

令和 7 年 11 月 21 日

簡単！汎用騒音計算プログラム

『OyoCalcNoise β 版』

簡単設定で予測計算の過程が分かる！

(株)応用技術試験所

目次

『OyoCalcNoise』	1
1. 使用説明	4
(1) 起動	4
(2) 背景画像ファイルの準備	4
(3) 新規作成.....	4
(4) サイズ変更	6
(5) データ構造	7
(6) 地表線の設定	8
(7) 壁・法肩の設定	11
(8) 建物の設定	16
(9) 建物の屋上設定	17
(10) 建物の外壁設定	20
(11) 建物の室設定	23
(12) 室の壁・開口部設定	26
(13) 室内音源設定	29
(14) 屋外音源設定	32
(15) 予測点の設定と予測計算.....	34
◆修正履歴	38

『OyoCalcNoise』は、工場騒音などの固定音源に対する汎用騒音計算プログラムです。
距離減衰、回折に伴う減衰（但し、2 回回折まで）、反射音や透過音の影響、空気の音響吸収による減衰を考慮して騒音を予測します。

騒音の伝搬計算は、日本音響学会による道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2023”の「付属資料 A3 周波数ごとの伝搬計算法」に従っています。その為、地表面効果による減衰効果は考慮していません。

シンプルな構成で、簡単に条件を設定できて、予測計算の途中過程を出力できます。

なお、当プログラムの使用によって生じる直接的または間接的な損害、損失、不利益などに対して一切責任を負いません。

計算結果の正確性、信頼性、有用性の判断は、利用者自身の責任とリスク負担で行ってくださいようお願いいたします。

1. 使用説明

(1) 起動

『OyoCalcNoise』を実行すると、前回終了時と同じ状態で起動されます。

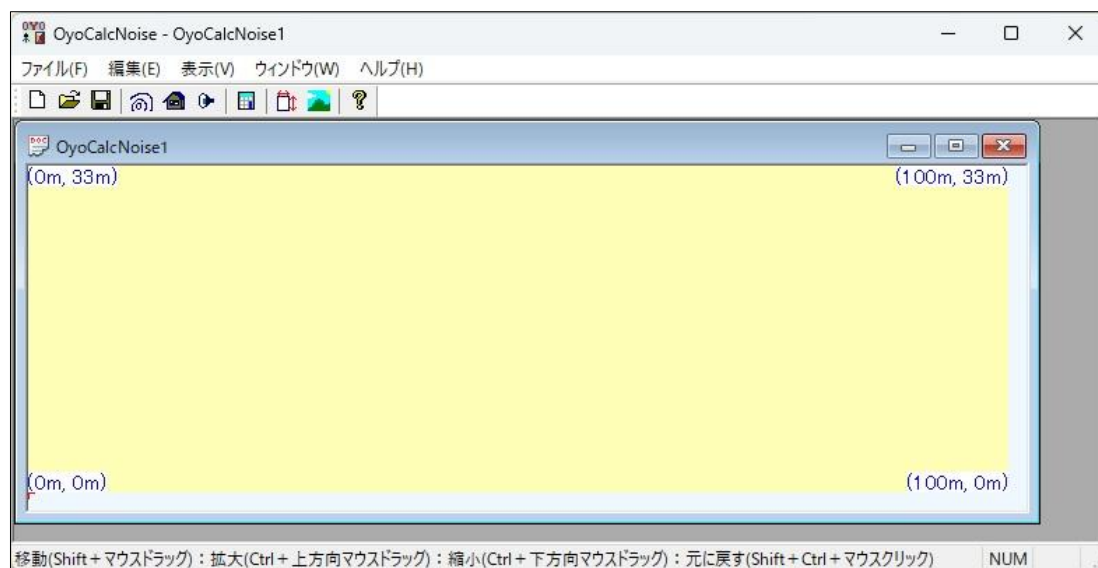
(2) 背景画像ファイルの準備

背景となる JPEG または BMP の画像ファイルを用意します。画像は何でもよくペイントなどで適当に作成した単一色のものでもかまいません。画像が背景となり、画像の大きさが編集のためのキャンバスとなります。予測地点の平面図画像を使用するのがお勧めです。

(3) 新規作成

メニューまたはツールバーから[新規作成]を選択すると、背景画像ファイルを指定する画面が表示されますので、用意した画像ファイルを指定します。

指定した画像ファイルを背景に新しいドキュメントが作成されます。



最初は背景画像が等倍で画面左上に表示され、背景画像の四隅の XY 座標が表示されます。

軸の方向は固定です。X 軸が画面の右方向、Y 軸が画面の上方向、Z 軸が画面の手前方向（背景画像の鉛直上向き方向）で右手系座標となります。

座標の単位は[m]で、デフォルトは、背景画像の左下が原点(0, 0)、背景画像の横幅の長さが 100m になります。

表示は、Shift キーを押しながらマウス左ドラッグすることによって移動、Ctrl キーを押しながら画像上方向にマウス左ドラッグすることによって拡大、Ctrl キーを押しながら画像下方向にマウス左ドラッグすることによって縮小できます。また、Shift キーと Ctrl

キーを押しながらマウス左クリックすることによって背景画像を等倍で左上に表示できます。

背景画像は、メニューまたはツールバー、もしくは画面を右クリックして表示されるコンテキストメニューの[背景画像変更...]から変更可能です。

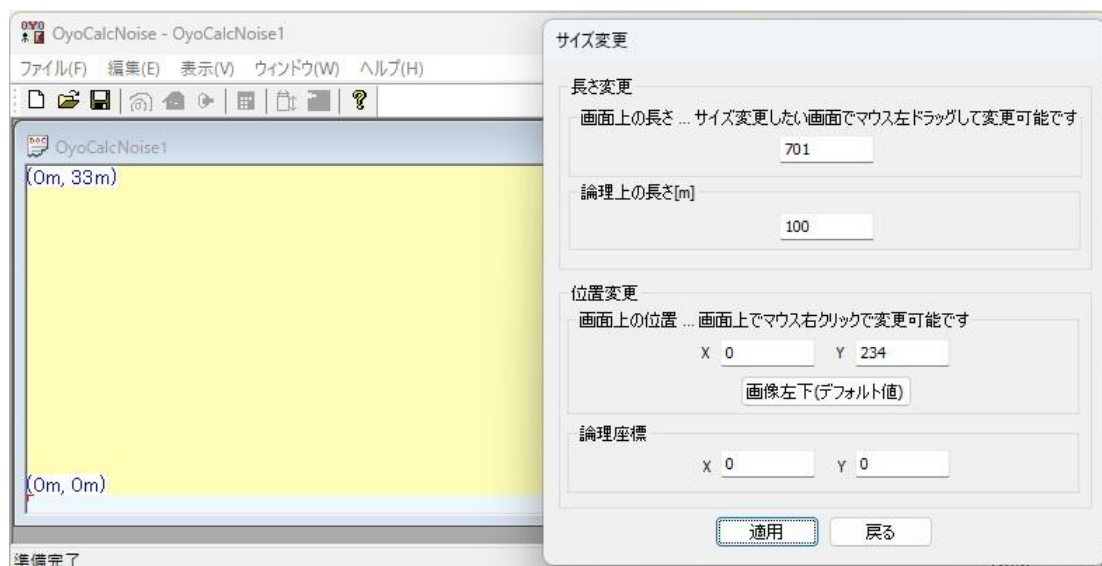
(4) サイズ変更

座標サイズと原点位置は変更できます。メニューまたはツールバー、もしくは画面を右クリックして表示されるコンテキストメニューから[サイズ変更...]を選択すると、「サイズ変更」画面が表示されます。

座標サイズは[画面上の長さ]の[論理上の長さ]を指定することによって変更できます。[画面上の長さ]は、デフォルトで背景画像の横幅であり、画面で長さが既知の部分をマウス左ドラッグして変更できます。このとき Shift キーを押しながらマウス左ドラッグすると水平または垂直に指定できます。

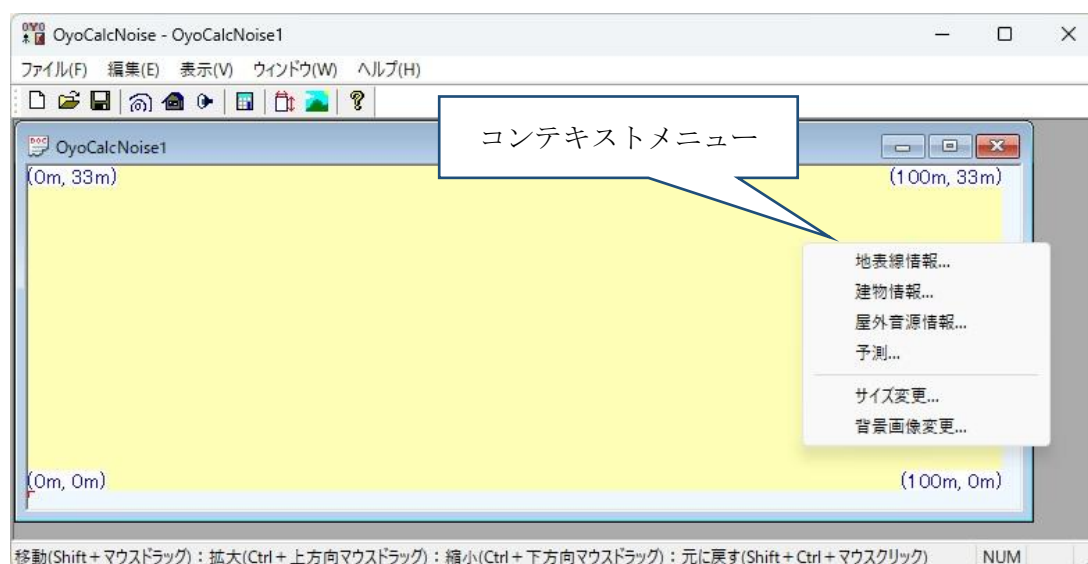
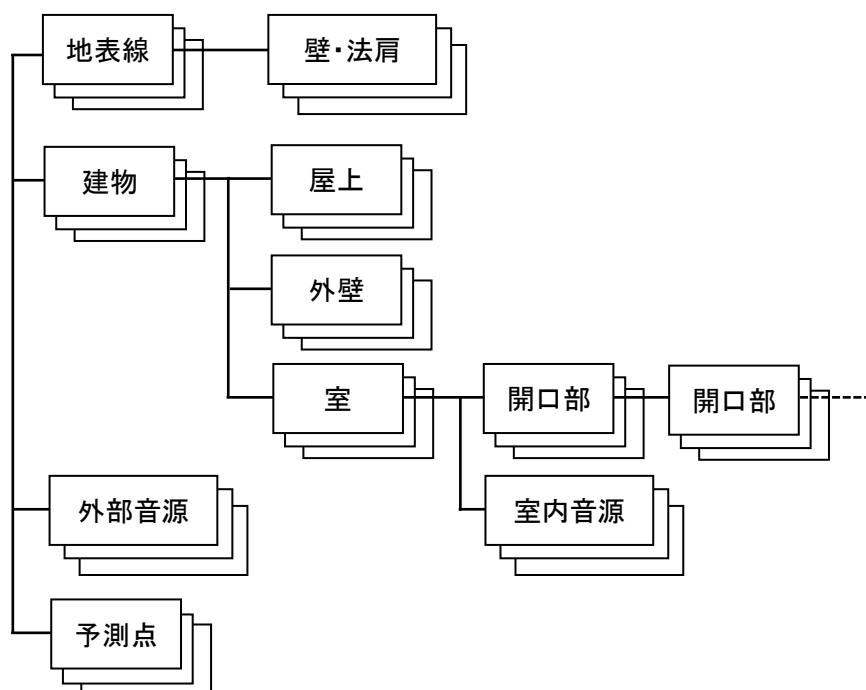
原点位置は、[画面上の位置]の[論理座標]XY を指定することによって変更できます。[画面上の位置]は、画面でマウス右クリックして変更できます。

