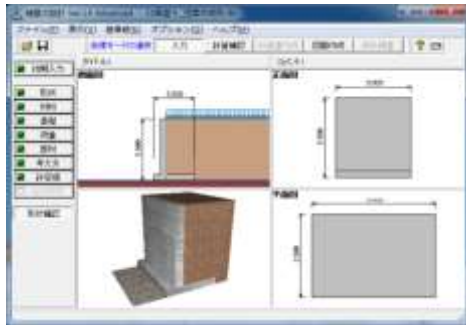


# 図面作成 IV

---

# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 擁壁の設計・3D配筋



## 「擁壁の設計・3D配筋」 図面作成

電子納品



データ連動

最小限の図面作成  
情報の入力と拡張

土木構造物設計  
マニュアル(案)

土木構造物標準設計  
第2巻 擁壁類

土木製図基準

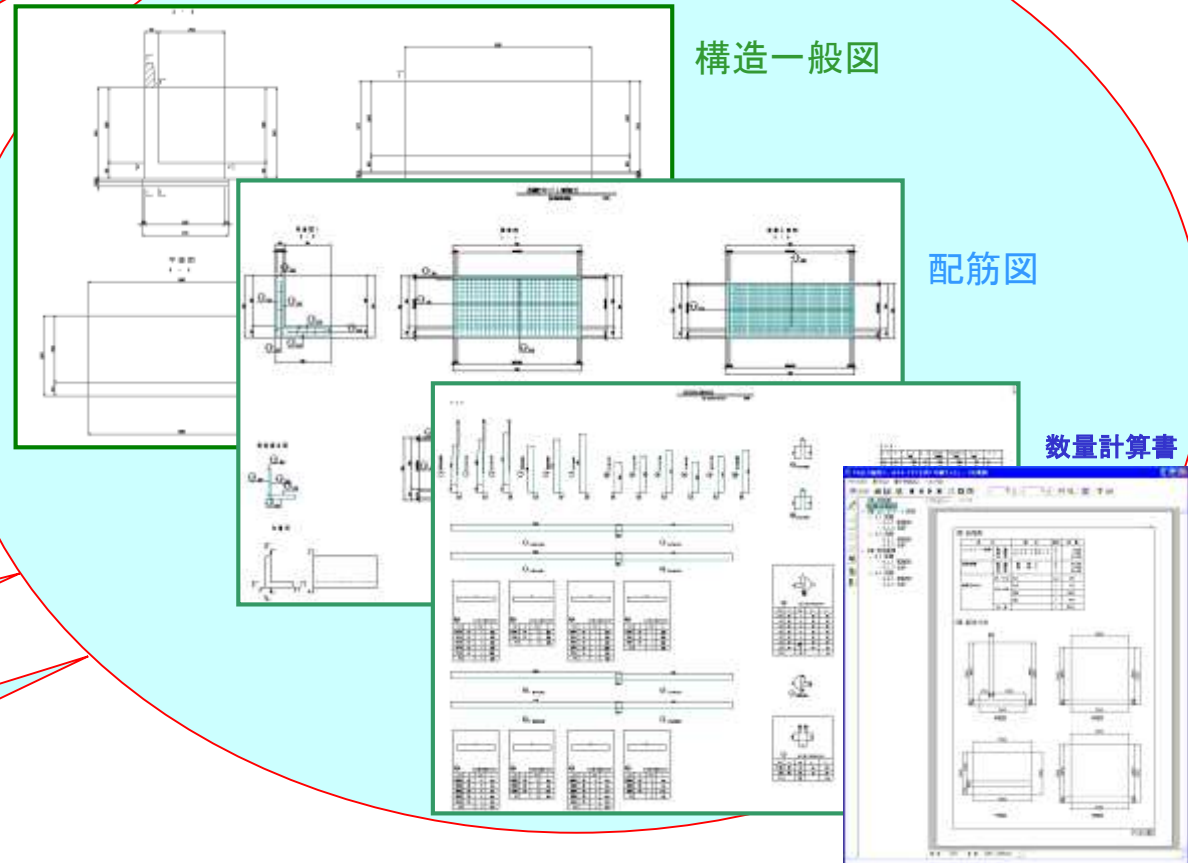
CAD製図基準(案)

調査等業務の電子  
納品要領(案)

構造一般図

配筋図

数量計算書



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 作図対象(躯体形状・付属物)

断面形状は以下の7タイプに、正面形状は「一定勾配・山折れ」、平面形状は「折れなし・折れあり」に対応しています。

### 形状

逆T型	L型	逆L型	重力式	もたれ式	ブロック積	U型

断面形状が「逆T型・L型・逆L型」で平面形状が「折れなし」の場合には、以下の天端形状に対応しています。

### 天端形状

なし	背面突起	前面突起	すりつけ	一定厚	基部変化	地覆

平面形状が「折れなし」の場合には、「開口部」「水抜き穴」「底版突起」に対応しています。

杭配置は、平面形状「折れなし」の場合杭頭結合方法「A法」「B法」に、「折れあり」の場合「B法」に対応しています。

### 付属物

開口部	水抜き穴	杭	底版突起

# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

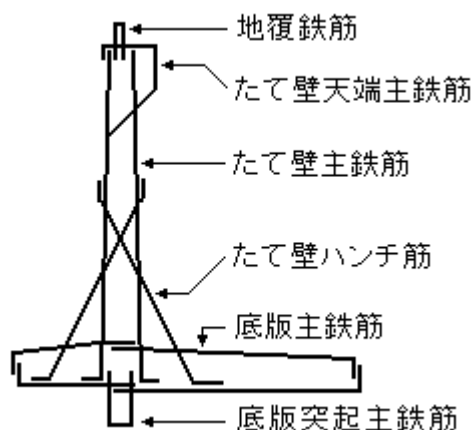
## 作図対象(鉄筋:逆T型・L型・逆L型)

