

Android アプリ クラウド地震計

使用マニュアル「応用編」



Ver.1

千葉大学 地震災害工学研究室

林 和宏

まえがき

本マニュアルは、Android OS 用の地震観測アプリケーション「クラウド地震計」を用いて、安定的に中長期の地震観測を行う方法を解説するものです。本マニュアルが解説する各種設定は、デバイスのセキュリティ面等において、必ずしも適切でない場合を含みます。当該設定の使用についてアプリケーション開発者：千葉大学地震災害工学研究室 林和宏 は一切の責任を負わず、アプリケーション使用者の責任において実施ください。

クラウド地震計は Google Play で無料公開されており、どなたでもご利用いただけます。



https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.hayashi_lab.jishin01

クラウド地震計のプライバシーポリシーは次の URL からご確認ください。

<https://hayashi-lab.jp/cloud-seismometer/privacy.html>

本マニュアルが、皆様のお役に立てば幸いです。

2023 年 2 月 2 日

千葉大学 大学院工学研究院

融合理工学府 建築学コース

林 和宏

<https://hayashi-lab.jp/index.html>

<https://hayashi-lab.jp/software.html>

目次

| | |
|---------------------------|----|
| 1. Android OS の設定 | 4 |
| 1.1 基本設定 | 4 |
| 1.2 通信設定 | 5 |
| 1.3 再起動に関する設定 | 6 |
| 1.4 スリープモード・電池管理 | 7 |
| 1.5 不必要アプリの無効化 | 10 |
| 2. 観測中のデバイス・アプリの死活確認 | 11 |
| 2.1 バイブレーション機能を活用した死活確認方法 | 11 |
| 2.2 汎用アプリを用いた死活確認 | 11 |
| 3. Android OS の自動再起動 | 14 |
| 4. その他 | 15 |

1. Android OS の設定

本章では、「クラウド地震計」を使用した中長期の地震観測に関して、Android OS 側の設定方法を解説します。なお、設定画面の内容は OS のバージョンによって変化するため、必要に応じて関連情報をご自身で検索ください。

1.1 基本設定

「クラウド地震計」を使用して中長期の地震観測を行う場合、デバイスの動作設定を観測の妨げにならないよう配慮する必要があります。例えば、インターネット環境を SIM 回線で確保する場合には、「Wi-Fi」と「Bluetooth」は「OFF」にしておくことをお勧めします。また、「マナーモード」は「ミュート」に設定しおいた方が、誤動作や誤検出の危険性が下がります。画面の明るさについては、中長期観測中はこれを確認する人がいないので、最小まで絞ることで画面の焼き付きなどのリスク低減につながります。

位置情報については、地震記録 CSV ファイルに緯度経度の情報が欲しい場合に「ON」にしておく必要があります。逆に、「同期」は「OFF」にしておくことで、デバイスの誤動作が防げる場合があります。 ※Android デバイスは Google アカウントと深く結びついているため、他のデバイスで行った設定等により、同一アカウントを登録した計測用デバイスが影響を受ける可能性があるためです。

