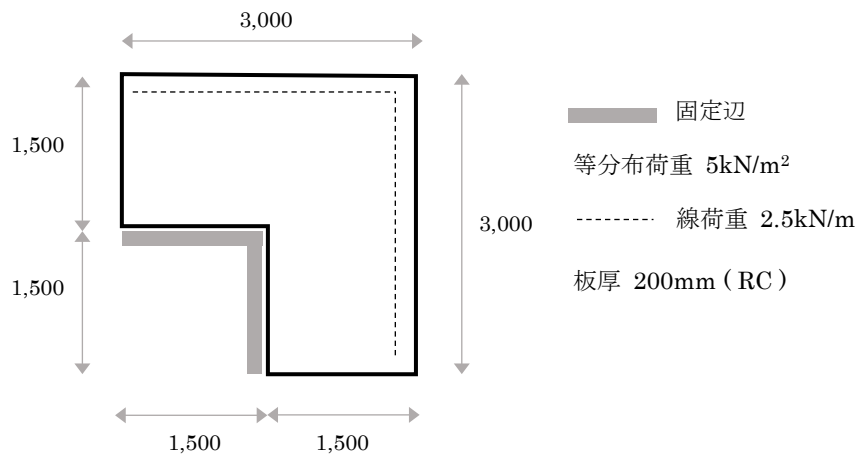


モバイルアプリ「かんたん平板」は、板と直交する方向に荷重を受ける薄板に生ずるたわみと応力の計算を有限要素法により行うものです。さして複雑な操作はありませんが、ここでは操作演習をかねて、簡単な例題の作成手順を解説します。

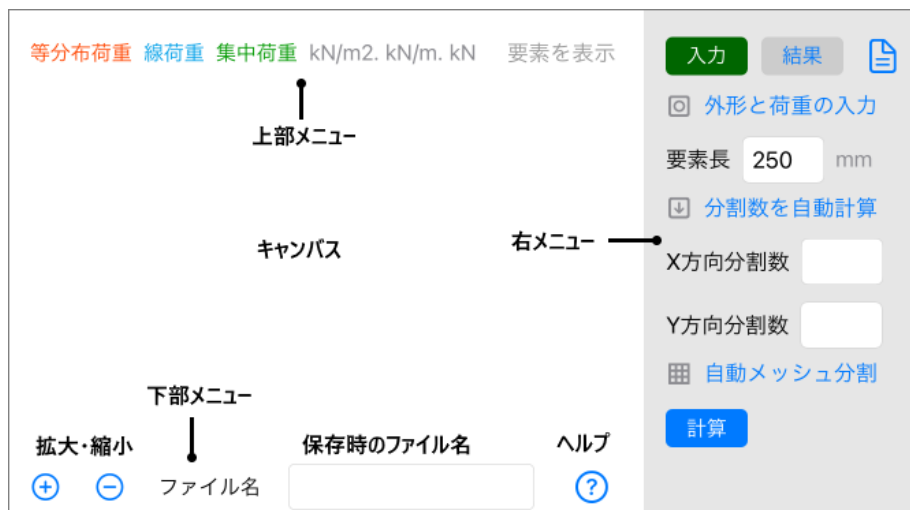
ここで作成するのは以下のような形状の「出隅床」です。



画面の概要

アプリを起動すると下図のような画面が表示されます。

画面の左側の白い部分に入力データや出力結果がグラフィック表示されますが、ここではこの領域を「キャンバス」と呼ぶことにします。キャンバスの上下にはいくつかのコントロールが配置されていますが、これをそれぞれ「上部メニュー」「下部メニュー」と呼びます。さらに、画面右側にコントロール群が配置されていますが、これをここでは「右メニュー」と呼んでいます。



右メニューの一番上に「入力」「結果」のボタンが見えますが、前者はデータの入力、後者は計算結果の確認時に使用します。当然、初期状態では「入力」が選ばれています。

初期状態で最初に行うのは、その下の「外形と荷重の入力」をタップすることです。

外形と荷重の入力

データの編集画面になり、画面上部に「外形」「材料」「拘束」「荷重」の4つのボタンが並んでいます。まだ何も入力していませんので、まず「外形」（もしくは右下の「外形」）をタップして入力画面を表示します。