[適用]ボタンをクリックすることによって、アクティブ画面の座標を変更します。



(5) データ構造

データ構造を以下に示します。先頭データである地表線、建物、外部音源、予測点の設定は、メニューまたはツールバー、もしくは画面を右クリックして表示されるコンテキストメニューから選択します。



地表線データは複数の壁・法肩データを持ちます。

建物データは複数の屋上データ、外壁データ、室データで構成されます。室データは複数の開口部データと室内音源データを持ちます。また、開口部データは複数の開口部データを持てます。

（６）地表線の設定

遮音壁は地表のポリライン（以下、地表線と記述します）によって設定します。また、地表面を生成する地表線によって地表面を設定できます。地表面を生成する地表線が無ければ、地表面の Z 座標は 0m です。但し、その場合の地表面の吸音率は 1 となり反射面とはなりません。

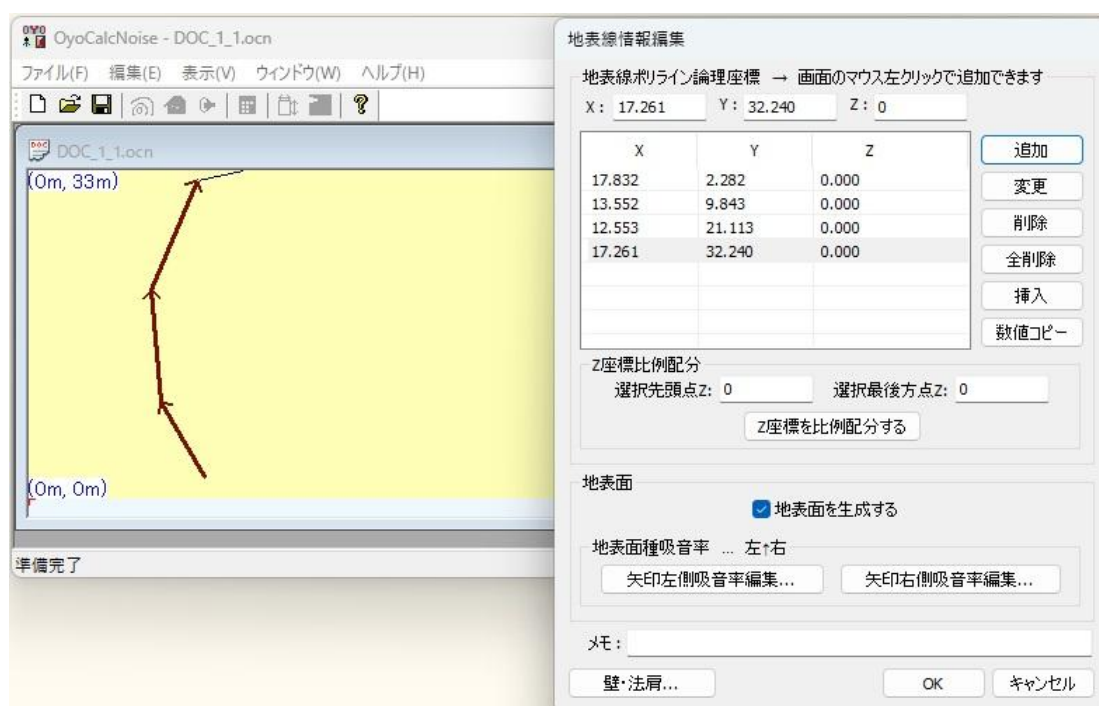
地表線は複数設定できます。

メニューまたはツールバー、もしくは画面を右クリックして表示されるコンテキストメニューから[地表線情報...]を選択すると「地表線情報一覧」画面が表示されます。



「地表線情報一覧」画面で選択されている地表線は強調表示されます。

[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「地表線情報編集」画面が表示されます。



地表線は画面を順にマウス左クリックすることによって設定できます。画面をマウス左クリックするとその XY 座標が「地表線情報編集」画面に反映されて XYZ 座標がリストに追加されます (Z 座標は変更されないで適時指定しておきます)。2 点目から始点と終点を結んだ茶色の矢印が表示されます。矢印の矢側が終点です。なお、2 点目から Shift キー

を押しながらマウス左クリックすると水平または垂直に地表線を指定できます。

地表面にある地表線ならば、[地表面を生成する]をチェックすることによって、矢印方向に対して左右（「左↑右」）の吸音率を[矢印左側吸音率...]と[矢印右側吸音率...]ボタンによって表示される画面で指定します。吸音率はデフォルトで 1 なので反射面となりません。地表面を反射面とする場合、必ず吸音率を設定してください。

右側地表面の吸音率

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50 0.5	63 0.5	80 0.5	100 0.5	125 0.5	160 0.5	200 0.5
250 0.5	315 0.5	400 0.5	500 0.5	630 0.5	800 0.5	1k 0.5
1.25k 0.5	1.6k 0.5	2k 0.5	2.5k 0.5	3.15k 0.5	4k 0.5	5k 0.5

0 ←全バンドの値にする タイトル: _____

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

地表線に対する壁または法肩を設定する場合は[壁・法肩...]ボタンをクリックします。

<補足>

任意点 A の地表面の Z 座標は地表面を生成する地表線データから以下の規則によって求めます。

地表面を生成する地表線とそれから派生する法尻線で、点 A から XY 座標で最も近い近接点 N を求めます。

XY 座標で、近接点 N と点 A で構成される直線 AN の点 A から近接点 N の反対側の部分で、地表面を生成する地表線とそれから派生する法尻線と交差する点の中で、点 A から最も近い近接点 C を求めます。

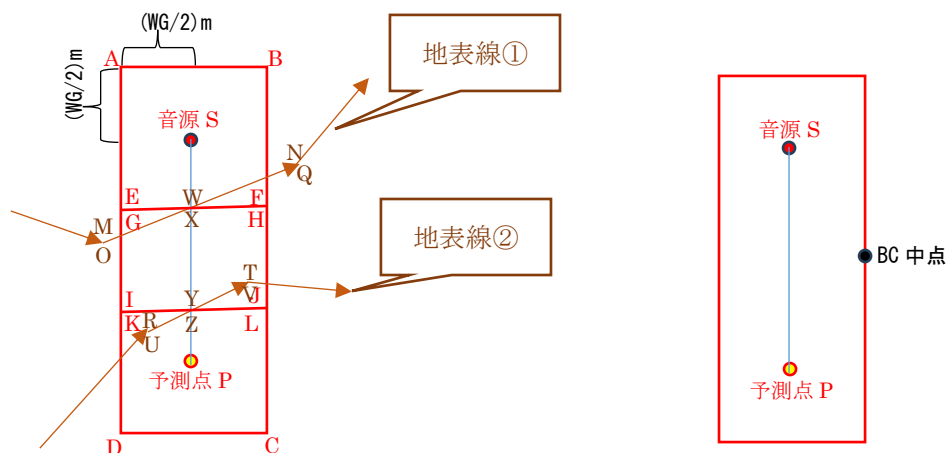
点 N と点 C の地表面 Z 座標は、それぞれの地表線分から求められます。同様に点 N と点 C を結ぶ線分と、点 A の位置から、点 A の地表面の Z 座標を求めます。（点 C がなければ点 N の Z 座標が点 A の地表面の Z 座標になります。）

<補足>

遮音壁、法肩、地表面などの回折または反射の対象となる面は全て矩形とします。

その為、音源 S と予測点 P の騒音予測計算時に生成される地表面は以下の規則で生成されます。

「予測」画面で指定する[地表面矩形幅[m]]を $WG[m]$ とすると、地表面を生成する地表線及び法尻線から、XY 座標で音源 S と予測点 P を結ぶ線分の両端を $(WG/2)m$ 延長した線分の両側 $(WG/2)m$ の矩形 ABCD 内から以下のように地表面矩形を生成します。この時生成される地表面矩形は反射面となりますが回折壁にはなりません。また、地下側の吸音率は 1 となります。



上記矩形 ABCD は、XY 座標で音源 S と予測点 P を結ぶ線分と地表線または法尻線の交点部分(W、X や Y、Z)で複数の矩形(ABFE、GHJI、KLCD)に分けます。この時、音源 S と予測点 P を結ぶ線分と地表線または法尻線の交点を通る地表線または法尻線の両端(M、N や O、Q や R、T や U、V)と、反対側の交点(W、X や Y、Z または音源地表点 S' または予測点地表点 P')から分けられた矩形の平面座標を決定します。例えば、矩形 ABFE の Z 座標は3点 S'、M、N で定義される平面から、矩形 GHJI の Z 座標は3点 O、Q、Y で定義される平面から、矩形 KLCD の Z 座標は3点 U、V、P' で定義される平面から決定します。また、XY 座標で音源 S と予測点 P を結ぶ線分と地表線の交点が存在しない場合は、音源地表点 S' と予測点地表点 P' と BC 中点の地表点 3 点で定義される平面から、矩形 ABCD の Z 座標を決定します。

このような処理の為、地表面を生成する地表線同士を XY 座標で重複させないでください。なお、切土や盛土などの法面は地表線の壁・法肩の設定で法肩を追加して設定します。

地表線から生成される地表面矩形が、上記方法では想定外になる場合は、壁・法肩の設定によって地面相当の法面を設定してください。壁・法肩の設定による壁、法面は地表線の線分を 1 辺にもつ矩形となります。法肩の設定による法面と重複する地表面矩形は生成されません。

(7) 壁・法肩の設定

「地表線情報編集」画面の[壁・法肩...]ボタンから地表線に属する複数の遮音壁または法肩を設定できます。

[壁・法肩...]ボタンをクリックすると「壁・法肩情報一覧」画面が表示されます。

壁・法肩情報一覧				
種類	左側壁高さ[m]	右側壁高さ[m]	中央壁高さ[m]	壁厚さ[m]
ナイフウェッジ	2.500	---	---	---
追加... 変更... 削除 ↑ ↓ OK キャンセル				