たて壁および底版への「主鉄筋」「配力筋」「組立筋」の配筋に対応しています。

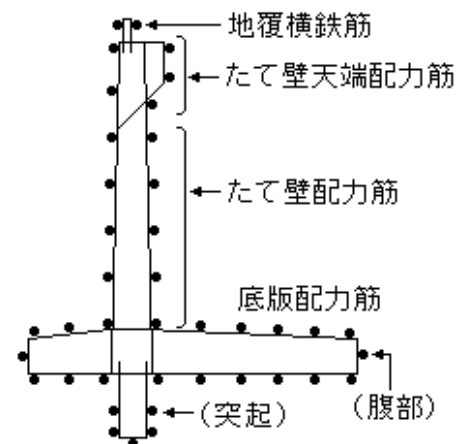
開口部が存在する場合は、開口部の補強筋を配筋し、主鉄筋・配力筋・組立筋の「箱抜き」に対応しています。

杭基礎で杭頭結合方法が「A法」の場合には、「杭よけ斜め鉄筋」を配筋し、主鉄筋・配力筋・組立筋の「箱抜き」に対応しています。

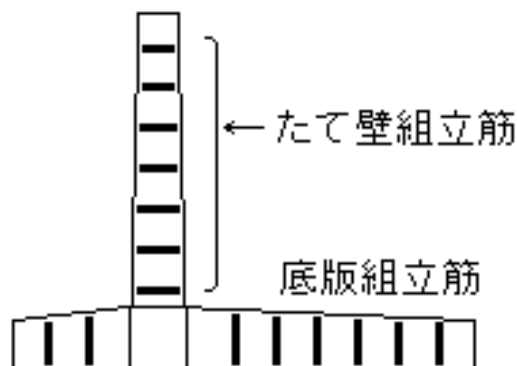
### 主鉄筋



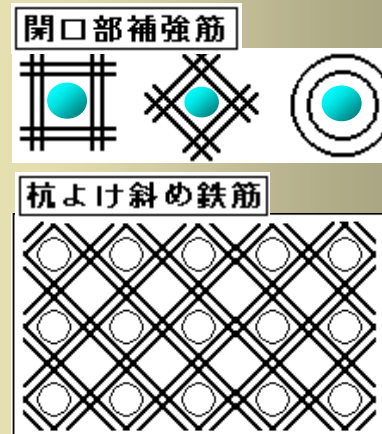
### 配力筋



### 組立筋



### 補強筋



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 対応基準 ①-1

ガイドライン

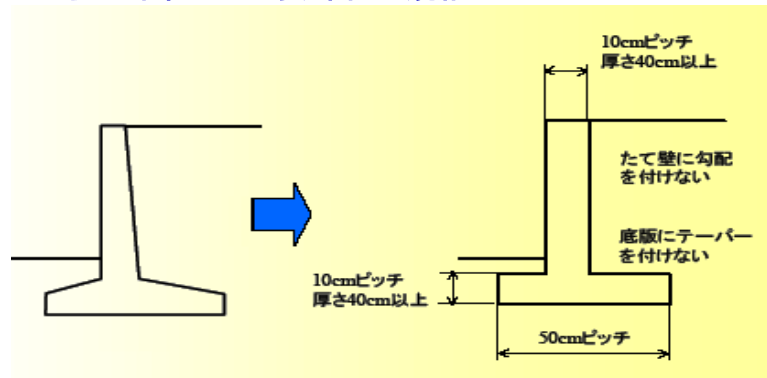
土木構造物設計ガイドライン  
土木構造物設計マニュアル(案)に係わる  
設計・施工の手引き(案)

[ボックスカルバート・擁壁編] 平成11年11月

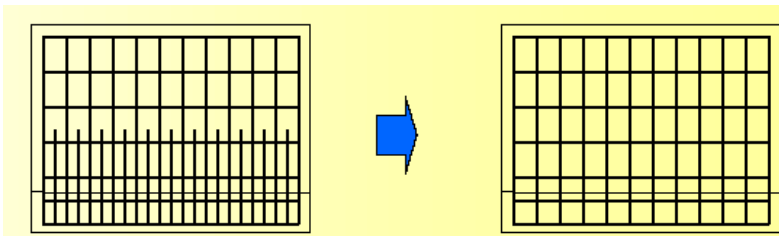
施工の省人化  
省力化

資材量が増加したとしても、これまでの複雑な構造を単純化することなどにより、構造物の施工の省力化のみならず維持管理等を含めた構造物のライフサイクル全体の省力化、低コスト化を推進することを目的としている。

### ・形状の単純化 主要部材の規格化



### ・たて壁主鉄筋の断面変化の廃止



### ・使用材料の標準化・規格化

コンクリート :  $\sigma_{ck} = 21 \text{ N/mm}^2$  →  $24 \text{ N/mm}^2$   
鉄筋 : SD295 → SD345

