

ユーザー ガイド

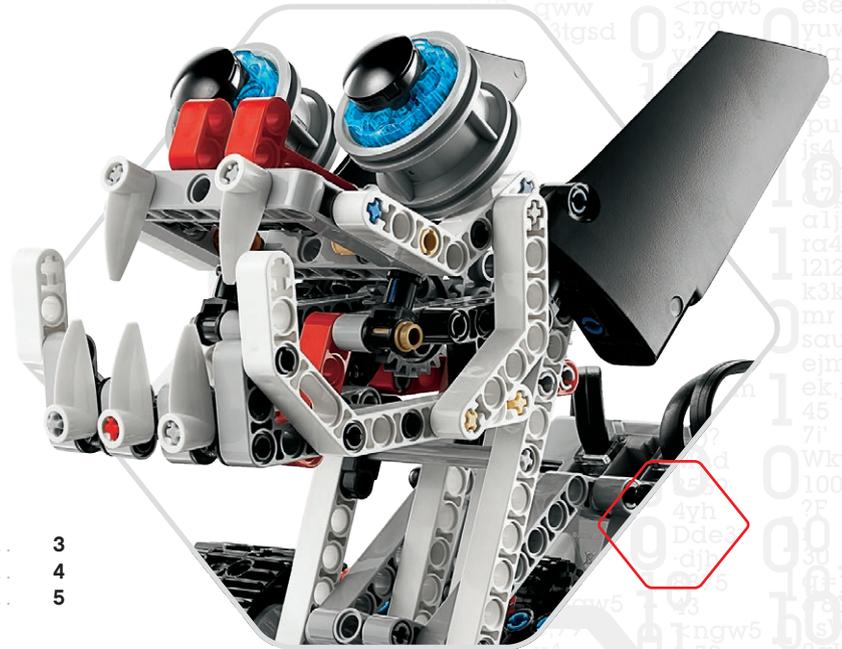
$$F = ma$$

$$c = 2 \cdot \pi \cdot r$$



コンピューターサイエンス・サイエンス・テクノロジー・エンジニアリング

目次



はじめに	
+ ようこそ	3
+ このガイドの使い方	4
+ ヘルプ	5
EV3 テクノロジー	
+ 概要	6
+ EV3 ブロック	7
概要	7
電池を取り付ける	10
EV3 ブロックを起動する	12
+ EV3 モーター	13
L モーター	13
M モーター	13
+ EV3 センサー	14
カラー センサー	14
ジャイロ センサー	15
タッチ センサー	16
超音波センサー	17
赤外線センサーと遠隔赤外線ビーコン	18
温度センサー	20
+ センサーとモーターを接続する	21
+ EV3 ブロックをコンピューターに接続する	22
USB ケーブル	22
無線 — Bluetooth	23
無線 — Wi-Fi	24
+ EV3 ブロックをタブレットに接続する	27
iPadのBluetooth 接続を行う	27
AndroidタブレットのBluetooth 接続を行う	28
+ EV3 インテリジェント ブロック インターフェース	29
最近実行したプログラム	29
ファイルナビゲーション	29
インテリジェント ブロック アプリ	30
設定	36
EV3 ソフトウェア	
+ 最小システム要件	40
+ ソフトウェアのインストール	40
+ ロビー	41
+ プロジェクト プロパティと構成	42
+ ロボット エデュケーター	44
+ プログラミング	45
+ プログラミングブロックとパレット	46
+ データロギング	48
+ ハードウェア ページ	50
+ コンテンツ エディター	52
+ ツール	53

EV3 プログラミングアプリ	
+ 最小システム要件	55
+ プログラミングアプリのインストール	55
+ ロビー	56
+ ロボットエデュケーター	57
+ プログラミング	58
+ プログラミングブロックとパレット	59
+ ハードウェアページ	60

トラブルシューティング	
+ ソフトウェア更新	61
+ ファームウェア自動更新	62
+ EV3 ブロックの強制再起動	63

インフォメーション	
+ 音ファイルリスト	64
+ イメージファイルリスト	69
+ インテリジェント ブロック プログラム アプリ — 資産リスト	73
+ パーツリスト	74

はじめに

ようこそ

教育版 LEGO® MINDSTORMS® を活用した学習

21世紀初頭から、教育版 LEGO® MINDSTORMS® はSTEM (Science (サイエンス)、Technology (テクノロジー)、Engineering (エンジニアリング)、Math (数学)) 教育の最先端をいき、ユーザーが楽しみながら体験できる実践的な学習の場を提供してまいりました。LEGO 組み立てシステムと教育版 LEGO MINDSTORMS EV3 テクノロジーを組み合わせたことにより、ロボット工学を学ぶことができるようになり、プログラミング、物理科学、数学の原則を教える手段としてもご活用いただけます。

教育版 LEGO MINDSTORMS の核となるのは EV3 ブロックです。これは、モーターやセンサーを制御するだけでなく無線通信の機能をも搭載した、プログラム可能なインテリジェントブロックです。使うモーターとセンサーを選んで、お望み通りのロボットを組み立てていただけます。

教育版レゴマインドストーム EV3 ソフトウェアおよびタブレット向け EV3 プログラミングアプリは、EV3 ブロックを操作するためのインターフェースとして開発されました。Windows および Macintosh 向け EV3 ソフトウェアではコンテンツへのアクセスのほか、プログラミング、データロギング、デジタルワークブックなどの機能が備えられています。タブレット版 EV3 プログラミングアプリではタッチセンサー式のタブレットインターフェースの使いやすさを生かしながら、デスクトップ版と同じ機能を多く盛り込みました。ソフトウェア内に統合されたロボットエデュケーターチュートリアルに取り組めば、短期間でロボットの製作、プログラミング、操作ができるようになります。アイコンに基づいて直観的に理解できるプログラミング環境では数多くのチャレンジに挑むことができ、EV3 ブロックのデータロギング環境は科学的な実験を行うのに非常に便利なツールとなります。

レゴエデュケーションは、経験豊富な教育専門家によって開発された数多くの EV3 ベースのカリキュラムパッケージを提供しています。LEGO は、マインドストームロボット工学を授業で活用される先生方への素早いカスタマーサポート、専門家による開発、継続的な教育に全力で取り組みます。

ぜひレゴ エデュケーションがサポートする FIRST LEGO リーグとワールド・ロボット・オリンピアドにご参加ください。貴重な知識を習得し、実践的スキルや自信を身につけることができます。

どうぞお楽しみください!



はじめに

このガイドの使い方

このガイドでは、教育版レゴ®マインドストーム®EV3テクノロジーを使い始める前に知っておくべき事柄を学習します。ここでは、EV3ブロックからセンサー、モーター、コンピューター向け教育版レゴマインドストームEV3ソフトウェア、タブレット版EV3プログラミングアプリまで、ロボット工学の学習に必要なあらゆる要素についての情報をまとめています。

EV3 テクノロジー

まず、様々なプログラミングが可能なインテリジェントEV3ブロックについてご紹介します。その後、EV3ブロックにつないで自分好みのロボットを構成し、様々な課題を実行する機能を付け加えることができるセンサーやモーターについて解説します。最後に、EV3ブロックをコンピューターやタブレットに接続する方法と、EV3ブロックインターフェースで利用できる様々な機能や設定について説明します。

EV3 ソフトウェア

次の章では、コンピューター向けEV3ソフトウェアのインストールの手順やスクリーンの見方、チュートリアル、ツールについてご紹介します。

EV3 プログラミングアプリ

この章ではタブレット向けEV3プログラミングアプリの特徴と機能をご紹介します。

トラブルシューティング

この章ではファームウェアやソフトウェアの更新から、EV3ブロックのリセットなど、EV3テクノロジーを最新に維持するためのヒントを解説します。

役立つ情報

最終章では、EV3 ソフトウェアやEV3プログラミングアプリ、EV3ブロックインターフェースを使ってプログラムに取り込むことのできる楽しいサウンドや画像をご紹介します。最後のページでは、教育版レゴマインドストームEV3基本セットに含まれる全てのパーツをイラストつきでリストにまとめています。

注意事項

本ユーザーガイドでは、一部のページに六角形の枠で囲んだ追加情報を掲載しています：

- + 灰色:便利なヒントまたはコツ
- + 赤:問題を防止するための注意事項
- + 青:EV3プログラミングアプリが対応していない一部の機能についてのお知らせ

注：

便利なヒントまたはコツ。

注：

EV3プログラミングアプリが対応していない一部の機能についてのお知らせ。

注：

問題を防止するための注意事項。

はじめに

ヘルプ

EV3 ソフトウェア ヘルプ

EV3 ソフトウェアには、全ての分野を体系的に網羅したヘルプドキュメントに加え、アプリケーション内で選択するオブジェクトについての、コンテキストに応じたヘルプ情報が含まれています。EV3 ソフトウェアヘルプおよびコンテキストヘルプは、EV3 ソフトウェアのヘルプメニューからアクセスしてください。EV3 ソフトウェアの使用方法について分からないことがある場合や、より詳細な情報が必要な場合、まず初めに、このヘルプセクションをご覧ください。

EV3 ソフトウェアヘルプでは、センサーやモーターの効率的な使用方法やプログラミング方法についても解説しています。解説内容は、EV3 ソフトウェアまたはEV3 プログラミングアプリのどちらを使ったプログラミングにも対応しています。

また、EV3 ソフトウェアのロビーからはEV3 ソフトウェアの主な機能を紹介するクイックスタートビデオを見ることもできます。

EV3 プログラミングアプリ ヘルプ

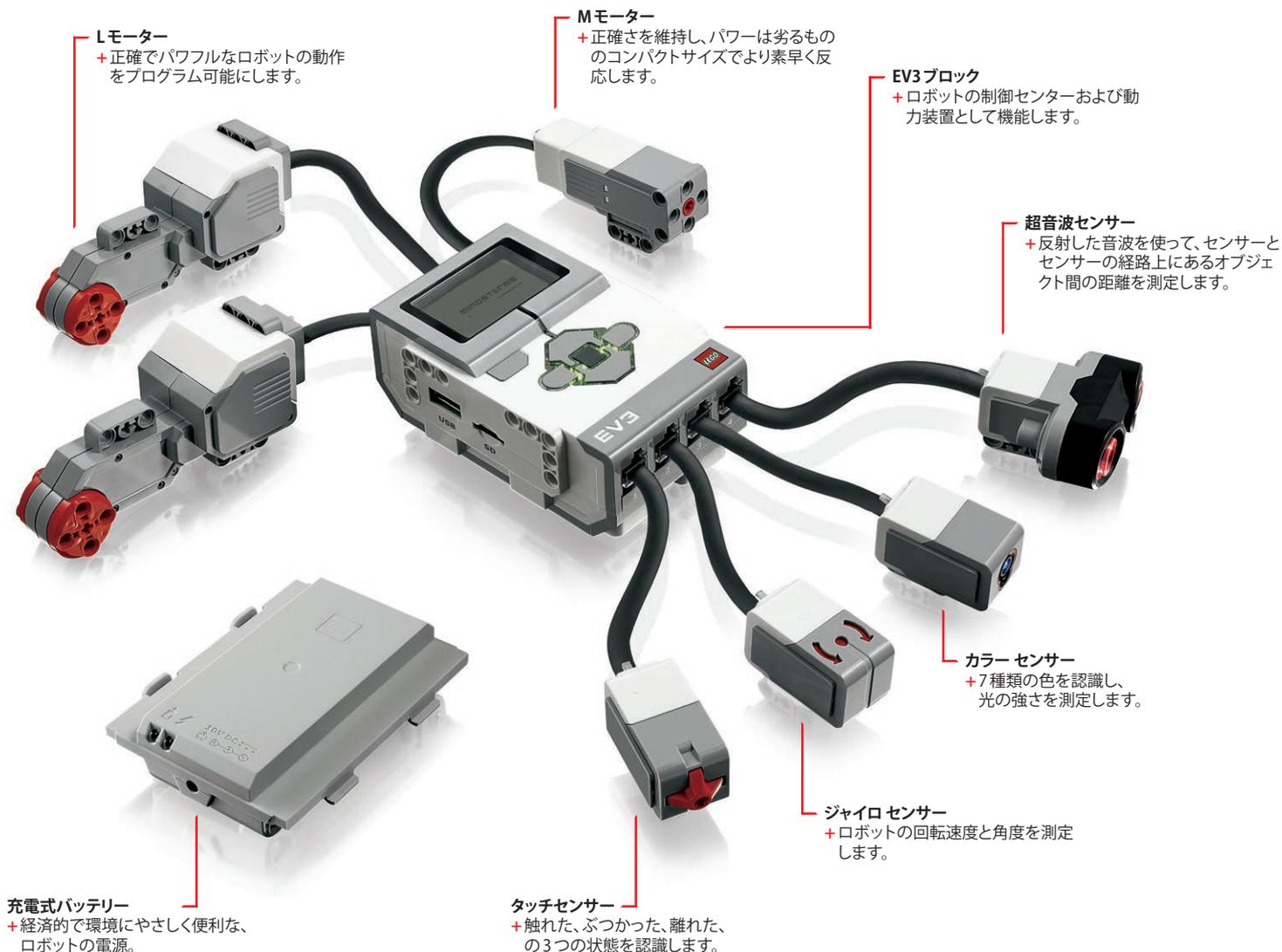
EV3 プログラミングアプリ ヘルプでは、アプリ内の様々な画面で表示されるアイコン、ボタン、エリアの概要を説明しています。プログラミングブロックのモードやパラメーターを設定する際など、はてなマークのアイコンが表示されているエリアではコンテキストに応じたヘルプ情報もご利用いただけます。クイックスタートビデオによるチュートリアルでは、EV3 ブロックとタブレットの接続方法、様々なプログラミングブロックの操作方法、基本的なプログラムの作成方法、EV3 ブロックでの実行方法などを学習することができます。

また、EV3 ソフトウェアヘルプ内には、センサーやモーターの使用方を示したプログラム例などの追加情報も含まれています。

注:

EV3 ソフトウェアヘルプに使用されているプログラム例の中には、EV3 プログラミングアプリで利用できないプログラミングブロックが含まれています。

概要

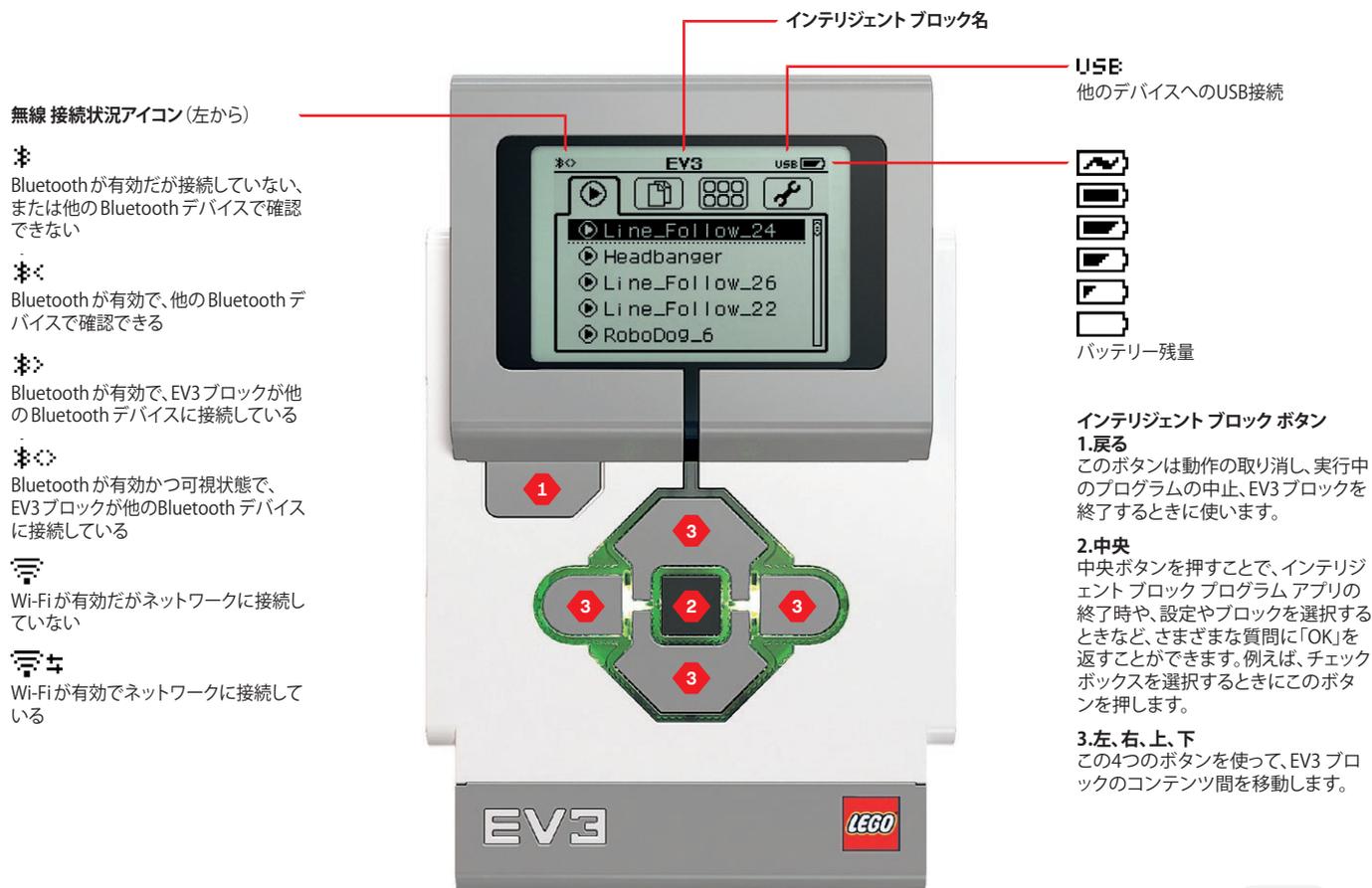


EV3 ブロック

概要

ディスプレイにはEV3ブロック内の状況が表示され、インテリジェントブロックインターフェースを使用することができます。また、テキストと数字または図形の応答をプログラミングや実験に追加することもできます。例えば、喜んでいる表情(または悲しい表情)を応答として表示したり、算出された数字を表示するようにディスプレイをプログラムすることができます(詳細は、EV3ソフトウェア ヘルプのディスプレイブロックをご覧ください)。

