

「専修学校遠隔教育導入モデル構築プロジェクト」

調理製菓分野における、教育効果の高い遠隔及びeラーニング教育実践モデル
開発事業

スマートグラス等先端技術を利活用した

遠隔教育事例と使用機材の手引き

学校法人 穴吹学園

穴吹調理製菓専門学校

本事例と手引きは、文部科学省の教育推進事業委託費による委託事業として、
学校法人穴吹学園 穴吹調理製菓専門学校が実施した令和5年度「専修学校に
おける先端技術利活用実証研究」の成果物です。

目次

はじめに	1
1 スマートグラスのみを活用する遠隔教育事例	
1 ライブ配信型遠隔教育	2
2 オンデマンド型遠隔教育	6
2 ウェアラブルカメラを活用する遠隔教育事例	
1 ライブ配信型遠隔教育	8
A) HDMI端子がついている機器	9
B) Bluetoothミラーリング機器	10
C) Wi-Fiミラーリング機器	11
D) データが取り出せない機器	12
E) 機器の熱暴走対策	13
2 オンデマンド型遠隔教育	14
3 国内外の学校間で行う遠隔実習事例	17
スイッチャーのセッティング	19
映像無線伝送装置のセッティング	25
カメラ固定のセッティング	26
音のセッティング	27
使用機材例	28

スマートグラスの使い方M300・M400

1 M300・M400のボタンとタッチパッドの操作	1
2 基本的な設定	4
3 コンパニオンアプリのインストール	9
4 カメラ	12
5 スマートグラスの活用のための詳細設定	14
6 基本アプリ	38
7 スマートグラスの外部接続	48

はじめに

遠隔教育は、教育を受ける学生や教育を行う教員の、時間・場所の制約を受けないとされています。

この事業では、製菓調理の教育にスマートグラスをはじめとする先端技術を活用することで、時間・場所の制約だけでなく、教育内容や方法の制約を受けないことを実証研究しました。

遠隔教育の一般的な2つの分類と主な特徴は以下のとおりです。

1. ライブ（リアルタイム）配信型教育

○一般的な特徴

- 教育の受発信が同時に行われるので、時間の制約がある
- 教育の受発信が行われる場所の制約がない
- 双方向のコミュニケーションが可能
- 教育の記録を取ることができる（再現性がある）

2. オンデマンド配信型

○一般的な特徴

- 教育の受発信の時間・場所・回数の制約がない
- 双方向のコミュニケーションは可能だが、同時にはできない

さらに、先端技術（スマートグラス等）を活用した場合の特徴は以下のとおりです。

○先端技術利活用した場合の特徴

- 普段、教員のデモを遠くから見る学生も、一番前で学べる
- 教員の手元の細かな動きが学べる
- 教員目線で材料の変化を学べる
- 教員の手の左右が学生と同じ向きで学べる
- 通常見ることができない視点映像（鍋の中等）を得ることができる
- スマートグラスを使用すると、どこからでも発信できる
- 両手を自由に動かしながら視線映像を得ることができる

この手引きでは、実証事例とその機材の設定を、実証を通じて判明した課題とその解決法を交えて紹介します。

1 スマートグラスのみを活用する遠隔教育事例

スマートグラスは、メガネ型のアンドロイドスマートフォンやタブレットです。ディスプレイ、スピーカー、マイク、通信、アプリのインストールなどの機能を備えているため、これ一台で遠隔教育を行うことが可能です。ただし、SIMに対応している機種は限られており、基本的にWi-Fi環境が必要です。

スマートグラスの使い方については、巻末資料を参考にしてください。

1.ライブ配信型遠隔教育

ケース1) 一人の学生が自宅や実習室でスマートグラスをかけて調理課題を行い、その様子を一人の教員が指導・評価するケース

◎教員が学生に指示を出したり、学生が教員に質問をしたりなど、映像を見ながら双方向のコミュニケーションができます



<機材・ソフトウェア>

■学生用

- ・スマートグラス (Vuzix M400)
- ・タブレット (スマートグラスのディスプレイが見えにくい場合は、タブレットをモニターに使用すると便利です)

■教員用

- ・ノートパソコン

■ソフトウェア

- ・Zoom, Team ViewerなどWeb会議ソフト

<機材セッティング>

スマートグラスをWi-Fiに接続（「スマートグラスの使い方」4ページ参照）します。その後、ZoomやTeam Viewerなど会議アプリがインストールしてあることを確認し、アプリを起動しID・パスを入力しミーティングに参加します。※アプリの管理は「スマートグラスの使い方」14ページ参照

Vuzixは標準でTeam Viewerがインストールされています。ZoomやマイクロソフトTeamsを使用する際は、スマートグラス対応アプリを購入する必要があります。詳しくは、スマートグラスメーカーの説明書・ホームページなどのヘルプをご覧ください。

音声の設定（「スマートグラスの使い方」34ページ参照）、カメラの設定（「スマートグラスの使い方」43ページ参照）を行います。

カメラのズームを使うと大きく映りますが、対象が画面から外れやすくなります。
20分以上使用する場合は、バッテリーがもたないので、モバイルバッテリーなどで5V2A以上の電源供給をしてください。

ノートパソコンにも同じ会議用ソフトウェアをインストールし起動し、ミーティングに参加します。

タブレットをモニターとして使用する場合は、タブレットに同じ会議用ソフトウェアをインストールし、ミーティングに参加します。

ノートパソコンは、有線LAN接続します。
タブレットをモニターとして使用する時は、タブレットのマイクとスピーカーのレベルをゼロにします。（ハウリングやエコーを避けます）

ケース2) 一人の教員（調理人）が、実習室（厨房）でスマートグラスをかけてデモ（調理風景）の発信を行い、その様子を学生が視聴するケース。

◎教員が説明しながらデモをしたり、学生が教員に質問をしたりなど、映像を見ながら双方向のコミュニケーションができます

◎パソコンやカメラなどの機材がいらす、スマートグラスだけで行えるので、実際の飲食店厨房からのジョブシャドウイングなどを想定しています。



<機材・ソフトウェア>

■教員用

- ・スマートグラス（Vuzix M400）
- ・タブレット（スマートグラスのディスプレイが見えにくい場合は、タブレットをモニターに使用すると便利です）

■学生用

- ・ノートパソコン、ディスプレイ、プロジェクターなど

■ソフトウェア

- ・Zoom, Team ViewerなどWeb会議ソフト

<機材セッティング>

スマートグラスをWi-Fiに接続（「スマートグラスの使い方」4ページ参照）します。その後、ZoomやTeam Viewerなど会議アプリがインストールしてあることを確認し、アプリを起動しID・パスを入力しミーティングに参加します。※アプリの管理は「スマートグラスの使い方」14ページ参照

Vuzixは標準でTeam Viewerがインストールされています。ZoomやマイクロソフトTeamsを使用する際は、スマートグラス対応アプリを購入する必要があります。詳しくは、スマートグラスメーカーの説明書・ホームページなどのヘルプをご覧ください。

学校のWi-Fiは、授業でネットを使う場合や休み時間などにアクセスが集中し不安定になりがちです。また、飲食店のWi-Fiも不安定になりがちです。画面が粗くなったり静止する可能性がある場合は、比較的高速で安定しているスマホのテザリングを利用します。

音声の設定（「スマートグラスの使い方」34ページ参照）、カメラの設定（「スマートグラスの使い方」43ページ参照）を行います。

カメラのズームを使うと大きく映りますが、対象が画面から外れやすくなります。

20分以上使用する場合は、バッテリーがもたないので、モバイルバッテリーなどで5V2A以上の電源供給をしてください。

ノートパソコンなどにも同じ会議用ソフトウェアをインストールし起動し、ミーティングに参加します。ノートパソコンなどは有線LAN接続します。

タブレットをモニターとして使用する場合は、タブレットに同じ会議用ソフトウェアをインストールし、ミーティングに参加します。

学生がディスプレイなどで視聴する場合は、学生質問用のマイクを準備しておきます。

タブレットをモニターとして使用する時は、タブレットのマイクとスピーカーのレベルをゼロにします。（ハウリングやエコーを避けます）

2. オンデマンド型遠隔教育

ケース) 一人の教員がスマートグラスをかけて、ポイントを解説しながらデモを行い、収録する

◎オンデマンド教材作成を想定しています。



<機材・ソフトウェア>

■教員用

- ・スマートグラス (Vuzix M400)
- ・タブレット (スマートグラスのディスプレイが見えにくい場合は、タブレットをモニターに使用すると便利です)

<機材セッティング>

スマートグラスのカメラを起動 (「スマートグラスの使い方」43ページ参照) します。その後、録画ボタンを押して録画します。音声の設定 (「スマートグラスの使い方」34ページ参照)、カメラの設定 (「スマートグラスの使い方」43ページ参照) を行います。

カメラのズームを使うと大きく映りますが、対象が画面から外れやすくなります。

20分以上使用する場合は、バッテリーがもたないので、モバイルバッテリーなどで5V2A以上の電源供給をしてください。

タブレットをモニターとして使用する場合は、タブレットにミラーリングします。 (「スマートグラスの使い方」9ページ参照)

2 ウェアラブルカメラを活用する遠隔教育事例

ウェアラブルカメラは、小型のビデオカメラです。メガネ型のものやヘッドバンドに装着できるものなどがあります。

スポーツやバイクなど水中や激しい動きでも撮影できるアクションカメラなども頭、腕、胸、肩などに身に付けることができます。4Kのものが主流になり高画質・高音質で映像と音声をデータとして得ることができます。

また、対象にぐっと近づいた映像や包丁の柄にカメラを取り付けるなど、普通では見ることができない角度や場所の映像を撮ることができます。どのカメラも、内部やメモリに映像と音声を記録することができます。

スマートグラスと異なることは、カメラをパソコンと接続して、ZoomやTeamsなどの会議ソフトウェアを通さなければ通信ができません。また、機種によって映像・音声データの取り出し方が異なるので、それぞれの対応が必要になります。



1.ライブ配信型遠隔教育

ケース) 実習室で、教員がウェアラブルカメラを装着して調理デモを行い、リアルタイムにその様子を教室のモニターに写して学生が視聴する



<機材・ソフトウェア>

■教員用

- ・ウェアラブルカメラ

ウェアラブルカメラの機種によってデータの取り出し方が異なるので、必要な機材・ソフトも異なります。以下に場合分けをして機材とセッティングをまとめます。

ここでは、データの取り出し方について解説しますが、モニターに出力する解像度（例えば4K、HD、1080、720など）やフレームレート（例えば30、60など）の設定が必要な場合間もあります。詳しくは、カメラメーカーのヘルプをご覧ください。また、カメラによってはデータをとり出せないものもあります。

撮影と映像データの取り出しを同時に行うと、カメラに大きな負荷がかかり高熱が発生します。また電池の消耗も激しいので、カメラの規格に応じた電力が供給できるモバイルバッテリーを使用し、熱対策を行ってください。熱対策については、この項のE)で解説します。

A) ミニHDMI端子、マイクロHDMI端子がついているもの
(映像を端子から取り出すことができます)

<機材>

教室モニターに映し出すための入力端子の規格にあったケーブルが必要です。

①入力端子がHDMI端子の場合
ミニHDMI-HDMI変換、または、マイクロHDMI-HDMI変換ケーブル

②入力端子がVGA端子の場合
ミニHDMI-VGA変換、または、マイクロHDMI-VGA変換ケーブル

※音声を出力する場合は、HDMIを映像と音声に分岐するプラグが必要です。

③入力端子がSDI端子（同軸ケーブル）の場合
ミニHDMI-HDMI変換、または、マイクロHDMI-HDMI変換ケーブル
SDI-HDMI変換器

※大きな教室の場合、モニターをSDIで接続していることが多いです。変換器を用いると映像が出力できます。しかし、音声は出力できないので、音声ケーブルを別に用意する必要があります。

ただし、コンロと調理台の移動が多い場合は、有線だと動きが制限されたり、ケーブルが抜けやすくなったりするので、無線映像伝送装置を使うと便利です。基本的に室内利用するので伝送距離が短距離のものでよいと思います。遅延は生じますが、それほど大きくないので問題も生じません。本事業でも5万円以下の安価なものを利用しました。利用される場合は、モバイルバッテリーで電源供給することをおすすめします。

<機材セッティング>

ケーブルを接続するだけです。特に難しい設定はありません。

B) Bluetoothでカメラがミラーリングできるもの

<機材>

Bluetooth接続できるパソコンが必要です。

Bluetoothでミラーリングする時は、干渉を防ぐため他の接続（スピーカー、マウス、キーボードなど）を解除します。

Bluetoothの接続ができないパソコンは、Bluetooth用のアダプタをUSB端子に接続すれば使えるようになることがあります。

<機材セッティング>

ノートパソコンにウェアラブルカメラのソフトウェアをインストールしてミラーリングした後、モニターに接続します。

カメラによって、スマートフォンやタブレット用のアプリしか用意されておらず、Windows や Mac などパソコン用のソフトウェアが用意されていない場合があります。この場合は、パソコン上でアプリが動くソフトウェア（Android用エミュレーター）をインストールしてミラーリングできることもあります。

お使いのPCの性能やソフトウェアの種類によってうまく作動しないことがあります。また、PCに予期せぬトラブルを起こすことも考えられます。導入にあたっては十分なご考慮の上、自己責任でご利用ください。ここでは、手順のご紹介のみさせていただきます。

C) Wi-Fiでカメラがミラーリングできるもの

<機材>

Wi-Fi接続できるパソコンが必要です。

Wi-Fi接続は、強い電波が周囲にある場合や障害物が多くある場合、電波の干渉が起こり、接続が不安定になる場合があります。接続が不安定になると画面が固まる、画質が悪くなるなどの症状が見られることがあります。

Wi-Fiの接続ができないパソコンは、Wi-Fi接続用のアダプタをUSB端子に接続すれば使えるようになることがあります。

<機材セッティング>

ノートパソコンにウェアラブルカメラのソフトウェアをインストールしてミラーリングした後、モニターに接続します。

カメラによって、スマートフォンやタブレット用のアプリしか用意されておらず、Windows や Mac などパソコン用のソフトウェアが用意されていない場合があります。この場合は、パソコン上でアプリが動くソフトウェア（Android用エミュレーター）をインストールしてミラーリングできることもあります。

お使いのPCの性能やソフトウェアの種類によってうまく作動しないことがあります。また、PCに予期せぬトラブルを起こすことも考えられます。導入にあたっては十分なご考慮の上、自己責任でご利用ください。ここでは、手順のご紹介のみさせていただきます。

D) 映像データを取り出すことができないもの

<機材>

リアルタイムの映像が取り出せないので、モニターはできません。オンデマンド教材撮影用に使用します。

E) 機器の熱暴走対策

「熱暴走」と呼ばれる現象は、カメラ本体やバッテリーが発熱し、高熱によって正常に動作しなくなることです。多くの場合は、一定時間経過後、突然動画が撮れなくなったり、シャッターが切れなくなったりします。特に動画を撮影することができるカメラによく見られる現象です。

