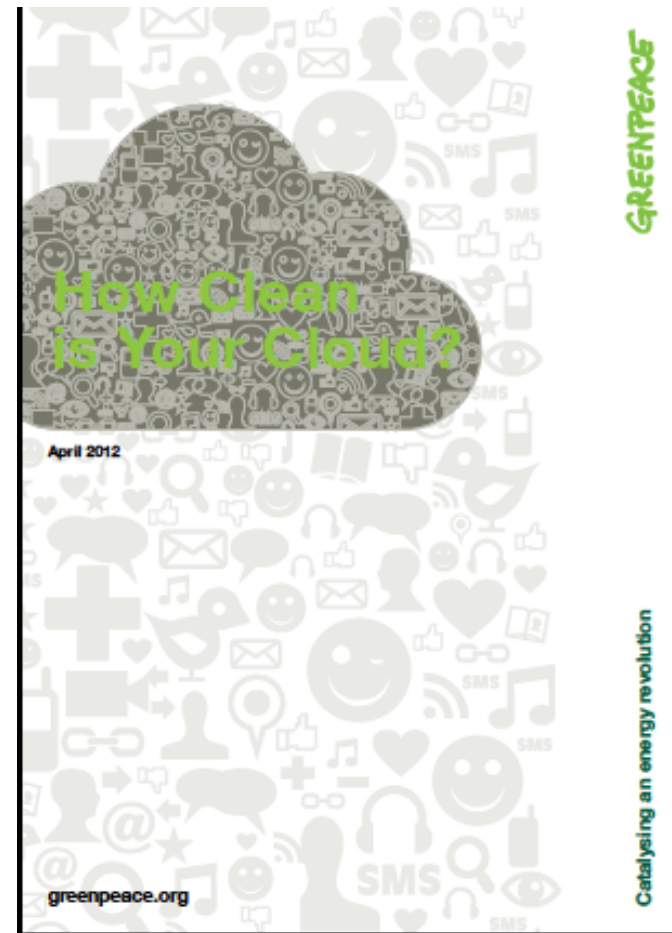
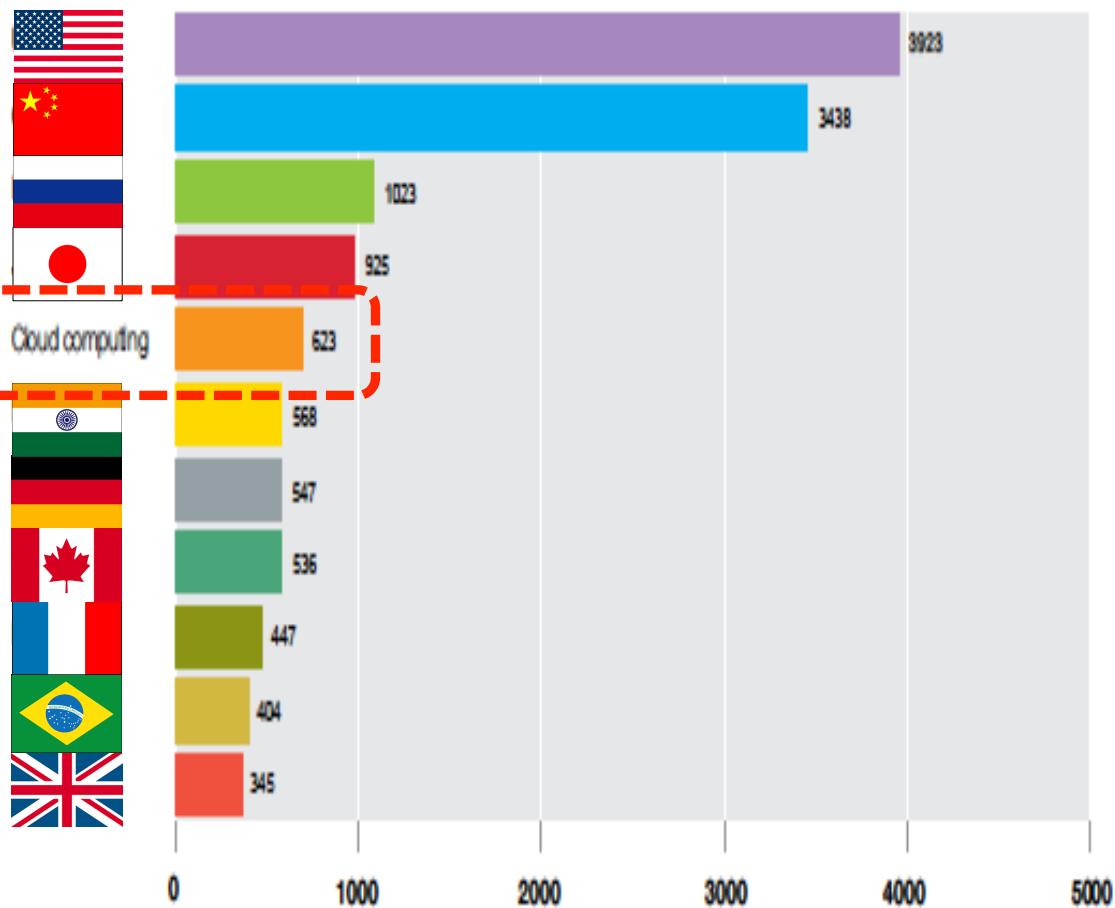


データセンター最後の省エネ 直流給電によるPUE=1.0以下をめざして

2016年6月23日
IPCORE Laboratory inc.
CEO 品川雅之

1-1. クラウドの消費電力は世界第5位の国家

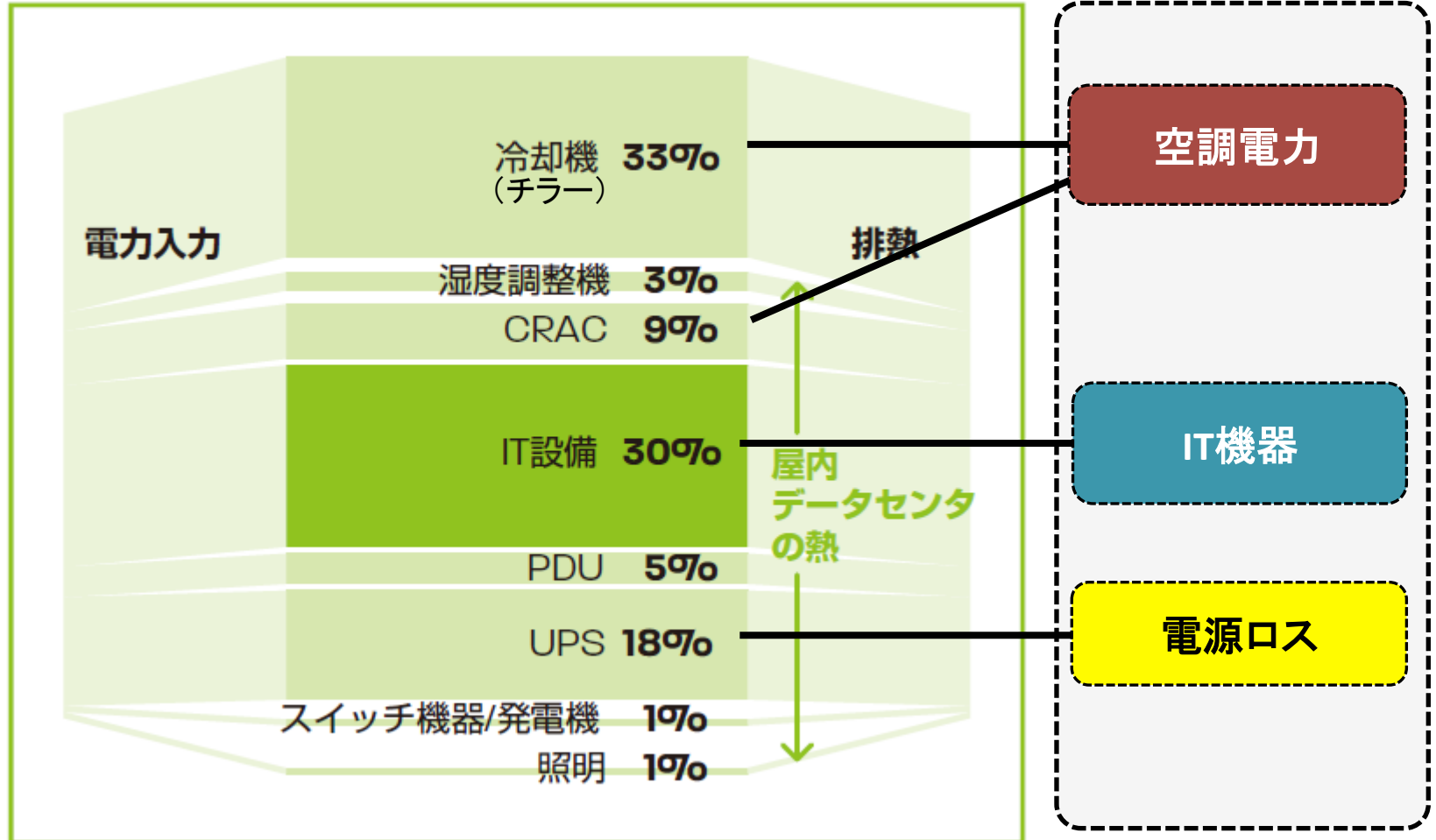
2007 electricity consumption. Billion kWh