インテリジェントブロックボタンを使用して、EV3インテリジェントブロックインターフェース内を移動することができます。また、これらのボタンはプログラム可能な起動装置としても使用できます。例えば、上ボタンを押したら腕をあげたり、下ボタンを押したら腕を降ろすようにロボットをプログラムできます(詳細は、EV3ソフトウェア ヘルプのインテリジェントブロックボタンの使用をご覧ください)。



EV3 ブロック 技術仕様

- + オペレーティングシステム—LINUX
- + 300MHz ARM9 コントローラー
 - + フラッシュメモリ—16MB
 - + RAM—64MB
- + インテリジェント ブロック 画面解像度—178x128/白黒
 - + ホストPCへのUSB 2.0通信—最大 480Mbit/sec
 - + USB 1.1 ホスト通信—最大 12Mbit/sec
- + マイクロSDカード—SDHC対応、Version 2.0、最大 32GB
 - + モーターおよびセンサーポート
 - + コネクターRJ12
 - + 自動ID対応
- + 電源—単3電池6個/充電式バッテリー

EV3 ブロック

インテリジェント ブロック ボタンの周囲にある**インテリジェント ブロック ステータスライト**は、現在のEV3ブロックの状況を示します。緑、オレンジ、赤のライトがあり、点滅することもあります。インテリジェント ブロック ステータス ライトのコードは次のとおりです。

- + 赤 = 起動、更新中、終了
- + 赤点滅 = 使用中
- + オレンジ = 警告、準備完了
- + オレンジ点滅 = 警告、実行中
- + 緑 = 準備完了
- + 緑点滅 = プログラム実行中

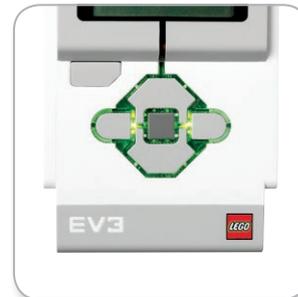
他の状況のときにインテリジェント ブロック ステータス ライトが別の色で点灯したり点滅するようにプログラムすることもできます(詳細は、EV3ソフトウェア ヘルプの**インテリジェント ブロック ステータス ライト**をご覧ください)。



インテリジェント ブロック ステータス
ライト - 赤



インテリジェント ブロック ステータス
ライト - オレンジ



インテリジェント ブロック ステータス
ライト - 緑

EV3 ブロック

PCポート

Dポートの横にあるミニUSB PCポートは、EV3ブロックをコンピューターに接続するために使用します。

入力ポート

入力ポート1、2、3、4は、センサーをEV3ブロックに接続するために使用します。

出力ポート

出力ポートA、B、C、Dは、モーターをEV3ブロックに接続するために使用します。



スピーカー

ロボットのプログラミングで使用した音響効果など、EV3ブロックの全ての音はこのスピーカーから聞こえます。音のクオリティを重視する場合、ロボットの設計中はスピーカーのカバーを外すようにします。EV3ソフトウェアでプログラムすることができるお気に入りの音ファイルを見つけてください(音ブロックの使用についての詳細は、EV3ソフトウェア ヘルプをご覧ください)。

USB ホスト ポート

USB ホスト ポートは、USB Wi-Fi ドングルを追加して無線ネットワークに接続したり、最大4つのEV3ブロックに接続する(デジチェーン)ために使用できます。

SD カード ポート

SD カード ポートにてSDカードを使用することによって、EV3ブロックで使用可能なメモリを増やすことができます(最大32GB未満)。

EV3 ブロック

電池を取り付ける

教育版 LEGO® MINDSTORMS® EV3 では、標準の単 3 電池、または教育版 LEGO MINDSTORMS EV3 基本セットに付属の EV3 充電式バッテリーを使用することができます。両方の電池を試しにお使いになると、それぞれの電池にロボットの組み立てに適した特徴があることがお分かりいただけます。例えば、単 3 電池 6 個は充電式バッテリーよりも重く、充電式バッテリーを取り付けた EV3 ブロックは単 3 電池 6 個を取り付けた EV3 ブロックより少し大きくなります。

EV3 充電式バッテリーは便利かつ経済的で、単 3 電池の代替品としてお使いいただけます。モデルに取り付けたまま充電することができるため、電池を取り替える際にロボットを分解して再び組み立てる手間を省けます。

EV3 ブロックに充電式バッテリーを取り付けるには、EV3 ブロックの後ろのバッテリー カバーを側面に付いているプラスチックのつまみを押して取り外します。EV3 ブロックに電池が入っている場合は、取り出します。バッテリー カバーと電池を正しく取り付けた充電式バッテリーをスロットに差し込みます。バッテリー カバーは使用しません。

初めて電池を使う場合、または電池を完全に使い切った場合、少なくとも 20 分間、電池と EV3 ブロックを一緒に充電します。

同梱の電源アダプター コードを使って、充電式バッテリーをコンセントに接続します。アダプター コードと電池は、つまずくような場所や濡れてしまう場所には置かないでください。

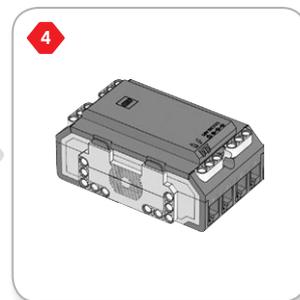
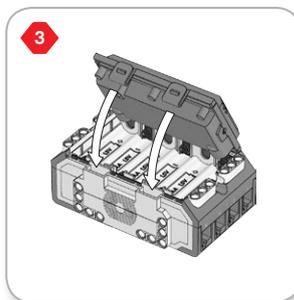
充電していない電池をコンセントにつなぐと、赤いインジケータ ライトが点灯します。充電が完了すると、赤いライトは消えて緑のライトが点灯します。充電には、通常 3~4 時間かかります。電池の充電中に EV3 ブロックを使うと、充電時間が長くなります。初めて充電式バッテリーを使うときは、ご使用前にフル充電することをお勧めします。



EV3 充電式バッテリー



7.4V 充電式



EV3 ブロック

EV3 充電式バッテリーを使用しない場合、EV3 ブロックには、**単3アルカリ電池6個**が必要です。アルカリ性または充電式リチウムイオン単3電池をお勧めします。ロボットの重量をもう少し増やしたい場合は、単3電池を使うと良いでしょう。

EV3 ブロックに単3電池を取り付けるには、EV3 ブロックの後ろのバッテリーカバーをに付いているプラスチックのつまみを押し取り外します。単3電池6個を挿入したら、再びバッテリーカバーを取り付けます。

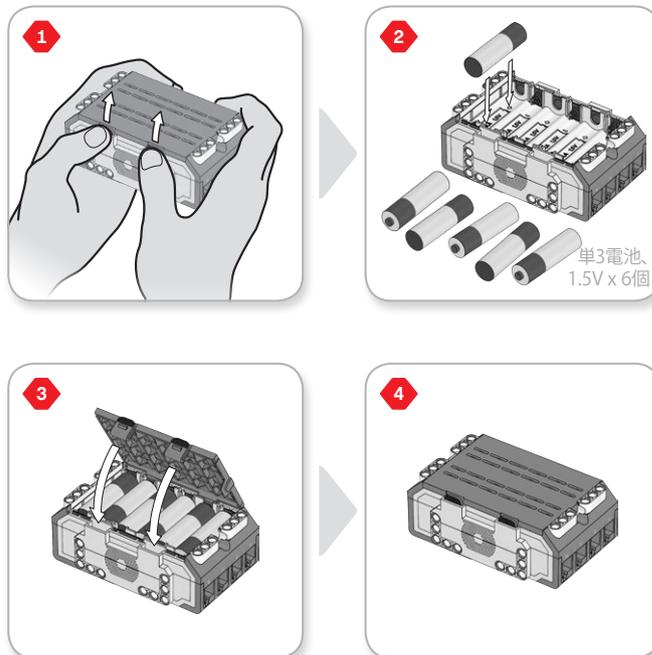
電池取扱いに関する重要事項

- + 異なる種類の電池を一緒に使用しないでください(古い電池と新しい電池の混在もおやめください)。
- + EV3 ブロックを使用しないときは電池を取り外してください。
- + 破損した電池を使用しないでください。
- + 大人の監視のもと、正しい充電器を使用してください。
- + 充電式以外の電池を充電しようとししないでください。

注:電池が消耗している場合、開始ボタンを押したあと、インテリジェントブロックステータスライトは赤く点灯したままになり、ディスプレイには「Starting」と表示され続けます。

節電のために心がけること

- + 使用後は、次に使用するまで電池を取り外します。
電池はセットと一緒に使用するために、各セットで保管容器に保管するようにします。
- + ボリュームを減らします。
- + スリープ設定を調整します。
- + BluetoothとWi-Fiは、使用しないときはオフにします。
- + モーターが不要に摩耗しないようにします。



低バッテリー残量 パワー インジケータ

EV3 ブロック

EV3 ブロックを起動する

EV3 ブロックを起動するには、中央ボタンを押します。ボタンを押したら、インテリジェント ブロック ステータス ライトが赤く点灯し、起動画面が表示されます。

ライトが緑に変わったら、EV3 ブロックの準備ができています。

EV3 ブロックの電源を切るには、終了画面が表示されるまで戻るボタンを押します。

中断のXが選択されています。右ボタンを使って同意のチェックマークを選択し、中央ボタンを押してOKします。これでEV3ブロックの電源が切れます。Xの選択中にOKを押した場合、最近使用したファイル画面に戻ります。



起動画面



終了画面

EV3 モーター

L モーター

L モーターはパワフルで高性能なモーターです。高精度な制御を可能とする分解能1度の回転センサーを内蔵しています。L モーターはロボットの操作基盤として最適に機能します。

ステアリングまたはタンクプログラミングブロックを使用すると、L モーターで同時に動作を調整することができます。

M モーター

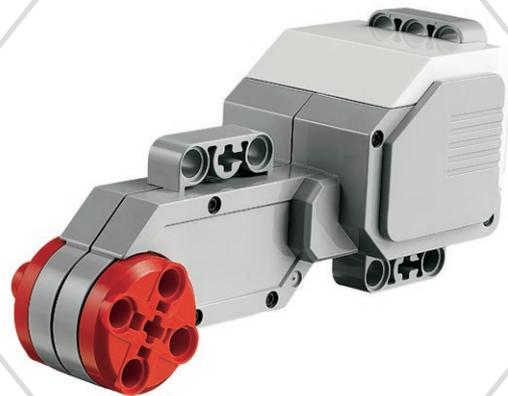
M モーターにも回転センサー（分解能1度）が内蔵されていますが、L モーターの回転センサーより小さく軽量です。そのため、L モーターより素早く反応することが可能です。

M モーターは、オン/オフ、パワー レベルの調整、特定の時間や角度での実行をプログラムすることができます。

2つのモーターの比較

- + L モーターは、実行トルク20Ncm、ストールトルク40Ncmで、160~170rpmで動作します（速度は遅いが強力）。
- + M モーターは、実行トルク8Ncm、ストールトルク12Ncmで、240~250rpmで動作します（速度は速いがパワーは劣る）。
- + いずれのモーターも自動IDに対応しています。

プログラミングでの回転センサーの使用についての詳細は、EV3ソフトウェアヘルプの**モーター回転センサーを使う**をご覧ください。



L モーター



M モーター

EV3 センサー

カラー センサー

カラー センサーは、センサーの小さなウィンドウに入るライトの色や強さを検出できるデジタル センサーです。このセンサーには、カラーモード、反射光の強さモード、周辺の光の強さモードの3つのモードがあります。

カラーモードでは、カラー センサーは、黒、青、緑、黄色、赤、白、茶の7色および無色を認識します。この色を識別できる能力によって、色のついたボールやブロックを分類したり、検出した色の名前を言ったり、または赤を見たら止まるようにロボットをプログラムすることができます。

反射光の強さモードでは、カラー センサーは、赤ライト発光ランプから反射されるライトの強さを測定します。0 (非常に暗い) から100 (非常に明るい) の測定基準を使用します。つまり、黒の線を検出するまで白の面を動きまわったり、色コード認識カードを読み取るようにロボットをプログラムすることができます。

周辺の光の強さモードでは、カラー センサーは、日光や懐中電灯の光など、周囲の環境からウィンドウに入るライトの強さを測定します。0 (非常に暗い) から100 (非常に明るい) の測定基準を使用します。つまり、朝日が昇ったらアラームを作動したり、ライトを消したら動作を止めるようにロボットをプログラムすることができます。

カラー センサーのサンプルレートは1 kHzです。

カラーモードまたは反射光の強さモードで最適な正確性を確保するためには、センサーは正しい角度で、対象物に触れない程度に近い位置にセットする必要があります。

詳細は、EV3ソフトウェアヘルプの**カラーセンサーを使う**をご覧ください。



カラー センサー



色モード



反射光の強さモード



周辺の光の強さモード

EV3 センサー

ジャイロ センサー

ジャイロ センサーは、単軸上の回転動作を検出するデジタル センサーです。センサーのケース上の矢印の向きにジャイロ センサーを回転すると、センサーは1秒間の角速度を検出することができます。(最大で1秒間に440度の回転の角速度を測定可能です。) ロボットの一部分が回転しているときやロボットが倒れているときなどに、回転角速度を使って検出することができます。

さらには、ジャイロ センサーはすべての回転角度を記録します。この回転角度を使って、ロボットが回転した角度などを検出することができます。この機能によって、90度の回転の場合±3度の誤差の精度で回転をプログラム(ジャイロ センサーが軸上で測定)することが可能です。

注: EV3 ブロックに接続している間、センサーは完全に静止していなければなりません。ジャイロ センサーがロボットに取り付けられている場合、ジャイロ センサーを EV3 ブロックに接続しているときは、ロボットは開始位置で静止している必要があります。

ジャイロ センサーの接続

EV3 ブロックで、インテリジェント ブロック アプリ画面(3 つ目のタブ)に進み、中央ボタンを使ってポート ビューを選択します。

平らな黒の接続ケーブルを使って、ジャイロ センサーを EV3 ブロックのポート 2 に接続します。この間、センサーは動かさないようにしてください。ポート 2 からの入力値を示す EV3 ブロック ディスプレイ 下部分の左から 2 番目の小さなウィンドウに、ポート ビュー アプリによって測定値「0」が表示される必要があります。

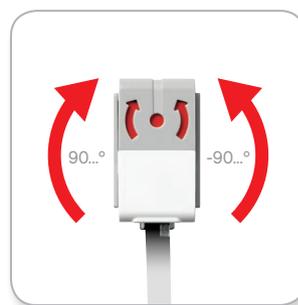
まだセンサーを動かさずに、数秒間、表示を観察します。ジャイロ センサーを接続しているポート 2 に「0」が表示され続ける必要があります。接続してからジャイロ センサーの測定値が「0」にならない場合、センサーを抜いて手順を始めからやり直します。

数秒間にわたって画面に「0」が表示されたら、センサーを回転し、角度の測定値の変化を実験します。ジャイロ センサーは一つの軸でのみ角度の変化を測定できますのでご注意ください。

詳細は、EV3 ソフトウェア ヘルプの **ジャイロ センサーを使う** をご覧ください。



ジャイロ センサー



単軸回転



インテリジェント ブロック画面



ジャイロ センサーによるポート ビュー

EV3 センサー

タッチセンサー

タッチ センサーは、センサーの赤ボタンが押されたときやセンサーの赤ボタンから手が離れた時に検出することができるアナログセンサーです。つまり、タッチ センサーは、押された、離れた、ぶつかった(押されたと離れたの両方)の3つの状況を利用して動作をプログラムすることができます。

タッチ センサーからの入力を使用して、目の不自由な人と同様に、何かに触れたら(押されたら)手を伸ばしたり反応するようにロボットをプログラムすることができます。

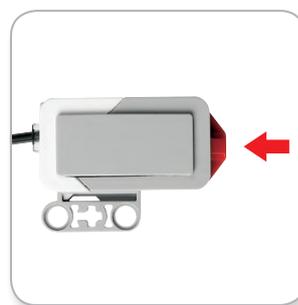
ロボットの下の面にタッチ センサーを取り付けることもできます。その場合、ロボットがテーブルの端から落ちそうになったら(センサーが離れた場合)、反応(停止)するようにプログラムすることができます。

戦闘用ロボットは、敵が撤退するまで敵に向かって突き進むようにプログラムすることができます。「押された」と「離れた」の動作の組み合わせが「ぶつかった」という動作を構成します。

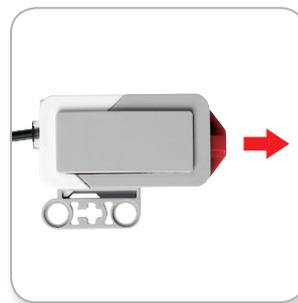
詳細は、EV3ソフトウェアヘルプの**タッチ センサーを使う**をご覧ください。