お使いのカメラが何分経つと動画が撮れなくなるかを調べ、一定時間毎にカメラの使用を止めて自然に冷ますのが基本的な対応になります。

ここでは、実証を通じて得た熱暴走対策を紹介します。

①背面液晶モニターを開いて、少しでも本体の熱を放熱します。

②ウェアラブルカメラの場合バッテリーが熱くなるので、バッテリーを抜いて、モバイルバッテリーで電源供給をすると長く撮影することができます。ただ、バッテリーを抜くと電源供給できないカメラもあります。その場合は、バッテリーのフタを空けて使用するなどの工夫をします。ただし、水が内部に入ると故障するので自己責任で行ってください。

③背面に小さなファンを取り付けます。室内温度にもよりますが、これはかなり有効で、実証授業で3時間以上撮影しましたが、一度も止まりませんでした。



④背面にファンが取り付けられない場合は、ケーキを買った時などについている「保冷剤」が常温に戻った状態にして輪ゴムなどでカメラに巻きまます。保冷剤が熱を吸い熱が逃げます。ただし、絶対に冷やして使わないようにしてください。カメラ内部に結露が生じ故障の原因になります。最近では、スマートフォンなどの熱を逃がす冷やさない『常温保冷剤』も発売されています。

⑤熱のこもりやすいレンジフード付近にカメラを設置する場合は、小さなファンで風を送ります。

2.オンデマンド型遠隔教育

ケース) 実習室で、教員が調理デモを行う様子を、教員はスマートグラスをかけると共に、複数のカメラで収録し多視点の教材を作成する

<機材>

スマートグラス、定点固定カメラ、アクションカメラ

斜め上横からアクションカメラによる単視点教材



正面固定、真横アクションカメラ、上スマートグラスによる3視点教材



上スマートグラス、横アクションカメラによる2視点教材



<機材のセッティング（カメラ）>

スマートグラス：教員の視線を捉える

固定カメラ①：最前列正面でデモを見る学生の視点

固定カメラ②：上から調理台を俯瞰する位置にセッティング

固定カメラ③：ポウルの中や、コンロ上の鍋の中を上からのぞける位置

移動できるアクションカメラ①：最前列斜め前でデモを見る学生の視点

移動できるアクションカメラ②：手元の細かな動きや火加減を近くで捉える

基本的に常に5台のカメラを用意して教材を撮影しました。特に特別なセッティングはせず、ノーマルな状態で撮影しています。

教材に有効だった映像は、「最前列正面」「スマートグラス」「手元」の3点でした。

教員の視点映像は、大変好評でした。また、1画面に2画像以上を表示すると学生がどこをみてよいのかわからなくなるという声が多くあったため、基本1画面1視点で、視点を選べるような教材作りが有効であることが分りました。スマートグラスの映像は視点がわかりますがどうしても俯瞰的になるため、細かな動きの部分はカメラを近づけて撮影する方がわかりやすいことがわかりました。

オンデマンド教材を作成する時のカメラマンは、1台のアクションカメラを手で持ち、もう1台のアクションカメラは自撮り棒につけて、近視点と遠視点を同時に撮影するとよい映像が撮れるようです。

<機材のセッティング（照明）>

基本的に3台のLED照明を、上、後、斜上方から当てて撮影しました。

製菓は、クリームの色が白く飛ばないように、生地質感が出るように照明を工夫しましたが、撮影位置によって光の当たり方が変化すると、色も変化してしまうので、大きな影ができない程度に全体を明るくするような照明の方がよかったです。

調理も同じで、教員が大きく移動し作業を行うので照明を固定できませんでした。おいしく見せる料理教室の撮影ではないので、手元や材料の変化がわかる照明程度でよいことが分かりました。

<機材のセッティング（音）>

全てのカメラの音声と、それ以外にマイクを2本で音を収録していました。

高性能のマイクは、ファンの音やモーターの音、冷蔵庫の音、環境音を正確に拾っていて教材には使えませんでした。通常のデモをしながら教材をつくる場合、音は教員の声さえしっかり録音できていればよいことが分かりました。

3 国内外の学校間で行う遠隔実習事例



静岡県と徳島県を結び、それぞれの郷土料理のデモと調理を交互に行うケース

できる限りの高画質（フルHD品質）とWi-Fi通信トラブルを避けるため、教員の視線カメラはウェアラブルカメラを使用しました。

画面揺れによる酔いを避けるため、視線映像と固定カメラからの映像を切り替えることができるスイッチャーを使用しました。

一般的に国内で最も多く用いられており、安定した動作が見込まれる会議ソフトZoomを使用し、遠隔調理実習を行いました。

このシステムを活用すると、海外の学校との遠隔実習も可能です。海外の学校と実習を行う際の課題としては、①相手国のデータ伝送プラットフォームが異なるなど技術的障害があり得る、②通信の遅延が発生する、③通信が不安定になる、などの主に通信上のトラブルが考えられるため、リスク対応策を十分に立て代替案を準備しておく必要があります。

<機材>



カメラ

普通のビデオカメラ	HDMI出力
小型のログカメラ	HDMI出力
ウェアラブルカメラ（スマートグラス代替）	HDMI-無線

※スマートグラス（Vuzix M400）は、アプリを利用したWi-Fi経由か、USB-C有線接続のミラーリングでしか映像データを取り出せず、画質も最高1080pであるため使用を断念しました。



その他

スイッチャー（映像切り替え器）	HDMI入力
映像無線伝送装置（ウェアラブルカメラに接続）	無線-HDMI出力
ワイヤレスマイク（教員・学生用）	
撮影機材取り付けポール	
モニター	

<スイッチャーのセッティング>

通常、ノートパソコンで Web 会議をする時はノートパソコンの内臓カメラと内臓マイクを使ってミーティングに参加しますが、内臓カメラと内臓マイクの代わりに、スイッチャーで選んだ映像と音声で会議をします。

2校でこの作業を行い、ミーティングに参加し画面の様子をモニターに映すと遠隔実習になります。

(スイッチャーの説明)



スイッチャーとは映像切り替え器です。

接続の仕方を下の例でいうと、まず、4つのカメラ映像をこのスイッチャーに入力します。

赤で囲った1～4の HDMI 端子にビデオカメラから来たケーブルをつなぎます。マイクを使う場合は、黄色で囲った部分につなぎます。





選ばれた映像

3に入力された映像

1に入力された映像 2に入力された映像

そして、青で囲った HDMI OUT にモニターを接続して、どの映像を採用するかスイッチを使って選びます。（下の写真は、赤く光っている1が選ばれています）



USB OUT に USB-C ケーブルを接続して、パソコンの USB 端子につなぎます。そうすると、パソコンが自動的に外部カメラと外部マイクと認識してくれます。





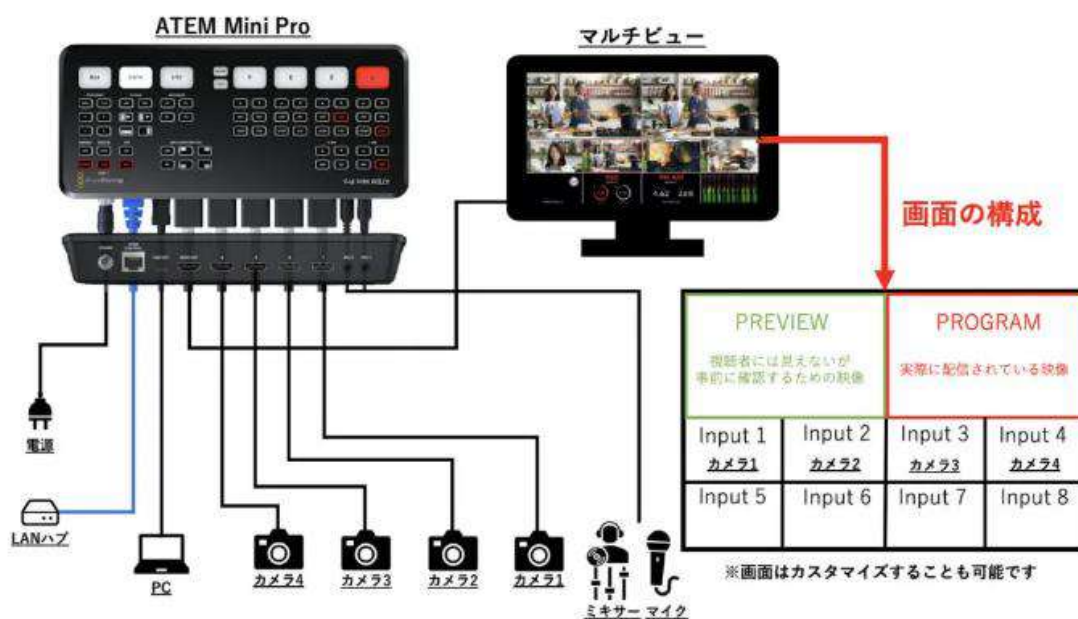
例えば上の写真は、1～3の3系統の映像がスイッチャーに入力されていて、今、2の映像が選ばれています。2の映像が相手の学校に流れています。

ノートパソコンに映っている映像は相手の学校からの映像です。このノートパソコンの映像を教室の大きなモニターに映しています。

下の写真は、遠く離れた学校の教員が装着しているメガネ型ウェアラブルカメラの映像が実習室のモニターに映し出されている様子です。このようにして他校で行われたデモの様子を見て、実習をおこないます。教室にいる教員はデモを見て調理のポイントを学生に伝えます。



接続概要



以上が、基本的なスイッチャーの接続方法です。

(スイッチャーの使い方)

スイッチャーはメーカーや機種によって細かい設定が異なります。表面のスイッチ類はいろいろな操作ができるようになっていますが、基本的には大きな番号が書いてあるスイッチを押して画面を切り替える動作はどこのメーカーのスイッチャーでも変わりません。



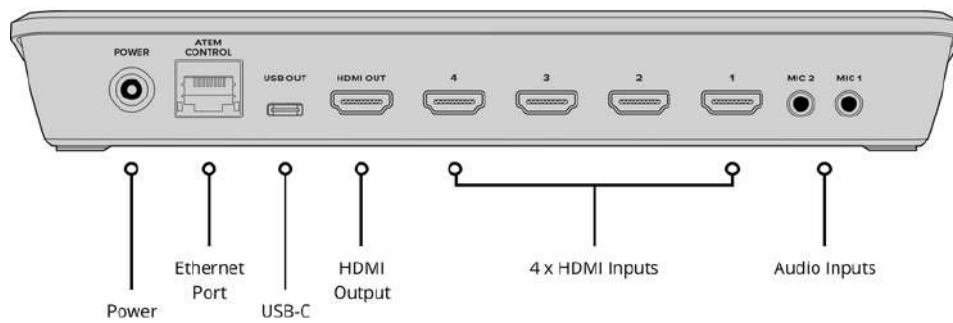
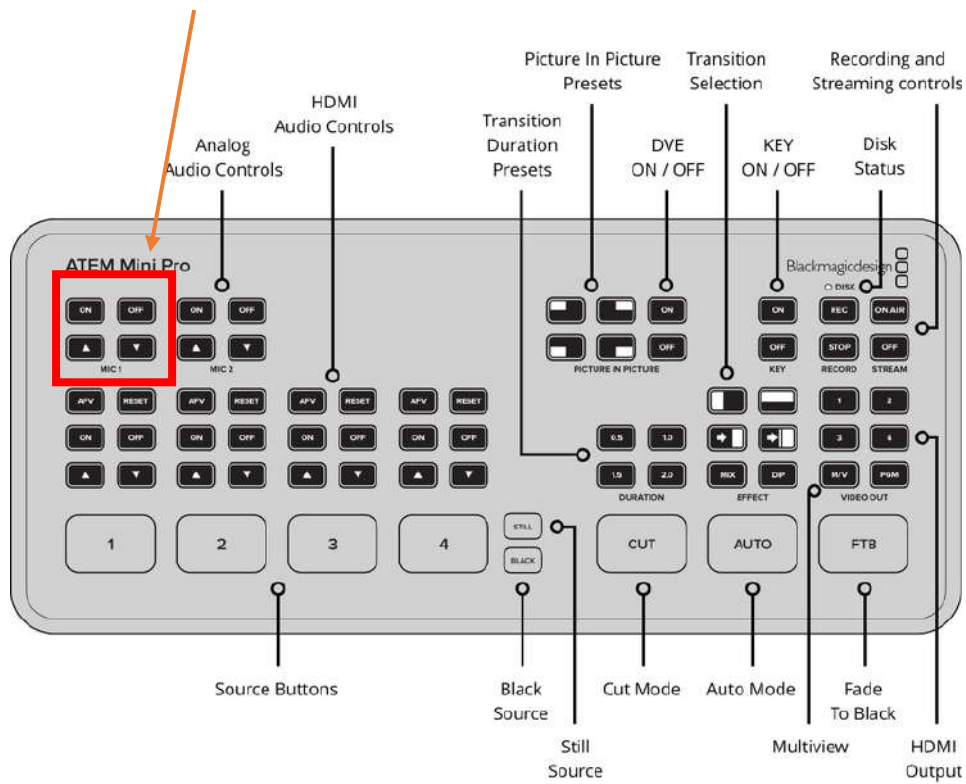
接続例



8入力のスイッチャー

スイッチャーのボタンの例です。

※マイクを接続した場合は、マイクを ON にする必要があります。



（映像無線伝送装置のセッティング）

カメラやウェアラブルカメラは、有線ケーブルでスイッチャーに接続するのが基本ですが、教員が動く場合はウェアラブルカメラの映像を送信器（TX）に入れ、電波で映像を受信機（RX）に送ります。そして受信機（RX）のHDMIポートをスイッチャーに接続します。

様々な種類のものが発売されていますが、伝送距離、送受信できる解像度（4K、HD、1080pなど）、遅延時間、伝送スピードなどを参考に選びます。教室内など屋内で使用するのであれば、伝送距離が短いもので十分です。モニターに直接接続すると実況中継のようにも使えるので、1セットあると様々な場面に使えます。



(カメラ固定のセッティング)

遠隔調理実習では学生が調理デモを見るために前に集まってくるので、いわゆる三脚にカメラを取り付けると、デモを見る邪魔になり、また、カメラが転倒する恐れがあったため、三脚は使わず左の写真のようなポールを立てました。



ポールはいわゆる突っ張り棒で、棒から腕を伸ばしてカメラを取り付けます。狭い場所でも軽いカメラであればしっかり固定することができます。

ただし、天井や床が弱いところ・柔らかいところには使えません。また、天井や床を傷つけるおそれがあるので注意が必要です。

右の写真の正面にあるビデオカメラは、学生の調理の様子を映し、上方にあるカメラは教員の様子を俯瞰的に映しています。

(音のセッティング)

