

サイエンス教室inコミュニティセンター ～プログラミングロボットとドローン体験～

Science Classroom in Community Center
～ The Experience of the Programming Robot and Drone ～

絹川 ゲニイ
Gheni KINUGAWA

要旨

子供たちの論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成を狙ったプログラミング教育の導入が2016年から有識者会議で議論が始まり、2017年は小学校学習指導要領で公示、2020年に小学校から必修化された。このような流れの中で、プログラミング教育の予備的知識を身に付けることを目標にした「プログラミングロボットとドローン体験」教室を市内のイベント会場や地域のコミュニティセンターを利用して展開した。主に子供達を対象にした体験教室を通じて、教育・研究機関である大学と地域住民、自治体の連携を強め、大学と共存する地域への貢献、地域活性化を図った。

キーワード：プログラミングロボット・プログラミングドローン、ブロック式プログラミング、体験教室、地域活性化

1. はじめに

近年、人工知能（AI）技術が急速に発展して来ている。AIは、人々の日常生活から産業・ビジネスにおいて生活の便利さや各種作業の自動化を可能にしている。また、カメラを使って獲得した多くの画像から様々な情報を抽出し、統計的なデータ分析に基づき、前処理から解析までを一貫して処理できる機械学習ができるようになってきている。これらの全ては、AIに組み込まれている各種プログラミングのお陰で実現できる。私たちの身の回りのものでもスマートフォンやタブレット端末、パソコン、家電製品から自動車まで幅広い商品にプログラミングが組み込まれていてコンピューター制御するように設計、実用されている。現代社会の各種情報機器やサービスとそれによってもたらされる情報とを適切に選択・活用して問題を解決していくことが必要不可欠な社会が到来しつつある。そこで、コンピューターをより適切、効果的に活用していくためには、その仕組みを知ることが重要である。コンピューターは人の命令で

動作するもので、この命令が「プログラム」で、命令を与えることが「プログラミング」と言える。私たちが、自分の思いをプログラミングによってコンピューターに指令し、自分が求める動作をさせることができるのである。

文部科学省では、グローバル化や超情報化社会到来に合わせる狙いから2016年6月からプログラミング教育に関する有識者会議「議論の取りまとめ」を開始、2017年3月に小学校学習指導要領を公示、2017年6月に「小学校学習指導要領総則編」を公表した^{*1)}。筆者は自分が指導する学生たちと一緒に2017年から複数台のプログラミングロボットや2種類のドローンを購入し、プログラミング教育の予備的知識を身に付けることを目標にした「プログラミングロボットとドローン体験」教室を市内のイベント会場や地域のコミュニティセンターを利用して展開した^{**}。今回は、筆者が所属する大学周辺地域の活性化と地域貢献として行った活動の内容と得られた効果について報告する。

2. 小学生向けの簡単なブロック式プログラム

プログラムとは何かということについては、一般的には番組や行事日程等の順番を指すこともあるが、今回紹介するものは、自分の意思を、コンピュータで処理ができるように、計算の手順・方法を、特定の記号等で詳しく指示したものである。その特定の記号は、プログラム言語と呼ばれる。プログラム言語の種類はいろいろなものがあり、ここでは省略する。この体験で使用する小学生向けのブロック式プログラムのみについて簡単に述べる。

図-1にMakeblockによるブロック式プログラム作成イメージを示す²⁾。ブロック式のプログラミ

ング作成画面には、左縦方向に見えるように、「LEDパネル」、「ライトセンサー」、「動き」、「センサー」、「イベント」、「制御」、「演算」、「変数」、「ブロック定義」が配置されている。これらを設定することで様々なことができる。細かい解説は省略するが、画面には、ロボットを動かすための「動き」ブロックとロボットについているLEDランプの色を決めるための「LEDパネル」の設定ブロックを示す。

ブロック式のプログラミングにおいては、「動き」でロボットの起動と停止、動きのスピード、前向きとバックなどの進行方向や右・左の回転を設定できる。起動と停止や方向変更等は、何秒間進んで、それから回るとか、あるいは何秒間か進んで