「壁・法肩情報一覧」画面で選択されている壁・法肩は強調表示されます。

[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「壁・法肩情報編集」画面が表示されます。

[属性]は「ナイフウェッジ、直角ウェッジ、先端改良型遮音壁、法肩」から選択します。

設定する壁・法肩の[範囲]を、属する地表線の開始点からの長さ[m]で指定します。デフォルトでは属する地表線の始点から終点までになります。属する地表線をマウス左クリックして始点を、マウス右クリックして終点を指定できます。

壁と地表線の相対水平距離を[地表線に対する壁位置]の[相対水平距離[m]]で指定します。

地表線の矢印方向の左側にあればプラスで、右側にあればマイナスとなります。また壁の地面と下端の隙間の長さを[地表線に対する壁位置]の[相対鉛直距離[m]]で指定します。なお、法肩は地表面を生成する地表線に 1 個だけ設定可能で、[相対水平距離[m]]が 0 である必要があり、法肩線は地表線と一致します。

[形状]で壁または法面の形状を指定します。

[壁の高さ]で壁の垂直高さ、または、法面の垂直高さを指定します。この値が 0 ならば水平面となります。

[壁上端から壁下端までの相対水平距離]で壁下端または法尻の水平位置を指定します。地表線の矢印方向の左側にあればプラスで、右側にあればマイナスとなります。0 ならば垂直面です。

[属性]が直角ウェッジの場合、壁中央に対して右側の壁高さを[右側の壁の高さ[m]]に指定し、それぞれの壁中央からの水平距離を[左側壁までの距離[m]]と[右側壁までの距離[m]]に指定します。

[属性]が先端改良型遮音壁の場合、壁中央に対して右側の壁高さを[右側の壁の高さ[m]]に指定し、左右それぞれの壁中央からの水平距離を[左側壁までの距離[m]]と[右側壁までの距離[m]]に指定します。また、壁中央の壁高さを[中央壁の高さ[m]]に指定します。この中央壁は反射面だけになり他の伝搬経路を遮断しません。そして、左右壁より仮想直壁が生成されます。この仮想直壁は、反射面にはならず回折のみ有効ですが、壁中央が反射面の場合のみ、その伝搬経路を遮断しません。

[属性]が法肩の場合、[法面情報]で、法面が地表線矢印方向の[左側]にあるか[右側]にあるか選択します。

[適用]ボタンをクリックすると壁ならば青色で、法肩なら法面が土色で表示されます。

[回折]で、壁の左面と右面の回折の有無を[上辺]、[下辺]、[始点側]、[終点側]で選択します。このときの左右は上辺の地表線矢印方向に対するもので、「左↑右」となります。

また、壁の音響透過損失を[TL...] ボタンによって表示される画面で指定できます。音響透過損失の値を 0 にしておけば音響透過損失を考慮しません。

音響透過損失[dB]...0dBならば透過を考慮しない

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50 0	63 0	80 0	100 0	125 0	160 0	200 0
250 0	315 0	400 0	500 0	630 0	800 0	1k 0
1.25k 0	1.6k 0	2k 0	2.5k 0	3.15k 0	4k 0	5k 0

0 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

【反射】で、壁の左面と右面の反射状況を指定します。このときの左右は上辺の地表線矢印方向に対するもので、「左↑右」となります。

反射面とするには【反射面とする】にチェックを入れて、【左側吸音率...】と【右側吸音率...】ボタンによって表示される画面で壁・法面の左右の吸音率を指定し、左右の反射面が【鏡面反射】なのか【散乱反射】なのかを選択します。通常は鏡面反射として、鉋桁構造高架裏面のよう凹凸の程度が無視できない場合に散乱反射を選択してください。

また、【反射回折】の【上辺】、【下辺】、【始点側】、【終点側】で反射時の回折の有無を選択します。この値は反射面の矩形形状の判断に使用されます。

また、【属性】が直角ウェッジの場合は直方体を想定して、【上側吸音率...】、【下側吸音率...】、【始点側方吸音率...】、【終点側方吸音率...】ボタンによって表示される画面で、直方体の上面、下面、始点側方面、終点側方面の吸音率を指定します。これらは、反射面となりますが回折壁とはなりません。

右側の吸音率

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50 0	63 0	80 0	100 0	125 0	160 0	200 0
250 0	315 0	400 0	500 0	630 0	800 0	1k 0
1.25k 0	1.6k 0	2k 0	2.5k 0	3.15k 0	4k 0	5k 0

0 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

【回折補正量の補正值[dB]】の【補正值...】ボタンで表示される画面で、回折補正量の補正值を設定できます。この値は、先端改良型遮音壁先端の音響的工夫による効果の補正量C dif,emb や、張り出し型遮音壁の補正量C dif,ob などに相当します。

回折補正量の補正值[dB]...0dBならば考慮しない

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	0	63	0	80	0	100	0	125	0	160	0	200	0
250	0	315	0	400	0	500	0	630	0	800	0	1k	0
1.25k	0	1.6k	0	2k	0	2.5k	0	3.15k	0	4k	0	5k	0

0 ←全バンドの値にする タイトル: _____

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

<補足>

回折有りの辺が存在しない壁の矩形と交差する伝搬経路は無いものとされ、交差しない伝搬経路は影響されません。

[反射面とする]にチェックがない反射面を含む伝搬経路は無いものとされます。

[反射面とする]にチェックがあっても吸音率が全て 1 ならば、その反射面を含む伝搬経路は無いものとされます。

<補足>

反射面との距離が、「予測」画面で指定する[反射面に接しているものとする最大距離[m]]以下の音源は、反射面に接しているものとしてその面で反射しません。[反射面に接しているものとする最大距離[m]]のデフォルト値は 0.3m にしています。

<補足>

2 回反射までの伝搬経路を求めます。その場合、反射点が反射面内になくても、反射の影響があれば反射面としています。

<補足>

「予測」画面で指定する[計算対象回折壁・反射面の音源-予測点周辺長方形幅[m]]を $W[m]$ とすると、XY 座標で音源と予測点を結ぶ線分の両端を $(W/2)m$ 延長した線分の両側 $(W/2)m$ の長方形内に存在する回折壁、反射面を計算対象とします。この時、地表線分ごとに地表線分(平行移動する場合あり)を 1 辺とした矩形障害物が生成されます。なお、地表線の始点、終点でない地表線分から生成される矩形の側方辺は無条件で回折無しとなります。その為、始点側方辺または終点側方辺が回折有りの場合、始点または終点の地表線分はなるべく長くしてください。

<補足>

音源と予測点の間に 1 回回折の回折壁が 2 枚あった場合、それらの回折壁が 5m 以上離れていなくても、また、平行でなくとも 2 回回折の回折補正量 $\Delta L_{dif,db}$ を計算します。

回折減衰は 2 回回折までとしています。もし、ひとつの直線経路(音源から予測点 or 音源から反射面 or 反射面から反射面 or 反射面から予測点)に 2 回回折より多くなる回折壁が存在する場合は、その伝搬経路は無いものとされます。なお、直角ウェッジなどの厚みのある回折壁は、左右 2 枚の単体の回折壁に分解されます。またこの時、1 回回折の回折壁だけが存在する場合、その最短の伝搬経路の場合についてだけ回折壁の音響透過損失 TL による透過音を考慮します。

<補足>

地表面を生成しない地表線で設定した高架道路などの表面を反射面としたい場合は、[壁上端から壁下端までの相対水平距離]を道路幅、[壁の高さ]を 0m とした水平壁として設定してください。

<補足>

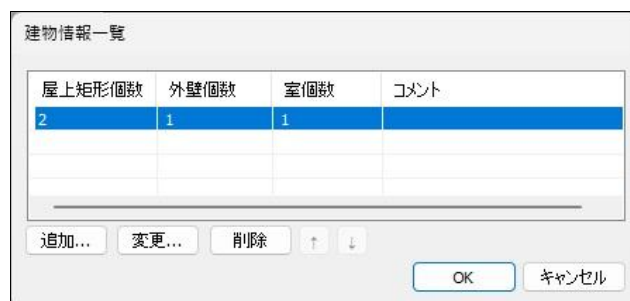
切土や盛土は法肩で法面を設定して表します。この時、法尻の線が地表面 Z 座標を求める時に使用されます。

地表面を生成する地表線の地表面種類や吸音率は法肩で設定する法面には適用されません。法肩を設定した地表線の法面側の地表面種類、吸音率は、法尻線以降の地表面に適用されます。

なお、地表線だけでも切土や盛土を表せますが、地表線だけでは垂直または下向きの法面と回折壁となる法面は表せません。また、地表線だけで生成される法面は地表面矩形として反射面として生成され、法肩で生成させる法面は地表線分を 1 辺とした矩形として回折壁及び反射面として生成されるので、両者の矩形の形が異なることになります。但し、どちらの法面も XY 平面で 3m 以上幅があれば地表面による超過減衰計算対象としています。

(8) 建物の設定

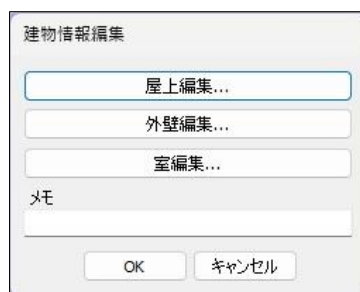
メニューまたはツールバー、もしくは画面を右クリックして表示されるコンテキストメニューから[建物情報...]を選択します。「建物情報一覧」画面が表示されます。



屋上矩形個数	外壁個数	室個数	コメント
2	1	1	

追加... 変更... 削除 ↑ ↓ OK キャンセル

「建物情報一覧」画面で選択されている建物は強調表示されます。
[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「建物情報編集」画面が表示されます。



建物情報編集

屋上編集...

外壁編集...

室編集...

