

太陽光発電システムを自作

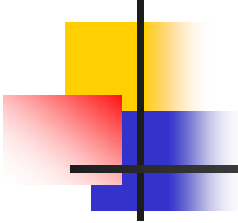
～ 太陽光発電の手軽な利用から本格システムの自作まで ～

平成23年8月7日

電子工作家／元アマチュア無線家

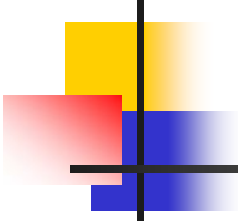
大澤一秋

marudai.ohsawa@nifty.com



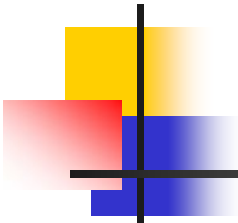
自己紹介

- 小学生の時に買ってもらった電子ブロックや学研のトランシーバーが切欠で電子工作を始めた。
- 数十年前は、野田市内でも電子部品を売る店があり、入り浸っていた。
⇒コヤツ模型店、鈴木電気
- 以来、ラジオ、本格的無線機から防犯システムまで自作。
- 電気電子関係物作り大好きオジサン。
- 先祖から受け継いだDNA？



太陽光利用の切欠

- 昔から抱いていた**電気無し**の不安
 - ⇒ 非オール電化主義／プロパンガス／井戸
- 阪神大震災（平成7年1月17日）
 - ⇒ 市販自動車関連用品を利用した災害準備
- 東北関東大震災（平成23年3月11日）
- 福島第一原発事故による電力危機
 - ⇒ 市販自動車関連用品の出番＆利用
 - ⇒ 本格的な小型太陽光発電システムを自作

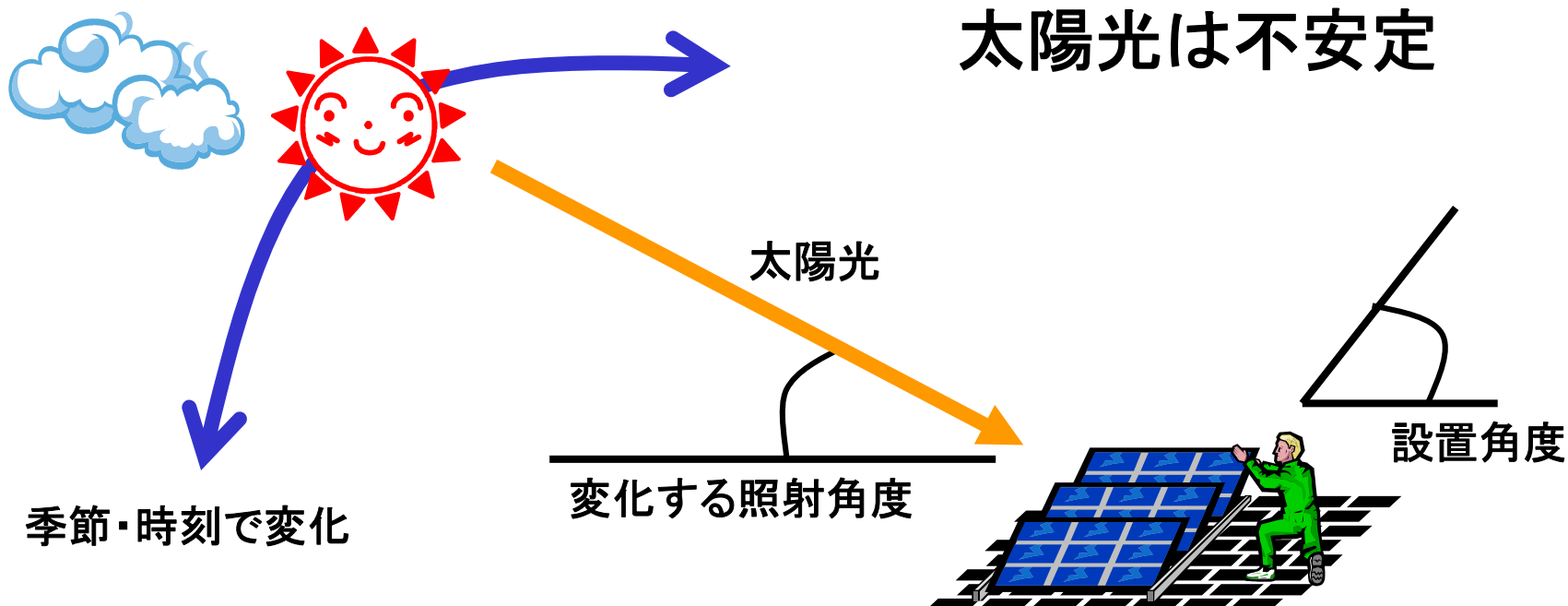


太陽光のエネルギー①

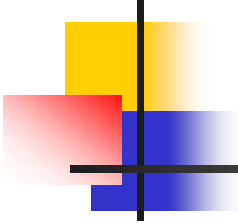
- 太陽光は、1m²あたり1000ワット
⇒ 大型テレビ2台から3台動くエネルギー
- 太陽光発電パネルの変換効率は10～15%
- 天気・季節で変動。夜は発電しない。

1m²から1日に得られる電気エネルギーは、
= 1000ワット(W) x 10% x 3.5時間(h)
= 350ワット時間(Wh)

太陽光のエネルギー②



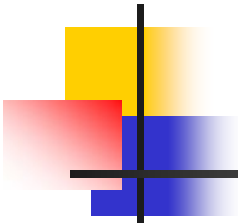
設置角度 = 設置場所の緯度 = 約35° ~ 36° (野田市)