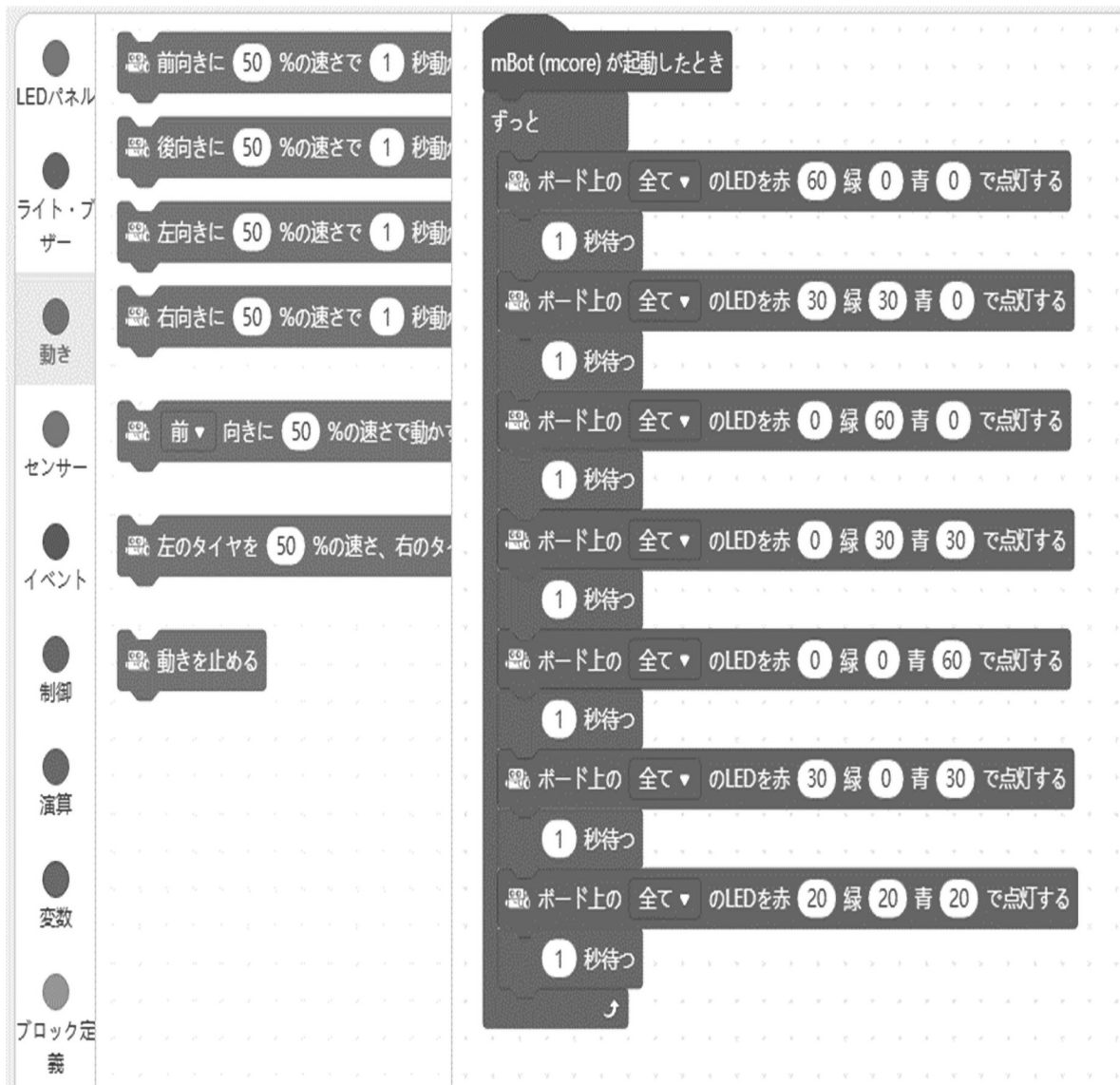


図-1 ロボットプログラミングイメージ

引用：Makeblock, Makeblock, Co.,Ltd.

