【仮の企画案】

カメラ発明ラボ

カメラ・顔・音を「はかる部品」として使い、そのデータがどこへ行くのかまで確かめる（Scratch センサー編・全6回）

この文書は企画段階の骨子です。回数・内容・使用ツールはいずれも確定していません。
作成 2026年9月6日 ／ 全体設計書 v1.0 シート18_企画案_センサー系2案 に対応

1. なぜこの講座が要るのか

Scratchアドバンス2まで進んだ子に対する、短いエクストラ講座として設計しています。ねらいは3つあります。

ひとつは、プログラムの入力が「キーボードとマウス」だけではないと知ること。カメラの動き量、顔の位置と傾き、マイクの音量は、教室のパソコンにすでに付いている本物のセンサーです。追加機材は要りません。

ふたつめは、そのデータがどこへ行くのかを知ること。同じScratchの拡張機能でも、カメラ系は手元で処理が終わり、音声合成と翻訳は外部の会社（Amazon Web Services／Google）に送られます。この違いは拡張機能の一覧画面に「必要なもの：Wi-Fi」「協力：〇〇」として表示されており、子どもが自分の目で確かめられます。抽象論ではなく画面上の具体物で説明できる、めずらしい教材です。

みっつめは、アドバンス2で身についた設計力を、短い期間で1本の作品にして出しきること。6回と短いぶん、毎回作って毎回動かします。

★ この講座は東京モデルの「マイコン・センサー（STEP3）」を充足しません。本物のセンサーは扱いますが、マイコン（独立した小さなコンピュータ）は扱わないためです。この観点を埋めるのは「センサー発明ラボ（micro:bit バーチャル）」のほうです。第9節の比較を参照してください。

2. 使うツール

Scratch 3.0（追加のソフト・機材なし）

項目	内容
ビデオモーションセンサー	拡張機能。ブロックは4つ。「ビデオモーション > (10) のとき」「(スプライト)のビデオの(モーション/向き)」「ビデオを(入)にする」「ビデオの透明度を(50)%にする」。一覧画面に「必要なもの」の表示なし。
顔認識	拡張機能。顔の8部位（鼻・口・左目・右目・目の間・左耳・右耳・頭頂）にスプライトを合わせられる。顔の傾き（左右）をイベントとして受けられる。スプライトが顔の部位に触れたときの判定もできる。一覧画面に「必要なもの」の表示なし。
音量	「調べる」カテゴリに標準搭載。拡張機能の追加は不要。
音声合成・翻訳	第5回で使う。いずれも「必要なもの：Wi-Fi」、協力欄に Amazon Web Services／Google と表示される＝外部サービスに送られる。
カメラ	教室のパソコンに内蔵。外付けカメラも備品としてあり、内蔵が使えない席では差し替えられる。
★注意	★ビデオモーションセンサーを使うと、Scratch側のクラウド変数は無効になる（プライバシー上の仕様）。当社はスタプレで公開するため実害はないが、仕様として把握しておく。

3. 撮影の扱い（この講座の要）

カメラをONにすると、本人だけでなく周囲の受講生や室内が映ります。これは運用上のリスクであると同時に、情報モラルの生きた教材でもあります。

論点	扱い方
映像は保存されない	Scratchのビデオセンサーは動き量を計算するだけで、映像を記録・送信しない。この事実を第1回で必ず伝える。
第1回に組み込む	「何が映るか確認してからONにする」を手順として教える。情報モラル再訪（高学年・中1版）の内容と直結する。
席の向き	背後に他の受講生が映り込まない配置を確認する。外付けカメラを使えば向きを調整できる。

論点	扱い方
作品の公開	公開するのは作品（プログラム）であって映像ではない。画面録画で共有する場合は、映像が入らない形にする。
顔データの扱い	第2回以降は顔を認識する。顔は生体情報にあたるという点を、第5回の「データはどこへ行く」で扱う。認識はブラウザ内で行われ、外部に送信されない（一覧画面に「必要なもの」の表示がないことが根拠）。
★保護者への説明	★カメラで顔を認識する講座であることを、受講案内に明記する。