ここで扱える板の外形は長方形のみです。以下のように入力してください。

X方向の辺長 L_x : 3000 , Y方向の辺長 L_y : 3000

次に、「孔の形状」のラジオボタンの「角孔」を選択すると、その下に角孔の入力欄が表示されます。

なおここでは、円孔であれ角孔であれ、板の内部をくりぬいた状態のものも、孔によって板の一部が切り欠かれた状態のものも取り扱えます。以下のように入力してください。

角孔の左下のX座標 X_0 : 0 , Y座標 Y_0 : 0

角孔の幅 W : 1500 , 高さ H : 1500

画面上部（もしくは右下）の「材料」をタップして次の画面に移ります。

材料定数については「RCの標準値」をタップして既定値を入力し、さらに「板厚」として200を入力します。

画面上部（もしくは右下）の「拘束」をタップして次の画面に移ります。

いわゆる支点の設定ですが、初期設定ではすべての辺が「自由」になっています。一番下の「孔周辺」だけを「固定」にしてください。

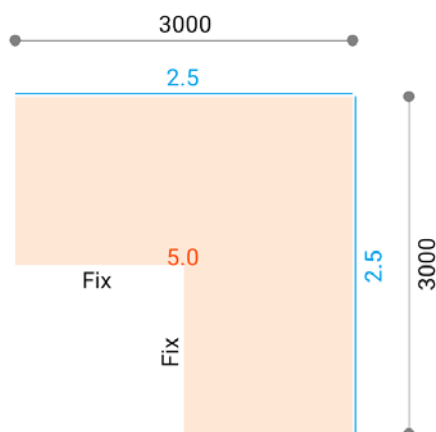
画面上部（もしくは右下）の「荷重」をタップして次の画面に移ります。

入力する荷重の単位ですが、初期設定では「kN」になっていますので、このままにしておきます。その下の「等分布荷重」の欄に5と入力します。

その下の「線荷重」とは、外形の辺に沿って作用する荷重（たとえば片持ち床先端の壁など）を指します。以下のように入力してください。

X2辺 2.5 , Y2辺 2.5

これですべての入力を終えたので、右上の「完了」をタップすると、キャンパス上に以下のように描画されているはずですので確認してください（Fixの表記は固定辺をあらわします）。



自動メッシュ分割

有限要素法とは、全体を複数の小さな要素に分割して解析するものです。したがって、外形の入力を終えたら次はこの「メッシュ分割」という作業を行うことになるのですが、このアプリは簡易版なので、自分で自由にメッシュ分割を行うことはできません。すべてをアプリに任せる「自動メッシュ分割」というやり方になります。

右メニューの中央あたりに「X 方向の分割数」「Y 方向の分割数」という入力欄がありますが、これはそれぞれ、X 方向および Y 方向の辺を何分割してメッシュを作るか、という指定です。

分割数を多くする（要素の大きさを小さくする）ほど計算の精度は上がります。一般に、「それ以上分割しても結果が変わらない」という状態になれば、それが「限りなく正解に近い」となりますが、要素数が増えれば計算時間も増大します。設計の精度に応じた適切な分割数にすべきでしょう。

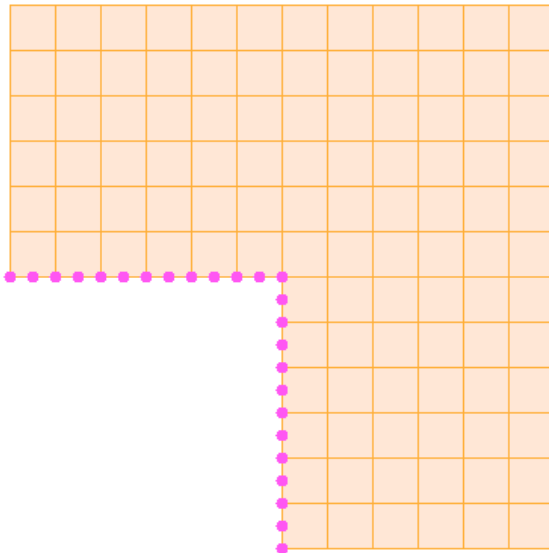
右メニューの上の方に「要素長から分割数を設定」というラベルがあり、その下に「要素長」の入力欄があります。これは要素の一辺の長さを指定し、そこから分割数を求めるもので、初期設定は 250 となっています。

この数字は、一般建築物の床スラブを対象にし、ほぼ妥当な結果が得られると思われる長さを試行錯誤的に決めたものですが、ここでは、この値をそのまま使うことにします。

その下の「分割数の計算・設定」をタップすると、「X 方向の分割数」「Y 方向の分割数」の入力欄に 12 という値が自動入力されることが確認できます。

この状態でその下の「自動メッシュ分割」をタップしてください。

上部メニューの表示が切り替わり、キャンバス上に分割後の要素の状態が以下のように描画されます（再び外形のデータを描画したい場合は上部メニューの「外形を表示」をタップします）。薄く描かれているのが要素の分割線、丸印が固定支点です。画面上部の「要素数」に要素の総数が表示されます。



計算実行

これですべての条件を入力し終えましたので、右メニュー下部にある「計算」をタップします。

しばらく待つと計算が終了し、計算結果の画面（右メニュー上部の「結果」が押された状態）に自動的に切り替

わかります。この画面の「たわみ」「主応力」「曲げ」などのラジオボタンでキャンパスの表示を切り替えます。

画面上部には青から赤に遷移するグラデーションが表示されています。これの左側に青色で表示されているのが生じている最小値、右側に赤色で表示されているのが最大値です。各節点の表示色は、そこに生じている値に応じたグラデーション色になっていますので、おおまかな値の分布を知ることができます。また、最大値の表示は赤色、最小値の表示は青色で示されています。

ファイルの保存

必要であれば、このデータをファイルに保存できます。

右上にある文書のアイコンをタップし、ドロップダウンメニューから「ファイルに保存」を選んでください。この時のファイル名はキャンパス下部の「ファイル名」で入力されたものになりますが、初期設定は当日の日付です。

なお、ここで作ったデータは、ファイル関連メニューの一番下にある「例題のデータ」を選べば表示することが可能です。

(終わり)