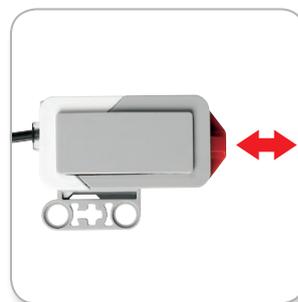
タッチセンサー



押された



離れた



ぶつかった

EV3 テクノロジー

EV3 センサー

超音波センサー

超音波センサーは前にある物体までの距離を測定できるデジタルセンサーです。高周波の音波を送り、センサーに音が反射するまでにかかる時間を測定することによって距離を測定します。音の周波数は非常に高いため人間には聞こえません。

物体までの距離は、インチとセンチメートルのいずれかで測定できます。これにより、ロボットが壁から特定の距離で停止するようにプログラムすることが可能です。

センチメートルを単位として使う場合、検出可能な距離は3～250センチメートル（誤差±1センチメートル）です。インチを単位として使う場合、検出可能な距離は1～99インチ（誤差±0.394インチ）です。255センチメートルや100インチでは、センサーが前にある物体を何も検出できないことを意味します。

センサーの目の周りのライトが点灯している場合、センサーが測定モードであることを示しています。点滅している場合、存在モードであることを示しています。

存在モードでは、センサーは近くで作動している他の超音波センサーを検出することができます。存在の音を聞いているとき、センサーは音信号を検出しますが、その音信号を送ることはしません。

超音波センサーは、ロボットが家具をよけたり、動いているターゲットを追跡したり、部屋への侵入者の検出や、オブジェクトがセンサーに近づいたときにボリュームや周波数を増やして警告するのに役立ちます。

詳細は、EV3ソフトウェアヘルプの**超音波センサーを使う**をご覧ください。



超音波センサー



検出可能な距離

注：

超音波センサーは音波の反射を利用するため、表面に凹凸があったり丸いオブジェクトでは機能しない場合があります。また、小さすぎるオブジェクトも超音波センサーでは検出されない場合があります。

EV3 センサー

赤外線センサーと遠隔赤外線ビーコン

赤外線センサーは、固体から反射された赤外線ライトを検出することができるデジタルセンサーです。また、遠隔赤外線ビーコンから送られた赤外線ライト信号を検出することもできます。

赤外線センサーには、接近度モード、ビーコンモード、遠隔モードの3つのモードがあります。

接近度モード

接近度モードでは、赤外線センサーはオブジェクトから反射される光波を利用して、センサーとオブジェクト間の距離を判断します。距離は、センチメートルやインチの具体的な数値ではなく、0 (非常に近い) ~ 100 (非常に遠い) の値を使って示されます。センサーは、オブジェクトのサイズと形によって、最大 70cm 離れたオブジェクトを検出できます。

詳細は、EV3 ソフトウェア ヘルプの「赤外線センサーの近接モードを使う」をご覧ください。

ビーコンモード

赤チャンネルセレクターから遠隔赤外線ビーコンの4つのチャンネルのいずれかを選びます。赤外線センサーは、最大で向いている方向で約 200cm の離れた場所で、プログラムで特定したチャンネルに合致するビーコン信号を検出します。

検出すると、センサーはビーコンの大まかな方向 (方位) とビーコンまでの距離 (接近度) を推測できます。この情報によって、遠隔赤外線ビーコンを探し出すターゲットとして使って、ロボットがかくれんぼするようにプログラムすることができます。方位は -25 ~ 25 の値で、0 はビーコンが赤外線センサーの真正面にあることを示します。接近度は 0 ~ 100 の値になります。

詳細は、EV3 ソフトウェアヘルプの「赤外線センサー ビーコンモードを使う」をご覧ください。



赤外線センサー



接近度モード



ビーコンモード

EV3 センサー

遠隔赤外線ビーコンは、携帯したり別の LEGO® モデルに搭載して使用することができる個別のデバイスです。単4アルカリ電池が必要です。遠隔赤外線ビーコンを起動するには、デバイス上部にある大きなビーコンモードボタンを押します。緑のLEDインジケーターが点灯して、デバイスが有効で、継続して信号を送っていることを示します。もう一度ビーコンモードボタンを押すと、遠隔赤外線ビーコンの電源がオフになります（1時間操作しなかった場合、ビーコンの電源は自動的にオフされます）。

遠隔モード

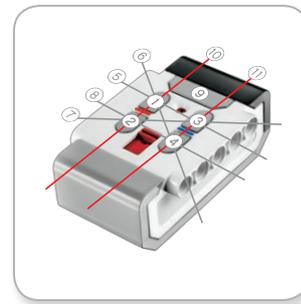
ロボットの遠隔制御として遠隔赤外線ビーコンを使用することもできます。遠隔モードでは、赤外線センサーはビーコン上のどのボタン（またはボタンの組み合わせ）が押されたかを検出することができます。全部で11通りのボタンの組み合わせがあります。

- 0 = ボタンなし（ビーコンモードがオフ）
- 1 = ボタン1
- 2 = ボタン2
- 3 = ボタン3
- 4 = ボタン4
- 5 = ボタン1および ボタン3の両方
- 6 = ボタン1および ボタン4の両方
- 7 = ボタン2および ボタン3の両方
- 8 = ボタン2および ボタン4の両方
- 9 = ビーコンモードがオン
- 10 = ボタン1および ボタン2の両方
- 11 = ボタン3および ボタン4の両方

詳細は、EV3ソフトウェアヘルプの赤外線センサー遠隔モードを使うをご覧ください。



遠隔赤外線ビーコン



遠隔モード

注:

赤外線センサーと遠隔赤外線ビーコンは教育版LEGO® MINDSTORMS® EV3基本セットには含まれていません。付属品として入手いただけます。

EV3 テクノロジー

EV3 センサー

温度センサー

温度センサーは、金属プローブの先端で温度を測定するデジタルセンサーです。誤差0.1°Cで、摂氏(-20°C~120°C)と華氏(-4°F~248°F)で測定します。

温度センサーは、温度関連のデータロギングプロジェクトでデータを収集するときに最も一般的に使用されています。長さ50cmの接続ケーブルと6.4cmのプローブによって、センサーはEV3ブロックから離れた熱い液体や他の電子機器を簡単に測定できます。

詳細は、EV3ソフトウェアヘルプの**温度センサー**を使うをご覧ください。



温度センサー

注:

温度センサーはEV3プログラミングアプリではご利用いただけません。

注:

温度センサーは教育版LEGO® MINDSTORMS® EV3基本セットには含まれていません。付属品として入手していただけます。

EV3 テクノロジー

センサーとモーターを接続する

EV3ブロックが機能するためには、モーターとセンサーをEV3ブロックに接続する必要があります。

平らな黒い接続ケーブルを使って、センサーをEV3ブロックの入力ポート1、2、3、4に接続します。

EV3ブロックがデバイスに接続されていない状態でプログラムを作成した場合、ソフトウェアによってセンサーに次の初期設定のポートが割り当てられます：

- + ポート1: タッチセンサー
- + ポート2: ジャイロセンサー/温度センサー
- + ポート3: カラーセンサー
- + ポート4: 超音波センサー/赤外線センサー

注: 温度センサーはEV3プログラミングアプリではご利用いただけません。

EV3ブロックをデバイスに接続した状態でプログラムを作成した場合、EV3ソフトウェアまたはプログラミングアプリが、各センサーまたはモーターが使用するポートを自動的に認識します。

平らな黒い接続ケーブルを使って、モーターをEV3ブロックの入力ポートA、B、C、Dに接続します。

センサーと同様に、EV3ブロックが接続されていない状態でプログラムを作成した場合、各モーターに次の初期設定のポートが割り当てられます：

- + ポートA: M モーター
- + ポートB & C: L モーター2つ
- + ポートD: L モーター

EV3ブロックをデバイスに接続した状態でプログラムを作成した場合、EV3ソフトウェアまたはプログラミングアプリが、プログラム内の正しいポートを自動的に認識します。



センサーの接続



モーターの接続

注:

コンピューターに接続しない場合、複数の同一センサーやモーターを識別することはできません。

EV3 ブロックをコンピューターに接続する

USBケーブルまたは Bluetooth や Wi-Fi を使って無線で EV3 ブロックをコンピューターに接続します。

USB ケーブル

USB ケーブルを使って、ミニ USB を EV3 ブロックの PC ポートに差し込みます (ポート D の隣)。USB をコンピューターに差し込みます。



USB ケーブル接続

EV3 ブロックをコンピューターに接続する

無線—Bluetooth

お使いのコンピューターがBluetooth対応ではない場合、コンピューターにBluetooth USB ドングルが必要です。

コンピューターへのBluetooth 接続を行う

EV3 ブロックとEV3ソフトウェアを実行するコンピューターのBluetooth接続を行う前に、EV3 ブロックでBluetoothを有効にする必要があります。手順は37ページをご覧ください。

EV3 ブロックでBluetoothを有効にしたら、EV3 ブロックをコンピューターとEV3ソフトウェアに接続することができます。

1. まず初めに、EV3 ブロックが起動していることを確認します。
2. EV3 ソフトウェアで新しいプログラムまたは既存のプログラムを開きます(手順は41ページの**EV3ソフトウェア**の章をご覧ください)。
3. 画面右下のハードウェアページに進みます。折りたたまれている場合はウィンドウを拡大してください(詳細は、50ページのハードウェアページをご覧ください)。
4. 利用できるブロックタブをクリックします。EV3 ブロックがまだリストに入っていない場合、リフレッシュ ボタンをクリックしてEV3 ブロックを検索し、表示されるBluetooth ボックスをチェックします。
5. EV3 ブロックでの接続を手動で承認し、パスキーを入力して中央ボタンを押してOKします。初期設定は1234です。この操作をEV3ソフトウェアでも行います。
6. これで接続が確立され、EV3 ブロックディスプレイの左上(Bluetooth アイコンの横)に「<>」マークが表示されて接続を確認できます。

EV3 ブロックとコンピューターの接続を解除するには、ハードウェアページでリフレッシュ ボタンの横の接続解除ボタンをクリックします。

Bluetooth 設定の詳細は、37ページのEV3 ブロックをご覧ください。



無線接続

EV3 ブロックをコンピューターに接続する

無線—Wi-Fi

Wi-Fi 接続を行う際には、まず初めに Wi-Fi USB ドングルを入手します。互換性のあるドングルについては、LEGO® Education 販売店または LEGO MINDSTORMS® Education の公式ウェブサイトをご覧ください (www.LEGOeducation.com/MINDSTORMS)。

セットアップを開始するには、無線ネットワークにアクセスでき、ネットワークの名前とパスワードを把握している必要があります。

EV3 ソフトウェアを開いている場合は閉じて、USB ホストポートを使って Wi-Fi ドングルを EV3 ブロックに挿入します。

EV3 ブロックをネットワークに接続する前に、EV3 ブロックで Wi-Fi を有効にする必要があります。手順は 39 ページをご覧ください。



設定画面

注:

EV3 ブロックは以下のネットワーク暗号モードのみ対応しています: None および WPA2

注:

キーボードの制限のため、ネットワークのパスワードは、半角英数字 (大文字/小文字) で構成する必要があります。#などの記号やローマ字以外の文字や符号は使用できません。

EV3 ブロックをコンピューターに接続する

EV3 ブロックをネットワークに接続する

設定画面で Wi-Fi を選択し、上ボタンと下ボタンを使って Connection を選択して中央ボタンを押して OK します。EV3 ブロックが使用できる Wi-Fi ネットワークを検索します。

上ボタンと下ボタンを使って移動して、リストから使用するネットワークを見つけてください。EV3 ブロックがまだネットワークに接続されていない場合 (チェックマークの有無によって表示)、中央ボタンを使ってお使いのネットワークを選択します。

表示されるネットワーク ダイアログボックスで、接続を選択し、中央ボタンで OK を押します。次に、左、右、上、下ボタンを使って移動して、暗号化の種類とネットワークパスワードを入力するように求められます (大文字と小文字が区別されます)。

正しいパスワードを入力したら、チェックマークを押して OK します。これでネットワークに接続できるようになりました。

EV3 ブロックの検索でお使いのネットワークが見つからない場合、ネットワークが非表示になっている可能性があります。非表示のネットワークに接続するには、「Add hidden」を選択します。

次に、追加する非表示のネットワークの名前、暗号化の種類、パスワードを入力するように求められます (大文字と小文字が区別されます)。終了すると、EV3 ブロックが非表示のネットワークに接続され、ネットワークがネットワークリストに表示されます。



ネットワークリスト



ネットワークに接続



ネットワークのパスワード



非表示のネットワークを追加

注:

パスワードを使ってネットワークに接続すると、EV3 ブロックは今後の接続で使用するためにパスワードを記憶します。リストの既知のネットワークには「*」が表示されています。

EV3 ブロックをコンピューターに接続する

コンピューターから EV3 ブロックへ Wi-Fi 接続を行う

USB ケーブルを使って、EV3 ブロックをコンピューターに接続します。

EV3 ソフトウェア プログラムを開きます。ハードウェア ページ (画面右下) の無線設定 ツールにアクセスするか、または ツール メニュー から無線設定を選択します。

検出された ネットワーク がコンピューターに表示されます。

接続したい ネットワーク を選択し、「接続」をクリックして接続の設定を行います。ネットワーク名 (SSID) が表示されていない ネットワーク を追加する場合、「追加」をクリックします。

以前設定した ネットワーク 設定を編集するには、編集をクリックします。

OK をクリックして、Wi-Fi 接続を確立します。接続が確立されたら、USB ケーブルを外すことができます。



無線設定ツール

EV3 ブロックをタブレットに接続する

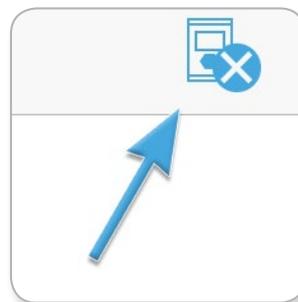
iPadのBluetooth 接続を行う

EV3 プログラミングアプリで作成したプログラムをダウンロードし実行するには、次の手順に従って iPad と EV3 ブロックを Bluetooth で接続します (EV3 プログラミングアプリのロビーメニューにあるクイックスタートビデオでは、接続方法を解説したアニメーションをご覧ください) :

1. まず初めに、EV3 ブロックが起動していることを確認します。
2. EV3 ブロックで Bluetooth を有効にし、iPhone/iPad/iPod の設定で Bluetooth を有効にします (詳細は 37 ページ参照)。
3. iPad で Bluetooth が有効になっていることを確認し、EV3 プログラミングアプリで新規のプログラムまたは保存されているプログラムを開きます。
4. スクリーンの右上にある「接続デバイスなし」のアイコンをタップします。
5. 「接続」ボタンをタップします。
6. リストの中から接続したい EV3 ブロックを選択します。
7. EV3 ブロックの接続を手動で承認してから、パスキーを入力し、中央ボタンを押して OK します。初期設定は 1234 です。EV3 プログラミングアプリで同じパスキーを入力します。
8. これで接続が確立され、EV3 ブロック ディスプレイの左上 (Bluetooth アイコンの横) に「<>」マークが表示されて接続を確認できます。

EV3 ブロックと iPad の接続を解除するには、ハードウェアページで「接続解除」のボタンをタップします。詳細は 60 ページをご参照ください。

EV3 ブロックにおける Bluetooth 設定の詳細は、37 ページをご覧ください。



接続デバイスなしのアイコン



EV3 ブロックの接続承認

注:

対応デバイスのリストはこちらからご確認ください:

www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs

EV3 ブロックをタブレットに接続する

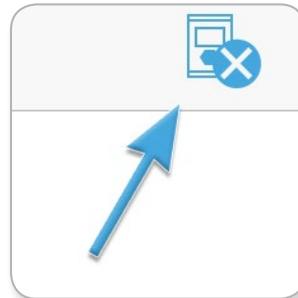
Android タブレットの Bluetooth 接続を行う

EV3 プログラミングアプリで作成したプログラムをダウンロードし実行するには、次の手順に従って Android タブレットと EV3 ブロックを Bluetooth で接続します (EV3 プログラミングアプリのロビーメニューにあるクイックスタートビデオでは、接続方法を解説したアニメーションをご覧ください)：

1. まず初めに、EV3 ブロックが起動していることを確認します。
2. EV3 ブロックで Bluetooth を有効にし、iPhone/iPad/iPod 設定のチェックが外されていることを確認します (詳細は37ページ参照)。
3. タブレットで Bluetooth が有効になっていることを確認し、EV3 プログラミングアプリで新規のプログラムまたは保存されているプログラムを開きます。
4. スクリーンの右上にある「接続デバイスなし」のアイコンをタップします。
5. 「接続」ボタンをタップします。
6. リストの中から接続したい EV3 ブロックを選択します。
7. EV3 ブロックの接続を手動で承認してから、パスキーを入力し、中央ボタンを押して OK します。初期設定は 1234 です。EV3 プログラミングアプリで同じパスキーを入力します。
8. これで接続が確立され、EV3 ブロックディスプレイの左上 (Bluetooth アイコンの横) に「<>」マークが表示されて接続を確認できます。

EV3 ブロックと Android タブレットの接続を解除するには、ハードウェアページで「接続解除」のボタンをタップします。詳細は 60 ページをご覧ください。

EV3 ブロックにおける Bluetooth 設定の詳細は、37 ページをご覧ください。



接続デバイスなしのアイコン



EV3 ブロックの接続承認

注：

対応デバイスのリストはこちらからご確認ください：
www.LEGOeducation.com/EV3TechSpecs

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

EV3 ブロックはロボットに命を吹きこむ制御センターです。ディスプレイとインテリジェントブロック ボタンから構成されるEV3 インテリジェントブロック インターフェースには4つの基本画面があり、そこからEV3 ブロック独自の数多くの機能にアクセスすることができます。機能は、プログラムの開始と停止などの簡単なものから、プログラム作成などの複雑なものまでさまざまです。

最近実行したプログラム

この画面には、プログラムをダウンロードして実行するまで何も表示されません。この画面には最近実行したプログラムが表示されます。初期設定で選択されているリストの一番上のプログラムは、最も最近実行したプログラムです。



