

トロンG

 IMG inc.
Infrastructure Management Group

2023.6

IMG CIMソリューション (1/2)

3D骨組

エクセルベース
線形情報(路面線形座標)
キャンバー値(たわみ値)

エクセルベースに線形情報を入力します。
サグ量補完点の追加・キャンバー値付加による変形は、自動プログラム処理です。

対応橋種：鋼床版箱桁・従来鉄桁・少数主桁・箱桁・細幅箱桁・トラス橋（開発予定）
・合成床板（別システム）

属性情報

エクセルベース
長さ・幅・板厚・材質・ボルト
塗装面積・数量・質量

3Dモデリングに必要な板厚・材質等の図面の属性情報をエクセルベースで入力し、自動プログラム処理を経て、3Dモデリング出力を可能にすることができます。
また、各種図面に対しては、3Dモデリング内リンク画面表示にて一括管理を行い、情報連携によるライフサイクルコストの低減化を目指しています。
【開発予定】 損傷図・竣工図・補修履歴・点検調書・維持管理計画

詳細3Dモデル

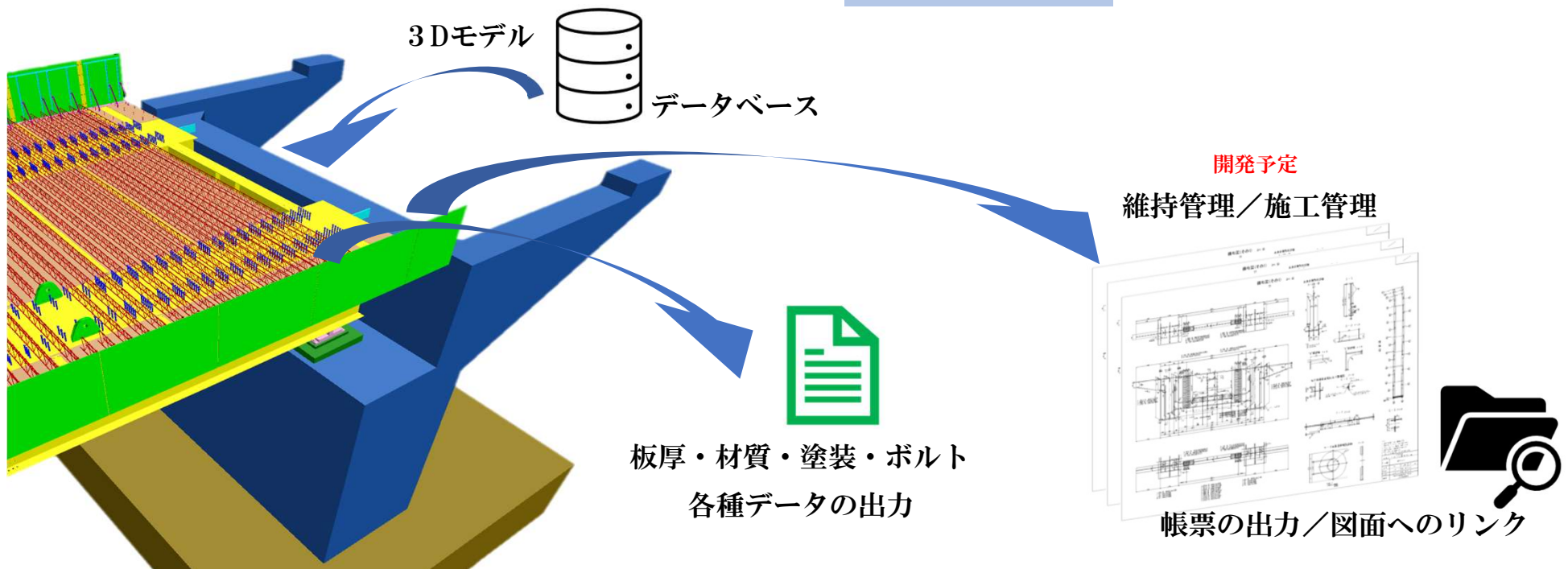
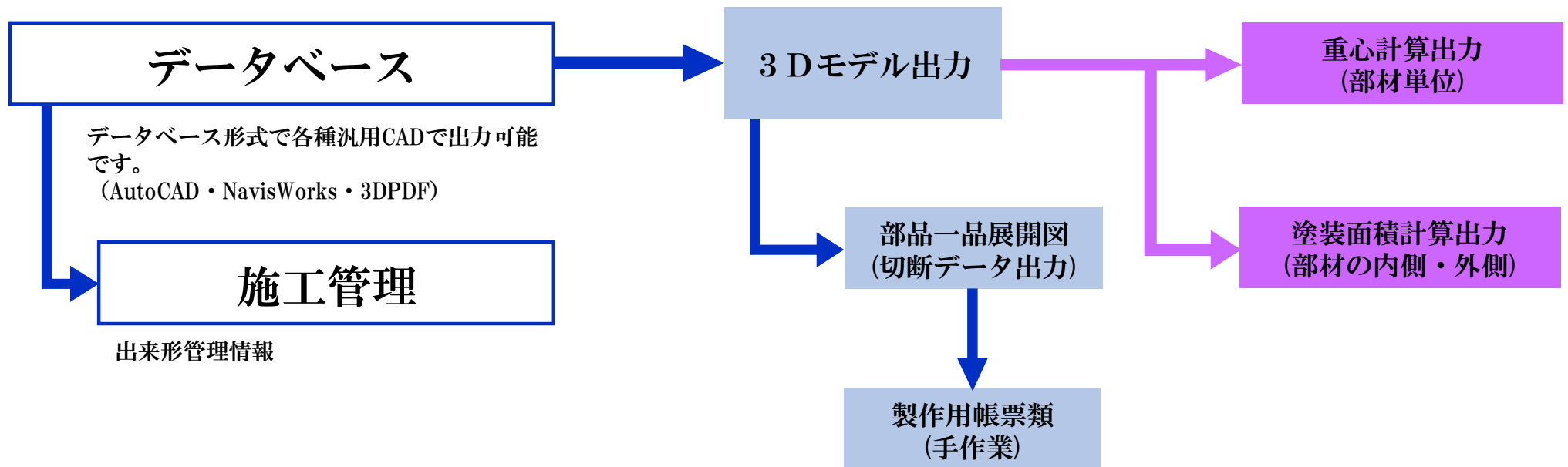
複雑構造を再現
橋台・橋脚
伸縮装置・落橋防止装置・支承
排水装置・検査路・変位制限
PC桁
RC・PC床版
RC構造物
周辺環境