### ・配筋鉄筋位置の変更

主鉄筋の内側 → 主鉄筋の外側

### ・底版下面の配筋

つま先・かかと別鉄筋 → 1本物の鉄筋

### ・主鉄筋芯かぶり

たて壁部 : 70mm → 100mm  
底版部 : 100mm → 110mm



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 対応基準 ① -2

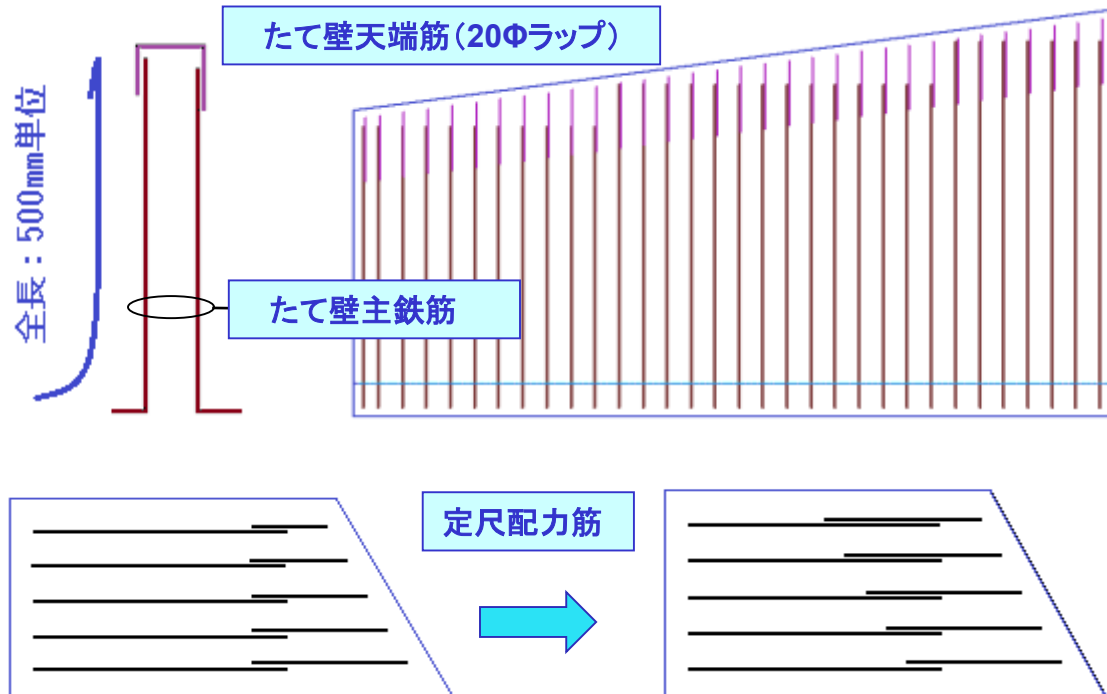
ガイドライン

土木構造物設計ガイドライン  
土木構造物設計マニュアル(案)に係わる  
設計・施工の手引き(案)  
[ボックスカルバート・擁壁編] 平成11年11月

施工の省人化  
省力化

### ・定尺鉄筋

重ね継手長や定着長で調整できる鉄筋は、原則として定尺鉄筋(50cm ピッチ)を使用



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 対応基準 ① -3

ガイドライン

土木構造物設計ガイドライン  
土木構造物設計マニュアル(案)に係わる  
設計・施工の手引き(案)

[ボックスカルバート・擁壁編] 平成11年11月

施工の省人化  
省力化

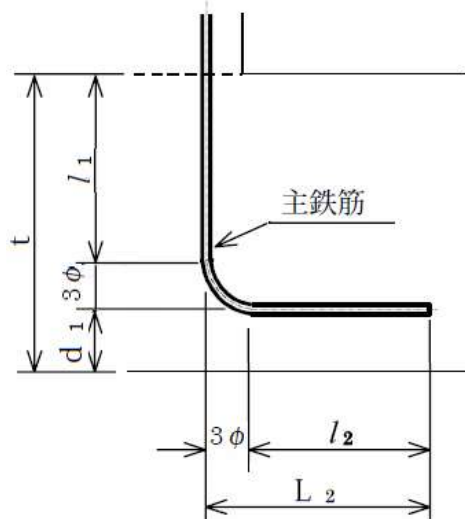
### 堅壁主鉄筋曲げ長

#### ①計算で求める場合

必要定着長( $l_a$ )から堅壁付け根からフックまでの直線部分の長さ( $l_1$ )を  
引いた長さにフック曲げ半径( $r$ )を加え、鉄筋径( $\Phi$ )の倍数で長さを求める

#### ②図面作図条件の設定値を使用する場合

「基準値-図面作図条件-計算基準-曲げ長」の値(初期値:  $15\Phi$ )を使用



土木構造物設計マニュアル(案) 128 ページ

$$L_2 = n * \Phi$$

$$n = (l_a - (t - d_1 - r) + r) / \Phi \geq 15\Phi$$

$l_a$  ... 定着長       $t$  ... 底版厚

$d_1$  ... かぶり       $r$  ... 曲げ半径

形式1: A simple L-shaped bracket with dimensions L1 (horizontal), L2 (vertical), and 半径 (inner radius).

形式2: A bracket with a horizontal flange of length L1 and a vertical stem of length L2. The inner radius is 半径.

形式3: A simple L-shaped bracket with dimensions L1 (horizontal) and L2 (vertical). The inner radius is 半径.

形式4: A bracket with a horizontal flange of length L1 and a vertical stem of length L2. The inner radius is 半径.

形式5: A bracket with a horizontal flange of length L1 and a vertical stem of length L2. The inner radius is 半径.



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 対応基準 ③

「レイヤ属性」は、国土交通省、NEXCO(旧日本道路公団)の各タイプに対応

作図属性

レイヤタイプ

☐ UC-Draw

☒ CAD製図基準(案)

☐ CADによる図面作成要領(案) 平成13年10月版 日本道路公団

☐ 調査等業務の電子納品要領(案) 平成17年 4月版 日本道路公団

平成20年5月、平成28年5月、平成29年3月版

責任主体区分

☐ D-設計

☐ S-測量

☒ D-設計

☐ C-施工

☐ M-維持管理

先頭1文字でライフサイクルを示す

レイヤ分類	レイヤ名称	線種	線色	線幅
主構造物(鉄筋)外形線	D-STR	実線		0.50
構造物1(鉄筋加工図)	D-STR-STR1	実線		0.50
寸法線、寸法値	D-STR-DIM	実線		0.25
文字列	D-STR-TXT	実線		0.25
旗上げ	D-STR-HTXT	実線		0.25
材料表タイトル	D-MTR	実線		0.25
材料表図枠	D-MTR-FRAM	実線		0.25
文字列	D-MTR-TXT	実線		0.25
副構造物外形線、隠れ線				
構造物1(鉄筋1)				
寸法線、寸法値				
CAD製図基準(案)				