最近実行したプログラム画面

ファイルナビゲーション

この画面は、SDカードに保存されているファイルを含む、EV3ブロックの全てのファイルへのアクセスと管理を行う画面です。

ファイルはプロジェクト フォルダで整理されます。プロジェクト フォルダには実際のプログラム ファイルに加えて、各プロジェクトで使用される音とイメージも含まれています。ファイル ナビゲーターでは、ファイルを移動したり削除することができます。インテリジェントブロック プログラムとインテリジェントブロック データログ アプリは、それぞれ、BrkProg_SAVEとBrkDL_SAVEに保存されます。



ファイルナビゲーション画面



ファイルナビゲーションでフォルダを開く

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

インテリジェント ブロック アプリ

EV3 ブロックには、5つのインテリジェントブロックアプリケーションがプリインストールされていて、すぐに使用することができます。また、EV3 ソフトウェアに独自のアプリを作成することもできます。EV3 ブロックにダウンロードしたら、自作したアプリがここに表示されます。

以下の5つのアプリケーションがプリインストールされています。

ポートビュー

ポートビューの最初の画面では、センサーがあるポートやモーターが取り付けられているポートをすぐに確認することができます。EV3 インテリジェント ブロック ボタンを使っていずれかの使用中のポートに進み、センサーやモーターから返された現在の測定値を確認できます。センサーとモーターをいくつか取り付けて、別の設定で実験してください。取り付けたモーターとセンサーの現在の設定を確認または変更するには、中央ボタンを押します。戻るボタンを押すと、インテリジェントブロックアプリのメイン画面に戻ります。

モーター制御

4つの出力ポートのいずれかに接続しているモーターの前方および後方への動作を制御します。2種類のモードがあります。1つのモードでは、ポートA(上/下ボタンを使用)およびポートD(左/右ボタンを使用)に接続しているモーターを制御することができます。もう一つのモードでは、ポートB(上/下ボタンを使用)およびポートC(左/右ボタンを使用)に接続しているモーターを制御することができます。2つのモードは中央ボタンを使って切り替えられます。戻るボタンを押すと、インテリジェントブロックアプリのメイン画面に戻ります。



インテリジェント ブロック アプリ画面



ポート ビュー アプリ



モーター制御アプリ

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

IR 制御

遠隔赤外線ビーコンを使って遠隔制御したり、受信器として赤外線センサーを使ったりして、4つの出力ポートのいずれかに接続しているモーターの前方および後方への動作を制御します（赤外線センサーはEV3ブロックのポート4に接続している必要があります）。2種類のモードがあります。1つのモードでは、遠隔赤外線ビーコンのチャンネル1とチャンネル2を使います。チャンネル1では、ポートB（遠隔赤外線ビーコンのボタン1、2を使用）およびポートC（遠隔赤外線ビーコンのボタン3、4を使用）に接続しているモーターを制御することができます。チャンネル2では、ポートA（ボタン1、2を使用）およびポートD（ボタン3、4を使用）に接続しているモーターを制御することができます。もう一つのモードでは、遠隔赤外線ビーコンのチャンネル3とチャンネル4を使って、同様にモーターを制御することができます。2つのモードは中央ボタンを使って切り替えられます。戻るボタンを押すと、インテリジェントブロックアプリのメイン画面に戻ります。



IR 制御アプリ

注：

遠隔IRビーコンと赤外線センサーは教育版LEGO® MINDSTORMS® EV3基本セットには含まれていません。付属品として入手していただけます。

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

インテリジェントブロックプログラム

EV3ブロックには、EV3ソフトウェアやEV3プログラミングアプリのプログラミングキャンバスに似たプログラミングアプローチが搭載されています。ここでは、使用にあたっての基本的な情報をご説明します。

プログラムを作成する

インテリジェントブロックプログラムアプリを開きます。

開始画面には、シーケンスワイヤーによって接続されている開始ブロックとループブロックが表示されます。中央に縦向きに入っているブロックの追加破線は、プログラムにさらにブロックを追加できることを示しています。上ボタンを押してブロックパレットから新しいブロックを追加します。

ブロックパレットで、左、右、上、下ボタンを使って進み、追加する新しいブロックを選ぶことができます。さらに上に進むと、他のブロックが表示されます。一番下まで進むと、プログラムに戻ります。通常、動作と待機の2種類のブロックがあります。動作ブロックインジケータは、ブロックの右上にある小さな矢印です。待機ブロックインジケータは小さな砂時計です。合計で、6種類の動作ブロックと11種類の待機ブロックから選ぶことができます。

追加するブロックを見つけたら、そのブロックに移動して中央ボタンを押します。すると、プログラムに戻ります。

プログラムでは、左ボタンと右ボタンを使ってブロック間を移動できます。強調表示されているブロック(必ず画面中央のブロック)の設定を変更する場合や、シーケンスワイヤーが強調表示されていて追加ブロック行が表示されているときに新しいブロックを追加するには、中央ボタンを押します。

各プログラミングブロックで、上ボタンと下ボタンを使って1つの設定を変更することができます。例えば、「ステアリング」動作ブロックでは、ロボットの進路の方向を変更できます。希望する設定を選んだら、中央ボタンを押します。



開始画面



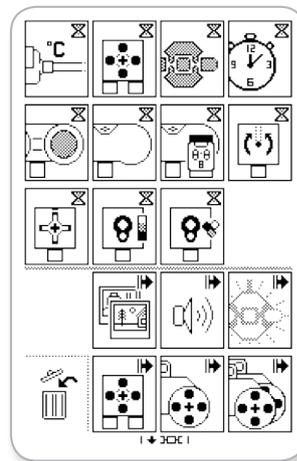
ブロックパレット



新しいブロックを追加



新しいブロックの設定



ブロックパレット全体

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

ブロックを削除する

プログラムからブロックを削除する場合、削除したいブロックを強調表示し、上ボタンを押してブロックパレットに進みます。

ブロックパレットで、左端のゴミ箱に移動して中央ボタンを押します。これでブロックが削除されます。

プログラムを実行する

プログラムを実行するには、左ボタンを使ってプログラムの最初に位置するスタートブロックに移動します。中央ボタンを押してプログラムを実行します。

プログラムを保存し開く

プログラムを保存するには、プログラムの左端にある保存アイコンに移動します。保存アイコンをクリックすると、プログラム名を入力するように求められます。初期設定のプログラム名を使用することもできます。終了したら、OKをクリックします。プログラムは、ファイルナビゲーション画面からアクセスすることができる BrkProg_SAVE フォルダに保存されます (29 ページを参照)。

また、保存アイコンの上にある開くアイコンをクリックして、既存の EV3 ブロック プログラムを開くこともできます。この2つのアイコンは上ボタンと下ボタンを使用して切り替えられます。



ブロックを削除する



プログラムを実行する



プログラムを保存する

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

インテリジェントブロック データログ

EV3 ブロックには、簡単に使えるインテリジェントブロック データロギング アプリケーションが付属しています。ここでは、使用にあたっての基本的な情報をご説明します。

メイン画面

EV3 インテリジェント ブロックデータログアプリを開くと、左側にグラフ エリアがあります。センサーやモーターがEV3ブロックに接続されている場合、オシロスコープのようにいずれかのセンサーの現在の測定値がグラフ表示されます（モーターが接続されている場合、内蔵の回転センサーの測定値）。

グラフの右側には、（上から）実際の測定値、接続時間、最高値、最小値、平均値が表示されます。接続時間は実験を実行しているときのみ表示され、オシロスコープモードでは表示されません。

その下の小さなウィンドウには、現在どのポートから値が読み込まれているか示されます（入力ポート1、2、3、4または出力ポートA、B、C、D）。ポートを変更するには、左ボタンと右ボタンを使って使用可能なポートをクリックします。



メイン画面

注：

センサーまたはモーターが接続されているポートのみ表示されます。

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

実験を設定して実行する

実験を設定し実行するには、まず初めに、スパナのマークが描かれている右下のインテリジェントブロックデータログ設定ボタンをクリックします。下ボタンと右ボタンを使ってインテリジェントブロックデータログ設定ボタンに進み、中央ボタンでOKをクリックします。

ここで、1分間1サンプルから1秒間1000サンプルの間で、実験のサンプル測定間隔を決定できます。上ボタンと下ボタンを使って測定間隔を強調表示し、左ボタンと右ボタンで実験に使用するサンプル測定間隔を選択します。

次に、実験に使用するセンサーを選びます。センサー設定を強調表示し、中央ボタンでOKをクリックします。

EV3 ブロックに接続されているセンサーのリストが表示されます。上ボタンと下ボタンを使って、使用するセンサーを強調表示します。センサーが強調表示されたら、左ボタンと右ボタンでセンサーモードを選択します（例えば、カラー センサーは色と周辺光のどちらを測定するかなど）。正しいセンサーモードを見つけて中央ボタンを使ってOKをクリックすると、設定画面に戻ります。設定画面でチェックマークボタンをクリックすると、メインのEV3 インテリジェントブロックデータログ画面に戻ります。

実験を実行するには、記録ボタン（スパナマークの設定ボタンの横）を選択してクリックします。

実況グラフに、選択したセンサーから受信した値が表示されます。右側には、持続時間などの実験の統計値が表示されます。実験中は、記録ボタンが点滅し、緑のEV3 インテリジェントブロック ボタンのライトが点滅して実験中であることがわかります。実験を停止するには、中央ボタンをクリックします。

実験を停止すると、実験名を入力するように求められます。初期設定の実験名を使用することもできます。終了したら、OKをクリックします。実験は、ファイルナビゲーション画面からアクセスすることができるBrkDL_SAVE フォルダに保存されます（29ページを参照）。



サンプル測定間隔



センサー設定



実験を実施

注:

実況グラフは10データ/秒より速い測定間隔でのデータロギングには対応していません。受信した値は数字でのみ表示されます。

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

設定

この画面では、EV3ブロックのさまざまな一般的な設定を確認し調整することができます。

ボリューム

EV3ブロックスピーカーの音のボリュームを調整したい場合もあるかもしれませんが、スピーカーのボリュームを変更するには、設定画面へ進みます。ボリュームは最初のメニューなので既に強調表示されています。そのまま中央ボタンを押してください。

右ボタンと左ボタンを使って、ボリューム設定を変更します。ボリュームは0%~100%に設定できます。中央ボタンを押して承認します。中央ボタンを押すと、設定画面に戻ります。

スリープ設定

EV3ブロックがスリープモードに入る前の休止時間を変更するには、設定画面へ進み、下ボタンを使ってスリープ設定メニューに進みます。中央ボタンを押します。

より短い時間や長い時間を選択するには右ボタンと左ボタンを使います。2分~なしに設定できます。中央ボタンを押して承認します。中央ボタンを押すと、設定画面に戻ります。



設定画面



ボリュームの調整



スリープ設定の調整

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

BLUETOOTH

EV3 ブロック上で Bluetooth を有効にし、いくつかの特定のプライバシーと Apple iOS の設定を選択できます。また、別の EV3 ブロックなど、他の Bluetooth デバイスへの接続もここで設定できます。

設定ページで Bluetooth を選択する場合、接続、可視状態、Bluetooth、iPhone/iPad/iPod の 4 つのオプションがあります。メイン画面に戻るには、画面下部分のチェックマークが強調表示されるまで下ボタンを押し、中央ボタンを押して OK します。

Bluetooth

ここでは、EV3 ブロックの標準 Bluetooth を有効にすることができます。上ボタンと下ボタンを使って「Bluetooth」を選択し、中央ボタンを押して OK します。Bluetooth ボックスにチェックマークが表示されます。これで、EV3 ブロックで Bluetooth が有効になり、Bluetooth アイコンが EV3 ブロックディスプレイの左上に表示されます。

注:この設定では iOS デバイスに接続することはできません。iOS デバイスに接続するには、iPhone/iPad/iPod 設定を選択する必要があります (下記を参照)。

Bluetooth を無効にするには上記の手順をもう一度行います。その際、Bluetooth ボックスのチェックは外してください。

iPhone/iPad/iPod

この設定は、Bluetooth を使って EV3 ブロックを Apple iOS デバイス (iPhones、iPads、iPods) に接続する場合に選択してください (必ず、iOS で Bluetooth を有効にしてください)。iPad 上の EV3 プログラミングアプリに接続する場合にもこの設定を有効にしてください。

注:この設定では EV3 ブロックを iOS 以外の Bluetooth デバイス (コンピューター、Android デバイス、他の EV3 ブロックなど) に接続することができません。

標準の Bluetooth 通信と iOS デバイス用の Bluetooth 通信の両方を同時に有効にすることはできません。

iOS デバイス用の Bluetooth 通信を有効または無効にするには、上ボタンと下ボタンを使って「iPhone/iPad/iPod」を選択し、中央ボタンを押して OK します。Bluetooth アイコンが EV3 ブロックディスプレイの左上に表示されます。



Bluetooth を有効にする

注:

使用しない場合は Bluetooth 設定を無効にすると、EV3 ブロックの実行効率を向上できます。

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

接続

このオプションでは、他の使用可能な Bluetooth デバイスを検出して選択することができます (必ず、Bluetooth を有効にしてください)。「Connect」をクリックするとお気に入り画面に進み、信頼できるデバイスが表示され、チェックマークで特定できます。信頼できるデバイスにはパスキーは必要ありません。チェックボックスを使って、お気に入りに登録するデバイスを管理することができます。

「Search」をクリックすると、EV3 ブロックは、他の EV3 ブロックを含む全ての検出可能な Bluetooth 出力デバイスのエリアをスキャンします。お気に入りのデバイスにはアスタリスクマーク (*) が表示されます。

上ボタンと下ボタンを使って、リストから接続したいデバイスを選択します。中央ボタンを押して OK します。お気に入りに未登録のデバイスに接続するように選択すると、接続を確立するためにパスキーを入力するように求められます。他のデバイスでパスキーの確認が取れると、自動的にデバイスに接続されます。

可視状態

可視状態の設定を選択した場合、他の Bluetooth デバイス (他の EV3 ブロックを含む) がお使いの EV3 ブロックを見つけて接続することができます。可視状態を選択していない場合、EV3 ブロックは他の Bluetooth デバイスからの検索コマンドに応答しません。



お気に入りリスト



デバイスリスト

EV3 テクノロジー

EV3 インテリジェントブロック インターフェース

Wi-Fi

ここでは、EV3 ブロックの Wi-Fi 通信を有効にし、無線ネットワークに接続できるようにすることができます。設定画面で Wi-Fi を選択し、上ボタンと下ボタンを使って「Wi-Fi」を選択して中央ボタンを押して OK します。Wi-Fi のチェックボックスにチェックマークが表示されます。これで EV3 ブロックで Wi-Fi が有効になり、Wi-Fi アイコンが EV3 ブロック ディスプレイの左上に表示されます。

メイン設定画面に戻るには、画面下部分のチェックマークが強調表示されるまで下ボタンを押し、中央ボタンを押して OK します。

EV3 ブロックの無線ネットワークへの接続方法についての詳細は、**EV3 ブロックをコンピューターに接続する**セクション(24ページ)をご覧ください。

注:EV3 プログラミングアプリでは、EV3 ブロックへの Wi-Fi 接続を行うことはできません。

インテリジェント ブロック名

このメニューでは EV3 ブロックの名前を表示したり変更したりすることができます。設定画面を開き、下ボタンを使って「ブロック名」メニューを選択してください。中央ボタンを押します。

現在の EV3 ブロック名が表示されます。変更するには、上下左右の矢印ボタンを使って新しい名前を入力します。最後にディスプレイ上のキーボードで Enter キーを選択し、中央ボタンを押して新しい名前を保存します。

注:ブロック名機能を使うには V1.07 以降のファームウェアが必要です。

インテリジェント ブロック情報

ハードウェアやファームウェアのバージョンや EV3 ブロックの OS ビルド情報など、EV3 ブロックの現在の技術仕様を把握する必要がある場合は、ここでそれらの情報を得ることができます。また、使用可能な空きメモリの容量も確認できます。



Wi-Fi を有効にする



インテリジェント ブロック名



インテリジェント ブロック情報

システム要件

対応デバイスのリストとシステム要件はこちらからご確認ください:

LEGOeducation.com/EV3TechSpecs

ロボットの組み立てを楽しむのと同時に、ロボット工学で重要なことはロボットに命を吹き込むこと、つまり、ロボットが動き、任務を遂行できるようにすることです。教育版 LEGO® MINDSTORMS® EV3 は次の目的でお使いいただけます。

- + 視覚的な表示によって直観的に理解できるプログラミング入門
- + 総合的で役立つデータロギングツール
- + プロジェクトの課題を提示できたり、進捗や結果を記録・文章化できるデジタルワークブック
- + サイエンス、テクノロジー、エンジニアリング、数学の分野に対する興味を育む

ソフトウェアのインストール

お使いのコンピューターが最小システム要件を満たすことをご確認くださいだけましたら、ソフトウェアをインストールできます。他の全てのプログラムを閉じて、EV3 ソフトウェア アプリケーション フォルダーのインストールファイルをダブルクリックしてください。インストールが開始します。

TEACHER EDITIONとSTUDENT EDITION

インストールの際に、Teacher EditionとStudent EditionのどちらのEV3 ソフトウェアをインストールするかを指定する必要があります。マッキントッシュでは、カスタマイズインストールを選択するとTeacher Editionを選択することができます。

Teacher Editionには、授業やその他の教える場で役立つ追加情報やリソースが含まれています。また、教えるときに使用するコンテンツにアクセスし、作成、管理することができる拡張版のコンテンツ エディターも含まれています。例えば、生徒がアクセスできないプログラムを作成することができます。教育関連の方はTeacher Editionをインストールすることをお勧めします。