メモ

OK キャンセル

建物の設定は、[屋上編集...]、[外壁編集...]、[室編集...]の3つがあります。

「屋上」は複数の矩形で建物のXY座標の形状を設定します。

但し、外壁が設定されていない建物は、建物として認識せず、その建物の屋上矩形は単体の汎用的な壁（屋外での回折壁と反射面）と認識します。

外壁が設定されている建物の屋上矩形は、建物の屋上と認識し、その下側にある面が屋外での反射面になります。また、この時の屋上矩形は屋外での反射面となりますが、回折壁にはなりません。（建物の回折は外壁が担当します。）

屋上矩形から外壁情報を自動生成できます。また、建物の「外壁」、「室」の形状を設定する際のマウス操作で、屋上矩形の座標を利用できます。

「外壁」はポリラインでXY座標の形状を設定します。「外壁」を設定することによって、建物と認識します。外壁は屋外での反射面、直角ウェッジの回折壁となります。

「室」で屋内音源情報と屋外音源となる開口部情報を設定します。

「室」の形状をポリラインのXY座標で設定します。室で設定される壁・開口部は室内音源が屋外に放射されるための面となります。但し、室の壁・開口部は屋外での回折壁、反射

面にはなりません。また、室の壁・開口部は室の平均吸音率や表面積を求めるのに使用されます。室の壁を設定せずに室の平均吸音率や表面積を直接指定することも可能です。「室」のポリラインより室の壁が自動生成できます。

（９）建物の屋上設定

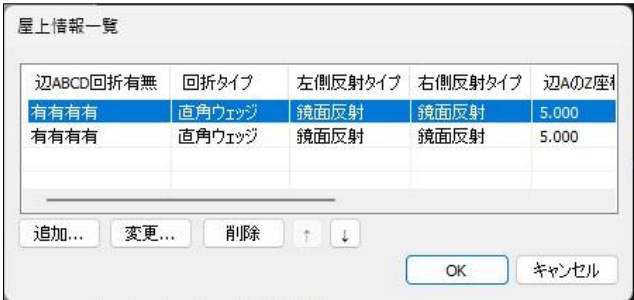
「屋上」は複数の矩形で設定します。建物の XY 座標の形状となります。矩形同士が重なってもかまいません。

外壁が設定されていない建物は、建物として認識せず、その建物の屋上矩形は単体の汎用的な壁（屋外での回折壁と反射面）と認識します。

外壁が設定されている建物の屋上矩形は、建物の屋上と認識し、その下側にある面が屋外での反射面にならなくなります。また、この時の屋上矩形は屋外での反射面となりますが、回折壁にはなりません。（建物の回折は外壁が担当します。）

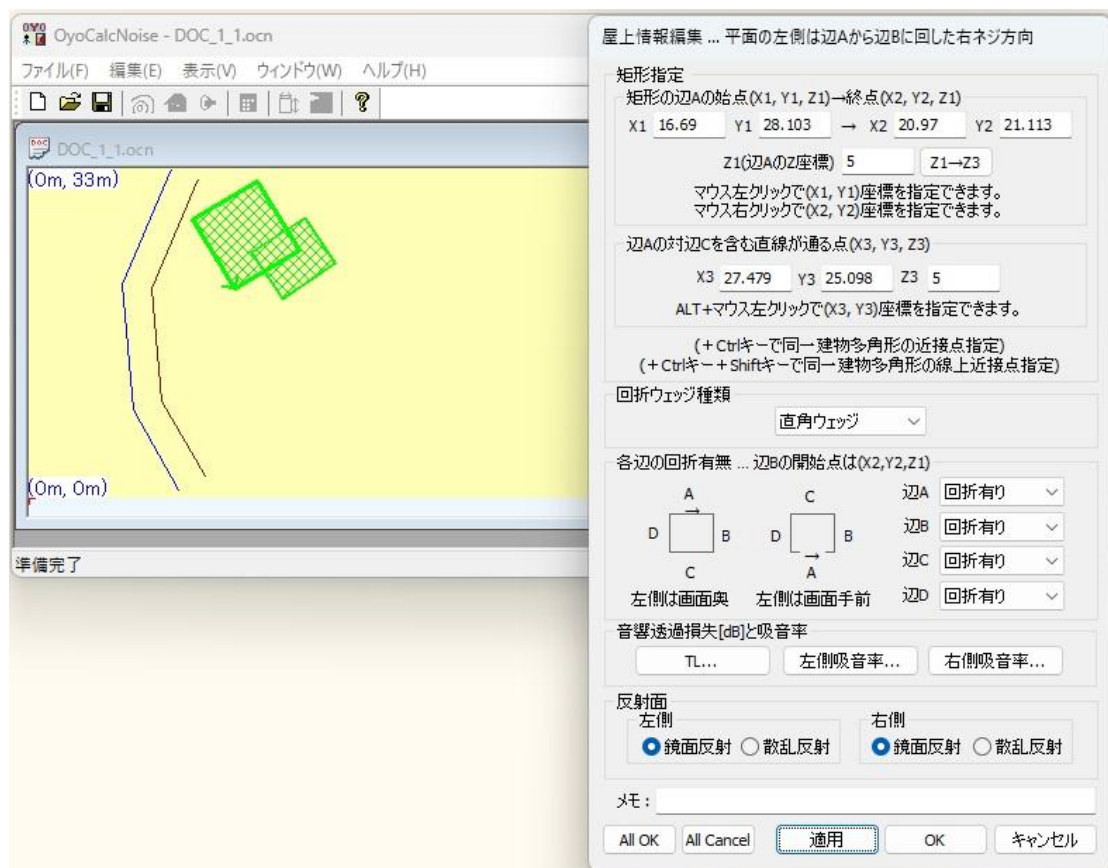
屋上矩形から外壁情報を自動生成できます。また、建物の「外壁」、「室」の形状を設定する際のマウス操作で、屋上矩形の座標を利用できます。

「建物情報編集」画面の[屋上編集...]ボタンをクリックすると「屋上情報一覧」画面が表示されます。



辺ABCD回折有無	回折タイプ	左側反射タイプ	右側反射タイプ	辺AのZ座標
有有有有	直角ウエッジ	鏡面反射	鏡面反射	5.000
有有有有	直角ウエッジ	鏡面反射	鏡面反射	5.000

「屋上情報一覧」画面で選択されている屋上矩形は強調表示されます。
[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「屋上情報編集」画面が表示されます。



屋上矩形は1辺の両端である(X1, Y1, Z1)と(X2, Y2, Z1)と、対辺の1点である(X3, Y3, Z3)で設定します。マウス左クリックで(X1, Y1)を、マウス右クリックで(X2, Y2)を、Alt キーを押しながらマウス左クリックで(X3, Y3)を指定できます。このとき Ctrl キーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の端点または交点の最近点を指定できます。(「オフセット」画面が表示され、最近点に加えるオフセット値を指定できます。) また、Ctrl キーと Shift キーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の辺上点を指定できます。

また、屋上矩形は画面のマウス左ドラッグで(X1, Y1)、(X2, Y2)を指定し、その後のマウス左クリックによって(X3, Y3)を指定することもできます。(Shift キーを押しながらマウス左ドラッグすることによって(X2, Y2)を水平または垂直に指定できます。)

なお、(X1, Y1, Z1)→(X2, Y2, Z1)が辺 A、点(X2, Y2, Z1)での辺 A の隣辺が辺 B となり、矩形の左右は、辺 A から辺 B に右ネジを回したときの右ネジの進む方向が左側となります。

[適用]ボタンをクリックすると矩形の形状が緑色で表示されます。

以下の屋上矩形の回折条件を設定します。

[回折ウェッジ種類]を「ナイフウェッジ」、「直角ウェッジ」から選択します。

[各辺の回折有無]を設定します。

音響透過損失を[TL...] ボタンによって表示される画面で指定します。

音響透過損失[dB]...0dBならば透過を考慮しない

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	0	63	0	80	0	100	0	125	0	160	0	200	0
250	0	315	0	400	0	500	0	630	0	800	0	1k	0
1.25k	0	1.6k	0	2k	0	2.5k	0	3.15k	0	4k	0	5k	0

0 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

屋上矩形の左側と右側の吸音率を[左側吸音率...]と[右側吸音率...]ボタンによって表示される画面で指定します。

右側地表面の吸音率

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	0.5	63	0.5	80	0.5	100	0.5	125	0.5	160	0.5	200	0.5
250	0.5	315	0.5	400	0.5	500	0.5	630	0.5	800	0.5	1k	0.5
1.25k	0.5	1.6k	0.5	2k	0.5	2.5k	0.5	3.15k	0.5	4k	0.5	5k	0.5

0 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

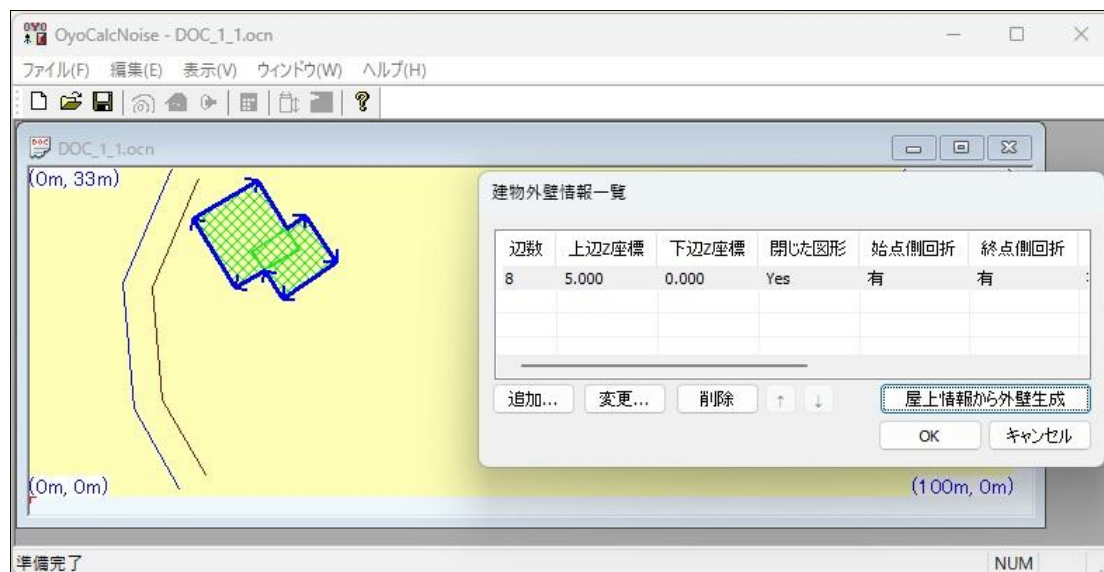
OK キャンセル

[反射面]の[左側][右側]で、屋上矩形の左側と右側の反射面タイプを[鏡面反射]、[散乱反射]から選択します。通常は鏡面反射として、鈹桁構造高架裏面のような凹凸の程度が無視できない場合に散乱反射を選択してください。なお、外壁が設定された場合、屋上矩形の建物内側の吸音率は1となります。

(10) 建物の外壁設定

「外壁」を設定することによって、建物と認識します。外壁の屋外側は屋外での反射面となり、直角ウェッジの屋外での回折壁となります。この時、外壁の側辺が凸の部分は回折有りで、凹の部分は回折無しとなります。