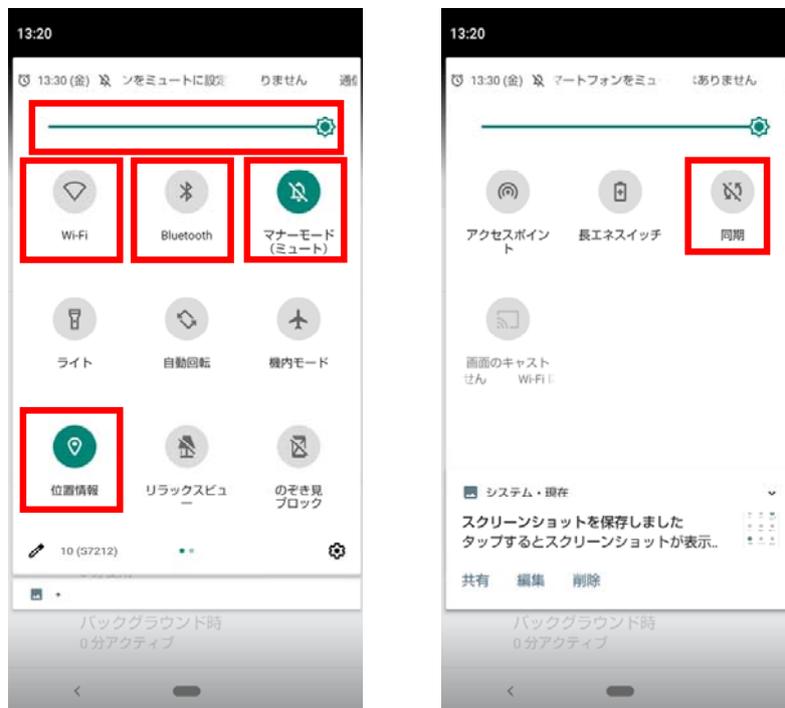


図 1 基本設定

1.2 通信設定

「クラウド地震計」はスマートデバイスが確保するインターネット環境（SIM 回線、WiFi、Bluetooth 等）を通じて、地震観測記録（CSV ファイル）を FTP サーバー等に自動アップロードする機能を有します。一方、Android OS はデータ通信量をセーブするため、インストールされたアプリの通信を一部制限する設定がデフォルトとなっており、地震観測記録が適切に自動アップロードされない場合があります。

これを回避するには、Android の「設定」⇒「ネットワークとインターネット」⇒「Wi-Fi および モバイルネットワーク」⇒「データ通信量」⇒「クラウド地震」と進んでいただき、「バックグラウンドデータ」と「無制限のデータ使用」を ON にしてください。



図 2 通信設定

1.3 再起動に関する設定

様々のアプリや処理が並列動作する Android OS は、年単位で安定的な連続稼働をさせることが難しく、事実上は定期的な OS 再起動が必須となります。「クラウド地震計」を用いた中長期地震観測をする場合、一定期間ごと（例えば週一回）に OS が自動で再起動するよう設定することで、安定的な地震観測が可能になります。基本編にも記したように、「クラウド地震計」は Android OS が再起動した際、自動で観測を再開するよう設定することが可能です。

Android OS はセキュリティの観点から、起動時やスリープモードからの回復時に、パスワードや指紋認証等のロックがかかる設定をデフォルトとしています。1.4 節の後半に後述すように、「クラウド地震計」はスリープモード下でも地震観測を実行させる設定が可能ですが、OS 起動時（再起動含む）は初回のロック解除がなされるまで、アプリ自体が起動しません。よって、OS の定期的な自動再起動をさせる場合は、画面ロックを無効化しておく必要があります。画面ロックの無効化は、Android の「設定」⇒「セキュリティ」⇒「画面ロック」と進んでいただき、ロック設定を「なし」にしてください。

なお、Android OS を定期的に自動再起動させる方法については、3 章で概説します。



図 3 画面ロック設定

1.4 スリープモード・電池管理

Android OS は、消費電力の低減やデータ通信量の削減を主な目的として、一定時間デバイスを放置するとスリープモードに移行するよう設定されています。「クラウド地震計」自体はスリープモード下でも動作させる設定が可能ですが、デバイスによってはデフォルトでインストールされている電源管理アプリなどが干渉することで、適切な運用ができない（ex. スリープモードになると地震観測がストップしてしまうなど）場合があります。

上記に対する解決策として、デバイスをスリープモードに移行しないよう設定する方法があり、これが最も簡便かつ安定的に地震観測を実行させることができます。Android OS でスリープモードを無効化するには、Android の「設定」⇒「デバイス情報」と進んでいただき、「ビルド番号」を7回連続でタップすることにより、「開発者モード」を ON にします。次に、「設定」⇒「システム」⇒「開発者向けオプション」と進んでいただき、「画面を消灯しない」を ON にしてください。また、この際「自動システムアップデート」を OFF にしていただければ、アップデート時に発生する可能性の高いアプリの動作不具合を回避できるだけでなく、データ通信量を大幅に削減することが可能となります。

※ なお、「自動システムアップデート」を OFF することは Android OS を提供する Google 社が非推奨とする設定であり、当該設定を施したことによって生じた不利益は、アプリ使用者に責任を負っていただく必要があります。また、デバイスのスリープモードを無効した場合、長期の画面点灯により焼き付き等の不具合や損傷が発生する可能性があります。こちらも使用者に責任を負っていただく必要があります。