EV3ソフトウェア



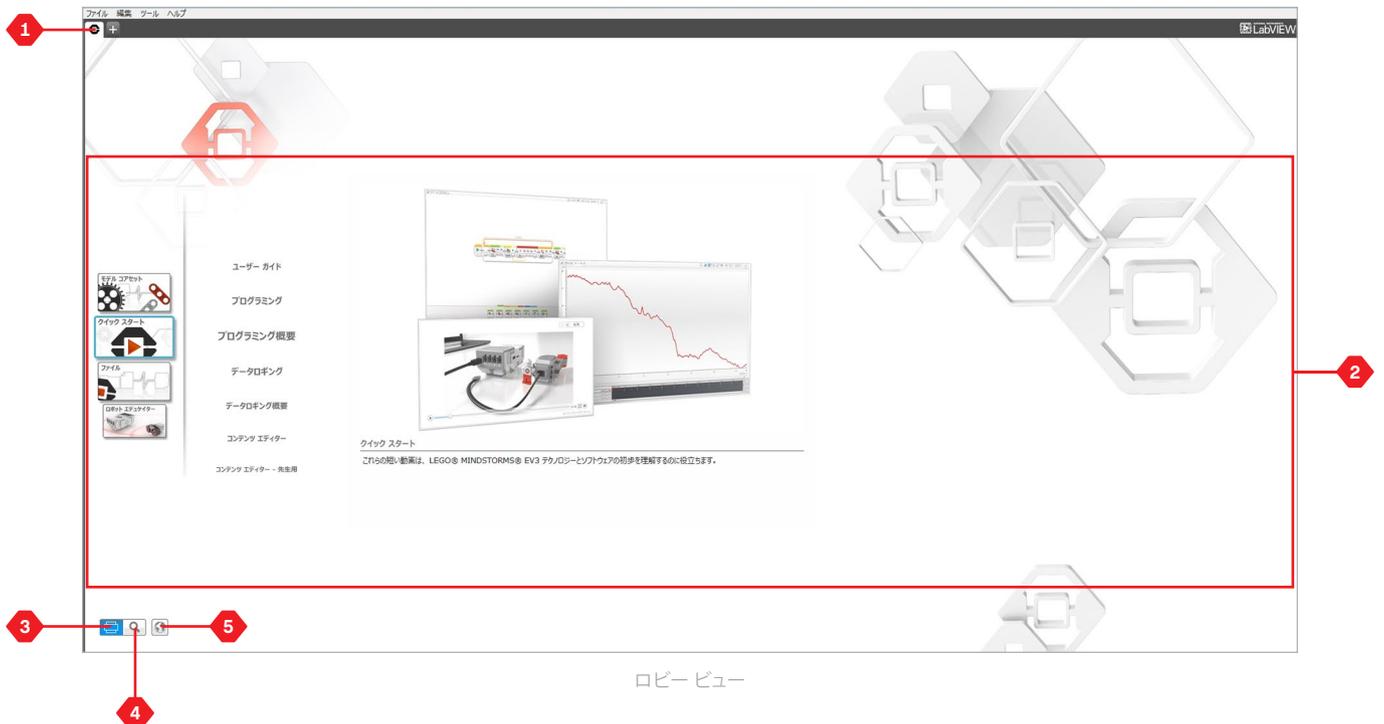
ロビー

EV3ソフトウェアを開くと、自動的にロビーエリアが表示されます。ロビーではソフトウェアの検索や作業を簡単に行うことができ、ここから全ての必要なものにアクセスできます。

ロビーには、次のオプションとリソースがあります。

1. **ロビー タブ**—このボタンでロビーに戻ります。
2. **アクティビティ概要**—ここで、コンテンツへのアクセス、整理、プレビューを行い、プロジェクトを開始します。
 - + コアモデルの組み立てガイド
 - + 短い導入用の動画やEV3ユーザーズガイドなどのクイックスタートのリソース
 - + ファイル管理。新規プロジェクトを開始したり、既存のプロジェクトを開くことができます
 - + ロボットエドューケーター。EV3ソフトウェアやハードウェアの使用方法を説明する48個のチュートリアルがあります

3. **表示**—このボタンでアクティビティウィンドウに戻ります。
4. **検索**—さまざまなフィルターオプションを使って特定のコンテンツのプロジェクトを探します。
5. **www.LEGOeducation.com/MINDSTORMS**—LEGO® MINDSTORMS® Education公式ウェブサイトへのリンク。



EV3 ソフトウェア

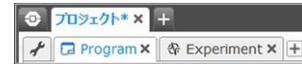
プロジェクトプロパティと構成

新しいプログラムや実験を開くと、自動的にプロジェクトフォルダーファイルが作成されます。プロジェクトで使用されているプログラム、実験、イメージ、音、動画、ガイドなどの全ての資産は、自動的にこのプロジェクトフォルダーに保存されます。そのため、プロジェクトの保存を簡単に行うことができ、他の人とも簡単にプロジェクトを共有することができます。

各プロジェクトは画面上部のタブに表示されます。その下に、選択したプロジェクトに含まれるプログラムと実験のタブがあります。タブの右側にある+ ボタンをクリックすると、新規のプロジェクト、プログラム、実験を追加することができます。Xをクリックするとタブが閉じます。

プロジェクトプロパティページ

プログラムタブと実験タブの左端にあるスパナのマークが付いているタブをクリックすると、プロジェクトプロパティページが開きます。このページには、プログラム、実験、イメージ、音などの全ての資産を含む、現在選択しているプロジェクトの情報がまとめられています。プロジェクトプロパティページでは、テキスト、イメージ、動画によってプロジェクトを説明することができます。その内容が、ロビーでのプロジェクトの表示となります。Teacher EditionのEV3ソフトウェアでは、プロジェクトプロパティページで、選択したプログラムとプロジェクトの他の資産へのアクセスを制限することもできます。

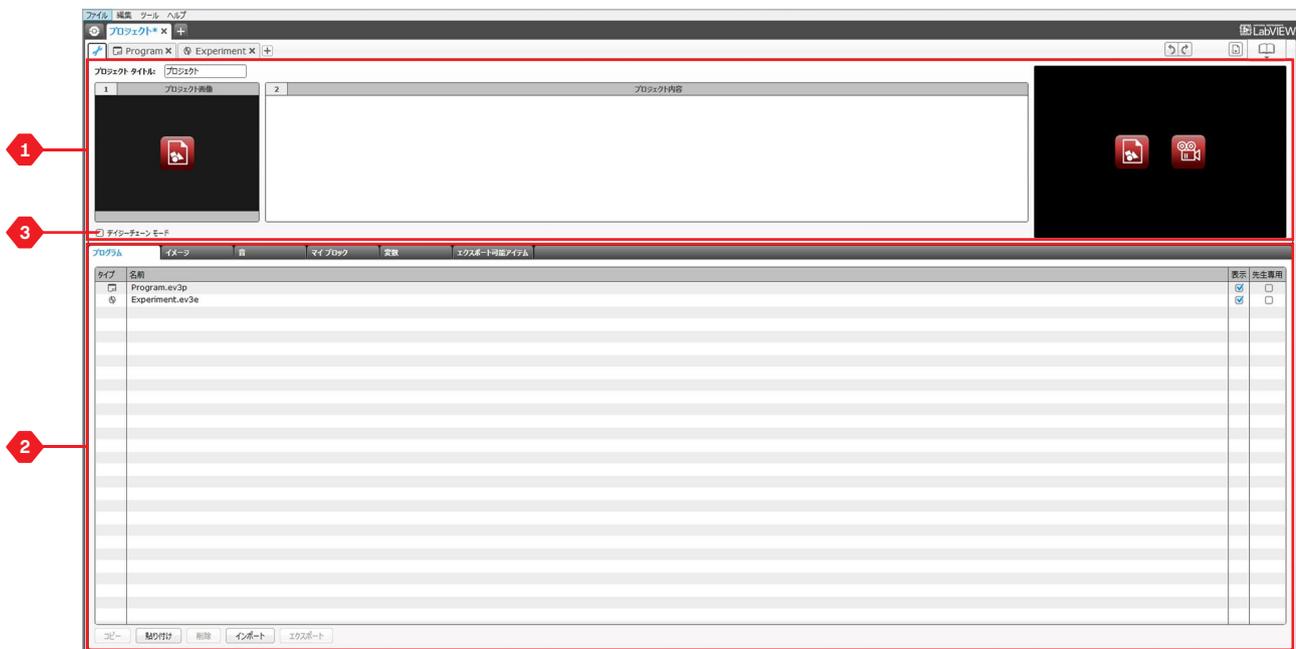


プロジェクト、プログラム、実験タブ

プロジェクトプロパティと構成

プロジェクトプロパティには以下の項目が含まれています。

1. **プロジェクト内容**—プロジェクトのタイトルと内容を記入し、ロビーでプロジェクトをプレビューするときに表示させたいイメージや動画を挿入します。
2. **プロジェクトコンテンツ ビュー**—プログラム、実験、イメージ、音、マイブロックなど、プロジェクトに含まれるすべての資産が表示されます。
3. **デジチェーン モード**—このチェックボックスをチェックするとデジチェーン モードが有効になり、最大4つの接続しているEV3 ブロックをプログラムすることができます。



プロジェクト プロパティ ページ

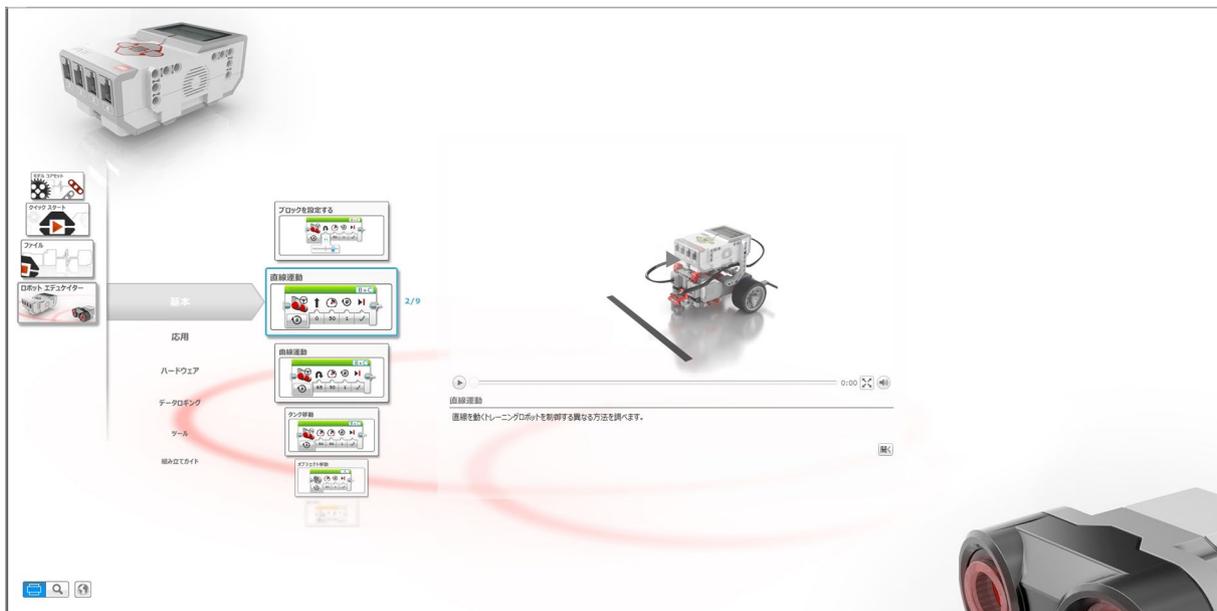
ロボットエデュケーター

ロボット エデュケーターは、EV3ソフトウェアに含まれる基本的ロボットとチュートリアルを指す名前です。ロボット エデュケーター学習ツールは、先生方がプログラミングやデータロギングそしてハードウェアの基本に触れられるようデザインされています。

ロボット エデュケーターは、48のチュートリアルで構成されていて、基本、応用、ハードウェア、データロギング、ツールに分類されています。各チュートリアルは次の内容で構成されています。

- + 目的の理解
- + ロボットの組み立てとプログラミング
- + 試してみよう
- + 改造しよう

ロビーのロボット エデュケーターセクションでは、全ての関連する組み立てガイドと先生用ガイドを参照することもできます (EV3ソフトウェアの先生用バージョンでのみ利用可能)。



ロボット エデュケーター

プログラミング

プログラムされていないロボットは、ただの置き物です。飾っておくにはいいかもしれませんが、単なる置き物に過ぎません。ロボットをプログラムすることによって、動く、線をたどる、オブジェクトをよける、計算するなどの数多くの能力がロボットに備わります。EV3ソフトウェアは10歳の子供からお年寄りまで幅広い年齢層のユーザーが簡単に学び使うことができる、グラフィックベースで直観的に理解できるように構成されています。

EV3 プログラミング環境は、主に次のエリアで構成されています。

1. **プログラミングキャンバス**—ここでプログラムを展開します。
2. **プログラミングパレット**—プログラムで使用する組み立てブロックをここで見つけます。

3. **ハードウェアページ**—EV3ブロックとの通信の確立・管理を行い、どこにどのモーターとセンサーが接続されているか確認できます。また、EV3ブロックへのプログラムのダウンロードもここで行います。
4. **コンテンツ エディター**—ソフトウェアに組み込まれているデジタルワークブック。テキストやイメージ、動画を使って、プロジェクトの課題の提示や進捗管理、プレゼンテーションを行います。
5. **プログラミング ツールバー**—プログラムで使用する基本的なツールがあります。ツールの詳細は、EV3ソフトウェアヘルプをご覧ください。



プログラミング環境

EV3 ソフトウェア



プログラミングブロックとパレット

ロボットを制御するために使用する全てのプログラミングブロックは、プログラミング環境の最下部で、プログラミング キャンパスの下にあるプログラミングパレットにあります。プログラミングブロックは種類と特性によって分類されているため、必要なブロックを簡単に見つけることができます。

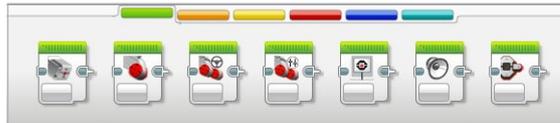
EV3 プログラミング環境の詳細と、初めてプログラムを行うときの手順については、ロビーのクイック スタートセクションにある**プログラミングとプログラミング概要**の動画をご覧ください。

また、EV3 ソフトウェア ヘルプでもプログラムの詳細方法をご覧ください。

動作ブロック

(左から右の順)

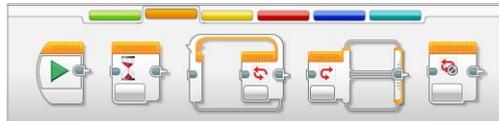
- + M モーター
- + L モーター
- + ステアリング
- + タンク
- + 表示
- + 音
- + インテリジェント ブロック ステータス ライト



フロー ブロック

(左から右の順)

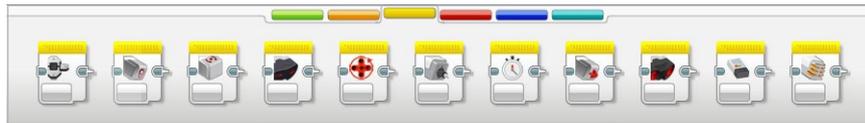
- + 開始
- + 待機
- + ループ
- + スイッチ
- + ループ中断



センサー ブロック

(左から右の順)

- + インテリジェント ブロック ボタン
- + カラー センサー
- + ジャイロ センサー
- + 赤外線センサー
- + モーター回転
- + 温度センサー
- + タイマー
- + タッチ センサー
- + 超音波センサー
- + エネルギー メーター
- + NXT サウンド センサー



EV3ソフトウェア

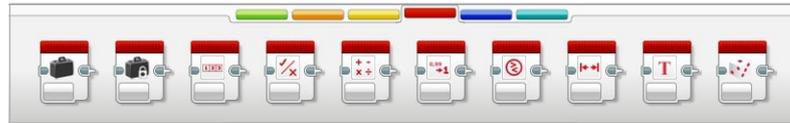


プログラミングブロックとパレット

データブロック

(左から右の順)

- + 変数
- + 定数
- + 配列操作
- + ロジック操作
- + 数学
- + 四捨五入
- + 比較
- + 範囲
- + テキスト
- + ランダム



拡張機能ブロック

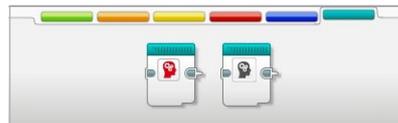
(左から右の順)

- + ファイル アクセス
- + データロギング
- + メッセージング
- + Bluetooth 接続
- + 接続継続
- + 未処理のセンサー値
- + 未調整のモーター
- + モーター逆回転
- + プログラムの停止
- + コメント



マイブロック

あるプログラムの一部分を多くのプログラムで繰り返し使う場合、マイブロックを作成することをお勧めします。マイブロックを作成すると、同一プロジェクトのその後のプログラムでは一つのブロックを挿入するだけでよくなります。



