



エレベーターが来ない理由を 状態マシン図で探ってみた

2026/6/27 OSC北海道
TOPPERSプロジェクト
山根 ゆりえ



今日のゴール

- ・状態マシン図の基本がわかる
- ・状態マシン図を使って不具合調査をやってみる
- ・状態マシン図、意外と使えそうと思える



今日のお題

- ・朝急いでる時に限ってエレベーターが来ない！って
ことありませんか？

うちのエレベーター、異様に来ないときがあるのです



今わかっていること

- ・どこかで止まってるけど、誰も乗ってない😱
- ・1階で誰も来ないのに待ってる時がある



ちょっと気になる機能が

- ・帰宅するとエントランスでエレベーターがあなたを待ってます♡
- ・待ち時間なしでスムーズに帰宅できます

そういえば、こんなこと
書いてあったな



バグだったら直してもらえるかも？
状態マシン図を書きながら原因を考えてみよう



似た名前の図がたくさんある？

- ・違いがわかりますか？
 - ・状態マシン図
 - ・ステートマシン図
 - ・状態機械図



- ・すべてUML2 (Unified Modeling Language) の State machine Diagramという図の名称の日本語訳

State machine Diagram

状態

機械

図

ステート

マシン

状態遷移表は別物
だよ！



- ・Stateは日本語にしたけどmachineはカタカナ読みした「状態マシン図」