グリーンピースのレポート How Clean is Your Cloud? 2012

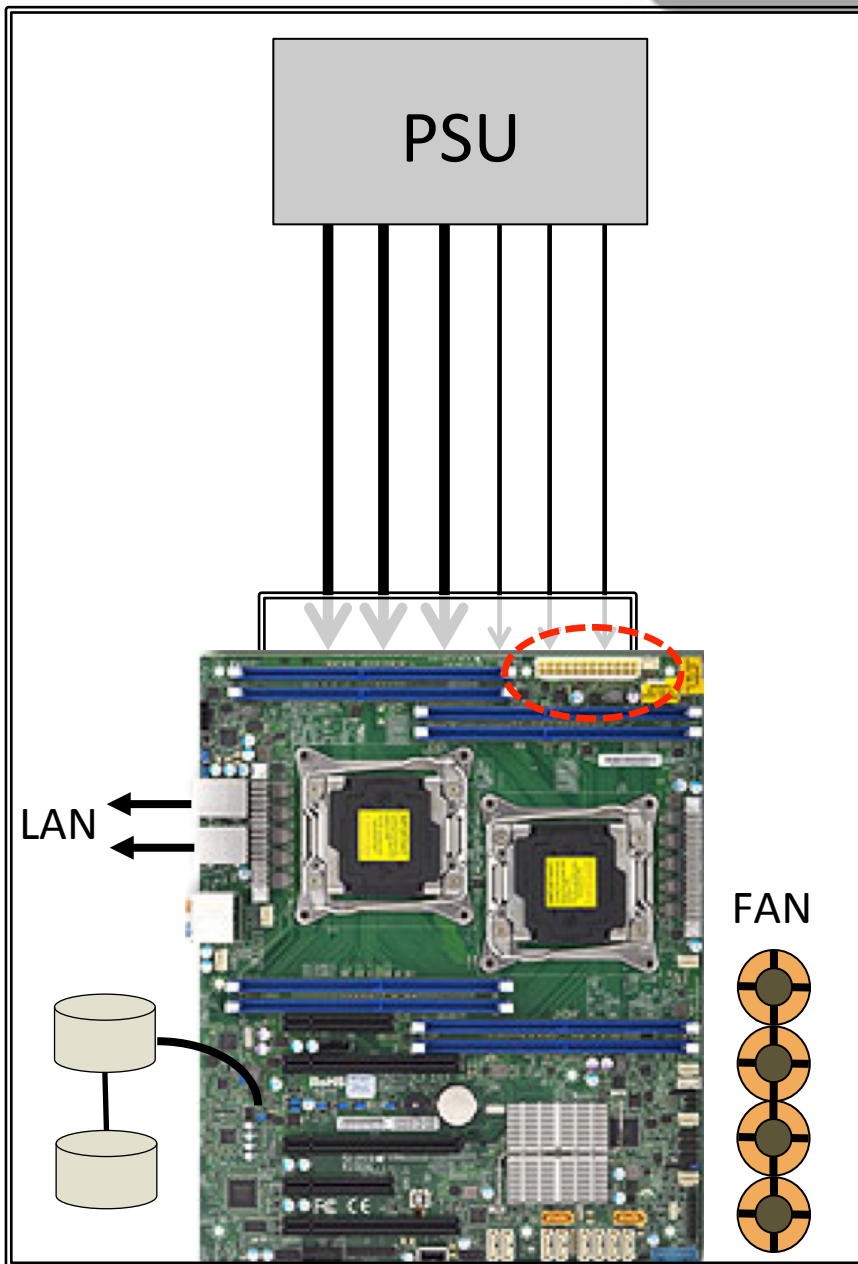
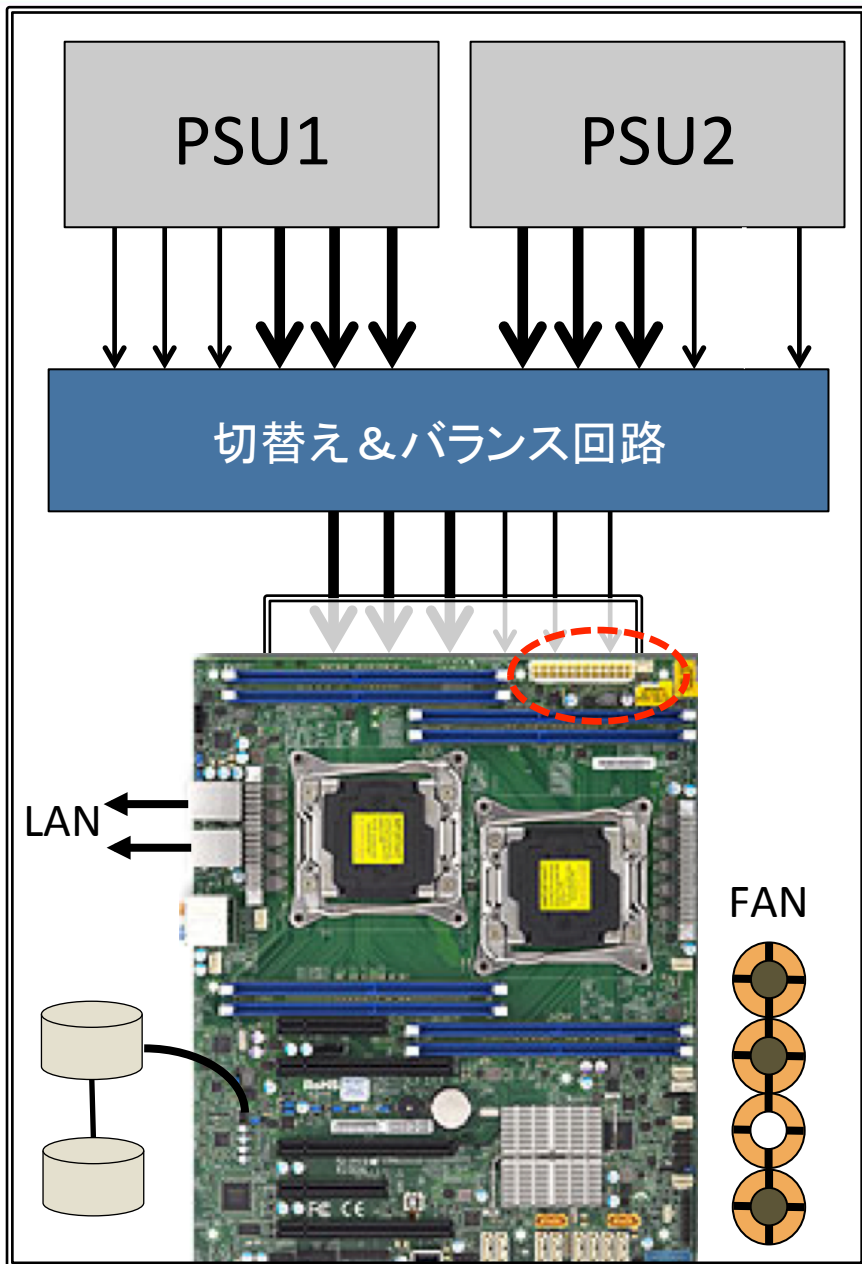
1-2. データセンタの悪玉三兄弟