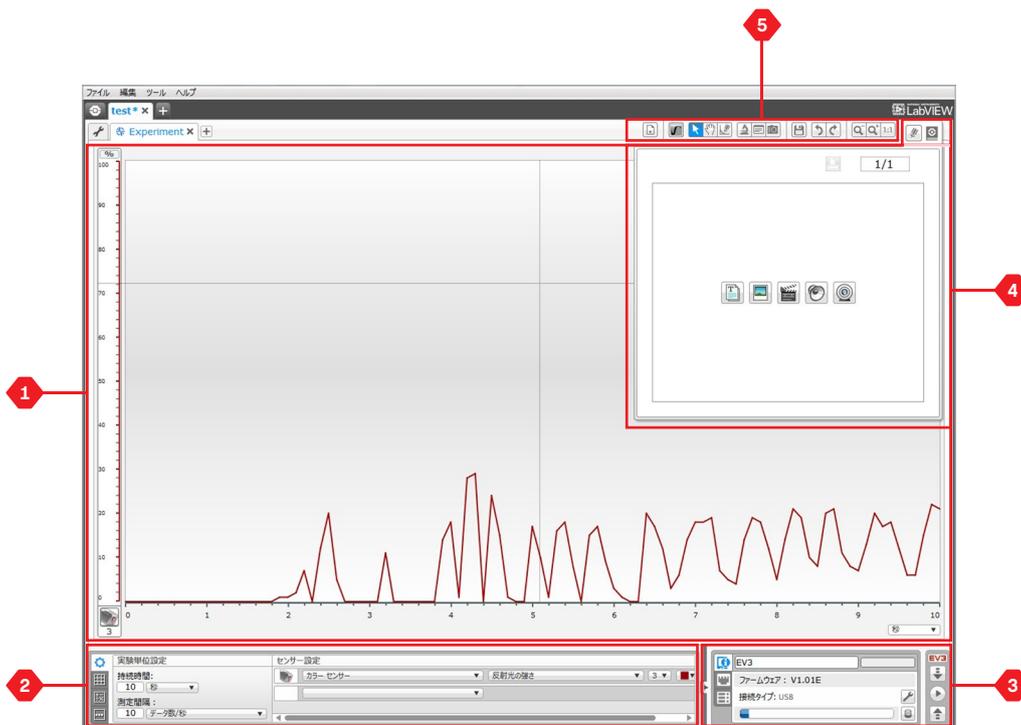
データロギング

データログは分析のための情報を収集することです。例えば、天気予報士は夕方のニュースで天気予報を伝えるために、一日の温度の測定値を収集し分析します。動物園の飼育係は、来園者が動物園のどのゾーンで最も長い時間を過ごしているか把握するためにデータを収集します。EV3ソフトウェアはデータを記録するだけでなく、データをまとめ、分析するのに役立ちます。

EV3 データロギング環境は、主に次のエリアで構成されています。

1. **グラフ エリア**—ここでデータを確認し、分析します。
2. **設定パネル**—ここで実験の設定とデータセットの管理を行い、データセット計算、グラフプログラミング、専用のデータロギング機能を利用できます。

3. **ハードウェア ページ**—EV3 ブロックとの通信の確立・管理を行い、どのセンサーがどこに接続されているか確認できます。また、ここでEV3 ブロックに実験をダウンロードし、データをソフトウェアにアップロードします。
4. **コンテンツ エディター**—ソフトウェアに組み込まれているデジタルワークブック。指示を得たり、テキスト、イメージ、動画を使ってプロジェクトを文書化します。
5. **データ ロギング ツールバー**—グラフと実験で使用する基本的なツールがあります。ツールの詳細は、EV3ソフトウェアヘルプをご覧ください。



データロギング環境

データロギング

設定パネル

設定パネルには、実験の準備、管理、分析を行うための4つのタブがあります。一部のタブは動的で、関連性がある場合に自動的に表示されます。タブは手動でいつでも切り替えられます。

実験設定

サンプル持続時間と測定間隔を選択し、データを収集するセンサーを選んで、実験を設定します。ほとんどのセンサーは異なる種類のデータを送ることができるため、各センサーのセンサーモードを選択する必要があります。

データセット テーブル

収集したデータがグラフ エリアに表示されるのに加え、データセット テーブルにデータセットが表示されます。また、データセットの名前の変更、データセットの削除や非表示、プロット方法とグラフの色を変更することができます。

データセット計算

数字、関数、その他のデータセットを使ってさまざまな計算を行うことによって、データセットとグラフを利用することができます。出力結果はグラフとデータセット値の両方で表示されます。

グラフ プログラミング

例えば、センサー値があるレベルやしきい値に達したときのEV3ブロックからのモーターや音など、グラフ エリアをさまざまなゾーンに分けることによって、センサーの入力や出力を作動させることができます。

EV3データロギング環境の詳細と、初めて実験を行うときの手順については、ロビーのクイック スタートセクションにある**データロギングとデータロギング概要**の動画をご覧ください。

また、EV3ソフトウェア ヘルプでもデータロギングの方法をご覧ください。



実験設定パネル



データセット テーブル パネル



データセット計算パネル



グラフ プログラミング パネル

EV3 ソフトウェア

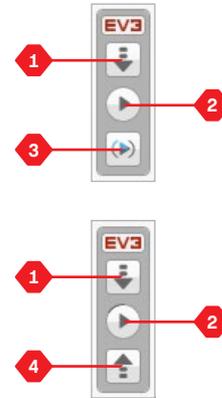
ハードウェア ページ

ハードウェア ページには、EV3 ブロックのさまざまな情報が表示されます。ハードウェア ページは、プログラムや実験を行っているときに右下の角に表示され、必要に応じて、展開/縮小タブを使って縮小することができます。縮小している場合でも、ハードウェア ページコントローラーは表示されていて、プログラムや実験をダウンロードできます。

各ハードウェア ページ コントローラー ボタンには、以下の機能があります。

1. **ダウンロード**—プログラムや実験をEV3 ブロックにダウンロードします
2. **ダウンロードして実行**—プログラムや実験をEV3 ブロックにダウンロードし、すぐに実行します
3. **ダウンロードして選択内容を実行**—強調しているブロックのみをEV3 ブロックにダウンロードし、すぐに実行します
4. **アップロード**—EV3 ブロックから収集したデータセットを実験にアップロードします

EV3 ブロックがお使いのコンピューターに接続されているときは、上部の小さなウィンドウに表示されているEV3 のテキストが赤に変わります。



ハードウェア ページ コントローラー

EV3 ソフトウェア

ハードウェア ページ

インテリジェント ブロック情報

インテリジェント ブロック情報タブには、EV3 インテリジェント ブロック名、バッテリー残量、ファームウェアバージョン、接続タイプ、メモリバーなど、接続中の EV3 ブロックの重要な情報が表示されます。また、メモリブラウザと無線設定のツールを利用できます。

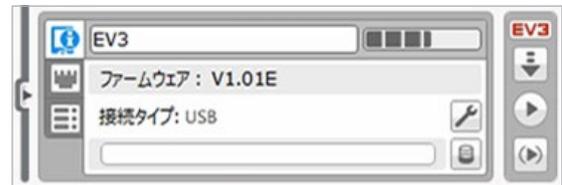
ポートビュー

ポートビュータブには、EV3 ブロックに接続中のセンサーとブロックに関する情報が表示されます。EV3 ブロックをコンピューターに接続している場合、この情報は自動的に認識され、ライブで値を確認できます。EV3 ブロックを接続していない場合、ポートビュータブは手動で設定できます。ポートを選択して、適切なセンサーやモーターをリストから選択します。

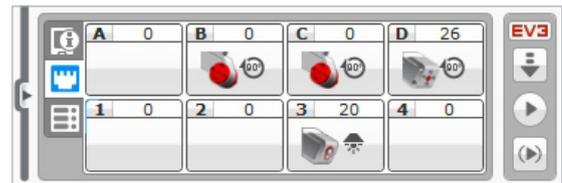
利用できるブロック

利用できるブロックタブには、現在接続に利用できる EV3 ブロックが表示されます。接続先の EV3 ブロックと通信の種類を選択できます。また、既存の EV3 ブロック接続の接続を解除することもできます。

ハードウェア ページの詳細は、EV3 ソフトウェア ヘルプをご覧ください。



インテリジェント ブロック情報タブ



ポートビュータブ



利用できるブロックタブ

コンテンツ エディター

コンテンツ エディターでは、プロジェクトの目的、プロセス、分析を簡単に文書化することができます。テキスト、イメージ、動画、サウンドエフェクト、さらには組み立てガイドを含めることができます。先生方はコンテンツ エディターを使って、ペーパーレスで生徒のプロジェクトを観察・評価することもできます。またコンテンツ エディターには、ロボット エドューケーター チュートリアルや購入した LEGO Education アクティビティパックなどの既存のコンテンツが表示され使用できます。

各ページはそれぞれ異なるレイアウトにカスタマイズでき、特定のプログラムを開いたり、特定のプログラミングブロックを強調表示するなど、さまざまな動作を自動的に実行することができます。

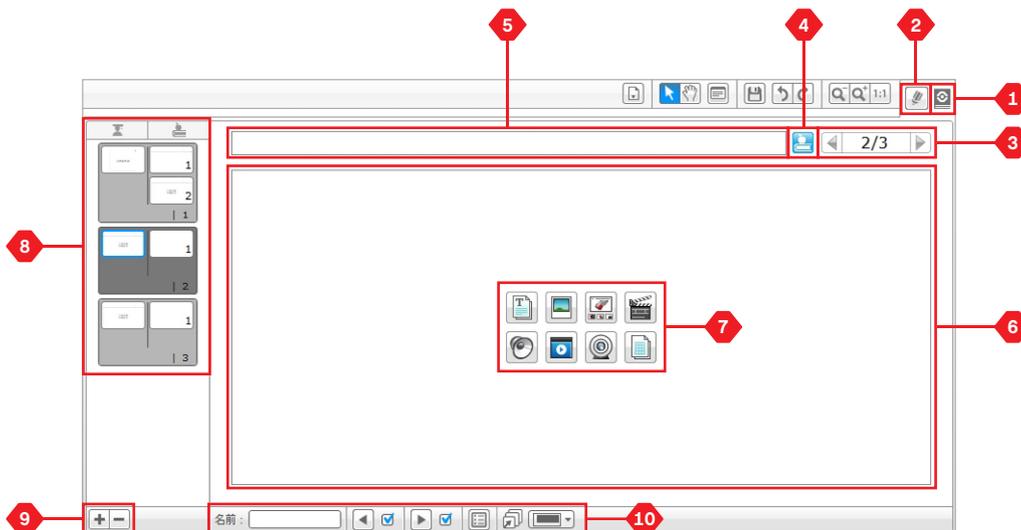
コンテンツ エディターは EV3 ソフトウェアの右上の角にあり、プログラムまたは実験を行っているときに使用できます。コンテンツ エディターは、本のアイコンの大きなボタンを使って開きます。開いたら、例えばロボット エドューケーター チュートリアルなど、そのプロジェクト用に作られた全てのコンテンツを見ることができます。

コンテンツ エディターの主要エリアと機能は次の通りです。

1. **コンテンツ エディターを開く/閉じる**—ここでコンテンツ エディターを開いたり閉じたりします。

2. **編集/表示モード**—ページを表示し、編集することができます。
3. **ページナビゲーション**—次のページや前のページに移動します。
4. **先生用/生徒用切り替えボタン**—コンテンツを表示しながら、生徒用ページと先生用ノートを切り替えます。この機能は EV3 ソフトウェアの先生用バージョンでのみ利用できます。
5. **ページタイトル**—ページ サムネイルにタイトルを追加します。
6. **ページエリア**—ここに主要なコンテンツが表示され、編集します。
7. **ドキュメント アイコン**—ページ エリアに追加するコンテンツの種類を選択します。
8. **ページ サムネイル**—サムネイルイメージを使って特定のページに移動します。EV3 ソフトウェアの先生用バージョンでは、先生用ノートも利用できます。
9. **ページの追加/削除**—ページを追加する場合、14 種類のテンプレートから選ぶことができます。
10. **ページ設定**—フォーマット、ページ動作、次のページへの移動など、各ページ専用の設定をします。

コンテンツ エディターの使用方法についての詳細は、EV3 ソフトウェア ヘルプをご覧ください。



コンテンツ エディター

EV3 ソフトウェア



ツール

EV3ソフトウェアの上部分にあるメニューバーには、さらに機能を追加したり、EV3ソフトウェアの使用をサポートするためのさまざまな小さなツールがあります。

大部分のツールの詳細については、EV3ソフトウェア ヘルプでご覧いただけます。

サウンド エディター

独自のサウンドエフェクトを作成したり、公式のEV3音ファイルをカスタマイズします。作成したサウンドエフェクトやカスタマイズした音ファイルは、音プログラミングブロックを使ってロボットのプログラミングに使用することができます。

イメージエディター

オリジナルのイメージを作ったり、既存のイメージをカスタマイズすることによって、EV3ブロックの表示を独創的に活用できます。作成したイメージは、表示プログラミングブロックを使ってロボットのプログラミングに使用することができます。

マイブロックビルダー

作成した小規模のプログラムを他のプロジェクトやプログラムで再び使用したいと思うことがあるかもしれません。マイブロックビルダーを使うと、そのような小規模のプログラムを利用できるようになり、独自のマイブロックを作成して、名前、アイコン、パラメーターを定義することができます。マイブロックは、マイブロックプログラミングパレットに自動的に保存されます。

ファームウェア更新

EV3ブロックでは、定期的に最新のファームウェアが利用できるようになります。最新バージョンが利用可能になったら新しいバージョンをインストールすることをお勧めします。このツールは、利用可能な最新ファームウェアバージョンがある場合に知らせてくれるため、お使いのEV3ブロックの更新に役立ちます。

無線設定

Wi-Fiを使ってEV3ソフトウェアとEV3ブロックが通信するようにしたい場合、このツールで無線接続を設定できます。設定するためには、EV3ブロック用のWi-Fi USB Dongleを入手し、EV3ブロックでWi-Fi通信を有効にする必要があります。

ブロックインポート

新しいブロックをプログラミングパレットに追加します。LEGO®プログラミングブロックや、サードパーティのセンサーに関連する場合など他のメーカーが開発したブロックを追加することができます。これらのブロックは、まずコンピューターにダウンロードする必要があります。ダウンロードしたら、このツールを使ってEV3ソフトウェアに挿入します。

EV3ソフトウェア

ツール

メモリブラウザー

EV3ブロックに保存した内容が分からなくなることがあるかもしれません。メモリブラウザーはEV3ブロックで使用しているメモリの概要を表示します (SDカードを挿入している場合はSDカードを含む)。メモリブラウザーは、EV3ブロックとコンピューター間で、プログラム、音、図形、その他のファイルを転送し、EV3ブロックの既存のファイルをコピー・削除します。

アプリとしてダウンロード

使い慣れた上級ユーザーは、EV3ブロックの一般的なタスクのアプリケーションの作成にチャレンジすることができます。EV3ブロック アプリは通常のEV3プログラムとして作成されますが、このツールを使ってEV3ブロックにダウンロードした場合、ブロックプログラミングやポートビューなどの初期設定のアプリとともに、新規アプリとしてブロック アプリ画面に表示されます。

インテリジェント ブロック プログラムのインポート

このツールを使って、EV3ブロックのインテリジェント ブロック プログラム アプリで作成したプログラムをEV3ソフトウェア プログラミング環境に取り込むことができます。取り込んだプログラムは、EV3ソフトウェアの全機能を使ってさらに改良することが可能です。

データ ログファイル マネージャー

このツールを使って、実験によって作成されたデータセットをEV3ソフトウェアにインポートし、表示・管理することができます。このツールは、離れたところでEV3ブロックにデータを収集する場合に使用します。データ ログファイル マネージャーは、EV3ブロック、SDカード、コンピューターからデータセットをインポートできます。

データセットから値を削除

センサーからデータを収集し、あとでデータセットから特定の値を削除したいと思うことがあるかもしれません。例えば、詳細分析するためにセンサーの値の範囲を絞りこむためや、データセットにセンサーによって生成された無効な値が含まれていて、実際の値を測定できずに初期値が返された場合に値を削除することがあります。

データ ロギング プログラムの作成

プログラムに組み込みたい実験がある場合、このツールが役立ちます。いつも同じ場所でデータを収集するのではなく、部屋のさまざまな場所からデータを収集するようにロボットをプログラムしたいと思うことがあるかもしれません。このツールは、実験をプログラミング キャンパスのデータロギング プログラミング ブロックに変換します。変換したら、プログラムを作成できます。

データセットのエクスポート

データセットを他のソフトウェアツール (Microsoft Excel など) でも使用したい場合、EV3データセットをコンマ区切りの値 (CSV) のファイル形式にエクスポートし、お使いのコンピューターに保存できます。CSVファイルは使用したいソフトウェアで開くことができます。ソフトウェアがCSVファイルに対応していることをご確認ください。

システム要件

対応デバイスのリストとシステム要件はこちらからご確認ください:

LEGOeducation.com/EV3TechSpecs

レゴ® マインドストーム® EV3 プログラミングアプリは、親しみのあるタッチセンサー式タブレットを使ってEV3ブロックのプログラミングについて学べる便利なアプリです。プログラミングアプリは、データロギングとコンテンツエディター機能を除き、EV3ソフトウェアと同じ外見とシステムを採用しています。直感的に使える楽しい環境でロボットのプログラミングの学習をサポートします。

プログラミングアプリのインストール

お持ちのタブレットが最小システム要件を満たすことを確認したら、デバイスで App Store を開き、こちらの無料アプリをダウンロードしてください: 教育版 レゴ マインドストーム EV3 プログラミング。

EV3ソフトウェアと異なり、プログラミングアプリでは教員も生徒も同じバージョンを使います。

ロビー

ロビーは、プログラミングアプリを起動すると開くページの名前です。ロビーではプログラムの作成ができるほか、前回作成したプログラムを開いたり、チュートリアルを見たり、プログラミングアプリについて学ぶことができるその他のリソースにアクセスしたりすることができます。