State machine Diagram

状態

ステート

機械

マシン

図

状態遷移表は別物
だよ！



- ・State も machine もカタカナ読みしたステートマシン図

State machine Diagram



状態遷移表は別物
だよ！



- ・ Stateもmachineも日本語訳にした状態機械

State machine Diagram

状態

ステート

機械

マシン

~~図~~

英語で書かれた仕様書に使われている用語を日本語訳した際、
訳した人によって違いが出てしまったのが原因



今日は「状態マシン図」を使います



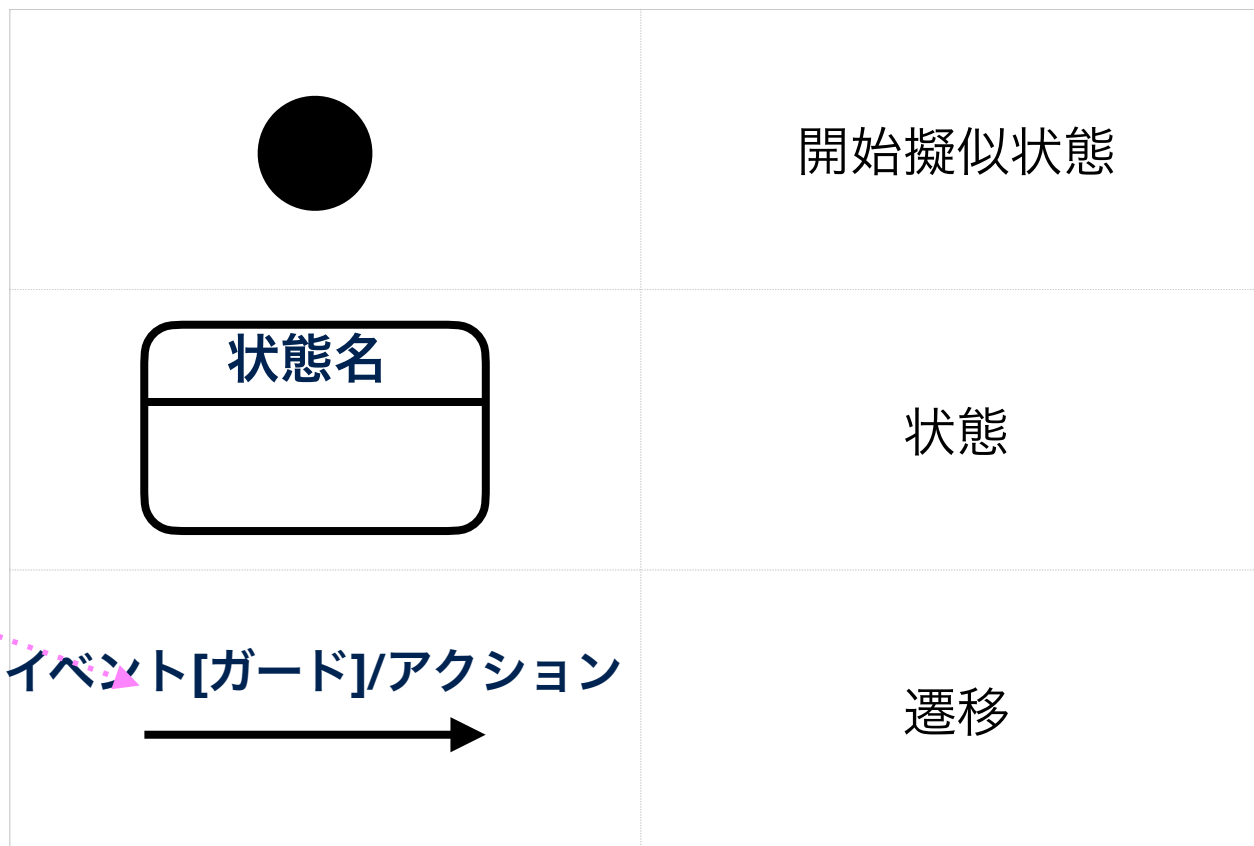
2つの状態マシン図

- ・分析モデル（こちらを設計モデルという人もいる）
 - ・要求を表現するのに使う
 - ・これだけでは実装できない
- ・設計モデル（実装モデル）
 - ・実装する時に使う
 - ・実装できるだけの情報が含まれている



今日は「分析モデル」を使います

早速かいてみよう！

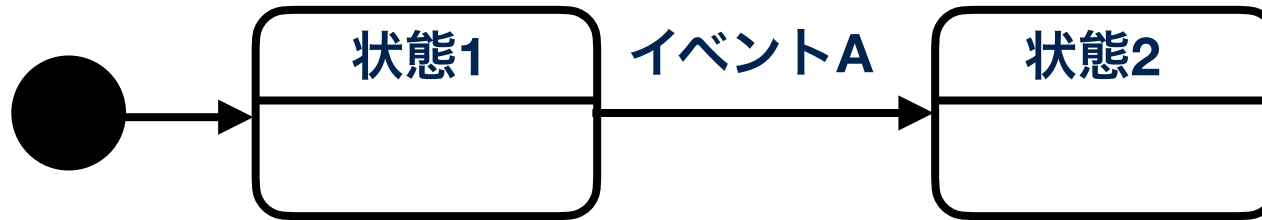


イベントは
ある時とない時があるよ

イベント[ガード]/アクション

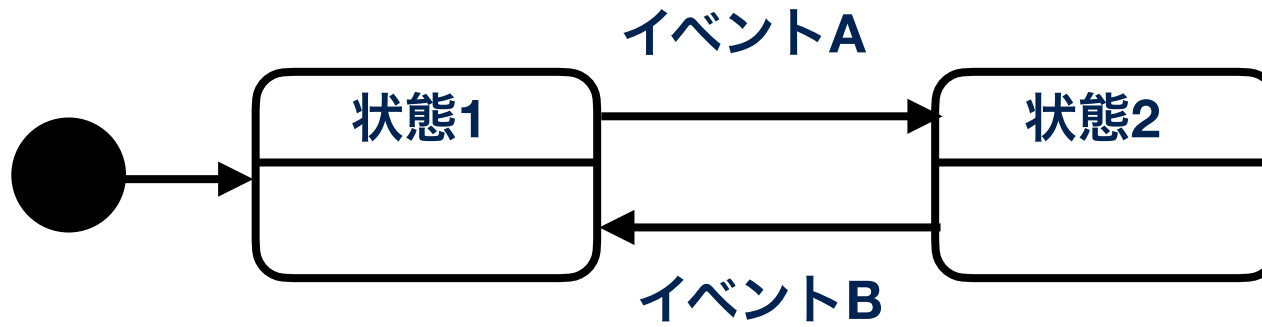


単純状態(1)