この度の遠隔調理実習では、映像はスムーズにいったのですが、「音」にトラブルが発生しました。デモ中に音が出なくなり、また、音が聞こえにくいことがありました。

一つが音の入力装置であるマイクのトラブルです。今回は教員が調理をしながら説明をするので、ワイヤレスマイクを使用していました。ワイヤレスマイクは送信機と受信機側にスイッチがあり、しっかりスイッチを保護しておかないとスイッチが切れてしまう可能性があります。また、ついスイッチを入れっぱなしにしてしまい本番中に充電が切れる可能性もあります。

もう一つが音の出力装置であるスピーカーです。ノートパソコンのAUXから外部スピーカーにつないで音を出していましたが、コネクタ部分が弱く外れやすい不安があります。また、ケーブルも細いので断線の恐れもあります。

映像は機材がどうしても大がかりになることもあり2重3重のリスク対策をしますが、音声にはリスク対策を行っていなかったのがトラブルにつながりました。結局トラブルの原因がはっきり分からないまま音声が正常に戻り実習を行うことができたのですが、改めて音に関する対策をしっかり行うことの大切さがわかりました。

HDMIで教室のモニターに接続している場合、ズームの音声モニターから聞こえることがあります。遠隔教育には音量が不足するので、ノートパソコンのイヤホンジャックとスピーカーを有線接続して音声をだします。Bluetooth接続は遅延が起きたり、途切れたりする可能性があるのでおすすめできません。

外部スピーカーはパソコン用スピーカーではなく、教室の隅まで十分な音量が届くものを用意します。

(使用機材例)

■ 静岡-徳島遠隔実習

【静岡使用機材】

※価格は2023年11月時点のもの

				A社参考価格 (税込・単価)
カメラ				
カメラ1	sony	ZV-1	1	72,000
カメラ2	sony	FDR-AX45	1	102,000
カメラ3 (スマートグラス代替カメラ) ※	ORDRO	EP8	1	34,000
カメラ4	sony	PXW-Z150	1	432,000
※ヘッドストラップ (ORDRO用)	Amazon	Gopro用アクセサリ	1	1,000
※ヘッドストラップ取付変換アダプタ (ORDRO用)	HENGBIRD	GP規格から1/4ネジ変換	1	1,300

※ マイクロHDMIで映像出力、USB-Bでモバイルバッテリー等で電源供給。

642,300

映像音声機材

スイッチャー	Blackmagic	ATEM mini pro	1	42,000
スイッチャーモニタ	Neewer	F100	1	16,000
スイッチャーモニタ三脚	SLIK	卓上三脚ミニ3	1	2,000
キャプチャー	IO DATA	GV-HDREC/B	1	16,000
無線映像伝送 ※	Moman	Matrix 600	1	-
ノートPC冷却ファン (スイッチャー用)	サンワサプライ	400-CLN025	1	3,000
冷却ファン (ZV-1用)	MOMOFLY	スマホ冷却ファン	1	3,000
ヘッドホン	sony	MDR-7506	1	12,000
モバイルバッテリー	Anker	20000	2	5,000
ワイヤレスマイク1	AudioTechnica	ATW-1101/L	1	75,000
ワイヤレスマイク2	Alvoxcon	TG220	1	10,000

※ 当時購入したストアでは現在売切れ。SDIも使える600Siは48,000円。USB-Cで電源供給可。

184,000

撮影セット機材

オートポール1	Manfrotto	O32B	1	16,000
オートポール2 ※1	Manfrotto	332-3	1	-
カメラダブルアーティキュレーテッドアーム3段 ※2	Manfrotto	396B-3	1	-
カメラシングルアーティキュレーテッドアーム2段	Manfrotto	196AB-2	1	14,000
カメラアンブレラブラケット	Manfrotto	143BKT	2	2,000
スーパーランプ	Manfrotto	O35	2	5,000

※1 当時購入したストアでは現在売切れ。価格は13,000円程度。

※2 当時購入したストアでは現在売切れ。価格は22,000円程度。

37,000

合計 863,300

【徳島使用機材】

※価格は2023年11月時点のもの

カメラ

A社参考価格
(税込・単価)

カメラ1	sony	ZV-1	1	72,000
カメラ2	sony	FDR-AX45	1	102,000
カメラ3 (スマートグラス代替カメラ)	ORDRO	EP7	1	29,000
カメラ4	sony	FDR-AX45	1	102,000
				305,000

映像音声機材

スイッチャー	Blackmagic	ATEM mini pro	1	42,000
無線映像伝送 ※	Moman	Matrix 600	1	-
スイッチャーモニタ	Neewer	F100	1	16,000
モニタ三脚	SLIK	卓上三脚ミニ3	1	2,000
冷却ファン (ZV-1用)	MOMOFLY	スマホ冷却ファン	1	3,000
ワイヤレスマイク1	shure	BLX14J/CVL-JB	1	57,000
ワイヤレスマイク2	Alvoxcon	TG220	1	10,000
				130,000

※ 当時購入したストアでは現在売切れ。SDIも使える600Siは48,000円。USB-Cで電源供給可。

撮影セット機材

三脚1	SLIK	PRO II	2	14,000
三脚2	SLIK	GX-S 7500	1	6,000
				20,000

合計 455,000

■スマートグラス、タブレット

※価格は2023年11月時点のもの

カメラ

A社参考価格
(税込・単価)

スマートグラス	Vuzix	M400	1	282,000
タブレット	Lenovo	M10	1	20,000
				合計 302,000

スマートグラスの使い方

M300/400

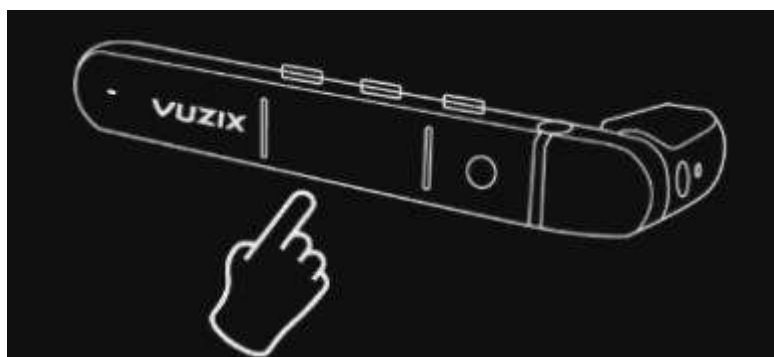
1 M300/400のボタンとタッチパッドの操作



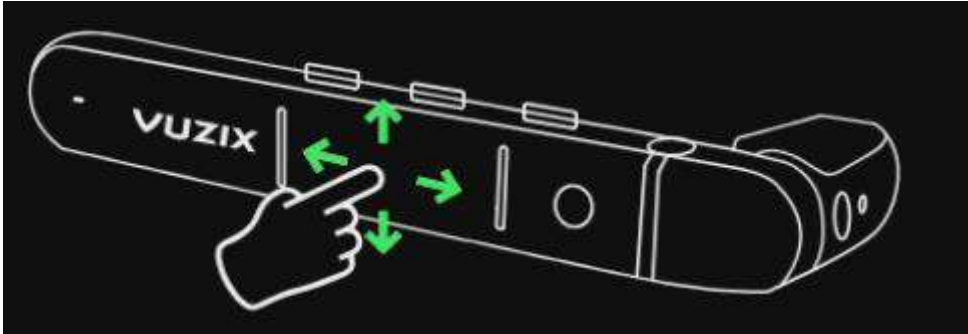
後ろのボタンをおすと「選択」します。

中央のボタンは、明るくなっているハイライトの部分をか上に移動させます。

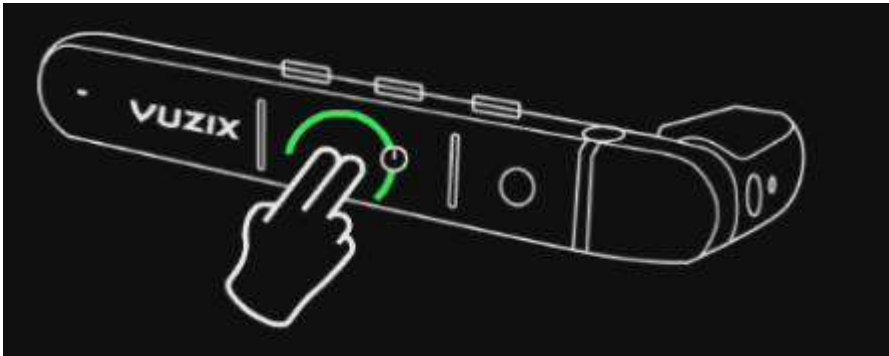
前のボタンは、明るくなっているハイライトの部分をか下に移動させます。



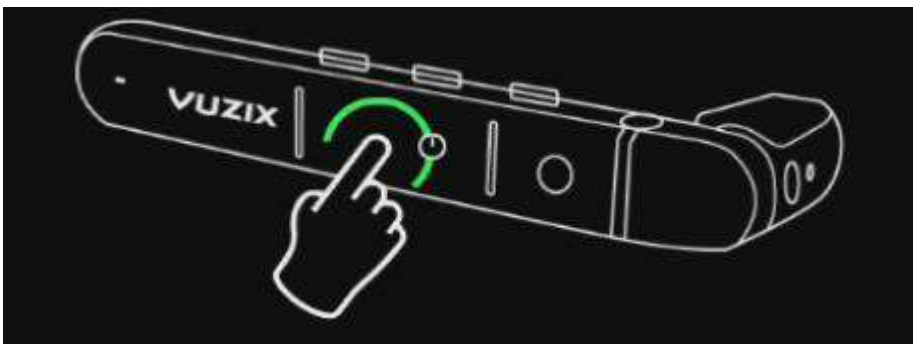
タッチパッドを一回トンとシングルタッチすると、選択ボタンを押したことになります。



