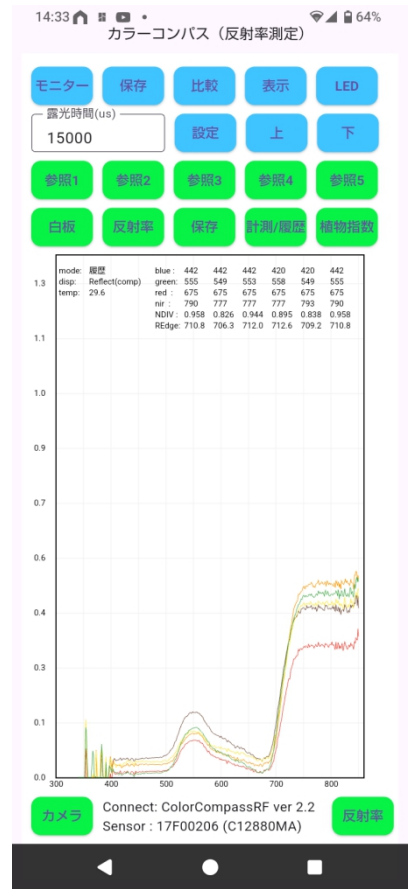


カラーコンパスRF (反射率測定用)



株式会社ATシステム

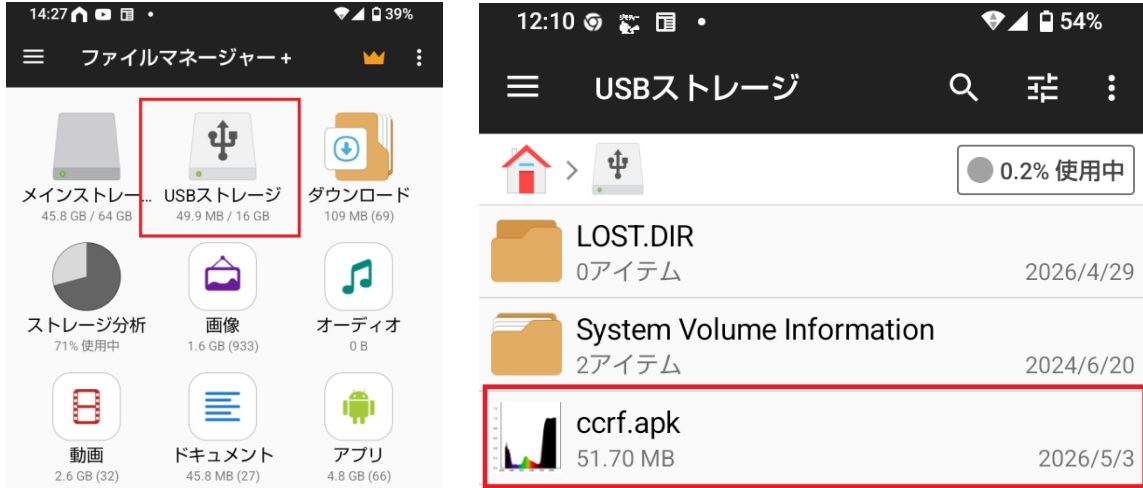
Android スマホに ccrf アプリをインストールして、カラーコンパス RF を操作・計測することができます

