

# Technical Note テクニカルノート LIB-06 '2016-11-09

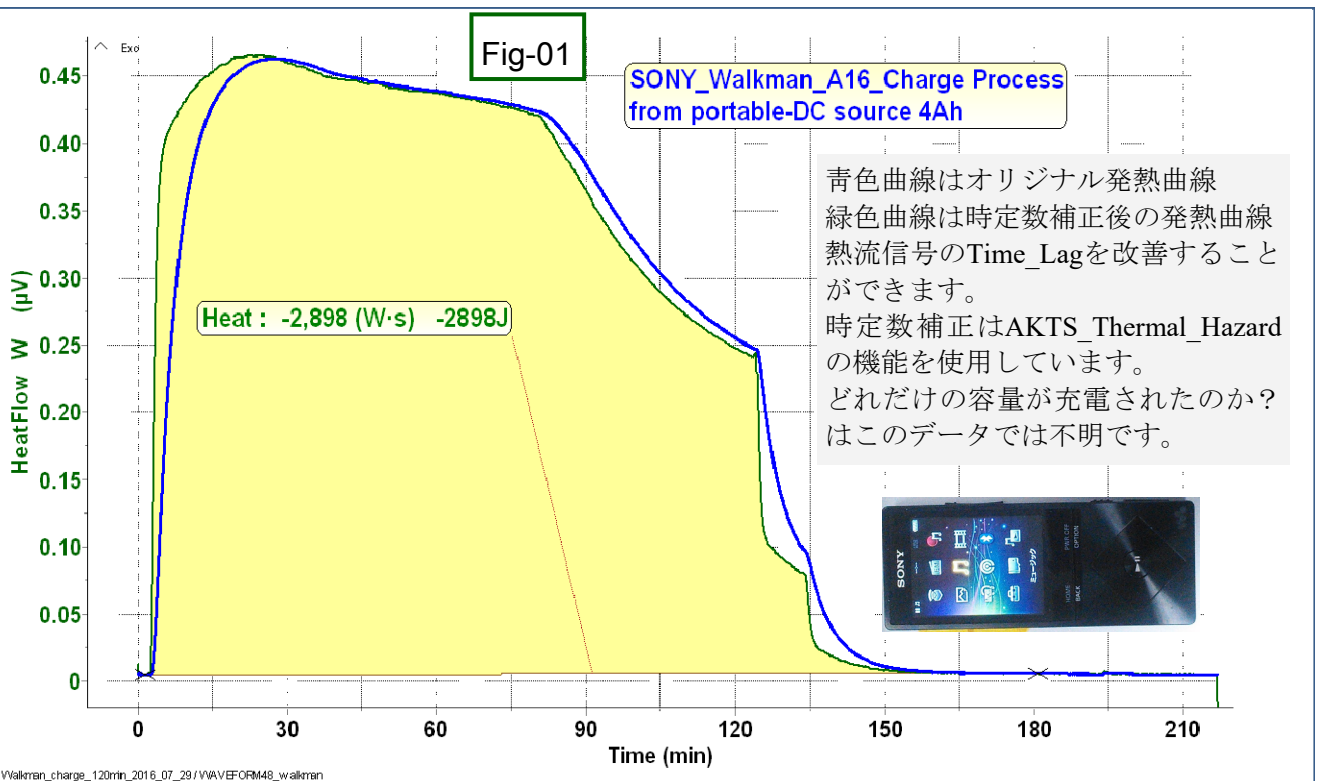
## Title: SONY Walkman\_A16 を充電したら暖かくなります。

最近のWalkmanは短い充電時間で長時間、音楽が楽しめます。リチウム・イオン電池のおかげでBluetoothで高音質の音楽を飛ばしてAC電源なしでも大きな音量でステレオHiFiを聞くことができます。

Walkmanを充電すると本体部は少し暖かくなりますが、どれくらいの発熱があるのか？を測定しました。

充電器はスマホ用ポータブル充電器（4Ah）を使い、受熱面積が160mm×80mmの熱流検出モジュールの上にHires\_Walkman\_A16を乗せて充電中の発熱を測定しました。

充電プロセスにおけるWalkmanの総発熱量は2898Jでした。発熱する物体の総発熱量  $\Delta H$  (J) と物体の比熱Cp 単位 J/(g・K) が求まると“物体”の断熱条件下における温度上昇幅 $\Delta T$ が求まります。仮にWalkman\_A16（重量65g）のCp（比熱）が1.0 J/g・K とすれば  $\Delta T=2898 / (65 \times 1.0) \Rightarrow 44.6K$  初期温度が25℃なら70℃になります。充電中に炬燵布団がWalkmanに追いかぶさることがあれば、発火することはないとしても高温でWalkmanの寿命を縮めることとなります。