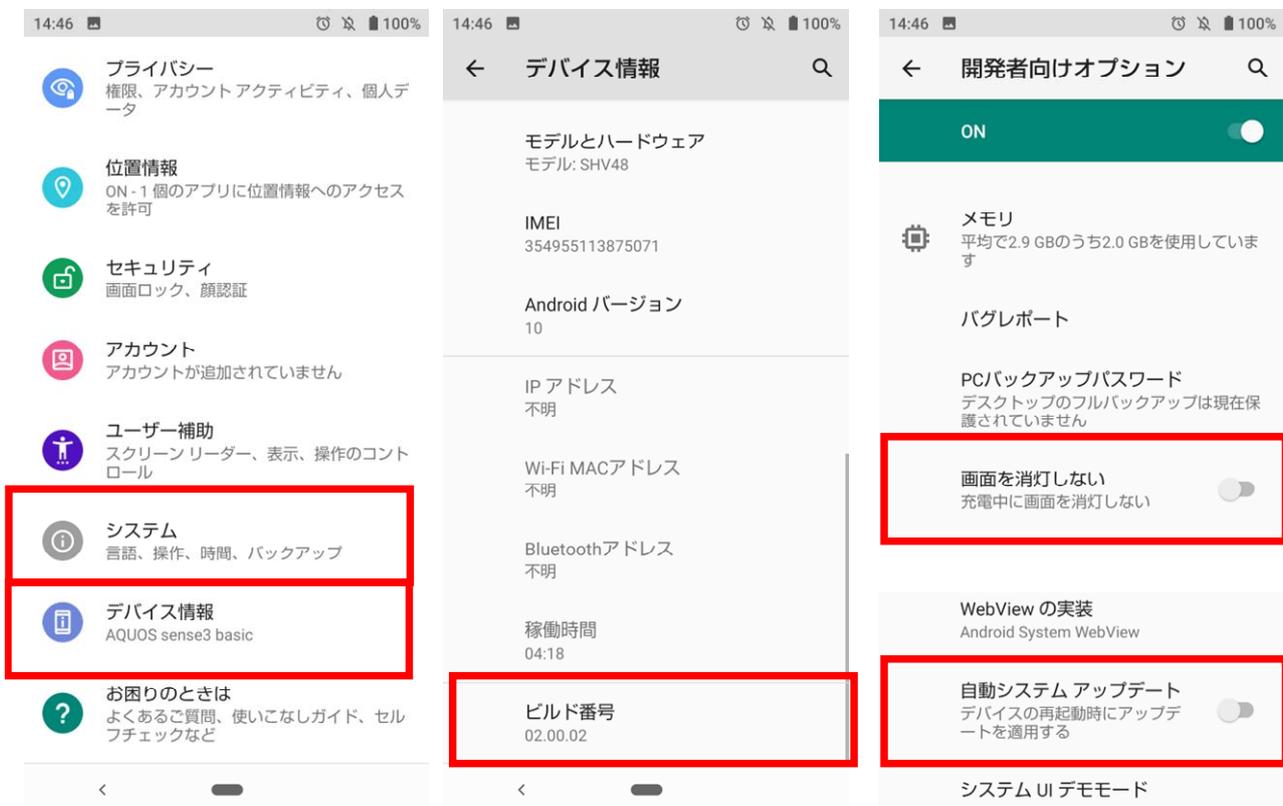


図 4 スリープモード無効化

上記に対するもう一つの解決策として、「クラウド地震計」をスリープモード下でも動作するよう設定する方法があります。Android OS で特定アプリをスリープモード下で動作させるためには、Android の「設定」⇒「アプリと通知」⇒「アプリ情報」⇒「クラウド地震計」と進んでいただき、設定したいアプリの情報を表示させます。次に、「モバイルデータと Wi-Fi」の設定において「バックグラウンドデータ」と「無制限のデータ使用」が ON になっていることを確認してください。また「電池」の設定において「電池の最適化」の項目を「最適化していないアプリ」に設定しておく必要があります。更にアプリ「時計」についても、上記設定（バックグラウンド通信と最適化に関する設定）を行ってください。



図 5 アプリ情報の設定

「電池の最適化」の項目が「電池の使用を最適化」となっている場合は、設定し直す必要があります。「電池の最適化」の設定に入っただき、画面上方の対象を「すべてのアプリ」に変更し、「クラウド地震計」と進んでいただきます。ここで、設定を「最適化しない」を選んでいただき「完了」をタップしてください。