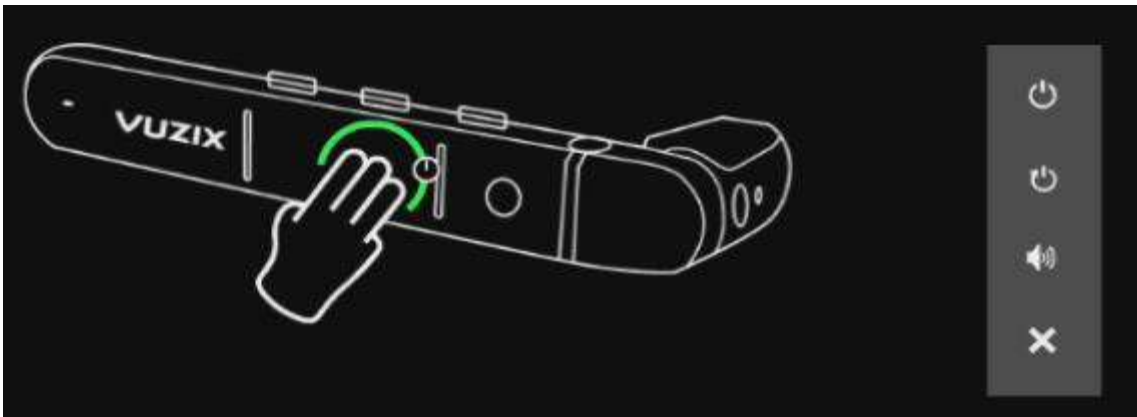
タッチパッドは、前後上下にスワイプし、ハイライト部分を移動させます。



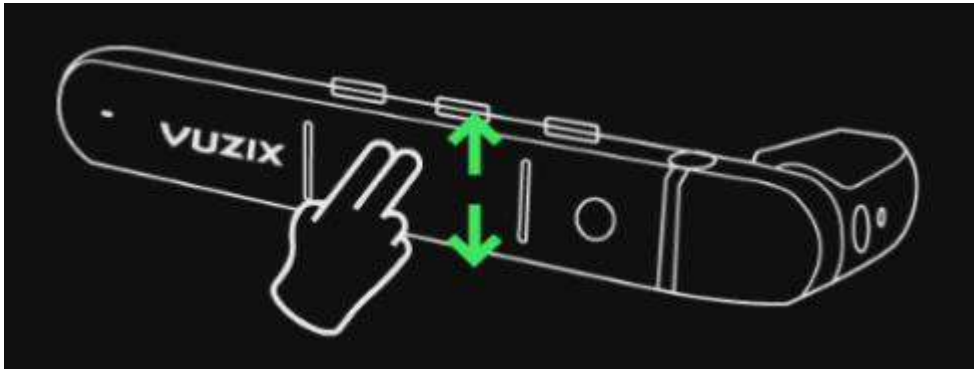
タッチパッドを2本指でタッチしたままにすると、ホームに移動します。



タッチパッドを1本指でタッチしたままにすると、メニューが表示されます。

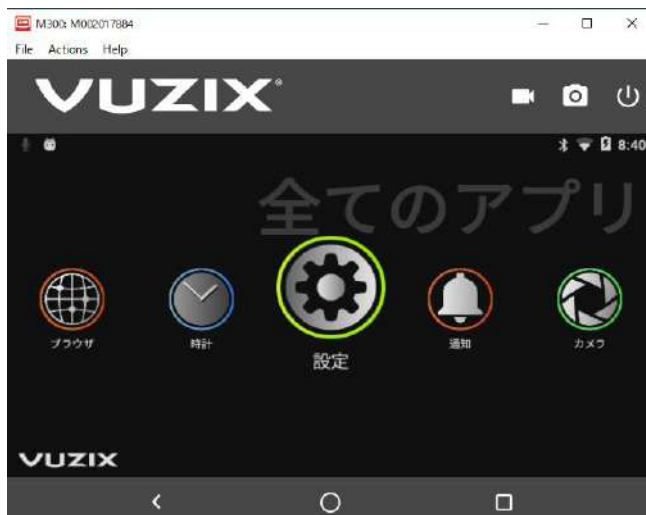


タッチパッドを3本指でタッチしたままにすると、電源メニューが出ます。



タッチパッドを2本指で上下にスワイプすると音量を変えることができます。

2 M300/400の基本的な設定

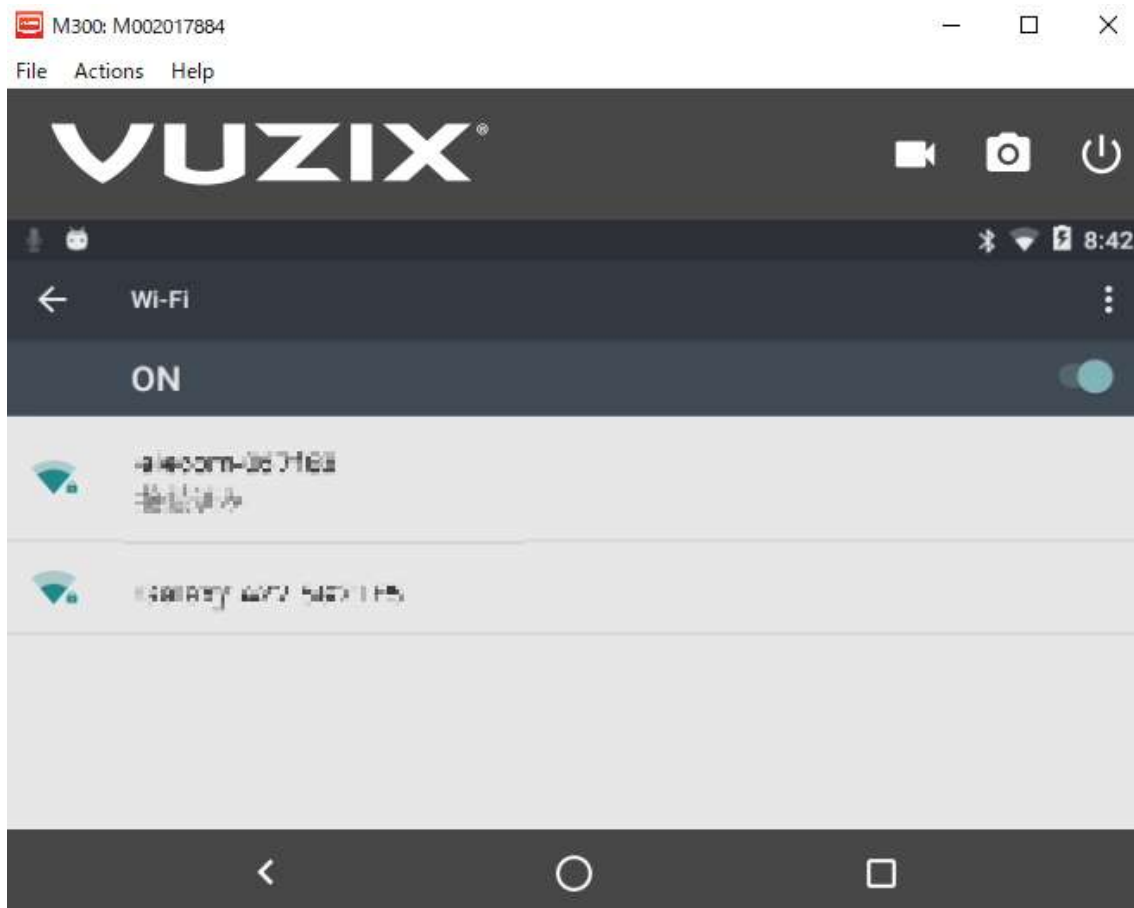


設定をクリックします。



ネットワークとインターネットを開きます。

Wi-Fiを押して、パスワードを入力して接続します。

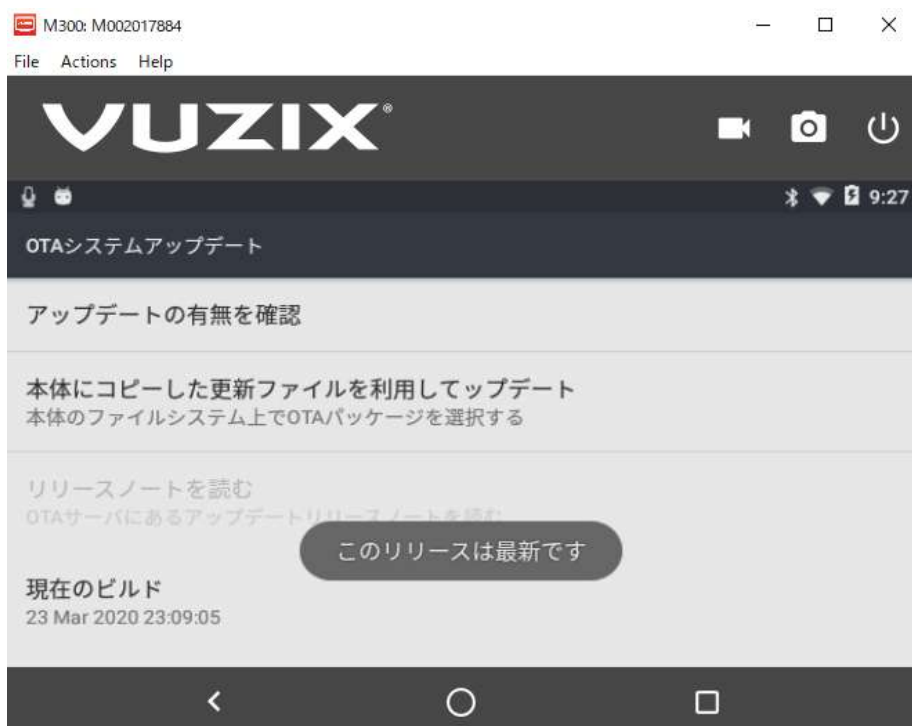


デフォルトのUSBコントロールを開いて、自動的に決定にします。

ディスプレイを開いて明るさやスリープ時間を設定します。

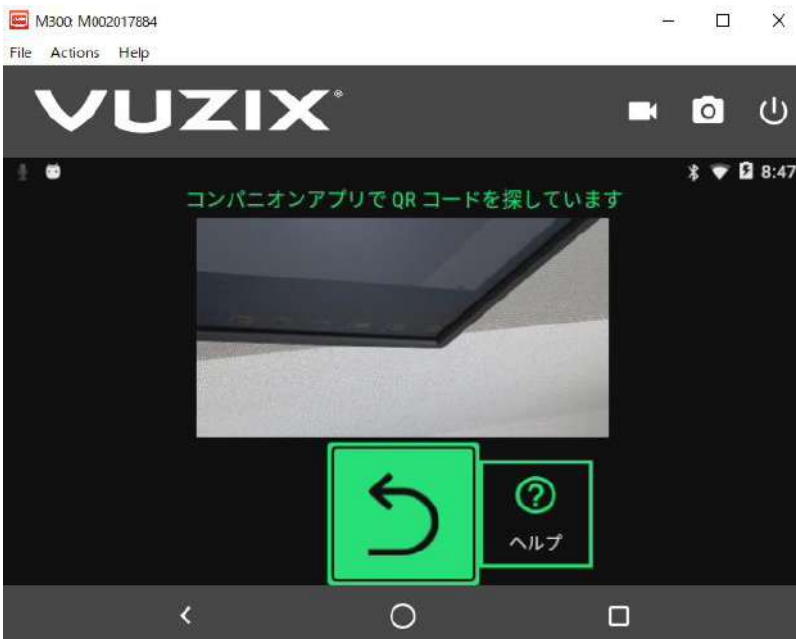


システムのOTAシステムアップデートは定期的にチェックします。
最新の更新があればアップデートします。





接続済みのデバイスをクリックします。



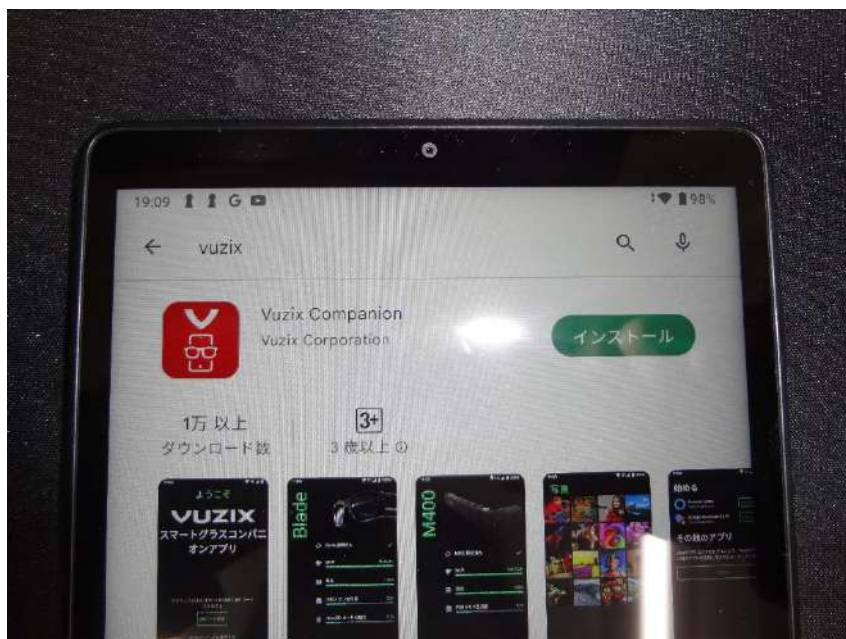
コンパニオンリンクが出てきます。これは、スマートグラスのタッチパッドの操作がスマートフォンやタブレットでできるアプリでスムーズな入力が可能になります。

以下、コンパニオンリンクの設定を説明します。

3 コンパニオンアプリのインストール

あらかじめスマートフォンやタブレットのBluetoothをONにしておきます。

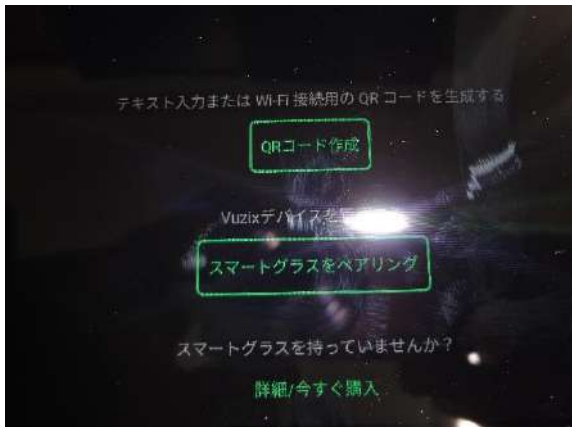
アプリを「Vuzix」で検索します。上の画像のように「Vuzix Companion」が表示されるので、インストールを押します。



インストールが終わり起動すると、この画面になります。



下の方にスマートグラスをペアリングがあるので、これを押します。



位置情報へのアクセスを許可し、QRコードをスマートグラスで読み込みます。

しばらくするとペアリングができます。



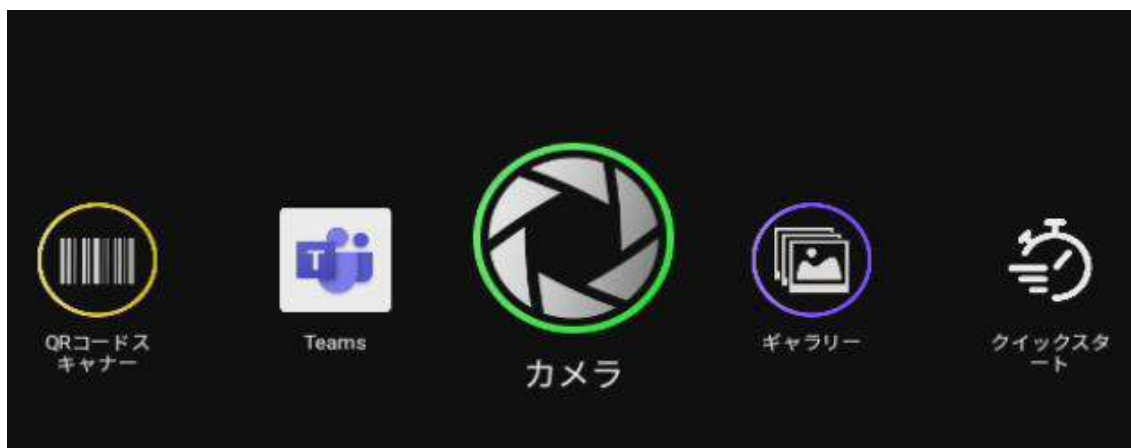
ホームを押すとペアリングが出来ていることが確認できます。



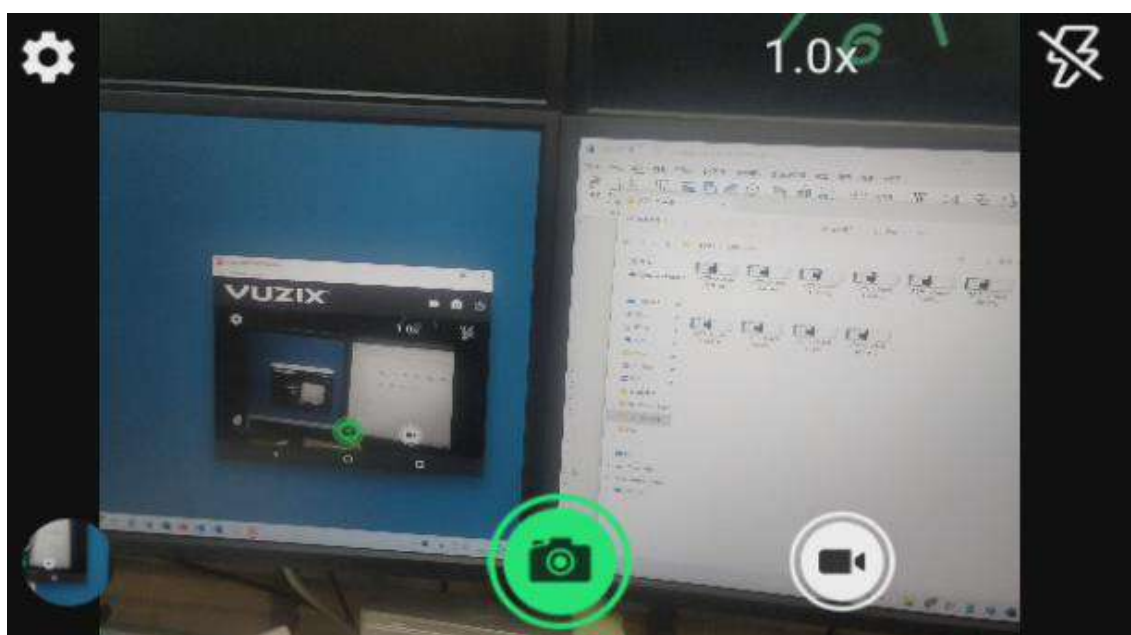
入力を押すと、仮想トラックパッドが表示されます。
このパッドがスマートグラスのタッチパッドと同じ動きをするので、操作が非常に簡単になります。