4. 講座の位置づけ

項目	内容
層	拡張カリキュラム（選択必修）／クリエイティブトラック
扱い	Scratchアドバンス2のエクストラ講座（短期・6回）
対象	小6〜
前提	Scratchアドバンス2 修了
回数	全6回（1回60分）
5軸	②技術・構造化 L3（しきい値・条件の組み合わせ・変数での状態保持）／④やり抜く力 L3（作品を1本完成させる）／⑤協働・表現 L3（社内ネットワークへの公開）
★③AI共創の扱い	★第5回で音声合成・翻訳を実際に動かし、出力のずれとデータの行き先を確かめる。内容としては③L2「講師同伴で操作を体験し出力には誤りもあると知る」に当たるが、1回分であることと、③L2はすでに画像生成AI体験（中核）が担当済みであることから、5軸には算入しない。
東京モデル	プログラミング的思考 STEP3 ／ 表現・制作 STEP3
★埋まるマス	★東京モデルのマスは新しくは埋まらない（上の2つはいずれも既存講座が担当済み）。この講座を入れる理由は、体験の質・アドバンス2の受け皿・そして情報モラル再訪との接続という3点にある。

5. 回別の骨子

各回60分。第1〜5回で「学ぶ→その場で1つ作る」を繰り返し、第6回で自分の作品を1本完成させて公開する。

第1回　カメラをセンサーにする

項目	内容
ねらい	カメラ映像を「見るもの」ではなく「はかるもの」として扱えることを知る。
チャプター構成	① 拡張機能を追加する — 「ビデオモーションセンサー」を選ぶ ② 撮影のルールを決める（重要）— 何が映るか、後ろに誰かいないか、映像は記録されないことを確認する ③ 動きを数で見る — 「ビデオのモーション」を変数に入れ、動くと数が大きくなることを確かめる ④ しきい値を決める — 「ビデオモーション > (10) のとき」。自分の席の明るさで調整する ⑤ 手をふると反応するプログラムを完成させる（制作）
使うセンサー・出力	カメラ（ビデオモーション） → 変数表示・音
成果物	手をふると反応するプログラム
つまずきポイント	カメラをONにした瞬間に映像で盛り上がって進まなくなる。先に②の撮影ルールを済ませ、「これは鏡ではなくセンサー」と位置づけ直す。／しきい値に唯一の正解はない。教室の明るさで変わるので「その場で調整するもの」と伝える。
講師の声かけ例	「いま画面に、自分以外の何が映ってる？　カメラを使うときは、まずそれを見るんだよ」

第2回　顔を見つける

項目	内容
ねらい	顔認識拡張機能で、顔の部位にスプライトを合わせられることを知る。
チャプター構成	① 拡張機能を追加する — 「顔認識」を選ぶ ② 8つの部位 — 鼻・口・左目・右目・目の間・左耳・右耳・頭頂。どこを取れるか順番に試す ③ スプライトを顔に合わせる — 「(部位)へ行く」で、メガネを目に、帽子を頭頂に ④ 大きさと向きを合わせる — 近づく／離れる、顔を動かしたときの追従を確かめる ⑤ バーチャル試着を完成させる（制作）
使うセンサー・出力	カメラ（顔認識・8部位） → スプライトの位置
成果物	バーチャル試着（メガネ・帽子・つけ鼻など）
つまずきポイント	顔が認識されないと何も起きず、プログラムのせいだと思い込む。まず「顔が取れているか」を確認する手順（部位に印を出す）を先に教える。
講師の声かけ例	「プログラムが悪いのかな？　それとも顔が見つかってないのかな？　どっちか先に調べよう」

第3回　顔で動かす

項目	内容
ねらい	顔の傾きと接触判定をイベントとして使い、変数でスコアを持つゲームを作る。
チャプター構成	① 顔が傾いたとき — 左右の傾きをイベントとして受ける ② よける・当てる — スプライトが顔の部位に触れたときの判定 ③ クローンで増やす — 落ちてくるものをいくつも出す ④ スコアを持つ — 変数で数える。1個につき1回だけ数えるにはどうするか ⑤ 顔操作ゲームを完成させる（制作）
使うセンサー・出力	カメラ（顔の傾き・接触判定） → 見た目・音・変数
成果物	顔で動かすゲーム（よける／集める）
つまずきポイント	クローンと変数の組み合わせでスコアが増えすぎる。「1個割ったのに10点入った。何回数えられてる？」と問い、自分で切り分けさせる。
講師の声かけ例	「1個取っただけなのに、点が増えすぎたね。どこで数えてるんだろう？」

