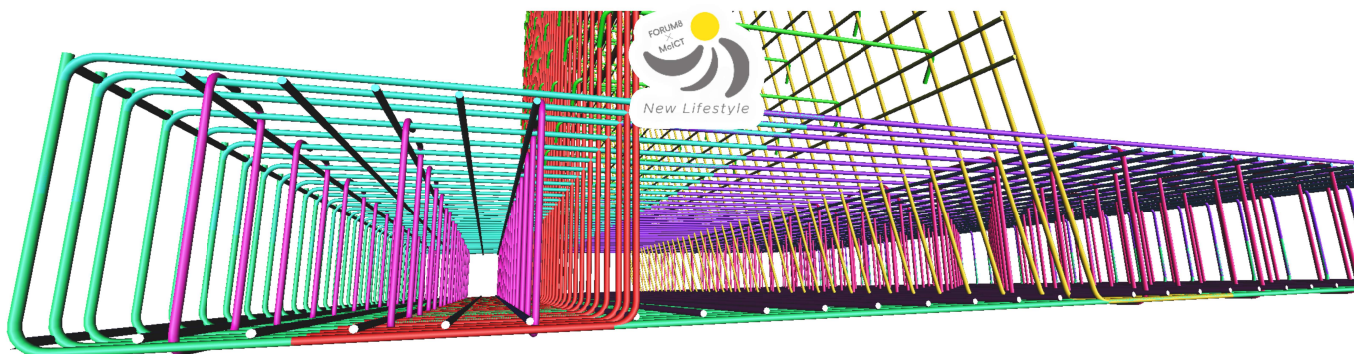


# 3D配筋CAD



## 3D配筋CAD

### スケジュール

13:30～13:50	3D配筋CADの背景と概要
13:50～14:10	実習(3D配筋CADの基本操作)
14:10～15:10	実習(躯体・配筋・図面・干渉チェック)
15:10～15:20	休憩
15:20～15:40	実習(UC-Drawによる図面編集)
15:40～16:00	実習(UC-1設計シリーズとの連動)
16:00～16:15	3D配筋CADデータ活用紹介 <ul style="list-style-type: none"> <li>・3D配筋CAD for SaaS</li> <li>・3DCAD Studio®</li> </ul>
16:15～16:20	今後の開発予定
16:20～16:30	質疑応答

# 3次元CAD背景情報

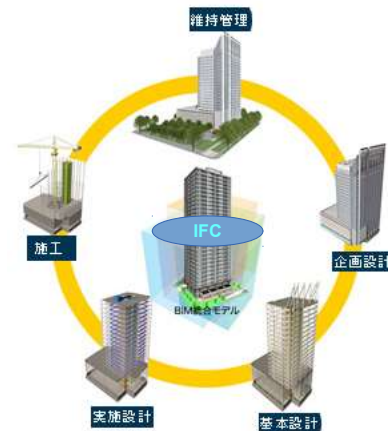
## 3次元CAD普及の背景

### • 3次元CADの開発

- 1970年代 …大学・研究機関・大企業で開発着手
- 1980年代 …航空機・自動車の設計用、3Dパラメトリックモデリングシステムの開発が進む
- 1990年代 …3次元CAD技術・コンピュータ性能の著しい向上により、安価・高性能の3次元CADが開発され、製造業にも普及が広がる
- 2000年代 …3次元データを設計データのみでなく、CGデータに活用するなど活用期となり建築分野では、BIMが普及

### • 3Dモデルの策定

- BIM( Building Information Modeling)とは  
コンピューター上に作成した3次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加した建築物のデータベースを、建築の設計、施工、維持管理など、あらゆる工程で情報活用を行い、建築業務の効率化を計る取組み
- BIMでは建築用プロダクトモデルとして、IFC( Industry Foundation Classes)を採用
  - 2006年: IFC2x3
  - 2013年: IFC4
  - IFC4のISO化(ISO16739:2013)



# CIM構想

## ・ CIMの推進

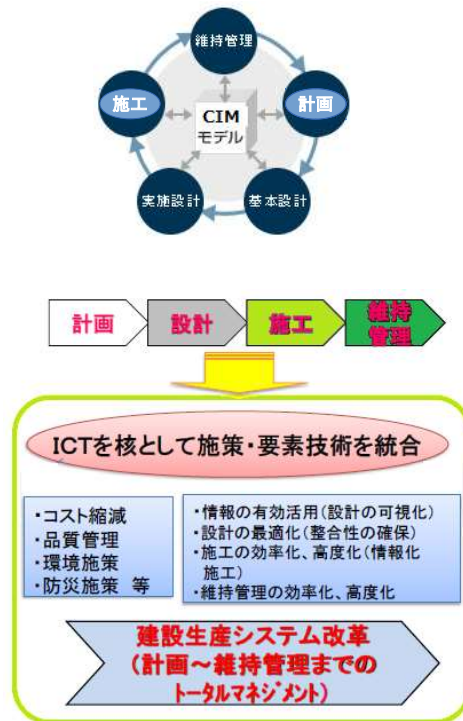
CIM : (Construction Information Modeling)

- BIMで普及した3Dモデルの活用を土木分野にも採用  
国土交通省がCIM( 調査・設計から、施工・維持管理に至る建設ライフサイクルの各段階で、諸属性を含ませた3次元データモデルを共有し、建設事業全体の生産性向上を図ろうとする取組み)を推進
- 2次元モデル・・・建設CALS/EC:図面の電子化、電子納品
- 3次元モデル・・・CIM:BIMと同様にライフサイクル全般で利活用
  - ・ 3Dモデルを使用することによる可視化
  - ・ 様々な工程で共通したデータ
  - ・ 属性情報を利活用した価値の向上

## ・ 産官学でCIM構築に向けて活動

- CIM制度検討会・技術検討会
- 国交省の試行事業
- 産学官CIMプロジェクト

## ・ CIM導入ガイドラインなど 平成29年3月に公開



5

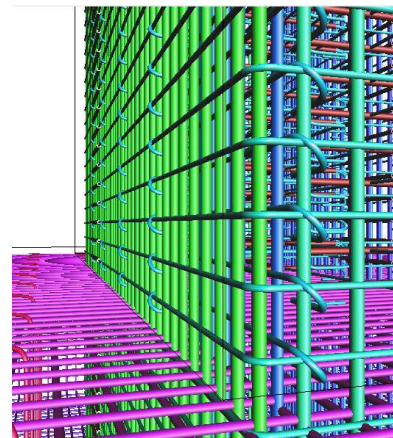
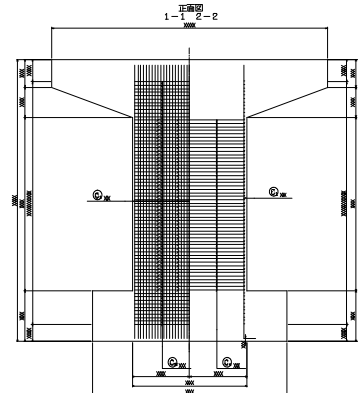
# 3次元化による利点・難点

## ・ 2次元図面だと・・・

- 2次元図面からは配筋がどうなっているのか確認しづらい
- 2次元図面のデータから干渉しているかを計算することは困難

## ・ 3次元モデルなら

- 3次元で可視化することにより、図面に不慣れでも部材認識が容易
- 3次元で鉄筋形状を認識しておりコンピュータ上で干渉チェックが可能  
また、各種プログラム間の連携が可能
- 3次元設計から2次元図面を作成することができる
- 既存の2次元図面作成に習熟した人が、新たに3次元CADを学ぶ必要があり、詳細3次元モデル作成に時間が掛かる場合がある



6

# CIM導入の効果(JACIC情報 114号)

＜活用事例①＞3Dモデルの活用 ～地元説明～

## 設計

- ・ 地元説明会において3Dモデルを活用し、計画の説明を実施
- ・ 特に模型は地元の方の反応も良く、計画の理解促進に寄与

これ(3D模型)があるから  
良く分かるわぁ!!

