総務省「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業

Z会プログラミング講座

ワークブック

小学校　　年　　組　　氏名

●プログラミングって何だろう？

プログラミングという言葉を聞いたことがあるかな。聞いたことがある人は、どんなことを思いうかべるかな。

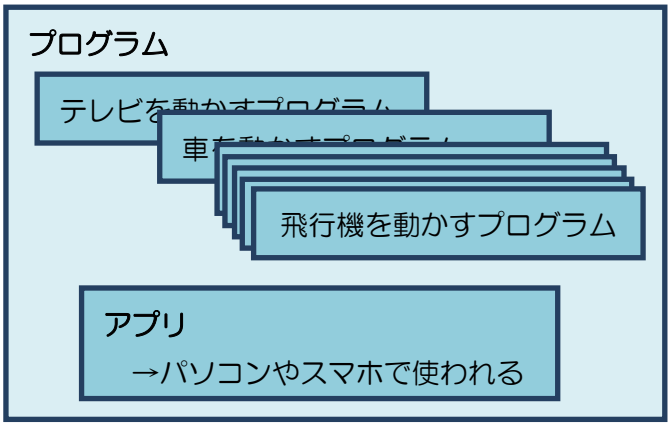
「スクラッチをやったことがあります！」

「なんだか難しそう……」

そんな声が聞こえてくるような気がするけど、そもそも、プログラミングって何だ！？

■プログラミングって何だ？

「プログラミング」とは、もともとは「**プログラムを作ること**」という意味で使われてきた。プログラムとは、コンピュータに思い通りの働きをさせるための命令を集めたもの。パソコンやスマホの「**アプリ**」もプログラムのなかまで、アプリを作ることをプログラミングと呼ぶ人もいる。でも、あまり考えたことはないかもしれないけれど、実はテレビでも電話でも、最近では車でも飛行機でもプログラムが使われている。わたしたちがふだん使っている機械の多くにコンピュータが入っているからなんだ。



機械を便利にしようと思えば思うほど、プログラミングは欠かせないものになっている。しかし！　日本ではプログラミングができる人が足りない！！　だから増やさないといけないよねと、国のえらい人たちは考えているんだ。

■どうやってプログラミングをするの？

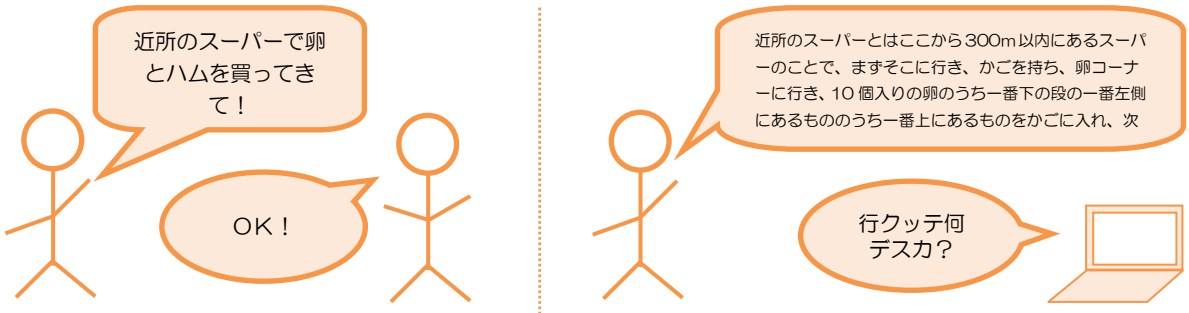
世の中に「コンピュータ」が登場したばかりのころは、コンピュータの電気回路の配線を変えてプログラムを作っていた。しかしそれでは大変すぎるので、コンピュータが進化するにつれ、「人間の言葉に近い言葉で、コンピュータに命令をする」ことができるしくみが作られてきた。わたしたちの言葉にも日本語や英語があるように、コンピュータに命令する言葉にもいろいろな種類がある。たとえば**C言語**やＪａｖａ、Ｓｗｉｆｔ、Ｐｙｔｈｏｎなどが有名だ。このような、コンピュータに命令する言葉を**プログラミング言語**という。

```
    return id;↓
case IPC_SET:↓
    if (!buf)↓
        return -EFAULT;↓
    err = verify_area (VERIFY_READ, buf, sizeof (*buf));↓
    if (err)↓
        return err;↓
    memcpy_fromfs (&tbuf, buf, sizeof (*buf));↓
    break;↓
case IPC_STAT:↓
    if (!buf)↓
        return -EFAULT;↓
    err = verify_area (VERIFY_WRITE, buf, sizeof(*buf));↓
    if (err)↓
        return err;↓
    break;↓
}↓
↓
id = (unsigned int) msqid % MSGMNI;↓
msq = msgque [id];↓
if (msq == IPC_UNUSED || msq == IPC_NOID)↓
    return -EINVAL;↓
if (msq->msg_perm.seq != (unsigned int) msqid / MSGMNI)↓
    return -EIDRM;↓
ipcp = &msq->msg_perm;↓
↓
switch (cmd) {↓
case IPC_STAT:↓
    if (ipcperms (ipcp, S_IRUGO))↓
        return -EACCES;↓
    tbuf.msg_perm   = msq->msg_perm;↓
    tbuf.msg_stime  = msq->msg_stime;↓
    tbuf.msg_rtime  = msq->msg_rtime;↓
    tbuf.msg_ctime  = msq->msg_ctime;↓
```