メタボの悪玉三兄弟は脂質、糖類、塩分
データセンタで電気を食べまくる悪玉は明確。空調とIT機器と電源である
しかし技術革新で空調と電源はほぼ限界値まで改善された

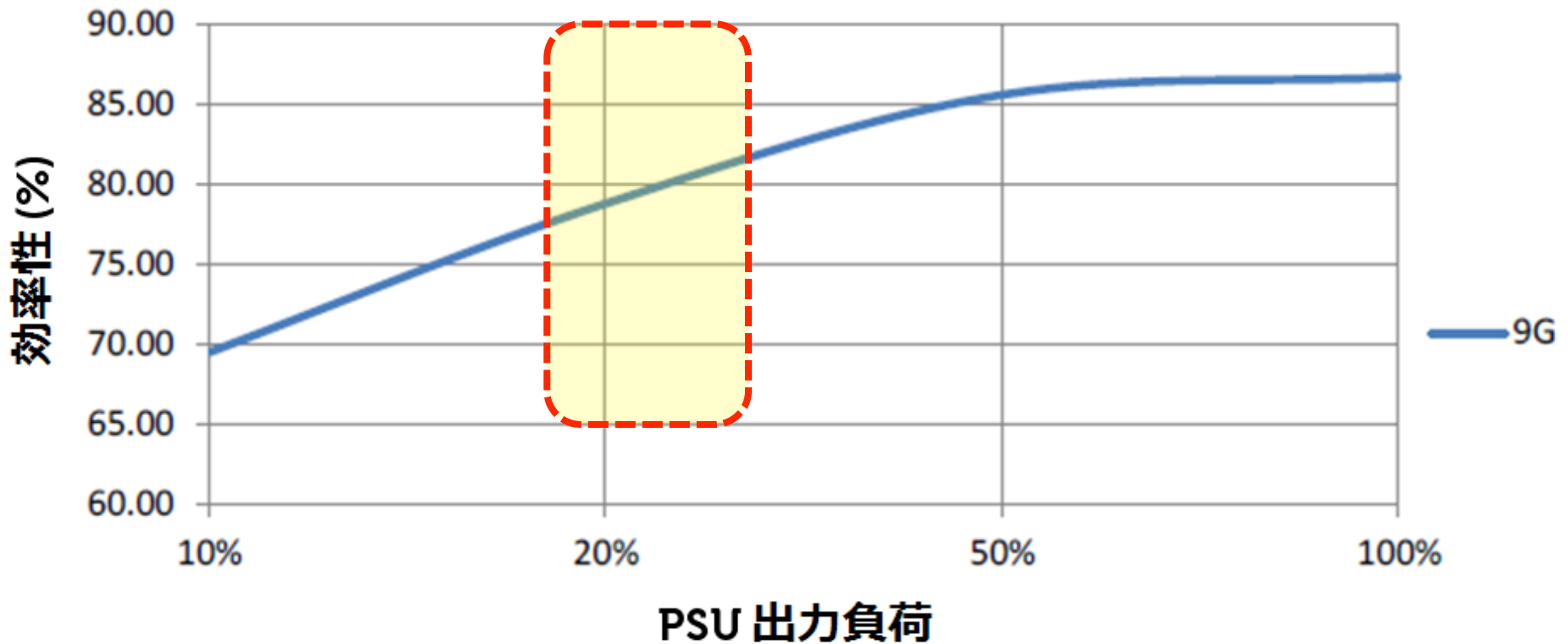


出展:グリーン・グリッドのホワイトペーパー「エネルギー効率のよいデータセンタのガイドライン」より

1-3. 最後の砦 ICT機器の電力削減 サーバの中身



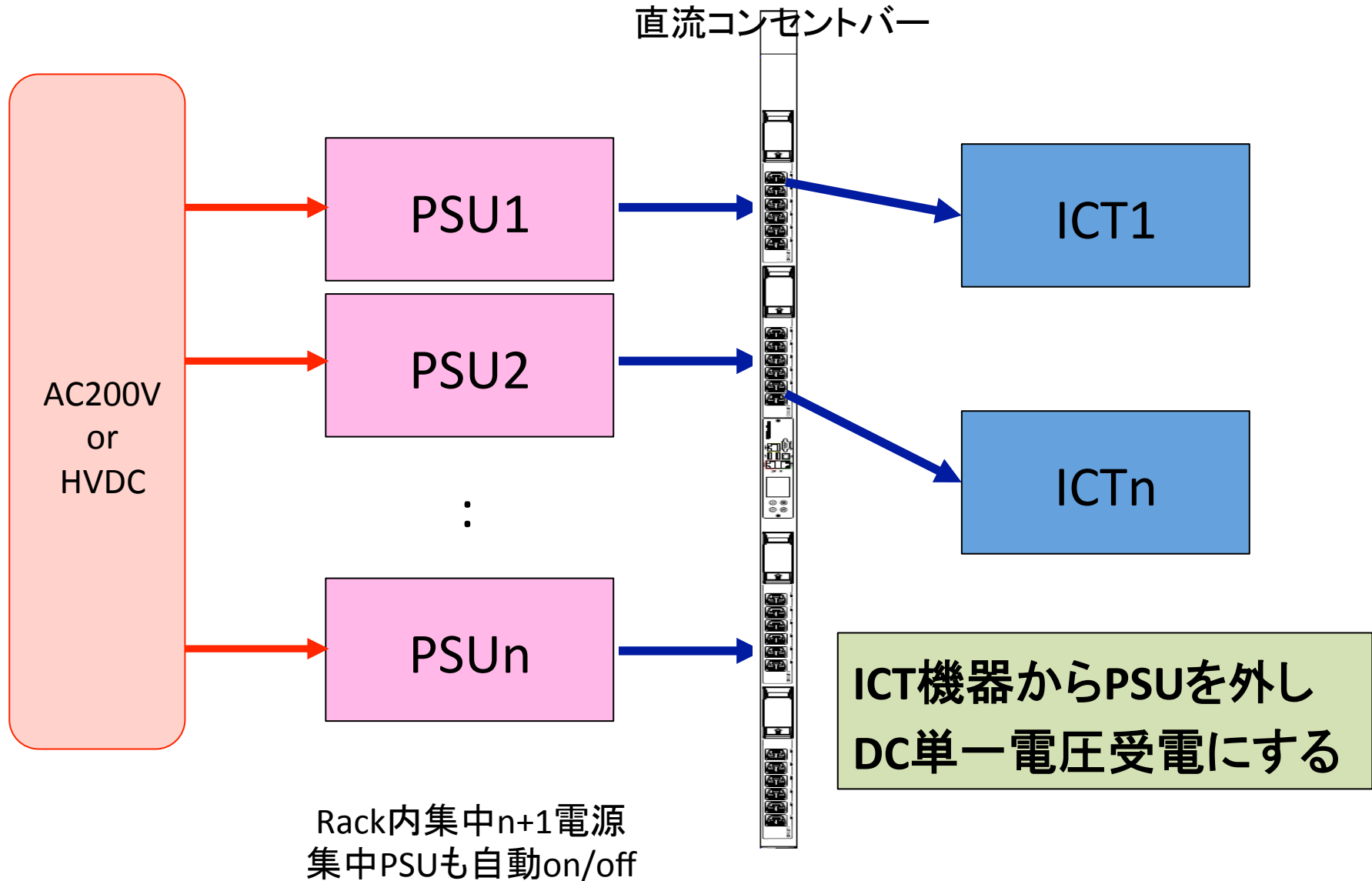
750W PSU の出力負荷と効率性の相関関係 第9世代