それからバックなどを命令し、ブロックを組み立てる流れになっている。「LEDパネル」ではロボットについているランプを赤、緑、青に設定して光らせることができ、どの色とどれぐらいの時間点灯させるかを設定することができる。Makeblockによるブロック式プログラムの設定モードの中でドローンモードもあり、それによって、この体験で使用したドローンのAirblock MC-6Aを制御す

ることができる。その詳細については省略する。

図-2にParrot mamboドローン制御プログラムTynkerによるブロック式プログラム作成イメージを示す³⁾。ブロック式のプログラミング作成画面には、左縦方向に見えるように、上から「きょうつう」から始まる複数の機能が下方向に並んでいる。

ここではドローンの飛ぶ機能のみに着目してみ



図-2 ドローンプログラミングイメージ

引用：Tynker, Neuron Fuel, Inc.

ると、「とぶ」、「ちゃくりくする」、「とまる」、「きんきゅうじたい」、「せつぞくしている」、「そくどを50%にせってい」、「1びょうかんぜんしんする」などが並ぶ。これらのブロックを自分の意志に合わせて設定することにより、ドローンを思うように飛ばすことができる。「きょうつう」の右側に簡単なブロック式プログラムを示す。この画面でスタートを押すと、ドローンが飛んで、2秒間前進した後に宙返り、空中に一回止まってから2秒間後退して、もう一回宙返り、さらに2秒間前進

してからもう一回宙返り後に着陸する。その流れを簡単な「ひらがな」のブロックで組み合わせている。このプログラムは非常に単純であるが、子供の訓練によって様々な飛び方の設定ができるということである。

このような小学生向けのブロック式プログラムは、子供でもわかる「ひらがな」を利用しているので小学生から訓練することによってプログラムを理解して行けば、将来はブロック式プログラムで身につけた基礎を活かして、その知識をプログ