採算性の問題

* 現在、太陽光発電推進政策で2倍の42円で買取

- 採算性はない(私の試算)
 - 電気料金約23円*/1KWh
 - 100ワットの太陽光発電パネル(1m²)約10万円
 - ⇒ 10万円 ÷ (23円/1KWh x 350Wh)
 - = 12422日 = なんと投資回収に34年の計算！
- 自己満足(趣味)
- 保険と同じ(出番は30年、百年、千年に1度？)
- 精神的な安心
- グリーンエネルギー利用



車用品等を利用して災害準備

- 阪神大震災の頃、太陽光発電パネルは、まだまだ高価だった。
- 自動車の電気回路は、エンジンで回す発電機と蓄電池の直流12ボルトで動く。
 - 蓄電池補助充電用の太陽光パネル。
 - 直流12ボルトで動く蛍光灯。
- その他、太陽光充電式懐中電灯、直流12ボルトで動くラジオ、携帯用蓄電池。

阪神大震災後に用意した構成

太陽光パネル



携帯型蓄電池



太陽光パネル



ラジオ



蛍光灯



蛍光灯



その他のグッズ①

太陽光充電式懐中電灯



太陽光式携帯電話充電器



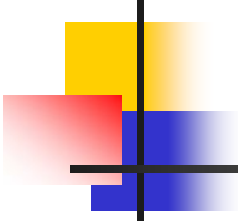
番外: 握力式懐中電灯



その他のグッズ②

ジャングル用太陽光セット？





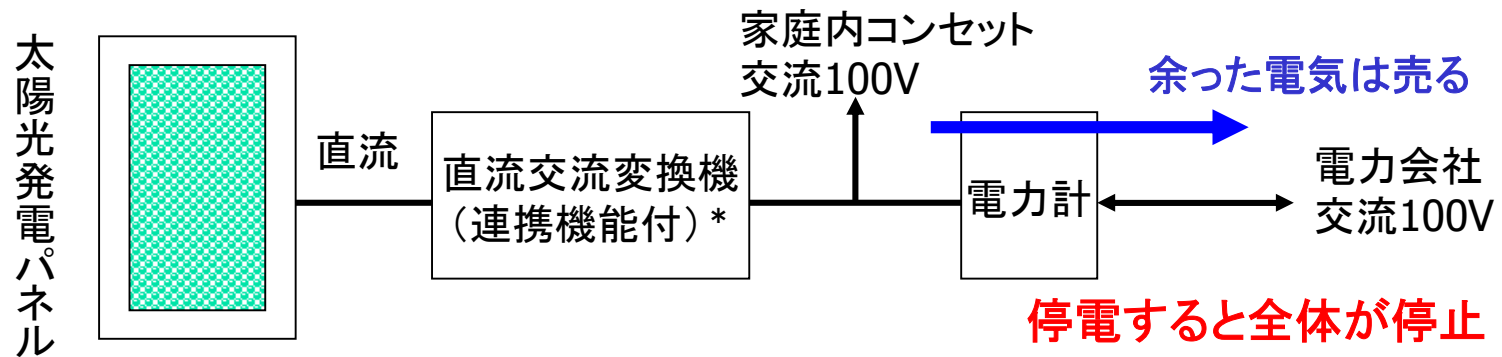
太陽光発電システムの種類

- 連携システム（住宅用として一般的）
 - 連携システム
 - 連携システム（自立モード付き）
- 自立システム
 - 自立システム
 - 自立システム（蓄電池付き）
- 次世代システム

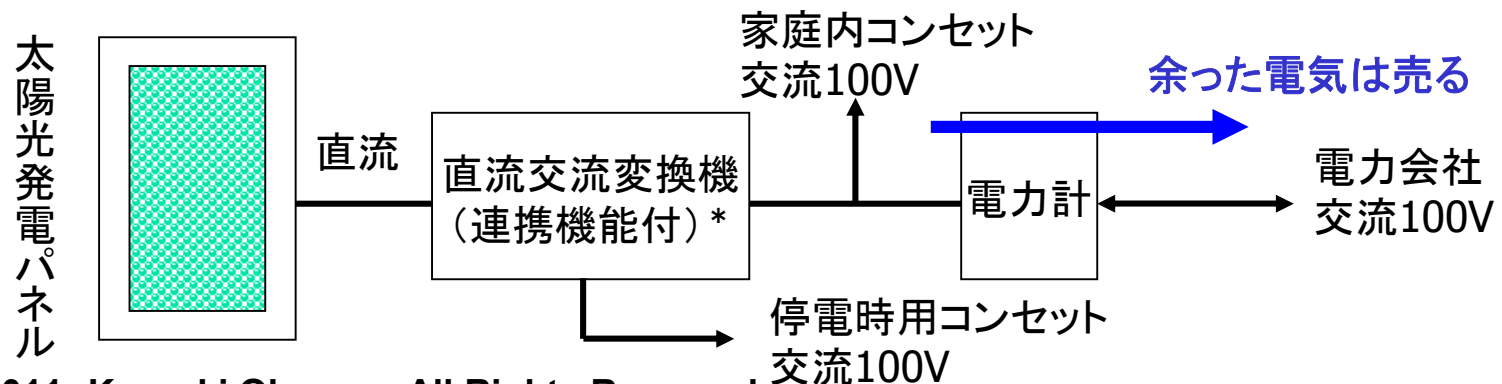
連携システム(一般家庭用等)