Ｃ言語でつくられたプログラムの例

しかし、プログラムを作るのはあまり簡単なことではない。例えば法律を思いうかべてみよう。難しい言葉で書かれていて、何を言っているのかよくわからないよね。法律は、読む人によってうけとり方にちがいがでないように書かれているからそうなってしまう。実はプログラミングをするときにも同じことがいえて、コンピュータには「えっ、こんなことまで？」ということまで指示してあげないといけない。結構大変なんだ。

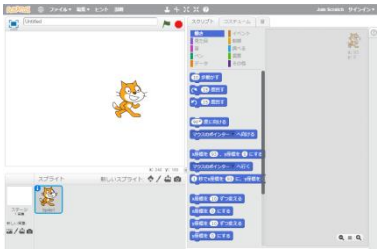
人間にはわかることでも、コンピュータには通じない



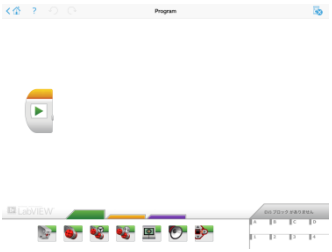
「これくらいはわかるだろう」ではコンピュータはわかってくれない。コンピュータが知っていることを組み合わせて、コンピュータにしてほしいことを全て伝えなければならない。

.

それでも小中学生にもプログラミングを体験してもらいたい、と考えた人たちがいる。そんな人たちが、大変な部分を少しでもへらし、簡単な命令を組み合わせて思い通りの動きをさせるプログラミング言語を作ってきてくれた。**スクラッチ**や**Viscuit**などが有名で、名前をきいたことがある人もいるだろう。こうしたプログラミング言語ではスマホのアプリなどは作ることができないが、「プログラミングを体験する」ためにはC言語やＪａｖａなどよりもずっと簡単で楽しく取り組める。今回使うＬａｂＶｉｅｗというアプリも、スクラッチや Viscuit と同じように、簡単な命令の組み合わせでマインドストームを動かすことができる。


スクラッチ

Ｖｉｓｃｕｉｔ


ＬａｂＶｉｅｗ

■プログラミングができるようにならなくちゃいけないの？

最初にも書いたとおり、これからは「プログラミングできる人がたくさん必要になる」ことはまちがいない。だからプログラミングができるようになれば、それだけ「必要とされる」大人になれるといってもいいだろう。それに、コンピュータと関係なさそうな仕事でも、プログラミングをしなければならない場面がある。仕事だけじゃない。プログラミングができれば、必要なアプリなどを自分で作ることもできる。お金もうけもできるかもしれない。

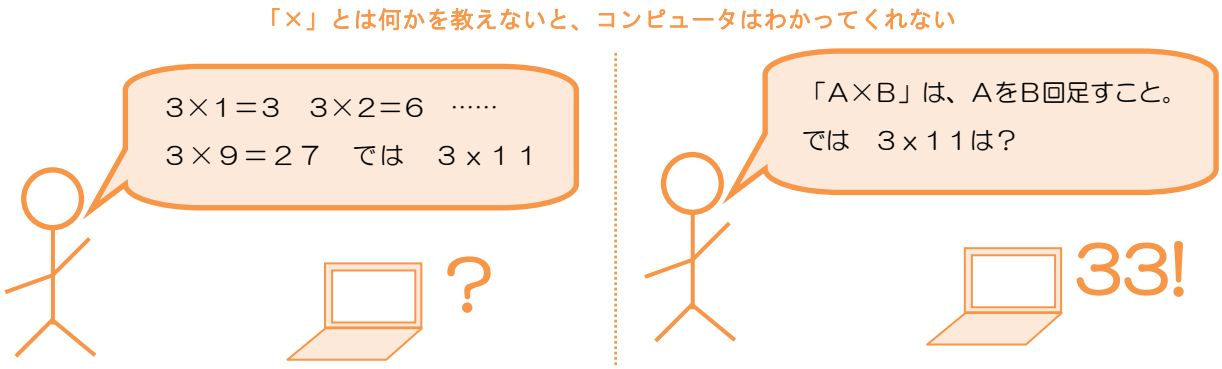
でも、みんながプログラミングできるようにならないといけないんだろうか。プログラミングができないと、大人になって困るんだろうか。――そんなことを思った人もいるかもしれない。答えは、「はい」であり、同時に「いいえ」だ。え、それって、どういうこと？

当たり前のことを言うよ。プログラミングが大切なのはまちがいないけれど、プログラミングがあまり必要でない仕事もあるだろうし、だれかが作ってくれたアプリで十分だと思う人もいるだろう。「絶対にできるようにならなければいけない！」というものではないんだ。

じゃあプログラミングをやらなくてもいいのか、と言われれば、それはちがう。何度も書いているように、いろいろなところでプログラミングが必要とされてくる。プログラミングってどのようなものなのかを知らないと、何をすればいいのかわからない場面が増えてくるだろう。得意な人も苦手な人も、プログラミングってどのようなものなのかは知っていてほしい。