なお、以上の設定を行ってもスリープモード下でクラウド地震計が正常に動作しない（スリープモード下で地震記録 CSV ファイルが作成されない、加速度データの一部に脱落が発生する、時間的に連続した記録になっていないなど）場合は、当該デバイスにインストールされている電源管理アプリ等が、動作を妨害している可能性が考えられます。当該アプリにおいて、電池の使用量を抑える設定などにしている場合は、クラウド地震計が正常動作しない可能性が高いため、ご確認ください。

なお、デバイスによっては、給電状態でなければスリープモード下でアプリが動作しない場合があります。中長期地震観測を前提とする場合、デバイスへの断続的な電力供給は必須ですが、巨大地震発生時には電力網の途絶などによる停電が発生する可能性があります。Android OS は、スリープモード中に給電が途絶えると、一時的にスリープモードから回復する設定がデフォルトになっています。しかし、そこから一定時間が経過すると再びスリープモードに入ってしまうため、それ以降の地震観測は中断されてしまう可能性があります。「画面設定」においてスリープモード（画面消灯）への移行時間をできるだけ長く設定しておくことで、停電後もある程度は地震観測を続行させることが可能です。

※余震動の記録は無理でも、本震動のデータは取得・アップロードできる可能性があります。

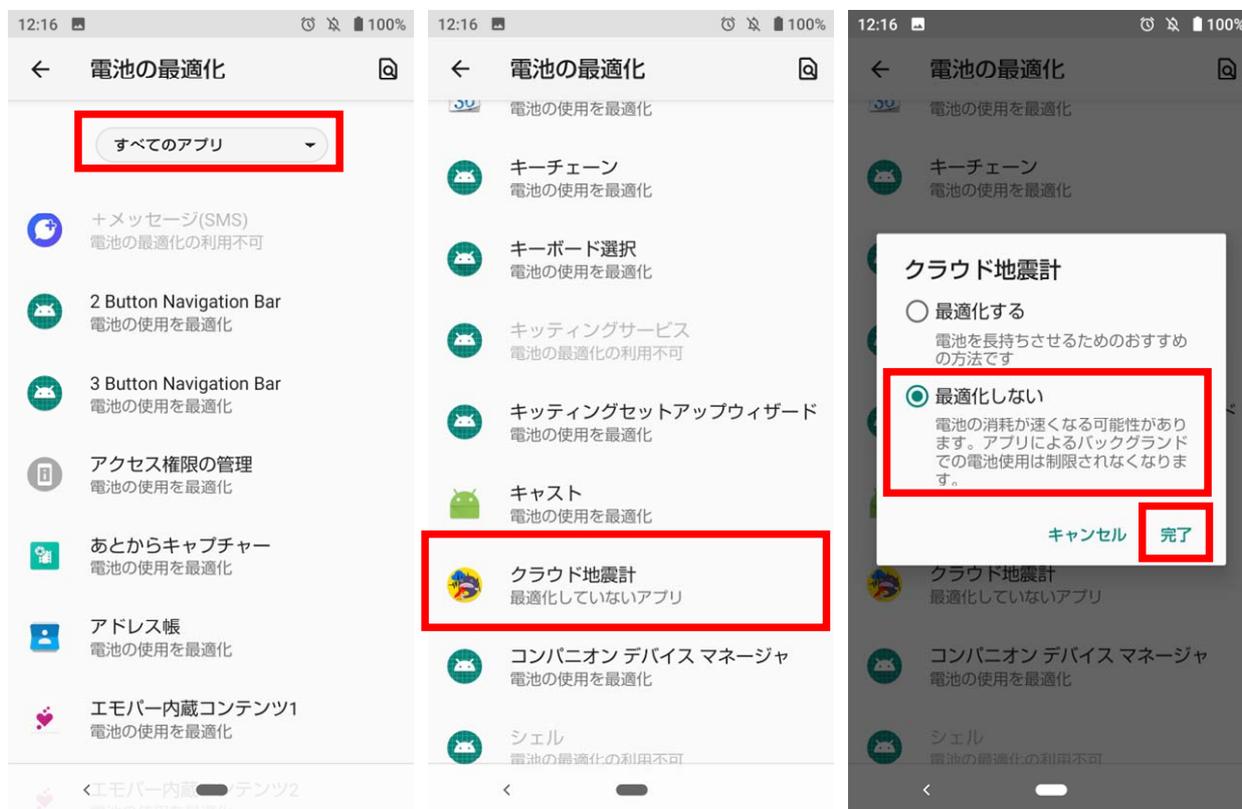


図 6 電池の最適化の設定

1.5 不必要アプリの無効化

前述のように、Android OS は様々なアプリや処理が並列動作しており、その頻度・程度が高くなるほど処理速度の低下や OS の不安定化の懸念が大きくなります。特に「クラウド地震計」では、安定した地震観測に支障をきたす可能性があり、加速度データの一部脱落やサンプリング周波数の変動・不安定化などに懸念があります。本アプリを用いた中長期地震観測を安定的に実行したい場合、デバイスに不必要なアプリをインストールしないだけでなく、観測に不必要なアプリを無効化する（動作を停止させる）ことが有効な解決手段の一つです。また、このアプリ無効化はデータ通信量の大幅削減にも貢献するため、低速・低容量の格安 SIM 等を用いる場合にも大いに効果を発揮します。（※OS のバージョン等にもよりますが、設定次第で1カ月の通信量を 50MB 以下に落とすことも可能です。）