1. アプリのインストール

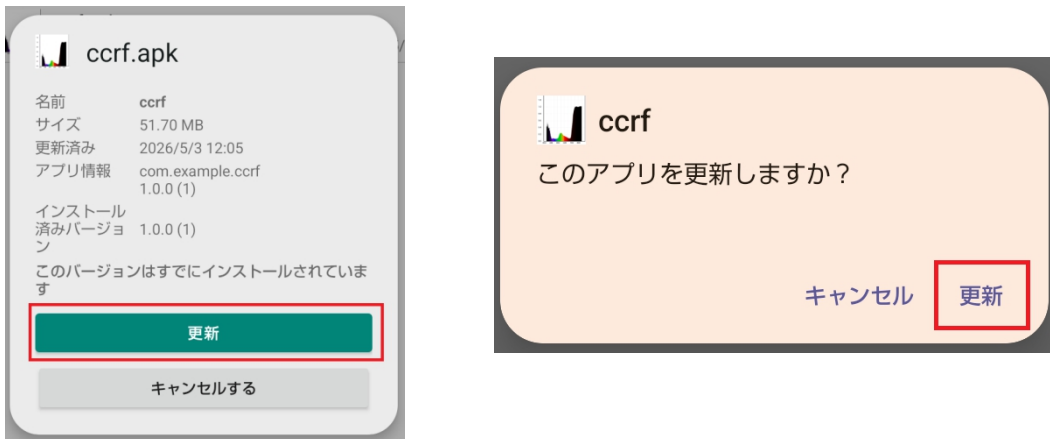
スマホに ccrf.apk ファイルを使ってインストールします

この場合は USB メモリにいった例を下記に説明します

ファイルマネージャアプリで、USBメモリを開き、ccrf.apk ファイルを選択します



更新するか、確認メッセージがでますので、更新を実施します



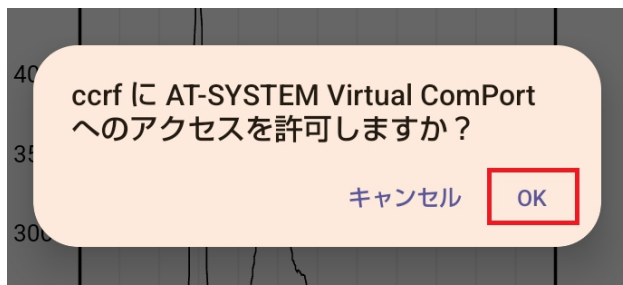
続いて、アプリをスキャンし、インストールし、出来ましたら完了ボタンを押します



これで、アプリをインストールできましたので、USBを抜きます

2. アプリの使い方

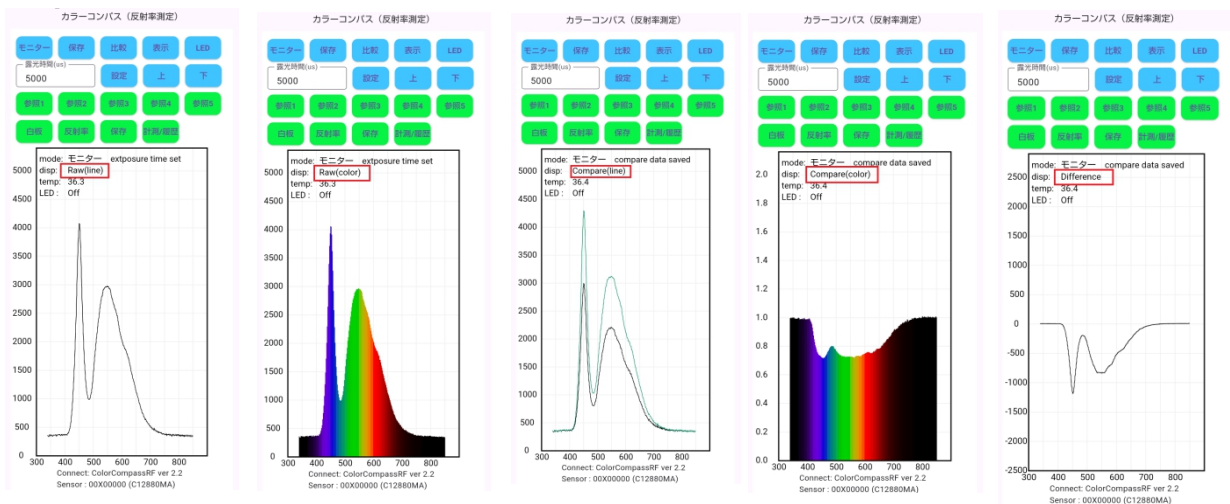
スマホとカラーコンパスRFをUSBケーブルにて接続します
下記のメッセージがでたら、OKを選択します



