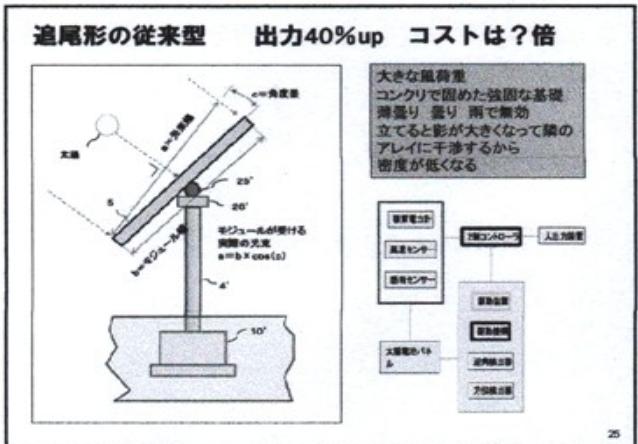
C、傾斜角を変更できること。回動可能機能が重要
何十年ぶりの災害に対する対応 伊勢湾台風

D、農作(架台下用途)の重視 適切で控えめな遮光率

12



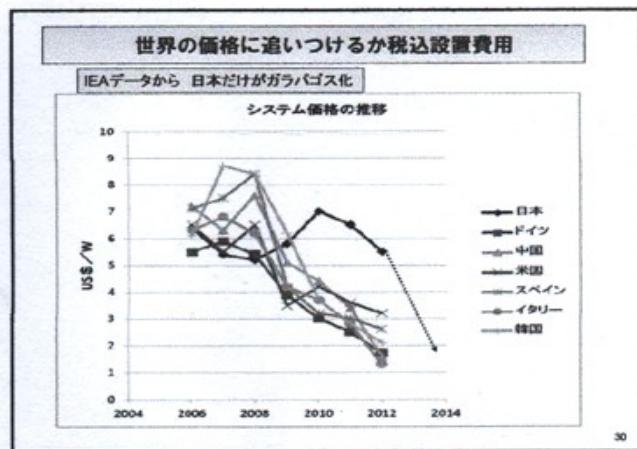


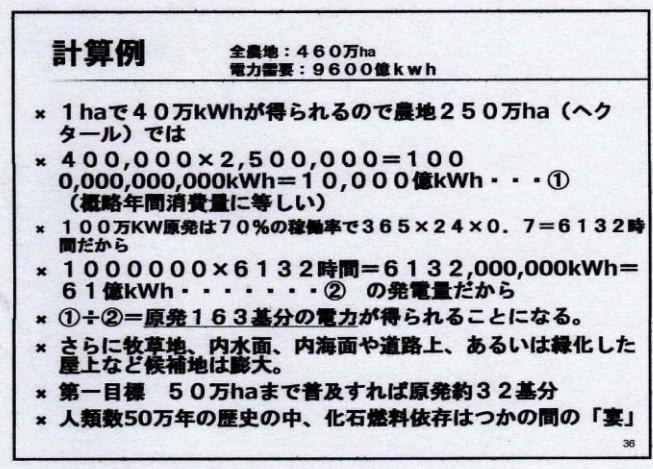