■ 連携システム

* パワーコンディショナーという商品名が国内では一般的

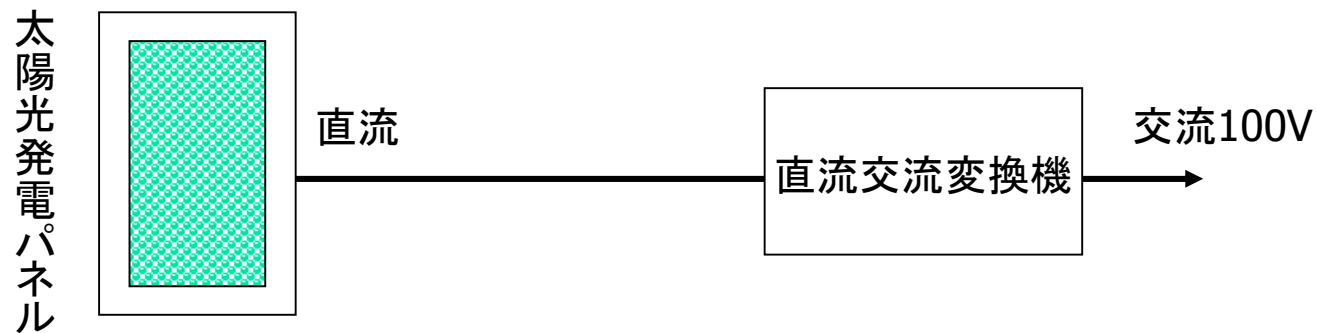


■ 連携システム(自立モード付き)

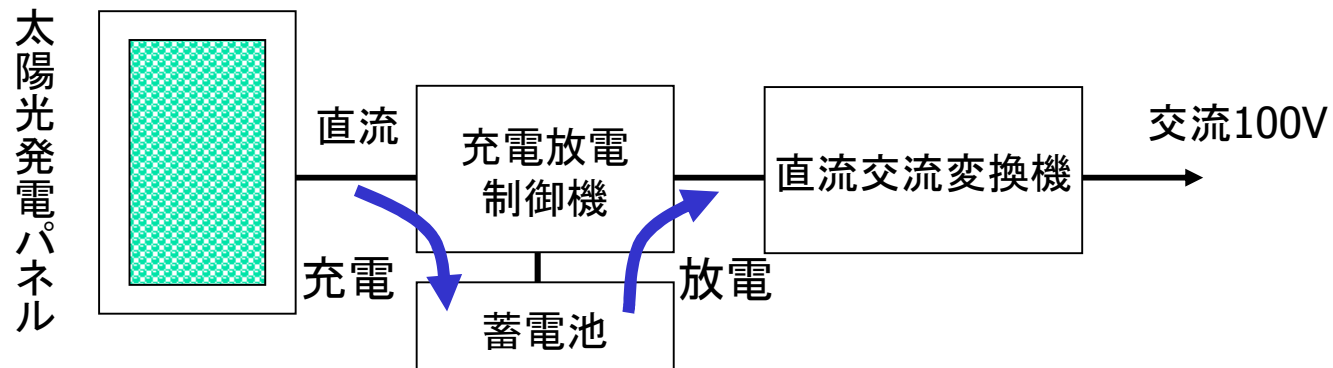


自立システム(非常用可搬型等)