アプリが起動します（自動起動する場合と、手動で起動しないといけない場合があります）
画面には青色のボタン（通常のカラーコンパス）と緑色のボタン（反射率測定）があります

通常のカラーコンパス操作

青色のボタンは ccusb と同様、カラーコンパスの露光時間等の設定ができるようになっています
表示ボタンを押すことで、Raw(line),Raw(color),Compare(line),Compare(color),Difference と切り替わります



Raw(line)はスペクトルデータを直線グラフに表示し、

Raw(color)では 波長別の色を表示します

Compare(line)では 参照データ（緑色）と現在のデータを表示します

Compare(color)では 現在のデータを参照データで割った値を表示します

Difference では 現在データと参照データの差を表示します

モニターボタンを押すと、計測の停止、開始を制御できます（画面上に'モニター'、'停止中'で状態を表示）

保存ボタンで、スペクトルデータを csv ファイルに保存できます

この時のファイル名は 日付、時刻をファイル名とします

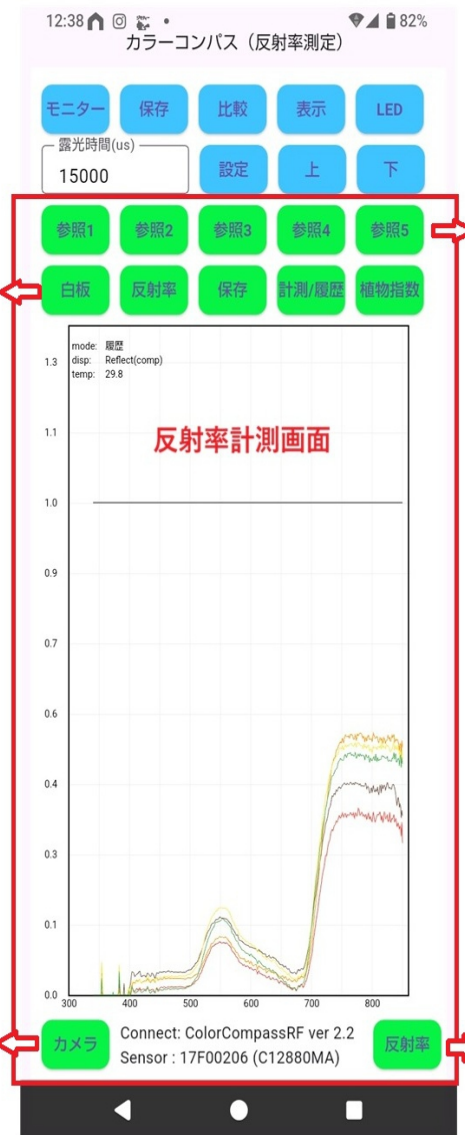
比較ボタンでは 参照データを登録し、同時に comp.csv ファイルを保存します（追記保存にて）
データ、参照データとも、スマホのダウンロードフォルダに保存します