※手作業含む

自動プログラム処理対応ができない構造物は、手作業でモデリングを行います。各種情報をエクセルベースとリンクさせることで共通のデータベースに収めることができます。
自動化は順次開発中ですが、手作業の併用により、自動化プログラム以外でも短時間での3Dモデリングを可能としています。

データベース(エクセル)

IMG CIMソリューション (2/2)

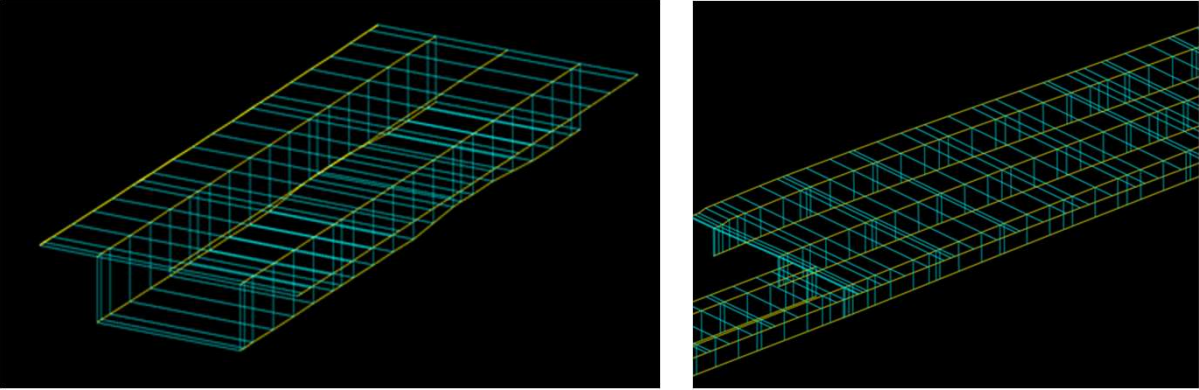


工場製作モデルの有用性 (1/7)