単純状態(2)



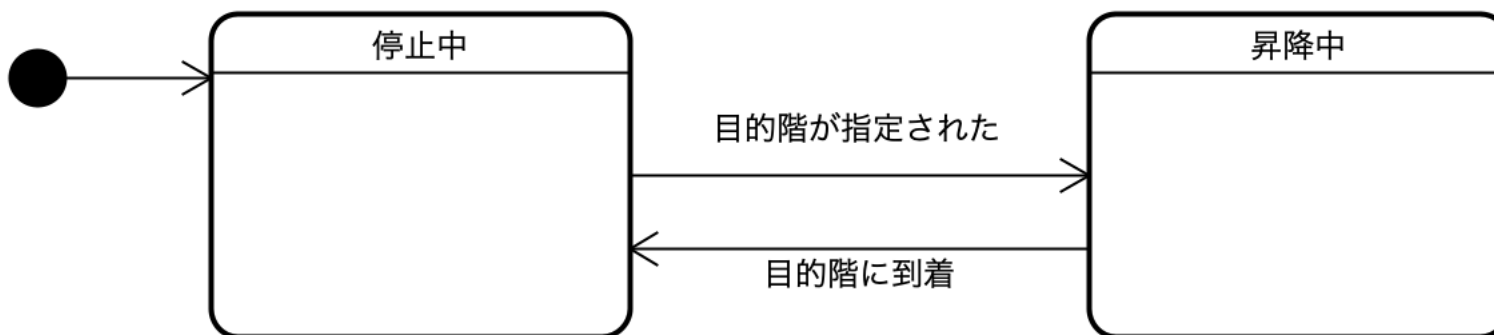


エレベーターのモデルを書こう(1)

- ・エレベーターのかごの動作を書いてみましょう
 - ・ここでは扉の開閉は無視してください
- ・簡単のため、安全設計・親切設計は考慮しません。
- ・単純な動作だけすると考えてください。
 - ・最初は止まっている。
 - ・↑ ↓ ボタンを押すと目的階が指定される。
 - ・簡単のため、目的階の管理は対象外とします
 - ・エレベーターは目的階に到着すると止まる。
 - ・（人が乗り込んで）「閉ボタン」を押すと目的階に移動する。



解答例(エレベーターのかごの動作)



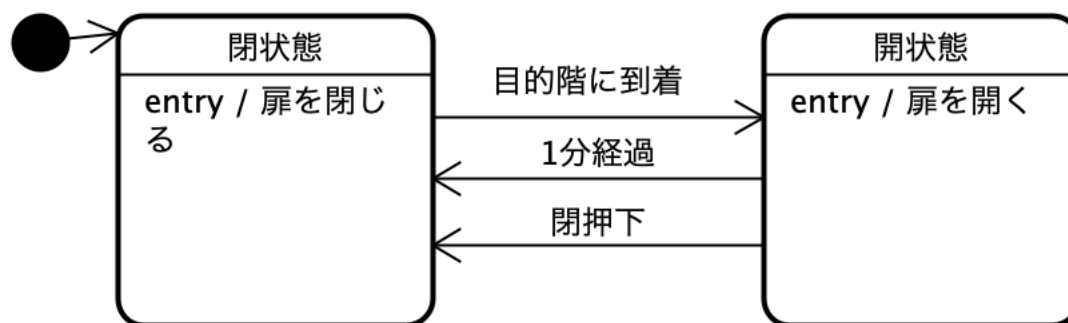


エレベーターのモデルを書こう(2)

