

コンクリートブロックの Automatic drawing system

中川 展宏

丸栄コンクリート工業株式会社
東京設計課

本日の内容

- 自己紹介
- 会社紹介～丸栄コンクリート工業(株)とは～
- 業界紹介～建設業界の社会的背景～
- 現状と課題～作業時間の短縮へ向けて～
- システム概要～効率化の成功例～
- システム詳細
- パネルディスカッション～各ポジションの苦労した話～
- まとめ



Image courtesy of Autodesk

自己紹介

中川 展宏

Nobuhiro Nakagawa

1981年 愛知県出身

大学卒業後、丸栄コンクリート工業(株)へ入社

設計部→営業部→設計部を経験し、本プロジェクトへ参加。

当初一製品の担当者だったが、担当者の交代などにより
プロジェクトマネージャーに任命される。

通常業務はコンクリートの設計業務を行う。

会社入社後、初めてCADに触れる。



丸栄コンクリート工業株式会社

丸栄コンクリート工業 会社案内

棚橋 泰文

役職 | リーダー

創業から百年



創業

95

年

- 設立…1949年(昭和24年)
- 創業…1925年(大正14年)

拠点



- 本社・支店…10ヶ所
- 営業所(支店除く)…18ヶ所
- 製造工場(機材センター・線材部含む)…12ヶ所

売上

286

億円



年間休日

120

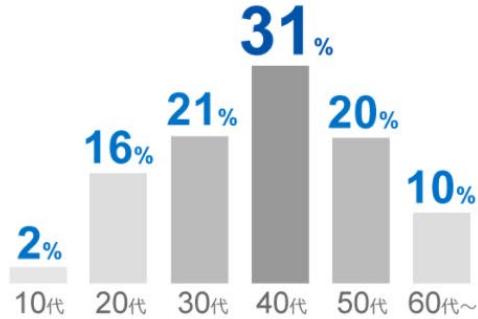
日

計画年休含む

従業員数



年齢構成



事業所及び営業エリア

仙台支店(仙台営業課)
郡山営業所

北関東支店(つくば営業所)
栃木営業所

埼玉支店(埼玉営業1課,2課)
群馬営業所

東京支店(東京営業課)
千葉営業所
神奈川営業所

静岡支店(掛川営業所)
甲府営業所
沼津営業所
静岡営業所
浜松営業所

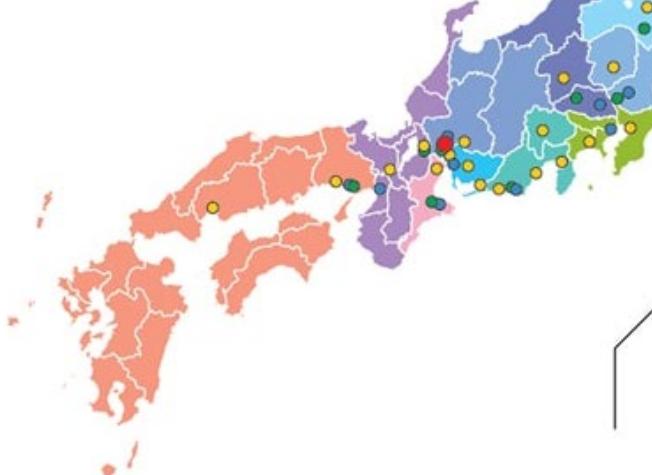
名古屋支店(名古屋営業課)
豊橋営業所
豊田営業所
一宮営業所

岐阜支店(岐阜営業課)
多治見営業所

三重支店(三重営業課)
四日市営業所

大阪支店(大阪営業課)
滋賀営業所
京都営業所

西日本支店(神戸営業所)
姫路営業所
広島営業所



● 本社
● 支店
● 営業所
● 工場







丸栄コンクリート工業チャンネル

チャンネル登録

お願いします!

製品について
お気軽にお問い合わせください!

ホームページから

丸栄コンクリート工業株式会社



業界紹介

～建設業界の社会的背景～

建設業界は、インフラ整備工事を行います。
人々の暮らしを支える重要な仕事です。



業界紹介

～建設業界の社会的背景～

労働者減

建設業者数 ピーク時（H.11年度末）から約22%減



建設業就業者数 ピーク時（H.9年平均）から約28%減



業界紹介

～建設業界の社会的背景～

少子高齢化

作業者の高齢化と担い手不足

55歳以上が約34%



29歳以下が約11%



業界紹介

～建設業界の社会的背景～

働き方改革

休日が確保しづらいなどの理由から総労働時間が長い！

休日の拡大等の働き方改革を目指している！



業界紹介

～建設業界の社会的背景～

i-Constructionとは、国交省が掲げるプロジェクトのうちの一つで、ICTを導入することにより生産性向上を目指す取組みです。

2016年度から「トップランナー施策」として本格的に推し進めています。

1. ICTの全面的な活用（ICT土木）
2. 規格の標準化（コンクリート工）
3. 施工時期の標準化

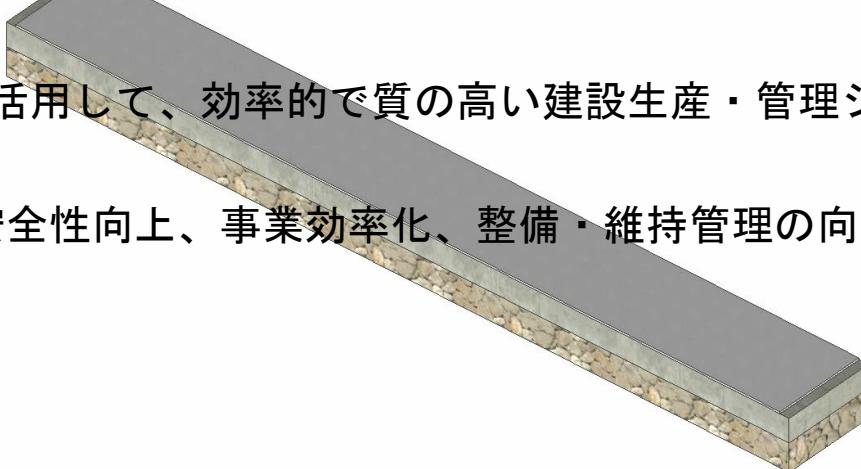


Image courtesy of Autodesk

業界紹介

～建設業界の社会的背景～

- BIM/CIM は、3次元モデルを導入することにより、建設生産・管理システムの効率化・高度化を図ります。
- 最新のICTを活用して、効率的で質の高い建設生産・管理システムを構築します。
- 施工現場の安全性向上、事業効率化、整備・維持管理の向上等が期待されています。