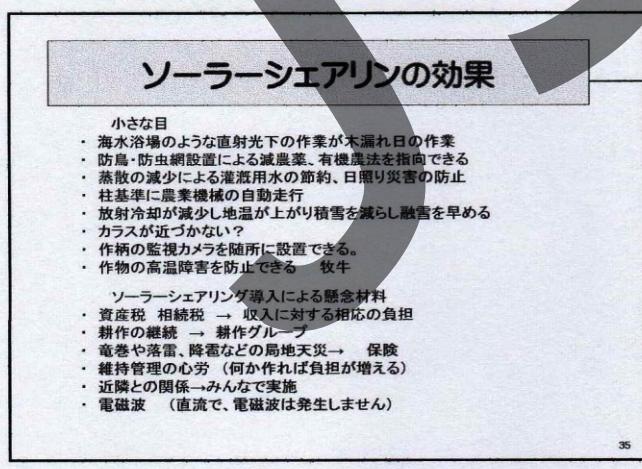
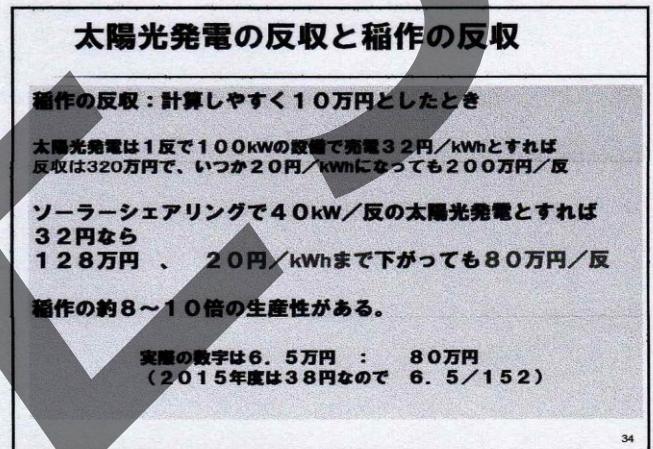
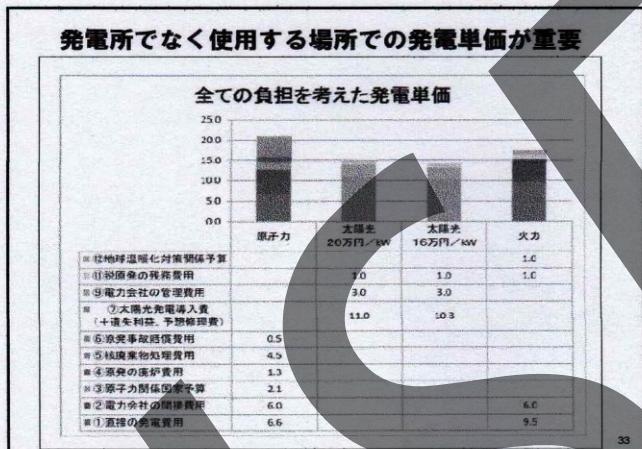
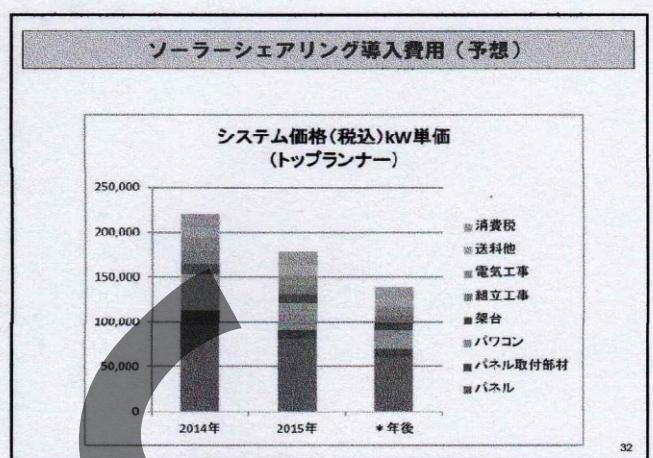
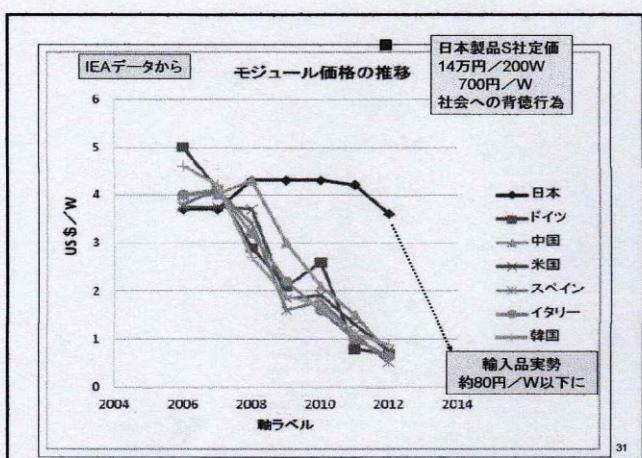


