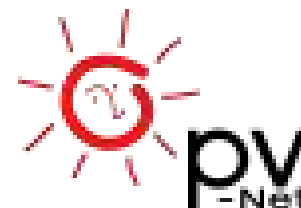


認定NPO法人 太陽光発電所ネットワーク千葉地域交流会
◆太陽光発電の2019年問題セミナー



EV/PHV用 PVオフグリッド充電システム の自作・実験

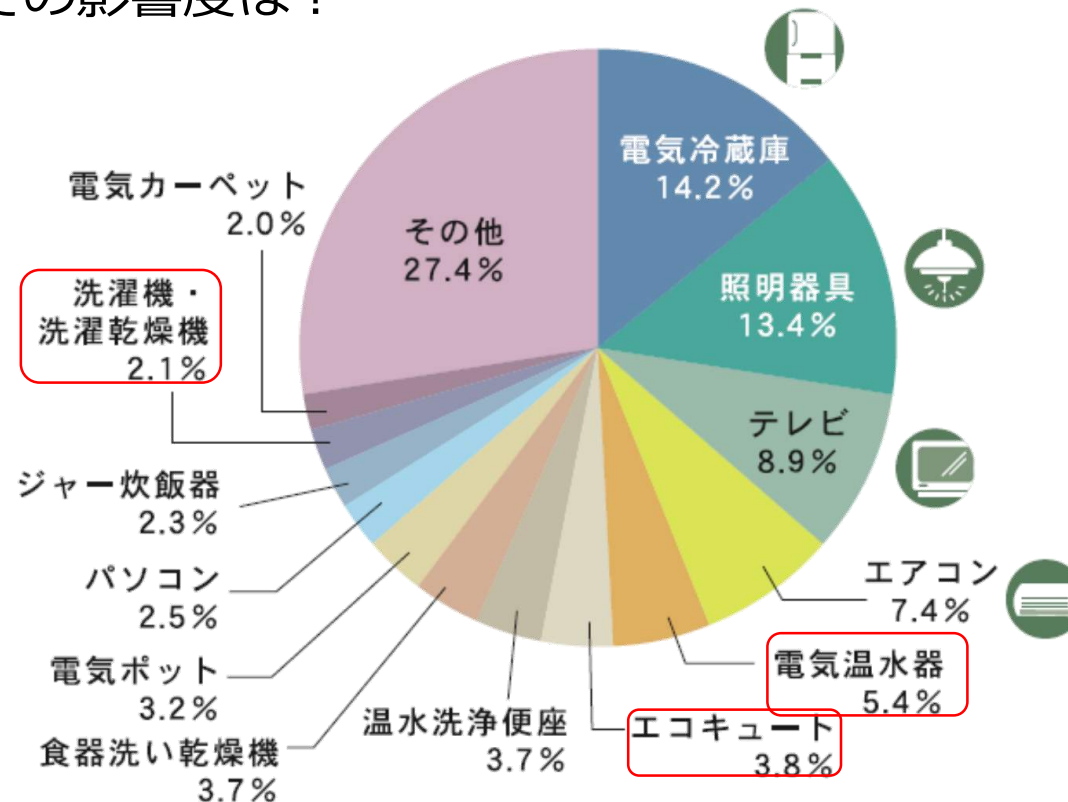
2019/3/23

認定NPO法人 太陽光発電所ネットワーク
千葉地域交流会世話人 林 彰一

一般住宅におけるPV発電の自家消費



いままで夜間に使っていたものを太陽が昇っている昼間にシフトできる機器は？ その影響度は？



出所：経済産業省 総合エネルギー調査会 省エネルギー基準部会（第17回）資料
「トップランナー基準の現状等について」（平成23年12月26日）

※資源エネルギー庁平成21年度民生部門エネルギー消費実態調査（有効回答10,040件）
および機器の使用に関する補足調査（1,448件）より日本エネルギー経済研究所が試算

家庭内の電気製品消費電力の目安



家電製品は近年、省エネ性能が飛躍的に伸び、消費電力が低下。
下記は最新のトップランナー製品ではなく、旧製品を含めた平均的な目安値

居室・リビング

 白熱灯 60W	 電球型蛍光灯 12W	 扇風機 40W	 空気清浄機 20W	 エアコン 750W	 パソコン 45W	 ゲーム機 100W	 テレビ 150W
---	--	---	---	--	--	---	--