3Dモデルをスクリーンに投影



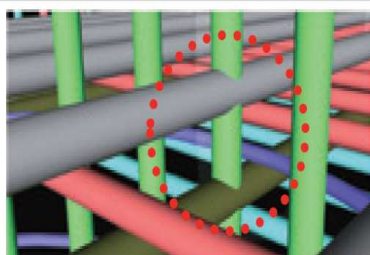
3Dプリンタで出力した模型



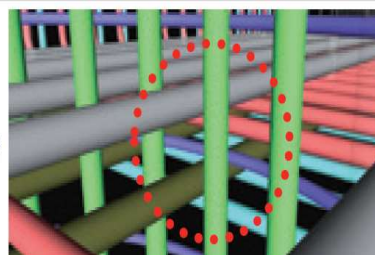
＜活用事例②＞配筋干涉の確認

## 設計

実際の現場における鉄筋の組立前に、2次元の設計図面では限界のある立体的な干渉チェックが可能



①干渉を確認



②修正(鉄筋間隔を調整)

※ JACIC情報 114号 ( [http://www.jacic.or.jp/books/jacicjoho/jac114/p\\_2.pdf](http://www.jacic.or.jp/books/jacicjoho/jac114/p_2.pdf) )

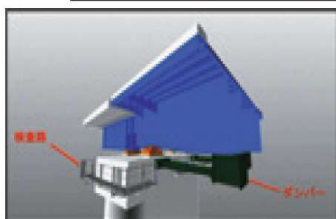
7

# CIM導入の効果(JACIC情報 114号)

＜活用事例③＞橋梁詳細設計での検査路の導線確認

## 設計

設計段階から、将来維持管理において制震ダンパー等の橋梁付属物が設置されることを踏まえた点検作業や点検動線の可視化、補修作業のイメージが可能



ダンパー設置構造



検査路の導線をモデルを、  
ウォークスルー機能で確認

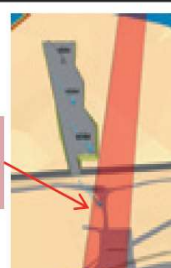
＜活用事例④＞重機配置計画等の安全性の確認

## 工事

3Dモデルにより、特別高圧警戒範囲とクレーンの関係を直感的に理解可能であり、施工計画の立案、協力会社の着手前教育に活用することで安全性向上



特別高圧警戒範囲  
(高圧送電線近傍の  
警戒範囲)



※ JACIC情報 114号 ( [http://www.jacic.or.jp/books/jacicjoho/jac114/p\\_2.pdf](http://www.jacic.or.jp/books/jacicjoho/jac114/p_2.pdf) )

8

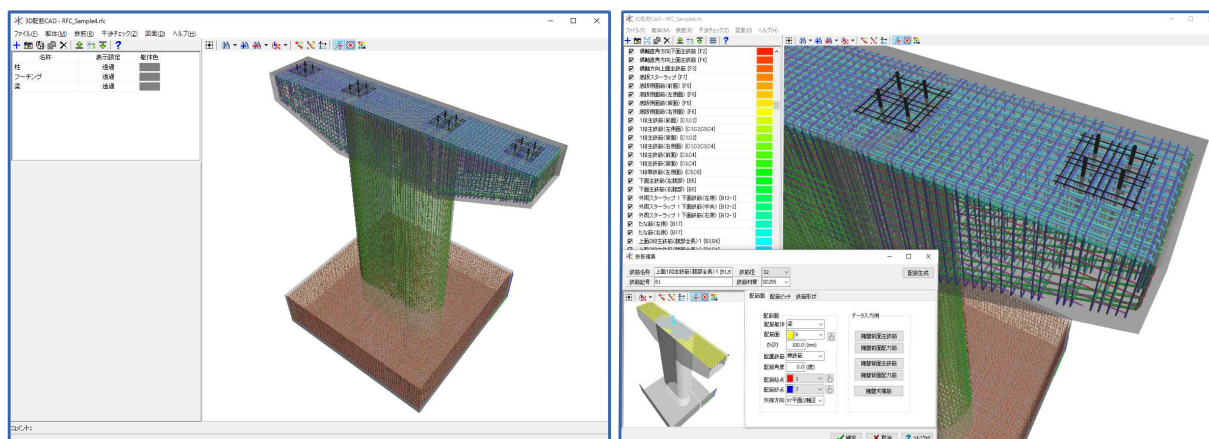


# CAD製品

## 3D配筋CAD

鉄筋コンクリート構造物の躯体と鉄筋（主鉄筋・配力筋・組立筋など）を3次元で表示する3次元配筋CADプログラムで、鉄筋どうしの干渉チェック機能を備えおり3次元配筋シュミレーションが可能です。

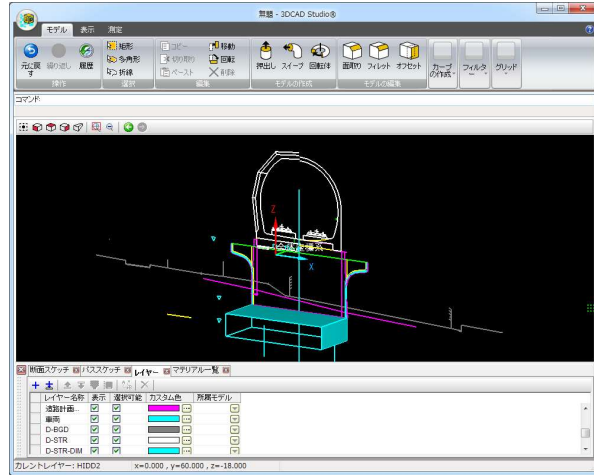
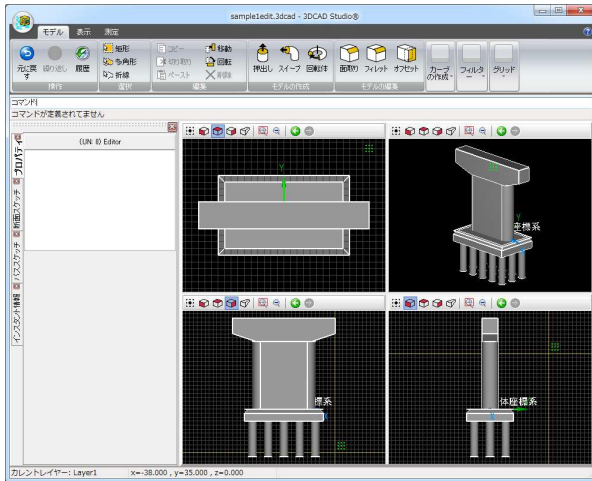
- 躯体生成：断面形状、矩形押出から作成
- 躯体配置：生成した躯体の配置（オフセット、配置角度）を設定可能
- 鉄筋生成：躯体の各面に対して縦鉄筋・横鉄筋および組立筋を配筋可能
- 干渉チェック：回避シュミレーション、施工シュミレーションが可能
- 図面作成：2次元図面（一般構造図、配筋図、加工図、鉄筋表）生成が可能
- エクスポート：RFC形式、3DS形式、IFC形式、Allplan形式での保存（データ連携）が可能



# 3DCAD Studio®

3DCAD Studio®は、土木分野での汎用的な3次元モデリングを目的とした3DCADソフトです。

CIMを推進するため、計画・設計・施工・維持管理といった土木のライフサイクルで必要なデータを、モデルに含めて扱えることを目指しており、3D配筋CAD との3Dモデル連携に対応しています。