パーツリスト

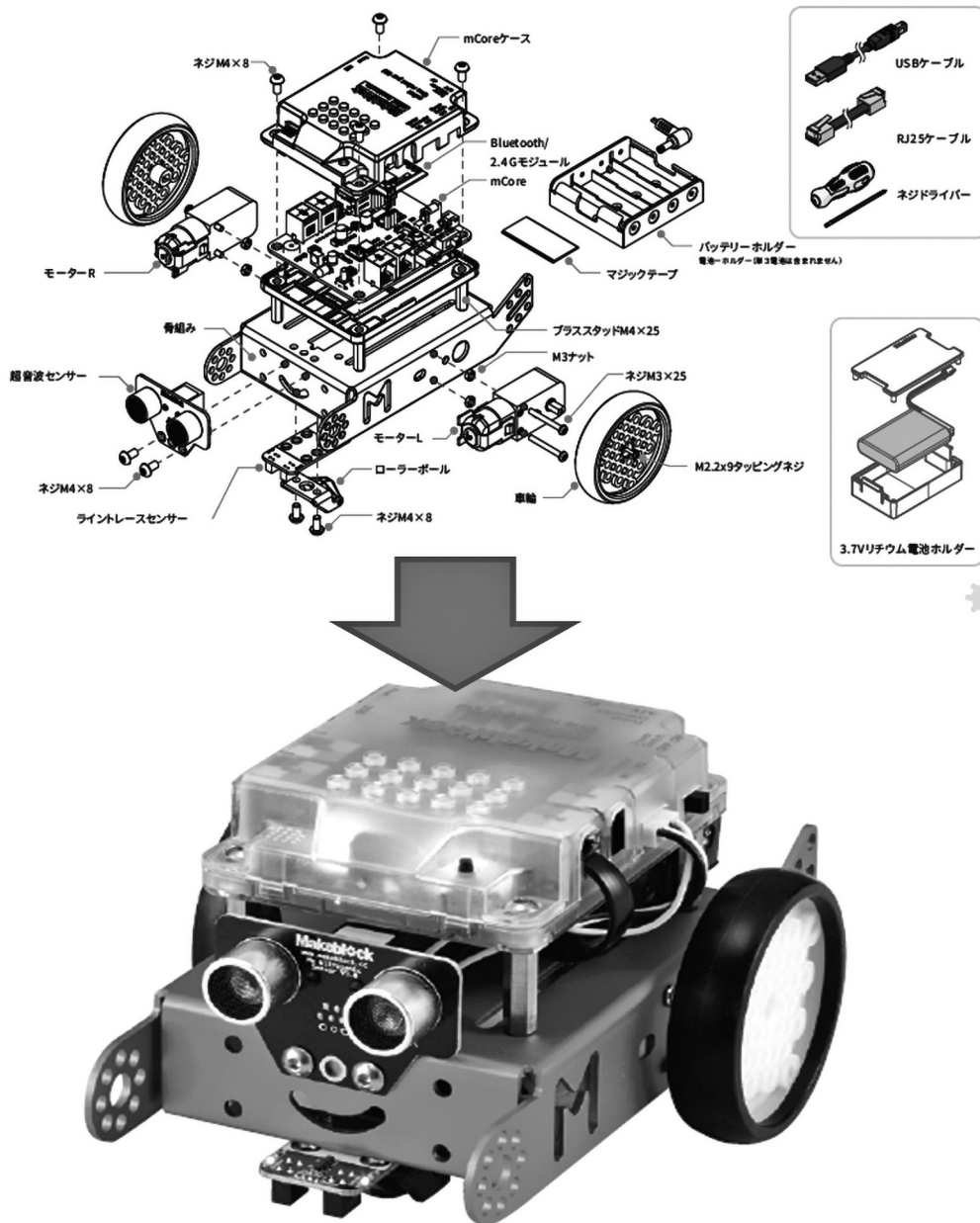


図-3 体験に使用したケニスプログラミングロボット

出典：商品説明書より

ラム言語に切り替えて様々なことに対応できる能力に繋がるとされている。

3. 使用したロボットとドローン

使用したロボットは、株式会社ケニスが販売しているプログラミングロボットmBotである⁴⁾。mBotは中国に本拠を置くロボティクスと教育玩具メーカーMakeblock社が提供する教育ロボットで、購入商品の内容を図-3に示す。図に示した通りに、商品は複数の組み立てパーツ（キット）になっており、ドライバー1本で簡単に組み立てることができる。専用のApp StoreまたはGoogle Playアプリにより、スマートフォンやタブレットを使い、Bluetooth接続を通じて、ラジコンのように走らせることができる。さらに、ブロック式によるプログラミングも可能で、小学生でもできるようなものになっている。また、パソコンを使えば、ブロック式に加え、プログラム言語を利用した本格的なプログラミングを行うこともできる。プログラミングに関しては、マサチューセッツ工科大学が開発した教育用プログラミング言

語Scratch（スクラッチ）をはじめ、Makeblock社が開発したビジュアルプログラミング言語のmBlock（エムブロック）など多様な言語が使える⁵⁾。使用したプログラミングドローンは2種類のものである。その2種類のドローンを図-4に示す。一つはプログラミングが出来る、モジュラー方式の知育ドローンAirblock MC-6Aである⁶⁾。このドローンは、世界に先駆けて、日本で販売されたもので、プログラミングもでき、また、ブロックを自由に組み合わせることにより、ドローンやホバークラフトにも変形できる。さらに組み合わせ方法を工夫すれば、自分だけのオリジナルをつくることも可能である。操作は専用のアプリで行うことができる。子供でも簡単に楽しくプログラミングを学んだり、遊んだりすることができるようになっている。プログラミングロボットmBotの制御に使用するアプリMakeblockが使えるので、「組み立てる」、「動きを考える」、「プログラムする」などの能力を育成することができる。もう一つのドローンは、株式会社ケニスが発売しているParrot MAMBO FPV JPである⁷⁾。このドローンは、



Model: Parrot MAMBO FPV JP



Model: Airblock MC-6A FPV JP

図-4 体験に使用したドローン

ドローン制御プログラムTynkerによるブロック式プログラムで制御できるようになっている。その他、ドローン制御プログラムFree flight miniでも制御できる⁸⁾。初心者からドローンレーサーまで楽しめる注目のモデルである。小型、高性能でプログラミングによって飛行すること、また、画素数90万画素・HD動画を撮影することまで制御できるようになっている。付属のカメラパーツを装着するとドローン目線の映像をリアルタイムで手元に転送できる。スマートフォンやタブレット端末とBluetoothで接続できる。安定化センサー、超音波センサー、水平安定化カメラセンサーにより、常に安定した操作が可能で、風などによる影響を軽減するような設計になっている。