キッチン・ダイニング

 炊飯器 1300W	 IHクッキングヒーター 1900W	 ホットプレート 1100W	 電子レンジ 1400W	 オーブントースター 1000W	 食器洗い機 900W	 冷蔵庫 200W	
 コーヒーメーカー 800W	 電気ポット 800W	 温水便座 1200W	 ドライヤー 1000W	 アイロン 1400W	 掃除機 1000W	 洗濯乾燥機 1100W	 洗濯機 400W

浴室・トイレ等

その他 戸外・庭、バルコニーにも照明器具・機器類

電力消費量（充電や走行）が圧倒的に大きいのが
電気自動車（EV）やプラグインハイブリット車（PHV/PHEV）！







家電製品等



EV/PHV

日本の代表的な量産EV/PHV/PHEV



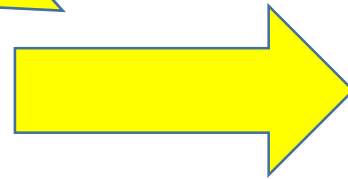
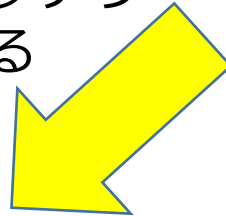
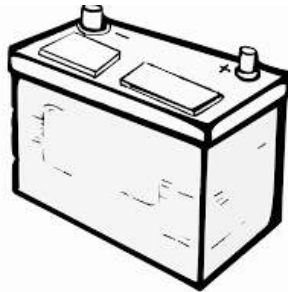
種類	メーカー名 車名	バッテリー容量 (kWh)	外部への給電
Pure EV	三菱 i-MiEV 	16 10.5	V2Hに対応
	日産 リーフ 	62 40 30 24	V2Hに対応
プラグイン ハイブリッド	三菱 アウトランダー PHEV 	13.8 12.0	V2Hに対応
	トヨタ プリウスPHV 	8.8 4.4	ヴェーカルパワーコネクタ必要 (外部給電100Vコンセント) 「HV給電モード」時に1500Wの最大出力で使い続けた場合、ガソリン満タン状態から2日程度の電力を供給可能

車はいつも昼間に自宅駐車場にいるわけではない

①太陽電池で発電する



②発電した電気をバッテリー
にいったん貯める



③バッテリーに貯めた電気を
電気自動車の充電に使う

- 設置場所：袖ヶ浦市のセカンドハウス
- 実験動機：
 - 有名メーカーの賢いリチウムイオン電池システム導入は高額
 - セカンドハウス屋根のPV設置に伴い、プリウスPHVの充電設備をオフグリッドで自作できるかチャレンジしたい
 - バッテリーは高価なリチウムイオン電池ではなく、**安い**再生鉛蓄電池を利用できないか、再生品の品質はどうか確かめてみたい
 - どの程度の実用性、経済性があるシステムが組めるか実験したい
 - うまくいけば、非常電源設備として地域貢献したい



バッテリールーム(1)



直流ブレーカ 漏電ブレーカ 使用量（放電）測定用電力量計



インバータ
スイッチ&
モニター

チャージコントローラ（データログ出力機能あり）

システム構成図



MPPTチャージコントローラー
SR-ML4830

最大入力電圧 150V
最大充電電流30A

充電電圧48V
過電圧保護64V

太陽電池モジュール (295W×4枚)
鉛蓄電池 (再生品12V、100Ah×12個×0.8)

合計1.18 kW
合計11.52 kWh

総額 約50万円

直流ブレーカ 太陽電池 Voc 39.7V / Isc 9.64A/枚
4直列

CV
3.5sq

ブレーカ

電力量計

リチウム電池容量8.8kWh
(有効充電容量6.15kWh)

普通充電モード
• 200VAC/16A
• **200VAC/8A**

正弦波インバーター
CPT5000-248 Ver.1
(48VDC/200VAC)