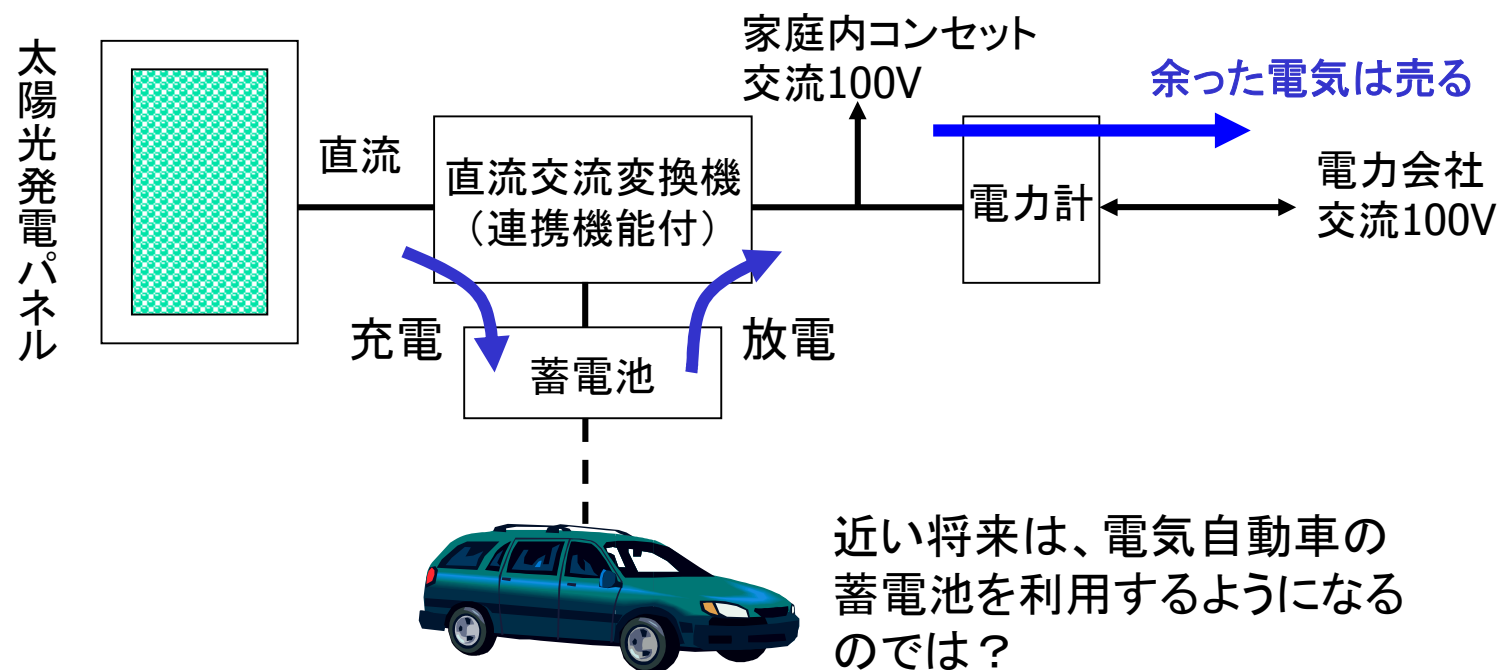
■ 自立システム

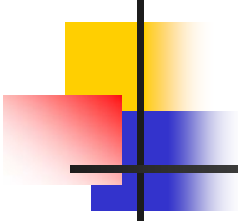


■ 自立システム(蓄電池付き)



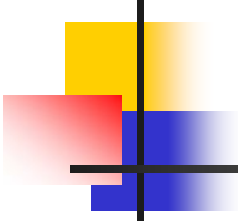
次世代システム





太陽光発電システムの自作

- 太陽光発電パネルの価格も下がった。
 - ⇒ 15年前、2000円/1ワット(W)
 - 300円/1ワットから1000円/1ワット
- 直流交流変換機の価格も下がった。
 - ⇒ 数十万円 → 数万円
- 色々な部品の入手も容易になった。
 - ⇒ インターネットショッピングで国内外から

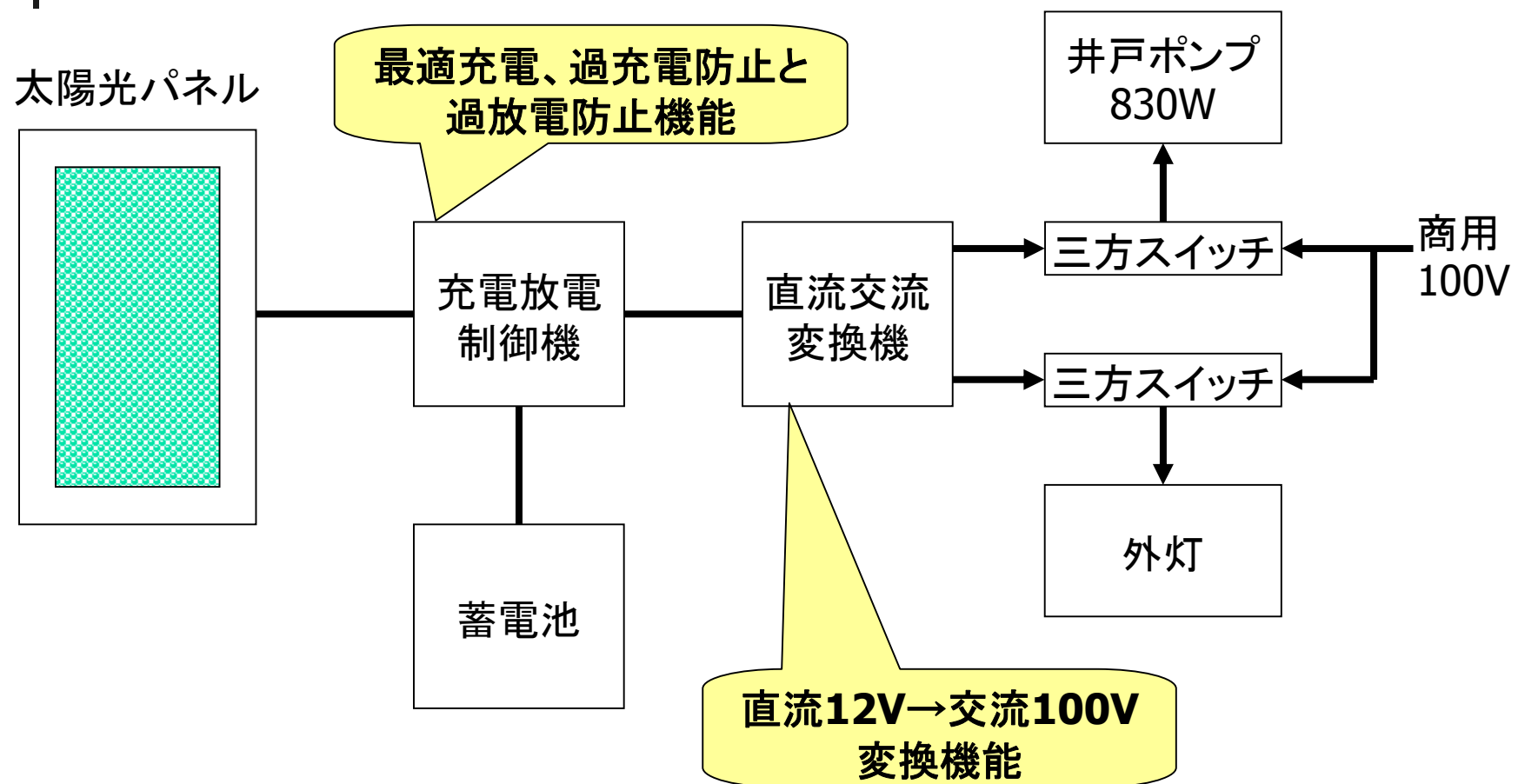


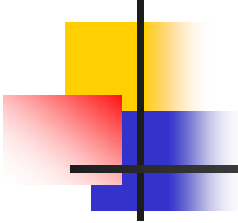
目標

- 井戸用ポンプを停電時に短時間でも動作。
 - ⇒ポンプの830ワットは大電力
- 外灯を夜間常時点灯する。
 - ⇒日常使わないのは勿体無い
 - ⇒いざと言うときに動かないのではダメ
- 直流12ボルトの使用も出来る。
 - ⇒家庭内の電気機器の多くは直流で動く