CAD製図基準(案)とは異なるレイヤ分類・名称となっている

CADによる図面作成要領(案)

レイヤ分類	レイヤ名称	線種	線色	線幅
旗上げ	D-ALGN-HTXT	実線		0.25
構造線	D-STR	実線		0.50
諸寸法	D-STR-DIM	実線		0.25
注記・文字列	D-STR-TXT	実線		0.25
旗上げ	D-STR-HTXT	実線		0.25
配筋	D-STR-STEEL	実線		0.50
配筋図の寸法	D-STR-DIM	実線		0.25
配筋図の旗上げ	D-STR-HTXT	実線		0.25
	D-BGD-BRG	実線		0.25
	D-MTR-FRAM	実線		0.25
	D-MTR-TXT	実線		0.25

調査等業務の電子納品要領(案)

CAD製図基準(案)に近付いたレイヤ名称になっている

# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 対応基準 ④

### 製図基準

#### CAD製図基準(案)

表題欄、CADデータファイルのフォーマット、および CADデータのファイル名称付けが以下のように定義されている。

#### CAD データファイルのフォーマット : 原則としてSXF(P21)とする

SXF (Scadec data eXchange Format) は、STEP AP202(製品モデルとの関連を持つ図面)規格を実装したCAD データ交換標準。ファイル形式には「P21(Part21)形式」「SFC 形式」の2タイプがある。

ファイル形式 : P21(Part21)形式 (国際標準に則った形式)  
SFC 形式 (国内CADデータ交換のための簡易形式)

#### CAD データのファイル名 : 以下の原則に従う。

○○○○○○○○○.拡張子

半角英数字(3文字): 拡張子(P21)  
半角英数字(1文字): 改訂履歴(0~9、A~Y、最終はZとする)  
半角数字(3文字): 図面番号(001~999)  
半角英字(2文字): 図面種類(ex. 平面図: PL)  
半角英数字(1文字): 整理番号(0~9、A~Z)  
半角英字(1文字): ライフサイクル(S: 測量、D: 設計、C: 施工、M: 維持管理)

#### 表題欄

工事名					
図面名					
作成年月日					
縮尺		図面番号	/		
会社名					
事業者名					
20	30	20	30		

CAD データファイルのフォーマットに採用

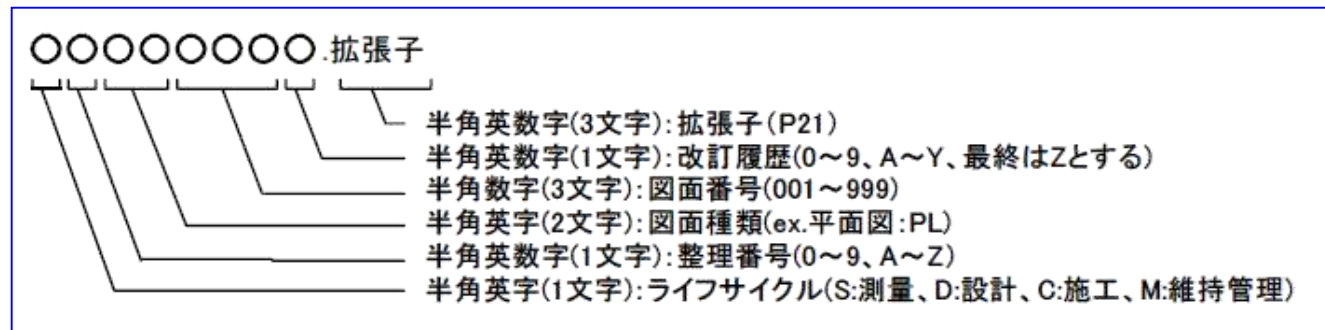
電子納品対応の図面は、  
CAD製図基準(案)  
SXF仕様  
に従っている必要がある。

# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

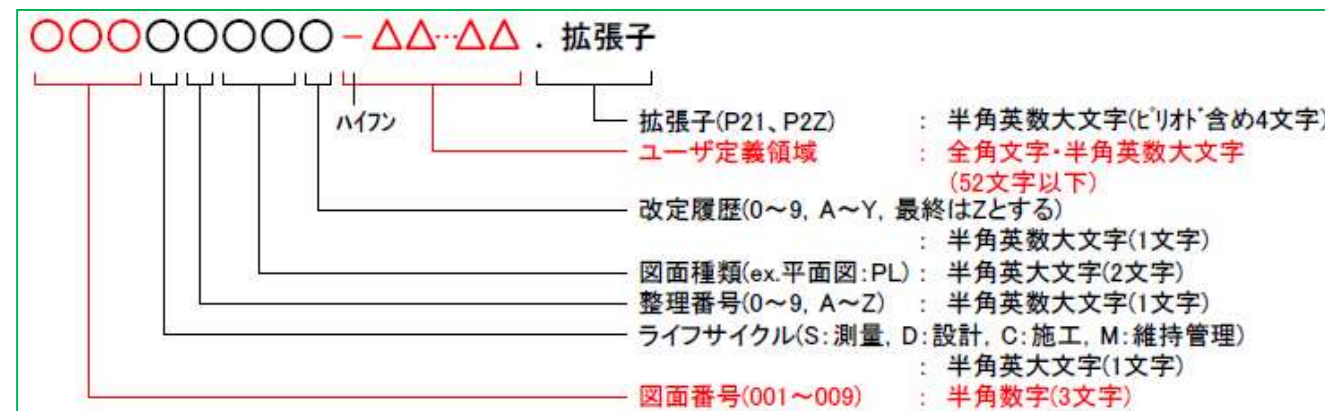
基準対応 : ファイル名称

CAD製図基準 平成29年3月版 : ファイル名称 : 図面番号を先頭へ移動

平成20年5月版



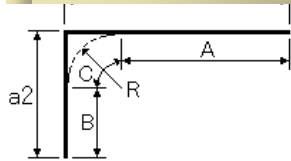
平成29年3月版



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 加工図・鉄筋長算出

### 鉄筋の曲げ加工



R : 曲げ半径  
a1 : A + R  
a2 : B + R  
C : 円弧長  
L : 鉄筋長

設定	表記	鉄筋長 計算式
① 曲げ加工:考慮		$L = A + B + C$
② 曲げ加工:未考慮 減長計算:あり		$L = A + B + C$
③ 曲げ加工:未考慮 減長計算:なし		$L = a1 + a2$