現状と課題

～作業時間の短縮へ向けて～

現状認識

- 1枚当たり作図に30分以上、チェックに5分程度を想定。
- お客様から仕事の依頼があっても対応するのに時間がかかる場合がある。

従来の対応方法

- 営業担当が簡易的な図面を作図→設計部がチェックでは非効率！！
- 外注へ依頼→依頼資料の作成手間やコストが発生！！
- 残業時間の増加！
- 自動化は既に経験あり
→どうしても使用感が悪い！図面を使用する製造部から見づらい！後から追加が必要！
→使用を途中でやめてしまう！！

システム概要

～効率化の成功例～

問題の解決方法案

- 可能な限り人力による作業がない作図システムが欲しい！
- 不評が出ないような作図システムが欲しい！

現実的には困難が予想される

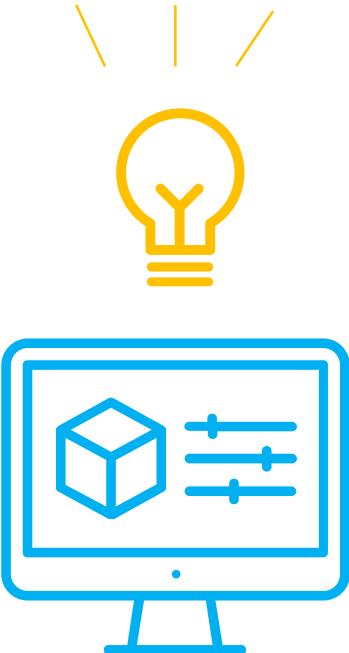
- きちんとした寸法や付属品を反映させようとした場合
1製品だけの付属品だけで200万パターン以上！！
寸法まで考慮すると数百億パターン以上！！！

→テンプレートの準備は不可能

システム概要

～効率化の成功例～

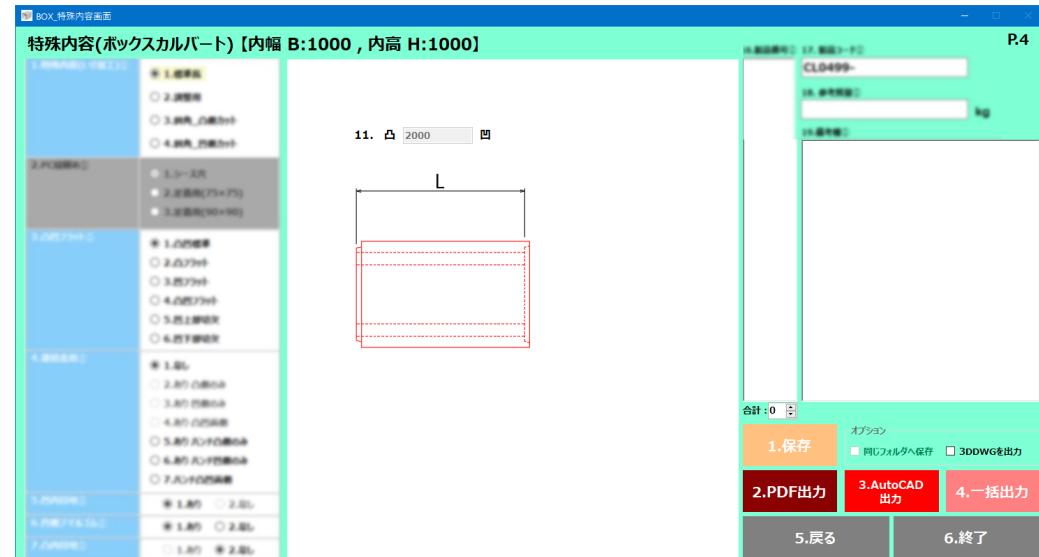
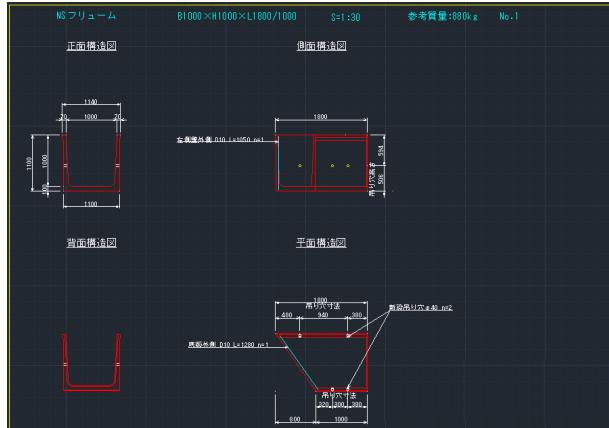
人が作図する手順を踏み、
システムによる計算を行い、
画面を可変させるような、
システム開発着手！！！