4 カメラ

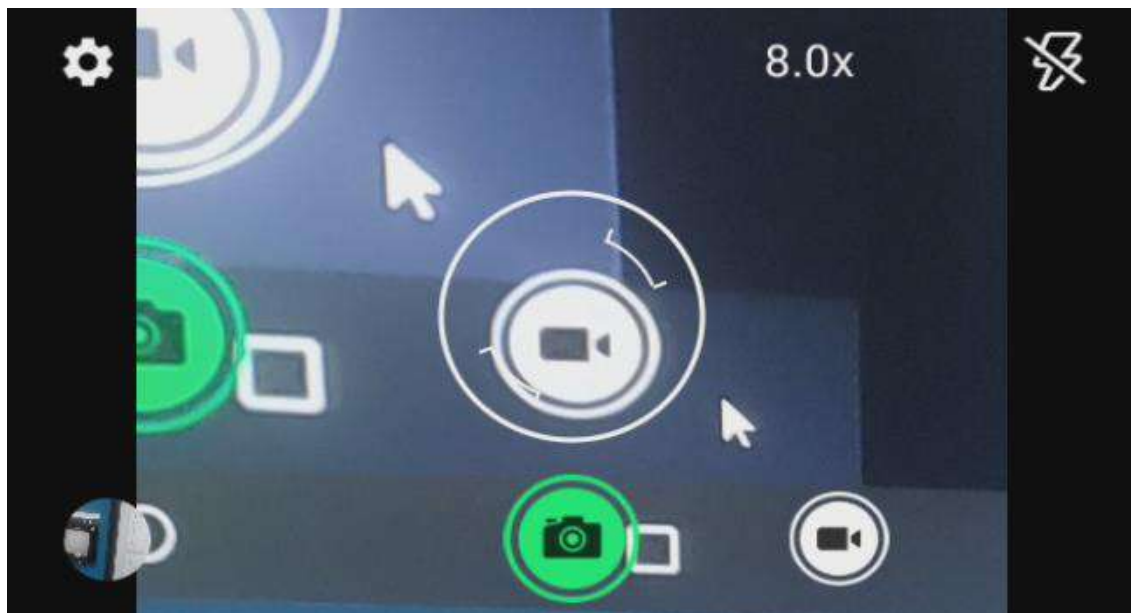
ホームに戻って、カメラを開きます



これは、1倍のカメラです。撮影する時は、緑のカメラアイコンを押します。



タッチパッドを上にスワイプすると倍率が高くなります。
最高8倍までにアップします。



5 スマートグラス（M300/400）の活用のための詳細設定

アプリと通知



Vuzix アプリストアは、PC 上でアプリを管理します。

<https://apps.vuzix.com/>

VUZIX Vuzixアプリストア 商品 マイアカウント ログオフ

すべてのカテゴリ

すべてのアプリ コンテストの勝者 おすすめアプリ
トップダウンロード 新作 プライベートアプリ

すべて 未使用 支払い済み 端末: All 言語: 英

Microsoft Teams on Vuzix Smart Glasses
Collaborate remotely using Microsoft Teams on your Vuzix Smart Glasses LEARN MORE

全てのアプリ

まず、アカウントの設定をします。マイアカウントを開きます。

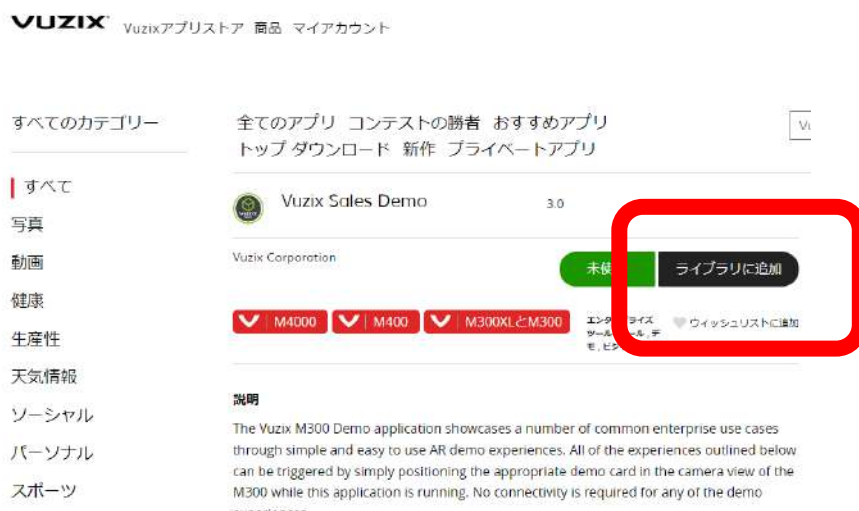
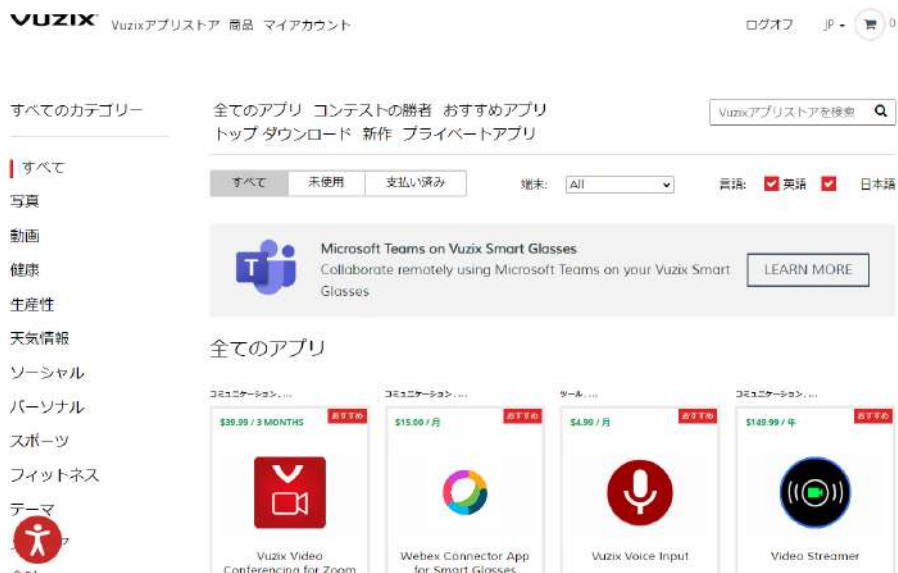
必要事項を入力してアカウントを作ります。

The screenshot shows the account settings page for a user named nirohara takayuki. The user's email is nirotak@g-labs.org. The page is divided into a left sidebar with navigation options and a main content area. The sidebar options are: Account Settings (highlighted), My Purchases, My Devices, My Apps, My Subscriptions, Payment Methods, Pending Transfers, and My Wishlist. The main content area is titled 'My Account' and contains the following information: Name: nirohara takayuki (nirohara), Company: nirohara takayuki (nirohara), Password: nirohara (nirohara), and Phone Number: 090-0000-0000 (090-0000-0000). Below this, there are two sections for authentication: 'Two-Factor Authentication' which is currently 'Enabled' (with a 'Disable' link) and 'Google Authenticator Enabled' which is currently 'No' (with an 'Enable' link).

次に、持っているスマートグラスを登録します。

The screenshot shows the 'My Devices' page. The left sidebar is the same as in the previous screenshot, with 'My Devices' highlighted. The main content area is titled 'My Devices' and features a dropdown menu set to 'All Devices' and a search bar labeled 'SEARCH SERIAL NUMBER'. There are three device cards displayed, each with a smart glasses icon, a model name, a 'Serial Number:' label, a settings gear icon, and a refresh icon. The devices are: 1) M400 (Serial Number: [redacted]), 2) M300XL & M300 (Serial Number: [redacted]), and 3) M300XL & M300 (Serial Number: [redacted]). A red 'ADD NEW DEVICE' button is located in the top right corner.

アプリストアに戻って、必要なアプリをクリックしてライブラリに追加（インストール）します。

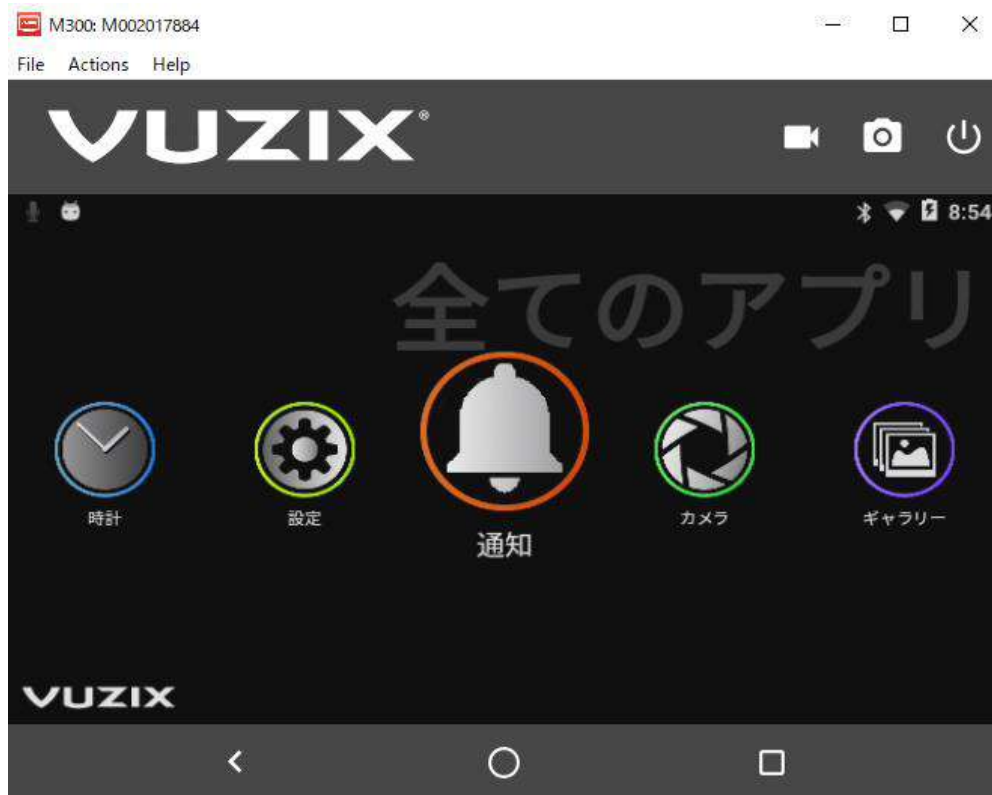


スマートグラスへのアプリのインストールはこのようにアプリストアで行います。スマートグラスを起動したときに自動的にダウンロードされます。

アプリストアの設定

通常、ストアを有効にし、自動的に実行します。

通知の設定



デフォルトアプリの表示



内部ストレージ

The screenshot shows the internal storage management interface of a VUZIX device. At the top, there is a window title bar with the text "M300: M002017884" and standard window control icons (minimize, maximize, close). Below this is a menu bar with "File", "Actions", and "Help". The main header features the "VUZIX" logo and icons for video recording, camera, and power. A status bar at the top right shows signal strength, Wi-Fi, Bluetooth, battery, and the time "9:06". The main content area has a dark header with a back arrow and the text "内部ストレージ", and a three-dot menu icon on the right. Below this, a large grey box displays "139 MB" in large text, with " / 54.30GB" underneath. A horizontal line separates this from a list of storage categories: "アプリ" (26.19MB) and "画像" (48.00KB). At the bottom, there is a dark navigation bar with three icons: a back arrow, a circle, and a square.