※主鉄筋曲げ半径は  
曲げ角度 $\theta \leq 90^\circ$ 、曲げ角度 $\theta > 90^\circ$   
で鉄筋径別に設定



鉄筋の加工寸法は、「曲げ加工作図有無」と「減長計算有無」の設定により左図のように算出します。

この「曲げ加工作図有無」と「減長計算有無」の設定は、「図面作図条件-基準値-計算基準値-加工図表記」画面で設定し、初期値は以下のとおりです。

### 「図面作図条件-基準値-計算基準値-加工図表記」画面

鉄筋基準値 止め・まろめ 加工図表記

加工図の作成方法

径	曲げ作図	減長計算
D6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D44	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D51	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

曲げ作図あり 曲げ作図なし

鉄筋の曲げ加工寸法表示  
☒ 鉄筋の中心寸法で表示 (従来の仕様)  
☐ 鉄筋の外周寸法で表示 (土木製図基準[平成15年小規15第1版]仕様)

曲げ作図すべてあり 減長計算すべてあり  
 曲げ作図すべてなし 減長計算すべてなし

加工図の作成方法

径	曲げ作図	減長計算
D6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D13	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D22	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

国土交通省

NEXCO

※「図面作図条件」画面にて、任意の鉄筋基準値(鉄筋最大長・定着長/継ぎ手長、曲げ半径・曲げ長など)を指定することが可能なため、各種基準に準拠した配筋図の作成が可能です。

# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 「図面作成モード」の入力

「基本条件」・・・「一般図」「開口部・水抜き穴」の作図有無を入力

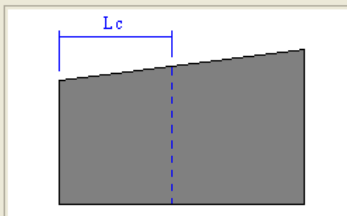
※逆T式・L型・逆L型の場合には、断面図の作図位置「任意断面位置」および「縦断勾配」を入力

また、平面折れありの場合には、宅地造成に対応した「平面ハンチ」寸法を入力

※U型の場合には、「主鉄筋配筋タイプ」「内壁有無」「断面矢視」を入力

### 基本条件

基本条件



断面描画位置  $L_c(m)$ : 0.000  
縦断勾配  $S(\%)$ : 0.000

一般図  
☒ 作図しない ☐ 作図する

開口部  
☒ 作図しない ☐ 作図する

水抜き穴  
☒ 作図しない ☐ 作図する

詳細設定 自動設定 取消 ヘルプ(H)

### 基本条件(U型)

基本条件

断面形状  
☐ 底板張出し ☐ 断面テーパ

主鉄筋配筋タイプ  
☐ 側壁底板個別 ☒ 側壁底板一体

内壁有無  
☐ なし ☐ 左側 ☐ 右側 ☒ 左右

左側壁  
開口部  
☒ なし ☐ あり  
水抜き穴  
☒ なし ☐ あり

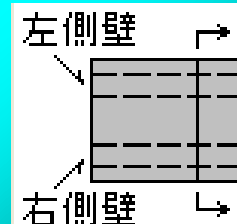
右側壁  
開口部  
☒ なし ☐ あり  
水抜き穴  
☒ なし ☐ あり

断面矢視  
☐ 右向き ☒ 左向き

一般図  
☐ 作図する ☒ 作図しない

詳細設定 自動設定 取消 ヘルプ(H)

U型擁壁の断面矢視：入力モードでの断面形状は「左向き」の方向で側壁情報(形状・部材)を入力します。  
本設定で「右向き」とした場合「入力モード」で入力した側壁情報(形状・部材)を「図面作成モード」では左右を反転した状態で扱います。



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 「図面作成モード」の入力

「形状－基礎材」・・・基礎材の形状寸法を入力し、「形状－水抜き穴」では、水抜き穴の形状寸法・配置情報を入力

### 形状－基礎材

基礎材



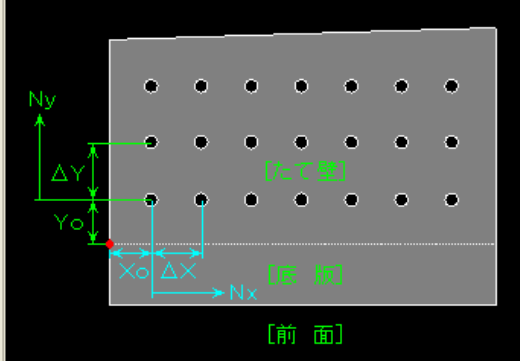
基礎材の張出し長 B1(m)	0.100
均しコンクリート高 H1(m)	0.100
基礎材厚 H2(m)	0.200

確定 取消 ? ヘルプ(H)

**基礎材**  
一般図の断面図、正面図  
の作図に使用します。

### 形状－水抜き穴

水抜き穴



配置タイプ  
☒ 格子 ☐ 千鳥1 ☐ 千鳥2

水抜き穴直径 (m)	0.050
始点座標 X0(m)	0.500
始点座標 Y0(m)	0.500
間隔 ΔX(m)	1.000
間隔 ΔY(m)	1.000
間隔数 Nx(個)	5
間隔数 Ny(個)	5

鉄筋自動よけ  
☐ なし ☒ あり

確定 取消 ? ヘルプ(H)