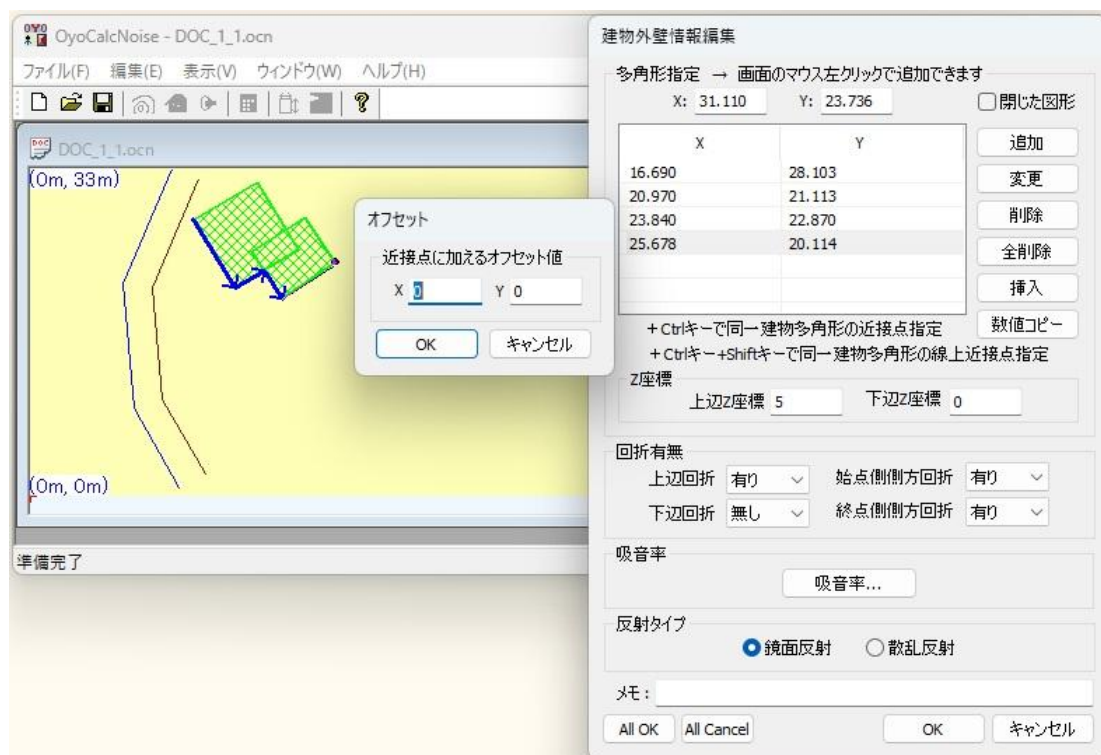
「建物情報編集」画面の[外壁編集...]ボタンをクリックすると「建物外壁情報一覧」画面が表示されます。



建物の屋上矩形が設定されていれば、[屋上情報から外壁生成]ボタンをクリックすることによって外壁のポリラインが自動生成されます。上図は[屋上情報から外壁生成]ボタンで自動生成された外壁ポリラインが青色で表示されています。但し、外壁が場所によって、吸音率や高さが異なる場合は、自動生成せずに複数の外壁を設定してください。

「建物外壁情報一覧」画面で選択されている建物外壁は強調表示されます。

[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「建物外壁情報編集」画面が表示されます。



「外壁」はポリラインでXY座標の形状を設定します。

外壁ポリラインは画面を順にマウス左クリックすることによって設定できます。画面をマウス左クリックするとそのXY座標が[X]、[Y]に反映されてXY座標がリストに追加されます。2点目から始点と終点を結んだ青色の矢印が表示されます。また、Ctrlキーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の端点または交点の最近点を指定できます。この時、「オフセット」画面（上図）が表示され、最近点に加えるオフセット値を指定できます。また、CtrlキーとShiftキーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の边上点を指定できます。外壁ポリラインのひとつの線分の長さは1m以上にしてください。

[閉じた図形]をチェックすると、外壁ポリラインの終点と始点を繋ぎます。[屋上情報から外壁生成]ボタンで自動生成された外壁ポリラインは[閉じた図形]がチェックされた閉じた図形です。

外壁の[上辺Z座標]と[下辺Z座標]を指定します。

[回折有無]の[上辺回折]、[下辺回折]、[始点側側方回折]、[終点側側方回折]で回折の有無を選択します。

外壁の屋外側の吸音率を[吸音率...]ボタンによって表示される画面で指定します。

吸音率

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50 0	63 0	80 0	100 0	125 0	160 0	200 0
250 0	315 0	400 0	500 0	630 0	800 0	1k 0
1.25k 0	1.6k 0	2k 0	2.5k 0	3.15k 0	4k 0	5k 0

0 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

外壁の屋外側の反射面タイプを[鏡面反射]、[散乱反射]から選択します。通常は鏡面反射として、鈹桁構造高架裏面のような凹凸の程度が無視できない場合に散乱反射を選択してください。

(1 1) 建物の室設定

「室」で屋内音源情報と、屋内音源が屋外の音源となる開口部などを設定します。

「建物情報編集」画面の[室編集...]ボタンをクリックすると「室情報一覧」画面が表示されます。

室情報一覧

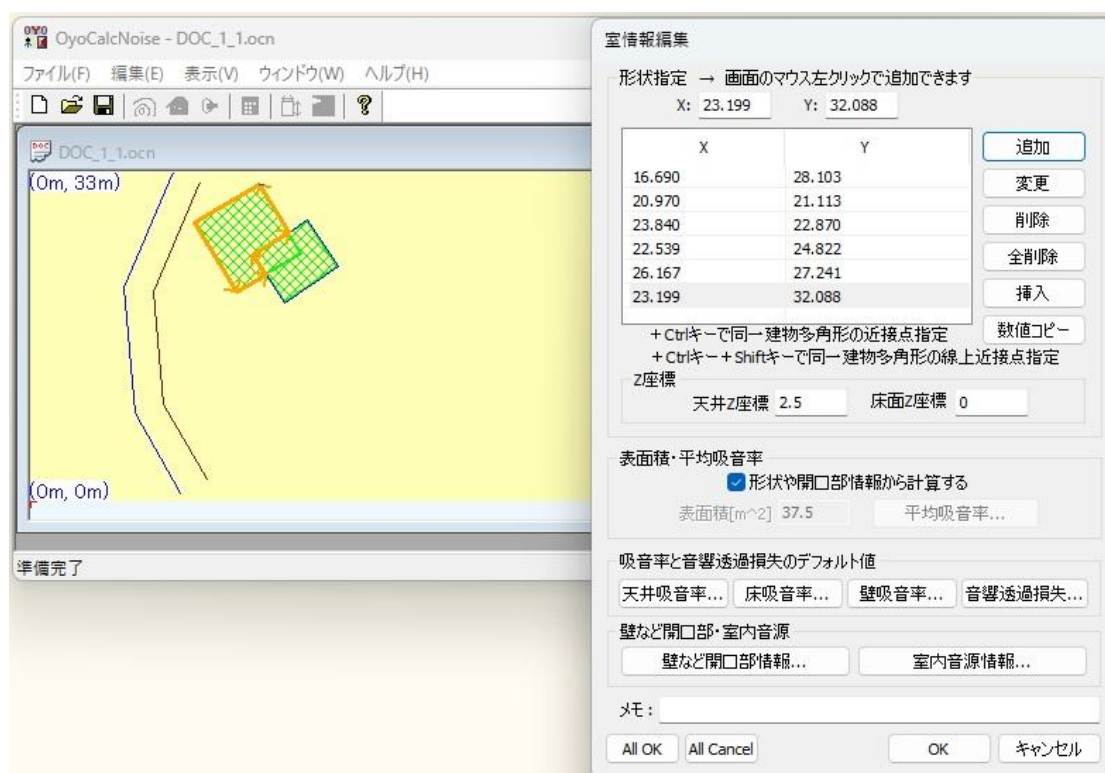
表面積[m ²]	天井Z座標[m]	床面Z座標[m]	形状辺数	開口部数	音源
425.000	2.500	0.000	6	6	0

追加... 変更... 削除 ↑ ↓

OK キャンセル

「室情報一覧」画面で選択されている室形状は強調表示されます。

[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「室情報編集」画面が表示されます。



「室」の形状は XY 座標のポリラインで設定します。室の形状は室の天井・床の形状となり、室の壁・開口部の基準にできます。但し、室の天井・床・壁・開口部は屋外での回折壁にも反射面にもならず、室の平均吸音率や表面積を求めるのに使用されます。もし室の表面積と平均吸音率を直接指定する場合は設定しなくてもかまいません。但し、屋外音源となる

開口部は設定する必要があります。

室のポリラインは閉じた図形になります。ポリラインは画面を順にマウス左クリックすることによって設定できます。画面をマウス左クリックするとその XY 座標が[X]、[Y]に反映されて XY 座標がリストに追加されます。2 点目から始点と終点を結んだオレンジ色の矢印が表示されます。また、Ctrl キーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の端点または交点の最近点を指定できます。この時、「オフセット」画面が表示され、最近点に加えるオフセット値を指定できます。また、Ctrl キーと Shift キーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の辺上点を指定できます。室のポリラインは屋上矩形や外壁形状と一致させなくても設定できます。

<補足>

屋外に面した壁と屋内の壁が一直線上であっても、ひとつの線分とせず、屋外に面した壁と屋内の壁で区切ってポリラインを設定してください。そうすれば室の形状から開口部情報を生成できます。

室の[天井 Z 座標]と[床面 Z 座標]を指定します。

室の天井・床・壁・開口部の座標数値を用いずに、室の表面積と平均吸音率を直接指定する場合は、[表面積・平均吸音率]の[形状や開口部情報から計算する]のチェックを外して、[表面積[m²]]で表面積を、[平均吸音率...]ボタンによって表示される画面で平均吸音率を指定します。

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]							
50 0.6	63 0.6	80 0.6	100 0.6	125 0.6	160 0.6	200 0.6	
250 0.6	315 0.6	400 0.6	500 0.6	630 0.6	800 0.6	1k 0.6	
1.25k 0.6	1.6k 0.6	2k 0.6	2.5k 0.6	3.15k 0.6	4k 0.6	5k 0.6	

0.6 ←全バンドの値にする タイトル: _____

ファイル情報から選択する...
ファイル情報追加する...

OK キャンセル

[表面積・平均吸音率]の[形状や開口部情報から計算する]をチェックすると、室の天井・床・壁・開口部の情報から室の表面積と平均吸音率が計算されます。その為、[天井吸音率...]ボタンまたは[床吸音率...]ボタンによって表示される画面で天井と床の吸音率を指定します。また、[壁など開口部情報...]ボタンから室の壁・開口部を設定できますが、それらのデフォルトの吸音率と音響透過損失を、[壁吸音率...]ボタンと[音響透過損失...]ボタンで表示される画面で指定できます。

天井のデフォルト吸音率

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	0.6	63	0.6	80	0.6	100	0.6	125	0.6	160	0.6	200	0.6
250	0.6	315	0.6	400	0.6	500	0.6	630	0.6	800	0.6	1k	0.6
1.25k	0.6	1.6k	0.6	2k	0.6	2.5k	0.6	3.15k	0.6	4k	0.6	5k	0.6

0.6 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

デフォルト音響透過損失TL[dB]

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	25	63	25	80	25	100	25	125	25	160	25	200	25
250	25	315	25	400	25	500	25	630	25	800	25	1k	25
1.25k	25	1.6k	25	2k	25	2.5k	25	3.15k	25	4k	25	5k	25

