

環境測定用スタンドアロンソフトウェアとクラウドストレージの統合モデル

How to integrate stand-alone software for environmental measurement with cloud storage

岡村 聖・伊藤雅一・岩瀬真寿美・坂本 剛

OKAMURA Kiyoshi, ITO Masakazu, IWASE Masumi and SAKAMOTO Go

Abstract: Various measurement data, for example, CO₂, wind, solar power, etc., are recorded by stand-alone software for a personal computer to study environmental issues because it is general-purpose, easy and low-cost about the development of a measurement system. Although the precious data is backed up in storage devices for fault tolerance typically, it may be lost by natural disasters such as earthquake and tsunami. There is a trend to archive the important data to cloud storage over the internet since the Great East Japan Earthquake especially, but the environmental measurement system will not be developed to support the cloud storage technically and costly for the time being. This paper shows to integrate stand-alone software for the environmental measurement with the cloud storage.

Keywords: stand-alone software, environmental measurement, cloud storage

1. はじめに

貴重なデータは一般に外部記憶装置にバックアップされるが、バックアップもろともデータが失われた国内外の大災害を通じて、バックアップ先としてクラウドストレージ（オンラインストレージ）が選ばれること増えてきた¹⁾。PCやインターネット環境の普及が、例えば、職場や学校で共通のデータを使用したいというニーズを押し上げ、クラウドストレージサービスが生まれた。PCと同等の作業をいつでもどこでも行うことができるスマートフォン（多機能型携帯電話）の普及がこれをさらに押し上げると共に、過去に上書き保存したファイルの任意の世代に復元できる等、機能面でローカルストレージを上回る点もあり、クラウドストレージは成長著しいサービスとなっている。

環境に関する測定では、蓄積したデータを自由に分析できなければならないので、遠隔地の常時測定PCに記録されたデータであってもローカルストレージと同様の使い勝手でデータを利用したい。更に、障害時にデータを復元するためだけでなく、いつでも分析可能な状態のバックアップを人的負担無く確保したい。

そこで本報では、貴重な測定データの耐障害性を高めると共にローカルストレージと同じ使い勝手を実現するための、スタンドアロンソフトウェアとクラウドストレージの統合モデルについて検討する。

2. 背景

環境研究のための様々な測定データがパーソナルコンピュータ（PC）のソフトウェアにより記録される。これは、PCの持つ高い汎用性、測定システム開発のための容易性とコストの安さに起因する。ただし一般に良く利用されるソフトウェアに比べればニ

ッチな製品であるため、測定データの記録と表示のみでインターネットへのアップロードできない、といった最低限の機能を実装したソフトウェアが多い。

また、常時測定では、データを記録するソフトウェアのみを問題なく動作できれば良いので高性能なPCは必要が無く、更新時にユーザーが使わなくなった古いOSを搭載したPCを再利用することが多い²⁾。2012年3月現在のOSシェアはWindowsが92.48%であり、その内最新から2世代古いWindowsXPのシェアが46.86%である³⁾ことを考えると、測定用PCにおけるWindowsXPのシェアはかなり高いことが予想される。

そこでWindowsXPで稼働する環境測定用スタンドアロンソフトウェアが書き出す測定データを、人的負担無くクラウドストレージにバックアップした上で、そのまま分析に使用することを想定したモデルを考える。

通常クラウドストレージを利用する場合は複数のPCやスマートフォンがそれぞれ双方向にデータを更新するため、まれに最新のデータに同期⁴⁾できず世代に不整合を起こすことがある。しかしながら、測定データのバックアップを兼ねて分析のためにクラウドストレージを使う場合、データは常にオリジナルと同等であるから世代不整合の心配はない。

3. 統合モデル

3.1. 指定フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・指定フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル

本モデルでは、①測定ソフトウェアがその制御フォルダにデータを書き出す、②任意のソフトウェア例えば、⁵⁾か、OSの標準機能⁶⁾が測定PC側クラウドソフトウェア制御フォルダに測定データを書き出

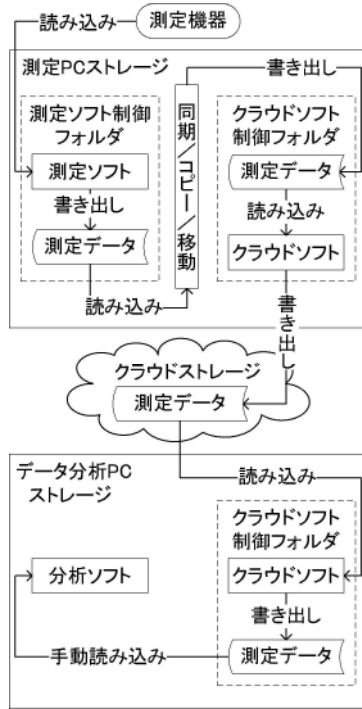


図 1: 指定フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・指定フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル

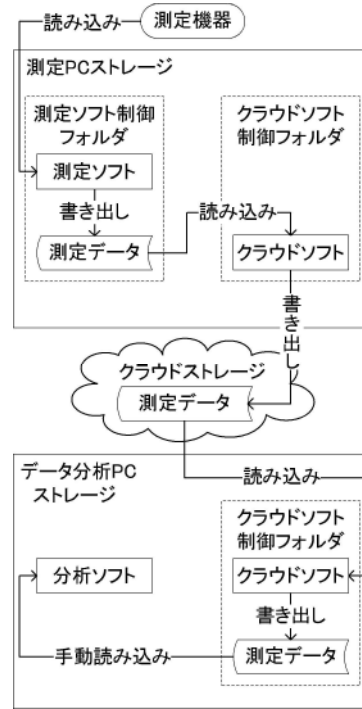


図 2: 測定ソフトウェア・任意フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル

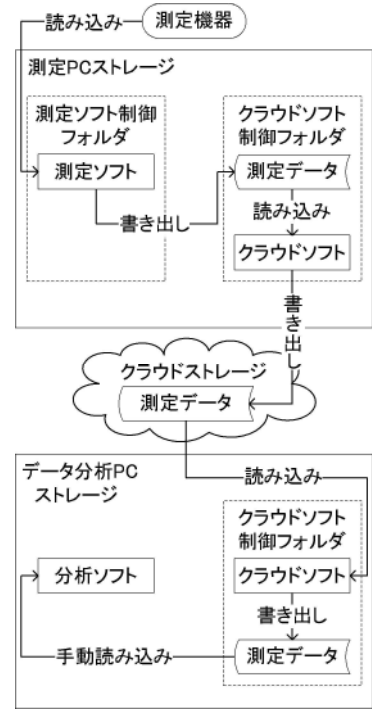


図 3: 任意フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・クラウドソフトウェア統合モデル

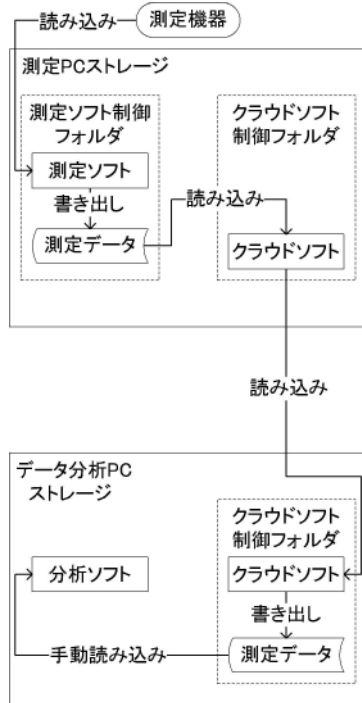


図 4: 測定ソフトウェア・P2P 型クラウドソフトウェア統合モデル

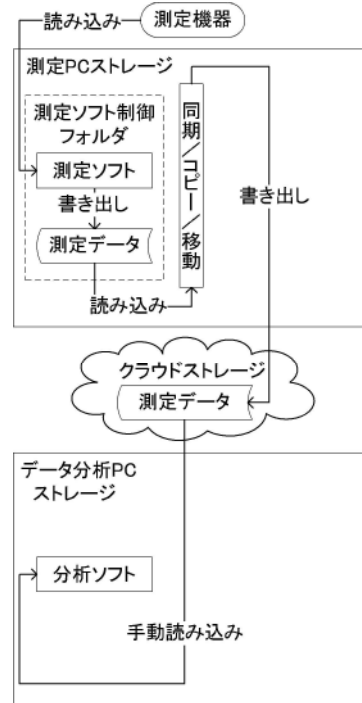


図 5: 指定フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・クラウドストレージ統合モデル

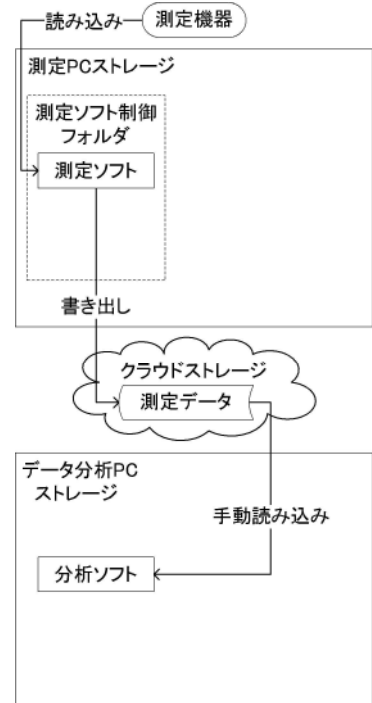


図 6: 測定ソフトウェア・クラウドストレージ統合モデル

す、③測定PC側クラウドソフトウェアがクラウドストレージに測定データを書き出す、④分析側クラウドソフトウェアがその制御フォルダに測定データを書き出す、⑤分析用ソフトウェアで分析側クラウドソフトウェア制御フォルダにある測定データを読み込む、の手順でデータが処理される（図1）。

本モデルは、環境測定用ソフトウェアがOSと同じドライブの指定フォルダにしかデータを書き出せず、更にクラウドソフトウェアも指定フォルダからしかデータを読み込めない、といった場合に有効である。

任意のソフトウェアかOSの標準機能により、測定PC側クラウドソフトウェア制御フォルダに測定データを書き出す方法としては、自動同期／手動同期／差分コピー／移動、のいずれかを選択できる。

自動同期では、測定フォルダ内のデータが更新された場合その差分が、変化があった時点でクラウドフォルダにコピーされる。同期のタイミングを考慮する必要が無いのでユーザーにとっては簡便であり、同一ファイルが逐次書き増しされる場合は最新の世代をクラウド経由で分析することができる。ただし、測定ソフトウェアのファイル更新頻度が高くかつ更新する容量が大きい場合は、ネットワーク負荷が高くなる可能性がある。

定期同期は、測定ソフトウェアがファイルを書き出すタイミングを考慮して、スケジュール登録により定期的に同期を行う方法である。

差分コピーは、定期同期と同じく、スケジュール登録により更新分のデータのみをコピーする方法である。先述のとおり、測定データのバックアップも兼ねてクラウドストレージを利用して分析を行う場合は、常に測定データの世代をクラウドデータに合わせれば良いので、定期同期と差分コピーのどちらを行っても結果に違いは無い。

