

## 「ハードディスク消去の実際」

坂口 裕靖

今回縁あって、「ハードディスクの中身を完全消去する」というプロジェクトに立ち会うことができました。今どきのハードディスクでは、1回上書きしただけで十分読み出し不可能である、というようなことをNISTが2006年に発表しているようですが、その仕事は「米国国防省方式に準じ」る形で消去せよ、というものであって、good oldな3回上書き●必須●な案件なのでした。

調べてみると、「米国国防総省準拠方式」は「ある文字、その文字の補数、ランダムな文字」の3回上書きする方式のようです。問題は「ランダムな文字」で、これが実施されていることを検証しろといわれても、ちょっと何をやればいいのか想像できません。例えばデバイスのすべてのデータを読み出して、データのヒストグラムが平坦であることは「すべてのデータがランダム

に上書きされている」ことを証明するデータとなるでしょうか？多分ダメでしょう。デバイスを256バイトの整数倍ごとに読み込んだ、それぞれのサイズにおけるヒストグラムがいずれも均等であるなら、特定の値が空間的に密集していないことを確認できそうです。でも、同じデバイスを何百回も読み出すとか悪夢でしかありませんし、そもそも1回で十分と言っている以上、非生産的なことに時間を使うのも考えものです。まあ、その意味では3回上書き必須という要件自体が全時代的ですが。

とりあえず要件が「に準じ」であって、「に従い」でないことに注目しました。「1回で十分」なので、消去という目的を達成するには、何かを1回書き込めば十分です。あとは要件を満たすために、3回以上上書きすれば文句は出ないでしょう。一方、検証することを考えた場合、「すべてが同じ

値である」というものが最も安価に検証できそうです。片端から読んでいって、違う値が含まれなければ明らかに成功しているわけですから。ということ踏まえ、具体的な実施方法として「ランダムな値を3回書き込み、最後にゼロを書き込む」という4回方式を採用することにしました。国防総省方式が3回であるのに対して4回上書きするわけですから、金科玉条に仕様を守ることを要求する向きには「こちらのほうが強力です」と強弁できます。しかも最後はゼロフィルになっていて、検証も簡単です。幸い、お客さんにはこちらの仕様で納得して頂けました。

次に問題となるのが、具体的にどうやって上書きするかです。いろいろ調べたところ、OS標準のshredで十分っぽいことがわかりました。となると、あとはどうやってOSを起動するかが決まれば、あとは実

### One Point BUZZ WORD

## microSD

今回たまたまmicroSDを100枚ぐらいいじる機会を得たのですが、意外と容量のばらつきとか不良品とかがあって、ちょっとカルチャーショックでした。

まず、ヨドバシカメラで買ってきた、国産某社のmicroSDHC。表記は16GBなのですが、容量がちょっと少ない個体が20枚中3枚ありました。今回nano pi neo2のOSディスクイメージを書き込む用途であって、頭から15GBが読み書きできれば多少容量がなくとも問題はないのですが、ばらつきがあったことにまず驚きました。

つづいてamazonで買ってきた、韓国某社のmicroSDHC。UHS Speed Class3なのに、16GBで900円台と激安。それまで使ったことがないので恐る恐る20枚使ってみたところ、基本的にはスペック通りの性能で、そこは一安心でした。国産某社とは異なり、容量が少ない個体は一枚もありませんでした。しかしながら、20枚のうち1枚が完全に死んで、フォーマット

しようが何しようが使い物にならないのでした。5%の不良率ってちょっと高すぎやしませんか？まあ、たまたまダメなのを1枚引き当てただけであって、今後も同様の確率かどうかは一切わかりませんが... 値段の割に書き込みスピードが高いので、今後はなるべく使っていきたいと思いました。もっとも、耐久性についてはわかりませんが。

あとは型番がよくわからない、多分台湾の製品。全体の半分ぐらいい容量小さく、書き込みスピードも決して早くはないのでした。ただ、こちらも安いのが魅力です。microSDのディスクを複製しようと思ったとき、コピーもとのディスクを作るときには容量のとりかたに注意が必要なようです。フル容量より1GBぐらいい小さくしておけば、容量不足により最後の方がコピーできなくともどうにかなります。世の中完璧ではないので、何であれ余裕が必要である、ということですね。