①線形座標

エクセルに小座標 (x,y) と図面寸法から z 値を入力することで3D骨組みを自動作成します。
また線形データ情報をエクセルベースで帳票出力できます。

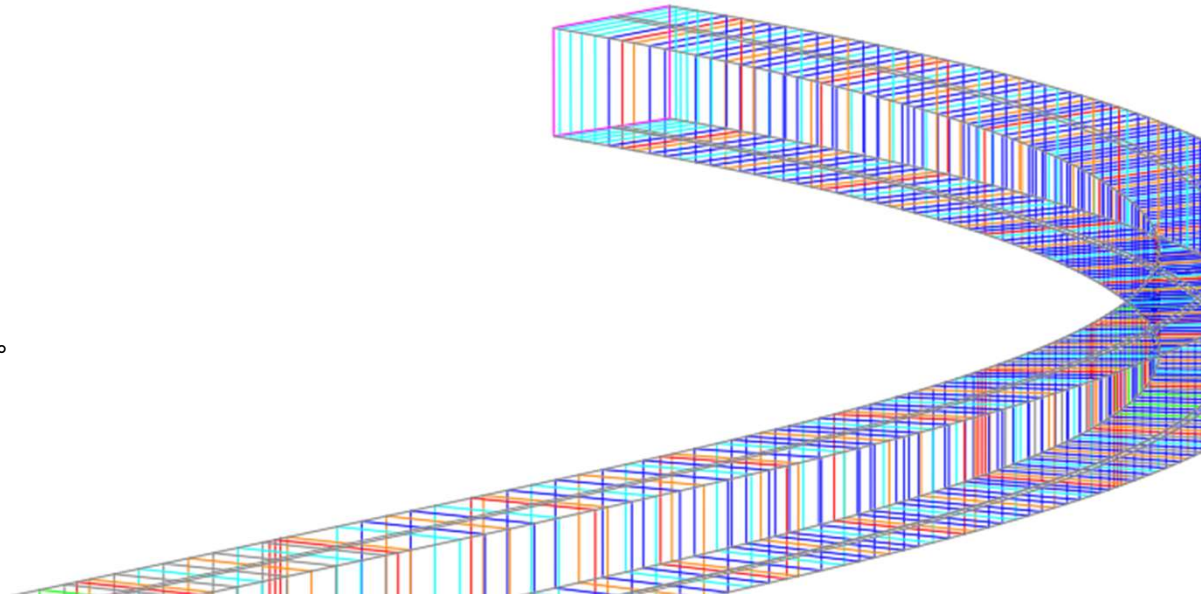
NO	横断名	No.1		
		X座標	Y座標	Z座標
1	A2	-0.06981	3.57932	92.6512
2	GE2	0.18015	3.58418	92.6653
3	S2	0.73004	3.59481	92.6962
4	SD1	0.88016	3.59770	92.7047
5	PE2	0.99999	3.59999	92.7115
6	DR1	1.53014	3.61010	92.7417
7	PJ1	2.34975	3.62553	92.7886
8	KL1	2.68298	3.63174	92.8078
9	KL2	3.18349	3.64100	92.8369
10	PJ2	4.14945	3.65864	92.8933
11	PJ3	6.54907	3.70111	93.0361
12	PJ4	8.94873	3.74166	93.1799
13	J1	9.40226	3.74910	93.2071
14	C11	10.64128	3.76910	93.2814