注意： 商用100Vとの回路接続工事は、電気工事士免許が必要です。

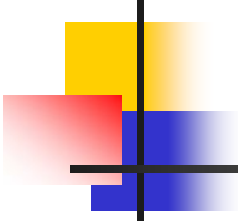
基本構成





設計①

- 直流交流変換機の容量
 - モーターは起動電力が大きい。
 - $830\text{W} \times 2 \sim 5\text{倍} = \text{瞬間}4000\text{W}$ (選定には実験必要)
- 蓄電池の容量
 - 緊急時1時間動かすと仮定。
 - $830\text{W} \div 12\text{V} = 69.2\text{A} \rightarrow 69.2\text{A} \times 1\text{時間} = 69.2\text{Ah}$
- 太陽光発電パネルの容量
 - 1日(3.5時間)で充電すると仮定。
 - $830\text{W} \div 3.5\text{時間} = 238\text{W/h}$
- 充電放電制御機の容量
 - $238\text{W} \div 12\text{V} = 20\text{A}$

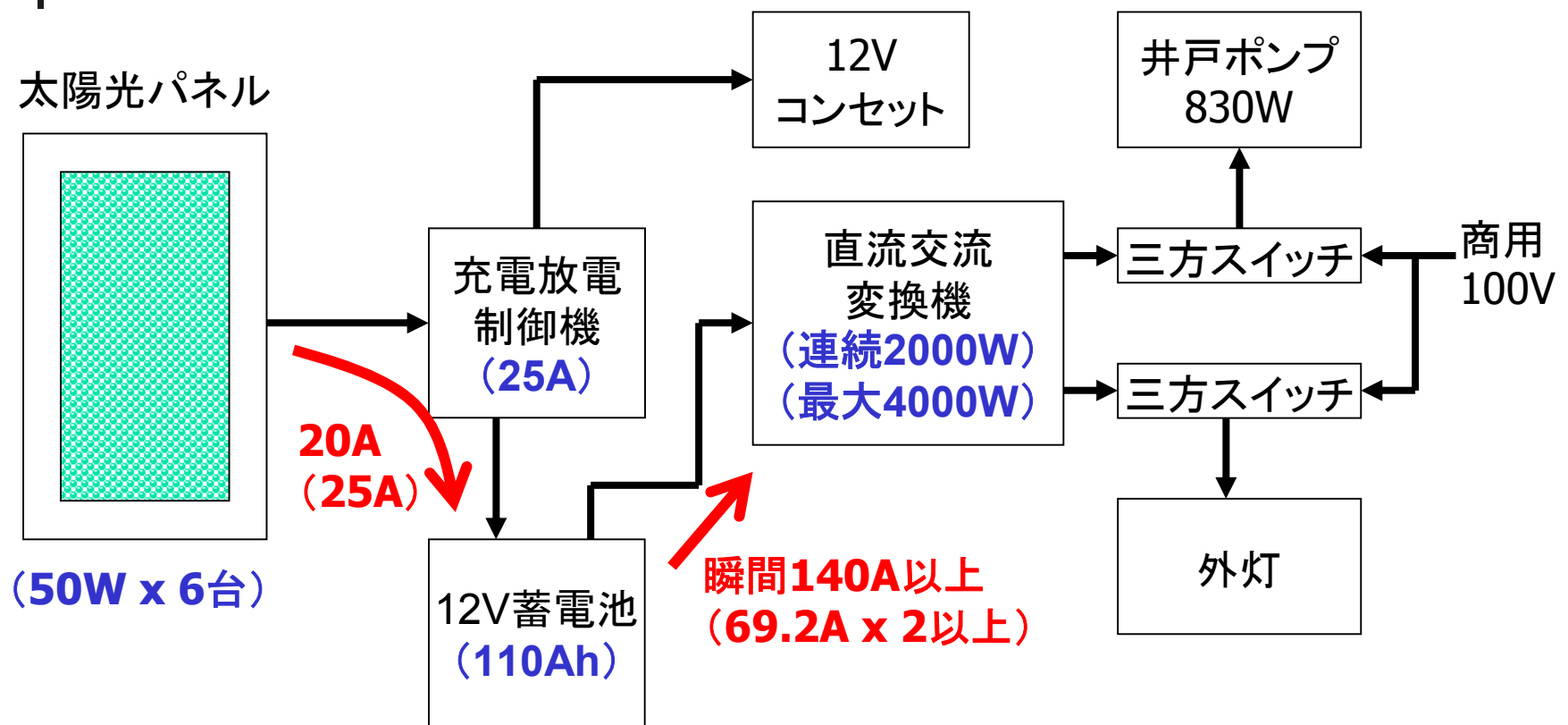


設計②

- 蓄電池の選択
 - 自動車用蓄電池は、100%使ったら終わり。
 - ゴルフカートやシニアカーに使われているディープサイクル型を選ぶ必要あり。
 - 開放型(充電液補充必要。充電時に水素発生。)、密閉型(メンテナンスフリー)
- 蓄電池から取り出せる電力(電圧x電流)に注意
 - 蓄電池の容量は、電流(A) x 時間(h)
 - 100Ah容量の蓄電池から1Aを流し続ければ100時間。
 - しかし、100Aを流し続けると1時間ではない。
 - そもそも必要な電流を取り出せるか仕様をチェック。
- 蓄電池関係配線は、電流容量を注意。
 - 流れる電流に適した電線(断面積)を使用する事。