M300: M002017884

File Actions Help

VUZIX®

内部ストレージ

139 MB
/ 54.30GB

アプリ
26.19MB

画像
48.00KB

電池の管理



メモリ



ユーザー



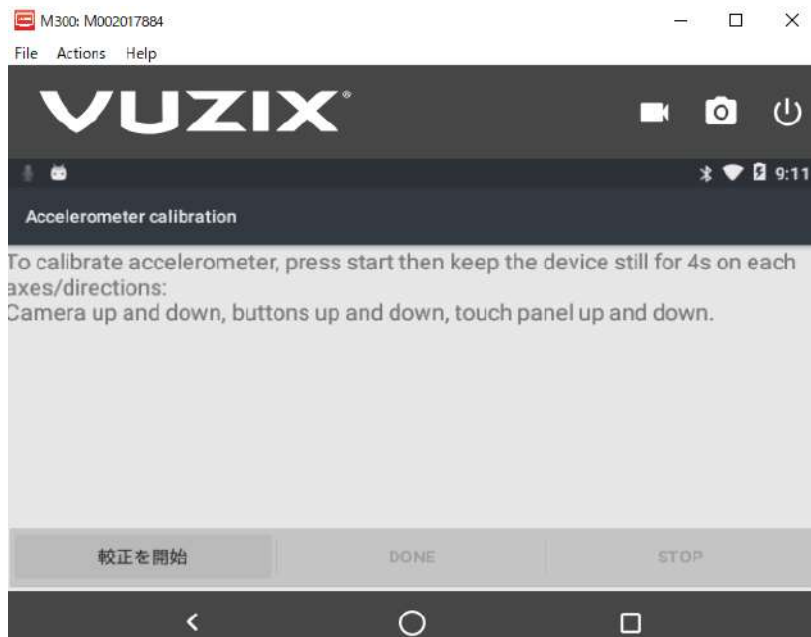
センサー



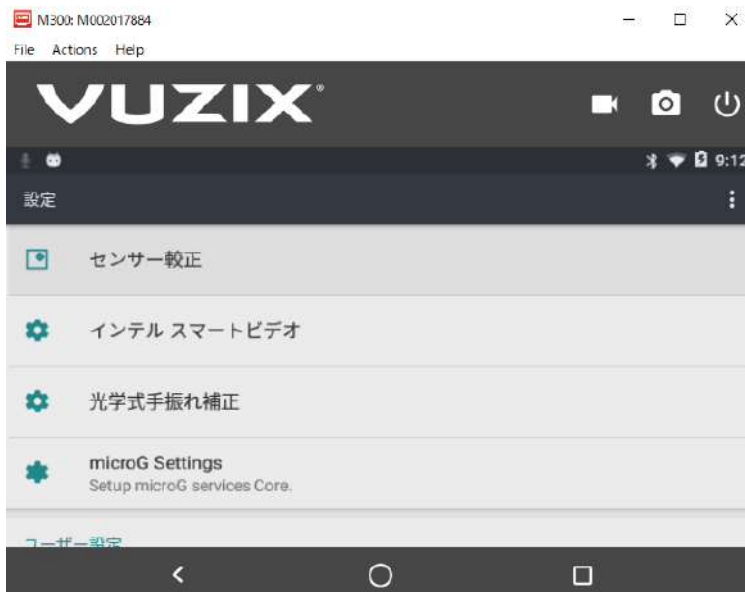
コンパス



加速度計



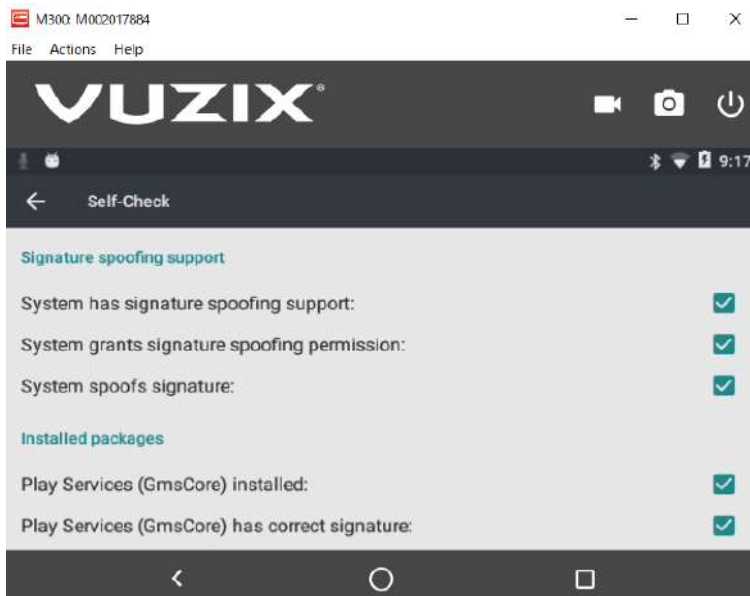
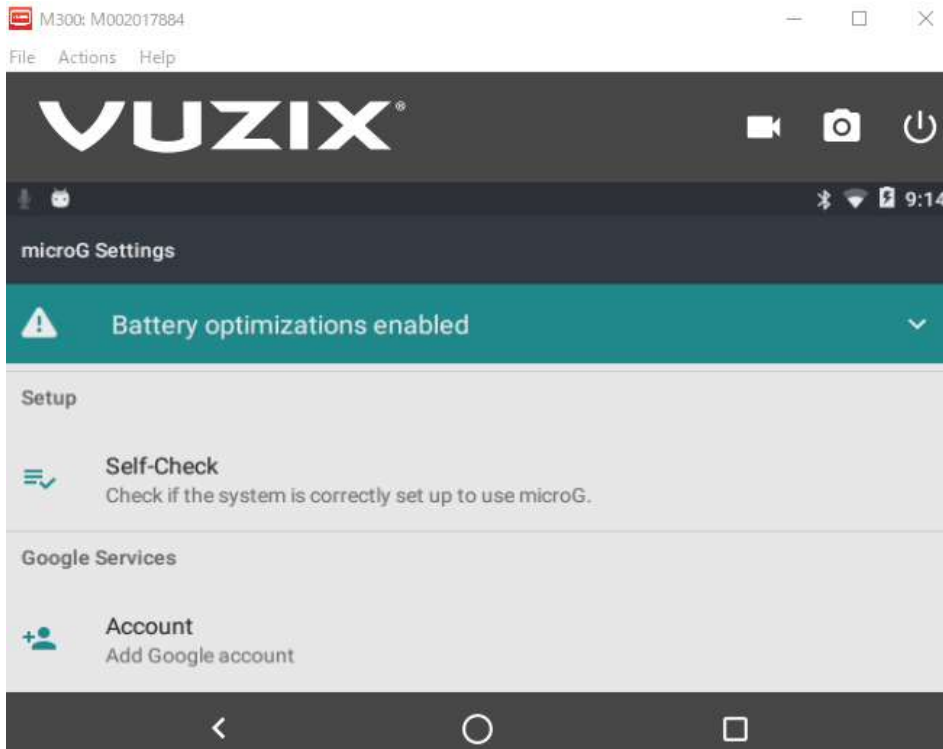
スマートビデオ

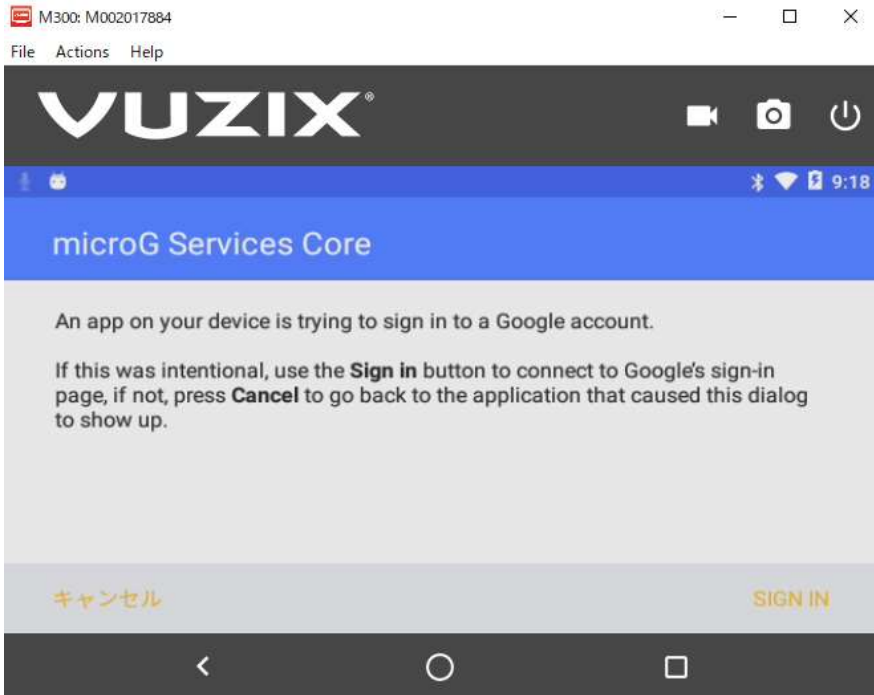


手ぶれ補正

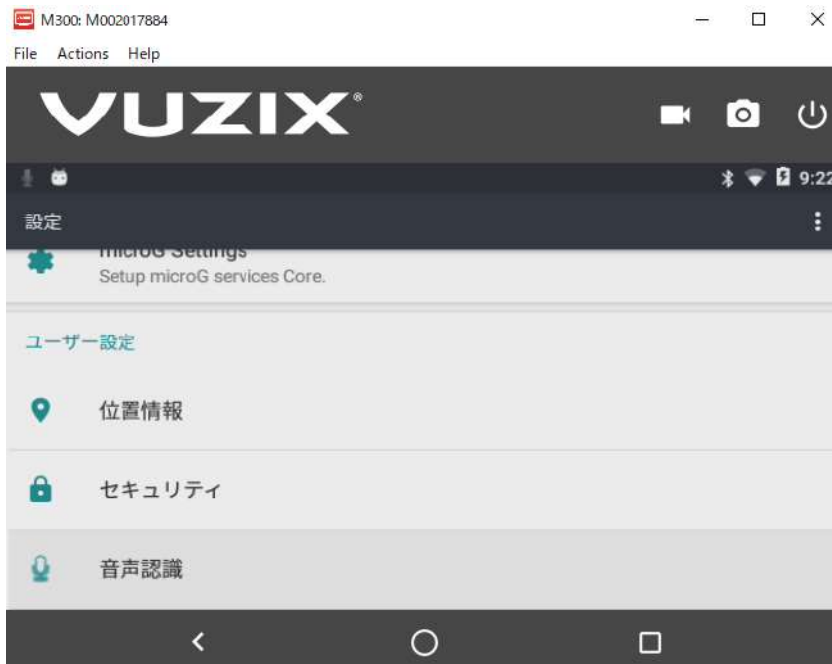


microG 設定





位置情報



セキュリティ



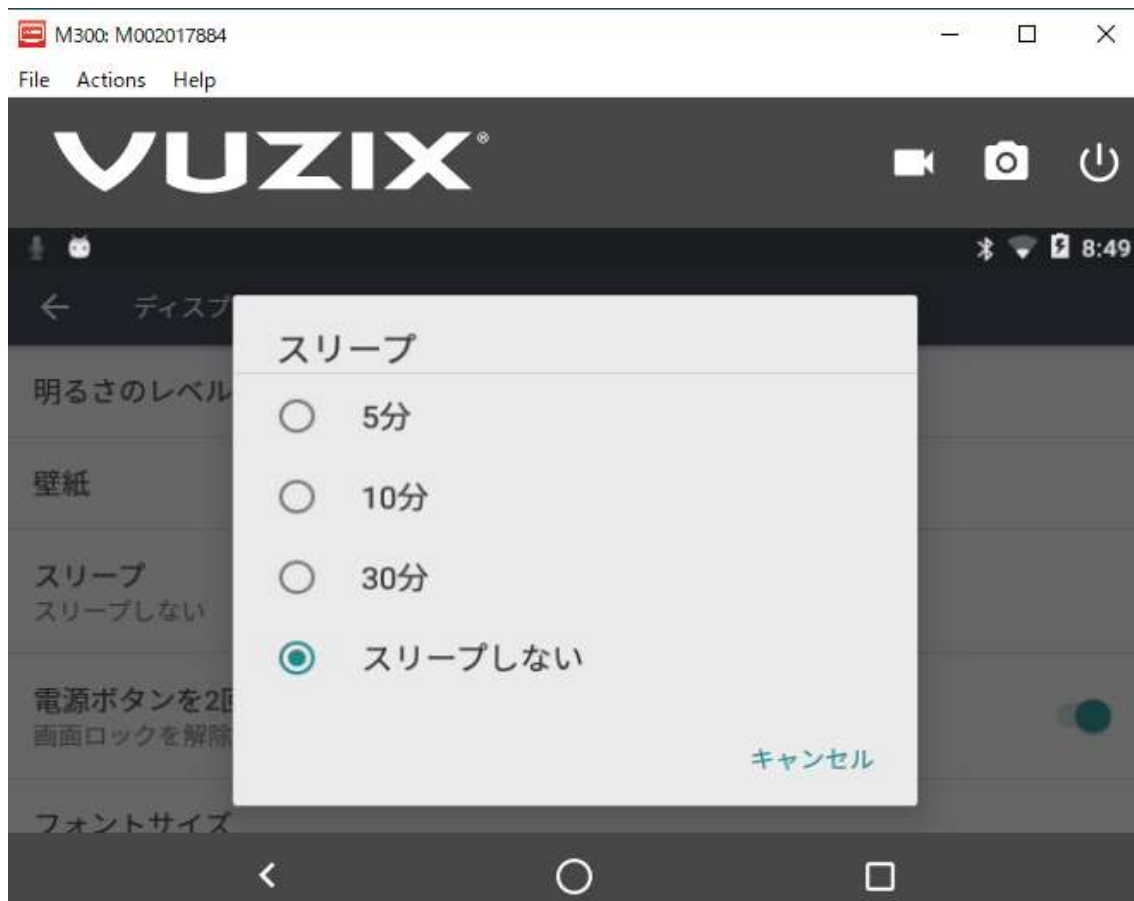
ディスプレイの設定



画面を固定します



スリープ時間が短いと頻繁に立ち上げる必要があるため、30分にします



音の設定



音声認識



音声コマンド一覧

ハロー、ヒュージックス
ボイスオフ
評価モード移行
評価モード解除
音声認識設定
音声コマンド
タッチオン
ライトオン
タッチオフ

ライトオン
タッチオフ
ライトオフ
スリープ
通知を表示
テイクアピクチャー
スタートレコーディング
オーケー
これを選択

確認
左へ
左へスクロール
右へ
右へスクロール
上へ
上へスクロール
下へ

下へスクロール
戻る
キャンセル
ホームへ
止める
メニュー表示
ページダウン
ページアップ
ボリュームダウン

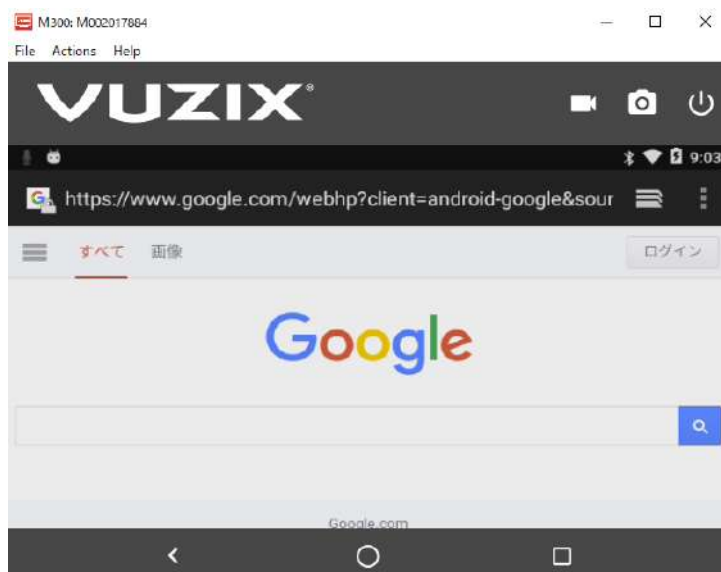
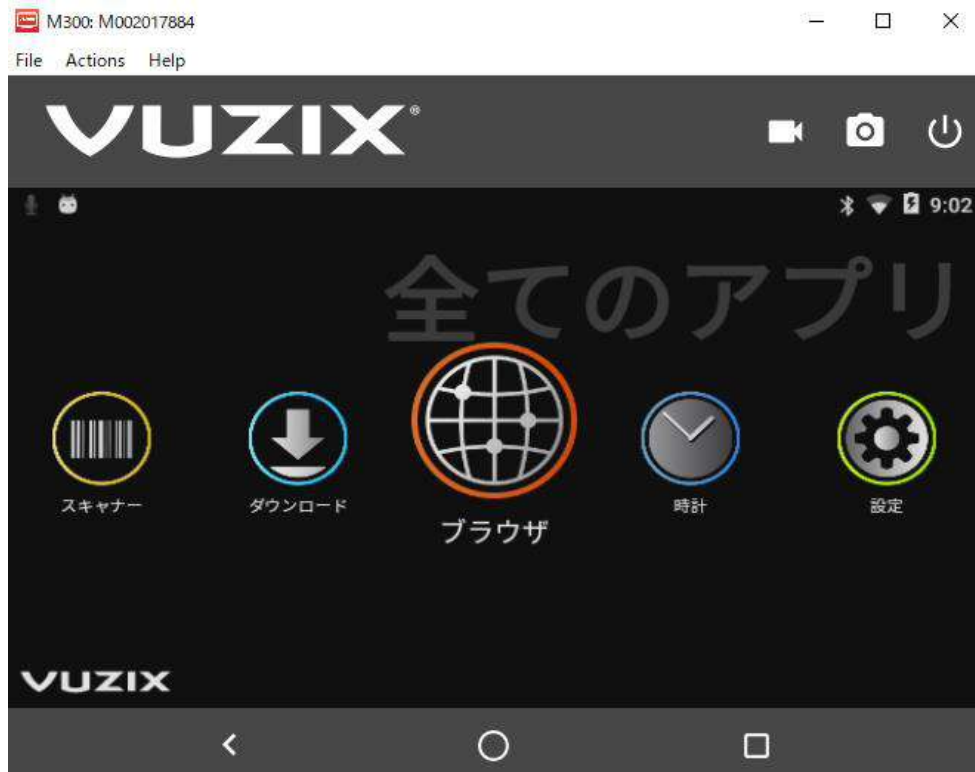
ボリュームアップ
ストップ

