

サステナビリティ貢献製品

フライホイール式UPS/バッテリーフリー (無停電電源装置)

西華産業株式会社
大阪機械第二部/東広島支店

省スペース/省エネルギー/低ランニングコスト

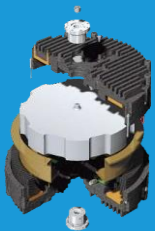

バッテリー不要

低環境負荷/CO₂排出量削減

高効率/高信頼性/高速蓄電



1. フライホイールとバッテリーの性能/環境負荷比較

	フライホイール式UPS 	バッテリー式UPS 
温度環境	0-40℃ 空調管理コストが非常に安価	20-25℃ 空調管理コストが高価
寿命	劣化なし 36,500回以上の充放電可能 寿命20年以上	劣化あり 充放電300回ほど 寿命5-7年 2回/15年のバッテリー交換が必要
構成材料	鉄、銅 ほとんどの材料がリサイクル可能	鉛、酸、プラスチック
定期点検	目視点検と 真空ポンプオイル交換のみ	バッテリーの定期点検 及びモニタリングが必要
再充電時間	3分間未満 ※定格回転数到達時間	6時間
火災リスク	耐火材料 (鉄、銅)	短絡およびブロック損傷による火災の危険性
設置スペース	小	大 ガス検知器やファンも必要
廃棄	通常産業廃棄物	2~3回の廃棄(及び輸送) 又はリサイクル処理が必要



2. 製造時CO₂排出量比較

フライホイール式UPSは、製造/リサイクルに係るCO₂排出量を**85%以上**削減

ライフサイクル(15年間)での製造時CO₂排出量の比較

蓄電方式	フライホイール	バッテリー (鉛蓄電池)
見込みCO ₂ 排出量※ ¹ (CO ₂ /kg) ①	2.22	1.14
出力容量	1,200kW	1200kW (5分)
蓄電部重量(kg) ②	2,056	9,868※ ²
製造時見込み排出CO ₂ 量 (①×②)	4,564	11,250
15年間での交換回数	0回	2回
蓄電部 リサイクル時CO ₂ 排出量 (kg CO ₂)	985	4,440
総ライフサイクル排出量 (kg CO ₂)	5,549	38,190

※1 見込みCO₂排出量は次頁参照

※2 バッテリー式は15年間で2回の交換を想定して重量を試算

フライホイールは**リサイクル率90%以上**の鉄で製造されています

鉛蓄電池はリサイクル率99%と高いですが、**40%は新たな鉛で製造する必要**があり、

採掘からの**生産エネルギー**も考慮する必要があります

また、**リサイクル時の環境負荷**や**鉛汚染**の考慮も必要です

【PILLER自社比較データによる】



3. 製造時CO₂排出量算出条件

ライフサイクルでのCO₂排出量はフライホイールのほうが**非常に少なく**なります

エネルギーストレージ構成部材製造時のCO₂排出量の比較

フライホイール重量：2,056 kg（1,200kWあたり）

鉛蓄電池重量：9,868 kg（1,200kWあたり）

フライホイール	含有量(%)	CO ₂ 排出量 (kg CO ₂ /kg)
鉄 Fe	95.5%	1.91
ニッケル Ni	1.83%	12.4
クロム Cr	0.80%	5.4
マンガン Mn	0.70%	3.5
炭素 C	0.40%	0
モリブデン Mo	0.25%	32.2
シリコン Si	0.20%	13.5
	加重平均	2.22

鉛蓄電池	含有量(%)	CO ₂ 排出量 (kg CO ₂ /kg)
無機鉛/鉛化合物	72%	1.33
硫酸	20%	0
ガラス繊維 セパレーター	2%	1.35
プラスチック容器	5%	3.1
	加重平均	1.14