注意： 商用100Vとの回路接続工事は、電気工事士免許が必要です。

太陽光発電システムの構成



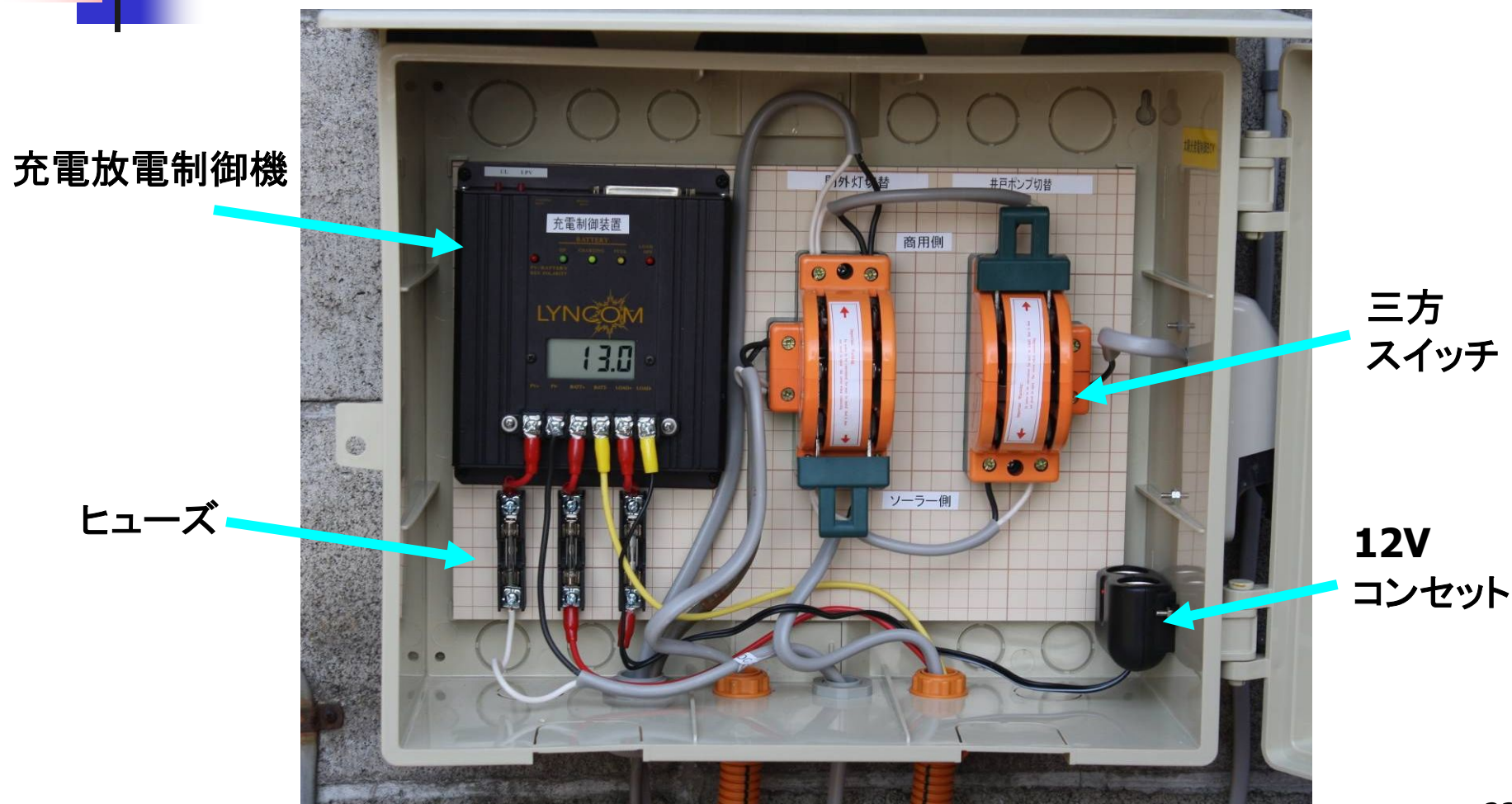
自作した太陽光発電システム①

50W太陽光パネル



50W x 2台をアルミアングルで連結

自作した太陽光発電システム②



自作した太陽光発電システム③

井戸ポンプの奥に設置した蓄電池



直流交流変換機

自作した太陽光発電システム④

日差しに設置した太陽光パネル



井戸ポンプ