ロビーには、次のオプションとリソースがあります：

1. **ヘルプ**—ロビーの主要機能を示すオーバーレイを表示します。
2. **マイプログラムタブ**—プログラムを新規作成したり、保存されているプログラムをロードします。プログラムを削除、コピー、共有（詳細は下を参照）することもできます。
注：プログラム名をタップすると編集することができます。
3. **ロボットエデュケータータブ**—簡単なモジュールの組み立てからロボットのセンサーを使った複雑なプログラミングまで、EV3の基本をわかりやすく学べる6つのチュートリアルにアクセスします。
4. **拡大**—画面の下半分のエリアの面積を大きくし、より多くのプログラムやチュートリアルを表示します。
5. **選択 (マイプログラムタブからも利用可)**—削除やコピーをしたいプログラムを選択します。
6. **共有する (マイプログラムタブからも利用可)**—作成したプログラムを、タブレットにインストールしたEメールなどの対応アプリで共有します。
注：コンピューター上のEV3ソフトウェアに対応した形式でプログラムを出力する場合は、「デスクトップ」を選択してください。
7. **メニュー**—このアイコンをタップすると以下のオプションが表示されます：
 - + **ヘルプ**—クイックスタートビデオとEV3ユーザーガイドを表示します。
 - + **教員用サポート**—教員用の導入部とレスポンスを表示します。
 - + **ご利用規約**—レゴグループのプライバシーポリシー、クッキーポリシー、ご利用規約、サポート情報を表示します。
 - + **言語**—プログラミングアプリの表示言語を選択します。



ロビーの概要

ロボット エデュケイター

ロボットエデュケイタータブからは6つのチュートリアルを開くことができ、課題への取り組みを通してロボットの組み立て方やモーターやセンサーのプログラミングを学びます。

ロボットエデュケイターに含まれるチュートリアル:

1. 曲線運動
2. キューボイドの移動
3. 障害物で停止
4. 旋回角度停止制御
5. ラインで停止
6. 線に沿って動く

各チュートリアルは以下の4ページで構成されます:

- + **学習目標** — 取り組む課題を説明します。
- + **組み立てよう** — 課題に必要なモジュールの組み立て方を説明します。
- + **アニメーション** — 課題をこなすロボットのアニメーションです。
- + **試してみよう&改造しよう** — 「試してみよう」課題とオプションの「改造しよう」課題のついたサンプルプログラムにアクセスします。



ロボット エデュケイター

EV3 プログラミングアプリ

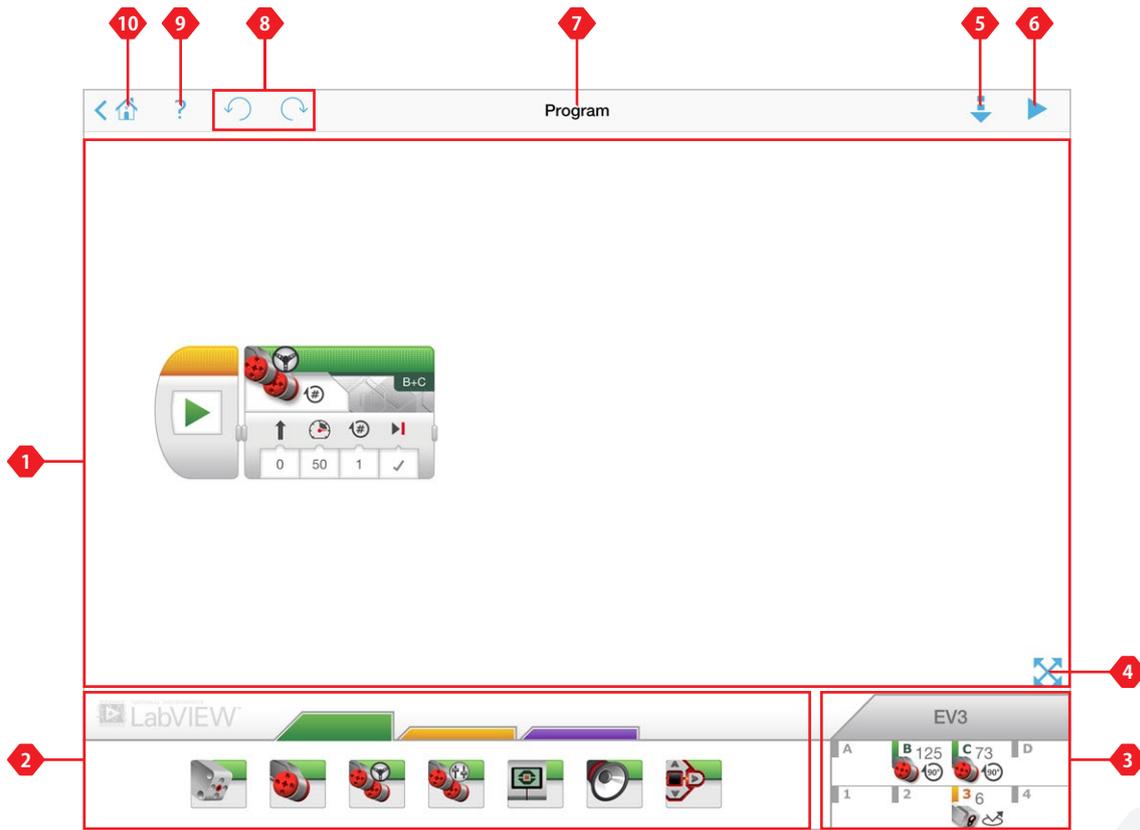
プログラミング

タブレット用プログラミングアプリでは、EV3 ソフトウェアと同じように、どの年齢のユーザーもすぐに使い方を覚えられるよう、直感的デザインのグラフィカルインターフェースを採用しています。

プログラミング環境は、主に次のエリアで構成されています：

1. **プログラミングキャンバス**—ここで様々なプログラミングブロックを使ってプログラムを作成します。
2. **プログラミングパレット**—プログラムで使用するブロックをここで見つけます。
3. **ポートビュー**—EV3 ブロックに接続されているセンサーやモーターを表示します。タップするとハードウェアページが開き、詳細情報を見ることができます。(60ページの**ハードウェアページ**セクションを参照)。EV3 ブロックの名前もポートビューの上に表示されます。
4. **サイズ変更および中央揃え**—プログラミングキャンバスのサイズを変更して、配置した全てのオブジェクトを表示します。

5. **ダウンロード**—有効なプログラムをEV3ブロックへダウンロードします。
注: 接続されたEV3ブロックがない場合には表示されません。
6. **実行**—有効なプログラムをEV3ブロックにダウンロードして実行します。
注: プログラムのダウンロードにかかる時間は、含まれる画像やサウンドの数によって異なります。
7. **プログラム名**—開いているプログラムの名前を表示します。
8. **元に戻す/やり直し**—最後に実行したコマンドを元に戻すか、やり直します。
9. **ヘルプ**—プログラミング環境の主要機能を示すオーバーレイを表示します。
10. **ロビー**—ロビーに戻ります。



プログラミング環境

EV3 プログラミングアプリ

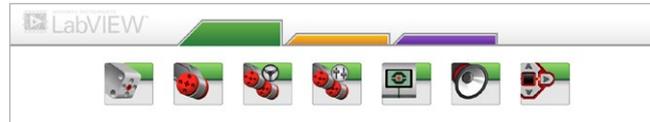
プログラミングブロックとパレット

プログラミングブロックは、ユーザーがロボットをコントロールするためのインターフェースです。プログラミングキャンパスの下半分にあるプログラミングパレットのエリアに表示され、必要なブロックを見つけやすいよう、種類や性質によって分類してあります。

動作ブロック

(左から右の順)

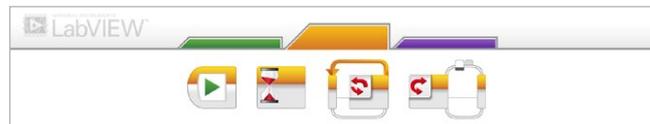
- + M モーター
- + L モーター
- + ステアリング
- + タンク
- + 表示
- + 音
- + インテリジェントブロックステータスライト



フローブロック

(左から右の順)

- + 開始
- + 待機
- + ループ
- + スイッチ



コメントボックス

プログラムを作成したら、コメントボックスにプログラムの内容を示す説明文を入力しておく便利です。緑のコメントボックスは動作ブロックに、オレンジはフローブロックに、紫はプログラム全体についての説明を入力します。



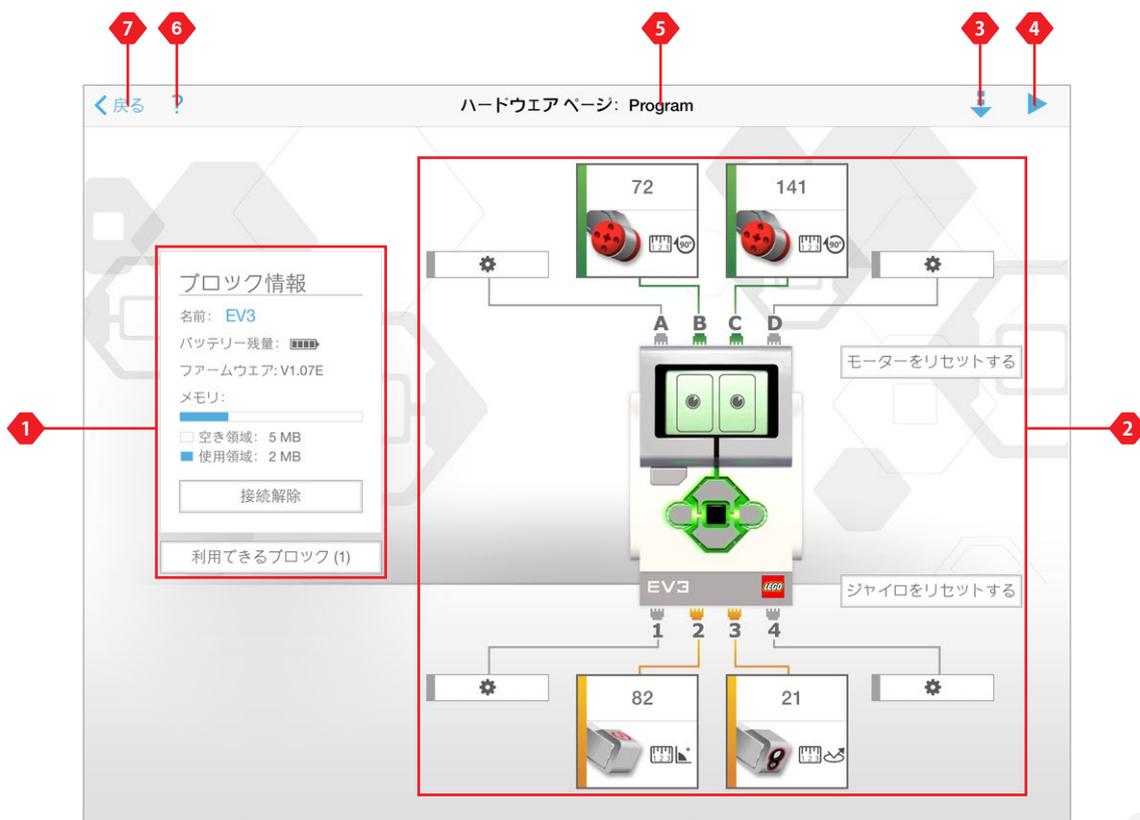
ハードウェア ページ

ポートビュー (プログラミング環境内で表示) の任意の場所をタップすると、ハードウェアページが表示されます。

ハードウェアページは主に次のエリアで構成されます:

1. **ブロック情報** — ここには現在接続されている EV3 ブロックのブロック名、バッテリー残量、ファームウェアバージョン、メモリの使用領域/空き領域などの情報が表示されます。ここでは EV3 ブロックの名前変更、接続解除、他の EV3 ブロックへの接続を行うことができます。
2. **ブロックポート情報** — EV3 ブロックの図解を表示します。EV3 ブロックのポートに接続されているセンサーやモーターの情報も表示します。センサーをタップするとモードの変更ができ、モーターをタップすると速度や回転数、回転角度など、表示されている値を変更することができます。接続されたモーターやジャイロをリセットすることもできます。

3. **ダウンロード** — 有効なプログラムを EV3 ブロックへダウンロードします。
注: 接続されている EV3 ブロックがない場合は表示されません。
4. **実行** — 有効なプログラムを EV3 ブロックにダウンロードして実行します。
注: プログラムのダウンロードにかかる時間は、含まれる画像やサウンドの数によって異なります。
5. **プログラム名** — 開いているプログラムの名前を表示します。
6. **ヘルプ** — ハードウェアページの主要機能を示すオーバーレイを表示します。
7. **戻る** — プログラミング環境に戻ります。



ハードウェア ページ

ソフトウェア更新

EV3 ソフトウェアの最新版を確認するには、EV3 ソフトウェアのヘルプメニュー内で「**ソフトウェアの更新を確認**」をクリックしてください（インターネット接続が必要です）。利用できる更新があり、インストールを選択するとウェブサイトへ移動します。ここで更新ファイルをローカルドライブにダウンロードしてください。

更新をインストールする際には、必ず EV3 ソフトウェアを閉じてからダウンロードした更新ファイルを実行してください。

「ソフトウェアの更新を自動的に確認する」にチェックを入れると、EV3 ソフトウェアが定期的に更新を確認します。

ファームウェア自動更新

ファームウェアはEV3ブロック内部のソフトウェアです。ファームウェアがないとEV3ブロックは機能しません。LEGOグループは、随時、機能の改善やソフトウェアの不具合の修正を提供する新バージョンのファームウェアを発表します。

ファームウェアを更新するには、お使いのコンピューターからEV3ブロックへのUSB接続が必要です。また、お使いのコンピューターがインターネットに接続されている必要があります。

1. EV3ブロックを起動し、コンピューターに接続します。
2. ツールメニューでファームウェア更新を選択します。
3. チェックボタンをクリックし、利用できる新しいファームウェア更新があるか確認します。
4. 利用できるファームウェアファイルから最新のファームウェアバージョンを選択します。
5. お使いのコンピューターのファームウェアバージョンを使用する場合は、参照ボタンで正しいファームウェアファイルを見つけて選択します。
6. ダウンロードボタンをクリックし、新しいファームウェアをEV3ブロックにダウンロードします。ファームウェア更新ダイアログボックス最下部の進行状況バーで、ファームウェア更新の進行状況を確認できます。更新が完了したら、EV3ブロックは自動的に再起動します。

ファームウェア強制更新

ファームウェアを手動で更新する場合は以下の手順に従ってください。(注意:この場合でもEV3ブロックをUSBでコンピューターに接続することが必要です)

1. EV3ブロックがオフになっていることを確認します。
2. EV3ブロックの戻るボタン、中央ボタン、右ボタンを押します。
3. 画面上に「更新中」と表示されたらボタンから手を放してください。

手動のファームウェア更新でEV3ブロックが作動しない場合、もう一度手動更新の手順を行ってください。



ファームウェア更新ツール

注:

EV3プログラミングアプリではファームウェアの更新を行うことはできません。EV3ソフトウェアから行ってください。

注:

ファームウェアを更新すると、インテリジェントブロックメモリの既存のファイルとプロジェクトはすべて削除されます。

注:

再度手動のファームウェア更新を行う前に、EV3ブロックの電池をご確認ください。電池の消耗が問題の原因となっている場合があります。

EV3 ブロックの強制再起動

EV3 ブロックが突然停止して通常の処理で閉じることができない場合、EV3 ブロックをリセットする必要があります。EV3 ブロックのリセットによって、インテリジェント ブロック メモリの既存のファイルやプロジェクトは削除されません。既存セッションからのファイルやプロジェクトは失われず。

1. EV3 ブロックが起動していることを確認します。
2. EV3 ブロックの**戻る**ボタン、**中央**ボタン、**左**ボタンを押します。
3. 画面が消えたら、**戻る**ボタンを離します。
4. 画面に「Starting」と表示されたら、**中央**ボタンと**左**ボタンを離します。