Input , Output イメージ

線形計算ソフトの対応

JIPテクノサイエンス(株) LINER
(株)横河技術情報 APOLLO
各ソフト出力の線形情報を直接使用することもできます。



工場製作モデルの有用性 (2 / 7)

② 曲線の直線化

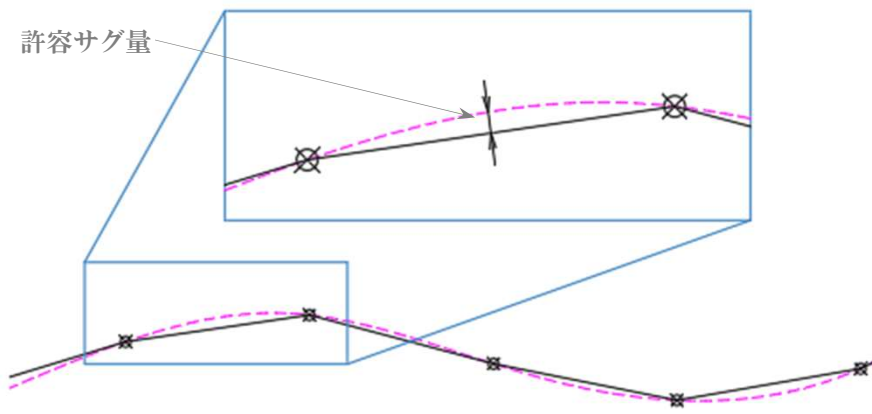
線形座標より構築した3D骨組みをベースに三次曲線を構築し、そのままソリッドモデルを作成することも可能です。3Dプリンターを使用した橋梁や鋳物に対しては曲線をそのまま利用することができますが、工場製作の鋼構造橋梁部品においては直線化が有用です。アイエムジーでは、工場製作工程において3Dソリッドモデルを流用するべく、三次曲線を直線化した後、再び3D骨組みを構築することも可能です。