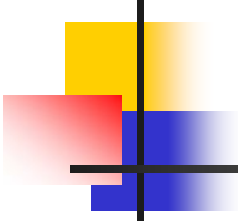


制御箱



夜間常時点灯の外灯



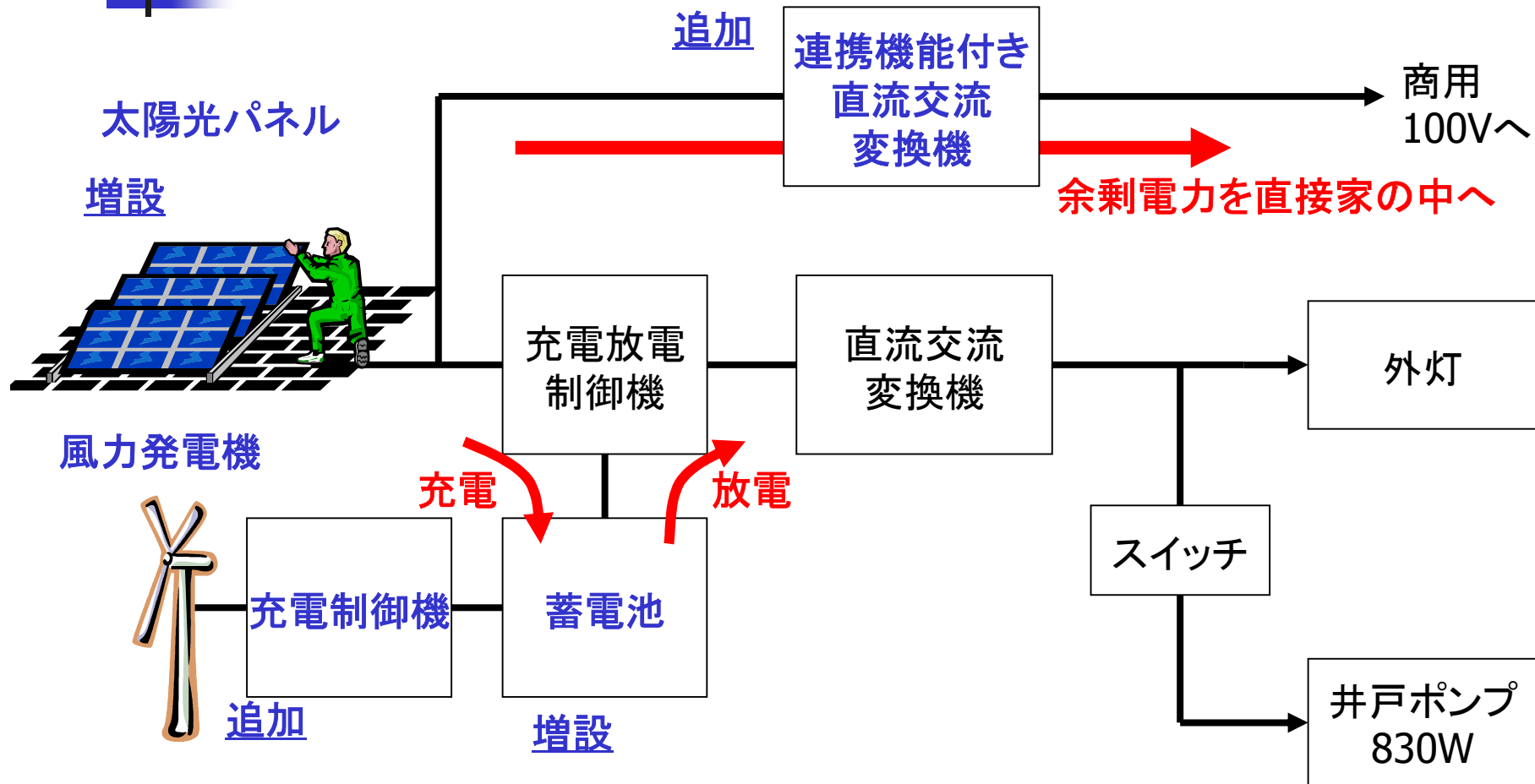


更なる拡張①

- 太陽光パネルの増設
⇒発電量の増強。
- 蓄電池の増設
⇒蓄電池負荷の軽減と稼働時間の延長。
- 風力発電機の追加
⇒冬から春の地域特性の活用。
⇒5m/秒以上の風速必要。実用性は未知数。
- 連携機能付き直流交流変換機の追加
⇒余剰発電分の有効利用。