同期やコピーではローカルストレージに同等のファイルが2つ存在することになるので、容量を節約したい場合はデータを移動するか、一定時間ごとに測定フォルダのデータを削除する。

分析用PCではクラウドソフトウェアにより自動的に測定データが同期される。一度同期されれば測定データはローカルストレージに保存されるため、オフラインになっても分析ソフトウェアにデータを読み込むことができる。

3.2 測定ソフトウェア・任意フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル

本モデルでは、①測定ソフトウェアがその制御フォルダにデータを書き出す、②測定PC側クラウドソフトウェアがクラウドストレージに測定データを書き出す、③分析側クラウドソフトウェアがその制御フォルダに測定データを書き出す、④分析用ソフトウェアで分析側クラウドソフトウェア制御フォルダにある測定データを読み込む、の手順でデータが処理される（図2）。

本モデルは、任意フォルダからのデータ読み込みにクラウドソフトウェアが対応している場合に有効である。自動同期を選択した「指定フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・指定フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル（図1）」と同等の機能を持つが、測定データを自動同期させるためのソフトウェアあるいはOS機能を同時稼働させる必要が無いため、システムが簡略である。

また、測定データをローカルストレージに多重化する必要はなく、クラウドソフトウェアに問題が発生してもデータが失われることも無い。

3.3 任意フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・クラウドソフトウェア統合モデル

本モデルでは、①測定ソフトウェアが測定PC側クラウドソフトウェア制御フォルダにデータを書き出す、②測定PC側クラウドソフトウェアがクラウドストレージに測定データを書き出す、③分析側クラウドソフトウェアがその制御フォルダに測定データを書き出す、④分析用ソフトウェアで分析側クラウドソフトウェア制御フォルダにある測定データを読み込む、の手順でデータが処理される（図3）。

本モデルは、任意フォルダへのデータ書き込みに測定ソフトウェアが対応している場合に有効である。測定データをローカルストレージに多重化する必要がないが、クラウドソフトウェア制御フォルダに直接書きこまれるので、クラウドソフトウェアに問題が発生するとデータが失われる可能性がある。

3.4 測定ソフトウェア・クラウドソフト P2P 統合モデル

本モデルでは、①測定ソフトウェアがその制御フォルダにデータを書き出す、②測定PC側クラウドソフトウェアが分析側クラウドソフトウェアの制御フォルダに測定データを書き出す、③分析用ソフトウェアで分析側クラウドソフトウェア制御フォルダにある測定データを読み込む、の手順でデータが処理される（図4）。