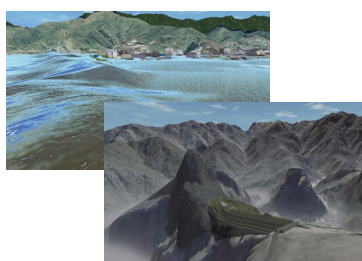


11

## UC-win/Road

3次元リアルタイム・バーチャルリアリティソフトUC-win/Roadは、3次元大規模空間を簡単なPC操作で作成でき、多様なリアルタイム・シミュレーションが行える先進のソフトウェアです。

3DCAD Studio®からの3Dモデル連携に対応しています。

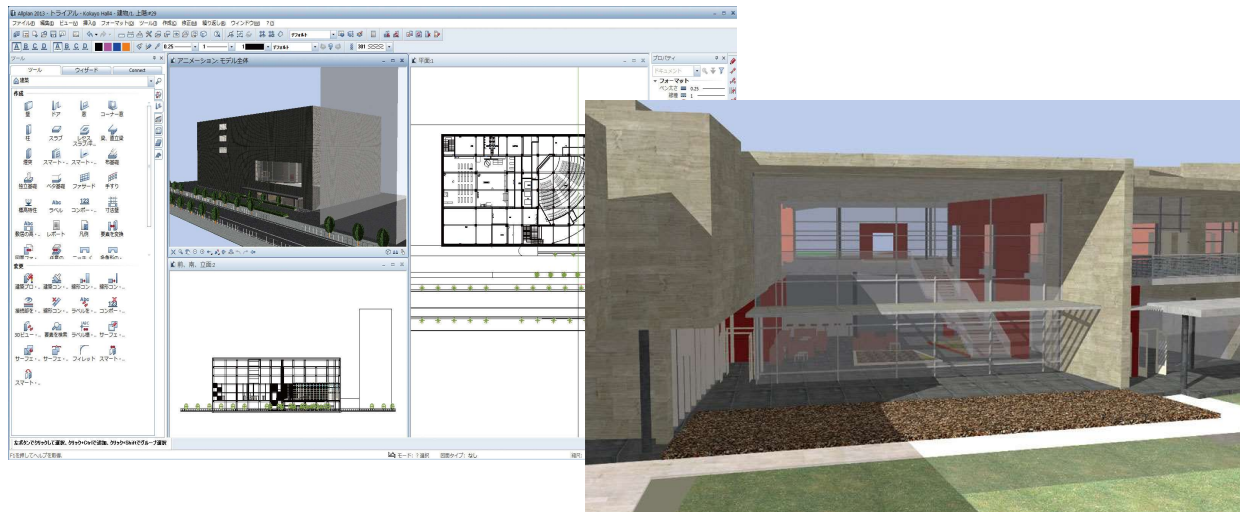


12

# Allplan (Architecture / Engineering)

Allplanシリーズは、ドイツのCADメーカーALLPLAN社により開発されたBIM統合ソリューションです。このBIM統合ソリューションにより、基本図面、レンダリング画像、プレゼン映像、詳細施工図、数量拾い出しや積算が連続的に行え、建物のライフサイクル全体を設計・表現することができ、モデルの変更を全てのデータに簡単に反映させることができます。

また、3D配筋CADから出力した3Dモデルの連携が可能です。

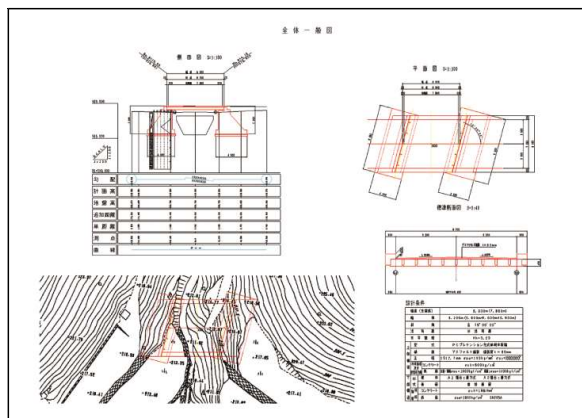
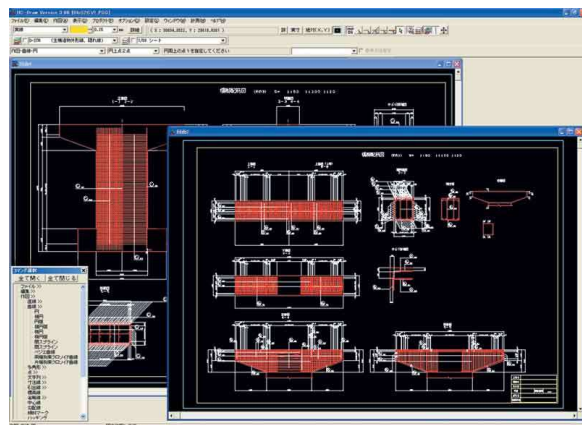


13

## UC-Draw

汎用CADであると同時にさまざまなオプション機能を備えた、土木専用の  
2次元CADソフトウェア

- ・作図、編集、AutoCAD形式・JW-CAD形式・SXF形式の入出力機能など、図面作成の一連の機能をサポートしています。
- ・計算機能のある鉄筋表生成機能、ワークシートによる作表機能、ラスタベクタ混在編集が可能なラスタ機能、シンボル集、帯表／柱状図作成機能、線形変換機能、配筋コマンドなど汎用CAD機能に加え土木専用CADとして、強力に威力を発揮します。
- ・配筋図製品、UC-1設計シリーズと連携し、土木製図をトータルにサポートします。