第4回　音でも動かす・組み合わせる

項目	内容
ねらい	マイクの音量を入力として使い、カメラと論理演算で組み合わせる。
チャプター構成	①「音量」ブロック —「調べる」の中にある。拡張機能は要らない ② 何もしていないときの値を測る — 教室の環境音を先に把握する ③ 音で動かす — 拍手で進む／静かにすると咲く ④ 2つの入力を組む —「顔が見えている かつ 音が大きい」。かつ と または の違いを両方動かして比べる ⑤ 2つの合図で動く作品を完成させる（制作）
使うセンサー・出力	マイク（音量）＋カメラ → 音・見た目・変数
成果物	2つの合図で動く作品
つまずきポイント	環境音で常に反応する。②を飛ばすと必ずここで詰まるので、順番を守る。／「または」にすると誤反応が増えることを、言葉で説明せず動かして体験させる。
講師の声かけ例	「まず、だまってるときの数はいくつ？　そこから決めよう」

第5回　このデータは、どこへ行く？

項目	内容
ねらい	同じScratchの拡張機能でも、手元で処理するものと外部の会社に送るものがあることを、画面上の表示と実際の動作で確かめる。
チャプター構成	① 拡張機能の一覧をよく見る —「必要なもの」の欄。カメラ系には何も書かれていない ② 音声合成を使ってみる — Wi-Fiが要る。協力欄に Amazon Web Services とある ③ 翻訳を使ってみる — Wi-Fiが要る。協力欄に Google とある。日本語→英語→日本語と往復させて、意味がずれることを確かめる ④ 2種類に分ける — 手元で終わるもの（カメラ・顔認識）と、外に送るもの（音声合成・翻訳） ⑤ 自分の言葉でまとめる —「顔を見るのにネットが要らないのはなぜ？」「しゃべらせるのにAmazonが出てくるのはなぜ？」
使うセンサー・出力	音声合成（AWS）・翻訳（Google） → 音声・文字
成果物	2種類に分けた表（手元で終わる／外に送る）
つまずきポイント	「どっちが良い・悪い」の話にしない。どちらも使ってよいもので、違いを知って選べることがねらいだと最初に伝える。
講師の声かけ例	「どっちがダメって話じゃないよ。使うときに、どこまで行くか知ってるかどうかの話」

第6回　自分の作品をつくって公開する

項目	内容
ねらい	これまでの入力から選んで作品を1本完成させ、意図と工夫を説明して社内ネットワークへ公開する。
チャプター構成	① 何を作るか決める — 動き／顔／音／組み合わせ から選ぶ ② 作る — 動かない箇所は値を画面に出して切り分ける ③ 人に試してもらう — 自分以外が操作しても動くか確かめる ④ 説明文を書く — 目的／何を検知して何が起きるか／工夫／苦労 ⑤ 社内ネットワークへ公開し、他の人の作品からいいと思った点を1つ書き出す
使うセンサー・出力	自分で選ぶ
成果物	自分の作品（完成）＋説明文＋公開
つまずきポイント	自分の環境（席の明るさ・声の大きさ）に合わせすぎて、他の人が操作すると動かない。③を必ず入れる。
講師の声かけ例	「自分だとうまくいくのに、他の人だと動かないのはなぜだろう？」

6. 全6回の流れ（一覧）

回	タイトル	使うセンサー・出力	成果物	段階
1	カメラをセンサーにする	カメラ（ビデオモーション）→ 変数表示・音	手をふると反応するプログラム	学ぶ＋作る
2	顔を見つける	カメラ（顔認識・8部位）→ スプライトの位置	バーチャル試着（メガネ・帽子・つけ鼻など）	学ぶ＋作る
3	顔で動かす	カメラ（顔の傾き・接触判定）→ 見た目・音・変数	顔で動かすゲーム（よける／集める）	学ぶ＋作る
4	音でも動かす・組み合わせる	マイク（音量）＋カメラ → 音・見た目・変数	2つの合図で動く作品	学ぶ＋作る
5	このデータは、どこへ行く？	音声合成（AWS）・翻訳（Google）→ 音声・文字	2種類に分けた表（手元で終わる／外に送る）	調べる・比べる
6	自分の作品をつくって公開する	自分で選ぶ	自分の作品（完成）＋説明文＋公開	自分の作品