システム概要

～効率化の成功例～

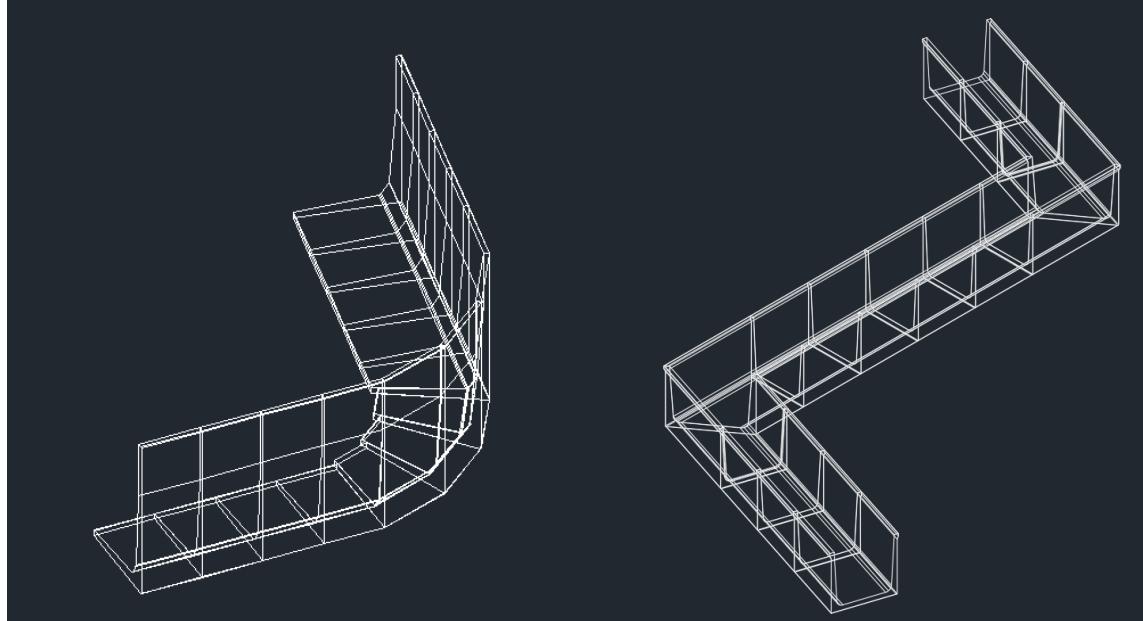
- 1枚当たり1~2分程で作図が完成！
 - 営業部用PCのCADをインストールしていないマシンでも作図可能！
 - 入力項目の明確化ができミスの削減！
 - チェック時間が30秒に短縮！



システム概要

～効率化の成功例～

- 将来的に業界が3D化対応へ。
- 製品重量や重心位置算出のため、Inventorによる3D出力も可能。



Automatic drawing system

詳細説明

中嶋 悠太

SCSK株式会社
プラットフォーム事業グループ
製造エンジニアリング事業本部

SCSK 株式会社 会社概要

商号	SCSK株式会社 SCSK Corporation
設立年月	1969年10月25日
資本金	21,152百万円
本社所在地	東京都江東区豊洲
従業員数	14,550名 (2021年3月31日現在連結)
上場区分	東京証券取引所 市場第一部 (証券コード: 9719)
売上高	396,853百万円 (2021年3月期 連結)
ホームページ	https://www.scsk.jp/



【グループ会社】

SCSKサービスウェア株式会社
株式会社ベリサーブ
株式会社Minoriソリューションズ
SCSK九州株式会社
SCSK北海道株式会社
SCSKプレッシャンド株式会社
株式会社Skeed
株式会社CSIソリューションズ
株式会社アライドエンジニアリング

Winテクノロジ株式会社
SCSKシステムマネジメント株式会社
ヴィーエー・リナックス・システムズ・ジャパン株式会社
SDC株式会社
株式会社Gran Manibus
SCSKニアショアシステムズ株式会社
東京グリーンシステムズ株式会社
株式会社アルゴグラフィックス(*)
ダイアモンドヘッド株式会社(*)

(*)持分法適用関連会社

SCSK USA Inc.
SCSK Europe Ltd.
思誠思凱信息系統（上海）有限公司
SCSK Asia Pacific Pte. Ltd.
PT SCSK Global Indonesia
SCSK Myanmar Ltd.

SCSK 株式会社 事業内容

SCSK GROUP

B P O (Business Process Outsourcing)

お客様の業務の一部を一括して委託いただき、長年培ったノウハウを活かし専門のスタッフがサポート。コンタクトセンター・ECフルフィルメントサービスなどを提供します。

ITハード・ソフト販売

セキュリティ、ネットワーク、サーバー・ストレージ、ミドルウェア、CAD、解析・CAEなどプロダクトの販売、構築、サポートを提供します。

ITマネジメント

ITの安定稼働と継続性の実現に向け、オンプレミスからクラウドまで、さまざまなITシステムの保守運用と継続的改善を行うITサービスマネジメントを提供します。

ITインフラ構築

ITインフラ最適化に向けたアセスメントからITインフラの設計・構築および安定利用に向けた運用設計などを提供します。

お 客 様



製造



銀行



保険



証券



公共(ガス・電力)