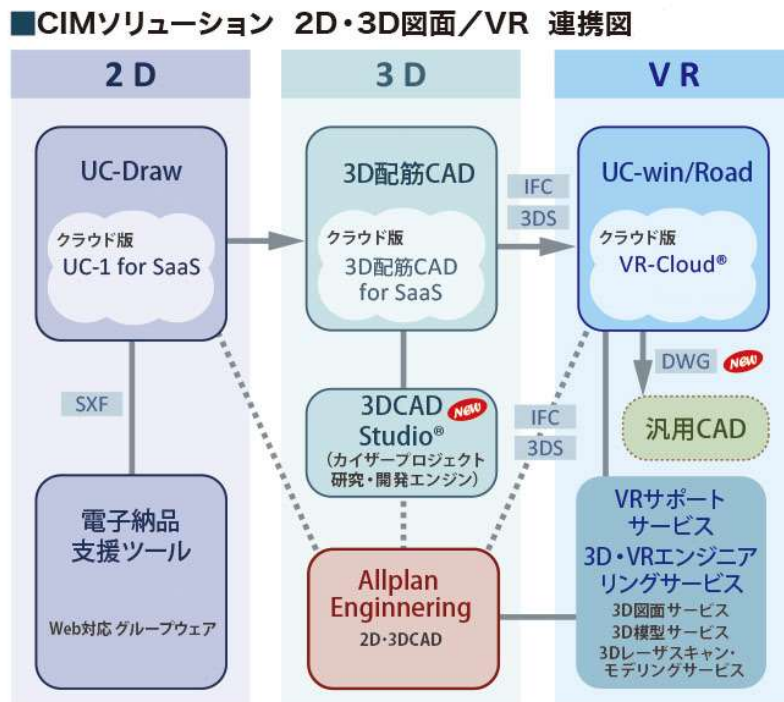


14



# CIMソリューション

- CAD関連ソフトとVRの連携によるCIMソリューション



15

VR 3D-CG FEM CAD Cloud  
UC-1 series UC-win series Suite series

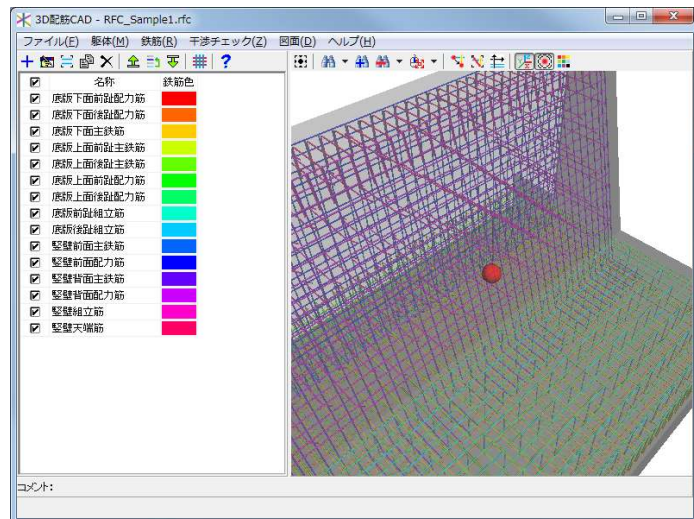
## 3D配筋CAD概要



# 3D配筋CAD 機能

## 3Dビュー操作

- マウสดラッグによる視点操作
  - 回転移動
  - 平行移動
  - 拡大・縮小、前後移動
- 視点位置の保存
- 視点回転中心の移動
- 全体表示
- 鉄筋に沿って視点移動

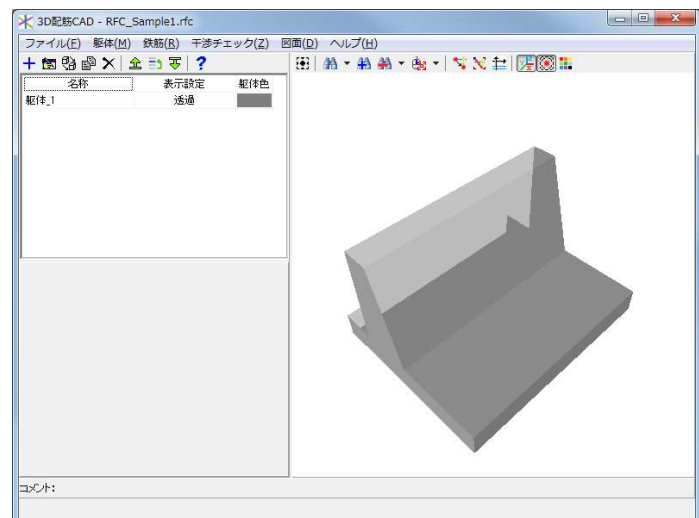


17

# 3D配筋CAD 機能

## 躯体

- 表示の切り替え
  - 躯体色
  - 表示設定
- 追加・編集・削除
  - 断面形状から作成
  - 矩形押出から作成
- 位置・姿勢の編集

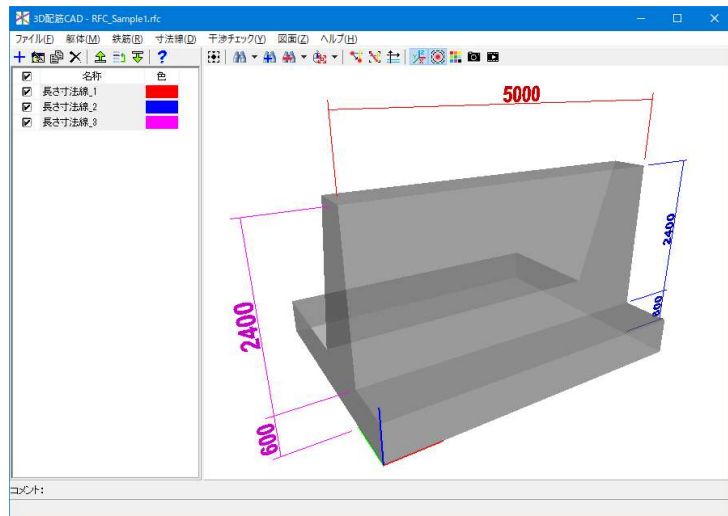


18

# 3D配筋CAD 機能

## 躯体寸法線

- 表示の切り替え
  - 寸法線色
  - 属性設定
- 追加・編集・削除
  - 作図断面設定
  - 引出方向設定
  - 引出点設定

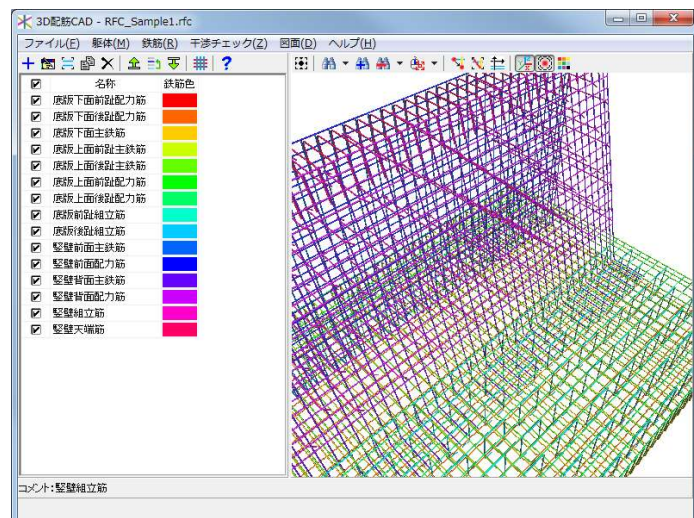


19

# 3D配筋CAD 機能

## 鉄筋

- 表示の切り替え
  - 表示・非表示
  - 鉄筋色
- 追加・編集・削除
  - 主鉄筋/配力筋
  - 組立筋
- 鉄筋位置に視点移動

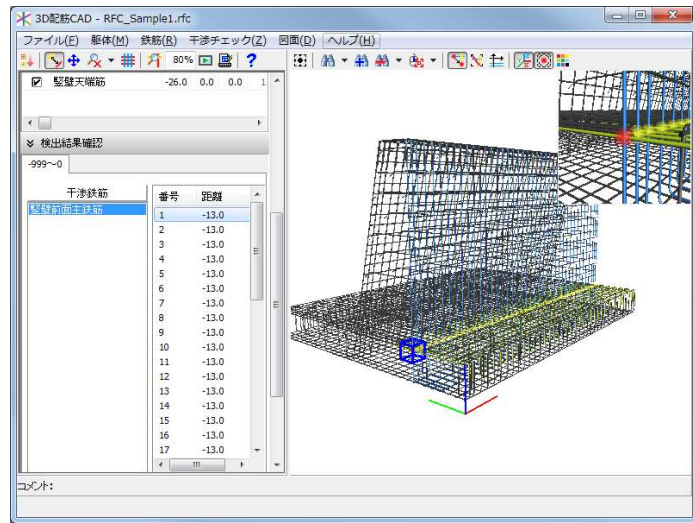


20

# 3D配筋CAD 機能

## 干渉チェック

- 干渉チェック
  - 鉄筋同士の干渉
  - 鉄筋と躯体面のかぶり
- 干渉の回避シミュレーション
  - 回避距離の入力
  - マウสดラッグでの鉄筋移動
- 施工順のアニメーション表示
- 干渉チェック結果の出力