7. 評価と観察

授業時間内に、講師ひとりで観察できる行動に限定しています。

観点	到達の定義	授業内で見る行動
②技術・構造化 L3	意図した処理のための適切なプログラム制作ができる	第5回で「かつ／または」を意図して選び分けているか。第3回でスコアの二重加算を自分で直せるか。
④やり抜く力 L3	バグ原因を推測し試して自力解決を試みる	第2回・第4回で、しきい値を人に聞かず自分で試して決めているか。
⑤協働・表現 L3	工夫点・苦労点を整理して発信できる	第6回の説明文に「何を検知して何が起きるか」「工夫」「苦労」が書けているか。
情報モラル（土台）	カメラ利用時の配慮とデータの行き先	第1回以降、ビデオをONにする前に周囲を確認する行動が定着しているか。第5回で「手元で終わるもの／外に送るもの」を自分の言葉で説明できるか。

8. 制作前に確認すること

項目	内容
席で完結する題材か	手を大きく振る前提だと個別ブースで成立しない。第2〜3回は「画面の前で手を動かす」範囲に収める設計にしてある。実際の席で検証する。
明るさによる値の変動	ビデオモーションの値は照明・背景で変わる。教室ごとの目安値を測っておくと、講師が助言しやすい。
顔認識の安定性	マスク・眼鏡・逆光で認識が落ちる可能性がある。第2回の題材を決める前に、教室の照明条件で検証する。
音声合成・翻訳の通信	第5回で外部サービスへ接続する。教室ネットワークから makecode 以外の外部通信が通るか、フィルタリング設定を確認する。
カメラが使えない席	内蔵カメラが物理シャッターで塞がれている機種がないか。外付けカメラの台数と運用を決める。
作品の保存と公開	スタプレへの投稿方法。プログラムのリンクか画面録画か。録画する場合は映像が入らない形にする。
説明文テンプレート	第6回の公開用に、4項目（目的／検知と動作／工夫／苦労）のテンプレートを用意する。

9. もう一方の案との比較

この2案は、東京モデル「マイコン・センサー（STEP3）」に対する充足範囲がちょうど裏返しの関係にあります。どちらか一方だけでは、この項目を完全には満たしません。

観点	センサー発明ラボ（**micro:bit**）	カメラ発明ラボ（**Scratch**）
センサーの値	★疑似（スライダーで与える）	本物（実際のカメラ・マイク）
マイコンの概念	あり（独立した機械として理解する）	★なし（PCの中で完結する）
東京モデル 物理デバイス STEP3	充足する	★充足しない（センサーは満たすがマイコンを満たさない）
追加機材	不要	不要（教室PCのカメラ。外付けも備品にあり）
前提	Scratchスタンダード2 修了	Scratchアドバンス2 修了
回数	全8回	全6回
位置づけ	拡張／プログラミングトラック	拡張／クリエイティブトラック（アドバンス2のエクストラ）
導入のしやすさ	新しいツールの操作から入る	Scratchの続きなので、初回から作れる
体を動かすか	座ったまま完結する	手を動かす場面がある（席で完結する題材に限定）

もし1本だけ作るなら「センサー発明ラボ」。東京モデルの空白を正面から埋められ、対外説明で「この観点は未対応」と言わずに済むためです。カメラ発明ラボは東京モデルのマスを新しくは埋めません（プログラミング的思考STEP3・表現・制作STEP3はいずれも既存講座が担当済み）。
2本立てにする場合の順序は、カメラ発明ラボ（小6・6回・アドバンス2の直後）→ センサー発明ラボ（中1・8回）。本物のセンサーで動く体験を先に置き、そのあとでマイコンという独立した機械の概念に進みます。

出典：情報活用能力#東京モデル ver.1.0（令和2年10月14日現在）／ Microsoft MakeCode for micro:bit 公式ドキュメント（makecode.microbit.org/device/simulator, /device/v2, /reference/input/on-gesture）／ Japanese Scratch-Wiki「ビデオモーションセンサー拡張機能」「拡張機能(3.0)」／ 全体設計書 v1.0