**鉄筋自動よけ**  
鉄筋(主鉄筋・配力筋)を  
避けて穴を作図します。

# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 「図面作成モード」の入力

「形状－開口部」・・・開口部の形状・形状寸法を入力(最大5個の開口部の入力が可能)

※開口部には、補強筋(水平・垂直・斜め・円)を配筋

※主鉄筋・配力筋・組立筋は、開口部の箱抜き処理

### 形状－開口部

開口部

形状寸法入力画面の図表:

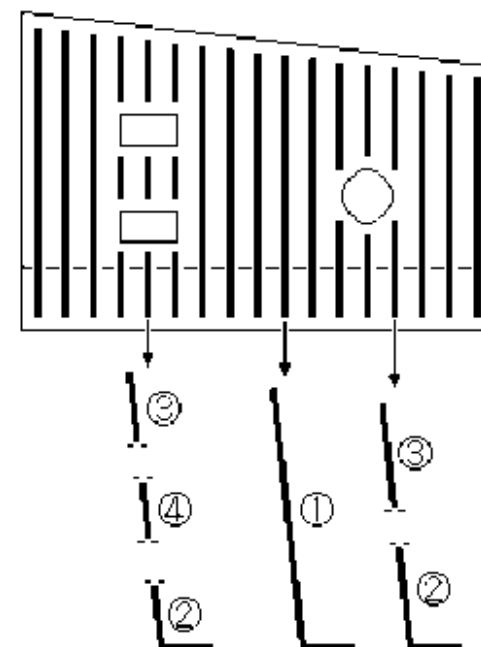
	形状	基準点	X(m)	Y(m)	a(m)	b(m)
1	円形	基準点1	2.000	2.000	0.800	0.800
5	なし	基準点1	0.000	0.000	0.100	0.000

確定 取消 ヘルプ(H)

縦壁主鉄筋の場合の開口部箱抜き処理

以下の鉄筋に分けて作図します。

- ① 開口部がない鉄筋
- ② 開口部と下端に挟まれた鉄筋
- ③ 開口部と天端に挟まれた鉄筋
- ④ 開口部と開口部に挟まれた鉄筋

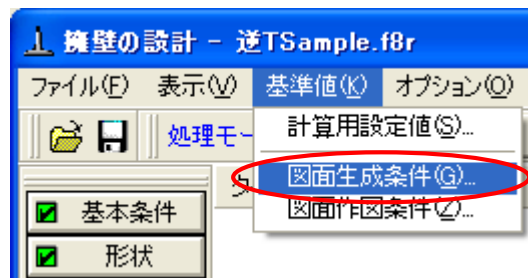




# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 「図面作成モード」の入力

「図面生成条件」・・・作図方法、配筋方法、定尺鉄筋の使用有無、縮尺などを入力



**図面生成条件**

作図図形  
☒ 任意位置のみ  
☐ 左端+任意  
☐ 右端+任意  
☐ 左右端+任意

断面図表記方向  
☐ 左向き  
☐ 右向き

正面図表記方向  
☐ 前面から  
☐ 背面から

前背面切り出し方法  
☒ 垂直  
☐ 勾配

たて壁主鉄筋(前面)の形状  
☐ 勾配  
☐ 鉛直

たて壁主鉄筋(背面)の形状  
☐ 勾配  
☐ 鉛直

たて壁配筋  
☐ 内側  
☒ 外側

底板上面配筋  
☐ 内側  
☐ 外側

底板突起配筋  
☐ 内側  
☐ 外側

定尺鉄筋  
☐ 使用する(変化筋なし)  
☒ 使用する(変化筋あり)  
☐ 使用しない

加工図表記  
☒ 加工図  
☐ 鉄筋加工表

かぶり表記  
☒ 芯かぶり  
☐ 純かぶり

鉄筋寸法線  
☒ 鉄筋延長  
☐ 鉄筋先端

断面図配筋寸法線  
☐ 作図する  
☒ 作図しない

定尺鉄筋の使用有無

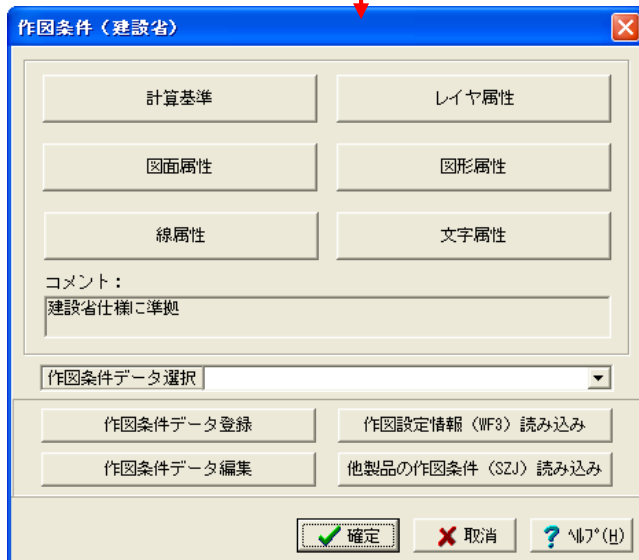
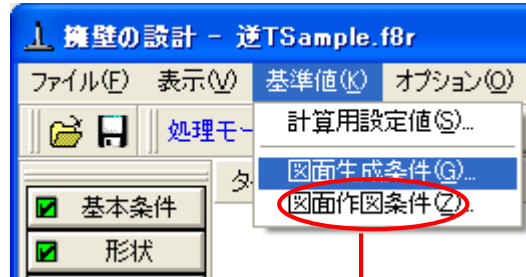
配筋配置位置: 主鉄筋の内側、外側



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 「図面作成モード」の入力

図面作図条件：計算基準情報および作図属性を設定します。



- ・鉄筋の中心寸法で表示・・・従来の仕様
- ・鉄筋の外形寸法で表示・・・土木製図基準[平成15年小改訂版]