Dell社ホワイトペーパーより

消費電力の削減：効率性に優れた電源装置

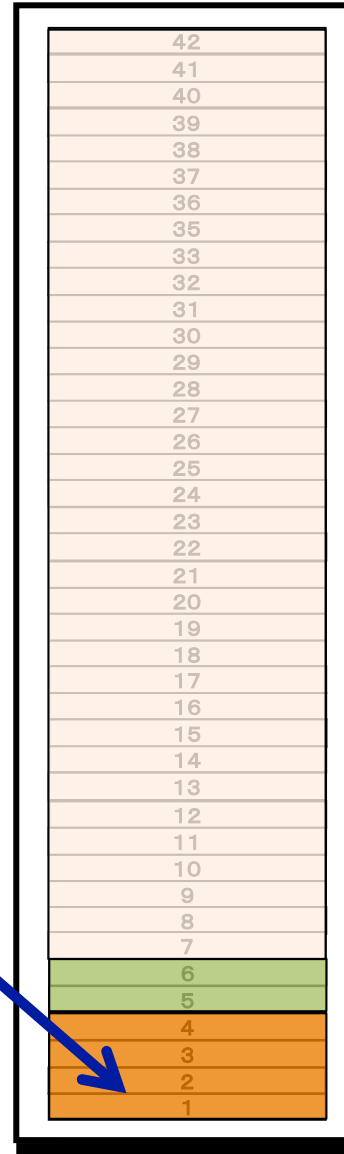
1-5. ではどうすれば良いのか？



1-6. ここまで改善したら、上位UPSも不要



上位のUPS不要



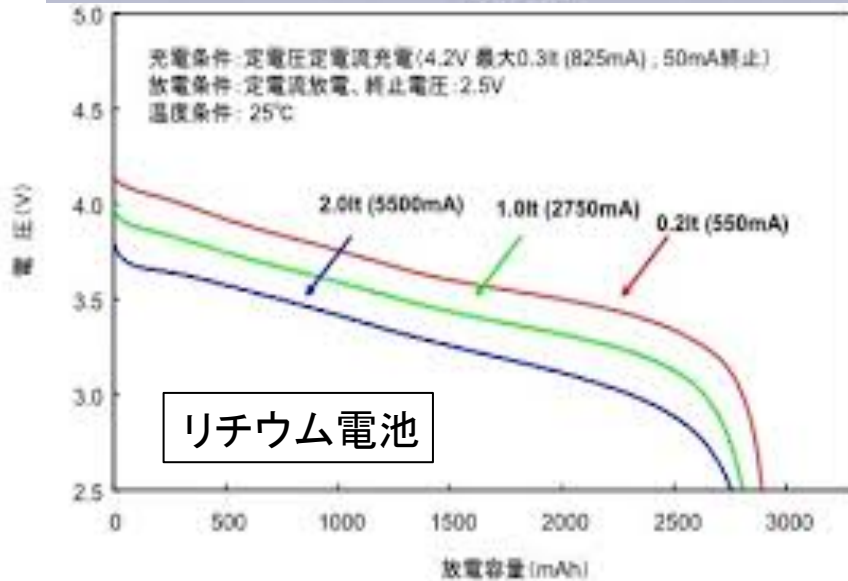
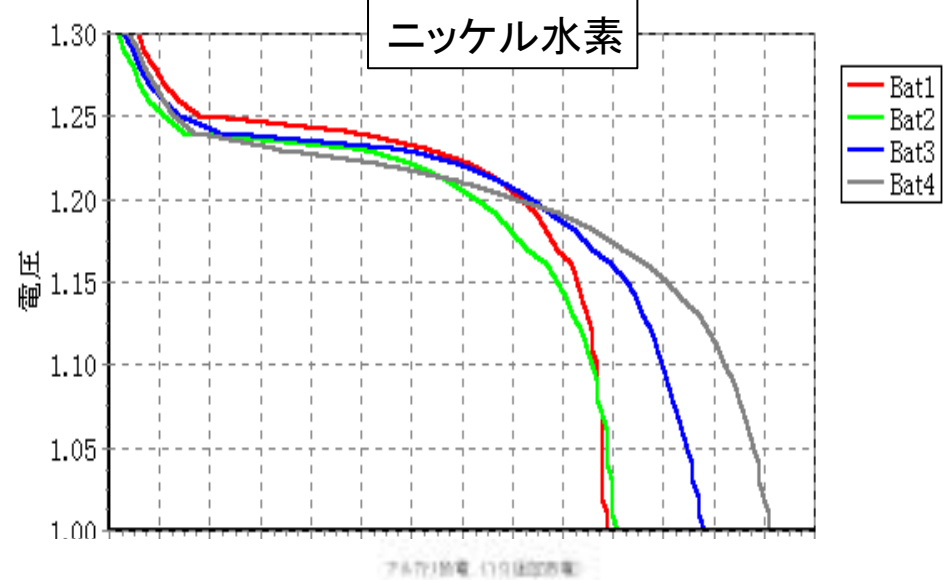
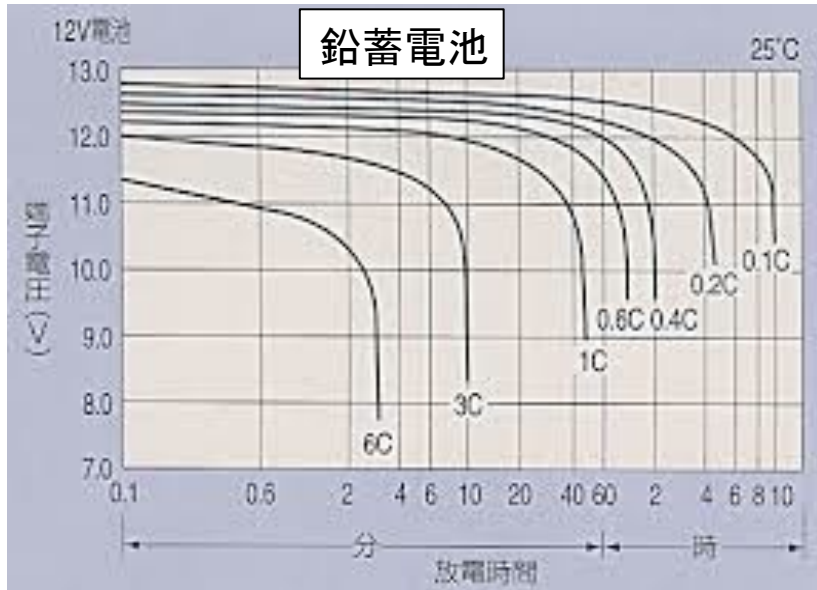
ICT機器