■プログラミングを学んで知ってほしいこと

プログラミングをするときには、コンピュータに何から何まで教えてあげなければいけない、と書いた。実はこの「何から何まで教えてあげる」を体験することが大事なんだ。



例えば、コンピュータにかけ算を教えてみよう。上図の左のように教えても、コンピュータは３の段のかけ算しかできるようにならない。なぜならば、「×」の意味がわからないからだ。でも、右のように教えてあげれば、どんなかけ算でもできるようになる。このように、**わたしたちが当たり前と思っていることを細かく分解していって、順序立てて説明する**ことが必要なんだ。この力はプログラミングをするときにはもちろんのこと、ふだんの生活でも必要だよね。もちろん、大人になって仕事をするときにも欠かせない。このような考え方は**プログラミング的思考**といい、これからの世の中でこれまで以上に必要とされる力なんだ。

■プログラミング的思考の練習をしよう

プログラミング的思考をきたえるためには、いろいろな場面で「**これをコンピュータにさせようと思ったらどうすればいいだろうか**」と考えてみよう。現実の問題を考えるときには、「ロボットにさせる」と考えてみればいい。とはいっても、やったことがなければ「どうやってやればいいか」わからないよね。だから今回の講座（こうざ）では、まずはマインドストームを動かす練習をして、次に現実の問題をロボットに解決させるにはどうすればよいか考える練習をしよう。「防災」をテーマに現実問題を考えることにしている。小学校４年生の社会（下）で、「防災」についても学んだよね。どこにプログラミング的思考が使えるのか、４年生の教科書も思い出しながら学んでいこう。

●マインドストーム®を組み立てよう

　これから使うロボット「マインドストーム」を組み立てよう！
マインドストームはいろいろな形に変えられるけど、今回みんなといっしょに作るのは、一番基本になる形なんだ。

■組み立てガイドをみながら組み立てよう

　ボックスから、右の写真の冊子（**組み立てガイド**）を取りだそう。これを見ながら組み立ててもらうよ。

> **《まず最初に》**
> 　３ページを見て、マインドストームに電池を入れよう。
> 　単３電池が６本必要だよ。

電池は正しく入れられたかな。正しく電池が入っているかをたしかめるには、本体の真ん中にあるボタンを１秒間おしてみよう。赤いライトが光り、電源が入るよ。何もしないでおけば、しばらくすると電源は切れるから心配しなくても大丈夫。

　それでは、組み立てガイドの７ページから３８ページまでを見ながら最初の形を組み立てよう。

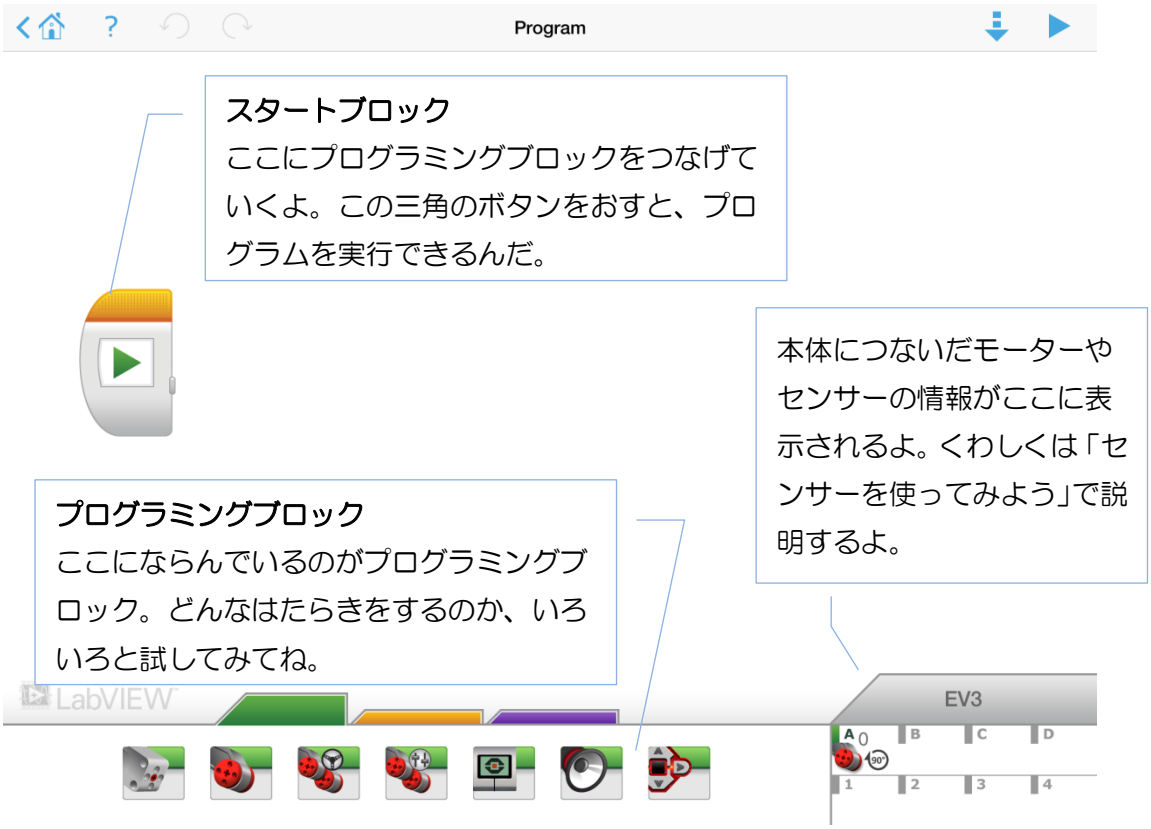
> **《ヒント》**
> ・左右ぎゃくにしてしまう人が多いから気をつけてね。
> ・完成図を見てから組み立てよう。いっしょに作ることができる部分もあるよ。
> ・みんなで協力して組み立てよう。工夫して取り組むと２０分以内で終わるよ。