端子台

CV22sq

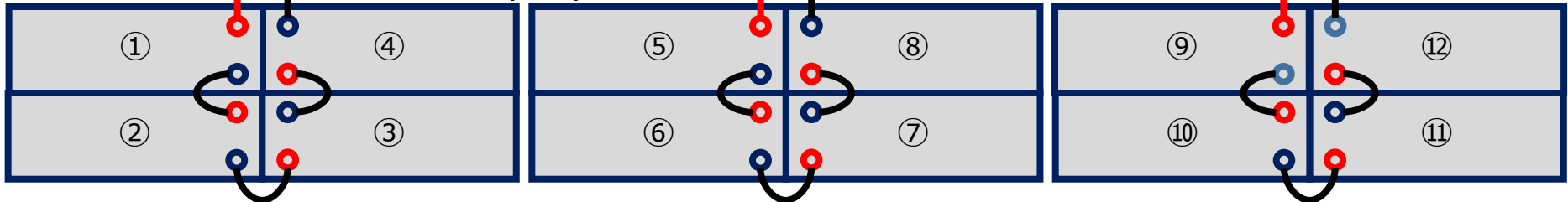
KIV
8sq

VVF
2.0sq

低電圧保護遮断 46VDC

CV 4.0sq

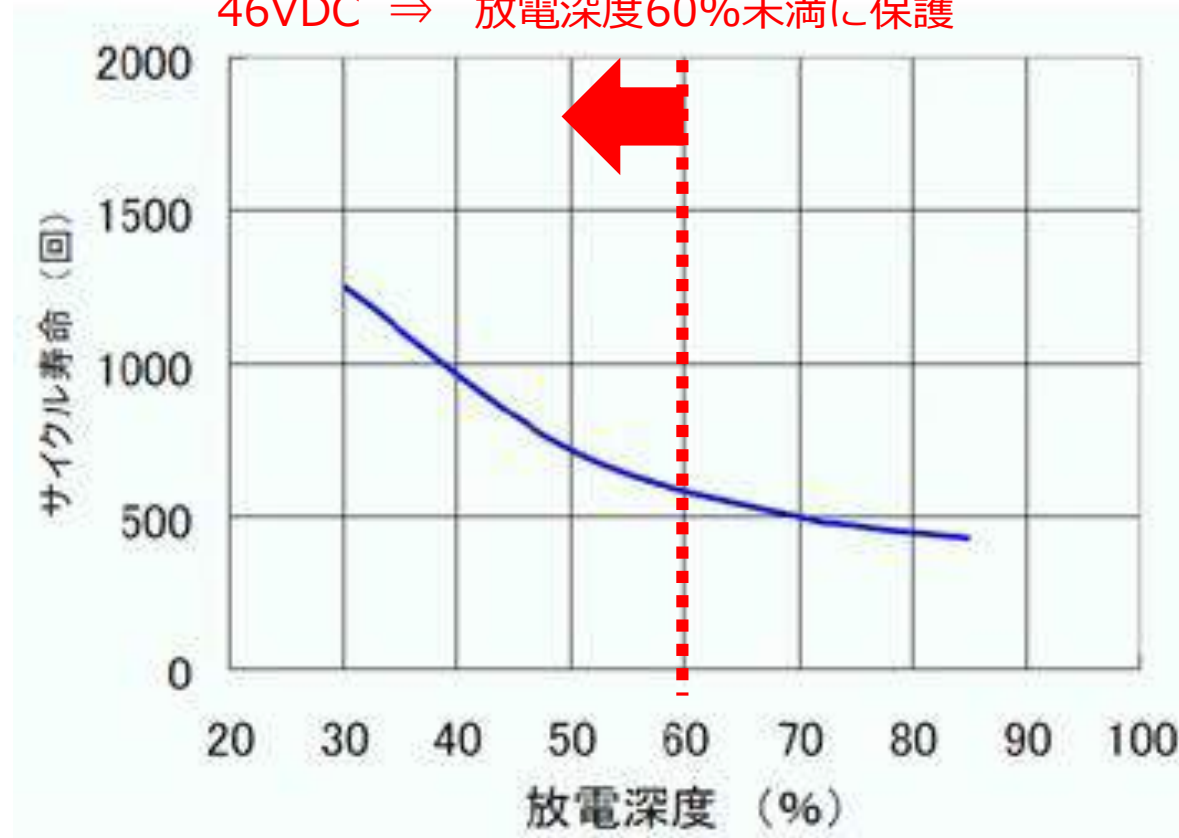
鉛蓄電池 HC100
12VDC/100Ah (5時間効率) 4直列(48V)×3並列