25 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

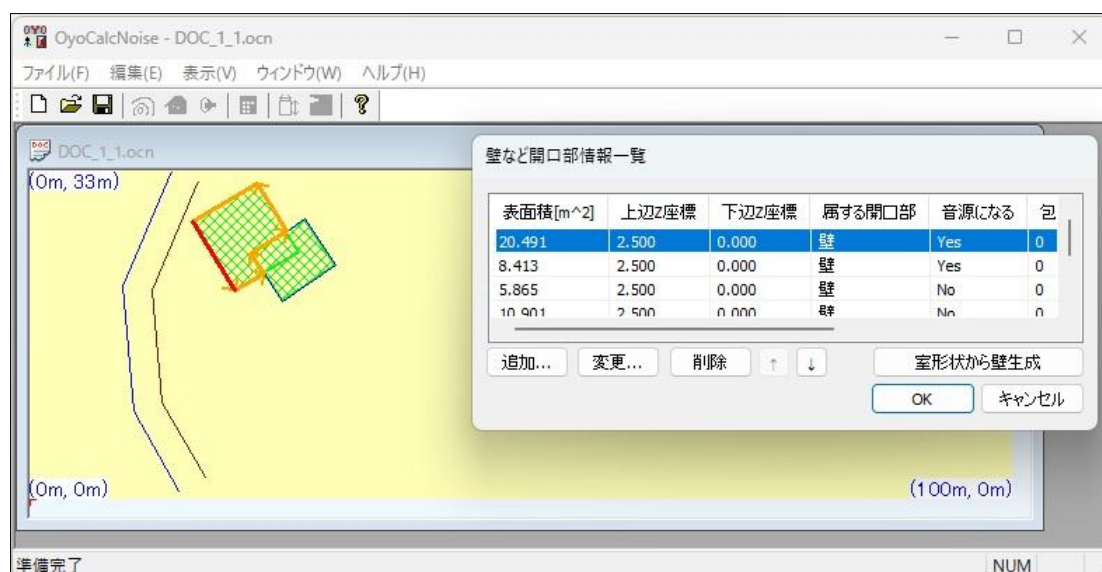
OK キャンセル

(12) 室の壁・開口部設定

室の「壁・開口部」によって、室内音源が屋外の複数の点音源に変換されます。

室の「壁・開口部」は屋外での回折壁にも反射面にもならず、室の平均吸音率や表面積を求めるのに使用されます。もし室の表面積と平均吸音率を直接指定する場合は設定しなくてもかまいません。但し、屋外音源となる開口部は設定する必要があります。

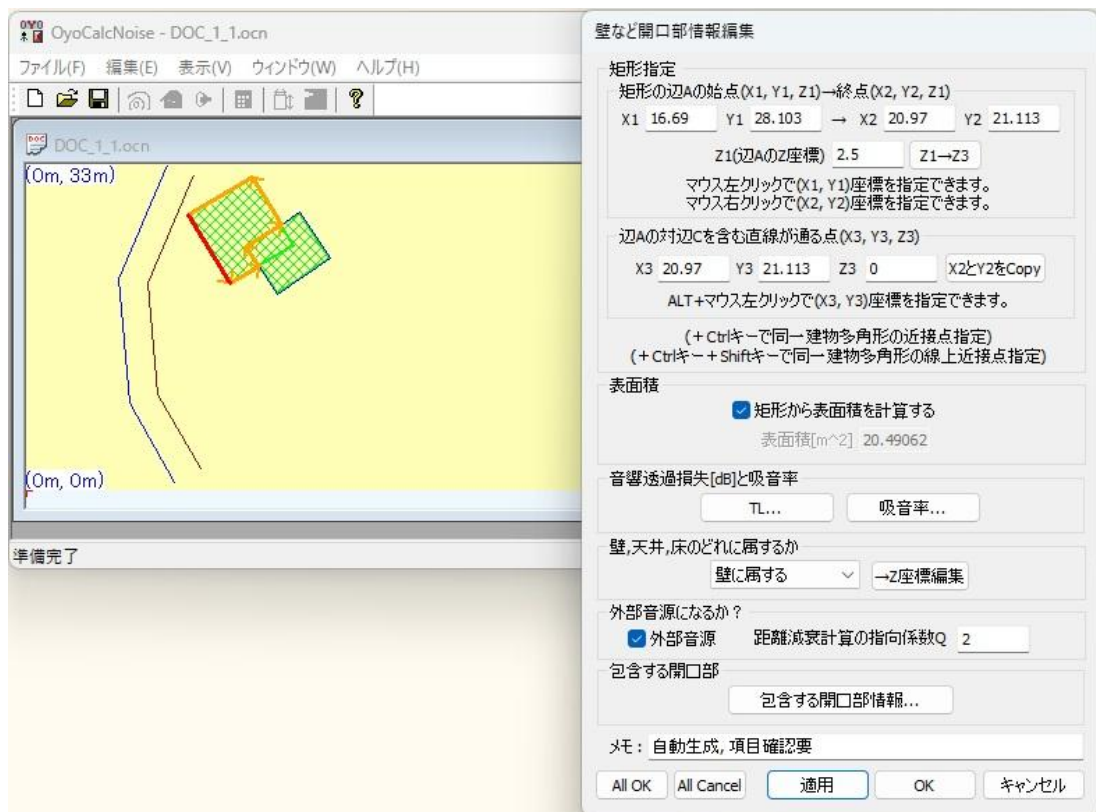
「室情報編集」画面の[壁など開口部情報...]ボタンをクリックすると「壁など開口部情報一覧」画面が表示されます。



室の形状ポリラインが設定されていれば、[室形状から壁生成]ボタンをクリックすることによって室の壁情報を自動生成できます。上図は[室形状から壁生成]ボタンで自動生成された壁情報が赤（屋外に面した屋外音源となる壁）またはグレイ色（非屋外音源）で表示されています。この為、屋外に面した壁と屋内の壁を区別して室のポリラインを設定してください。

「壁など開口部情報一覧」画面で選択されている開口部は強調表示されます。

[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「壁など開口部情報編集」画面が表示されます。



「壁や開口部」は矩形で設定します。矩形は1辺の両端である(X1, Y1, Z1)と(X2, Y2, Z1)と、対辺の1点である(X3, Y3, Z3)で設定します。マウス左クリックで(X1, Y1)を、マウス右クリックで(X2, Y2)を、Alt キーを押しながらマウス左クリックで(X3, Y3)を指定できます。また、Ctrl キーを押しながらマウスクリックすることによって、同一建物形状の端点または交点の最近点を指定できます。この時、「オフセット」画面が表示され、最近点に加えるオフセット値を指定できます。また、Ctrl キーと Shift キーを押しながらマウスクリックすることによって、同一建物形状の辺上点を指定できます。「壁や開口部」矩形は、室形状や外壁と一致させなくても設定できます。

矩形から計算した面積を使用せずに直接表面積を指定したい場合は、[矩形から表面積を計算する]のチェックを外して、[表面積[m²]]で指定します。

「壁や開口部」の音響透過損失を[TL...]ボタンで表示される画面で指定します。この値は外部音源となる場合だけ使用されます。

音響透過損失[dB]...0dBならば透過を考慮しない

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]							
50	25	63	25	80	25	100	25
125	25	160	25	200	25	250	25
315	25	400	25	500	25	630	25
800	25	1k	25	1.25k	25	1.6k	25
2k	25	2.5k	25	3.15k	25	4k	25
5k	25						

0 ←全バンドの値にする タイトル: _____

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

「壁や開口部」の吸音率を[吸音率...]ボタンで表示される画面で指定します。

吸音率

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]							
50	0.35	63	0.35	80	0.35	100	0.35
125	0.35	160	0.35	200	0.35	250	0.35
315	0.35	400	0.35	500	0.35	630	0.35
800	0.35	1k	0.35	1.25k	0.35	1.6k	0.35
2k	0.35	2.5k	0.35	3.15k	0.35	4k	0.35
5k	0.35						

0 ←全バンドの値にする タイトル: _____

ファイル情報から選択する...

ファイル情報に追加する...

OK キャンセル

「壁や開口部」はデフォルトで室の壁に存在すると認識します。天井や床に属する場合は、[壁、天井、床のどれに属するか]で「天井に属する」または「床に属する」を選択します。

「壁や開口部」が屋外に面していて、屋内音源が屋外に放出する面になる場合は、[外部音源]にチェックを入れて、[距離減衰計算の指向係数 Q]を指定します。

[適用]ボタンをクリックすると、「壁や開口部」の形状が、外部音源となる場合は赤で、外部音源とならない場合はグレイで表示されます。

[包含する開口部情報...]ボタンによって、設定している「壁や開口部」に存在する窓や換気口、出入口などの「開口部」を設定できます。[包含する開口部情報...]ボタンをクリックすると「壁など開口部情報一覧」画面が表示されます。

(13) 室内音源設定

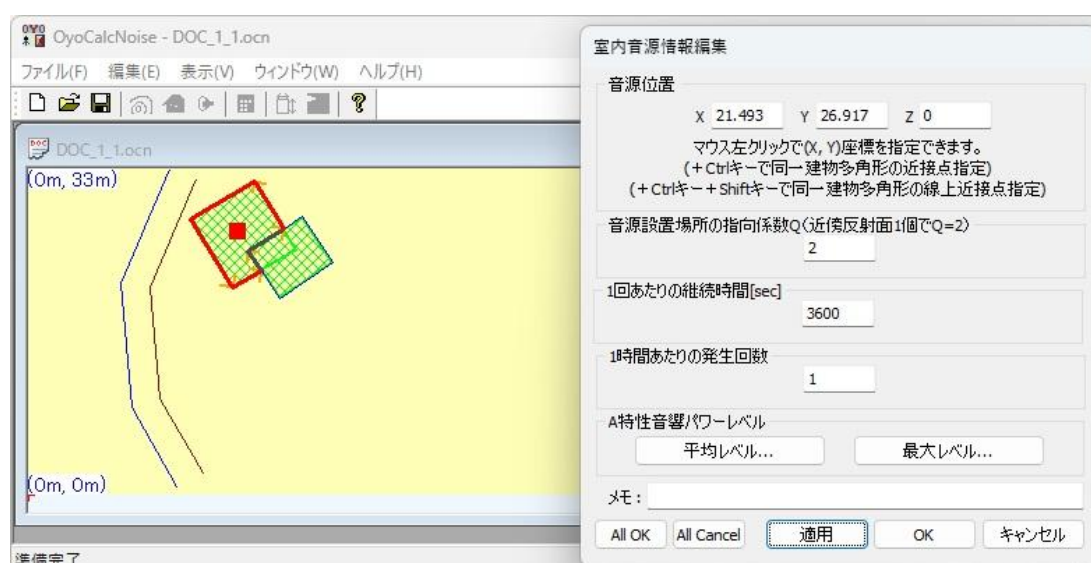
室に「室内音源」を設定することによって、その室の外部音源となるように設定した「壁・開口部」が屋外の複数の点音源となります。室内音源が直接、屋外音源になることはありません。

「室情報編集」画面の[室内音源情報...]ボタンをクリックすると「室内音源情報一覧」画面が表示されます。

室内音源情報一覧			
Z座標値	指向係数Q値	1回あたりの継続時間[sec]	1時間あたりの発生回数
0.000	2	300.000	10
追加... 変更... 削除 ↑ ↓ OK キャンセル			

「室内音源情報一覧」画面で選択されている室内音源は強調表示されます。

[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「室内音源情報編集」画面が表示されます。



室内音源位置の座標(X, Y, Z)を指定します。マウス左クリックで(X, Y)を指定できます。また、Ctrl キーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の端点または交点の最近点を指定できます。この時、「オフセット」画面が表示され、最近点に加えるオフセット値を指定できます。また、Ctrl キーと Shift キーを押しながらマウス左クリックすることによって、同一建物形状の辺上点を指定できます。室外の座標でも設定できます。

[適用]ボタンをクリックすると室内音源位置が赤い正方形で表示されます。

[室内音源設置場所の指向係数 Q]を指定します。

[1 回あたりの継続時間[sec]]と[1 時間あたりの発生回数]を指定します。

平均の A 特性音響パワーレベルを[平均レベル...]ボタンで表示される画面で指定します。

A特性音響パワーレベル[dB]

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	100	63	100	80	100	100	100	125	100	160	100	200	100
250	100	315	100	400	100	500	100	630	100	800	100	1k	100
1.25k	100	1.6k	100	2k	100	2.5k	100	3.15k	100	4k	100	5k	100

0 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する... 点音源音圧レベルから音響パワーレベルに変換する A特性補正

ファイル情報追加する... 距離[m] 3 Q値 2 音響パワーレベル変換 OA値表示...

