

新 koniken先生の エレクトリック キャンパーLAND

連載 第18回

ケーブルの長さによる電圧の違い

第10回で「ケーブルの長さ、太さの違い」を実験したが、今回はさらに突っ込んで、ケーブルの長さの違いでどれだけ電圧が低下するのを実験してみた。

●講師プロフィール：小西憲一（こにし けんいち）
キャンピングワークス代表取締役。若い頃からテントでアウトドア、トレーラーやキャンピングカーでサーフィンを楽しむ。平成11年、満を持してキャンピングワークスを創設。
☎：042-479-1338 URL：http://www.camping-works.com



PHOTO & TEXT 井田一徳

イラスト 吉田たつちか

ケーブルの長さは短ければ短いほどいい？

ケーブルにも抵抗があり細いほど大きく長さに比例して増加

ケーブルは電気を効率的に流してくれる金属の電線。しかし、あくまで電気を効率的に流せる※抵抗値の少ない金属を使っているだけなので、抵抗値は0ではなく、わずかながら抵抗値が存在する。ケーブルとして一般的に使用されるのは銅線（軟銅）で、※抵抗率（Ω）は単線直径1mmでは長さ1m当たりで0・0172Ω。これに接続部の抵抗も加わる。

さらに、使うケーブルの太さにより抵抗値は変わる。例えば、キャンピングカーのDC12Vラインで一般的に用いる2スケ（mm）は、単線直径が約1・6mmで、1m当たりの抵抗値は0・0085778Ωと低くなる。ちなみに、サブバッテリーラインで良く用いられる5・5スケのライン（単線直径2・6mm）は、1m当たりの抵抗値は0・0032469Ωと、さらに低くなるのだ。

そして、抵抗値は長さに比例して高くなり、2スケのケーブルを10mにするると総抵抗値は0・085778Ωと大きくなる。



冷蔵庫を使って電圧の低下を実験



サブバッテリー（オプティマ・イエロー）から2スケのケーブルを冷蔵庫（リポーンに搭載の40ℓ）につなぎ、ケーブルの長さ（5/10/20m）別に冷蔵庫側の入力電圧を測定。

●電圧低下実験
 実験日：9月6日 天候：晴れ 気温：33℃
 試験品：冷蔵庫/リポーンの40ℓ、バッテリー/オプティマ、配線/2スケ
 作業：屋外にて冷蔵庫の扉を開放、目盛りは最大

配線長さ	20m	10m	5m
バッテリー端子電圧	12.5V	12.5V	12.5V
冷蔵庫端子電圧	11.5V	12.0V	12.1V
作動電流	2.6A	2.6A	2.6A
実験の電圧低下	1.0V	0.5V	0.4V
計算上の電圧低下	0.9256V	0.4628V	0.2314V

抵抗による電圧低下の計算式では、2スケのケーブルを10m配線してDC12Vで3A流すと、約0・45Vの電圧低下となるが、実際には何Vの電圧低下が発生するのを実証実験してみた。今回は、サブバッテリーに電圧安定性に優れたオプティマのイエロー（75Ah）を使い、リポーンの40ℓ冷蔵庫（定格電流2・6A）に2スケのケーブルを直接つなぎ、ケーブル長を5m、10m、20mと変えた時に、冷蔵庫の入力電圧が変化するかどうかを測定してみた。

実験時の天気は晴れで、気温33℃の屋外に冷蔵庫を設置し、扉を開放状態にして、冷却レベルは最大。すなわち、フルパワーでの冷却状態を維持する過酷な条件化での実験となった。

バッテリー端子の電圧は12・5Vと正常値を示し、まずは5mのケーブルを冷蔵庫へと接続。これでも電気抵抗の計算式では0・2V強の電圧低下となる。ところが、実際には0・4V低下し12・1Vの数値となった。これは計算値よりも1・7

ケーブルの長さでどれだけ電圧が低下するのか実験

短くても予想よりも大幅に電圧が低下し長いと低電圧の危機

倍も高い。

次にケーブルを10mに替えて測定すると、計算値より約10%高い0・5Vの電圧低下を確認。さらにケーブルが20mになると、やはり計算値よりも約10%高い1Vの電圧低下を確認できた。

もつとも短い5mケーブルが計算上の低下よりも率としては大きいのが、これは端子の抵抗値が大きいからだと推測される。ケーブル長が10mと20mでは、計算値よりも約10%高い電圧低下となったので、この数値が現実値となるだろう。

それにしても、ケーブル長10mで0・5Vの電圧低下が発生するとすれば、フル充電ではない12Vの状態では冷蔵庫への供給電圧は11・5Vとなり、電圧低下の警告レベルに近い。もし、バッテリーが電圧低下レベルの11・5Vだと冷蔵庫への電圧は11Vとなり、作動不能になる可能性が高いのだ。さらにケーブルが20mになると、バッテリーの電圧が12Vでも冷蔵庫への供給電圧が11Vとなるので、作動不能になりかねない。

このように、2・6Aの電気製品でも目立った電圧低下が発生する。計算上では使用電力が大きいほど電圧低下が大きいので、ケーブルの長さや太さは重要だ。

Q 外部電源でサブバッテリーに充電する時の注意点ってありますか？

外部充電はAC100V用の専用コンセントで行うのが常識。でも、電源からの距離が遠いとコードリールなどで延長しがちだが、これはキャンピングカーの外部コンセントまでのコード長が長くなり、電圧低下を起こす可能性が高い。外部充電装置の中には、AC100Vの入電で過充電などのセンサーを作動させる機種もあり、その状態で長時間充電を続けると、場合によっては過充電でバッテリーが破損する恐れがある。また、電圧低下状態で冷蔵庫などの電装品を作動させたまま充電し続けると、満充電前に充電停止となるケースもあるので要注意！



外部電源での充電は、標準設定のコードが届く範囲の電源コンセントで行う。コードリールなどのコード延長はトラブルのもとになる。

つてしまう。

電気にあまり詳しくない人ならば、1Ω未満の抵抗値は0に近いと思うだろうが、2スケのケーブルを10mにして直流12Vで3Aの電気を流すと、計算では約0・45Vの電圧低下が起これる。さらにケーブル長が20mになると、計算上では約0・9Vの電圧が低下する。

キャンピングカーでは、サブバッテリーからの電装系への配線はこんなに長くないと思うだろうが、全長5mのバンコンでリアにサブバッテリーを配置すると、ルーフ側にメイン配線を立ち上げるだけで約2mとなり、天井で4m、さらに制御パネルが運転席の背後にあれば約2m下げるだろうから、これで合計8mとなり、そこから各所に分配配線すると、10mになってしまふ。さらに、3Aから6Aに電流が増えれば、電圧低下も2倍になる。

大型キャブコンでは、サブバッテリーからのトータル配線が20mになっても不思議ではなく、1Vの電圧低下となってしまう。

※抵抗値=抵抗率(Ω)×長さ(m)
抵抗率=1m当たりの抵抗値(Ω)