タブレット情報

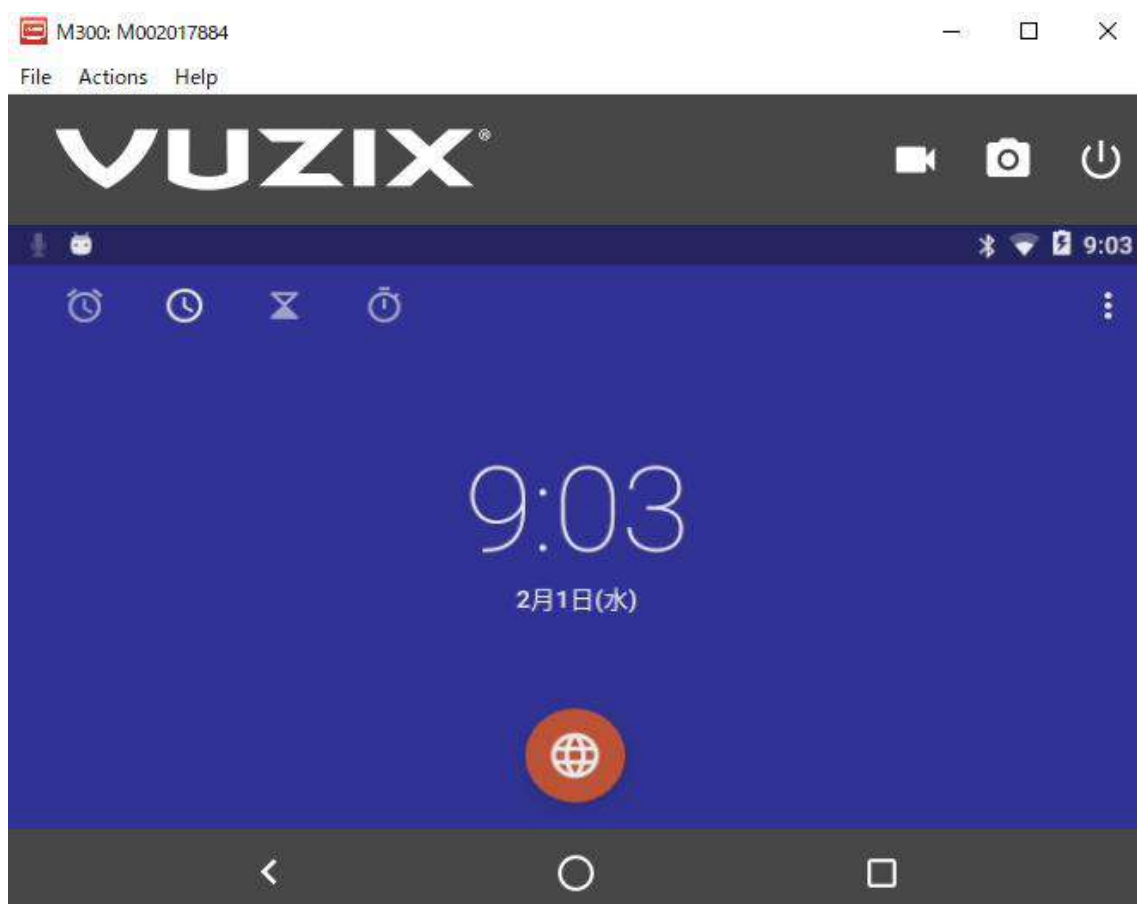


6 基本アプリ

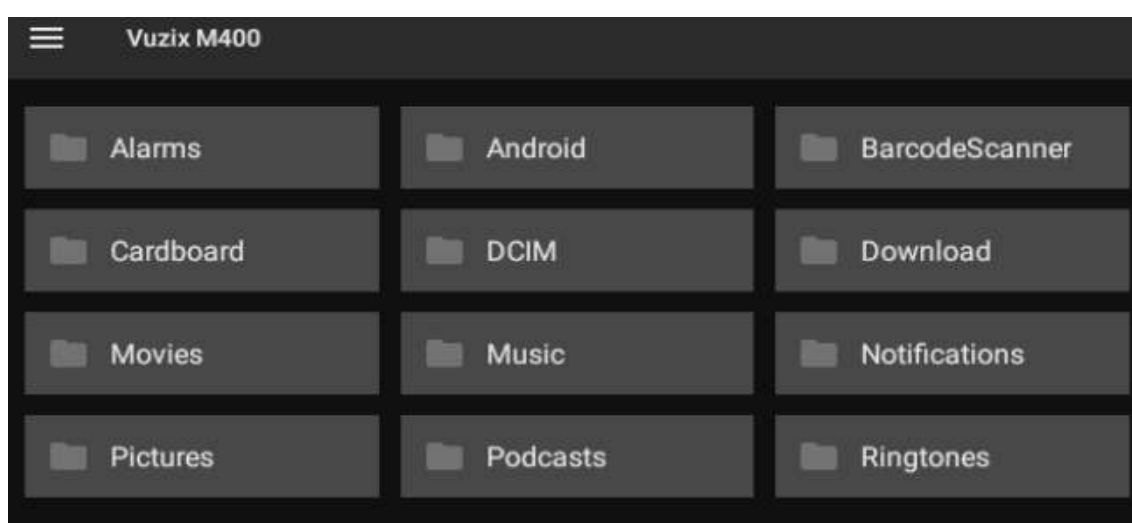
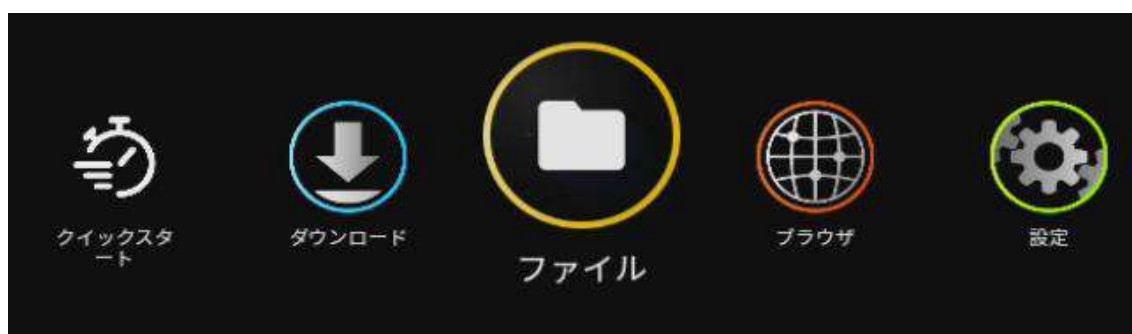
ブラウザ



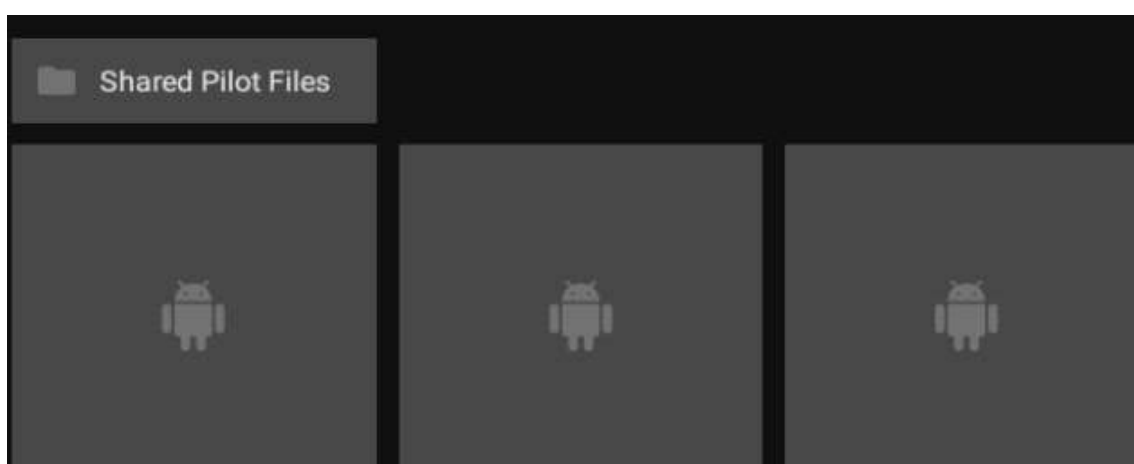
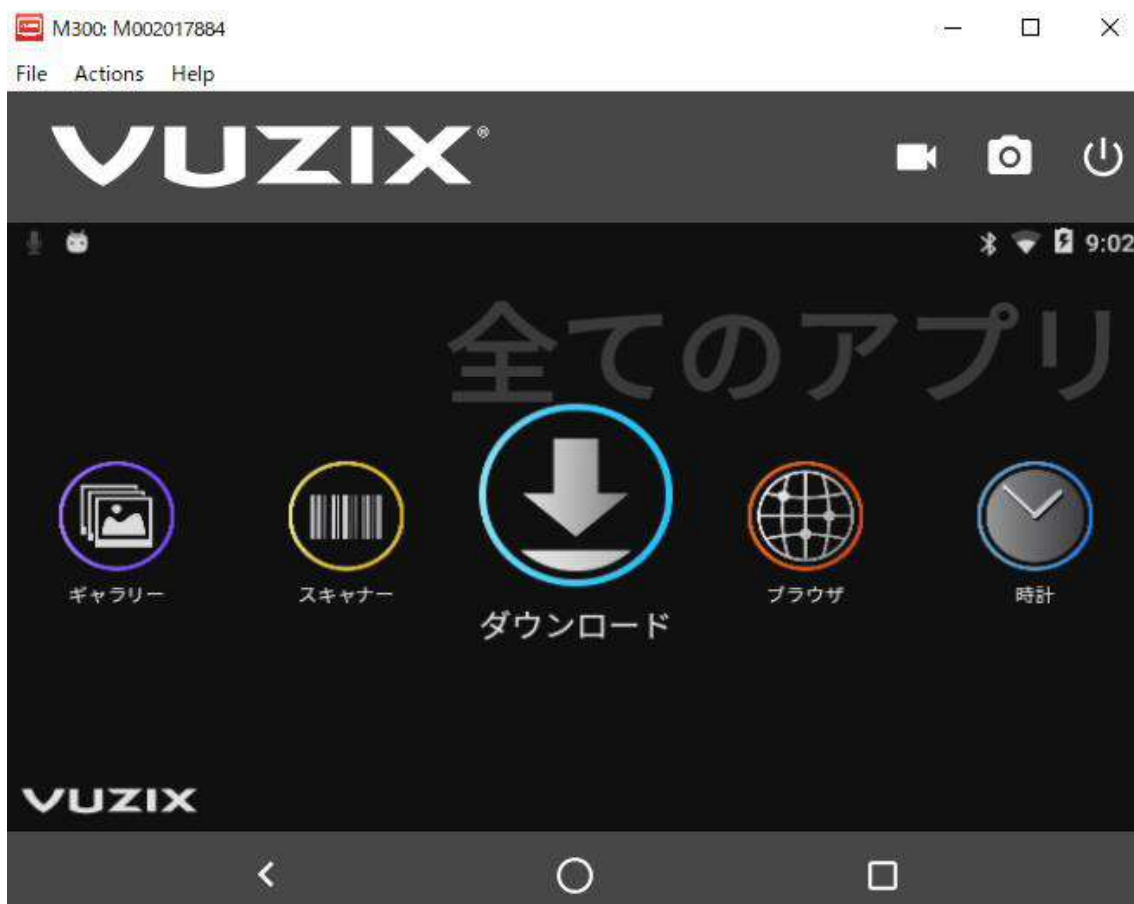
時計