OK キャンセル

最大の A 特性音響パワーレベルを[最大レベル...]ボタンで表示される画面で指定します。

A特性最大音響パワーレベル[dB]

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	105	63	105	80	105	100	105	125	105	160	105	200	105
250	105	315	105	400	105	500	105	630	105	800	105	1k	105
1.25k	105	1.6k	105	2k	105	2.5k	105	3.15k	105	4k	105	5k	105

0 ←全バンドの値にする タイトル:

ファイル情報から選択する... 点音源音圧レベルから音響パワーレベルに変換する A特性補正

ファイル情報追加する... 距離[m] 3 Q値 2 音響パワーレベル変換 OA値表示...

OK キャンセル

<補足>

指向係数 Q は音源が放出した音響エネルギーの空間平均値を 1 としたときの正面軸上の比率を言います。したがって、反射音の無い環境では一つの完全な球体状に拡がるので Q=1、地面に音源が有る場合は 1/2 球面へ拡がるので Q=2、壁と天井の境目のような場所に音源が有る場合には球を 1/4 に切ったような形状に拡がるので Q=4 となります。

自由音場にある出力 P[W]の音源から特定方向に向けて発せられた音が r[m]の地点で L[dB]の時、この音源から特定方向への指向係数 Q は、音源の音響インテンシティ I_m に対する受音点の音響インテンシティ I の割合であり、Q=I/I_m で与えられます。ここで、点音源とした音源の音響インテンシティ I_m は受音点までの距離を r[m]とすれば、I_m=P/(4 π r²)であり、受音点の音圧レベルを L[dB]とすれば、受音点の音響インテンシティ I との関係は、

$$L = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{10^{-12}} \right)$$

であるので、

$$I = 10^{\frac{L}{10}} \times 10^{-12} = 10^{\frac{L}{10}-12}$$

となります。したがって、指向係数 Q は

$$Q = \frac{10^{\frac{L}{10}-12}}{\frac{P}{4\pi r^2}}$$

となります。

<補足>

開口部の点音源は 1 m²ごとに生成します。

また、開口部が建物外壁と一致している前提で、開口部の点音源座標は、開口部から 0.01m 屋外側に生成します。

室内音源から開口部の点音源の音圧レベルを求める計算式を以下に示します。

壁、開口部、天井、床の面積 S_i、吸音率 a_i とすると

$$\text{全室内表面積 } S = \sum_{i=1}^N S_i$$

$$\text{平均吸音率 } \bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^N a_i \cdot S_i}{S}$$

$$\text{室定数 } R = \frac{\bar{a} \cdot S}{1 - \bar{a}}$$

音源と壁面鉛直面がなす角度を θ とすると

$$\text{壁面に入射する音の方向によって決まる係数 } k = \cos \theta \dots 0 \leq k \leq 1$$

屋内音源のパワーレベル PWL、屋内音源の指向係数 Q、

屋内音源から壁面点音源までの距離 d[m]、壁の透過損失 TL とすると

$$\text{壁の屋外表面上の点の音圧レベル } SPL_{out} = PWL - TL + 10 \log_{10} \left(\frac{kQ}{4\pi d^2} + \frac{1}{R} \right)$$

(14) 屋外音源設定

メニューまたはツールバー、もしくは画面を右クリックして表示されるコンテキストメニューから[屋外音源情報...]を選択すると「屋外音源情報一覧」画面が表示されます。

Z座標値	指向係数Q値	1回あたりの継続時間[sec]	1時間あたりの発生回数
0.000	2	3600.000	1

追加... 変更... 削除 ↑ ↓ OK キャンセル

「屋外音源情報一覧」画面で選択されている屋外音源は強調表示されます。
[追加...]または[変更...]ボタンをクリックすると、「屋外音源情報編集」画面が表示されます。

屋外音源情報編集

音源位置
X 22.397 Y 11.983 Z 0
マウス左クリックで(X, Y)座標を指定できます。

距離減衰計算の指向係数Q(半自由空間でQ=2)
2

1回あたりの継続時間[sec]
3600

1時間あたりの発生回数
1

A特性音響パワーレベル
平均レベル... 最大レベル...

メモ:

All OK All Cancel 適用 OK キャンセル

屋外音源位置の座標(X, Y, Z)を指定します。マウス左クリックで(X, Y)を指定できます。
屋外音源を建物内部にも設定できますが、その場合でも屋外の音源として扱います。

[適用]ボタンをクリックすると屋外音源位置が赤丸で表示されます。

[距離減衰計算の指向係数 Q]を指定します。

[1 回あたりの継続時間[sec]]と[1 時間あたりの発生回数]を指定します。

平均の A 特性音響パワーレベルを[平均レベル...]ボタンで表示される画面で指定します。

A特性音響パワーレベル[dB]

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	100	63	100	80	100	100	100	125	100	160	100	200	100
250	100	315	100	400	100	500	100	630	100	800	100	1k	100
1.25k	100	1.6k	100	2k	100	2.5k	100	3.15k	100	4k	100	5k	100

0 ←全バンドの値にする タイトル:

点音源音圧レベルから音響パワーレベルに変換する

ファイル情報から選択する... A特性補正

ファイル情報に追加する... 距離[m] 3 Q値 2 音響パワーレベル変換 OA値表示...

OK キャンセル

最大の A 特性音響パワーレベルを[最大レベル...]ボタンで表示される画面で指定します。

A特性最大音響パワーレベル[dB]

1/3オクターブバンド中心周波数[Hz]

50	105	63	105	80	105	100	105	125	105	160	105	200	105
250	105	315	105	400	105	500	105	630	105	800	105	1k	105
1.25k	105	1.6k	105	2k	105	2.5k	105	3.15k	105	4k	105	5k	105

0 ←全バンドの値にする タイトル:

点音源音圧レベルから音響パワーレベルに変換する

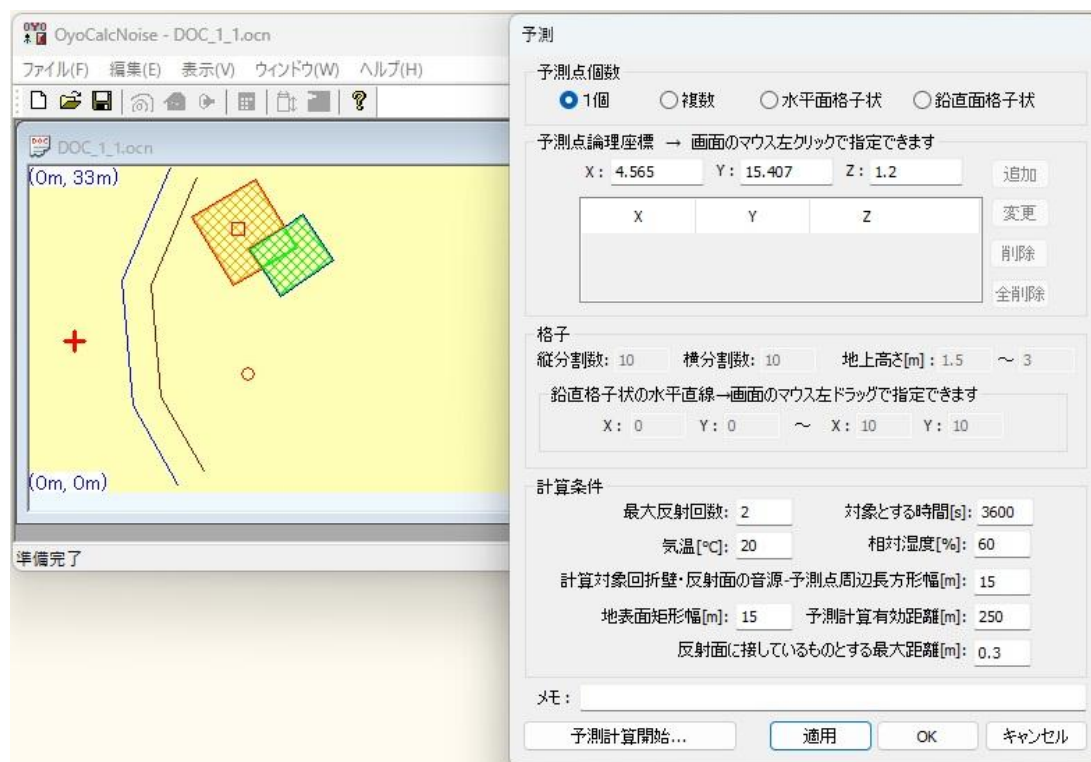
ファイル情報から選択する... A特性補正

ファイル情報に追加する... 距離[m] 3 Q値 2 音響パワーレベル変換 OA値表示...