集中電源

バッテリー

1-7. バッテリー直結は電圧降下で実運用困難

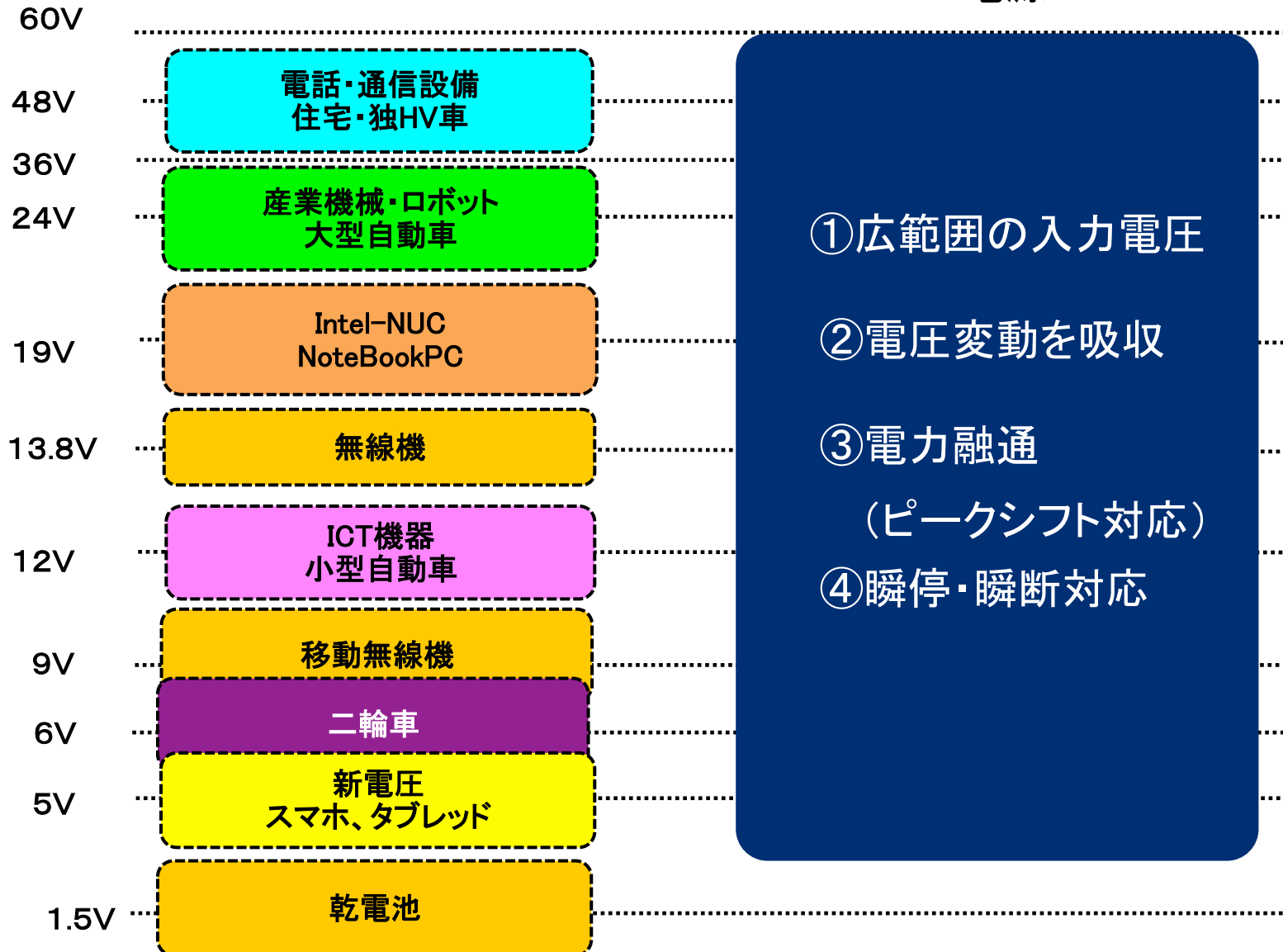
バッテリー電圧を安定化させるには、複雑な電子回路が必要



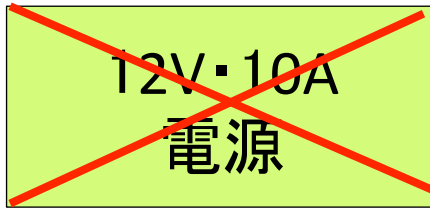
1-8. 一工夫 LVDC=低電圧直流電源

従来の電源 = 基準電圧 ±5% ±10%

LVDC電源



1-9. 従来DC電源 VS LVDC電源



平均稼働率は80%

Peak 15A

Ave 8A

12V
IN

ICT
12V180W



平均稼働率は40%

Peak 15A

Ave 8A

12V
IN

ICT
12V・180W



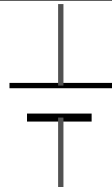
平均稼働率は40%

Peak 15A

Ave 8A

12V
IN

ICT
12V・180W

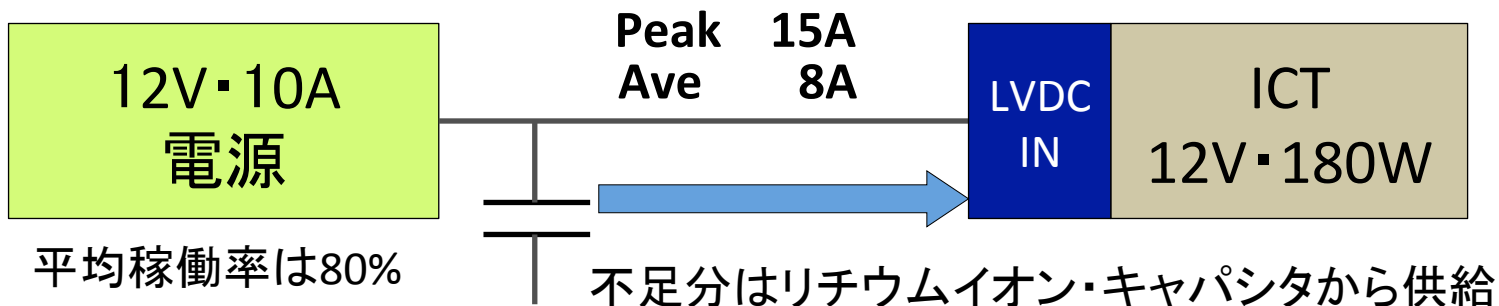
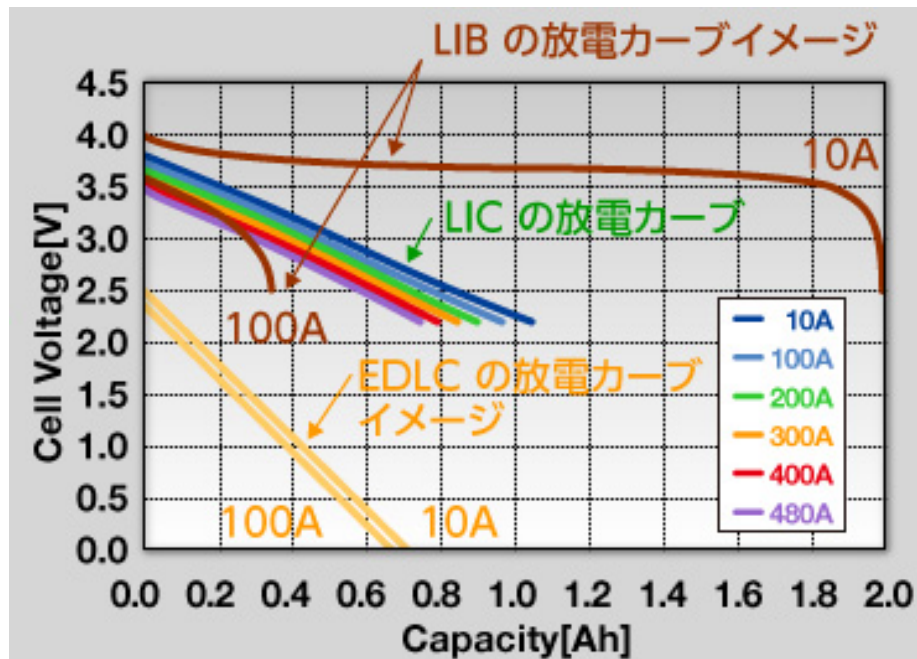