鉛蓄電池のサイクル寿命について



新神戸電機製HC100-12
インバータの低電圧保護遮断機能設定値
46VDC ⇒ 放電深度60%未満に保護



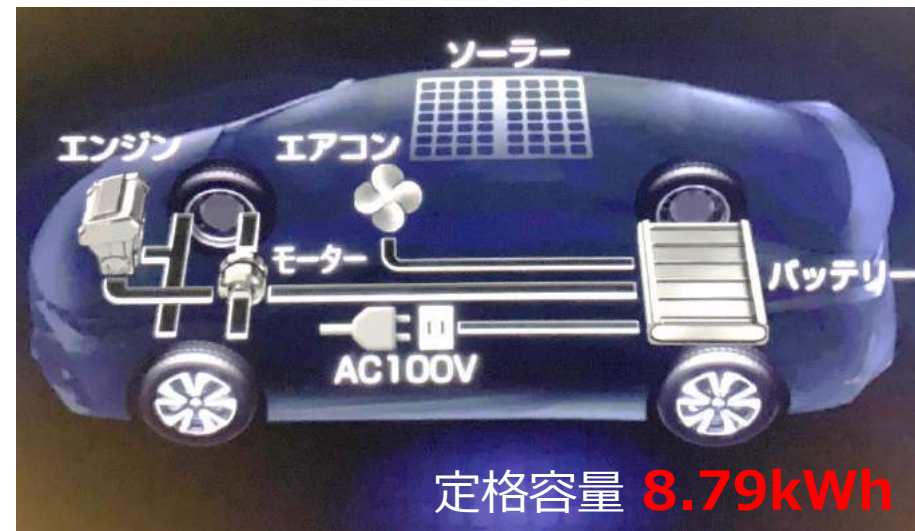
※ サイクル寿命は温度および充放電条件により変化します。

出典：株式会社東光オーエーシステム社 技術情報
<http://www.solarserver.ne.jp/>

プリウスPHVのEV走行性能「電費」 (実測)

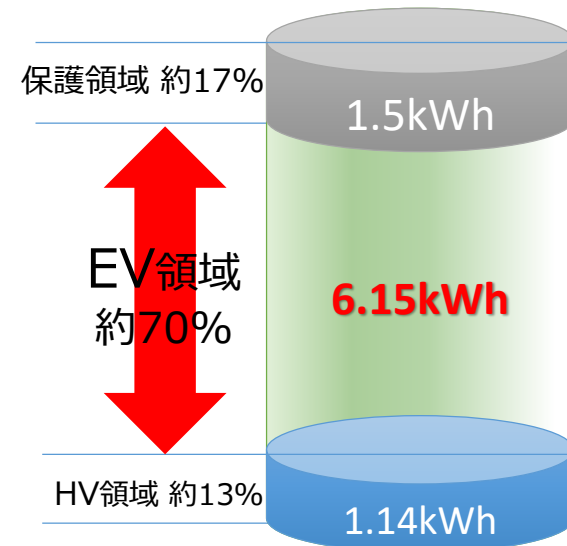


日付	平均電費 km/kWh	A/C負荷率 %
'19/ 3月	9.3	0
'19/ 2月	9.3	1
'19/ 1月	9.0	1
'18/12月	9.7	0



バッテリー満充電での航続距離

	平均電費	EV領域満充電	EV走行距離
冬季	9.0km/kWh	6.15kWh	55.4km
夏季	10.9km/kWh	6.15kWh	67.0km
平均	9.5km/kWh	6.15kWh	58.4km



(参考情報)

- 満充電の電気代 24円/kWh×6.15÷0.95 ≒ 155円
- 平均走行電費 (EVモード) 2.65円/km
- 平均走行燃費 (HVモード 32km/ℓ) 4.58円/km
- ガソリン車平均燃費 (11.0km/ℓ※) 13.31円/km