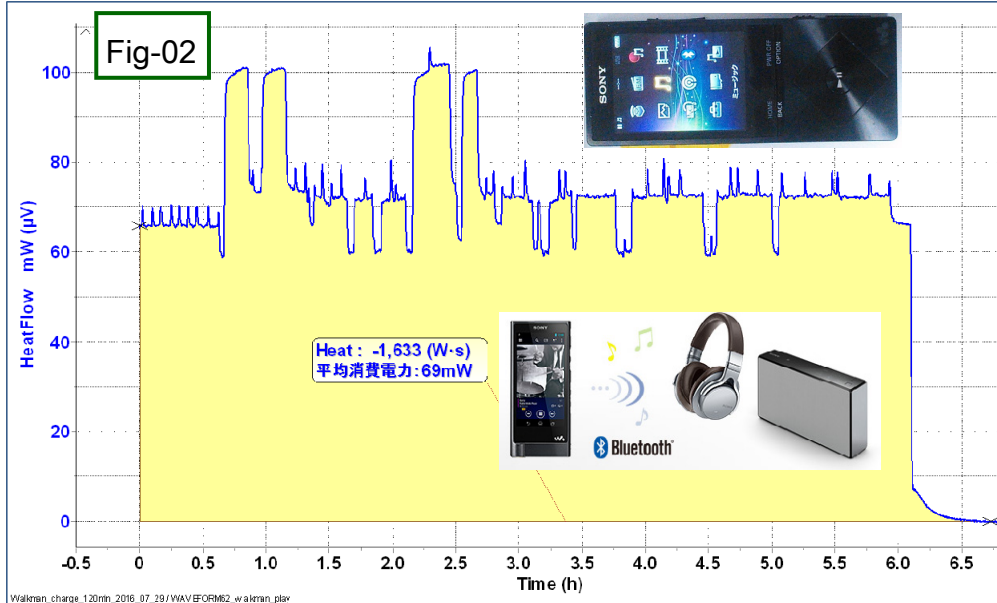
Walkmanの充電の場合、発熱の最大値は約450mWの発熱反応になっています。Walkmanの充電制御はかなりインテリジェントなものです。取扱説明書によれば充電初期は定電流モード、途中で定電圧モード、さらに自動停止で充電が完了します。測定データからそのプロセスを追うと、充電後85分後に定電流モードの電流レイト切替があり、110分後には定電圧モードに切り替わり、さらに130分後には自動停止となります。このようにリチウムイオン電池が過電圧にならないように、かつ電池寿命が長くなるように制御されています。



リチウムイオン電池は充電システムと一体化されて性能が担保されることが Fig-01から良く理解することができます。

# Technical Note テクニカルノート LIB-06 '2016-11-09

Title: SONY Walkman\_A16 音源により電力消費(発熱量)が異なります。

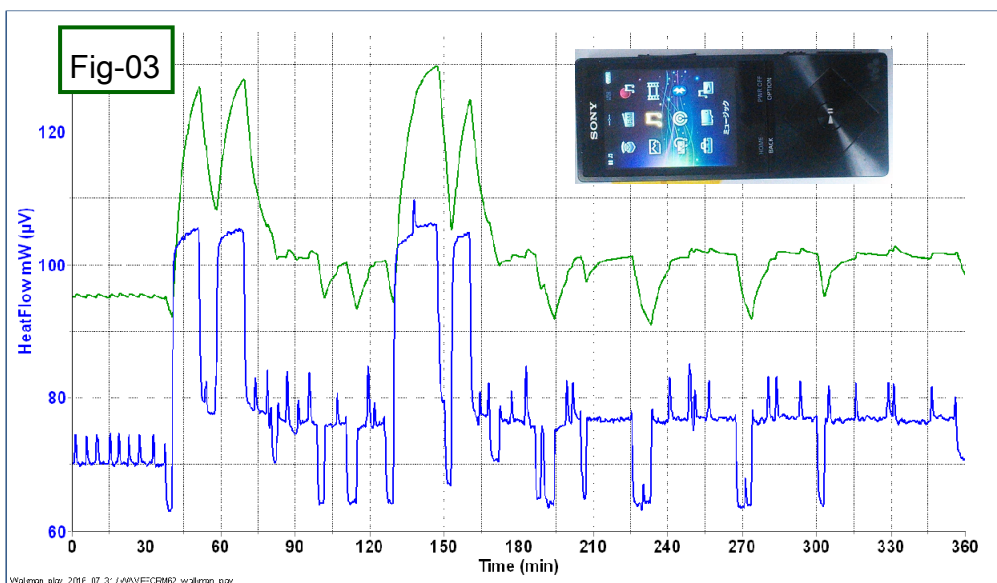


Fig\_02はWalkman\_HiRes\_A16をPlayしたときの発生熱量(消費電力)を示します。この測定例は電池の放電プロセスによる発熱反応だけではなく、WalkmanのCPUや液晶画面などが動作し、ヘッドフォンを駆動する消費電力を含めてWalkman から発生するすべての発熱反応です。約6時間の演奏時間で最大消費電力は100mW、通常のハイレゾ音源を再生しているときは平均69mW程度で全発熱量は1,633Jでした。電池からどれだけの電力が供給されたかはこの測定データでは不明です。

最近のWalkmanには通常の音源とは別のFLACと呼ばれる高品質音源の再生が可能です。FLACは一般的な音声ファイルフォーマットに比べ、FLACファイルサイズが非常に大きくなります。

AAC\_LC 320kbpsモードの曲演奏と比較するとFLAC\_48kHz/24bitはファイルサイズが大きいため消費電力が大きくなるようです。最初40分間はAAC\_LCモードの曲で、あとはすべてFLACモードでオーケストラ、ジャズなどの音源です。Playが終了すると自動OFFとなり電池の電力消費は停止します。

Fig\_03 Green曲線はオリジナル信号、Blue曲線は時定数補正後の熱流信号



Walkman (65g) の中で発生した熱流信号は発熱する物体の熱容量が大きいため、時間遅れがあります。熱流信号の時間遅れにより、実際に起きている現象を捉えにくくなります。時定数補正をすることにより、現実に発生している状況を明らかにすることができます。

この熱量検出モジュールは電池の充放電プロセスの発熱だけではなく、動作中のスマートフォンやタブレットの比較的大きな発熱現象を直接測定することができます。