計算基準	鉄筋基準値：鉄筋最大長、定着長、曲げ長、曲げ半径 止め・まるめ：外形寸法、ピッチ寸法、鉄筋実長、質量 加工図表記：曲げ作図、減長計算、 <u>鉄筋の曲げ加工寸法表示</u> 曲げ角度表記：加工図の曲げ角度作図有無指定
レイヤ属性	レイヤタイプ：UC-Draw CAD製図基準(案) CADによる図面作成要領(案) 調査等業務の電子納品要領(案)
図面属性	図面サイズ、図面枠線、タイトル版、縮尺表記、切出位置図形名称
図形属性	鉄筋表、寸法表、変化表、数量表 合成図形(前背面図および底版上下面図の合成)作図有無指定
線属性	外形線・鉄筋線、寸法線、引出線、省略線、組立筋
文字属性	半角文字、図面タイトル、図面No.、注釈文字、図面縮尺 図形タイトル、矢視記号文字

## 加工図表記

②		$L = A + B + C$
③		$L = a1 + a2$

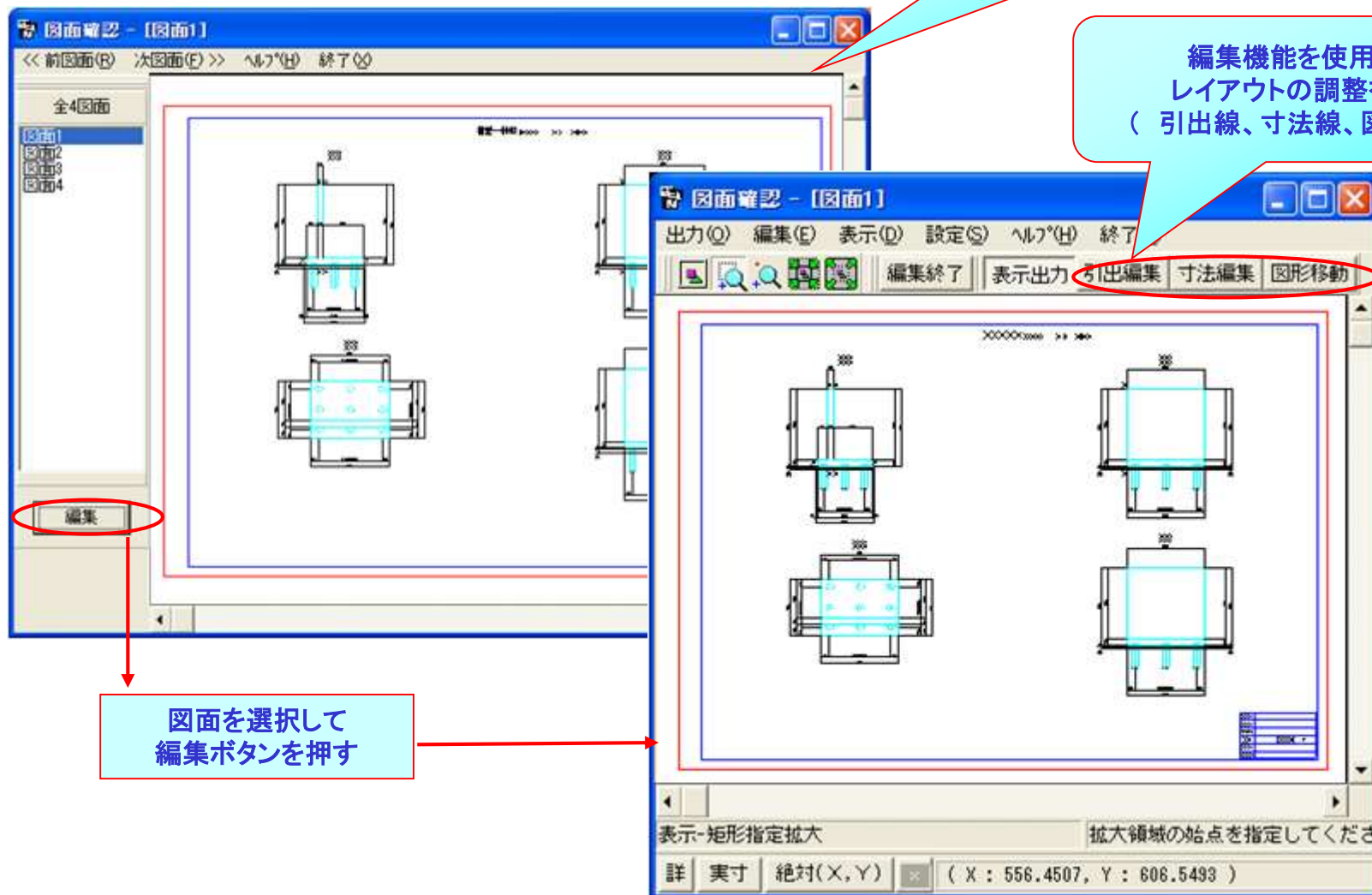
# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 「図面確認」