ドローンを飛ばす際の法整備が国土交通省により進められている。衝突などの安全面から航空法に関連して規制の対象になるドローンは総重量が200グラム以上と定められている。こちらの体験で使用したドローンはいずれも重量が200g以下のもので、主に子供向けの体験であるために、人体や他の物体にぶつかっても怪我したり、ものを

破損したりする可能性が低いものを選んでる。

4. 成果

前述した通り、子どもたちのプログラミング的思考を育成することを目的に、文部科学省が2017年3月に小学校学習指導要領を公示、2017年6月に「小学校学習指導要領解説総則編」を公表した。そのなかで「2020年に日本の小学校でプログラミング教育を必修化する」と記された。このことをきっかけに、筆者は2017年夏に複数のプログラミングロボットmBotを購入、柏崎市内のコミュニティセンターやイベント会場を使ってプログラミングロボット体験を展開した。また、2018年にはロボットに加えて2種類のプログラミングドローンAirblockとParrot MAMBOを購入、プログラミングロボットmBotと合わせての体験を展開した。

ロボット体験では、プログラミングロボットmBotを使った親子ロボット教室を開いた。また、イベント会場を訪れてきた子供たちに体験させた。ロボットmBotは購入時に複数のパーツ（キット）



図-5 プログラミングロボット体験より

になっている(図-3を参照)。これらのパーツを、ドライバー一本を使い、およそ45~60分間かけて完成品にして組み立てることができる。親子ロボット教室では、最初にロボットの組み立て方法や出来上がった後の動かし方、ブロック式の簡単なプログラムについて説明を行った。その後は、組み立て作業の支援を行った。参加の子どもたちは、親と一緒に熱心になって組み立て作業を行った。子どもたちはロボットの組み立て作業を通じてモノづくりの体験もできた。また、自分が組み立てたロボットを用意したタブレットを使って、ラジコンのように動かし、ロボットが思うとおりに動いた様子を見て興奮していた。コミュニティセンターで行われたイベントに訪れた子供たちは、既に組み立ててあるロボットを体験した。参加を希望する子供が多く、体験する時間を決めて実施した。その際、時には子供たちが並んで自分の順番が来るのを待っていて、一回体験した後は、2回目や3回目の体験をする子供もいた。グループになって、お互いにゴールを決めて争う、ロボット

レースを形成していたことが印象的であった。子どもたちは全員笑顔、やる気がいっぱい興奮している様子だった。mBotロボット体験のイメージを図-5に示す。

ドローン体験では、プログラミングドローン AirblockとParrot MAMBOを使用した。ドローンに関しては、近年のドローン普及に伴い、趣味で自分のドローンを飛ばしたり、綺麗な景色を空から撮影してみたりしているドローン愛好家が増えてきていることもあり、子供から大人までの幅広い層に人気が高かった。子供たちの中には、ドローンを手に持ちながら「将来、ドローンを活用する仕事に就きたいと思っている」という子供もいた。参加の子供たちは、用意してあるタブレットを使って、プログラミングドローン Airblockの場合は、Makeblockアプリを起動させて、ラジコンのように動作して、ドローンを飛ばして楽しんでいた。離陸や着陸、飛ぶなどをスムーズに行えて満足した様子だった。このドローンは、飛んでいてどこかにぶつくとバラバラになって落ちるもので、



図-6 プログラミングドローン体験より (Airblock)



図-7 プログラミングドローン体験より (Parrot MAMBO)

それを楽しむためにわざとぶつけて、バラバラになって落ちてきたパーツを拾って組み立て、再度飛ばして楽しんだりしていた。Airblockドローン体験のイメージを図-6に示す。Parrot MAMBOドローンの場合は、同じくタブレットを使って、ドローン操縦アプリFreeFlight Miniを起動させて、ラジコンのように動作して、ドローンを飛ばして楽しんでいた。また、ブロック式プログラミングが簡単にできるドローン操縦アプリTynkerを起動させて、前もって用意してあるプログラムを見て理解後に、その通りに飛ばすか確かめたりしていた。指示に従い、簡単なプログラムを組み込んでドローンを飛ばして体験した。Parrot MAMBOドローン体験のイメージを図-7に示す。