露光時間は 設定、上、下ボタンで設定できます

反射率測定操作

緑色のボタンを押すことで反射率測定ができます（平均回数10回固定で計測、露光時間は15ms程度）

白板： 白板データを計測、登録
反射率： 反射率計測を実行
保存： 計測データを保存
計測/履歴： 計測と履歴表示切替
植物指数： 植物指数の表示切替



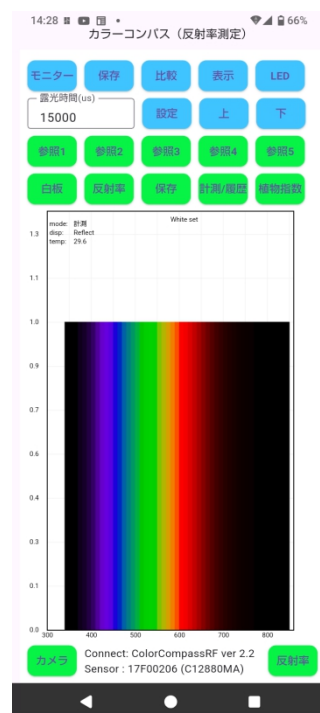
参照1～5：
計測時、計測データを保存
履歴時、参照データを表示

カメラ：カメラを起動して撮影

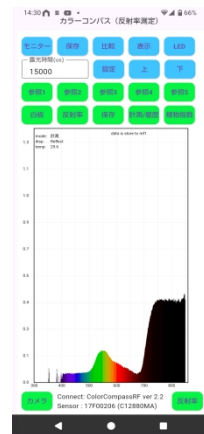
反射率：反射率計測を実行
(上記の反射率ボタンと同じ)

実際の計測を実行してみます

1. 白色板をセットして、「白板」ボタンをおします
右画面のようになります
White.csv ファイルにこのときのデータが保存
されます（追記方式にて）



- 白色板に、黒色板をかぶせて、この板を使って葉を挟んで計測します
 まずは 計測前に、カメラで写真をとります (タンポポ)
 時刻をファイル名にした画像が保存されます (赤丸は後に加筆したものです)
 続いて、計測を実行します
 計測で得られたデータは**保存ボタン**を
 押すことで保存されます
保存時の時刻をファイル名として
 保存されます



3. これを繰り返し、下記の葉の計測を実施しました



セイタカアワダチソウ ドクダミ

西洋タンポポ

?

?

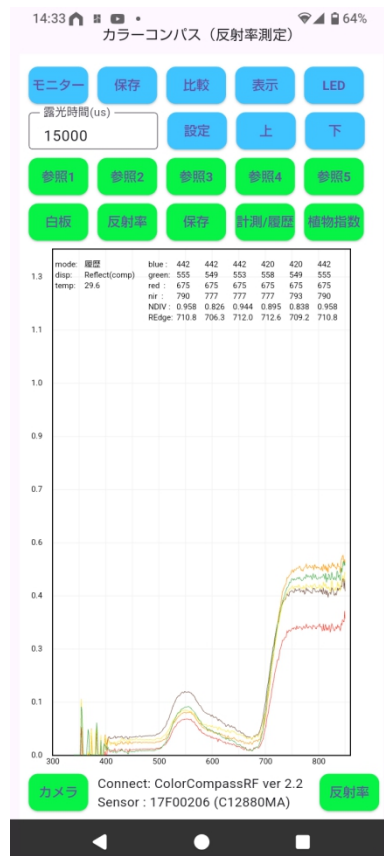
各計測を実施し、最初から参照 1～5 まで保存しました

参照に保存することで、ref1.csv,ref2.csv,ref3.csv,ref4.csv,ref5.csv それぞれに追記されます

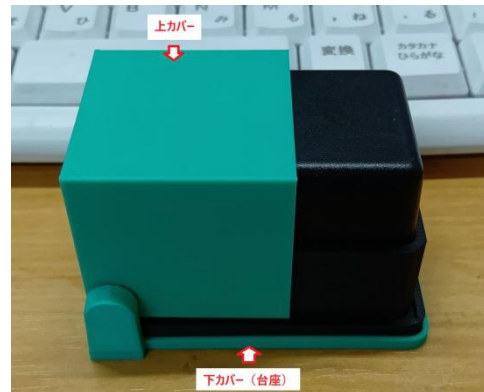
画面を履歴にした上で 各参照ボタンをおします
 右画面のように反射率スペクトルが表示されます
 植物指数の表示も行っていて、
 左から、現在 (最終データ)、参照 1～5 まで
 値は

- Blue 青色付近の最小値の波長値
- Green 緑色付近の最大値の波長値
- Red 赤色付近の最小値の波長値
- Nir 近赤外領域の最大値の波長値
- NDVI 上記 red,nir 波長値での反射率を使った NDVI 計算値
- REdge 上記 red,nir 波長値での中間の値になる波長値