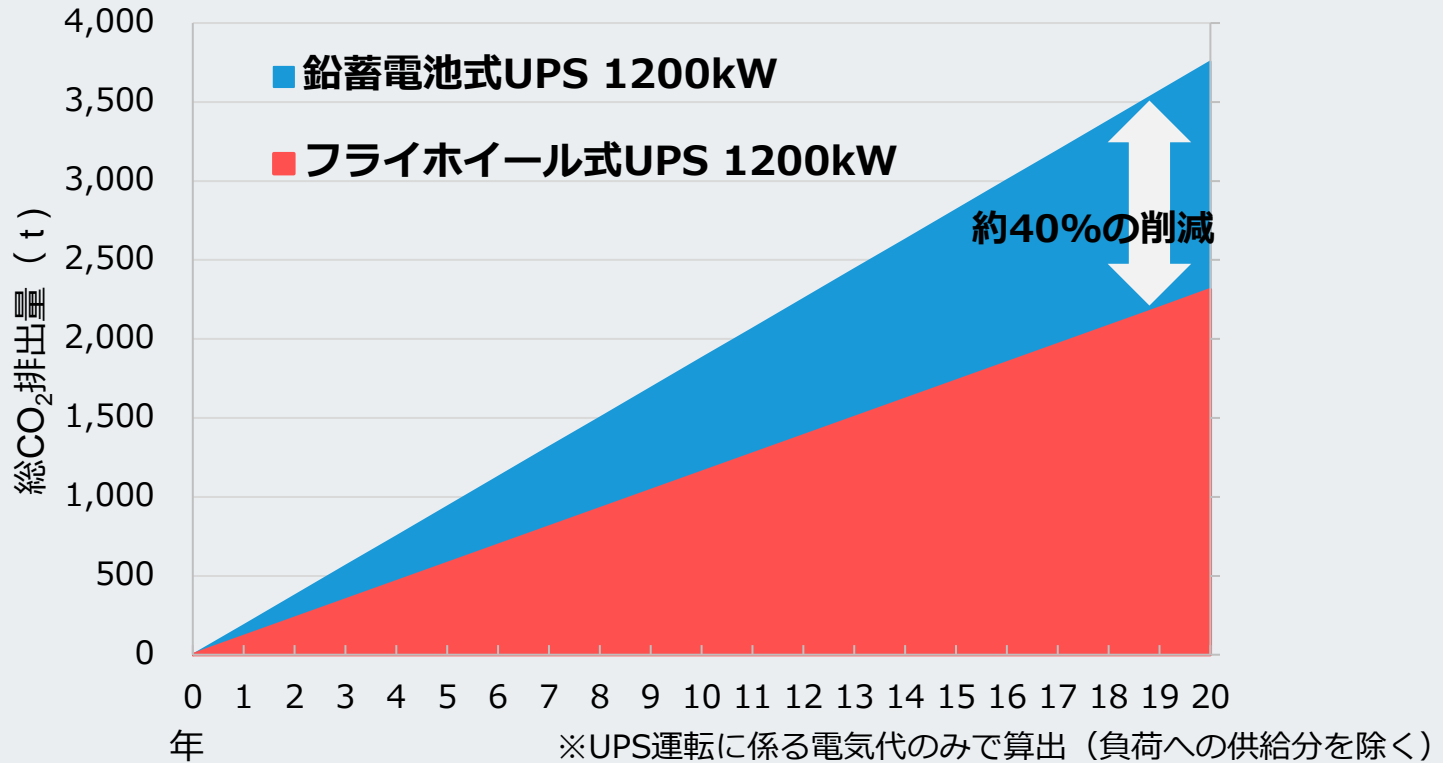
フライホイール製造時の1kgあたりの見込み排出炭素量 **「2.22 kg」**は、鉛蓄電池製造時の1kgあたりの見込み排出炭素量 **「1.14 kg」** よりも多いですが、同出力量でのフライホイール重量は鉛蓄電池重量より**非常に軽い**です

【PILLER自社比較データによる】



4. フライホイール式UPS 運転時CO₂ 排出量比較

フライホイール式UPSはバッテリー式に比べて**毎年40%以上**のCO₂排出量削減に貢献



毎年**70t以上**の削減効果

さらにバッテリー冷却に係るCO₂排出量を年間**最大47t**※1削減可能

※1 空調レスとした場合

【PILLER自社比較データによる】



5. フライホイール式UPS 運転時CO₂ 排出量比較条件

UPS運転に係る電気代及びCO₂排出量（負荷への供給分を除く）

年	電気代（千円）		CO ₂ 排出量（t）	
	フライホイール式	バッテリー式	フライホイール式	バッテリー式
1	6,469	10,512	116	188
3	19,407	31,536	347	563
5	32,345	52,560	578	939
10	64,689	105,120	1,156	1,878
15	97,034	157,680	1,734	2,817
20	129,378	210,240	2,312	3,756

空調に係る電気代及びCO₂排出量（COP4.0として算出）

	USP損失分	空調設備 消費電力	電気代 （千円/年）	年間CO ₂ 排出量 （t/年）
フライホイール式	24.6kW	6.2kW	1,616	28.9
バッテリー式	40.0kW	10.0kW	2,628	47.0

比較条件：

フライホイール式UPS、鉛蓄電池式UPS 1200kW 各80%負荷（960kW）を基準とした

効率：フライホイール式UPS 97.5%、鉛蓄電池式UPS 96%（参考値）

電気代：30円/kWh（中国電力2023年度）

CO₂排出量：0.536 kg/kWh（中国電力2021年度基礎排出係数）

【PILLER自社比較データによる】



6. 設備停止の故障要因

バッテリー式からフライホイール式に切り替える事により以下の懸念事項を解決し
平均故障間隔を改善できます

調査結果はバッテリーが高信頼性であることの認識が間違っている事を示しています

バッテリーの不具合がデータセンター、生産現場停止要因の大きな問題の一つです

- 充電状態が定かでない事
- 充電時間が放電時間よりも長い時間を要する事
- ディーゼル発電機スタータバッテリーの故障

Top root causes of unplanned outages experienced during two years