クラウドストレージを介さずにピアツーピア（p2p）で測定データを分析側に送るため、同時に障害が発生すればデータが失われるが、クラウドストレージの容量制限を考慮する必要がないので大容量データを扱える。ただし、学校等の組織ネットワークを使用する場合は、基幹部のネットワークセキュリティを変更しなければ使えない場合がある。

3.5 測定ソフトウェア・クラウドストレージ統合モデル

本モデルでは、①測定ソフトウェアがその制御フォルダにデータを書き出す、②任意のソフトウェアあるいはOSの機能がクラウドストレージに測定データを書き出す、③分析用ソフトウェアでクラウドストレージにある測定データを読み込む、の手順で

データが処理される（図5）。

本モデルでは、ネットワークストレージをローカルストレージと同様の操作性で使うことができる⁷⁾。また、測定データをローカルストレージに多重化する必要はなく、クラウドストレージへの書き出しに問題が発生してもデータが失われることも無い。

分析側ではローカルストレージにデータを置く必要が無いが、常にクラウドストレージに直接アクセスするため、ローカルストレージデータの分析よりも操作性に劣る可能性がある。その場合、ローカルストレージにデータに手動ダウンロードしてから分析する必要がある。

3.6. 測定ソフトウェア・月毎制限蓄積無制限クラウドソフトウェア統合モデル

本モデルでは、①測定ソフトウェアがクラウドストレージに測定データを書き出す、②分析用ソフトウェアでクラウドストレージにある測定データを読み込む、の手順でデータが処理される（図6）。

6つの統合モデルの中で最もシンプルなモデルである。測定側と分析側のPCにデータを置く必要が無く、古いOSにも対応するため、古くローカルストレージの少ないPCでもシステムを実現できる可能性がある。ただし、クラウドストレージに直接測定データが書きこまれるので、クラウドストレージへのアクセスに問題が発生するとデータが失われる可能性が高い。

4. 統合モデルの運用に関する考察

主なクラウドストレージと適用可能な統合モデルを表1に示す。

まず、自身のネットワーク環境で利用できる最適なクラウドストレージを選ぶために、それぞれ無料登録を行い、転送速度が実用に耐えられるか、通信

エラーがでないか等のテストを行い、次いで実際の測定環境でモデル運用テストを行う。

測定ソフトウェアが更新中のファイルにクラウドソフトウェアからアクセスできない場合は、PC操作の自動化ソフトウェア^{例えば17)}を使用して、①測定ソフトウェアを一時停止、②クラウドフォルダに測定データを同期/コピー/移動のいずれかを実行、③測定再開、を定期的に繰り返せばよい。

「指定フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・指定フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル（図1）」、「測定ソフトウェア・任意フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル（図2）」、「測定ソフトウェア・P2P型クラウドソフトウェア統合モデル（図4）」、「指定フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・クラウドストレージ統合モデル（図5）」では、クラウドストレージの問題が発生しても、測定ソフトウェアがローカルストレージに書き出したデータに影響が出ない。

その他のモデルではクラウドソフトウェア制御フォルダに直接書き出すため、クラウドソフトウェアに何らかの問題が発生した場合データが失われる可能性があるので注意が必要である。「任意フォルダ書き出し型測定ソフトウェア・クラウドソフトウェア統合モデル（図3）」では、測定PCストレージ内のクラウドソフトウェア制御フォルダに測定データが書き込まれるため、ネットワークが切断されても再開後にクラウドストレージへのデータ同期が再開される仕様になっている。「しかしながら、測定ソフトウェア・クラウドストレージ統合モデル（図6）」は、クラウドストレージに直接測定データが書き込まれるため、ネットワーク切断中のデータは失われる。

ストレージを同時に利用することで、無料で利用可能なクラウドストレージの容量を増やしたり、それぞれのクラウドソフトウェアを使用することなく、

表1：主なクラウドストレージと適用可能な統合モデル

	採用可能なモデル	対応 OS	クラウドストレージの容量	1ファイルサイズ制限
SugarSync ⁸⁾	図1、図2、図3	windowsXP以降	5GB	無制限
NAVER Nドライブ ⁹⁾	図1、図2、図3	windowsXP以降	30GB	4GB
Dropbox ¹⁰⁾	図1、図3	windowsXP以降	2GB	無制限
yahoo!ボックス ¹¹⁾	図1、図3	windowsXP以降	5GB	無制限
ZumoDrive ¹²⁾	図1、図2、図3	windowsXP以降	1GB	無制限
Evernote ¹³⁾	図1、2	windowsXP以降	60MB/月で蓄積は無制限	25MB
Live Mesh ¹⁴⁾	図1、図2、図3	windowsVista以降	5GB	無制限
	図4		PCのストレージ容量による	
Pogoplug Software ¹⁵⁾	図1、図2、図3	windowsXP以降	5GB	無制限
	図4		PCのストレージ容量による	
Box.net ¹⁶⁾	図5、図6	windows2000以降	5GB	100MB
Drivee ¹⁷⁾	図5 図6	windows2000以降	3GB	無制限