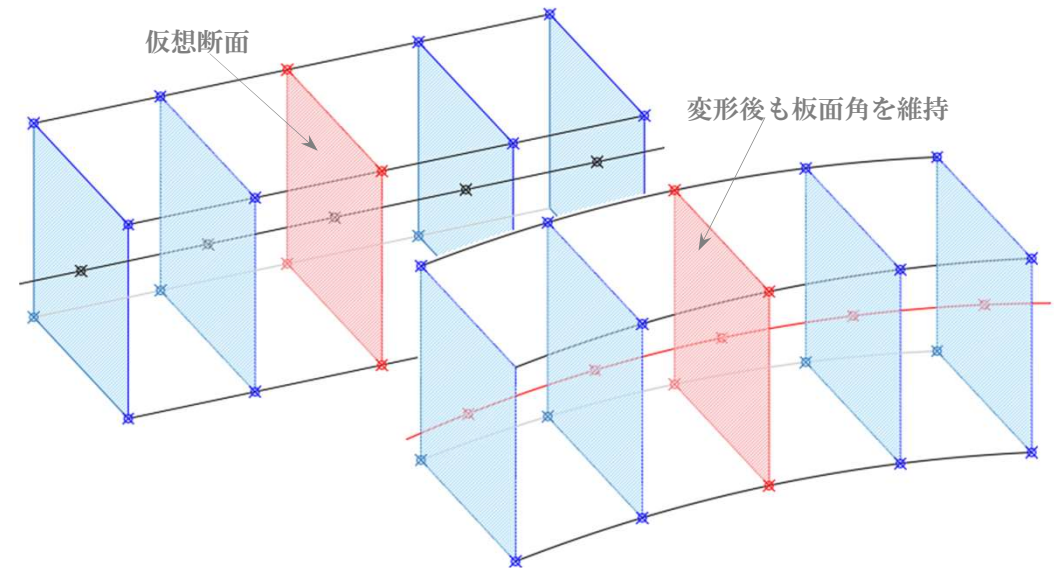
MX3D社による金属3Dプリントブリッジ

サグ量の補完

2点間を直線化した時の許容サグ量を設定し、設定値を超える場合の補完点処理を行います。平面・側面共にサグ量の判定を行います。



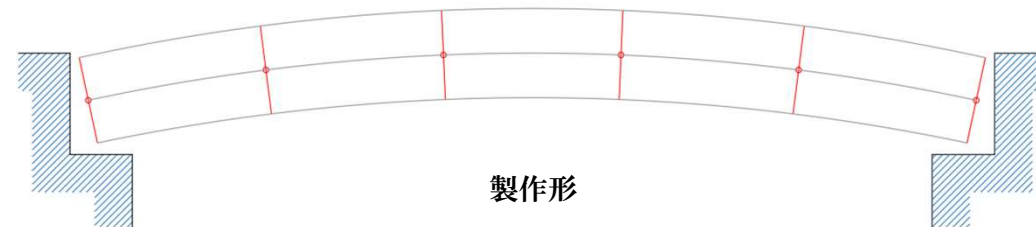
サグ量を判定して補完点を作成します



工場製作モデルの有用性 (3 / 7)