※国土交通省 2017年度 自動車燃料消費量調査自家用旅客 普通車+乗用車 (ハイブリッド) の合計より計算
<https://bit.ly/2O48AMQ>

領域区分は経験による推計。メーカー公開情報なし

- 集計期間：2018年3月8日～2019年3月9日（1年間）
- 使用率：40%（利用日数ベース）
- 累積給電量：415.66 kWh
 - EV走行距離換算：3,949 km（平均電費9.5km/kWh）
= 品川ー袖ヶ浦(46km) 43往復分
 - ガソリン換算：123.4 ℓ（ハイブリッド走行モード 平均燃費32km/ℓ）
 - 費用削減効果：18,066円（ガソリンベース 平均価格税込み146.4円/ℓ）
9,976円（電力ベース Loopでんき 税込み24円/kWh）
 - CO₂削減効果：286.29 kg-CO₂（ガソリンベース 排出係数2.32 kg-CO₂/ℓ）
209.91 kg-CO₂（電力ベース 排出係数Loopでんき0.505 kg-CO₂/kWh）
- 1日の最大給電量：7.28 kWh（2018年5月3日）
- 低温期の最大給電量：3.40 kWh（2019年1月21日）

1年を通じて故障・不具合の発生なし
1年目はおおむね成功

- 利用率の向上
- 鉛蓄電池劣化検証
- 低温期の対策
- 再生鉛蓄電池の再々生、長寿命化
- さらなる蓄電池の特性を学習、将来の大容量化検討
- 仲間づくり



PHV充電用オフグリッドシステム管理ログ



1	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		P	Q
	日付	曜日	Power Generate (Wh)	Charge(Ah)	Max Char Power (W)	Min Battery Volt (V)	Max Battery Volt (V)	Time	晴天度 (ビ-7発電比較)	PHV等への給電量 (Wh)	給電(放電)記録		蓄電残量 (Wh) 23:59時点	SOC バッテリー 充電率 23:59
2			発電量	充電量	発電最大値	最小電圧値	最大電圧値	記録日時						
5	2018/3/10	Sat	867	16	291	46.5	58.3	2018/3/17 9:55	50%	1,400	PHV充電 12:09 停電 16:30-	11,133	93%	
6	2018/3/11	Sun	1,939	37	1160	46.8	58.4	2018/3/17 9:55	80%	600	PHV充電 13:11- 13:49充電完了(70km)	12,000	100%	
7	2018/3/12	Mon	550	10	120	49.0	58.4	2018/3/17 9:55	100%			12,000	100%	
8	2018/3/13	Tue	659	12	118	48.9	58.3	2018/3/17 9:56	90%			12,000	100%	
9	2018/3/14	Wed	661	12	123	48.9	58.4	2018/3/17 9:56	90%	4,570	PHV充電 23:55(14.5km)-02:34停電(60.7km?)	7,218	60%	
10	2018/3/15	Thu	4,632	93	1258	45.7	52.0	2018/3/17 9:56	80%	650	PHV充電 14:16(60.5km)-14:55充電完了(70km)	10,623	89%	
11	2018/3/16	Fri	942	19	300	47.1	51.5	2018/3/17 9:56	10%	500	PHV充電 11:49(65.7km)-12:14充電完了(70km)	10,882	91%	
12	2018/3/17	Sat	1,138	21	784	47.1	58.4	2018/3/17 18:53	100%	3,800	PHV充電 18:46(0km)-21:10停電(38.4km) 21:53(38.5km)-21:56停電(?km)	7,436	62%	
13	2018/3/18	Sun	1,494	30	1035	45.7	52.0	2018/3/18 11:54	70%	2,810	PHV充電 11:50(42km)-13:37充電完了(70.4km)	5,474	46%	
14	2018/3/19	Mon	2,315	46	702	48.4	52.0	2018/3/24 15:54	50%	0		7,558	63%	
15	2018/3/20	Tue	1,134	22	290	49.1	54.8	2018/3/24 15:54	15%	0		8,579	71%	
16	2018/3/21	Wed	479	9	150	49.4	58.4	2018/3/24 15:54	5%	0		9,010	75%	
⋮														
354	2019/2/22	Fri	335	6	107	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	41%			12,000	100%	
355	2019/2/23	Sat	390	7	116	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	79%			12,000	100%	
356	2019/2/24	Sun	384	7	84	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	81%			12,000	100%	
357	2019/2/25	Mon	388	7	123	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	59%			12,000	100%	
358	2019/2/26	Tue	441	8	90	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	22%			12,000	100%	
359	2019/2/27	Wed	390	7	118	48.9	58.4	2019/3/8 23:19	33%			12,000	100%	
360	2019/2/28	Thu	389	7	101	48.9	58.6	2019/3/8 23:19	8%			12,000	100%	
361	2019/3/1	Fri	385	7	98	48.9	58.4	2019/3/8 23:19	42%			12,000	100%	
362	2019/3/2	Sat	333	6	96	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	93%			12,000	100%	
363	2019/3/3	Sun	330	6	96	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	13%			12,000	100%	
364	2019/3/4	Mon	381	7	84	48.9	58.4	2019/3/8 23:19	10%			12,000	100%	
365	2019/3/5	Tue	334	6	106	48.9	58.4	2019/3/8 23:19	88%			12,000	100%	
366	2019/3/6	Wed	444	8	104	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	25%			12,000	100%	
367	2019/3/7	Thu	274	5	116	49.0	58.4	2019/3/8 23:19	15%			12,000	100%	
368	2019/3/8	Fri	331	6	87	48.9	58.3	2019/3/8 23:19	104%	1,622	PHV充電 (夜間充電8A、途中停電)	10,390	87%	
369	2019/3/9	Sat	4,217	81	1035	45.4	58.4	2019/3/9 19:33	91%	1,756	PHV充電 (昼間充電8A、満充電終了)	12,000	100%	
445			634,832						累積給電量	415,655 Wh				