総括 ソーラーシェアリング用のパネルと架台は
安価な簡易な架台を指向して農作重視
雨水の均一化を阻害する要因を最小にするために
細身のパネルの採用+簡易な電動回動機構
による風荷重を1/30に

short shaft, small 偏心 で小さな回動トルク
を得て
safety save money/energy
を実現した仮称「スマート回動SS」システム

29





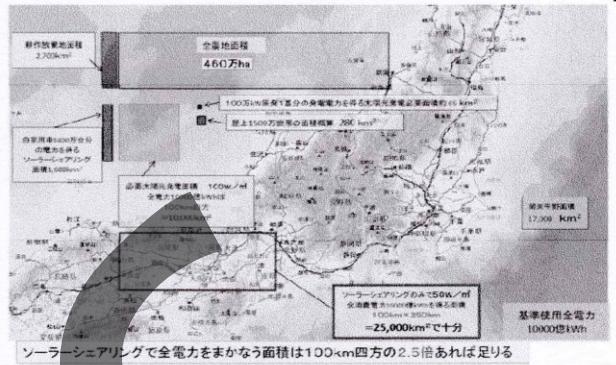
ソーラーシェアリン導入手順

DIY想定 20万円／kW以下目標
自ら作ったものは自ら直せる

- 1、原案作成 土地、作物、基本設計
(使用パネル、パソコンの選定)
細身の小型パネルと回動機能で
災害に強く廉価なシステムの指向
 - 2、資金計画 借入 返済計画 試算
 - 3、耕作の担保 最重要 耕作グループ推奨
 - 4、農業委員会に相談、申請書類
 - 5、電力会社との連係費用 やりやすいところから
 - 6、経産省の認定申請
 - 7、融資先との契約
 - 8、資材発注 建設(重機不使用 数人でできる)

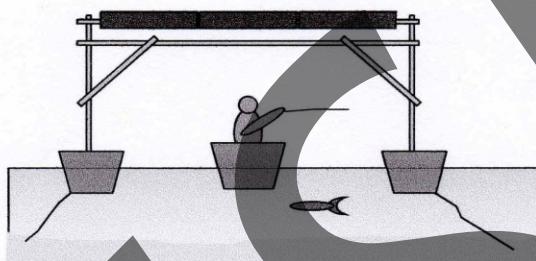
1

全電力を太陽光発電置き換えるに必要な面積は



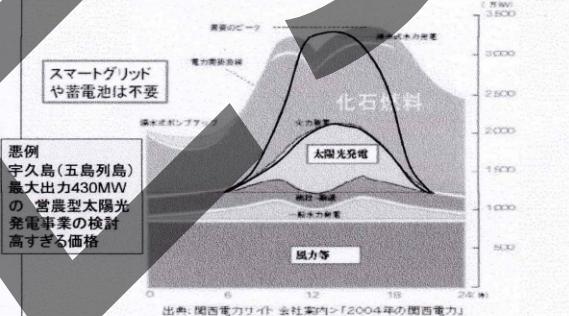
ソーラーシアリングで全電力をまかなう面積は100km四方の2.5倍あれば足りる

ソーラーシェアリングは農業だけでなく！！ 広い応用
内水面の例（耕作する義務 転用問題が無い？）
風に強く漁業権を侵害しない形
赤潮 青潮の防止
屋上庭園、公園、牧草地