信販・リース



ITハード・ソフト販売



ITマネジメント



ITインフラ構築



B P O



コンサルティング

コンサルティング



システム開発



検証サービス

コンサルティング

システム開発

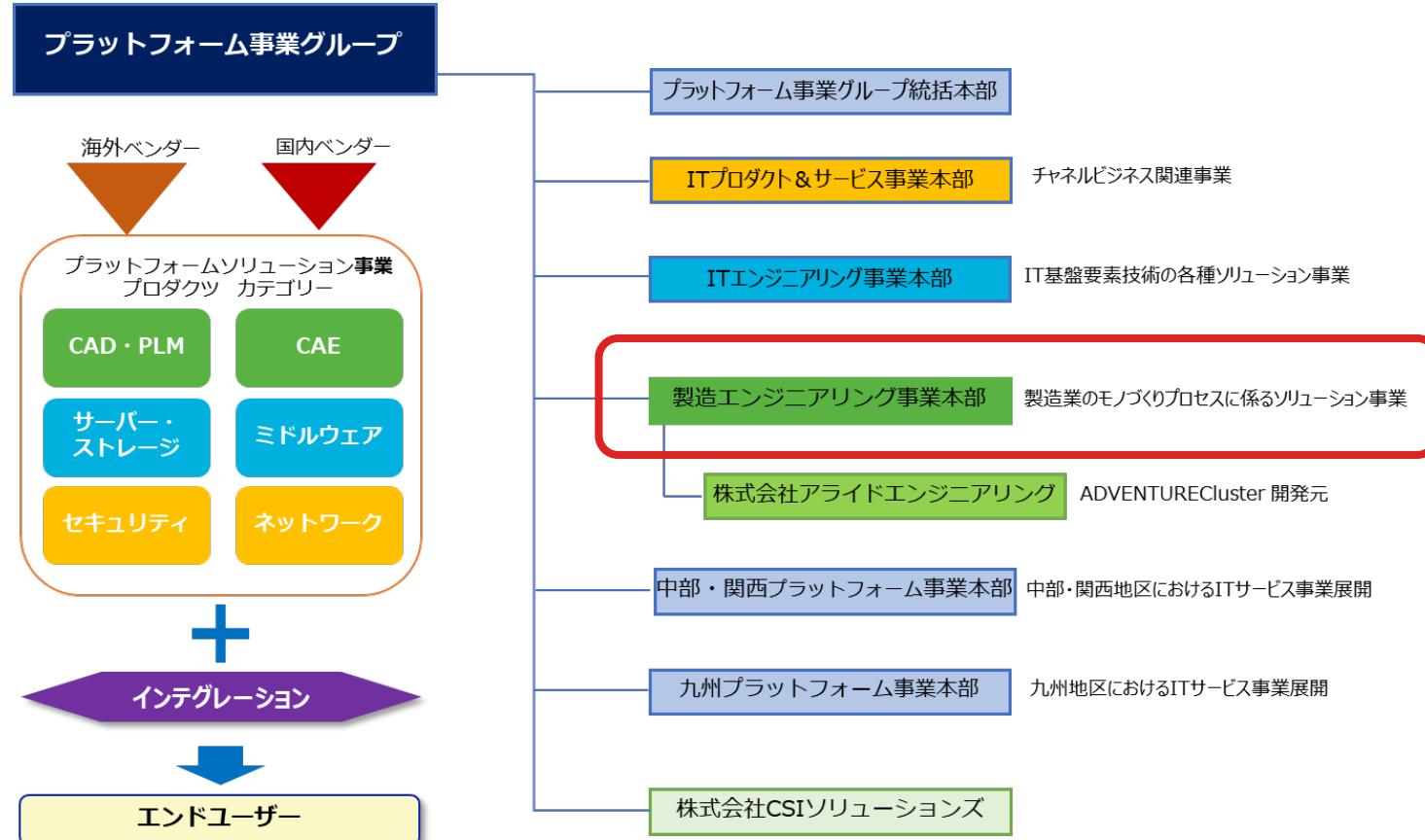
検証サービス

お客様の経営戦略に基づくIT戦略策定、業務領域ごとのIT企画の立案、IT戦略の実現までサポートします。

高品質が求められるSoRから迅速性が求められるSoEまで、幅広いニーズに対して開発を行います。

長年培った経験、独自の検証理論、最新の技術を駆使し、客観的なテストケースに基づいたソフトウェアの評価・検証を行います。

SCSK 株式会社 組織概要



システム開発要件

①より正確な重心位置を考慮した設計を行いたい

②CADを持たない営業端末でも簡易的に作図を行いたい

③コンクリート製品の無数のパターンの作図を効率化したい

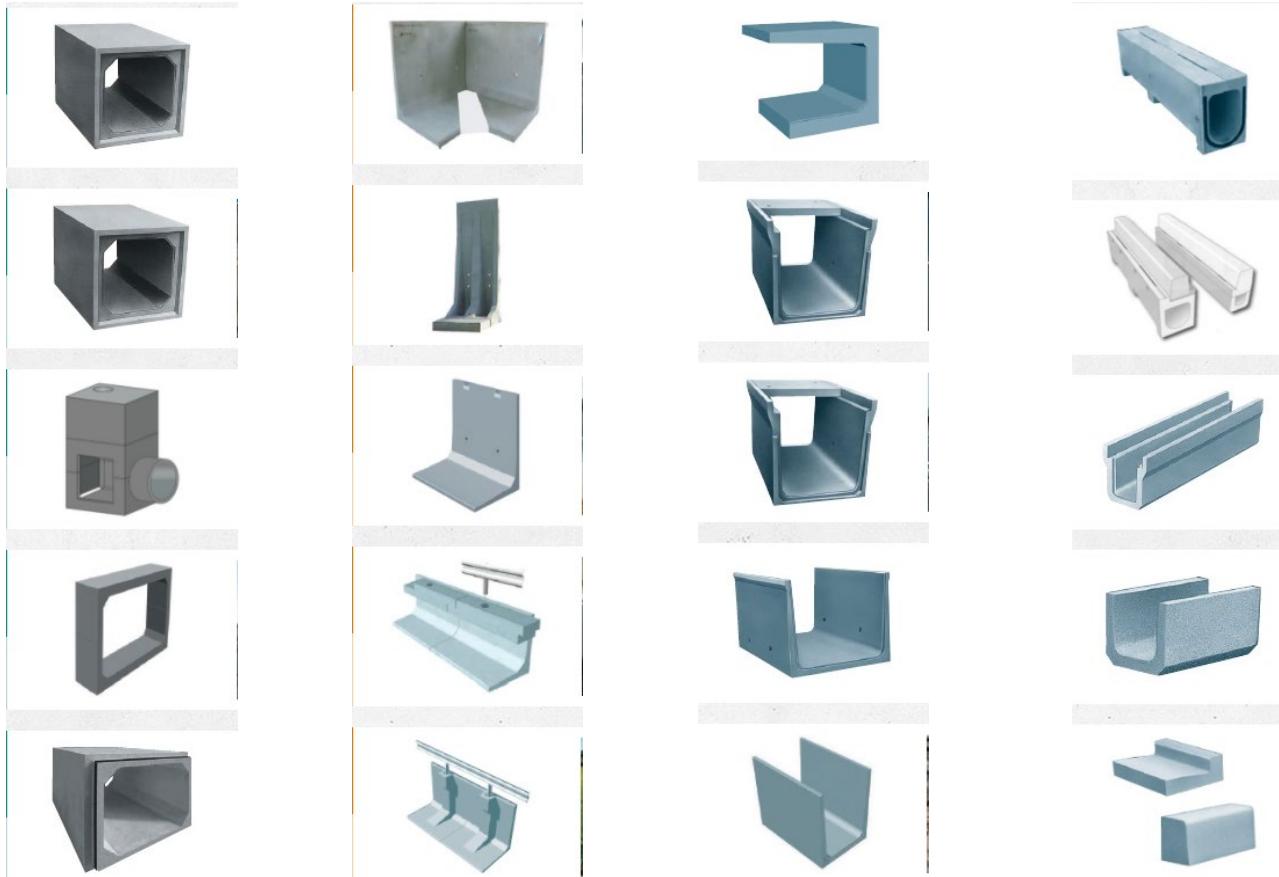
①より正確な重心位置を考慮した設計を行いたい



② CADを持たない営業端末でも簡易的に作図を行いたい



③コンクリート製品の無数のパターンの作図を効率化したい



システム要件

①より正確な重心位置を考慮した設計を行いたい

- Forge Design Automation API(Inventor) の活用

②CADを持たない営業端末でも簡易的に作図を行いたい

- Forge Design Automation API(AutoCAD) の活用

③コンクリート製品の無数のパターンの作図を効率化したい

- 当社自動作図モジュールの活用

自動作図システム概要

対象製品