OK キャンセル

(15) 予測点の設定と予測計算

予測点を設定して予測計算するにはメニューまたはツールバー、もしくは画面を右クリックして表示されるコンテキストメニューから[予測...]を選択します。「予測」画面が表示されます。



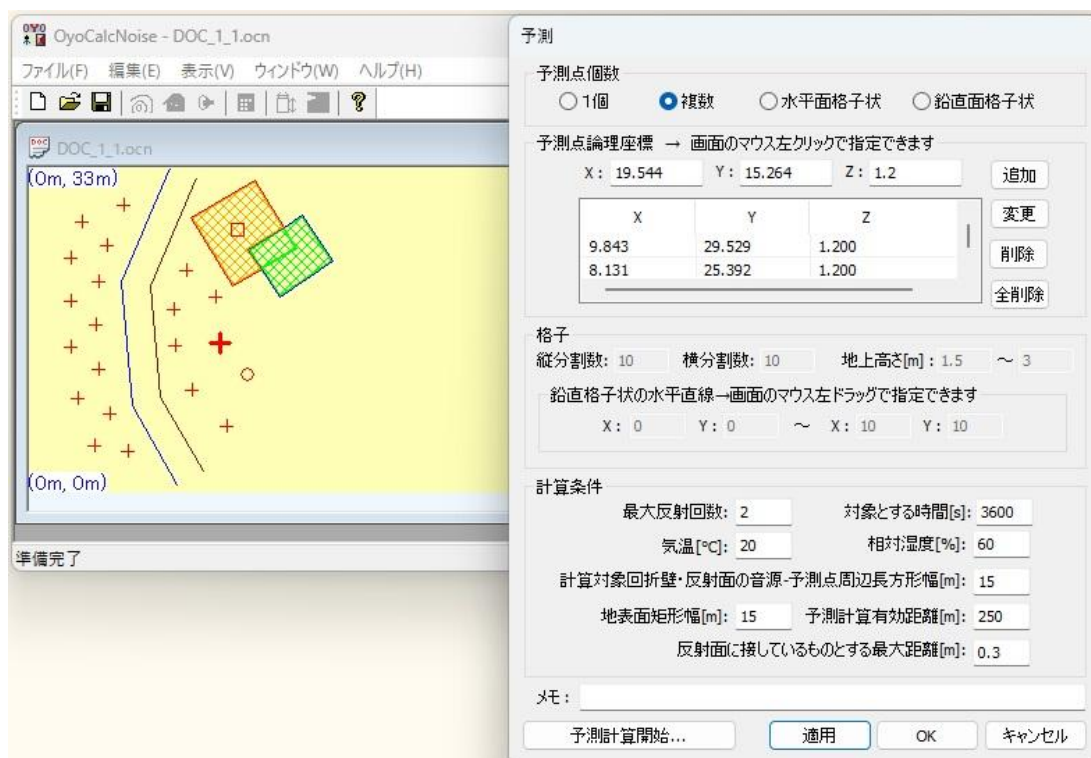
画面をクリックするとその位置の XYZ 座標が画面左上に表示され、その XY 座標が[予測点論理座標]の[X][Y]に反映されます。(Z 座標は変更されないで適時[Z]座標を指定します)。この[X][Y][Z]座標が[予測点个数]で[1 個]を選択している時の予測点の座標となります。[適用]ボタンをクリックすると予測点位置に+が表示されます。

<補足>

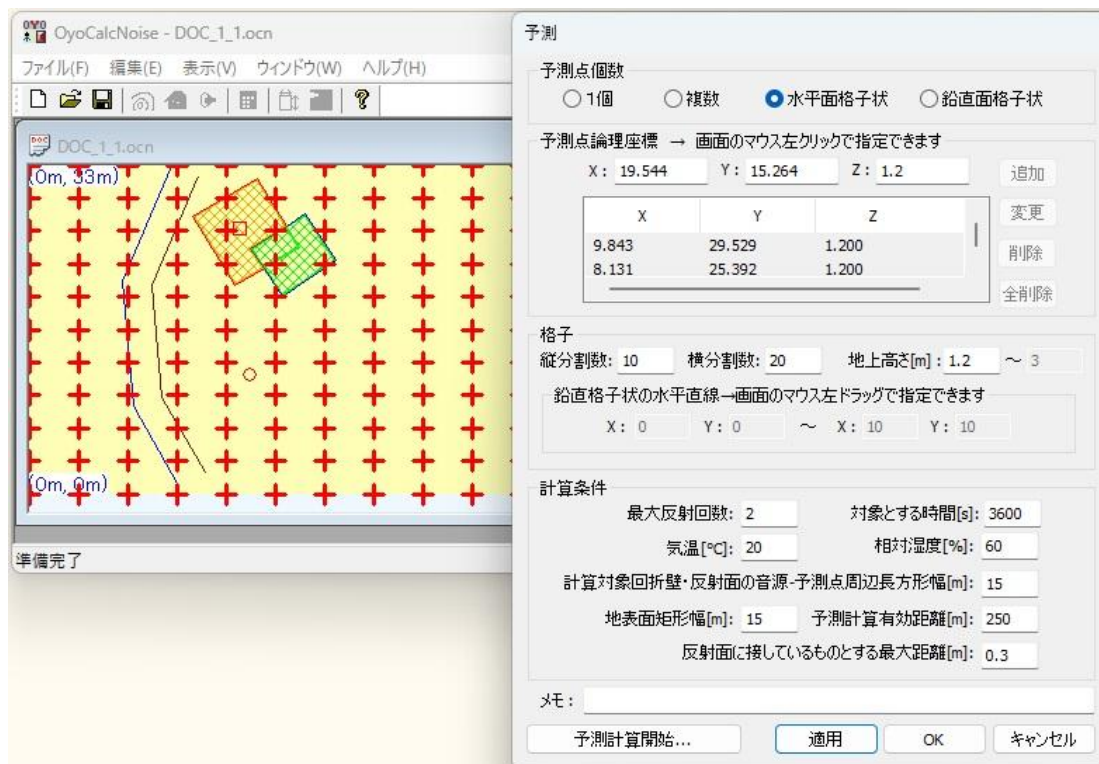
画面左上に表示される座標の Z 座標はクリック点の地表面の Z 座標になります。

地表面、建物内に設定した予測点は、騒音予測計算が行われません。

[予測点个数]で[複数]を選択している時は、[追加]ボタンをクリックすることによって[X][Y][Z]座標がリストに追加され、このリストの座標が予測点の座標となります。

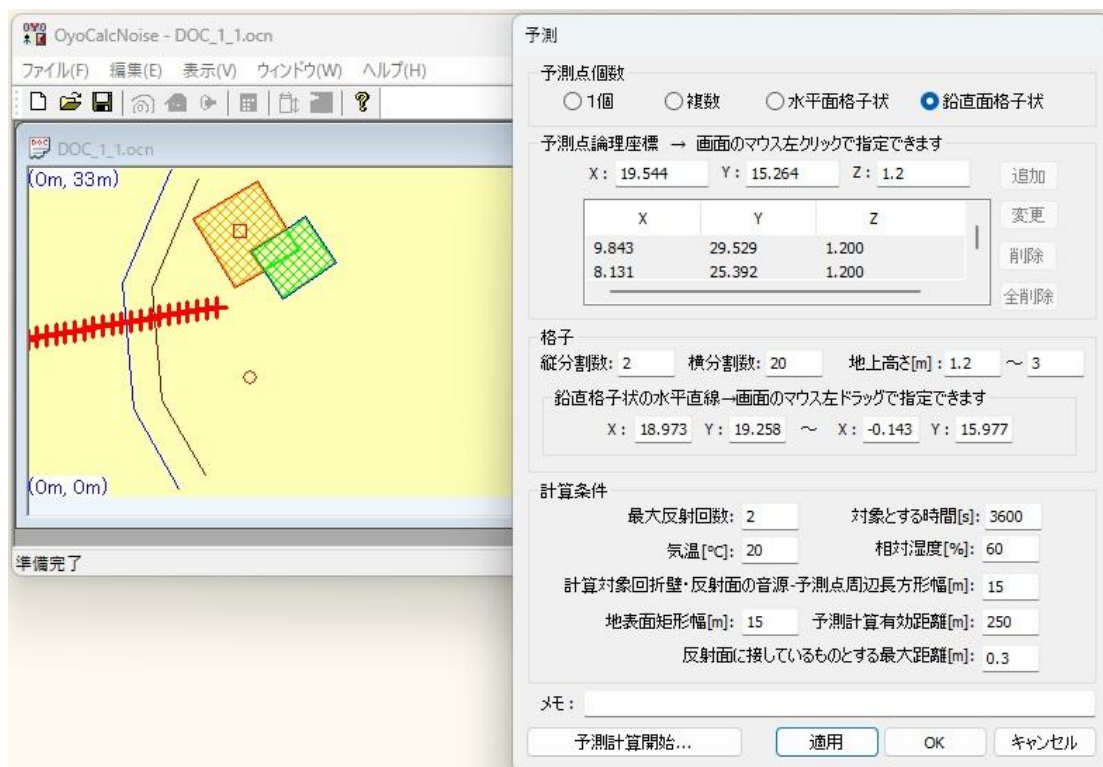


[予測点个数]で[水平面格子状]を選択している時は、[格子]欄の[縦分割数]と[横分割数]と[地上高さ[m]]にしたがって予測点が生成されます。



[予測点个数]で[鉛直面格子状]を選択している時は、[格子]欄の[縦分割数]と[横分割数]と[地上高さ[m]]と[鉛直格子状の水平直線]にしたがって予測点が生成されます。

[鉛直格子状の水平直線]は画面をマウス左ドラッグして指定できます。



以下の[計算条件]を設定します。

音源から予測点への伝搬経路の[最大反射回数]を指定します。

等価騒音レベル $L_{Aeq,T}$ を求める際の[対象とする時間[s]]を指定します。

空気の音響吸収に関する補正量 ΔL_{air} の計算条件となる[気温[°C]]と[相対湿度[%]]を指定します。

音源 S と予測点 P の周辺に XY 座標で計算対象とする回折壁・反射面を含む長方形の幅を[計算対象回折壁・反射面の音源-予測点周辺長方形幅[m]]に指定します。その値を $W[m]$ とすると、 XY 座標で音源 S と予測点 P を結ぶ線分の両端を $(W/2)m$ 延長した線分の両側 $(W/2)m$ の長方形内に存在する回折壁、反射面を計算対象とします。

地表面を生成する地表線から生成される地表面矩形の幅を[地表面矩形幅[m]]に指定します。

予測点からの距離が[予測計算有効距離[m]]より離れた音源の予測計算は行いません。

反射面との距離が、[反射面に接しているものとする最大距離[m]]以下の音源は、反射面に接しているものとしてその面で反射しないことになります。推奨値は 0.3m です。

<補足>

騒音の距離減衰は、測定点の音圧レベル SPL[dB]、音源の音響パワーレベル PWL[dB]、

音源から測定点までの伝搬距離 r [m]、音源の指向係数を Q とすると

$$SPL = PWL - 20 \log_{10} r - 8 + 10 \log_{10} Q$$

で計算します。この時、指向係数 Q は屋外音源や開口部の指向係数 Q であり、伝搬途中で変更することはできません。また、地表面効果による減衰効果は考慮していません。

[予測計算開始...]ボタンをクリックすると騒音予測計算処理が開始されます。

最初に予測計算の内訳を出力する CSV ファイルを指定する画面が表示されます。予測計算の内訳を出力したければ指定し、出力する必要がなければ[キャンセル]を選択してください。([キャンセル]を選択しても計算処理は続行されます。)

<補足>

騒音伝搬経路の、反射面のあるひとつの区間で、複数の回折辺をもつ回折壁があるなどして、複数の経路が存在する場合、その中の最小の伝搬経路で、反射点をひとつに決定しています。

予測計算が終了すると、[予測点個数]が[1 個]の場合はメッセージボックスで予測点の等価騒音レベルと最大騒音レベルが表示されます。

[予測点個数]が[1 個]以外の場合は、計算結果を出力するテキストファイルを指定します。

[予測点個数]が[水平面格子状]または[鉛直面格子状]の場合は、さらに計算結果の出力形式が XYZ 形式 (gnuplot 標準フォーマット) か行列形式かを指定します。([予測点個数]が[複数]の場合は XYZ 形式です。)

指定した計算結果出力テキストファイルに各予測点の等価騒音レベルと最大騒音レベルが出力されます。

◆修正履歴

2025.1.9 Ver0.0.0.1

β 版

2025.11.21 Ver0.0.0.18

β 版 No.18

以上