バッテリー生接続はICT側が不可 (LVDCなら可)
安定化電子回路が必要で、電源は15A以上必要

1-9. 電源部の最終回答

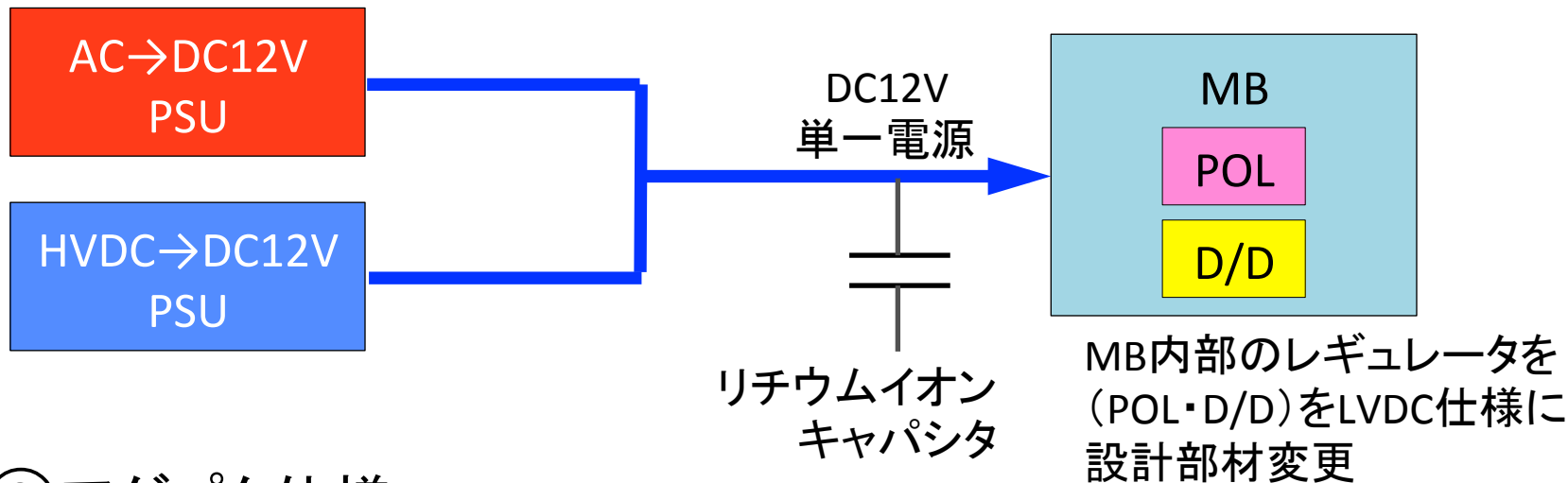
リチウムイオン・キャパシタ

容量 $1100F/3.8 \times 4 = 15.2V$
内部抵抗 $3 \times 4 = 12m\Omega$

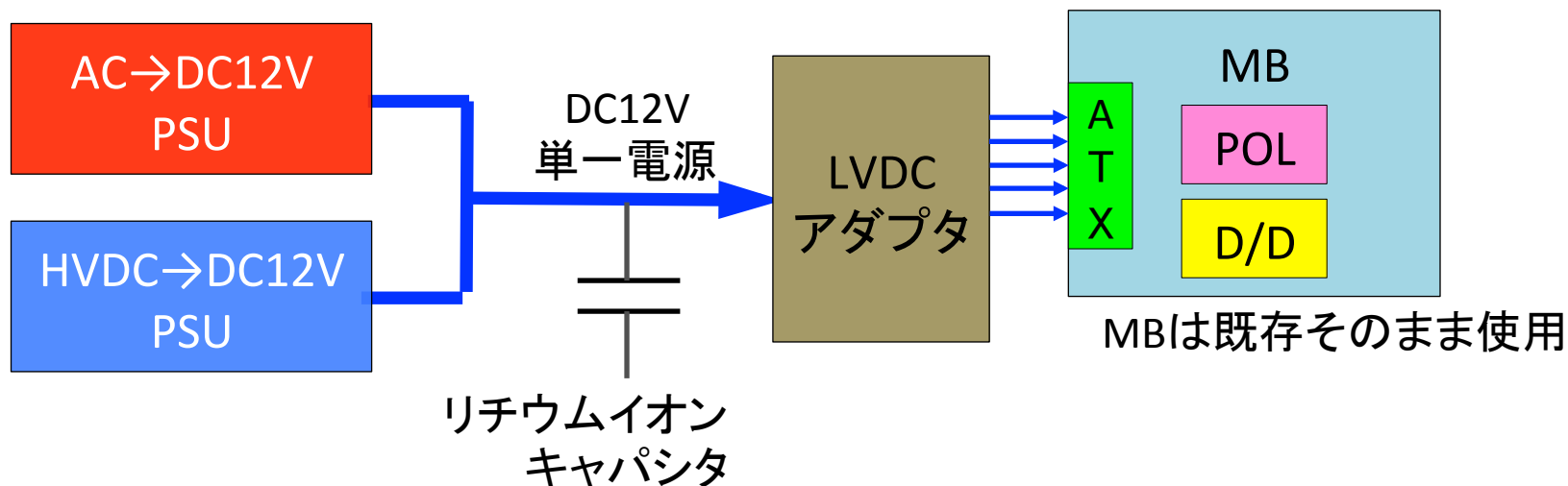


1-10. 具体的使用法

① 理想系仕様



② アダプタ仕様



* リチウムイオンキャパシタの前にトロイダルインダクタを入れると高性能ノイズフィルタになる

2-1. 直流は4つの大きな派閥がある

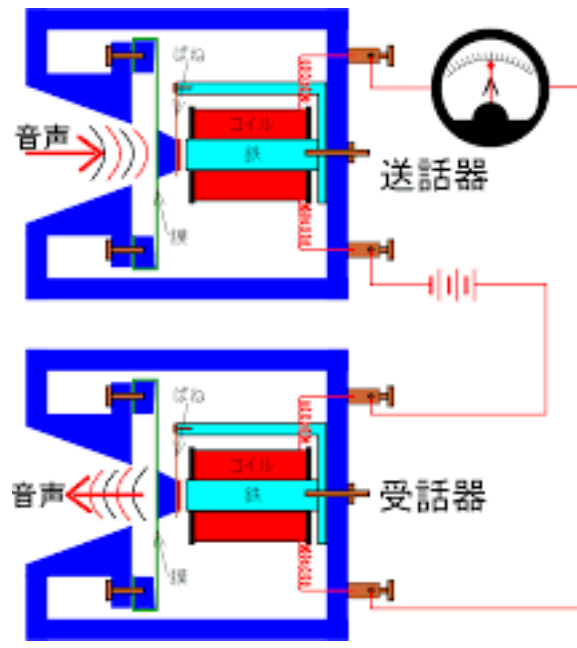
-48V
通信分野

+24V
産業分野
大型自動車分野

+12V
ITC分野
小型自動車分野

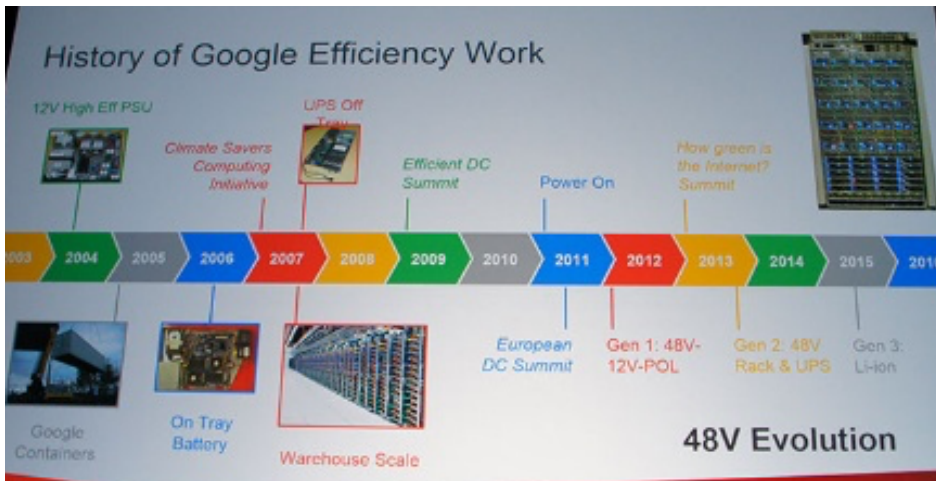
+5V
モバイル分野

2-2. DC48V事例-1 通信世界は172年前からDC-48V