を表示しています



4. 構成品



カラーコンパスRF : フルスペクトラムLEDを内蔵したカラーコンパスMFA2
フルスペクトラムLEDは波長 400nm~850nm までカバーしています
内部より、45度の確度で、カラーコンパス窓の先を照射し、
フィルター窓の上面から14mmの位置で、計測をします

スペーサー : フルスペクトラムLEDの照射光がカラーコンパスの窓の位置になるよう
距離 (14mm) を保ち、かつ外光の影響を排除するものです
測定側には 2.5mm 厚の黒いクッションを取り付けてあります

白色板台 : 照射光を白色板にあて、白色でのスペクトルを基準光とするためのものです
白色板は Avian-B250 を使用して作られています

白色板カバー : 白色板が汚れないようにするためと、ターゲット (主に葉) を挟むための
もので、下からの透過光をカットし、かつ、照射光の透過光の反射光を
押さえるものです

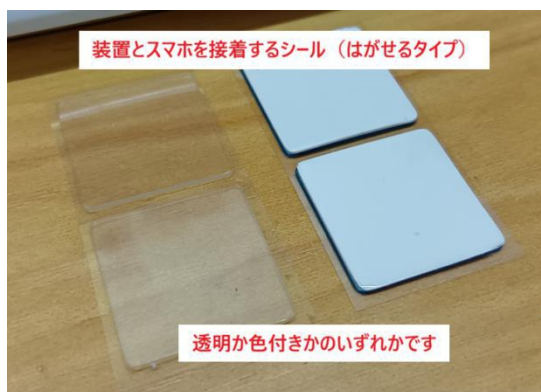
USBケーブル : スマホとカラーコンパスを接続するUSBケーブルです
スマホ側は Type-C カラーコンパス側は micro となっています