3

ソーラーシェアリングの普及当初
集中せず分布させて普及(集中は×)すれば
スマートグリッドも蓄電池も必須でない

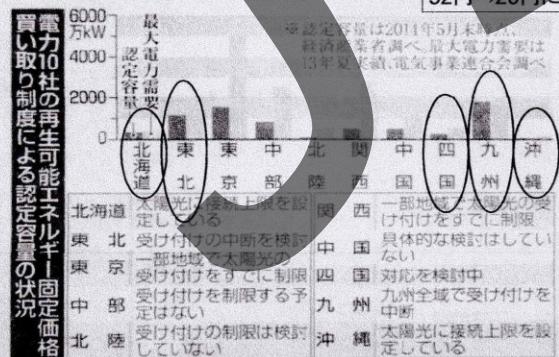


案内>「2004年の関西電力」

40

九州電力の買取制限報道

対策は売電価格
32円→20円に



4

対策は売電価格
32円→20円に

太陽光発電1kWの設備は年間1,000kWh発電する
(新品時1,100kWh→20年後900kWhと低めに設定)
から

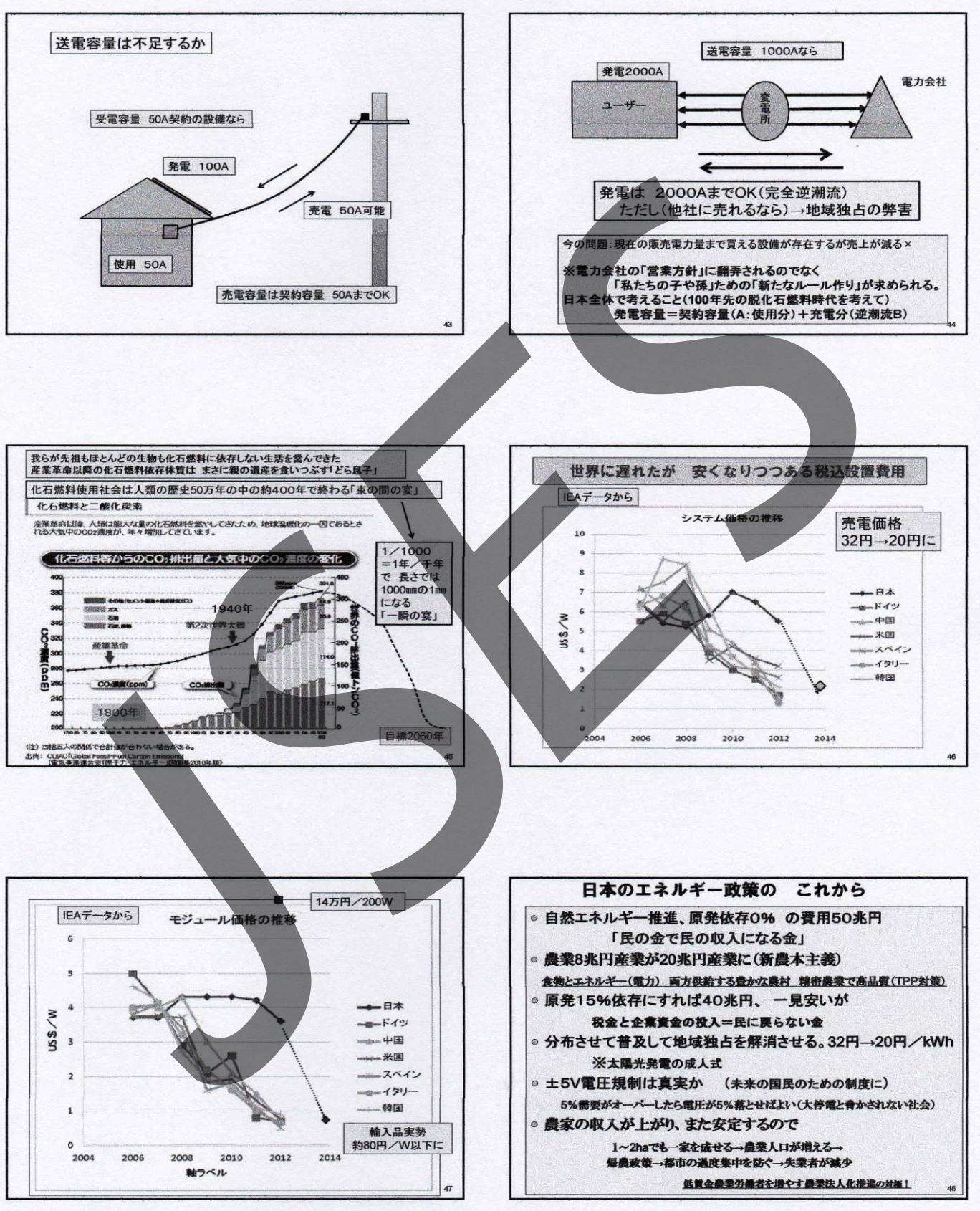
年収 $1,000 \times 20 = 20,000$ 円
10年間で $20,000 \times 10 = 20$ 万円 原