2-3. DC48V事例-2 コンピュータもDC48V仕様がある

Google DC48V



FaceBook OCPv1



主電源 AC200V
補電源 DC-48V

IBM ブルージーン

2009年IBMが開発したスーパーコンピュータ
OpenPowerアーキテクチャ採用
DC48Vを使用

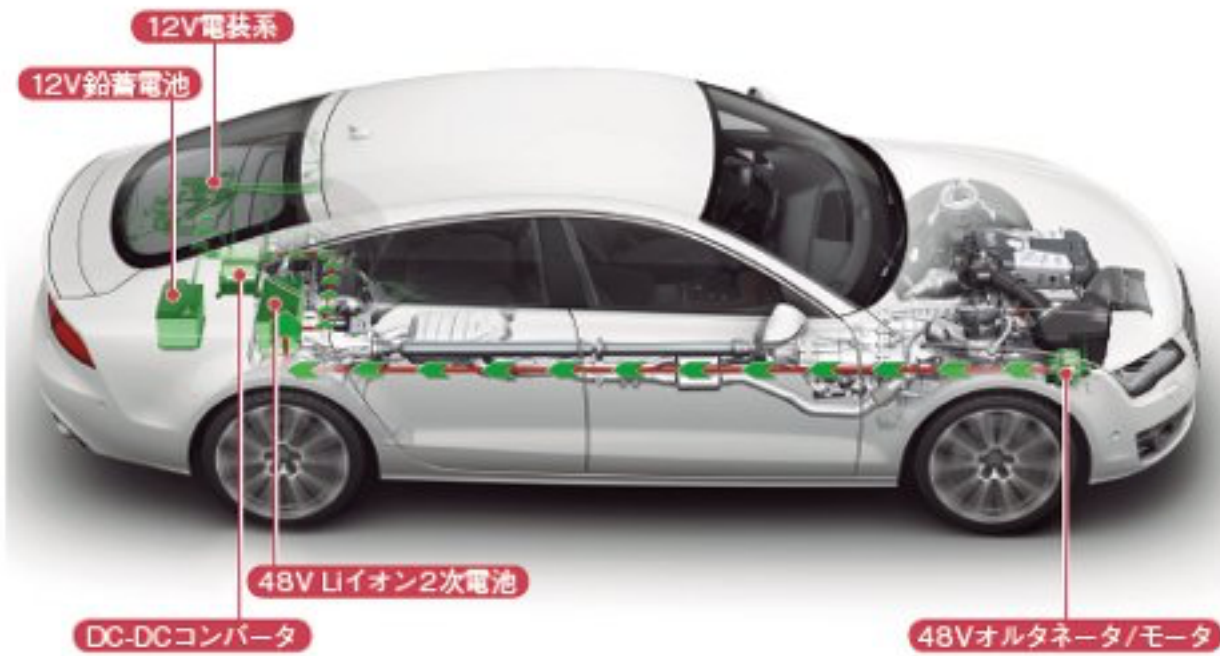
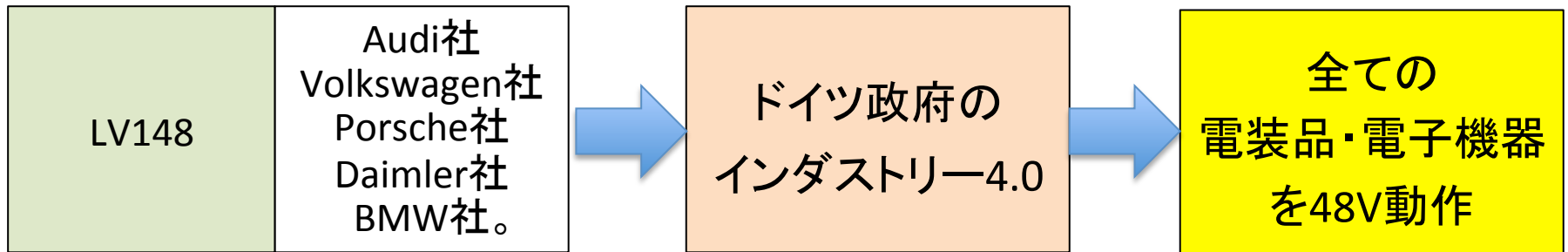


2012年にローレンスリバモア国立研究所
導入のセコイヤが京を押さえて
世界一になる



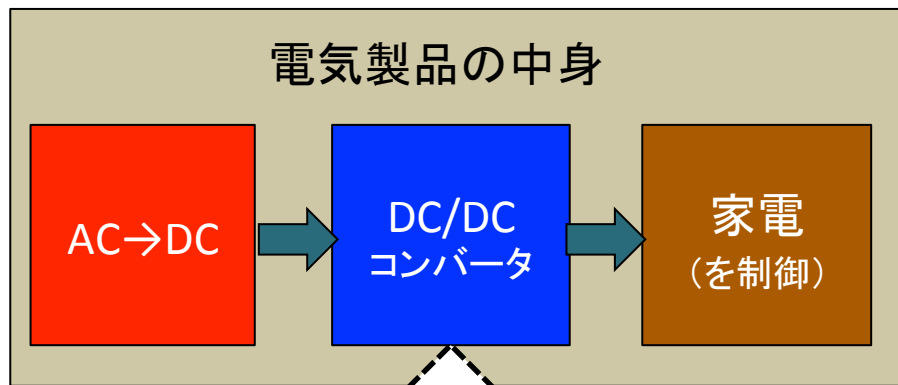
2-4. DC48V事例-3 ドイツ自動車業界

背景：2020年にCO₂排出量を95g/kmに削減する
 TOYOTAのハイブリッド車は高コスト&高い技術
 現状のエンジンにベルト駆動の電気アシストを採用

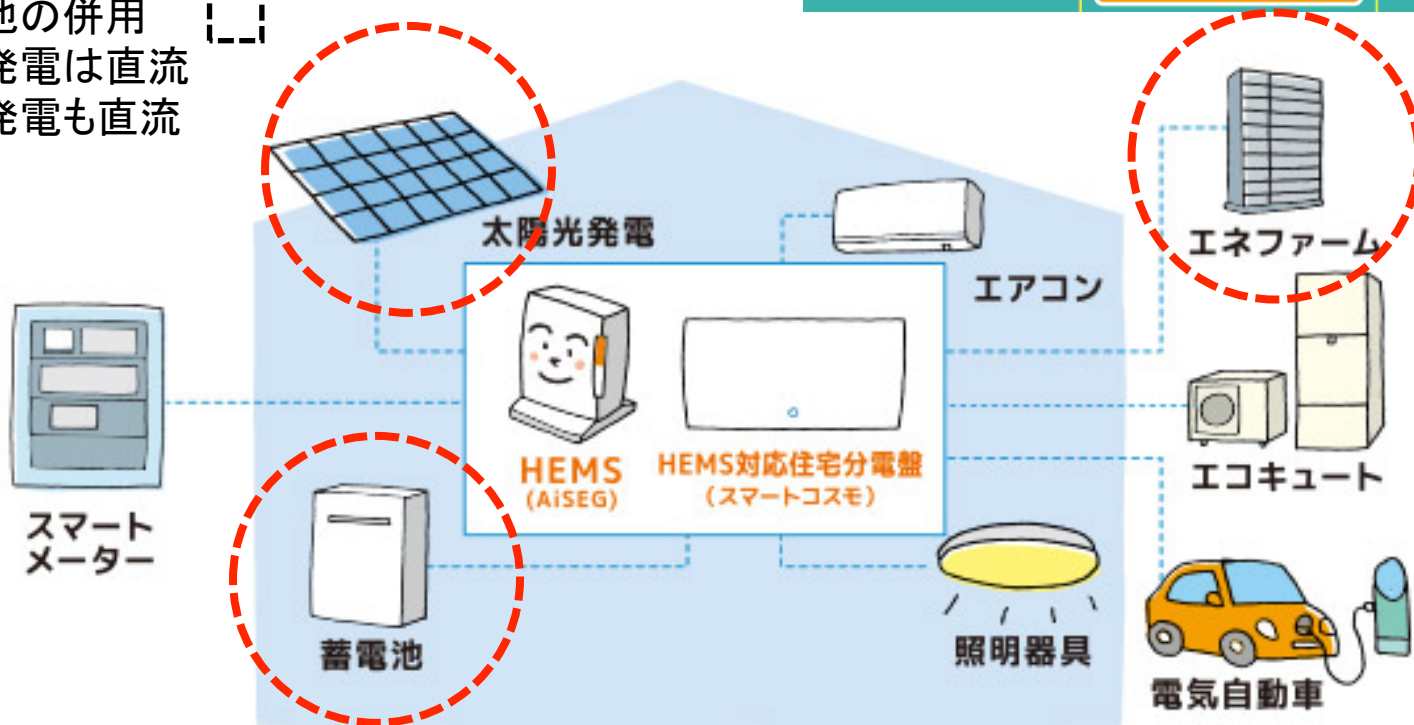
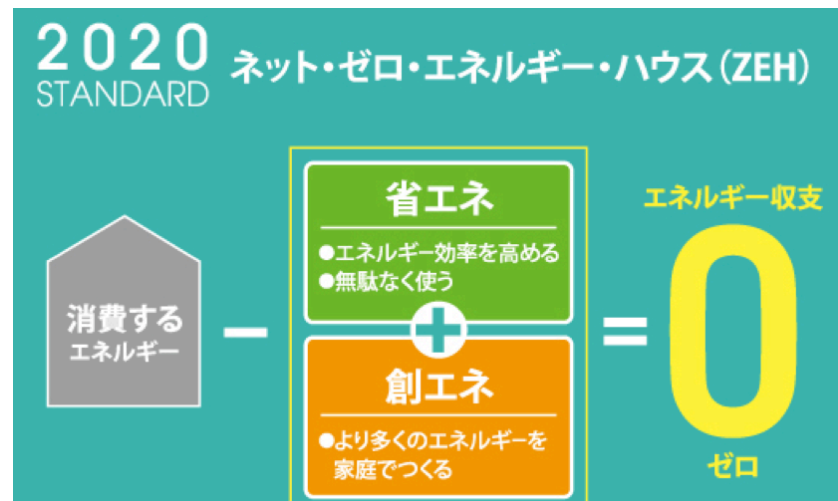