今回の体験で取り上げたドローンに関しては、近頃、子供から大人までの人気非常に高く、今後も利活用はますます広がっていくことが予測できる。ドローンの応用においては災害時の情報収集に活用できるなどの観点から多くのメリットもあるが、同時に問題点も多く残されている。例えば、遠隔操作により危険地域とされる場所や侵入禁止とされる地域まで簡単に入ってしまう可能性がある。また、ドローンが飛行中は高速で飛ぶので、飛行中のドローン同士の衝突や建造物などに衝突してしまうと、その衝撃でドローンが壊れる

こと、建造物がダメージを受けることになる。また、ドローンのカメラ機能を使えば、空中から覗き見ることや写真・動画として記録することも可能になるので、プライバシーの問題もある。そのため、ドローン使用においては、各種規制やしかるべきルールで、安全かつ有効に使えるようにする必要がある。子供たちの親からは利用制限等についても疑問の声があった。この体験で使用したドローンは、基本的には室内飛行を想定して作られたもので、相手は子供ということもあるので、大きさや重量面で安全なものを選んでいく。子供たちの教育では、ドローン使用の際に正しい使い方をするように教える必要性があり、そのためには、教育関係者や保護者がルール違反にならないように正しく指導していくことが重要である。

5. 結論

子供たちの論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成を狙ったプログラミング教育の導入が決まったことを機に、子供たちのプログラミング教育に対する予備的知識を身に付けることを目標にした「プログラミングロボットとドローン体験」教室を市内のイベント会場や地域のコミュニティセンターを利用して展開した。体験には柏崎市や周辺地域から訪れてきた子供たちから大人までの

幅広い層が参加した。参加者がタブレットやスマートフォンを手に持ち、プログラミングロボットとドローンを制御するアプリで操作、ロボットを自分の思い通りに動かしたり、ドローンを自分の思い通りに飛ばしたりして興奮した様子であった。体験に参加した子供たちの年齢層は比較的に低くて、プログラムに対する意識はまだ薄いものの、タブレットやスマートフォンを手にして小さい時からおもちゃ遊び等で使い慣れていたラジコン感覚で、ロボットとドローンを思う通りに動作させる熱心さを感じさせた。このような体験を通じて地域の教育機関である大学と地域の連携強化を図り、地域の活性化にも大いに貢献できた。同様な体験講座等を今後も継続して行っていくことは地域のコミュニティの強化とさらなる地域貢献に繋がると信じている。

謝辞

この公開講座は、公益財団法人内田エネルギー科学振興財団、地域活性化活動・再生活動事業助成費の助成を受けて実施したものであり、ここに謝意を表す。また、実施の際に地域の子供たちと親切に接しながらプログラミングロボットとドローン体験指導の協力をしてくれた学生の皆さんにも感謝の意を表す。

注

*小学校学習指導要領総則編解説版の教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成（第1章2の2の(1), p43;コンピューター等や教材・教具の活用（第1章第3の1の(3)）p84を参照。

**プログラミングロボットとドローン体験は市内の高田コミュニティセンター、中鯖石コミュニティセンター、中通コミュニティセンター、柏崎市産業文化会館、刈羽村生涯学習センター「ラピカ」にて2017年夏～2019年秋までに実施した。

参考文献

1. 小学校プログラミング教育の手引(第三版), 文部科学省, <https://www.mext.go.jp/>.
2. Makeblock, Makeblock, Co., Ltd. App Store, iOSアプリ.
3. Tynker, Neuron Fuel, Inc., App Store, iOSアプリ.
4. 株式会社ケニス, <https://www.kenis.co.jp/mbot/>, 2021年, 閲覧.
5. GMO Media, Inc., <https://coeteco.jp/articles/10764>, 2021年4月閲覧.
6. SoftBank SELECTION ONLINE SHOP, <https://www.softbankselection.jp/>, 2021年4月閲覧.
7. ICT・プログラミング教材, 株式会社ケニス, 2018年.
8. FreeFlight Mini, Parrot SA, App Store, iOSアプリ.