●かんたんなプログラムを作ってみよう

iPad のアプリを立ち上げて、プログラムを作ってみよう。その前に、メンターの先生の指示にしたがって、iPad とマインドストームを無線（ブルートゥース）でつなげてね。

■プログラミング画面（キャンバス）

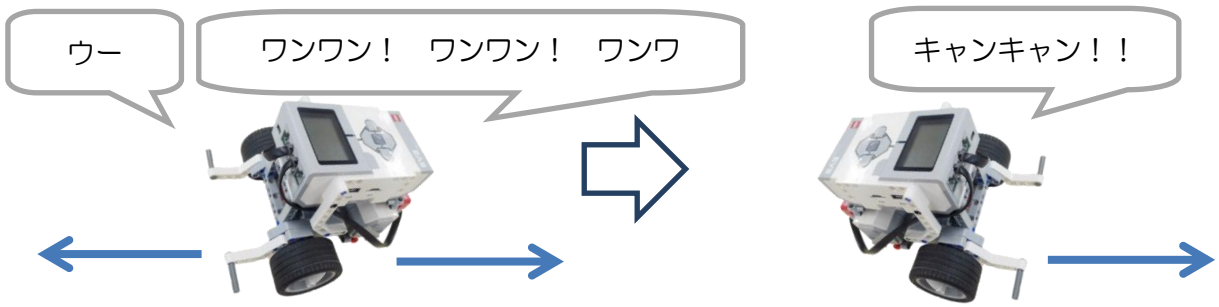
この画面に「プログラミングブロック」をおいてプログラムを作っていくよ。先生の指示にしたがって試してみよう。



【練習】

マインドストームが次の動きをするプログラムを作ろう。

まず、「ウーッ」とうなる。前に進んで「ワンワン」となき、急いで元の場所にもどることを３回くり返す。１秒待ち、後ろをふりかえり、「キャンキャン」とないてからにげていく。



■プログラミングブロックの名前とやくわり

練習問題に取り組む前に、先生の指示でかんたんなプログラムを作って、それぞれのブロックのやくわりを確認しよう。それぞれ、どのようなやくわりのブロックなのか、四角の中に書いてみよう。

	名前：Ｌモーターブロック やくわり

	名前：ステアリングブロック やくわり

	名前：表示ブロック やくわり

	名前：音ブロック やくわり

	名前：インテリジェントブロック やくわり

	名前：待機（たいき）ブロック やくわり

	名前：ループブロック やくわり

●センサーを使ってみよう

センサーはわたしたちの身の回りにもたくさんあるよね。マインドストームにも、超音波センサー、カラーセンサー、タッチセンサー、ジャイロセンサーの４種類が取りつけられるよ。

	名前：超音波センサー やくわり

	名前：カラーセンサー やくわり

	名前：タッチセンサー やくわり

	名前：ジャイロセンサー やくわり

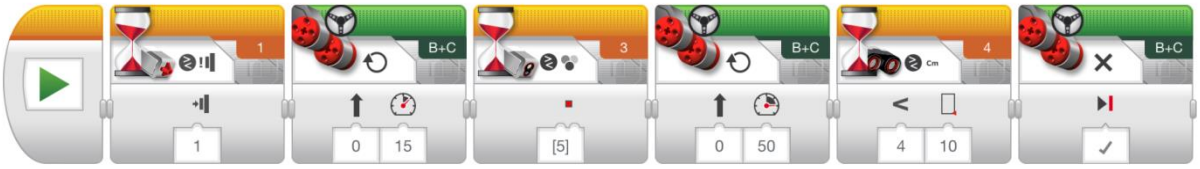
■班で取り組もう

センサーをひとつだけ取りつける方法は組み立てガイドに書いてあるよね。工夫して、２つ以上のセ

ンサーをマインドストームに取りつけてみよう。そして、そのセンサーを使うプログラムを作ろう。さいごに、班でどんなプログラムを作ったのか発表してもらうよ。

【例】

わたしたちの班は、超音波センサーとカラーセンサー、タッチセンサーを取りつけました。そして、タッチセンサーがおされたらゆっくりと動きはじめて、カラーセンサーが赤い線を感知したらスピードをはやめて、かべまで 10cm のところまで進んだら止まるようなプログラムを作りました。



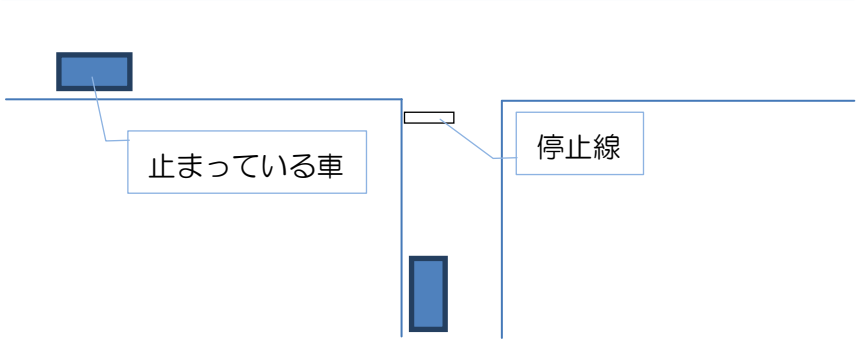
●プログラムを作ってみよう

「自動運転」って聞いたことがあるかな。人間が運転しなくても、車が考えて運転してくれるという技術で、いま世界中で開発が進んでいるんだ。

実は、これまでに勉強したことでも、自動運転のようなことをマインドストームにさせることができるんだ。それぞれの班で協力して、次の動きをするプログラムを作ってみよう。