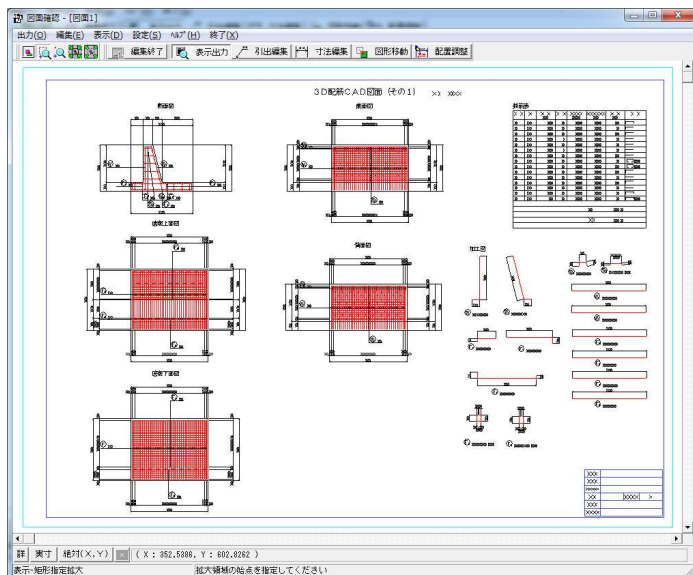


21

# 3D配筋CAD 機能

## 図面

- 追加・編集・削除
  - 一般図・構造図
  - 配筋図(縦断面・平断面)
  - 配筋図(平面図・正面図)
  - 加工図(鉄筋表)
- 図面对応位置に視点移動
- 図面の生成



22

# 3D配筋CAD 機能

## ファイルの入出力

- 読み込み
  - RFC形式: 3D配筋CADで出力したデータ
  - RFV形式: UC-1設計シリーズで出力したデータ
- 保存
  - RFC形式
  - 3DS形式、Allplan形式、IFC形式、DXF・DWG形式、PDF形式

23

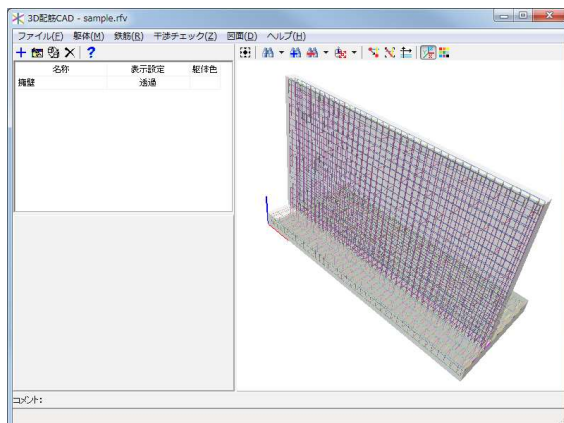
# 3D配筋CAD 機能

## 他製品との連動

UC-1設計シリーズ(CAD統合版製品)

設計データから作成した  
3D配筋データ

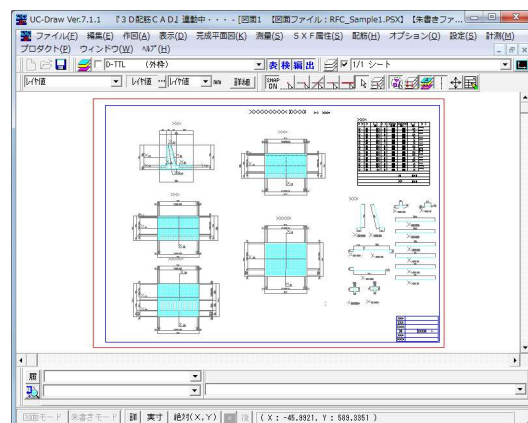
3D配筋CAD



3D配筋CAD

作成した図面

UC-Draw



24

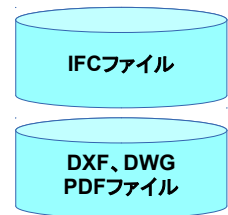
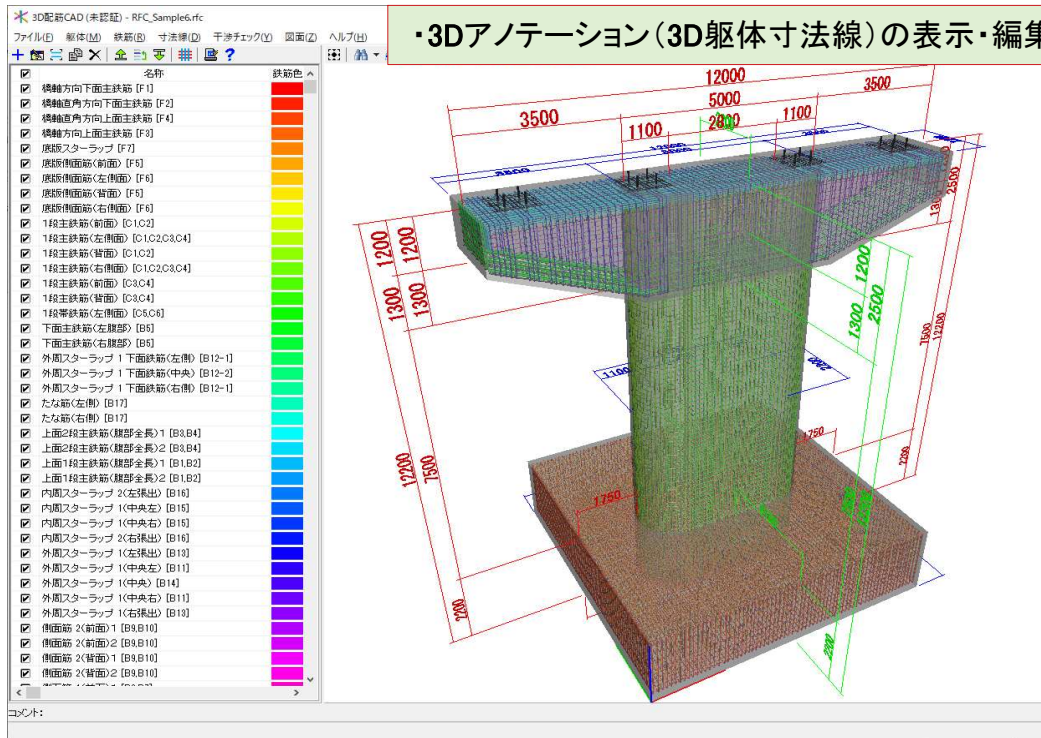


# 3D配筋CAD 機能

3D配筋CAD Ver.3

・一般社団法人buildingSMART Japanの  
「IFC検定(出力区分)」に合格

・3Dアノテーション(3D躯体寸法線)の表示・編集に対応



25

# 3D配筋CAD 価格表

製品価格	¥118,000
アカデミー価格	¥94,400

## レンタルライセンス価格

1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	6ヶ月
¥35,400	¥47,200	¥56,640	¥70,800

## フローティングライセンス価格

1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	6ヶ月
¥62,540	¥82,600	¥99,120	¥123,900

※価格はすべて税別表示です

26

## — 実習 —

- 3D配筋CAD操作
- UC-Drawによる図面編集
- UC-1 設計シリーズとの連携

## 3D配筋CAD for SaaSの紹介

# 3D配筋CAD for SaaS

3D配筋CADのビューとしての機能をベースとした  
Android™端末向けのアプリケーション

## 基本機能

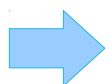
- 端末、もしくは、ファイル共有サーバに保存されたデータの読み込み
- 配筋モデルの3Dビュー表示
- 3Dビューの視点移動
- 鉄筋・躯体の表示切り替え
- 図面の確認
- 写真・コメントの登録

SaaS版の独自機能!