これらの計測パーツを、**スマホに装着**させるためのツールとして、上カバー、下カバーです

上カバー : スマホの下面に貼り付けて使います
はがせるタイプの両面テープでスマホに固定します

下カバー : 下カバーは下に開きます
ターゲットの葉等を挟んで計測をします

接着シール : スマホと装置を接着するシール (はがせるタイプ) です

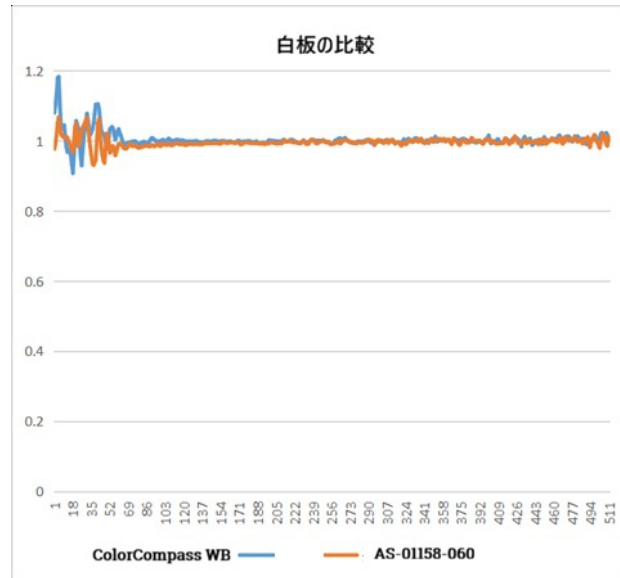


5. 使用白板について

当社内で使用している白板（AS-01158-060）と比較したグラフを下記に示します

青色がカラーコンパスRFで使用品で、
茶色がAS-01158-060（当社標準白板）

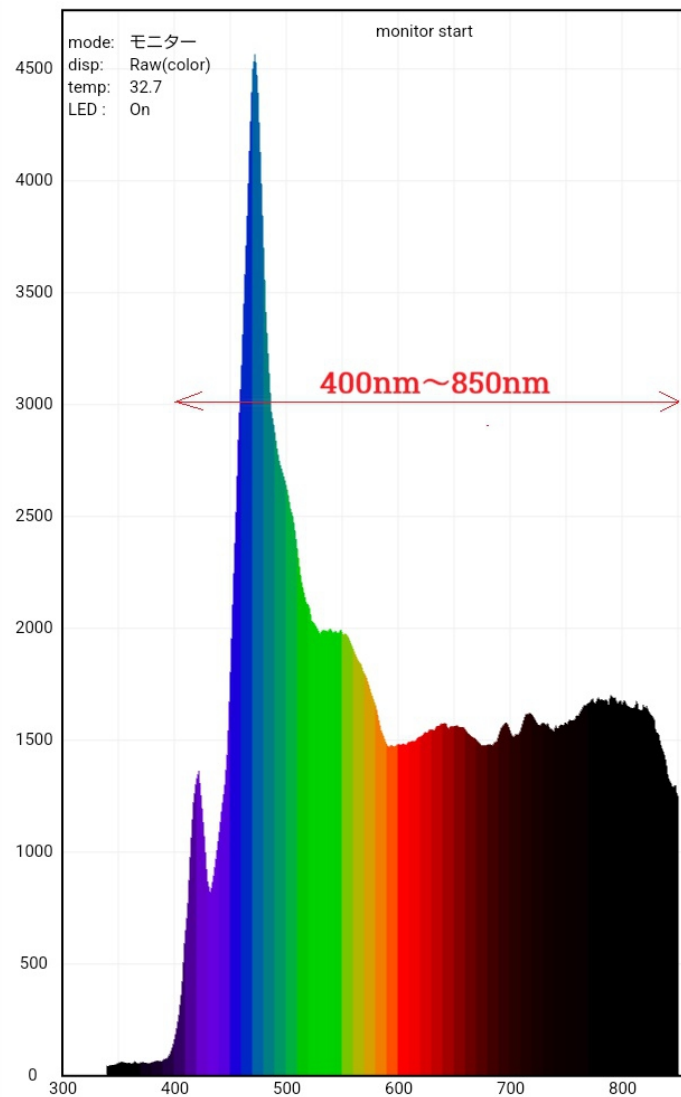
ほぼ同等の反射率となっています
白板材料は Avial-250 です



6. フルスペクトラムLEDについて

内蔵のフルスペクトラムLEDの
スペクトラムは右の通りです
400nm～850nm までをカバー
しています

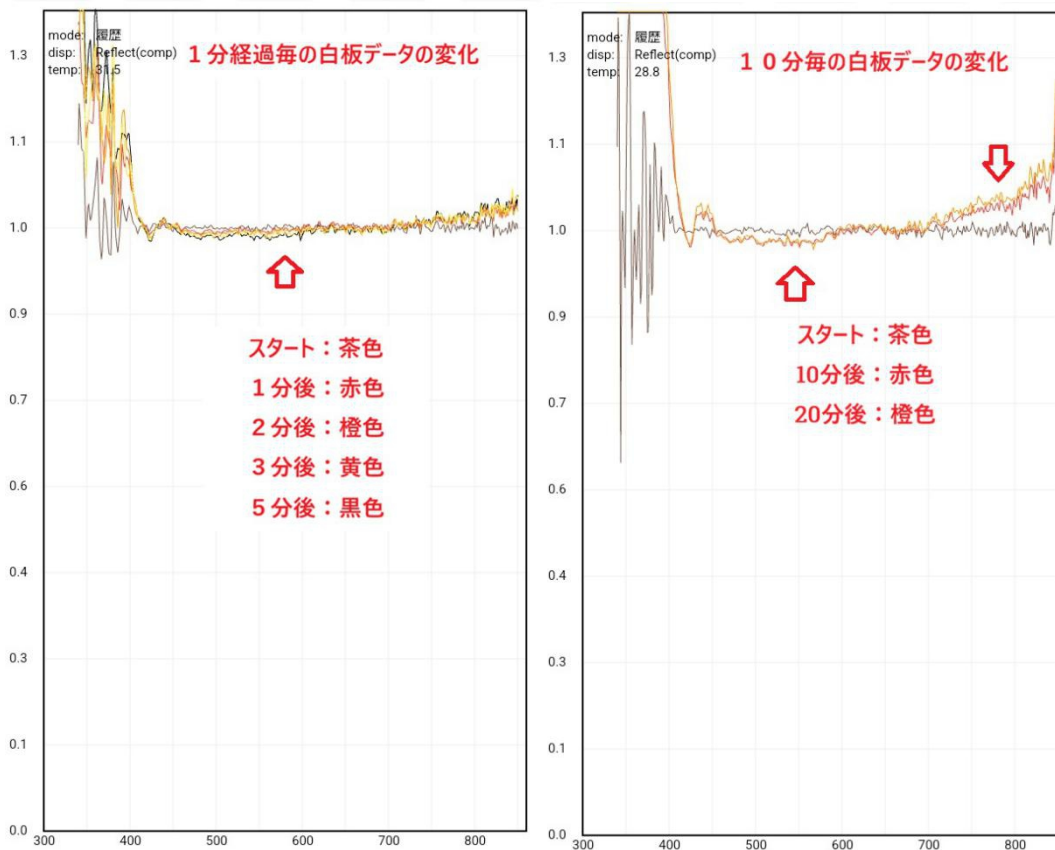
露光時間は 15ms が適当です



7. 計測データの経時変化について

カラーコンパスRFの経時変化について説明します

1分毎、10分毎 白板を計測した際のデータを下記に示します



これらからわかるように、同じ計測対象でも時間が経過するごとに変化していきます
傾向としては 1分経過で、ほぼ変化は落ち着きますが、それでも徐々に変化は大きくなっています

さらに、10分毎のデータにおいても、若干の変動はあります

これらから、計測時は 電源を投入後 1分程度おいてから白板にて補正し、

その後は 計測の合間に、白板補正をいれていただくのが 安定した計測ができるものと思われます

これらの経時変化については C12880MA での温度ドリフトが影響しているものと思われます