《交差点を曲がるロボットを作る》

- タッチセンサーを使って、スタートボタンにしよう。スタートボタンがおされたら動き始める。
- 交差点に来たら停止線で止まる。
- 一時停止をしたら、ゆっくりと９０度左折してまっすぐに進む。
- 少し進むと車が止まっているので、音を出して止まる。あるいは、その車をよけて進む。



●「防災」って何だろう？

2013 年 7 月、西伊豆町は豪雨で大変な被害を受けた。田子、安良里、宇久須の各地区で浸水被害や土砂崩れが起き、国道 136 号線が通行止めになったり、幼稚園の園庭が土砂で埋まったりしたのを覚えている人も多いだろう。

国道136号での浸水被害
宇久須地区

国道136号での土砂流出
宇久須地区

居住地域での土砂流出状況
宇久須地区

河川被害状況
安良里地区浜川

※国土交通省中部地方整備局資料より

あたりまえだけど、誰だって災害の被害にあいたくない。けれども、日本では必ず地震がおきるし、大きな台風だって必ずやってくる。2013 年のような大雨が降ることだってある（今年の 7 月には九州でも大雨による被害があった）。自分は気をつけていても、どこかで起きた火事で自分の家が火事になってしまうこともある。だから、**災害は必ず起きるものだ**と思い、**起きたときに少しでも被害が少なくなるように準備しておくことと、少しでも早く復旧できるように準備しておくこと**が大事。**この準備を、「防災」と言う**んだ。

●地震について考えてみよう

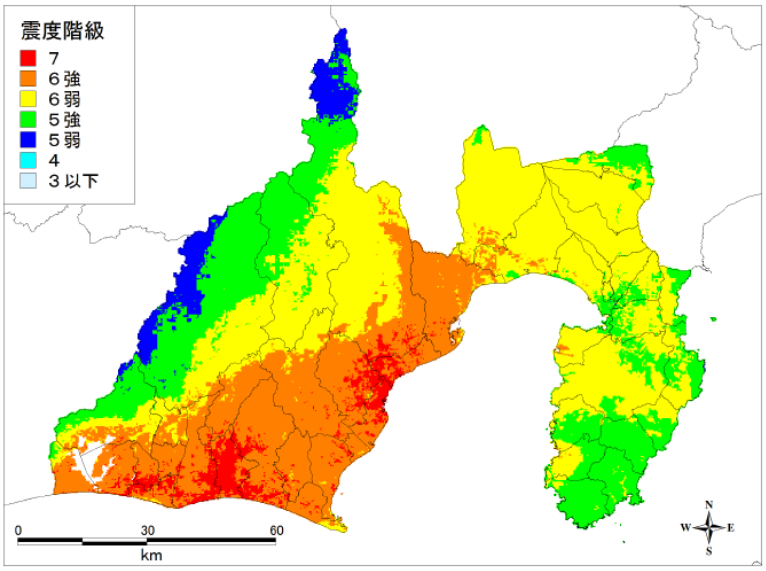
「伊豆半島ジオパーク」という言葉を聞いたことがあるよね。大地が何万年もかけて動き、伊豆半島は今の形になってきた。堂ヶ島や黄金崎のような地形を作ってくれたのと同時に、実はこれは、地震が起きるしくみと大きく関係している。

静岡県は昔から定期的に大きな地震の被害をうけてきた。ここしばらくは地震が起きていないものの、「静岡で必ず大地震が起きる」と言われてきたし、東日本大震災以降、「次こそは静岡なのでは」と思われている。地震はいつ起きるのかわからない。明日かもしれないし１０年後かもしれない。でも、いつか必ず起きることだけは確かなんだ。だから、私たちは「地震」についてふだんから考えておかないといけない。

学校や地域では「ひなん訓練」や「地域防災訓練」を行っているだろう。これは大きな地震や災害が起きたときに、どうやってにげるのか、どうやって安全を確認するのか、どうやってひなん所を運営したりするのかといったことの訓練だ。こうした訓練だけではなく、今回は「大きな地震が起きて被害が出た」ときに、どんなことが起きるのかを少しだけ考えてみよう。

■被害想定

平成 25 年に、『静岡県第 4 次地震被害想定』という資料が作られた（静岡県のホームページから見られる。アドレスは http://www.pref.shizuoka.jp/bousai/4higaisoutei/shiryou.html）。大きな地震が起きたら、静岡県にはどのような被害が出るのかをまとめたものだ。どのくらいの震度の地震が考えられるのか、どのくらいの高さの津波が考えられるのか、液状化現象（地面が液体のようになり、建物がしずんでしまったり、たおれてしまったり、地下にうまっていたものが出てきてしまったりすること）がどこで起きるのかなどを説明している。そして、どれくらいの建物がこわれてしまうと考えられるのか、どれくらいの人が亡くなってしまうと考えられるのかも書いてある。



例えば左の図は、静岡県のどの場所でどれくらいの震度の地震が起きると考えられるのかを色で示している。震源がどこになるのかによって、それぞれの場所での震度は変わってくる。けれども確かにいえることは、いつかはわからないけれども静岡県には大きな地震が必ず来るし、そのときには静岡県には大きな被害が出てしまうということだ。