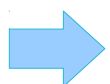
29

# 3D配筋CAD for SaaS

- Android™端末で利用可能
- ファイル共有サーバのデータを読込可能
- 写真・コメントはファイル共有サーバへ保存



オフィス・現場問わず利用可



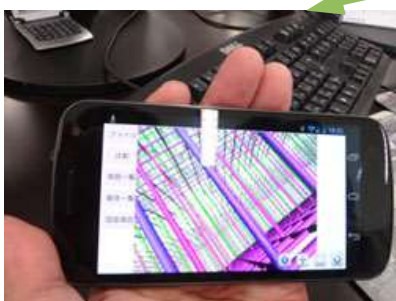
データの共有



ファイル共有サーバ



サーバ



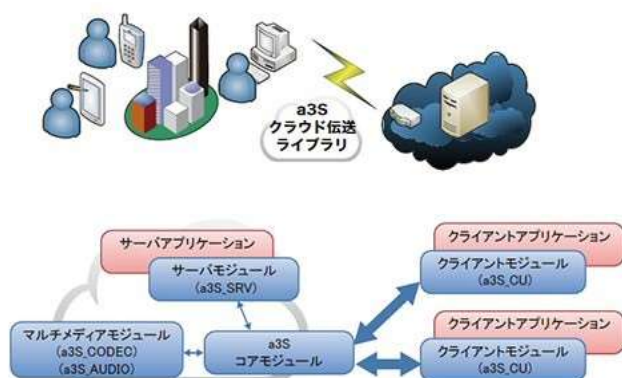
30

# 高速度伝送制御技術「a3S」

ビデオ、コマンドの送受信に、弊社が開発した高速度伝送制御技術「a3S」を利用

「a3S」はサーバとクライアントのアプリケーション間において、高画質のビデオや、大容量のデータを高速に伝送する機能を有する。

2013年9月にそのデータ配信システム、データ配信装置、及びデータ配信方法について特許を取得。



31

## サービスの概要

UC-1 for SaaS基本ライセンス  
+  
3D配筋CAD for SaaS製品ライセンス



## 料金体系

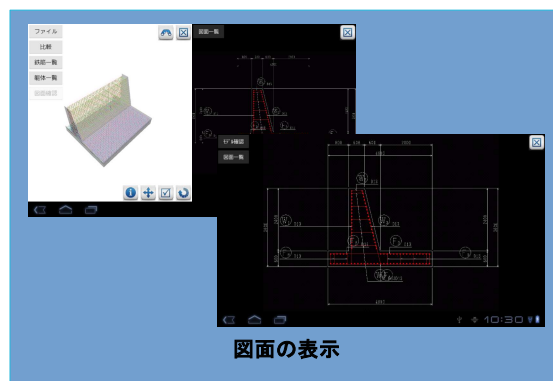
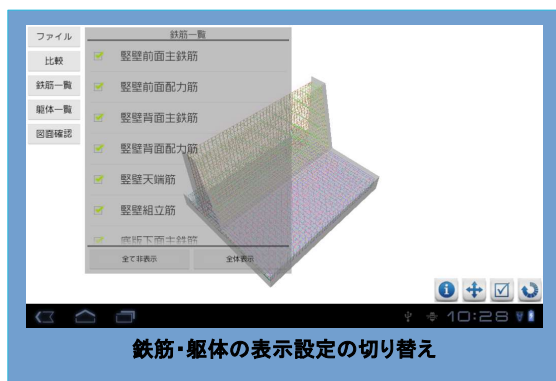
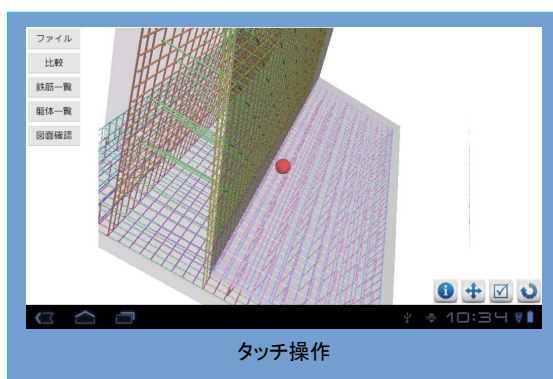
製品名	ライセンス	月額料金
UC-1 for SaaS 基本ライセンス [1ユーザ/1GBまで]	ユーザ情報ページオプション。 GSS-GroupWareの利用が可能。 ユーザデータ保存領域上限1GB	¥4,000
	追加ライセンス [1ユーザライセンス、 ユーザ領域500MB追加]	¥2,500
3D配筋CAD for SaaS [1ユーザ]	基本ライセンス [1ユーザ]	¥3,000
	追加ライセンス[1ユーザ単位]	¥2,000

※価格はすべて税別表示です

32

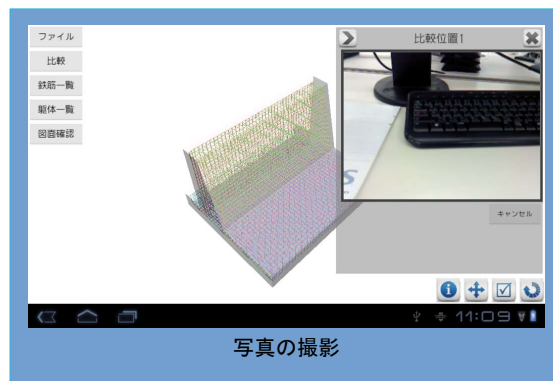
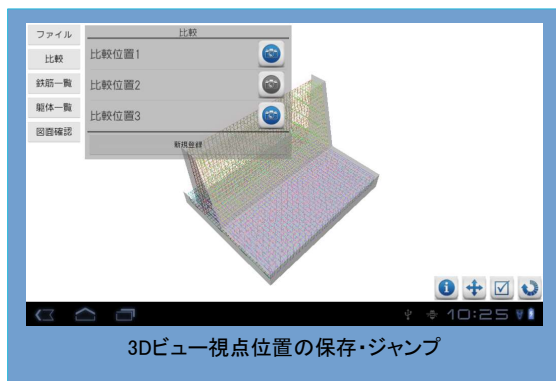


# 機能紹介



33

# 機能紹介

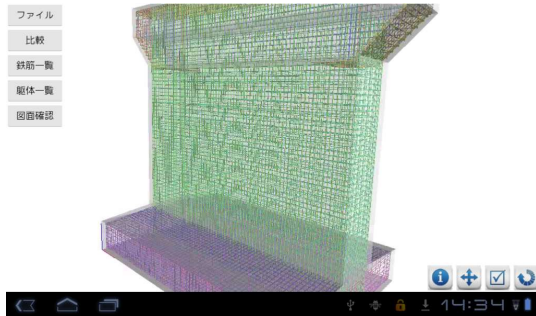


34

# 機能紹介

- 写真・コメントの登録機能の活用

3Dビューでの配筋の様子



比較



施工現場の写真



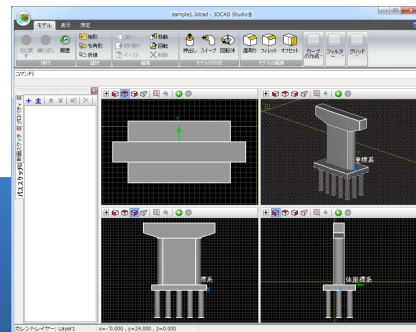
35

VR 3D-CG FEM CAD Cloud  
UC-1 series UC-win series Suite series

## 3DCAD Studio®の紹介

# 3DCAD Studio®の開発概念

## 3DCAD Studio®



＜カイザープロジェクト＞  
3次元CADエンジン

＜フォーラムエイト＞  
開発フレームワーク

幾何学計算

形状データ  
表現

ユーザ  
インターフェース

データ構造

37

## カイザープロジェクト背景

- 土木向け国産3DCADエンジンの開発プロジェクト
  - データ作成の困難さ  
3次元モデルを作成するのは、従来よりも時間がかかる
  - データフォーマットの共通化  
共通フォーマットがなくデータ交換が容易でない  
フェーズによってCADが異なり、データの有効活用が難しい