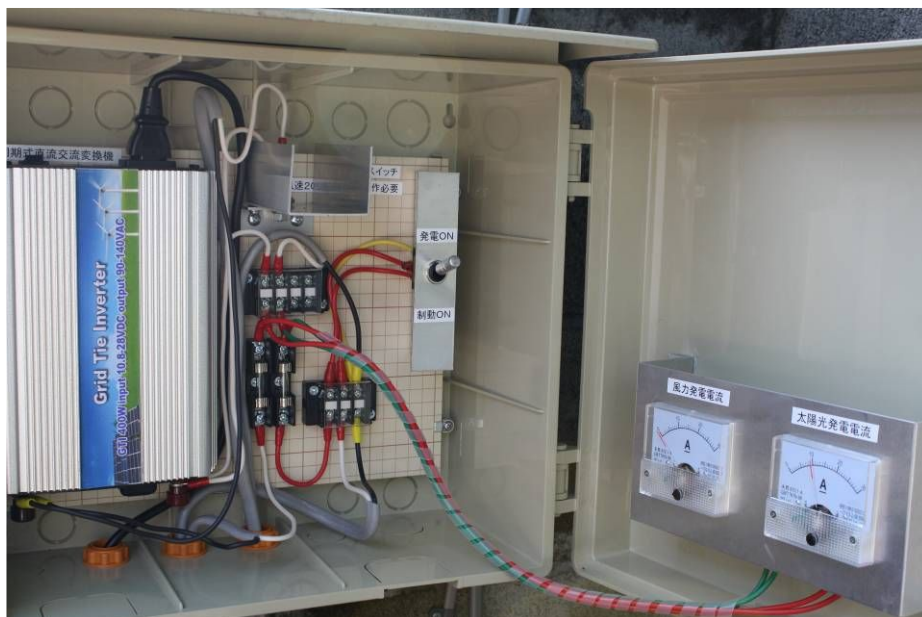
注意： 商用100Vとの回路接続工事は、電気工事士免許が必要です。

更なる拡張②



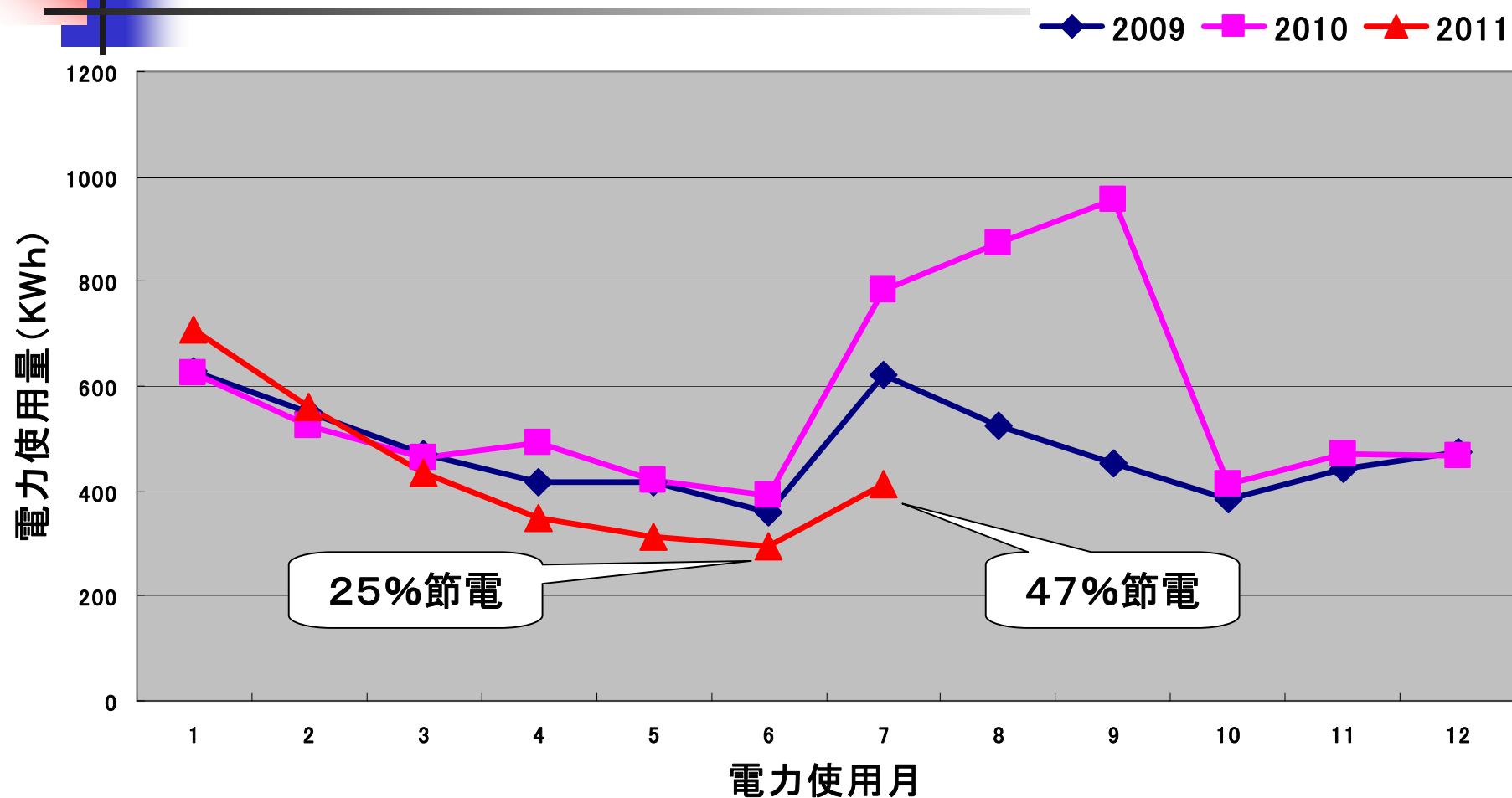
既に拡張してしまいました

増設した同期式直流交流変換機等



自宅に設置した**400W**風力発電機

我が家の電力消費量の推移



節電.go.jp

東電の検針
データと連動



www.nhk.or.jp/setsuden/



みんなで節電

～くらしを見直そう～

2011年 8月1日(月)

東京	関東	中部	関西	九州
東京電力の電力使用状況 8月1日 15:45				
使用率 68%				
1日のピーク時使用率 71% (14時台)				

※データは各電力会社から提供されています。

今日の天気



29℃ / 22.1℃

降水確率 30%

東京都渋谷区 [※地域の変更](#)

わたしの節電メニュー

きょうの節電目標	0 W
いままでの節電目標(合計)	0 W

実行中の節電メニュー

注目番組

すくすく子育て

子育て家族の節電 (Eテレ(教育))
8月1日~4日 午前10時55分 放送

ゆうどきネットワーク(総合)

8月2日,3日 (火・水) 夕方4時50分 放送

みんなで節電 あさイチ “節電家族”プロジェクト

節電に取り組む家族が7月28日(木) 午前8時15分~あさイチ(総合)に登場!



きょうの動画



省エネ料理で“節電”を
おはよう日本より

省エネ料理といえは“余熱調理”。加熱時間は短く、その後しっかり保温をして余熱で調理をします。

わたしの節電メニュー

みんなのきょうの節電目標

00023202 W
参加人数:11人

みんなのいままでの節電目標(合計)

00000759 kW
18日目 参加人数累計:331人

人気節電メニュー

- 1位 エアコンと扇風機の併用をしてみよう!
- 2位 まとめ洗いで洗濯回数を減らそう!
- 3位 冷蔵庫の設定変更で手軽に節電!

9月一杯
節電家
族として
参加中