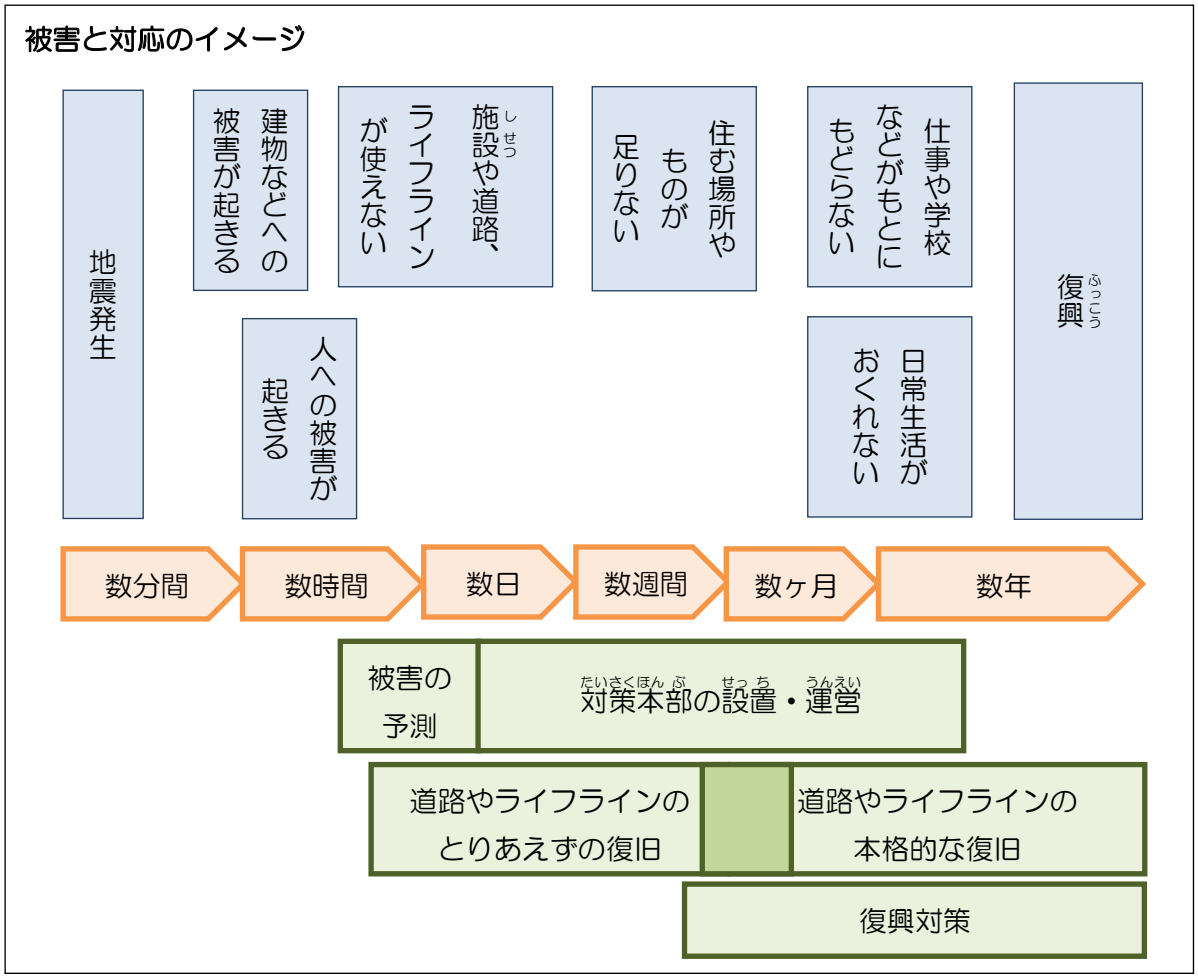
でも、忘れないでほしい。『静岡県第 4 次地震被害想定』にはこんなことも書いてある。

> *（この調査は）最悪の事態を想定した結果であり、本想定でも示したように、事前に予防的な対策を講じることにより被害を大幅に減らすことができることにも注目していただきたい。*

つまり、「このまま何もしなければこんなに大変なことになるよ」「でも準備をすれば、ここに書いてあるよりもずっとずっと被害は少なくなるよ」と言っているんだ。だから！　少しでも被害がへらせるように、君たちもできる準備をしていこう。

■どう対応するの？

『静岡県第４次地震被害想定』には、「地震が起きたときにどのように対応するのか」についても書かれている。その一部を見てみよう。



※ライフライン：電気やガス、水道などのこと

実際の資料にはもっとくわしく書いてあるが、大きな地震が起きたときには、復興までにこのような時間の流れで、このようなことが考えられる。今回はくわしくはあつかわないが、それぞれのところで被害を小さくするためには何ができるのか、起きてしまったらどう対応するのかを考えてみよう。

どう対応するかの例

建物への被害が起きる	→	耐震工事をする
人への被害が起きる	→	地震や津波が起きた時に、命を守る方法を考えておく
ライフラインが使えない	→	数日間分の水や食べ物を用意しておく

静岡県では、「地震が起きたらかならずひなん所に行く」のではなく、**安全が確認できたら家に帰って生活してほしい**とよびかけている。そのためにも、おうちの方にも「防災」のことを知ってもらい、家族みんなで「防災」のことを考えてみよう。