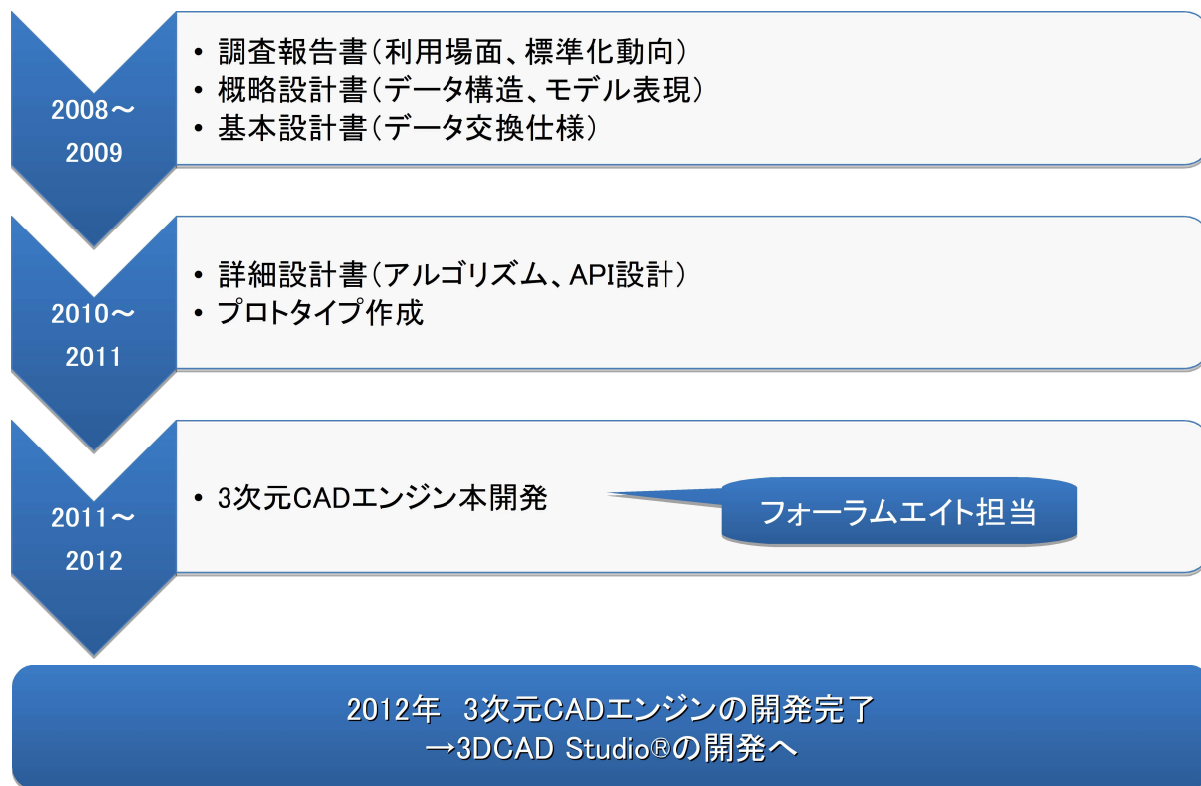


3次元CADエンジン開発プロジェクト(カイザープロジェクト)

- －関西大学、関西総合情報研究所
- －PMO(建設技術研究所、日本工営)
- －研究所(東京大学、スタンフォード大学、UBC、清華大学)
- －商社(江守商事)
- －ITベンダ(三菱電機、富士電機)
- －CAD・GISベンダ(建設システム、アイサンテクノロジー、フォーラムエイト)

38

# カイザープロジェクト開発

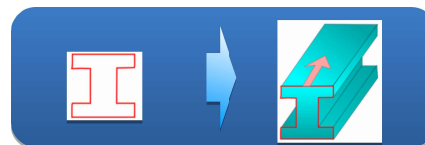


39

## 3Dモデリング

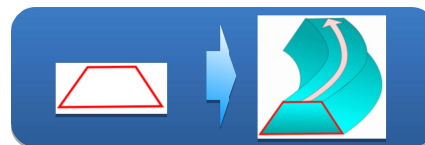
### 押出し

- スケッチ図形を直線的に押し出して立体化



### スイープ

- パスを定義して、スケッチ図形をパスに沿って立体化



### 回転体

- スケッチ図形を回転させて立体化



40



# 3Dモデル編集

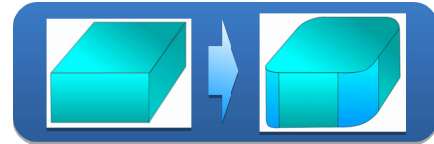
## 面取り

- エッジを直線的に切り落として、新たに平面を生成



## フィレット

- エッジを丸くなるように切り落とし、新たに曲面を生成



## オフセット

- 面を法線方向に押し出す



41

# 3Dモデルの活用

## レイヤー、マテリアル設定

- レイヤーを設定し、色の設定、表示/非表示の切替が可能
- マテリアルを設定し、色の表現が可能

## 測定機能

- 距離、角度、3Dモデルの表面積、体積を計算

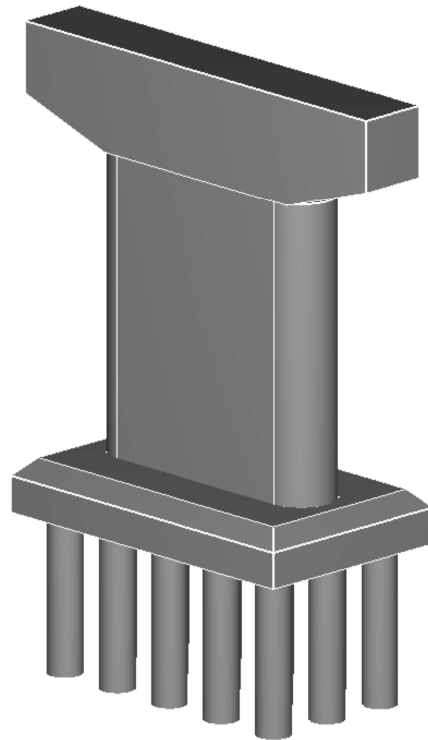
## ファイル出力

- 3DSファイルへポリゴンを出力。UC-win/Roadで使用可能
- DWGファイルへ3Dモデルをポリフェースメッシュ出力

42

# 作成可能なモデル例

- 橋脚モデル
  - － 梁
    - ポリラインで断面を作成
    - 断面を押出し
  - － 柱
    - 円弧と線分で断面を作成
    - 断面を押出し
  - － フーチング
    - 長方形断面を押し出し
    - 上辺を面取り
  - － 杭
    - 円断面を押し出し