ホームのファイル



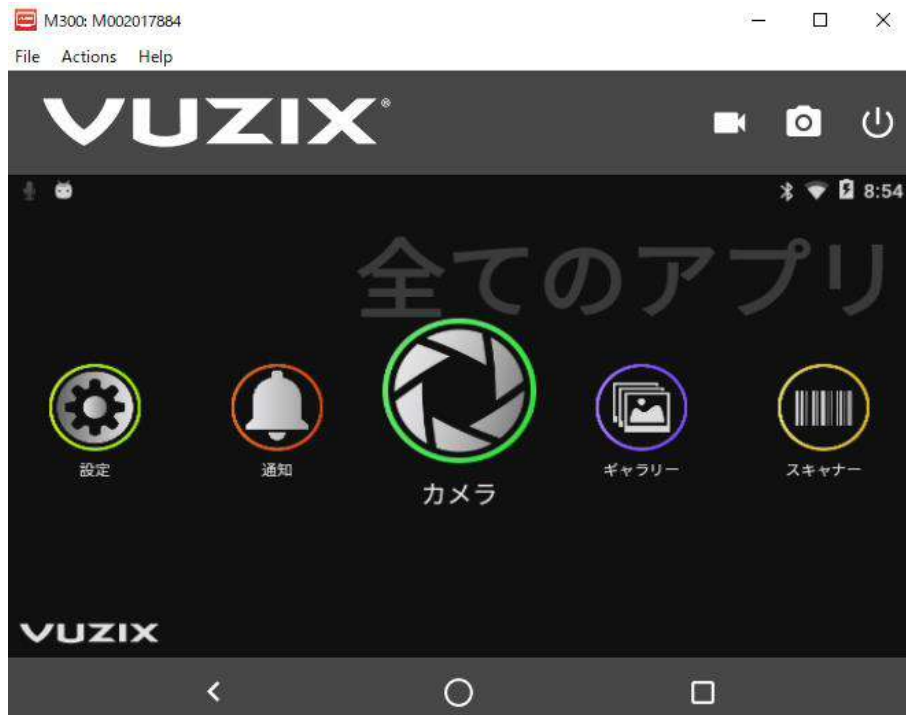
ホームのダウンロード

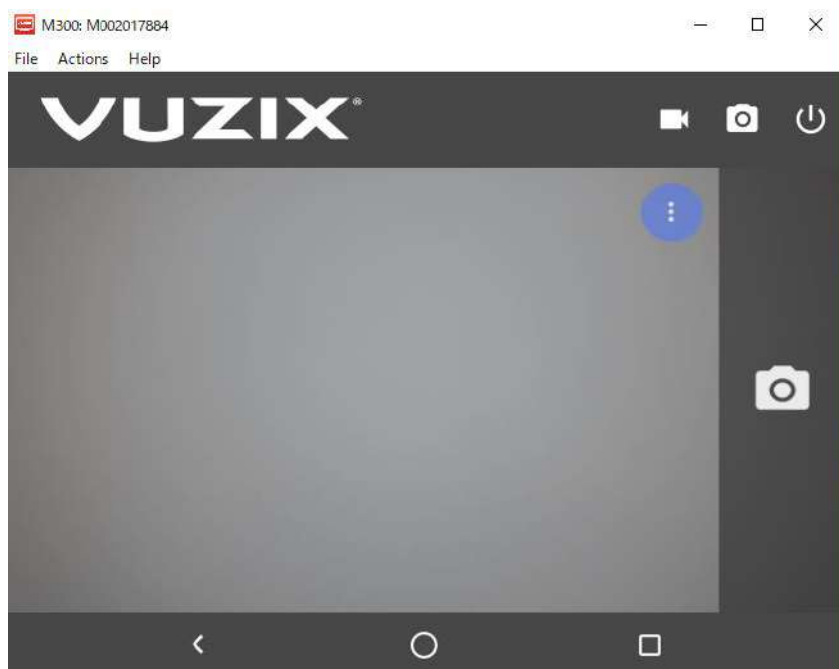


ホームのギャラリー

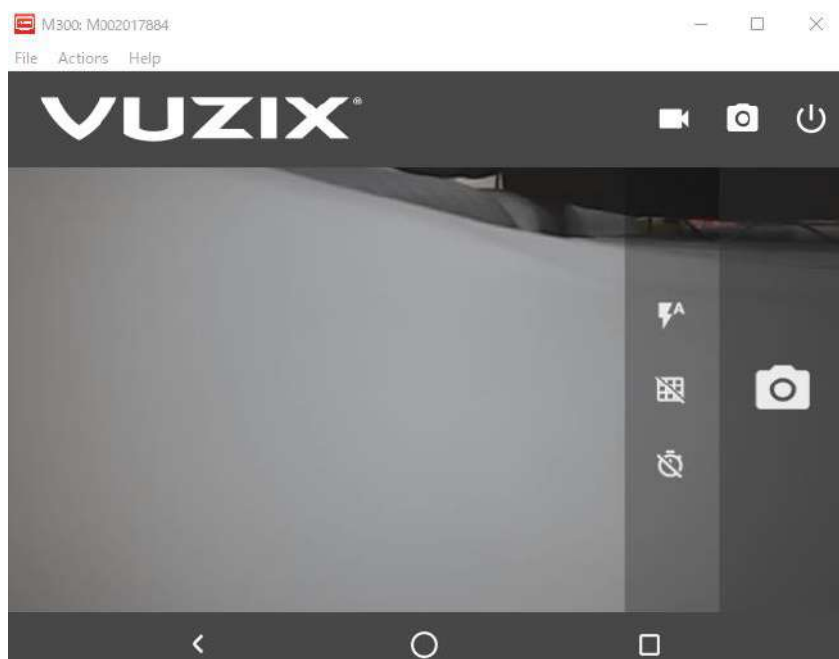


ホームのカメラ

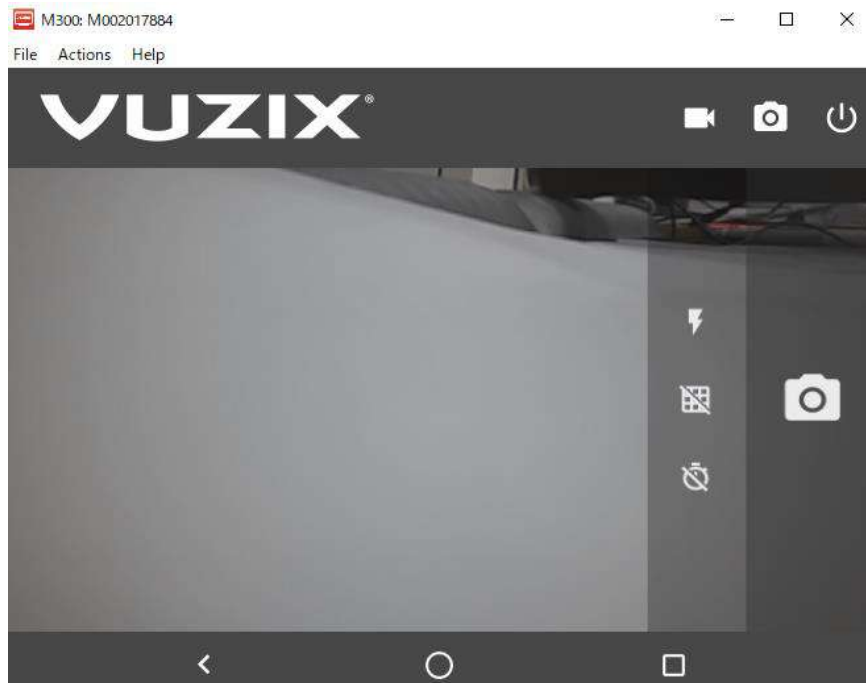




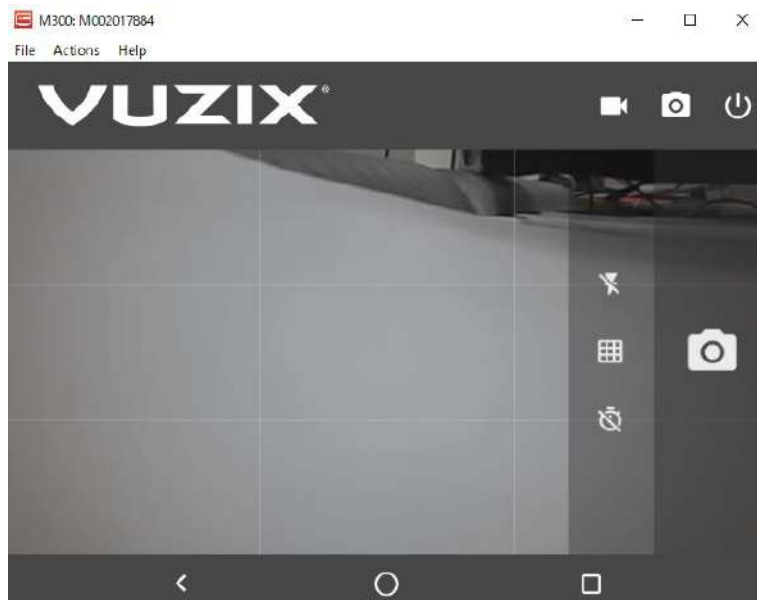
カメラの設定を押します。



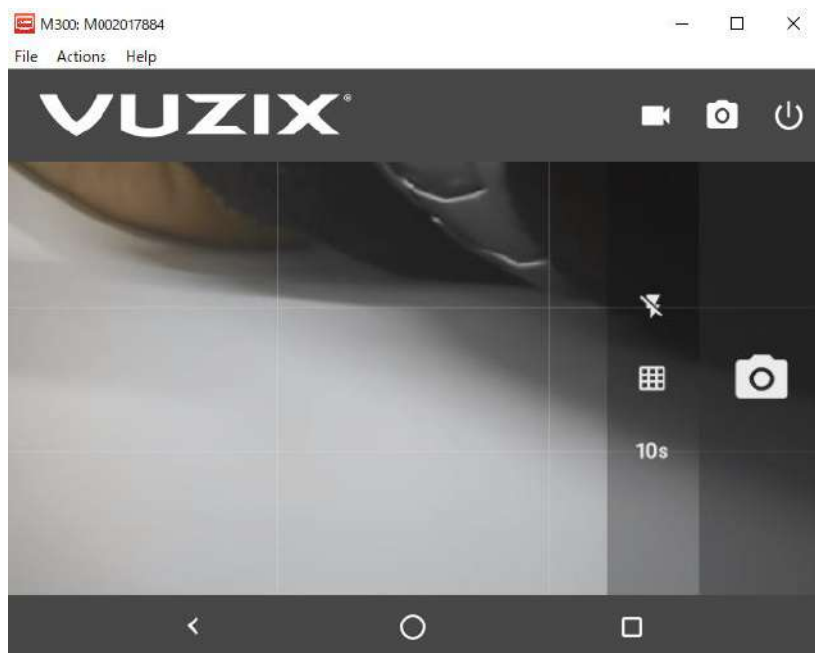
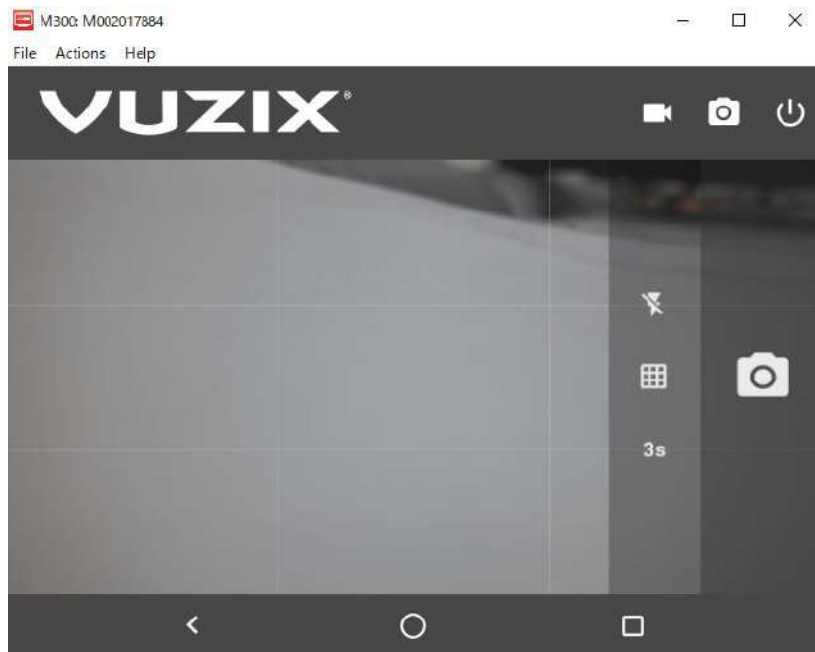
設定が出てきます



フラッシュのオンオフ



グリッド線のオンオフ



タイマーのオンオフ

ホームのバーコードスキャナー



スキャンするバーコードの設定

7 スマートグラスの接続

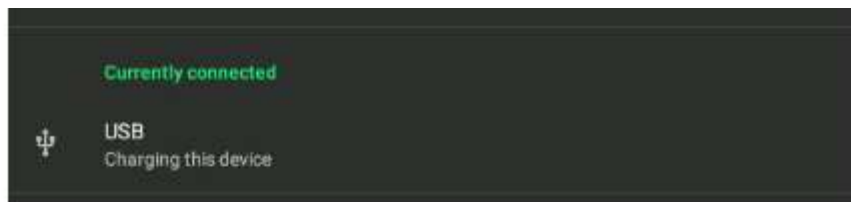
スマートグラスの有線接続

PCにミラーリングができるソフトVuzix Viewをインストールします。

<https://www.vuzixjapan.com/>

を開いて、サポート・故障受付から、ユーザサポートのページにいきます。
右上にある検索窓にVuzix Viewを入力してください。

Vuzix View・スクリーンミラーリング、・・・の記事をクリックします。



Vuzix Viewには次の機能があります。

- パソコンからBlade、M400、M4000、M300XL、またはM300デバイスを表示および制御します。
- パソコンのキーボード、マウスを使用してスマートグラスの操作が可能になります。
- スクリーンショットを撮って共有できます。
- トラブルシューティングのためにログを保存します。
- ミラーリングした画面にAPKをドラッグアンドドロップしてインストールが可能になります。
※PCによってはファイル転送モードにしないとドラッグアンドドロップできない場合があります。
設定→接続済みのデバイス→USB→ファイル転送に変更。

USBデバッグを有効にする必要があります。

M400で開発者向けオプションでUSBデバッグをONにする方法は[こちら](#)

Vuzix Viewバージョン2.0はMac用にダウンロードできます。

↓ダウンロードは下記
Windows : [こちら](#)
Mac : [こちら](#)

Vuzix Viewバージョン2.0の新機能

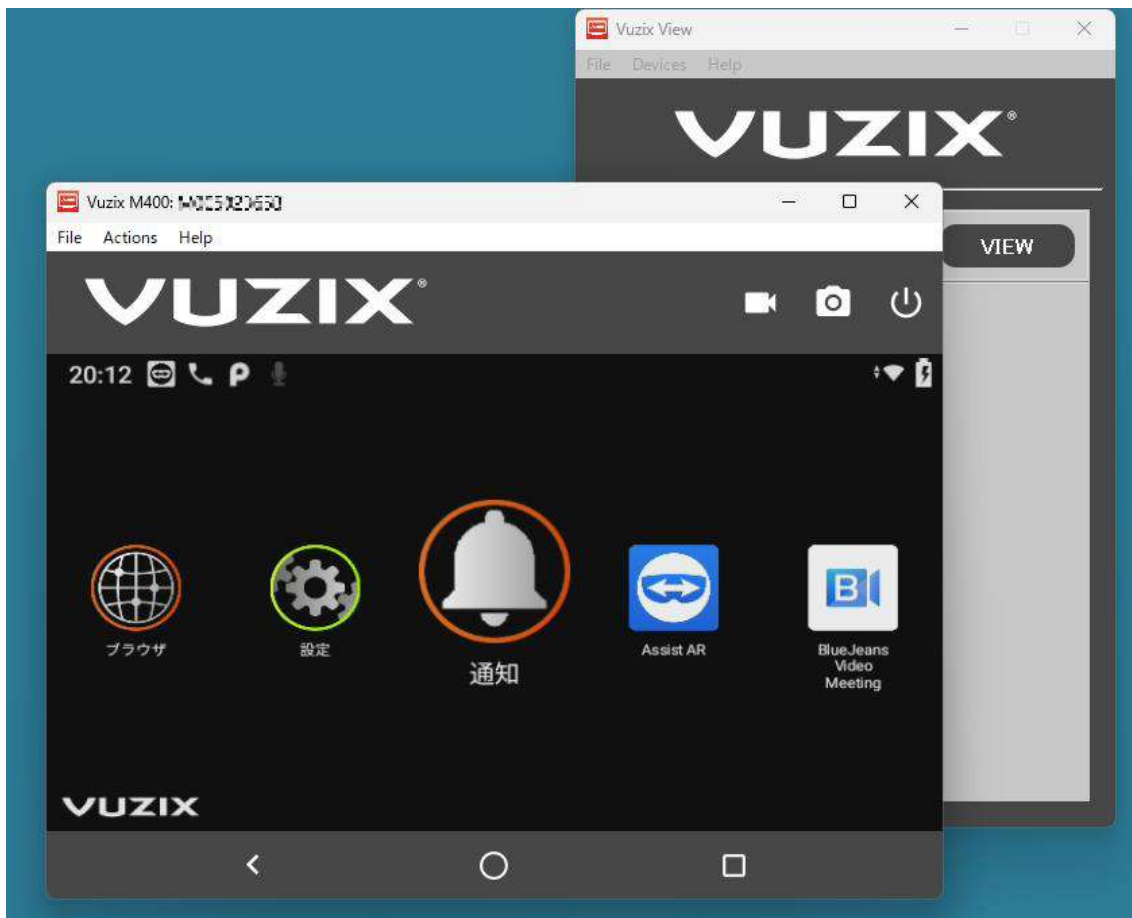
下にスクロールすると、ダウンロードは下記とあります。これをクリックしてインストールします。

スマートグラス本体とPCをUSB-Cで接続します。
※必ずスマートグラス付属のUSB-Cを使用してください。他社のケーブルを使用すると映らないことがあります。

デスクトップにVuzix Viewのアイコンができていますので、起動します。
スマートグラスにUSB接続を許可するかどうかを確認する表示がでたら、許可してください。
しばらくすると、PCがスマートグラスを認識して以下の画面が表示されます。



VIEWを押せば、ミラーリングができます。



例えば、カメラを立ち上げると、PCにスマートグラスのカメラをミラーリングします。これで、スマートグラス目線の画像がPCで視聴できます。

ミラーリングしながら、PCの画面をプロジェクタや大型ディスプレイに映すと、リアルタイムで説明をしながら講義に使えます。