1. モータアシスト
2. エアコン
3. ワイパー
4. ライト(LED)
5. パワーウインドウ
6. GPS
7. オーディオ
8. USBコンセント
9. LSIの1V対応

2-5. DC48V事例-4 住宅展開(HEMS) AC使用ゼロへ

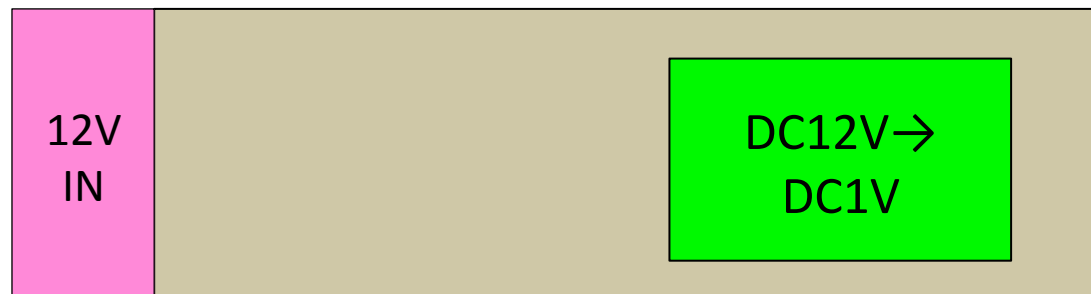


- ① 直流を直接供給
- ② 蓄電池の併用
- ③ 燃料発電は直流
- ④ 太陽発電も直流

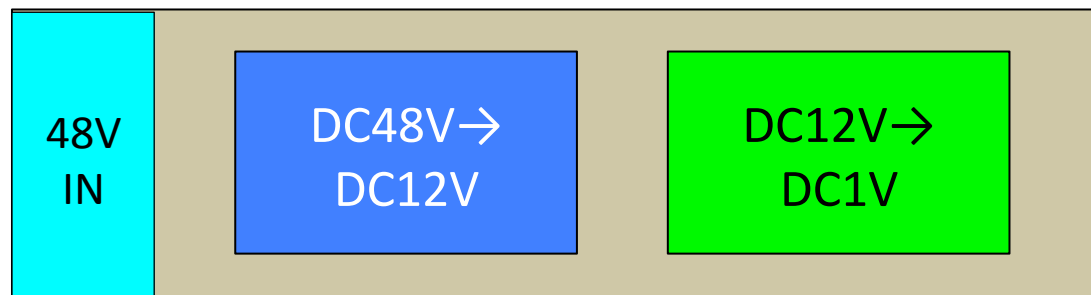


2-6. 48V/12VからLSI用1V電圧の作り方

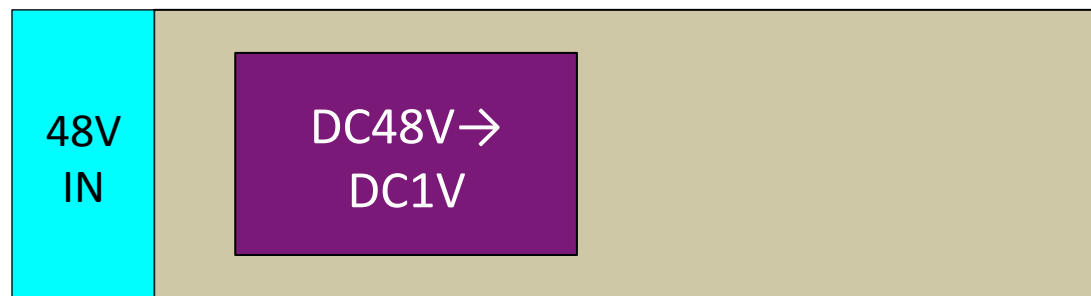
AC200
HVDC380V
→DC12V



AC200V
HVDC380V
→DC48V



AC200V
HVDC380V
→DC48V



LSIに必要な1V前後の電圧は、

CASE1: 12Vから1Vを直接作る(市場の電子機器はほぼ100%本方式)

CASE1: 一度12vに落としてから、既存部材を使う

CASE2: 直接48vから1Vを作るICを新規開発(理想)

2-7. 新基準 ICT用電圧=DC48V DC48V vs DC12V

	DC48V	DC12V
DC/DC (絶縁型)	90-93%	90-93%
DC/DC (非絶縁型)	95-98%	95-98%
バスバーロス	0.5%	2%
価格	高い	安い
品種	皆無(将来に期待)	過去からの他品種量産
1個のコンセント 給電量	10A= 480W 15A= 720W 20A= 960W 30A=1,440W	10A= 120W 15A= 180W 20A= 240W 30A= 360W
設置	負極設置 (ICT機器) 正極接地(電話通信)	負極設置

2-8. ICT機器をDC48V給電にすると

メリット	課題
<p>DC12Vに対し4倍の電力を扱える 15Aコンセント一個で720Wの電力が可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中型サーバ迄サポート可能 ・小型空調なら電力供給可能 <p>常時バッテリーサポート電源となる</p> <p>10KVAでmax200A故流通部材使用可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブレーカやヒューズ、コネクタ <p>48V系自動車同社業界と共通技術部材 48V系HEMS業界と共通技術部材</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池が40-48V ・小型の太陽電池が45V ・住宅用蓄電池は48V 	<p>市場にないコンセプト故受入れてもらう事</p> <p>48V用電気部材が少ない 標準コンセントが無い(端子が標準) Panasonic製を当面の標準とする 19インチ用のコンセントバーを作る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・抜け防止 ・アーク対策(NTT先端技術使用?) ・電力測定(ALPS電流センサ) <p>48vから1V前後を作るICが皆無 OPENPOWER用に数種類開発中</p> <p>正極設置 or 負極設置 自動車とHEMSが負極設置なので合せる DC12Vが混在するなら、負極設置のみ</p>

2-9. OCP仕様の当社開発DC48V給電+UPS装置