LEDについては 計測時以外ではOFFしていますので、影響は小さいものと思われます

500nm と 700nm 以上とでは 変化の方向が違いますが これは CMOS センサー(C12880MA)の特性で、500nm 近辺が感度が高く、赤外線は 感度が低くなるといった傾向によるものと思われます

2026年5月21日以降のアプリでは 白板設定を実施する際に、**ダーク補正**も実施するようにしました

8. 保存データの並びについて

スマホのダウンロードフォルダに保存されるファイルのデータの並びは下記の通りです

日付、時刻、温度、露光時間、計測データ (340nm~850nm まで 1nm 刻み)

ファイル名は データが **RF 日付+時刻.csv**、白板が **white.csv**、ダークが **dark.csv**

参照ファイルは **ref1.csv ref2.csv ref3.csv ref4.csv re5.csv** となっています

なお、データ以外のファイルは **追記形式**で、保存されます

9. IOS への対応について

ccrfアプリは Flutter にて作成しておりますので、dart ファイルを提供できます
ご希望の方は メールにて、その旨 連絡をいただければ送らせていただきます

10. アプリへのご要望等について

アプリについては できるだけご要望があればそれを取り込んで改良していきたいと
考えております

今回のアプリでは 植物指標という情報を計算して表示しておりますが、別の計算方法などを用いての計算値の表示等のご要望がありましたら対応させていただきます

その他、カラーコンパスを応用させたモデル等のご要望などもありましたら相談させていただきますので
よろしく申し上げます

また、ご希望 不具合等がありましたら メールにてその旨連絡をいただければと思います