EVはリチウムイオン電池として、定置型より安くて、大容量で、さらに走れる！

	日産 リーフ e+	日産 リーフG中古車	トヨタ プリウスPHV	京セラ EGS-ML0650	テスラ Powerwall
バッテリー 定格容量	62kWh	40kWh	8.8kWh	6.5kWh	13.5kWh
希望小売価格 (税込)	423万円	240.4万円 (中古販売参考値)	326万円	292万円 (設置費含まず)	107万円 (設置費含まず)
kWh単価	6.8万円/kWh	6.01万円/kWh	37.0万円/kWh	44.9万円/kWh	7.9万円/kWh
EV走行距離 (km)	570km	400km	68km		
普通充電時間 満充電	12時間30分 (200V/15A)	8時間 (200V/15A)	2時間20分 (200V/16A)	約6時間	ホームページ 記載なし
急速充電時間 充電量80%まで	1時間	0時間40分	約20分		

※各メーカーのカタログ値による単純比較。補助金等の考慮なし

リチウムイオンバッテリーの実勢価格？



メーカー 「商品名」 (容量)	価格相場	メーカー 「商品名」 (容量)	価格相場
Panasonic パナソニック 「スタンドアロン蓄電池」 (5.0kWh)	約 88 万円 (17.6万円/kWh) 蓄電池のみ 一括見積 太陽光発電も一緒に 一括見積	TOSHIBA 東芝 「エネグーン」 (6.6kWh)	約 151.9 万円 (23万円/kWh) 蓄電池のみ 一括見積 太陽光発電も一緒に 一括見積
Panasonic パナソニック 「創蓄連携システム」 (5.6kWh)	約 86.3 万円 ^{※1} (15.4万円/kWh) 蓄電池のみ 一括見積 太陽光発電も一緒に 一括見積	KYOCERA 京セラ 「EGS-LM72B II」 (7.2kWh)	約 141.7 万円 ^{※1} (19.7万円/kWh) 蓄電池のみ 一括見積 太陽光発電も一緒に 一括見積
NEC NEC 「小型蓄電システム」 (7.8kWh)	約 161.4 万円 (20.7万円/kWh) 蓄電池のみ 一括見積 太陽光発電も一緒に 一括見積	SHARP シャープ 「クラウド蓄電池」 (4.8kWh)	約 135 万円 (28万円/kWh) 蓄電池のみ 一括見積 太陽光発電も一緒に 一括見積