③ キャンバー値の補正

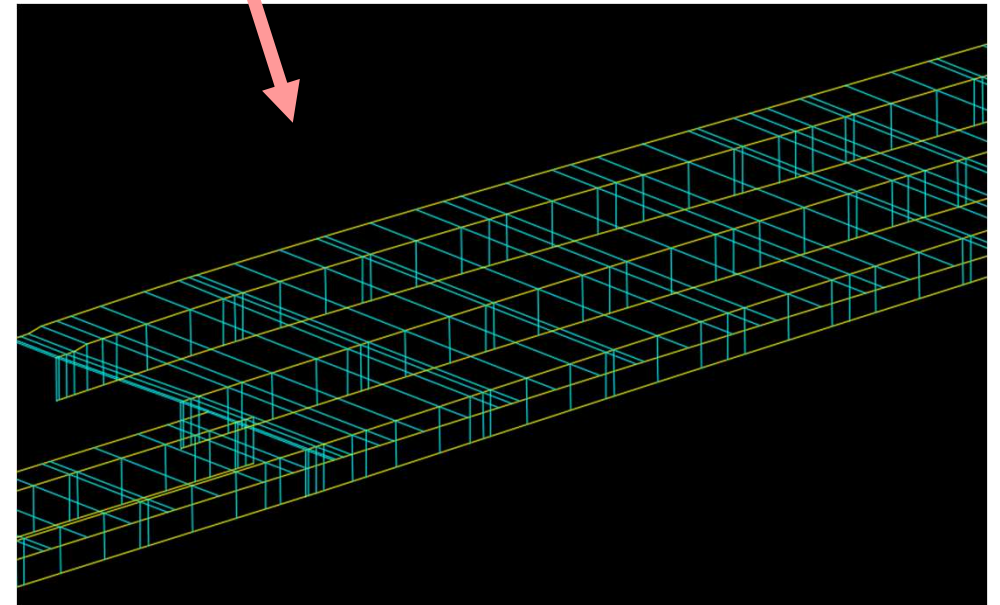
指定された各点でキャンバー値を付加し、倒れ(転び)を考慮します。



GIU	GE1	0	0.3437	2.5440	12.1949	0.0	0.0	0.0	0.3437	2.5440	12.1949
GIU	S1	1	1.1432	2.5132	12.2537	0.0	0.0	13.2	1.1432	2.5132	25.4587
GIU	C1	2	5.7521	2.3356	12.8273	0.0	0.0	23.2	5.7521	2.3356	35.8273
GIU	C2	2	10.4486	2.1547	13.0034	0.0	0.0	27.4	10.4486	2.1547	40.4034
GIU	J1	3	13.3840	2.0417	13.2387	0.0	0.0	24.5	13.3840	2.0417	37.7387
GIU	C3	2	15.1452	1.9738	13.3789	0.0	0.0	15.4	15.1452	1.9738	28.7789
GIU	C4	2	19.9417	1.7929	13.7499	0.0	0.0	5.1	19.9417	1.7929	13.9499
GIU	C5	2	24.5382	1.6120	14.0975	0.0	0.0	-0.5	24.5382	1.6120	13.5975
GIU	J2	3	26.2994	1.5442	14.2219	0.0	0.0	0.0	26.2994	1.5442	14.2219
GIU	C6	2	29.2347	1.4311	14.4222	0.0	0.0	2.6	29.2347	1.4311	17.0222
GIU	C7	2	33.9312	1.2502	14.7240	0.0	0.0	18.6	33.9312	1.2502	33.3240
GIU	P1	1	34.5974	1.2245	14.7650	0.0	0.0	39.4	34.5974	1.2245	54.1650
GIU	C8	2	37.7392	1.1936	14.9496	0.0	0.0	55.8	37.7392	1.1936	70.7496
GIU	J3	3	39.3562	1.1853	15.0411	0.0	0.0	62.3	39.3562	1.1853	77.3411
GIU	C9	2	43.1360	1.1541	15.2437	0.0	0.0	56.4	43.1360	1.1541	71.6437
GIU	C10	2	48.5359	1.1096	15.5069	0.0	0.0	40.4	48.5359	1.1096	55.9069
GIU	J4	3	51.8107	1.0818	15.8559	0.0	0.0	19.9	51.8107	1.0818	35.3559
GIU	C11	2	53.9257	1.0511	15.7396	0.0	0.0	3.2	53.9257	1.0511	19.9296
GIU	C12	2	59.3355	1.0205	15.9419	0.0	0.0	0.0	59.3355	1.0205	15.9419
GIU	C13	2	64.7353	0.9760	16.1138	0.0	0.0	-0.2	64.7353	0.9760	16.1138
GIU	J5	3	65.4103	0.9704	16.1331	0.0	0.0	8.5	65.4103	0.9704	16.1331
GIU	C14	2	70.1351	0.9315	16.2552	0.0	0.0	17.7	70.1351	0.9315	16.2552
GIU	C15	2	75.5350	0.8869	16.3681	0.0	0.0	20.9	75.5350	0.8869	16.3681
GIU	J6	3	77.7949	0.8654	16.4034	0.0	0.0	15.5	77.7949	0.8654	16.4034
GIU	C16	2	80.9348	0.8424	16.4486	0.0	0.0	5.3	80.9348	0.8424	16.4486
GIU	P2	1	81.5960	0.8370	16.4544	0.0	0.0	-2.1	81.5960	0.8370	16.4544
GIU	C17	2	87.4485	0.8977	16.5010	0.0	0.0	0.0	87.4485	0.8977	16.5010
GIU	J7	3	91.1358	0.9360	16.5120	0.0	0.0	4.8	91.1358	0.9360	16.5120
GIU	C18	2	93.3482	0.9590	16.5118	0.0	0.0	27.5	93.3482	0.9590	16.5118
GIU	C19	2	99.2476	1.0202	16.4916	0.0	0.0	54.2	99.2476	1.0202	16.4916
GIU	J8	3	104.4101	1.0738	16.4709	0.0	0.0	73.2	104.4101	1.0738	16.4709
GIU	C20	2	105.1475	1.0815	16.4679	0.0	0.0	77.2	105.1475	1.0815	16.4679