- ・扉の開閉を書いてみよう
 - ・目的階につくと開く。
 - ・閉じるボタンを押すと閉まる。
 - ・1分タイムアウトで自動的に閉まる。



解答例(扉の開閉)



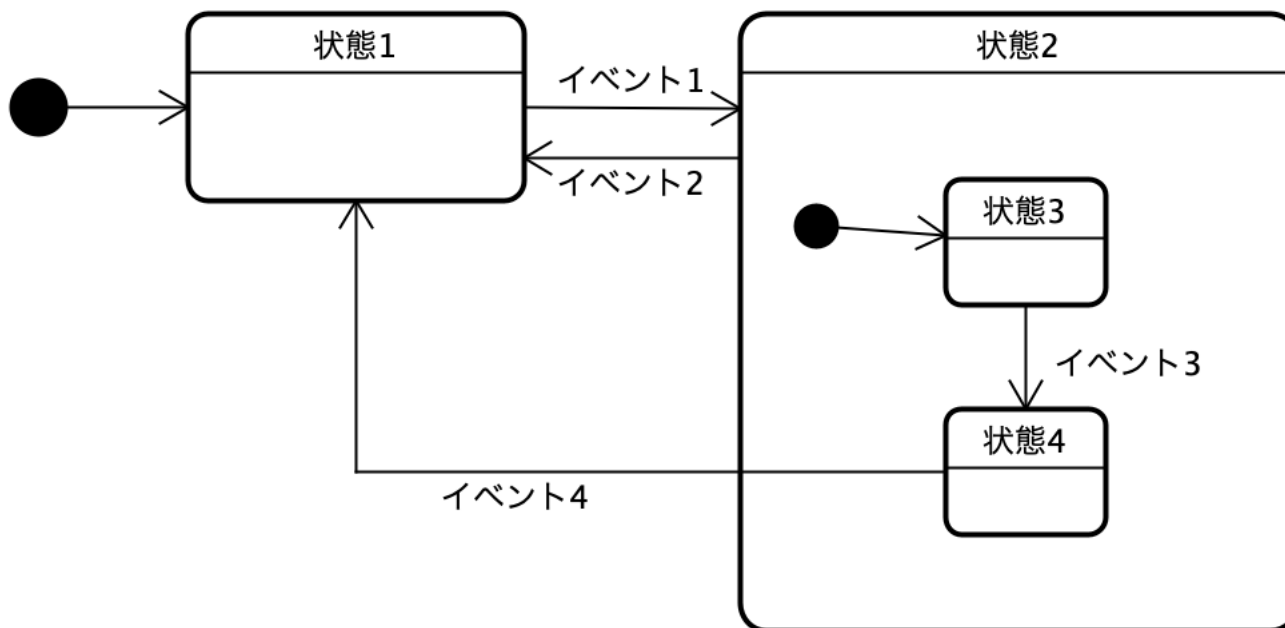


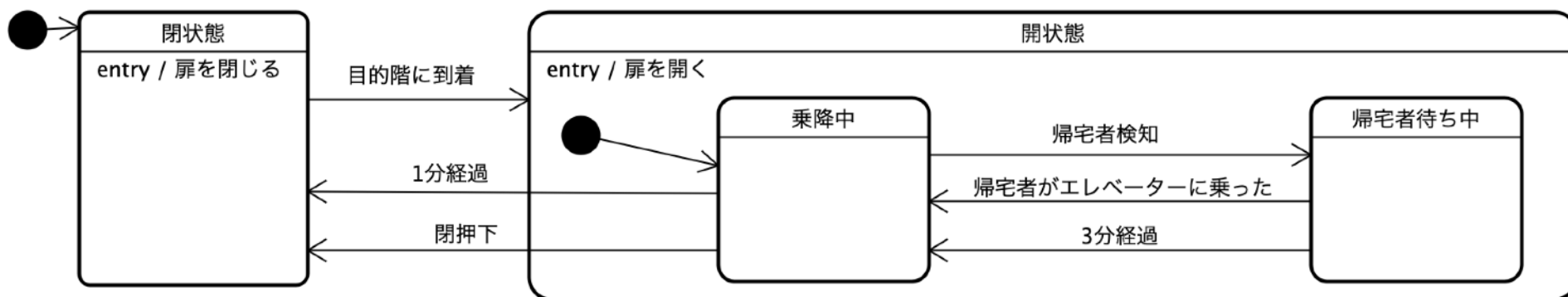
エレベーターのモデルをかこう(3)