一つのソフトウェア^{例えば、18)}により複数のクラウドクラウドストレージを多重化してバックアップデータの耐障害性を更に高めたりすることができる。ただし、ネットワーク環境を利用したシステムの運用では仕様上問題が無くても運用上問題が発生することがある（例えば、岡村ら、2009）ため、シンプルなモデルの方がトラブルは少ないと考えられる。ストレージ容量が少ない場合は、テストを行い運用上最適なクラウドストレージの有料プランを利用した方が良い。

以上を勘案すると、「測定ソフトウェア・任意フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル（図2）」が現時点では信頼性が高く、運用上の問題点も少ないモデルと考えられる。

5. おわりに

本報では、貴重な測定データの耐障害性を高めると共にローカルストレージと同じ使い勝手を実現するための、スタンドアロンソフトウェアとクラウドストレージの統合モデルについて検討した。

現時点では「測定ソフトウェア・任意フォルダ読み込み型クラウドソフトウェア統合モデル（図2）」が信頼性・運用上で問題点が少ないモデルとしたが、クラウドストレージは成長と競争が著しいサービスであるので、今後これが変わる可能性がある。

なお、本報執筆中に運用テストを行ったクラウドストレージの中でサービス中止をアナウンスしたものがあり、現在ユーザーのローカルストレージに一括ダウンロードするためのソフトウェアの提供が行われている。無料のクラウドストレージであってもいきなりデータが消去されるわけではないという、ユーザーにとってはありがたい事例ではあるが、今回のケースではダウンロード可能な期間は2カ月程度に設定されている。クラウドストレージに保存した測定データを放置せずに、定期的に確認することが重要である。

補 注

- 1) 「災害からのサバイバルと復旧にはクラウドが有効」
<http://www.ciojp.com/specialplan/t/49/7227>
(2012/03/29 アクセス)
- 2) デバイスドライバー（測定装置をソフトウェアで制御するためのプログラム）が新しいオペレーティングシステム（OS：基本ソフト）に対応しない場合も多い。
- 3) 「Net Applications」

<http://netmarketshare.com/>
(2012/03/29 アクセス)

- 4) 同期は世代の違う複数のデータを最新に統一することである。
- 5) 「WtBackup」
<http://wtpage.info/wtseries/detail-wtbackup.html>
(2012/03/29 アクセス)
- 6) ただし同期に必要なシンボリックリンク機能はWindowsの場合VISATA以降でないと使えない。シンボリックリンクとは、測定用フォルダとその中のファイルをクラウドフォルダの中にリンクとして割り当てる機能である。リンクの容量はほぼゼロで、これを消してもオリジナルデータは消えない。
- 7) WebDAV（Web-based Distributed Authoring and Versioning）により実装される。
- 8) 「SugarSync」 <http://www.sugarsync.jp>
(2012/03/29 アクセス)
- 9) 「NAVER Nドライブ」 <http://ndrive.naver.jp>
(2012/03/29 アクセス)
- 10) 「Dropbox」 <http://www.dropbox.com>
(2012/03/29 アクセス)
- 11) 「yahoo!ボックス」 <http://box.yahoo.co.jp>
(2012/03/29 アクセス)
- 12) 「ZumoDrive」 <http://www.zumodrive.com>
(2012/03/29 アクセス)
- 13) 「Live Mesh」
<http://windowslive.jp.msn.com/special/new/essentials/mesh.htm>
(2012/03/29 アクセス)
- 14) 「Box.net」 <http://box.com>
(2012/03/29 アクセス)
- 15) 「drivee」 <http://www.drivee.jp>
(2012/03/29 アクセス)
- 16) 「evernote」 <http://www.evernote.com>
(2012/03/29 アクセス)
- 17) 「UWSC」 <http://www.uwsc.info>
(2012/03/29 アクセス)
- 18) 「Gladinet Cloud Desktop」
<http://www.gladinet.com>
(2012/03/29 アクセス)

参考文献

- 岡村聖、伊藤雅一、坂本 剛（2010）「地球温暖化防止のための環境教育に関する研究（6）～CO₂濃度常時測定ネットワークシステムの運用法～」『環境経営研究所年報』第9号 pp.57-60