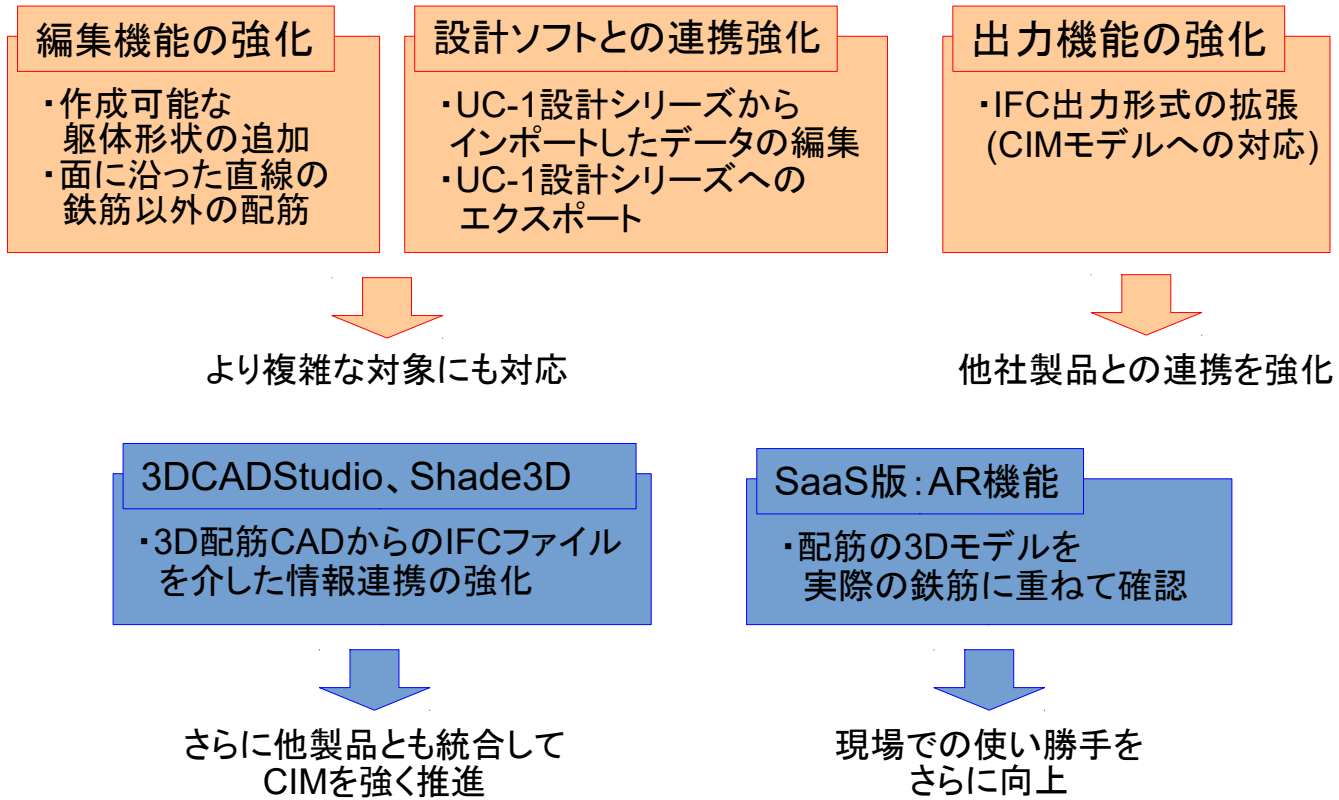


43

VR 3D-CG FEM CAD Cloud  
UC-1 series UC-win series Suite series

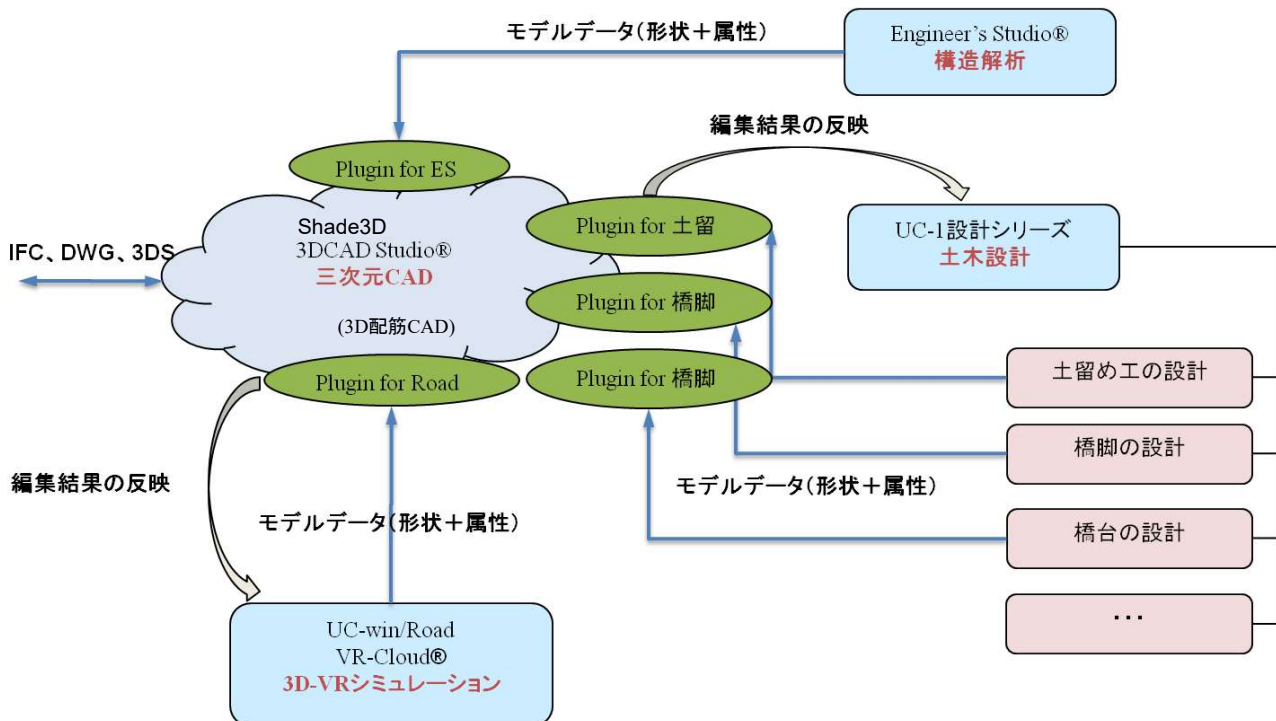
## 今後の開発予定

# 今後の開発予定



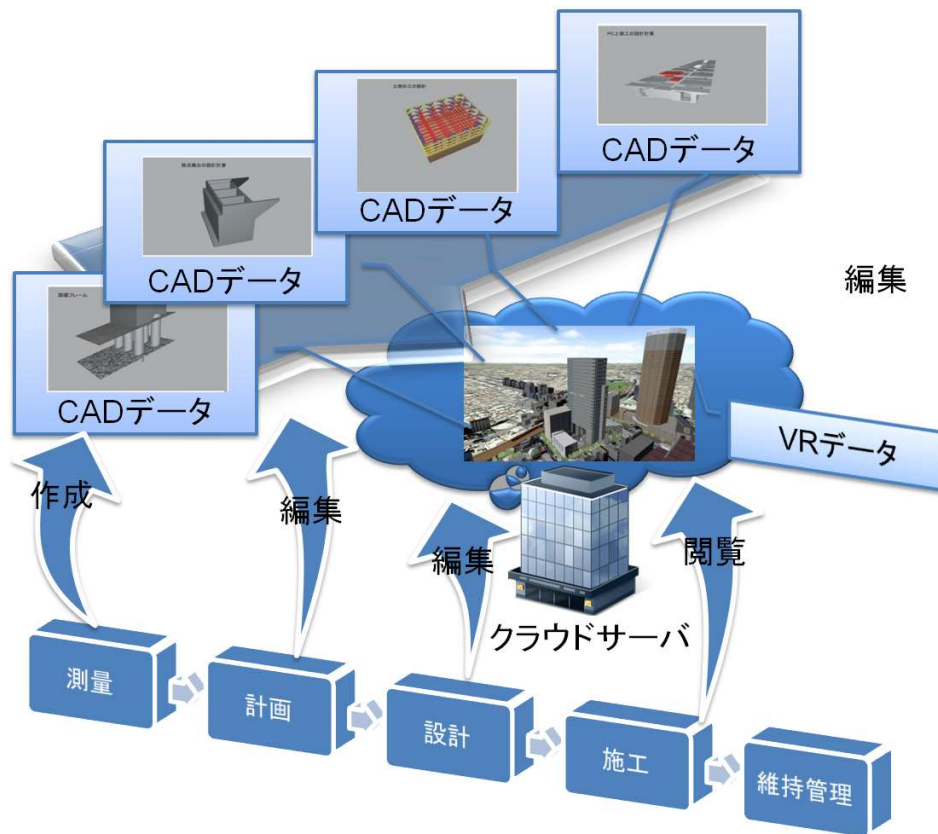
45

# 将来の展望(製品間の連携イメージ)



46

## 将来の展望(クラウド機能)



47

## 3D配筋CAD



これにてセミナーを終了します。ご清聴ありがとうございました。

48