●学校の周りのことを考えてみよう

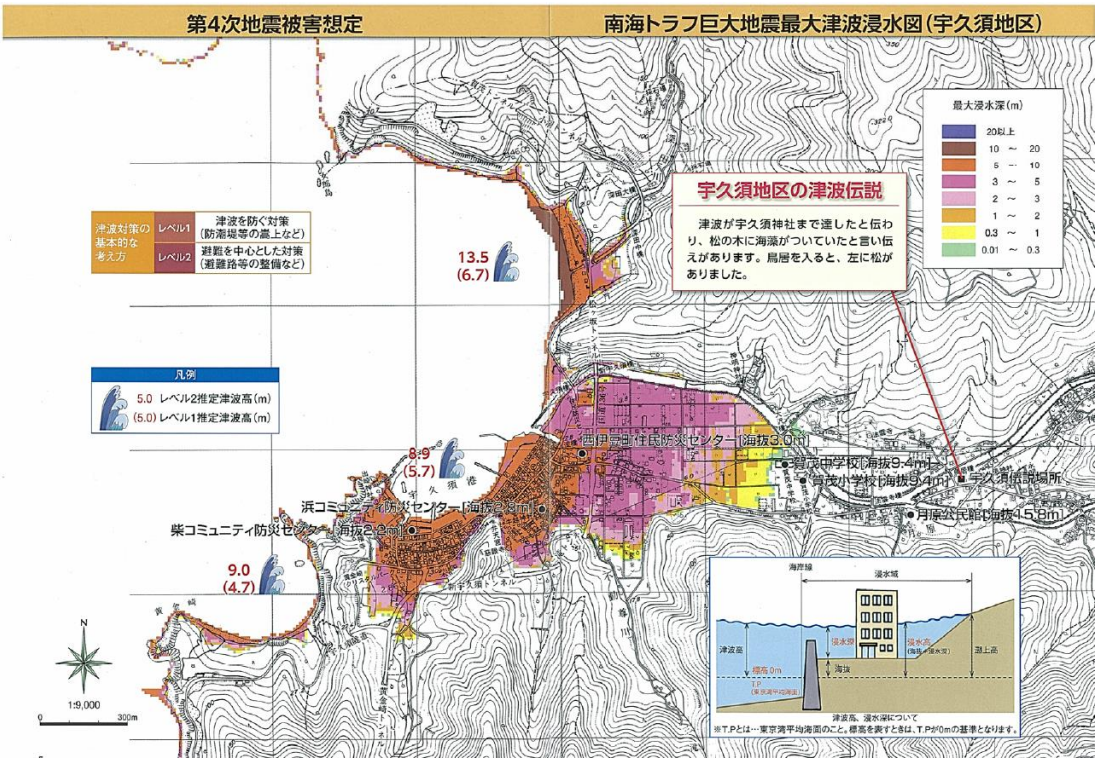
地震が起きると、さまざまな被害が起きると考えられる。津波が起きたり、土砂崩れが起きたり、橋がこわれてしまったり、道路にひびが入ったり穴が開いたりして通れなくなったりといったことが考えられる。賀茂小学校の周りでは、どんなところでどんな被害が起きるだろうか。なお、賀茂小学校の校舎も体育館も、地震が起きてもほぼ壊れないし、そのあとも使い続けられるとされている。安心だね。

【ミッション】
①大きな地震が起きたとき、学校の周りではどんな被害が起きるのか、考えてみよう。
②大きな地震がおきたとき、どのようなロボットがあれば復旧に役立つか、考えてみよう。

Google Map より

《参考資料》

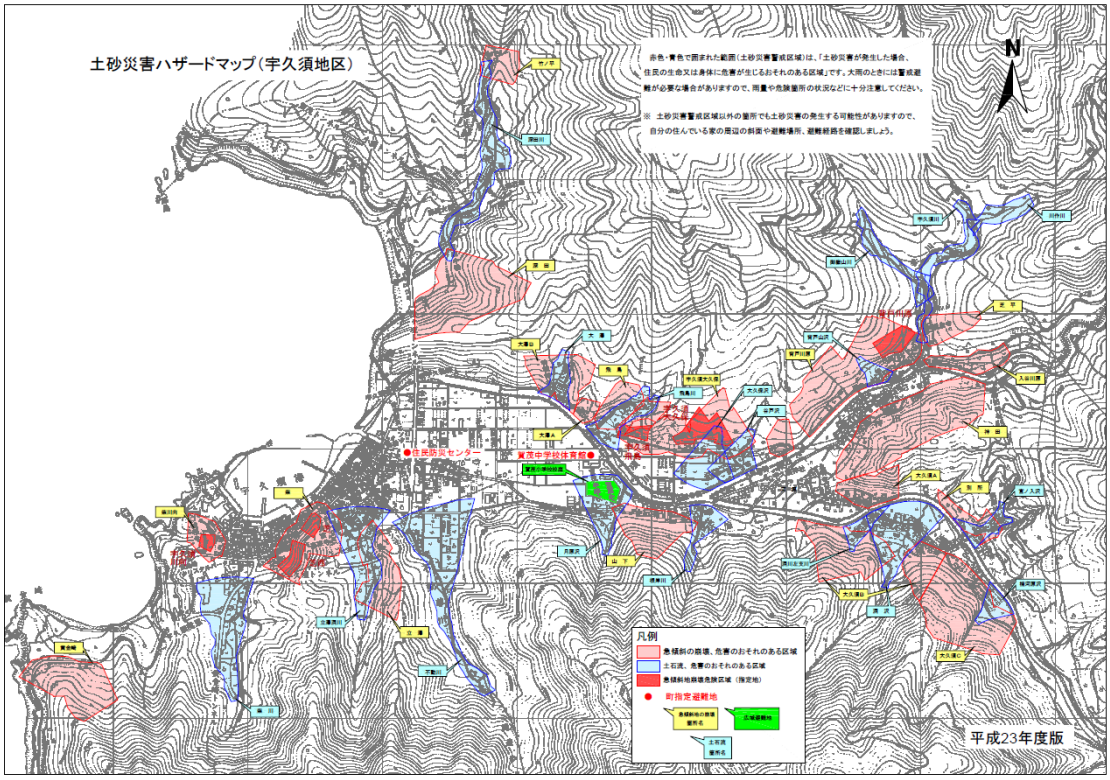
◦最大津波浸水図（宇久須地区）　http://www.town.nishiizu.shizuoka.jp/pdf/bousai/ugusu.pdf