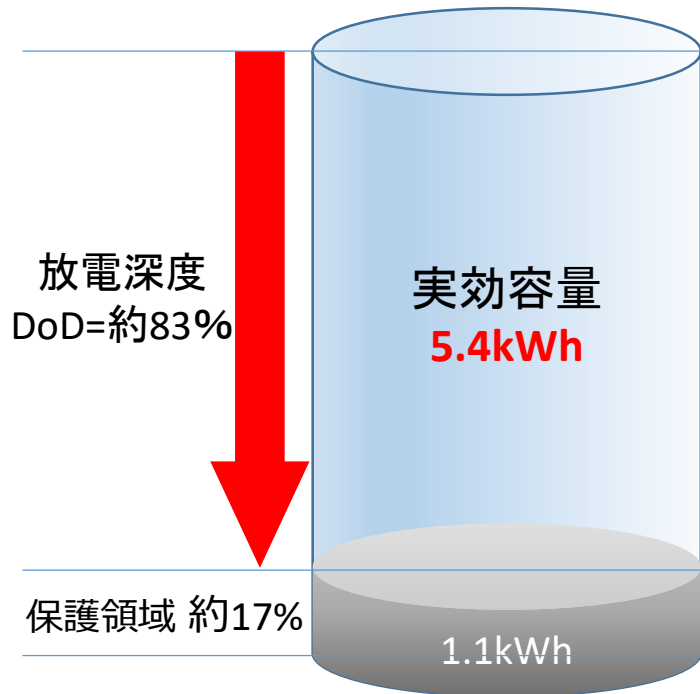
※価格はいずれも工事費（設置代金）を含んだ税込みです。インターネット上に販売価格を提示している販売施工店の情報を独自で調査したうえで最安値価格をご案内していますが、情報が少ないメーカーについては実際の最安値価格と差がある可能性があります。（2016年6月調べ）施工店によって価格が大きく異なる場合もあるため、一括見積のご利用で最安値店舗を探すのが得策と言えます。

<http://standard-project.net/chikuden/kakaku.html>

バッテリー性能比較の注意点（実効容量、効率、寿命）

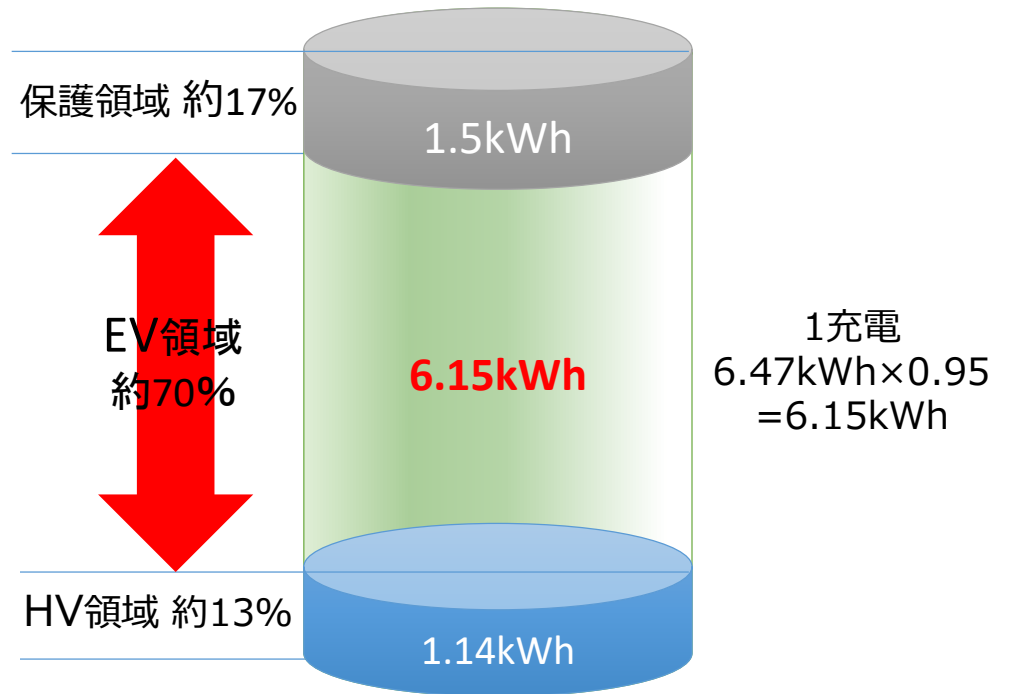


京セラ
EGS-ML0650
定格容量 **6.5kWh**



電力変換効率 96%
サイクル数 6,000回
容量保持率 80%以上
保証期間 10年

トヨタ
プリウスPHV
定格容量 **8.79kWh**



※領域区分は作成者による推計
メーカー公開情報なし