特定のアプリを無効化するには、Android の「設定」⇒「アプリと通知」と進んでいただき、無効化したいアプリごとに設定画面で「無効」を選択します。なお、Android 上で重要な一部アプリは無効化できません。また、「クラウド地震計」を正常動作させるためには、「クラウド地震計」「Gboard」「時計」については無効化してはいけません。また、「Google Play ストア」や「Google Play 開発者サービス」については、セキュリティの観点から無効化しないことをお勧めします。なお、Google Play 関連のアプリは 100MB/月以上の通信が必要となる場合があります。通信量節約のためこれを無効化する場合は、使用者の責任によって行ってください。 ※参考サイト <https://apptopi.jp/2020/10/21/google-play-service/>



無効にしてはいけないアプリ

無効にしないことを推奨するアプリ

図 7 アプリの無効化について

2. 観測中のデバイス・アプリの死活確認

中長期の地震観測では、地震イベント発生までアプリ「クラウド地震計」が何も動作しないため、デバイスやアプリに不具合が発生していても遠隔地からそれを発見・判断することは困難です。デバイスやアプリの死活確認機能は「クラウド地震計」に備わっていないため、別の汎用アプリでこれを代用する方法を解説します。

2.1 バイブレーション機能を活用した死活確認方法

Android OS に実装された基本機能を利用して、デバイスおよびクラウド地震計の死活確認を行う手段の一つとして、バイブレーション機能を活用する方法があります。これは汎用のアプリ等を利用して、任意の日付・曜日・時間にデバイスをバイブレーションさせ、その揺れを「クラウド地震計」に感知させることで、あらかじめ設定した FTP サーバーに記録ファイルをアップロードさせるものです。なお、当該方法はその設定によって、大量の死活確認用 CSV ファイルがサーバーにアップロードされるため、通信量の増大やサーバー側のストレージ容量負担が大きくなるなどの弊害が生じることに注意が必要です。また、一定間隔で地震波データではない加速度記録が生成・アップロードされるため、管理者はそれを考慮したデータ運用法を構築する必要があります。

2.2 汎用アプリを用いた死活確認

任意の日付・曜日・時間にデバイスをバイブレーションさせるには、汎用のアプリを利用するのが簡単です。ここでは例として「Automatelt」という汎用アプリ（Google Play から無料ダウンロード可）を利用した場合の設定方法を解説します。