施するだけです。こういった消去作業で一番問題となるのは、「消去しようとしているマシンは、本当に消去すべきマシンなのか？」という同定問題です。まあ実は「消去しようとしているマシンの中身をバックアップ取っていないのか」という問題もあったりしますが、それは同定とは別の問題ですから、脇においておきます。同定するためには、ディスクの中身などを見て、廃棄すべきデータであることを確認できる必要が出てきます。そのためには、USBメモリなどから起動したOSにて、消去対象のディスクをマウントして中身を確認できなければなりません。

ここいらへんの与件を考慮した上で、当初 tiny core linux を起動して実行することを考えました。tiny core linux は CD 一枚に収まるほど小さいディストリビューションで、コマンドラインで一通り使えるようになってるのが魅力です。ただし、shred を実行するためにはネットワーク経由でパッケージを入手して有効化させる必要が出てきます。とりあえずテストでは良好だったため、消去実施前に実機で検証してみました。

テスト機では問題なかったのですが、実際に実機で起動してみたところ、コマンドラインではネットワークの設定がなぜかうまく行きませんでした。とりあえず GUI で起動して、設定ツールで設定すると使えるようですが、今度はディスクのマウントがうまく行きません。という経緯があって、今回は残念ながら諦めました。

次に試したのは ubuntu です。ubuntu のインストールメディアはそのまま linux が起動するようになっていて、お試して使うことができます。こちらの方はマウントも問題なく実行でき、ディスクの中身を表示することも問題ありませんでした。しか

しながら、dvd から起動するととにかく遅くて、遅くて、遅くて、とにかく大変イライラします。そこで、起動が高速なることを期待して、USB メモリにインストールすることにしました。

まずは dvd で ubuntu を起動してから、刺した USB にインストールしようとするのですが、最初 USB ではなく、USB のパーティションを選んでしまったため、うまく起動できませんでした。次に USB そのものを選択してインストールしようとしたのですが、なんか既存ディスクの swap パーティションを積極的に使おうとしてしまうようです。これから消去するディスクに依存されても困るので、結局 USB にインストールすることは諦めました。そのかわりに、rufus というツールで ubuntu の ISO イメージを USB に焼き込んで、「早い DVD」として起動することにしたら、なんとか動かすことができるようになりました。

それでもインストールされているのではないため、設定関係は起動するたびにもとに戻ってしまいます。というわけで、起動後にやることをメモしておいて、とりあえずこの環境で消去に望むことにしました。

実際に当日、消去開始時には立ち会いされるということで、ちょっと緊張しながらオペレーションを行います。有線 LAN が off になっていたため、LAN の設定が反映されなくて数分ロスしました。オペレーションした自分にとっては、辛く長い時間でしたが。

消去対応となるマシンは大きく 2 つのディスクからなり、/dev/sda が RAID1 で 500GB、/dev/sdb がシングルディスクで 500GB の構成でした。これを USB プートの ubuntu で除くと、usb が /dev/sda となるため、順に /dev/sda が /dev/

sdb に、/dev/sdb が /dev/sdc として見えることとなります。実機であることの確認には、docroot を含むパーティションをマウントして、インデックスファイルを確認して頂くことでエビデンスとしました。

実際の消去は shred を実行するだけです。今回は shred -v -n 3 -z /dev/sdc という感じで、ランダム書き込み 3 回、ゼロ書き込み 1 回を実行します。シングルディスクの /dev/sdc の方は、だいたい 8 秒 / GB ぐらいで進みました。全部で 4 回、合計 2TB 分書き込むわけですが、結局 5 時間ちよいで無事終了しました。データがすべてゼロであることの検証については、od -tx1 /dev/sdc として、od コマンドが同じデータの連なりを省略することを利用し、行番号（が 8 進数であることを知らずにちょっと手間取りましたが）から 500GB 分のゼロであったことを確認しました。

/dev/sdb についても同様の手順で進めたのですが、誤算だったのは書き込みの遅さ。1GB 書き込むのに 145 秒とかかかりました。水曜日の 20 時ごろ開始して、終了したのが土曜日の 23 時半ごろ。およそ 75 時間半といったところ。NHK のドキュメントかよ。こちらでも od で中身が完全にゼロであることを確認できました。

実際にどれくらい時間がかかるのかはマシンによってバラバラでしょうが、たった 500GB でこんなにかかるとは思いませんでした。消去を計画されてる方はご注意ください。

Hiroyasu Sakaguchi  
株式会社 IMAGICA Lab.