- ・帰宅者を出迎える仕様を追加しよう
 - ・エントランスで帰宅者をセンサーが検知すると、エレベーターは1階で扉を開いて待つ。
 - ・エレベーターは帰宅者が乗るまで待つ。ただし3分経過すると無効（タイムアウト）
 - ・いくつかの書き方が考えられますが、今回は開状態の合成状態にしてみましょう



合成状態（コンポジット状態、複合状態）





帰宅者待ち中から閉状態には遷移できない。

帰宅者待ちはタイムアウトすると乗降中に遷移でき、閉状態に遷移できる



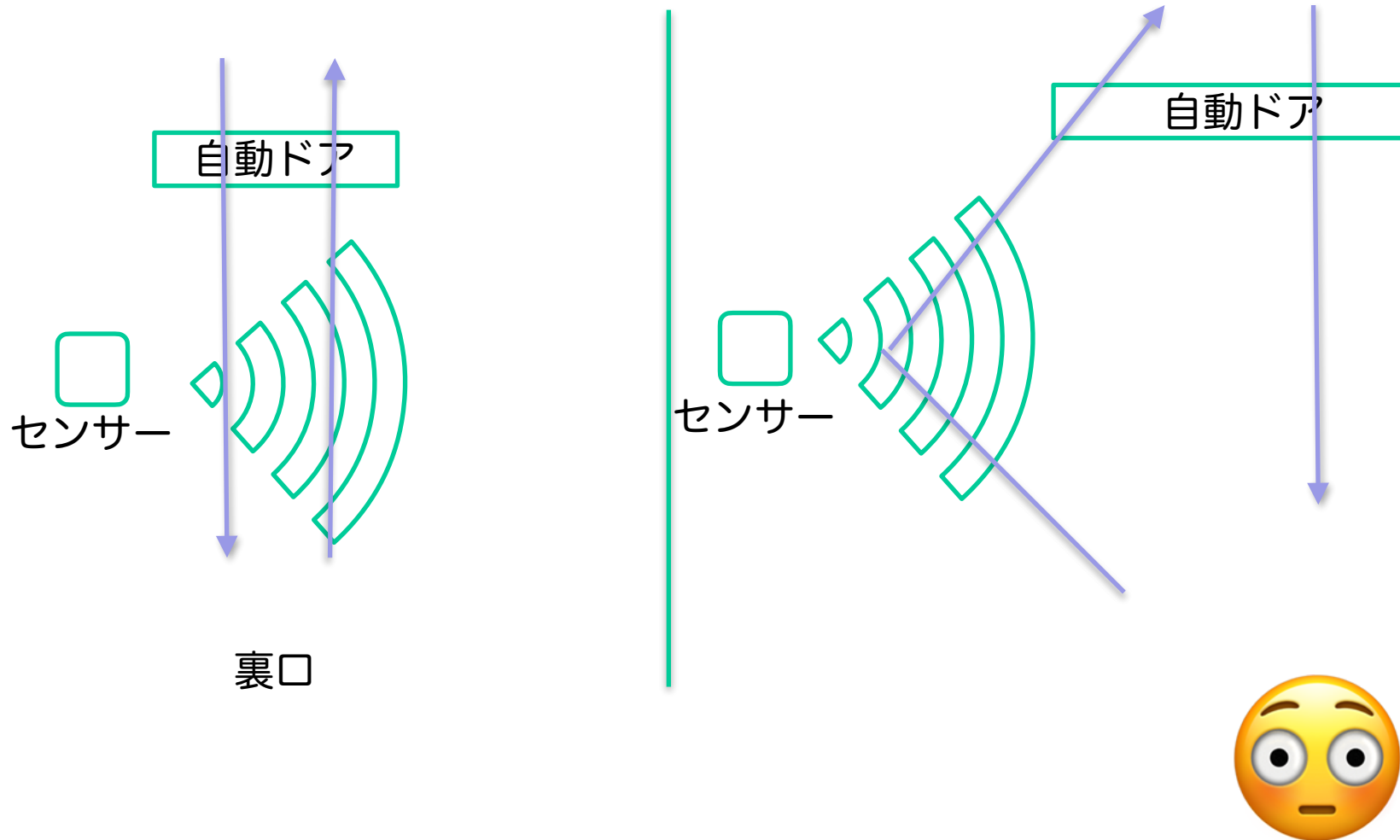
原因がわかった？（１）

- ・帰宅者待ちでタイムアウトになる原因は何だろう？
 - ・エントランスで会った人と長話してる？
 - ・裏口から出ていったら待機中になる!?