品名	種類数	仕様
BOXカルバート	6種類	調整用・斜角・開口
L形擁壁	5種類	調整用・斜角・天端加工・天端斜角・開口
三面水路	6種類	調整用・斜角・開口

BOXカルバート



L形擁壁



三面水路



作図ロジック

- 重心・吊り位置決定
- 形状の変化、付属品描画
- 補強筋描画

アウトプット

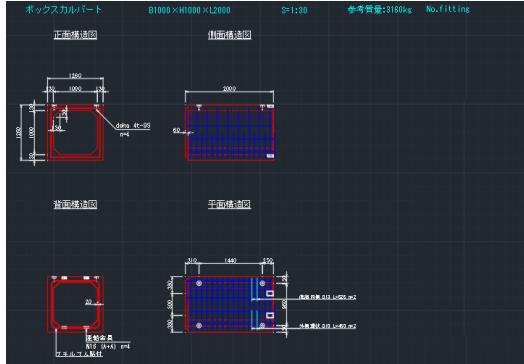
- 役物図 (DWG)
- 役物図 (PDF)

自動作図システム構成イメージ～AutoCAD作図～

利用者端末（ローカル領域）



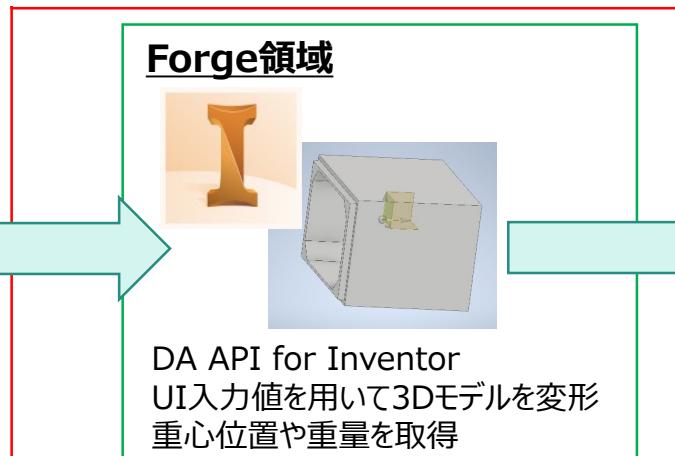
AutoDesign.exe



図面(dwg)の出力



accoreconsole.exe
Autodesk.dll



UI入力値とForge計算結果を用いて
仕様ファイル (XML) の出力

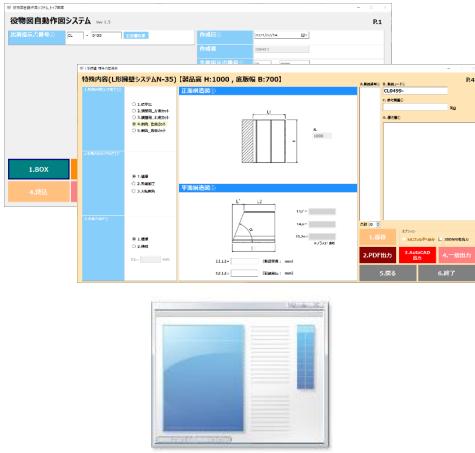


ライブラリフォルダ
(DWGブロック)



自動作図システム構成イメージ～PDF作図～

利用者端末（ローカル領域）

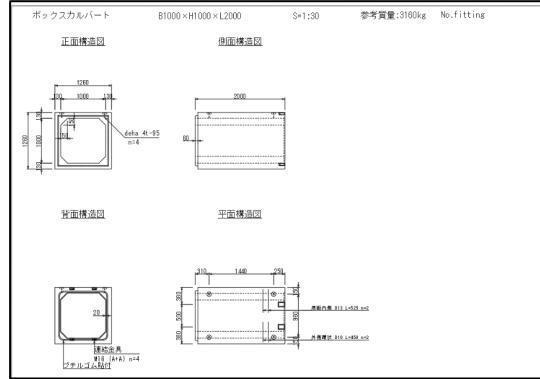


AutoDesign.exe

出力先指定ダイアログ

PDF

AutoCAD

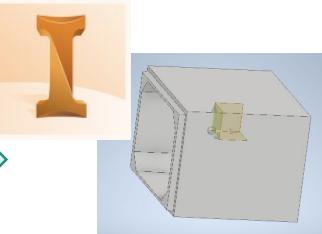


図面(pdf)の出力



DA API for AutoCAD
Autodesign.dll

Forge領域



DA API for Inventor
UI入力値を用いて3Dモデルを変形
重心位置や重量を取得

ライブラリフォルダ
(DWGブロック)