津波がどのあたりまでやってくるのかを予測した地図。

◦土砂災害ハザードマップ（宇久須地区）

http://www.town.nishiizu.shizuoka.jp/pdf/sanken/hazardmap_ugusu.pdf



大雨のとき、土砂崩れなどがどこで起きるかを予測した地図。大雨でくずれるなら、地震では……？

●災害復旧ロボットを作ろう

大地震が起きたときにどんなロボットがあれば、復旧の役に立つだろうか。班で話し合ってみよう。

津波のあとを片付ける

川の向こうへ渡(わた)れるようにする

土でうまった道路を復旧する

道路にたおれた家を片付ける

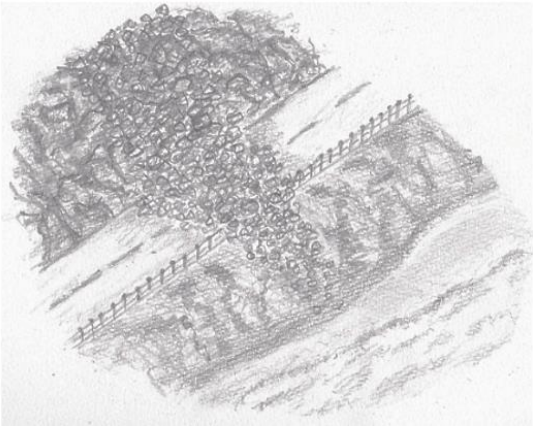
次に、マインドストームでそのようなロボットを作ってみよう。どのように作ればいいかな。

【ミッション】いろいろな部品を組み合わせて、次のような災害現場を復旧させる災害復旧ロボットを作ってみよう。そして、

- どのような状況から復旧させるために
- どんなロボットを作ったか
- どんな工夫をしたのか

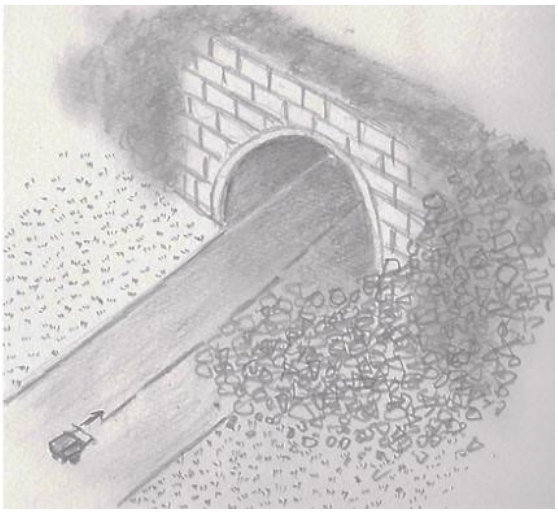
を班でまとめて、さいごに発表してもらうよ。復旧させる現場は、パターン１から３のどれでもいいよ。

《パターン１：がけくずれ》



西伊豆町と松崎町を結ぶ外部の崖がけがくずれた。
土砂(どしゃ)をがけ下の海岸に落とし、松崎への道路を復旧したい。
どんなロボットにすればいいかな。

《パターン２：トンネル入り口がふさがれた》



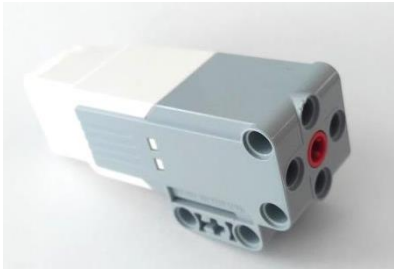
安良里と宇久須のトンネルが土砂で半分ふさがれた。
土砂を横の平地にどかして、トンネルを使えるように復旧したい。どんなロボットがあればいいかな。

《パターン３：津波による障害物が道路をふさいだ》

宇久須の道路（国道 136）が津波で流された　家や車、ガレキでふさがれてしまった。これを横の平地にどかせて、通れるように復旧したい。どんなロボットがあればいいかな。

【ヒント】

これまでに習ったことだけではなく、自分たちでいろいろな部品を組み合わせて作ってみよう。ほか、Mモーターも使ってみるとできることが多くなるよ。



Mモーター

Ｌモーターほど力は強くないが、すばやく正確な動きをすることができる。