原因がわかった？（２）

- ・入り口は２つ

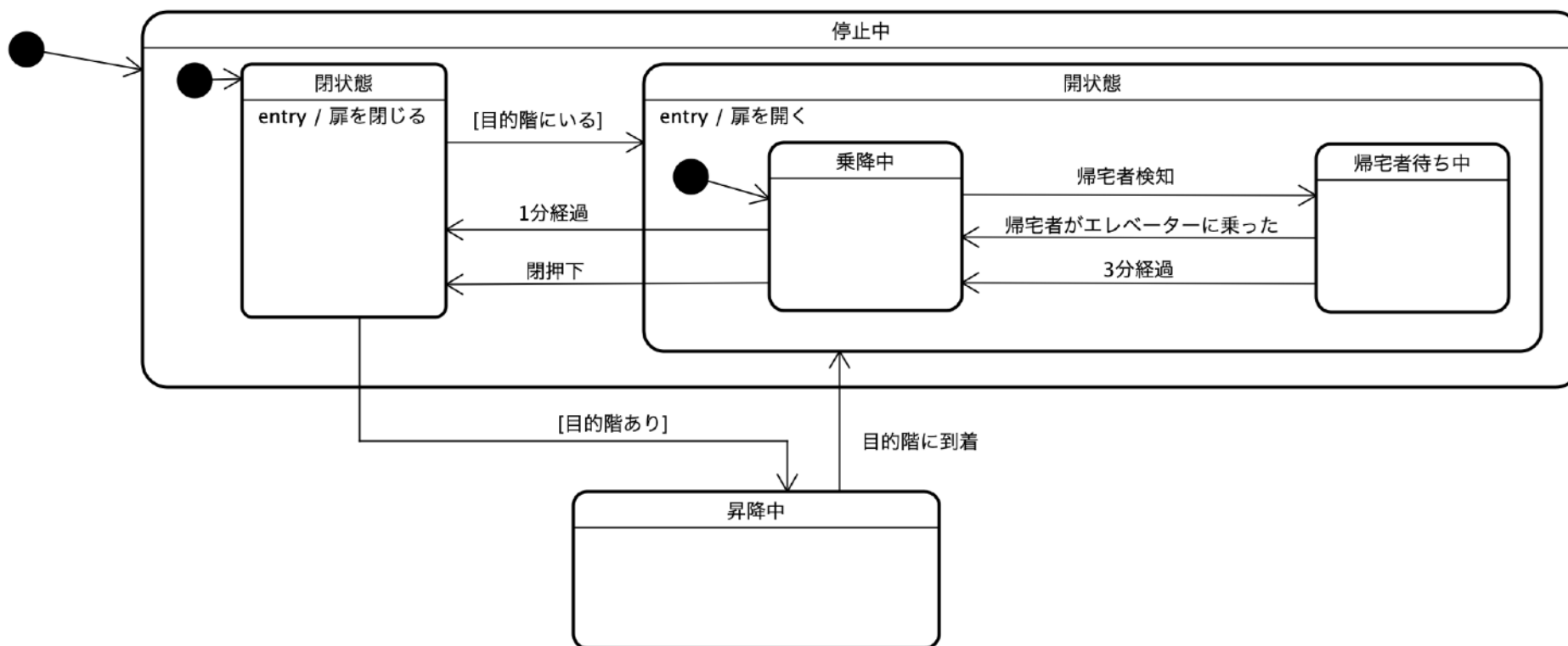


出かけたい時、ちょうどエレベーターが降下中でその人が裏口から出て行った場合、
3分経過しないとエレベーターは動かない😓



今日書いたエレベーターの状態マシン図（時間があれば）

- ・これで正しく動くかな？みんなで考えてみよう



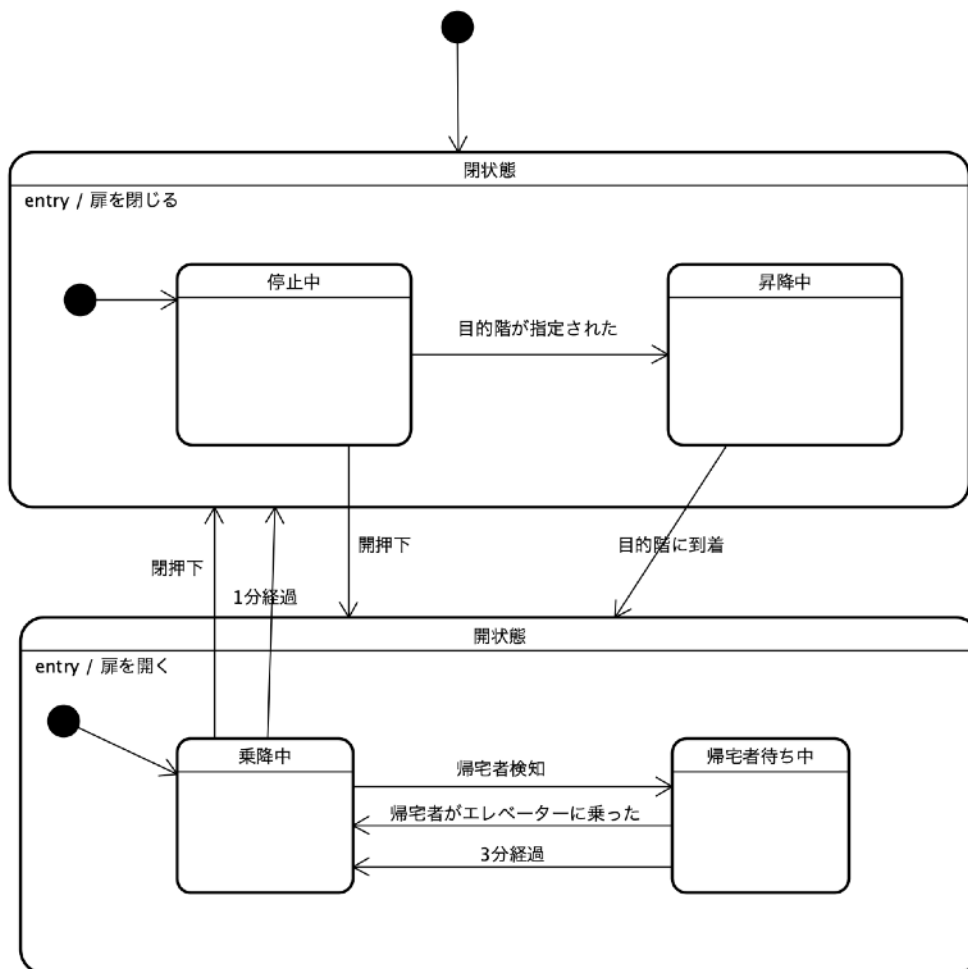
※扉が開閉するのは停止中状態のときのみ。を意識して作った図

※この図はまだ完成ではありません。たりないところを議論してみましょう



別解1

※どれを選ぶかは、みなさんがわかりやすいを思った方でOK



※この2つとは限りません。
他の書き方もあるでしょう

※エレベーターが動くのは扉が閉じているとき、

帰宅者待ち中になるのは扉が開いているときのみとして作った図

※この図はまだ完成ではありません。たりないところを議論してみましょう



- ・状態マシン図の読み書きができた
- ・不具合の原因を議論する際にも状態マシン図が便利



- ・今年後半に状態マシン図を書く半日講座を開催予定
- ・今日紹介できなかったUMLの仕様