注：

ファームウェアを再インストールする前に、EV3 ブロックの電池をご確認ください。電池の消耗が問題の原因となっている場合があります。

音ファイルリスト

動物



Cat purr



Dog whine



Snake hiss



Dog bark 1



Elephant call



Snake rattle



Dog bark 2



Insect buzz 1



T-rex roar



Dog growl



Insect buzz 2



Dog sniff



Insect chirp

色



Black



White



Blue



Yellow



Brown



Green



Red

音ファイルリスト

コミュニケーション



Bravo



Goodbye



Okay



EV3



Hello



Okey-dokey



Fantastic



Hi



Sorry



Game over



LEGO



Thank you



Go



MINDSTORMS



Yes



Good job



Morning



Good



No

表情



Boing



Kung fu



Smack



Boo



Laughing 1



Sneezing



Cheering



Laughing 2



Snoring



Crunching



Magic wand



Uh-oh



Crying



Ouch



Fanfare



Shouting

音ファイルリスト

情報



Activate



Error



Start



Analyze



Flashing



Stop



Backwards



Forward



Touch



Color



Left



Turn



Detected



Object



Up



Down



Right



Error alarm



Searching

機械



Air release



Blip 4



Motor stop



Airbrake



Horn 1



Ratchet



Backing alert



Horn 2



Sonar



Blip 1



Laser



Tick tack



Blip 2



Motor idle



Walk



Blip 3



Motor start

音ファイルリスト

動作



Arm 1



Servo 1



Speed down



Arm 2



Servo 2



Speed idle



Arm 3



Servo 3



Speed up



Arm 4



Servo 4



Speeding



Drop load



Slide load



Lift load



Snap

数字



Eight



One



Three



Five



Seven



Two



Four



Six



Zero



Nine



Ten

インフォメーション

音ファイルリスト

システム



Click



Overpower



Confirm



Power down



Connect



Ready



Download



Start up



General alert

イメージファイルリスト

表情



Big smile



Sad



Heart large



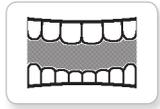
Sick



Heart small



Smile



Mouth 1 open



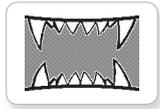
Swearing



Mouth 1 shut



Talking



Mouth 2 open



Wink

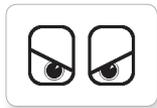


Mouth 2 shut

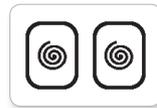


Zzz

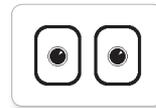
目



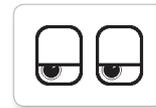
Angry



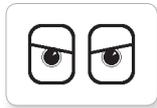
Dizzy



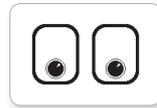
Neutral



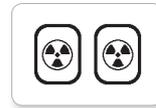
Tired left



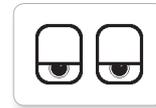
Awake



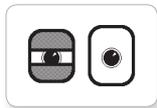
Down



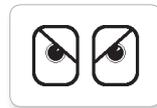
Nuclear



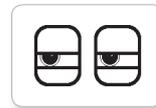
Tired middle



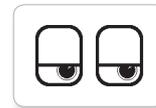
Black eye



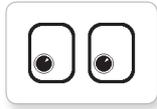
Evil



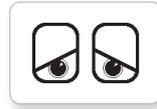
Pinch left



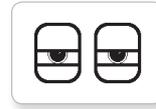
Tired right



Bottom left



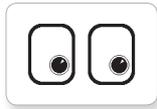
Hurt



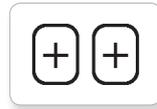
Pinch middle



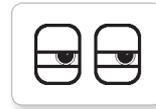
Toxic



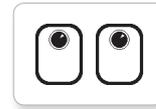
Bottom right



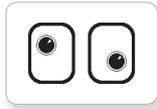
Knocked out



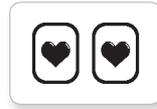
Pinch right



Up



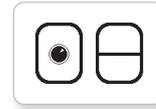
Crazy 1



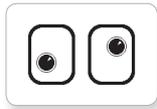
Love



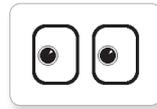
Sleeping



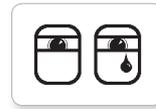
Winking



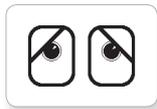
Crazy 2



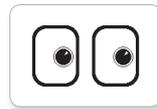
Middle left



Tear



Disappointed



Middle right

イメージファイルリスト

情報



Accept



No go



Thumbs down



Backward



Question mark



Thumbs up



Decline



Right



Warning



Forward



Stop 1



Left

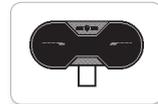


Stop 2

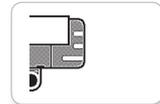
LEGO



Color sensor



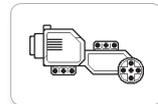
IR sensor



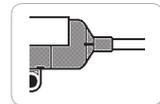
Sound sensor



EV3 icon



Large motor



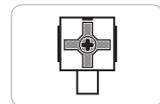
Temp sensor



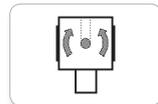
EV3



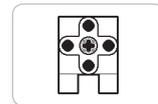
LEGO



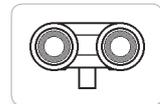
Touch sensor



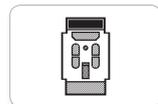
Gyro sensor



Medium motor



US sensor



IR beacon



MINDSTORMS

イメージファイルリスト

対象物



Bomb



Lightning



Boom



Night



Fire



Pirate



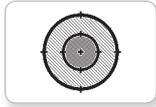
Flowers



Snow



Forest



Target

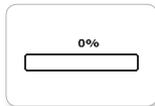


Light off



Light on

進行状況



Bar 0



Dial 2



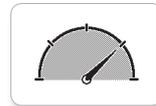
Hourglass 0



Timer 4



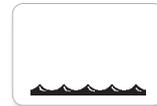
Bar 1



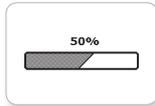
Dial 3



Hourglass 1



Water level 0



Bar 2



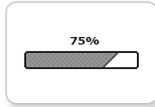
Dial 4



Hourglass 2



Water level 1



Bar 3



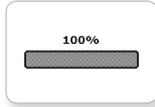
Dots 0



Timer 0



Water level 2



Bar 4



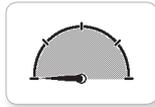
Dots 1



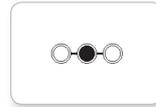
Timer 1



Water level 3



Dial 0



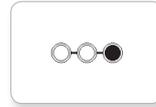
Dots 2



Timer 2



Dial 1



Dots 3



Timer 3

イメージファイルリスト

システム



Accept 1



Dot empty



Slider 0



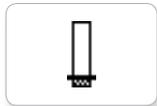
Slider 6



Accept 2



Dot full



Slider 1



Slider 7



Alert



EV3 small



Slider 2



Slider 8



Box



Busy 0



Slider 3



Decline 1



Busy 1



Slider 4



Decline 2



Play



Slider 5

インテリジェント ブロック プログラム アプリ — 資産リスト

音



1.Hello



7.Object



2.Goodbye



8.Ouch



3.Fanfare



9.Blip 3



4.Error alarm



10.Arm 1



5.Start



11.Snap

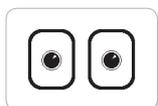


6.Stop



12.Laser

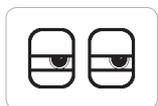
イメージ



1.Neutral



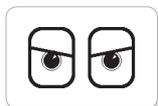
7.Question mark



2.Pinch right



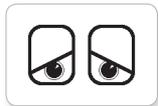
8.Warning



3.Awake



9.Stop 1



4.Hurt



10.Pirate



5.Accept



11.Boom



6.Decline



12.EV3 icon

パーツリスト



10x
ブッシュ、1/2 モジュール、黄色
4239601



10x
ブッシュ、1 モジュール、グレー
4211622



60x
摩擦付き接続用ペグ、
2 モジュール、黒
4121715



10x
接続用ペグ、
2 モジュール、グレー
4211807



8x
車軸付き接続用ペグ、
2 モジュール、ベージュ
4666579



6x
連結ペグ、
3 モジュール、ベージュ
4514554



20x
摩擦/車軸付き接続用ペグ、
2 モジュール、青
4206482



30x
接続用摩擦ペグ、
3 モジュール、青
4514553



22x
ブッシュ付き接続用ペグ、
3 モジュール、赤
4140806



2x
スタッド付き車軸、
3 モジュール、ダークベージュ
6031821



2x
止め具付き車軸、
4 モジュール、ダークグレー
4560177



2x
止め具付き車軸、8 モジュール、ダークグレー
4499858



10x
車軸、2 モジュール、赤
4142865



14x
車軸、3 モジュール、グレー
4211815



4x
車軸、4 モジュール、黒
370526



6x
車軸、5 モジュール、グレー
4211639



4x
車軸、6 モジュール、黒
370626



5x
車軸、7 モジュール、グレー
4211805



2x
車軸、8 モジュール、黒
370726



2x
車軸、9 モジュール、グレー
4535768



2x
車軸、10 モジュール、黒
373726



2x
車軸、12 モジュール、黒
370826



4x
ポイント、3 モジュール、白
4173941



4x
T型ビーム、3x3 モジュール、黒
4552347



4x
交差穴付きビーム、
2 モジュール、黒
6006140



2x
ビーム、3 モジュール、黒
4142822

インフォメーション



4x
ビーム、3 モジュール、緑
6007973



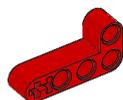
4x
ビーム、3 モジュール、赤
4153718



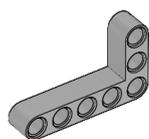
4x
ビーム、3 モジュール、グレー
4509376



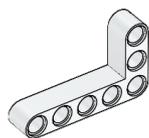
4x
ビーム、3 モジュール、黄色
4153707



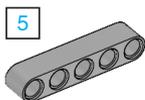
6x
角型ビーム、2x4 モジュール、赤
4141270



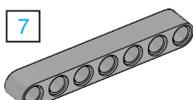
2x
角型ビーム、
3x5 モジュール、グレー
4211713



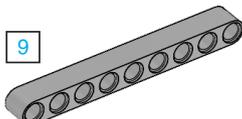
4x
角型ビーム、
4x4 モジュール、白
4585040



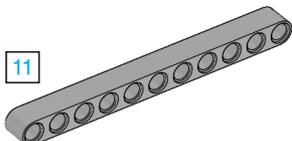
5
4x
ビーム、5 モジュール、グレー
4211651



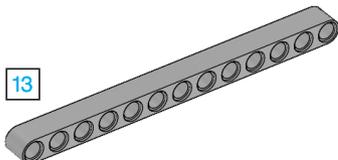
7
4x
ビーム、7 モジュール、グレー
4495930



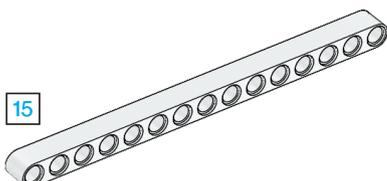
9
6x
ビーム、9 モジュール、グレー
4211866



11
4x
ビーム、11 モジュール、グレー
4611705



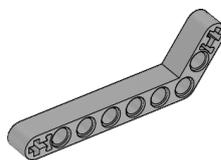
13
6x
ビーム、13 モジュール、グレー
4522934



15
6x
ビーム、15 モジュール、白
4542578



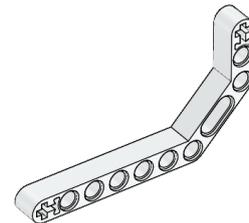
6x
角型ビーム、
4x4 モジュール、白
4509912



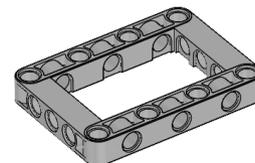
4x
角型ビーム、
3x7 モジュール、グレー
4211624



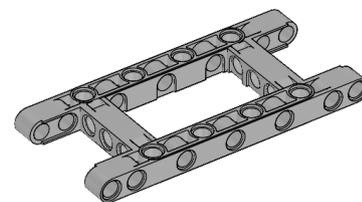
4x
角型ビーム、
4x6 モジュール、黒
4112282



4x
ダブル角型ビーム、
3x7 モジュール、白
4495412



3x
フレーム、
5x7 モジュール、グレー
4539880

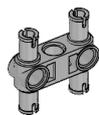


1x
フレーム、
5x11 モジュール、グレー
4540797

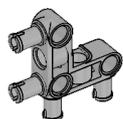
インフォメーション



4x
ダブル接続用ペグ、
3 モジュール、グレー
4560175



6x
ダブル接続用ペグ、
3x3 モジュール、グレー
4225033



4x
角型接続用ペグ、
3x3 モジュール、グレー
4296059



8x
交差ブロック、
2 モジュール、グレー
4211775



8x
交差ブロック、
3 モジュール、ダークグレー
4210857



6x
交差ブロック、
3x2 モジュール、グレー
4538007



8x
ダブル交差ブロック、
3 モジュール、黒
4121667



4x
交差ブロック フォーク、
2x2 モジュール、黒
4162857



4x
交差ブロック、
2x2 モジュール、黒
4140430



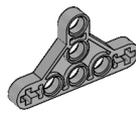
2x
交差ビーム、
2x1 モジュール、赤
6008527



2x
ハンドル付き接続用ペグ、
3 モジュール、黒
4563044



2x
1/2 ビーム、
4 モジュール、黒
4142236



4x
1/2 三角型ビーム、
5x3 モジュール、グレー
6009019



2x
3 スポーク角ブロック、
3x120°、グレー
4502595



4x
チューブ、2 モジュール、グレー
4526985



6x
プッシュ/車軸エクステンダー、2 モジ
ュール、赤
4513174



4x
角型ブロック 1、0°、黒
4107085



4x
角型ブロック 2、180°、黒
4107783



2x
角型ブロック、6 (90°)、黒
4107767



4x
交差穴付きラバービーム、
2 モジュール、黒
4198367



4x
ギア、8 歯、ダークグレー
4514559



2x
ベベルギア、12 歯、ベージュ
4565452

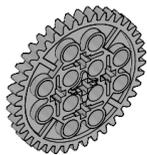


4x
歯車、16 歯、グレー
4640536



4x
ギア、24 歯、ダークグレー
4514558

インフォメーション



2x
ギア、40 歯、グレー
4285634



2x
ターンテーブル ボトム、
28 歯、グレー
4652235



4x
タイヤ、30.4x4mm、黒
6028041



1x
右曲面パネル、
3x5 モジュール、黒
4566249



2x
ダブル ベベルギア、
12 歯、黒
4177431



2x
ターンテーブルトップ、
28 歯、黒
4652236



4x
ハブ、24x4mm、ダークグレー
4587275



1x
右曲面パネル、
5x11 モジュール、黒
4543490



2x
ダブル ベベルギア、
20 歯、黒
4177430



4x
スプロケット、40.7x15mm、黒
4582792



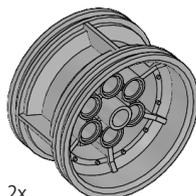
1x
鋼鉄製ボール、
シルバーメタリック
6023956



1x
右曲面パネル、
5x11 モジュール、黒
4541326



2x
ダブル ベベルギア、
36 歯、黒
4255563



2x
ハブ、43.2x26mm、グレー
4634091



1x
ボールベアリング、ダークグレー
4610380



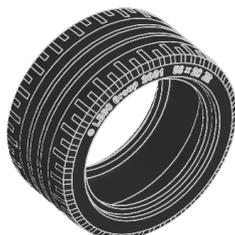
2x
ウォームギア、グレー
4211510



54x
トラック、5x1、5 モジュール、黒
6014648



4x
ギア、4 歯、黒
4248204

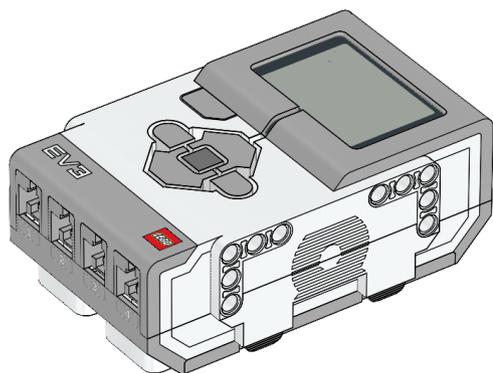


2x
ロープファイルタイヤ、
56x28mm、黒
6035364

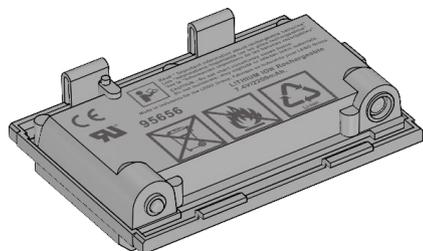


1x
左曲面パネル、
3x5 モジュール、黒
4566251

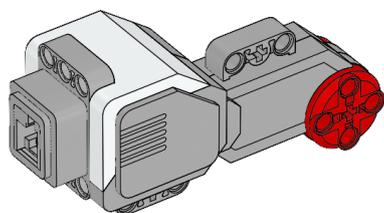
インフォメーション



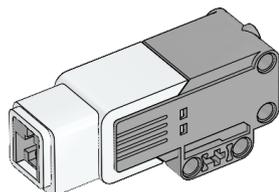
1x
EV3 ブロック
6009996



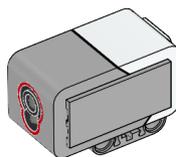
1x
充電式バッテリー
6012820



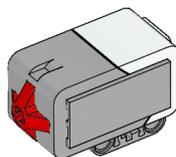
2x
L モーター
6009430



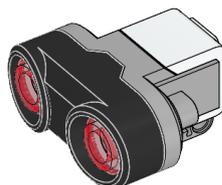
1x
M モーター
6008577



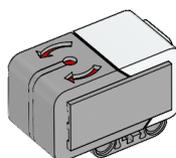
1x
カラー センサー
6008919



2x
タッチ センサー
6008472



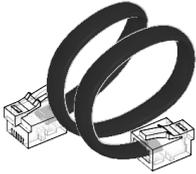
1x
超音波センサー
6008924



1x
ジャイロ センサー
6008916

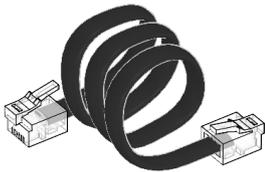
インフォメーション

25 cm / 10 in.



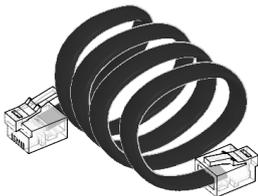
4x
ケーブル、25cm
6024581

35 cm / 14 in.

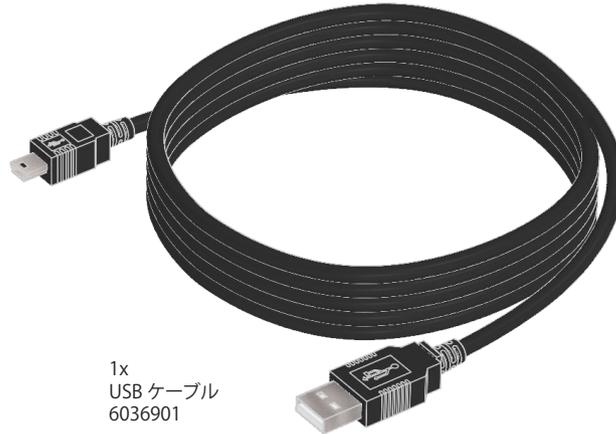


2x
ケーブル、35cm
6024583

50 cm / 20 in.



1x
ケーブル、50cm
6024585



1x
USB ケーブル
6036901

Made for

 iPod  iPhone  iPad

iPad, iPhone and iPod touch are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.