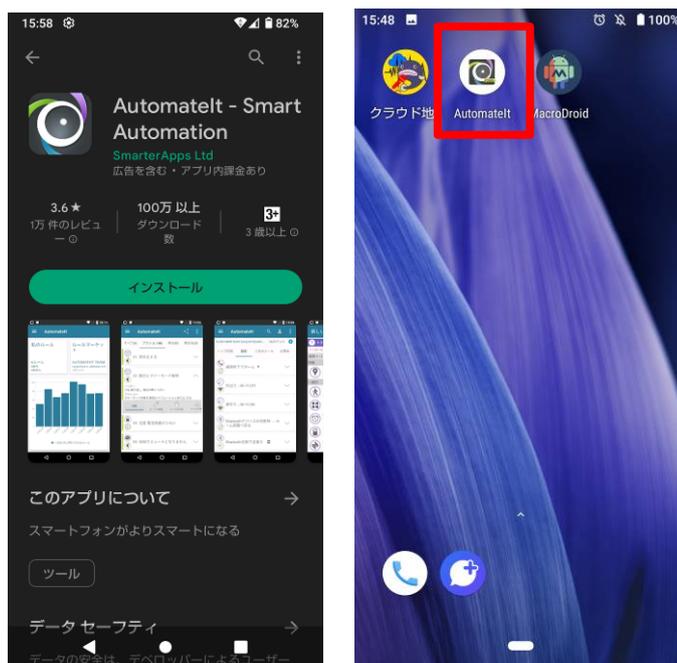


図 8 汎用アプリ Automatelt

アプリのホーム画面から「私のルール」を選択し、画面右下の「+」をタップすることで新しいアクションを追加します。トリガーは「時間と曜日」を選択し、次の画面でバイブレーションを実行させたい時間を設定します。

トリガー（時間）の後は、アクションの設定を行います。ここでは、「バイブレーションの作動」を選び、必要な時間だけバイブレーションを断続実行させます（下図は5秒間バイブレーションするようにした場合の設定です）。設定が完了した後は、必要に応じてルール名を入力し、画面右上の保存ボタンをタップして設定完了です。