- ・UMLの仕様に無いが必要なものの扱い
- ・状態マシン図のレビューのコツ
- ・

なども行います。

詳細は北海道立総合研究機構のウェブサイトでお知らせします

<https://www.hro.or.jp/industrial/research/iri/yousei/seminar.html>



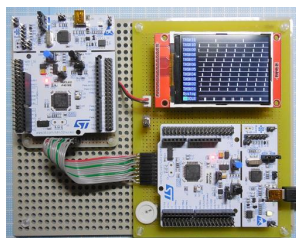
コンテストのお知らせ



第16回 TOPPERS活用アイデア・アプリケーション開発コンテスト

アプリケーション開発部門

TOPPERS開発成果物を利用した
楽しい・独創的なアプリケーション
実用的なアプリケーション
わかりやすいサンプルアプリケーション
を募集します



実用的なアプリケーション
や開発支援ツールから



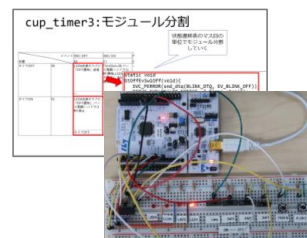
たのしい
趣味の電子工作まで！



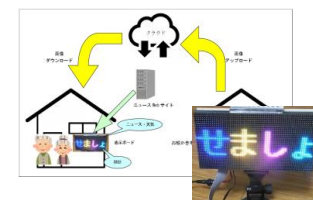
LEGO SPIKE 用プラットフォーム SPIKE-RT のアプリもこちらへ応募！

活用アイデア部門

TOPPERS開発成果物の利用者にとって
有益な活用アイデアや
TOPPERSをより良くするアイデア
を募集します（アイデアだけでもOK！）



TOPPERSの教材開発、ビルドツールや文書管理の改善案なども！



構想段階の企画案やソースコード非公開作品でもOK

応募資格：国内に在住の方（グループ、法人の場合にはその代表者）なら誰でも
（※TOPPERSプロジェクトの会員でない方もご応募頂けます）

応募期間：**2026年6月1日（月）～2026年8月31日（月）**

表彰：＜活用アイデア部門＞ 金賞 銀賞 銅賞 各1万円！
＜アプリケーション部門＞ 金賞 5万円！！ 銀賞 3万円！！ 銅賞 1万円！
＜学生賞＞ 学生の応募作品の中から優秀なものに学生賞（1万円）を授与！

協賛社からの
特別賞も

学生や組み込み
初心者からベテラン
エンジニアまで、
幅広い応募をお待ち
しています！

募集要項、応募規約、FAQ、技術講習会の案内等は以下のページで公開していきます！

<https://www.toppers.jp/contest.html>



TOPPERS
Toyohashi Open Platform for Embedded Real-time Systems