UI入力値と3Dモデル計算結果を用いて
仕様ファイル (XML) の出力

① より正確な重心位置を考慮した設計を行いたい

利用者端末（ローカル領域）

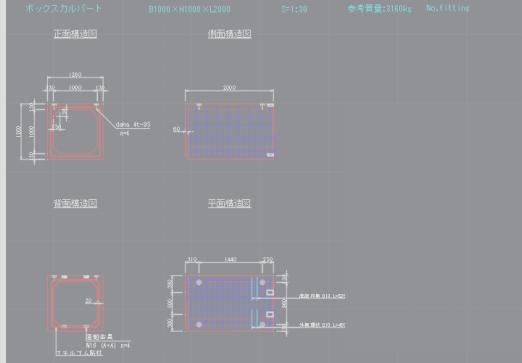


AutoDesign.exe

出力先指定ダイアログ

PDF

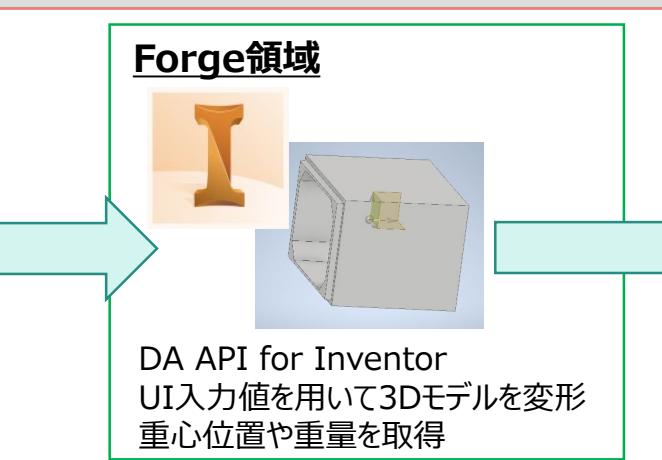
AutoCAD



図面(dwg)の出力



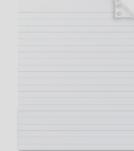
accoreconsole.exe
Autodesk.dll



UI入力値とForge計算結果を用いて
仕様ファイル（XML）の出力

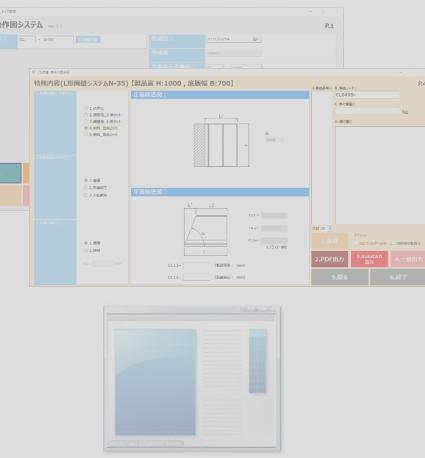


ライブラリフォルダ
(DWGブロック)



② CADを持たない営業端末でも簡易的に作図を行いたい

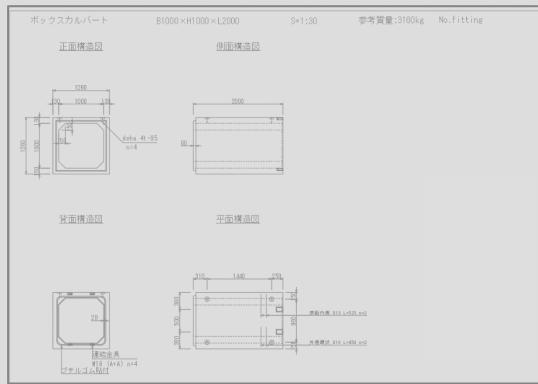
利用者端末（ローカル領域）



出力先指定ダイアログ

PDF

AutoCAD

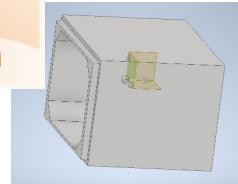


図面(pdf)の出力



DA API for AutoCAD
Autodesign.dll

Forge領域



DA API for Inventor
UI入力値を用いて3Dモデルを変形
重心位置や重量を取得

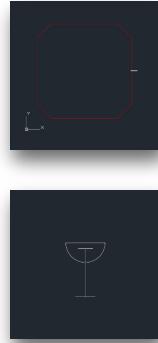
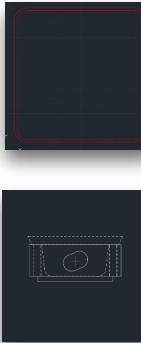
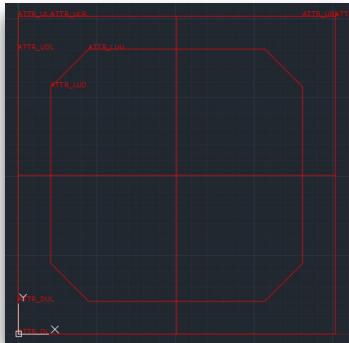


ライブラリフォルダ
(DWGブロック)