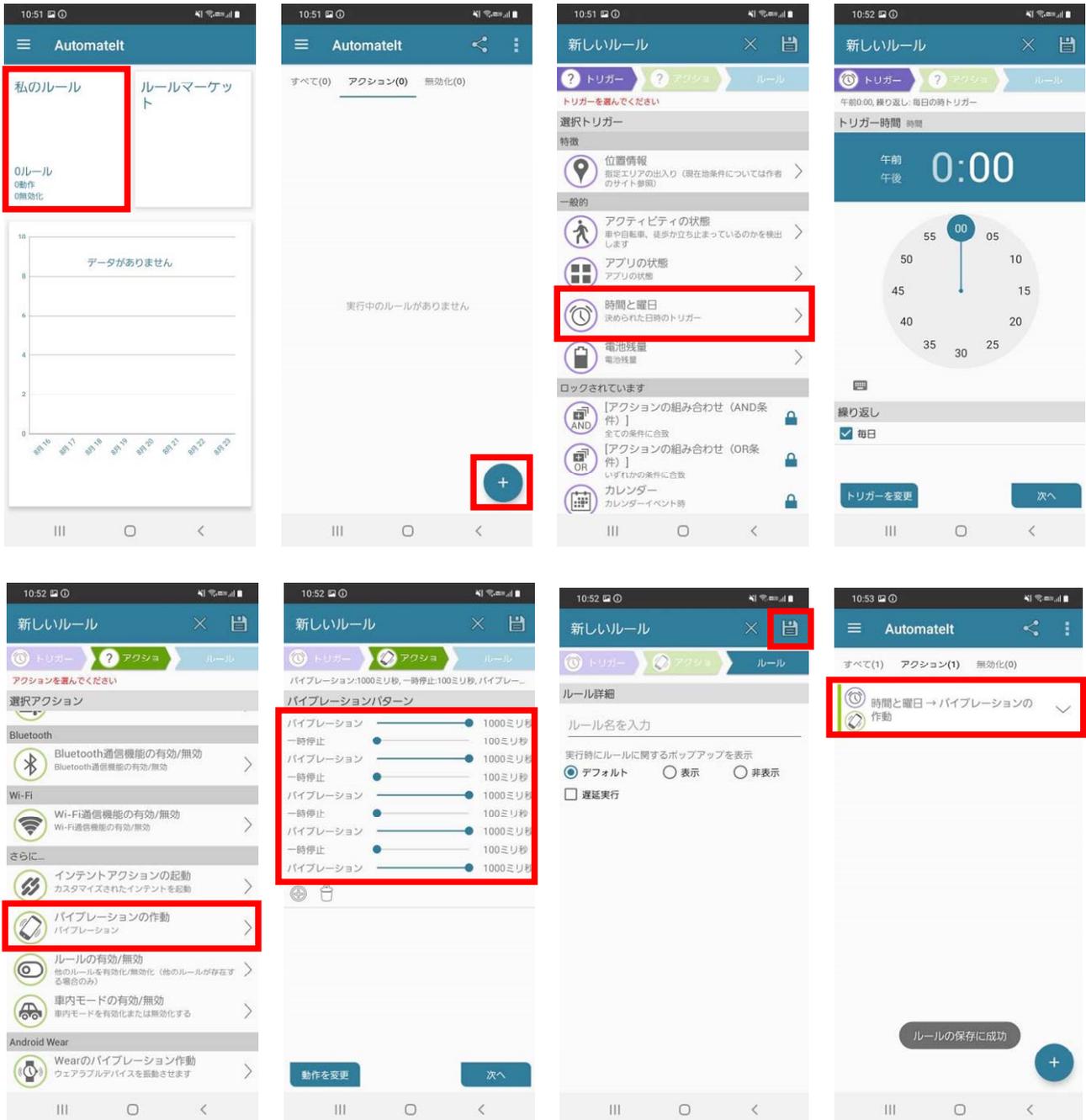


図5 アプリ情報の設定

なお、スリープモード下でのクラウド地震計運用を考える場合は、1.4 節で説明した諸設定（バックグラウンド通信の許可と最適化の対象から外す設定）を「Automatelt」についても行う必要があります。また、「Automatelt」無料版では、毎日決められた時間にアクションを実行させる（即ち 24 時間ごと）設定しかできません。特定の曜日などを選択した場合は、課金が必要になります。

以上は、汎用アプリ「Automatelt」を利用して、毎日定時にバイブレーション動作をさせる設定方法を、参考例として解説したものです。もちろん、「Automatelt」以外にも同様の動作をさせることのできるアプリはたくさんありますので、利用者のお好みでそちらをご利用いただいても大丈夫です。

3. Android OS の自動再起動

オリジナルの Android OS には、デバイスを定期的に自動再起動させる機能が実装されていません。一部のメーカーから発売されたスマートデバイスには、メーカーオリジナルの設定やアプリが搭載されることにより、簡便に定期的な自動再起動が実現できる場合がありますので、ご使用のデバイスをご確認ください。

そういった機能が実装されていないデバイスについては、利用者ご自身で当該機能を実現できるアプリをインストール・設定していただく必要があります。ただし、デバイスの再起動は OS の管理者権限に抵触する動作を多数含むため、インストールしたアプリにデバイス管理に関する強い権限を付与する必要があります。当該アプリの利用・権限設定については、セキュリティ面の問題から Google 社が否定的であり、本アプリ「クラウド地震計」の開発者も使用をお勧めすることができません。以下に示すのは、無料で利用可能な汎用アプリを用いて Android デバイスを定期的に自動再起動させたい場合の情報ですが、当該アプリの利用について開発者は一切の責任を負わず、結果として生じた問題や損害に関してはアプリ使用者に全責任を負っていただく必要があります。

あらかじめ施した設定に基づいて、Android デバイスに所定の動作を実行させることのできるアプリが Google Play に多数登録されています。「MacroDroid」はそうしたアプリの一種であり、無料で複雑な動作を自動実行させることが可能です。設定方法がかなり複雑かつ Android OS のバージョンによって異なるため、本マニュアルでは詳細説明を割愛します。詳細については、「MacroDroid」「自動再起動」などをキーワードとして、利用者ご自身でインターネットからご検索ください。以下は、開発者が参考にした Web サイトです。

<https://sp7pc.com/google/android/19914#toc5>

4. その他

本アプリケーションについては、下記のサイトでも説明や情報掲載を行っております。
ご利用いただく方の参考になれば幸いです。

アプリケーションの配布

https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.hayashi_lab.jishin01

アプリケーションの説明

<https://hayashi-lab.jp/software.html>

プライバシーポリシー

<https://hayashi-lab.jp/cloud-seismometer/privacy.html>

開発者の研究室 HP

<https://hayashi-lab.jp/index.html>

基本的な使用方法の解説動作－YouTube

<https://youtu.be/4jAZJ0Kb2cc>