図面確認：生成した図面の確認・編集・出力を行います。

生成した図面を  
図面ごとに表示します

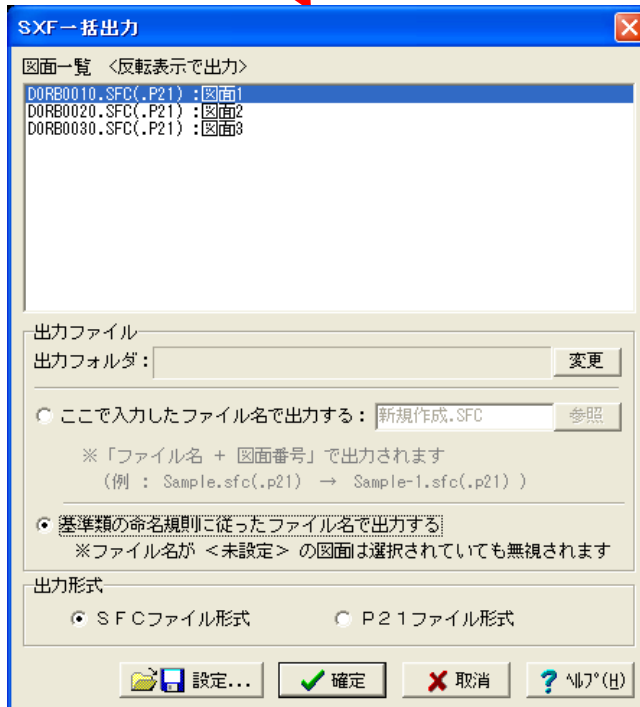
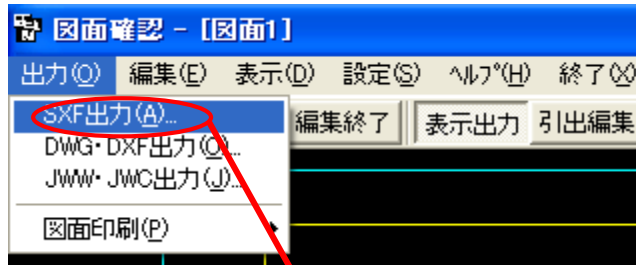
編集機能を使用して  
レイアウトの調整を行う  
( 引出線、寸法線、図形移動 )



# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 「図面確認」

図面確認 : 出力



SXF出力	JACIC(財団法人 日本建設情報総合センター)が策定したCADデータ交換標準SXF Ver2.0に対応した以下のファイル形式で出力 .P21(Part21)形式 .SFC 形式
DWG・DXF出力	AutoCADのオリジナル図面ファイルへ出力します。 .DWG .DXF ※R12J, R13J のフォーマットに対応しています。
JWW・JWC出力	JW-CADのオリジナル図面ファイルへ出力します。 .JWW (Windows版) .JWC (MS-DOS版)
図面印刷	ドライバ出力 各プリンタ・プロッタ専用のドライバを使用して印刷します。 ダイレクト出力 Windows側とプロッタ側でプロッタコマンドと通信条件を同じに設定して印刷してください。

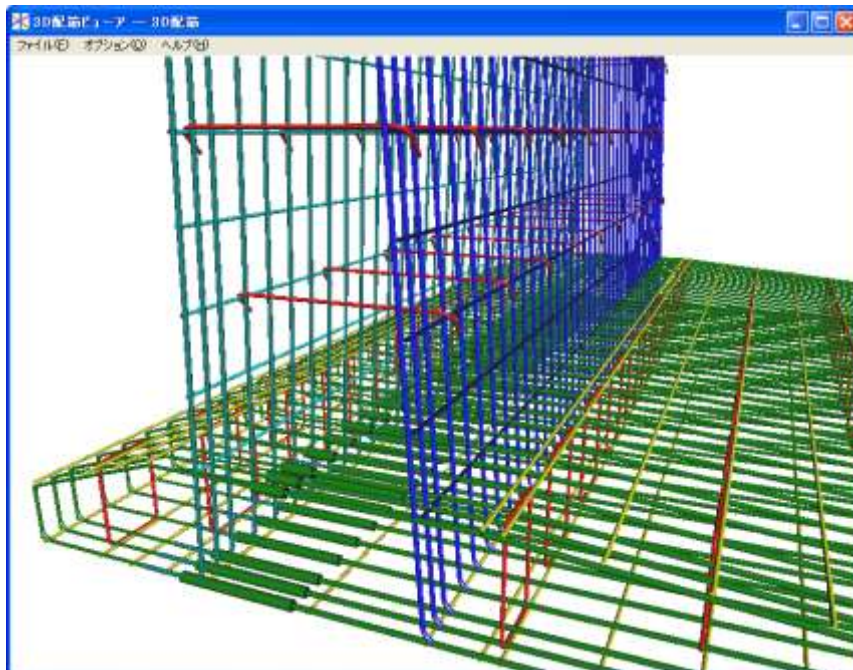
# 「擁壁の設計・3D配筋」の図面作成

## 3D配筋生成・表示

3次元配筋生成 → 3DモデルIFC変換ツールでの表示/出力 → CIM対応

- ・構造物内の鉄筋(主鉄筋、配力鉄筋、組立鉄筋など)を実際の鉄筋径や折曲げなどを3次元で描画
- ・マウス操作にて視点変更・拡大・縮小表示が任意にでき、鉄筋毎の色設定が可能
- ・IFC出力は、一般社団法人buildingSMART Japan の「IFC検定(出力区分)」に合格しています。

CIM 構造物の3次元モデル( 3次元形状情報と仕様などの属性情報を併せ持ったデータ )を  
コンピューター上に構築しながら設計などを行う手法 …… 国土交通省 2012年推進



■ 逆T式擁壁

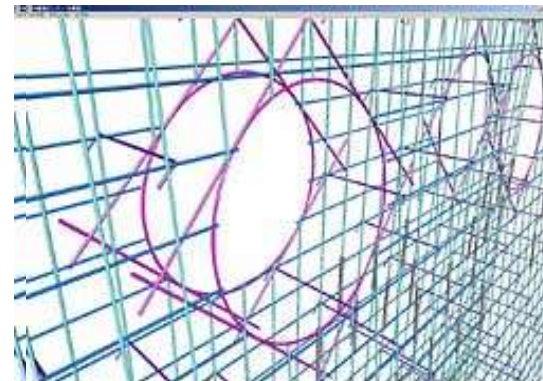
エクスポート



.RFC: 3D配筋CAD

.3DS: SketchUP

.a .IFC: Allplan



■ 開口部の表示例



## 「擁壁の設計・3D配筋」



これで5単元目「図面作成」の解説を終わります。