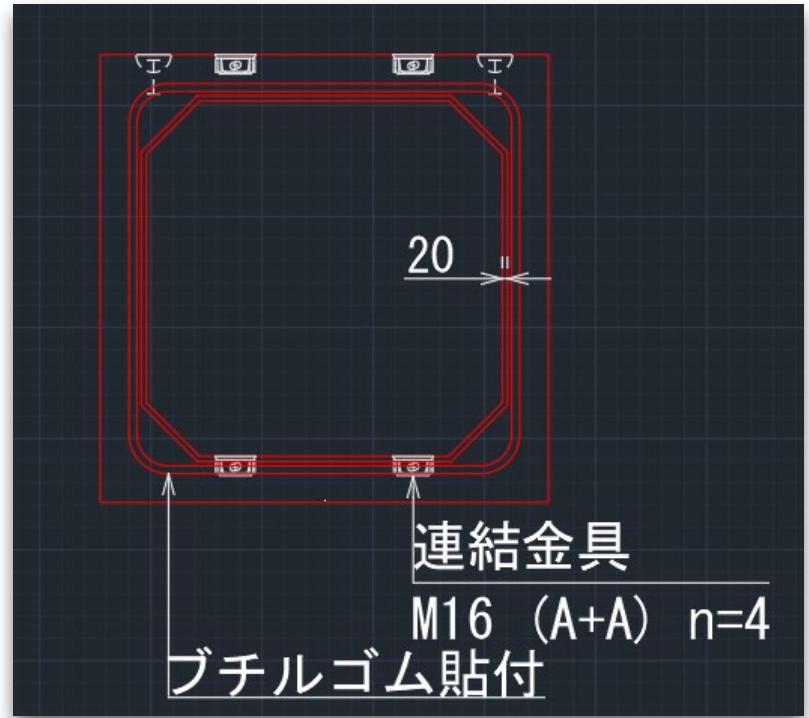


UI入力値と3Dモデル計算結果を用いて
仕様ファイル (XML) の出力

③コンクリート製品の無数のパターンの作図を効率化したい



```
<insert name="SIDE_TOTSU_MEJI" id="SIDE_TOTSU_MEJI" source="$(ModuleDir)\lib\BOX_side_totsu_meji.dwg" copyatt="true">
  <refpos>
    <coordxy offsetX="0" offsetY="0" type="attr"></id></frame></id><attr>ATTR_SIDE_L</attr></coordxy>
  </refpos>
  <dynamic>
    <pair>
      <key>C</key> <value>150</value></pair>
    <pair>
      <key>H</key> <value>1000</value></pair>
    <pair>
      <key>L</key> <value>2000</value></pair>
    </dynamic>
    <pair>
      <key>L1</key> <value>0</value></pair>
    <pair>
      <key>L2</key> <value>60</value></pair>
    <pair>
      <key>T1</key> <value>130</value></pair>
    <pair>
      <key>T2</key> <value>130</value></pair>
    <pair>
      <key>TT1</key> <value>65</value></pair>
    <pair>
      <key>TT2</key> <value>15</value></pair>
    <pair>
      <key>TTT1</key> <value>15</value></pair>
    <pair>
      <key>TTT2</key> <value>15</value></pair>
    </dynamic>
  </refpos>
  <dynamic>
    <pair>
      <key>TTT2</key> <value>15</value></pair>
    <pair>
      <key>TOS1</key> <value>55</value></pair>
    <pair>
      <key>TOT1</key> <value>15</value></pair>
    <pair>
      <key>TOS2</key> <value>55</value></pair>
    <pair>
      <key>TOT2</key> <value>15</value></pair>
    </dynamic>
  </refpos>
  <dynamic>
    <pair>
      <key>TOP_ALL</key> <value>100</value></pair>
    </dynamic>
  </refpos>
</dynamic>
</insert>
```





自動作図標準ライブラリは複数業種で利用されているものを適用



システム要件

①より正確な重心位置を考慮した設計を行いたい

- Forge Design Automation API(Inventor) の活用

②CADを持たない営業端末でも簡易的に作図を行いたい

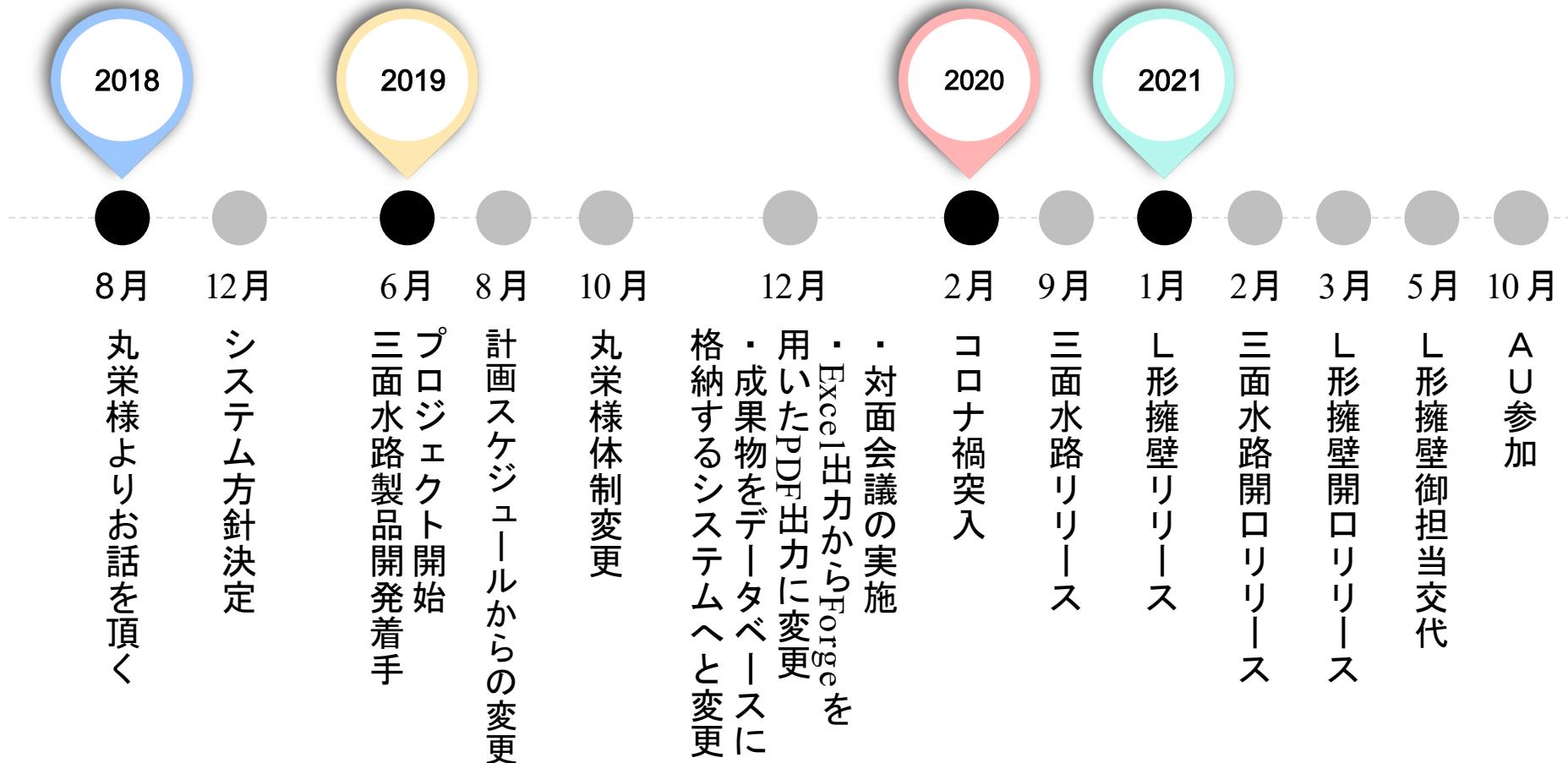
- Forge Design Automation API(AutoCAD) の活用