設置費用20万円／kWなら20円／kWhで
売っても10年で元が取れる。

32円／kWhの制度が太陽光発電を国民の敵にする効果的政策？

他国の資本が資材を安く手に入れて日本に設置すれば32円／kWhで売れる→儲かりすぎる??
→日本が海外資本の草刈り場に

42



ソーラーシェアリングが普及すると

- 農業8兆円産業が20兆円産業に 電力会社→農民の収入へ
- 昼の電気料金が安く夜間が高くなる 早寝早起き
- 都市から農村へ人材が戻る 帰農 失業率減少
- 晴耕雨読 心身とも豊かで健康的な農村
- 農家の収入が倍増し後継者問題の解消
- 化石燃料輸入の激減 子孫に残される財産
- 炭酸ガス排出が激減し地球温暖化防止
- 日本産の作物の減農薬化の推進 有機農法
良いものを高く売る 輸入品との差別化し強い農業
- 高くて危険な原発から安くて安全な太陽光発電へ
立ち枯れしていく原子力
- 人類が再び太陽エネルギーのみで生活できる道が開ける

49

新しい技術

SiからSiCへ

①始まったSiCパワー半導体の実用



出典:産業技術総合研究所

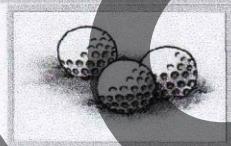
②リチウムイオン電池から ナトリウムイオン電池の実用へ

50

核廃棄物：自分の庭、故郷はいや！

ガラス固化体の発生量はどれくらいでしょうか
原子力発電の利用により発生するガラス固化体の量は
どれくらいになるのでしょうか。
私たち日本人一人が一生の間に消費する電力(家庭用
及び産業用を含む)の半分を原子力によって賄うとした
としましょう。これにともなって発生する高レベル放射
性廃棄物をガラス固化すると、大きさはゴルフボール3
個程度で、重さは約200gとなります。

安全にする費用
は膨大で経済的に成立たない

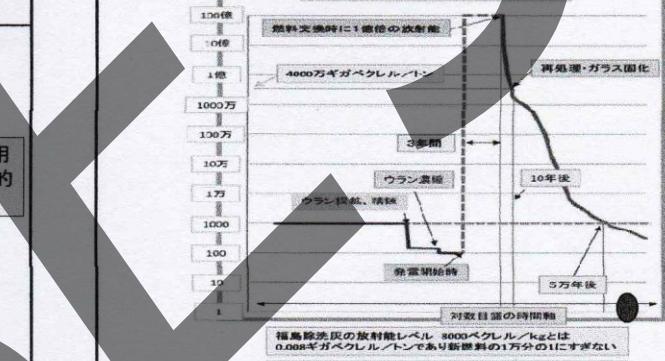


「子や孫」のために何が出来るか、何を為すべきかを考えましょう

ご静聴ありがとうございました

CHO技術研究所 長島 梢

インターネットは
「ソーラーシェアリングのすすめ」で検索



52

53