③コンクリート製品の無数のパターンの作図を効率化したい

- 当社自動作図モジュールの活用

パネルディスカッション

パネルディスカッション



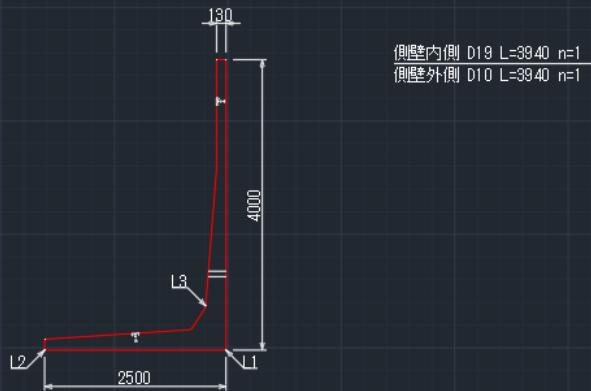
L形擁壁システムN-35

H4000×L1900/1000

S=1:50

参考質量:5320kg No.10

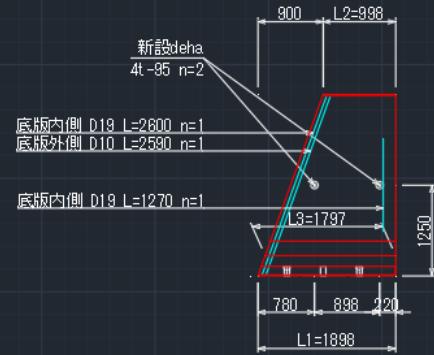
側面構造図

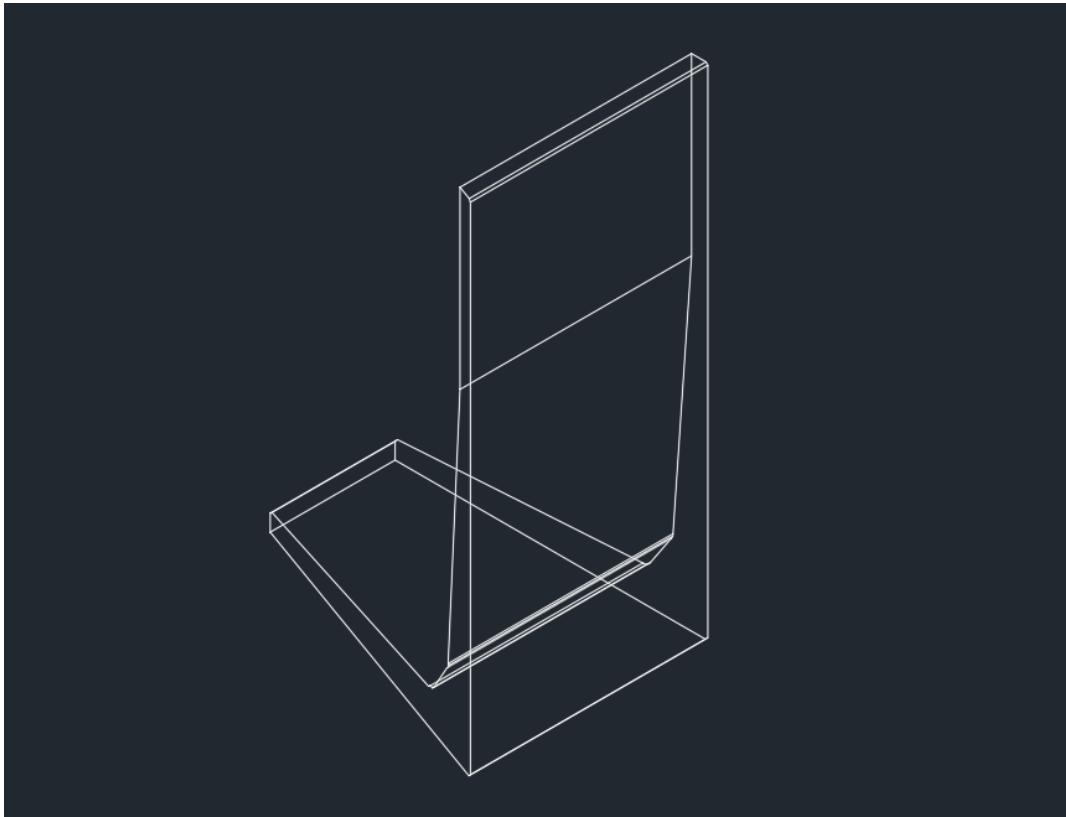


正面構造図



平面構造図





AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。