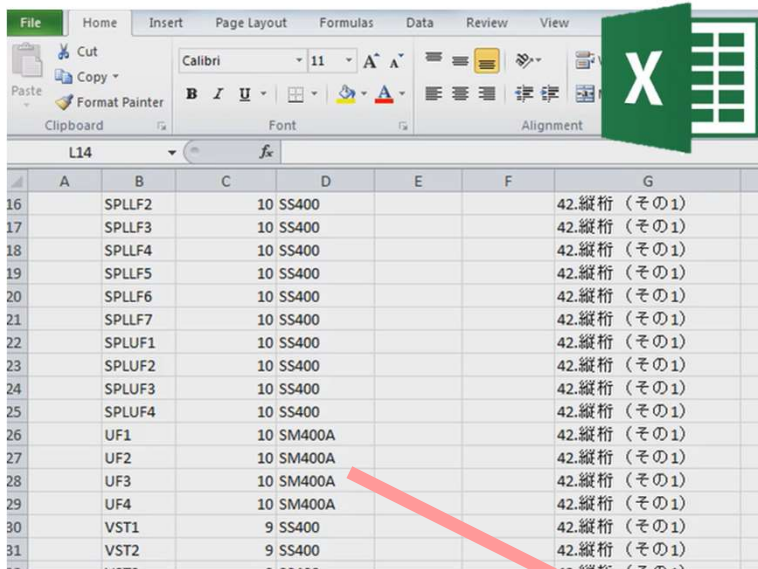
エクセルでキャンバー値を入力すれば
システム内で補間点の値と倒れ(転び)を自動で計算します。



工場製作モデルの有用性 (4 / 7)

④属性情報の付加

データベースから属性情報を自動取得します。
また各種属性や図面との連携が可能です。



	A	B	C	D	E	F	G
16		SPLL2	10	SS400			42.縦桁 (その1)
17		SPLL3	10	SS400			42.縦桁 (その1)
18		SPLL4	10	SS400			42.縦桁 (その1)
19		SPLL5	10	SS400			42.縦桁 (その1)
20		SPLL6	10	SS400			42.縦桁 (その1)
21		SPLL7	10	SS400			42.縦桁 (その1)
22		SPLUF1	10	SS400			42.縦桁 (その1)
23		SPLUF2	10	SS400			42.縦桁 (その1)
24		SPLUF3	10	SS400			42.縦桁 (その1)
25		SPLUF4	10	SS400			42.縦桁 (その1)
26		UF1	10	SM400A			42.縦桁 (その1)
27		UF2	10	SM400A			42.縦桁 (その1)
28		UF3	10	SM400A			42.縦桁 (その1)
29		UF4	10	SM400A			42.縦桁 (その1)
30		VST1	9	SS400			42.縦桁 (その1)
31		VST2	9	SS400			42.縦桁 (その1)

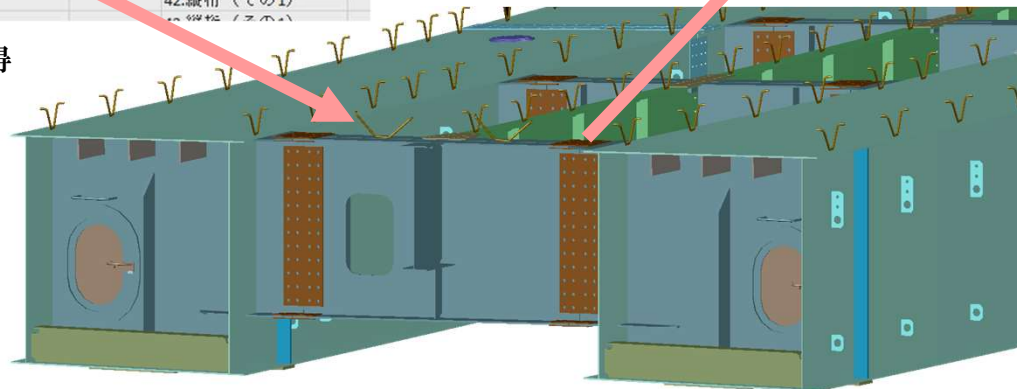
データベースから自動取得



材料		塗装面積(m2)		ブロック重心(mm)	
部材名	ASHIBA2	外面	0	X	8287.2
板厚(mm)	9	内面	0	Y	946.34
長さ(mm)	100	(*) Note :			
幅(mm)	120	A: All Side			
材質	SM400AW	O: Out Side			
質量(Kg)	0.62 Kg	I: In Side			
ボルト					
ボルト 1		ボルト 2		ボルト 3	
タイプ		タイプ		タイプ	
本数		本数		本数	

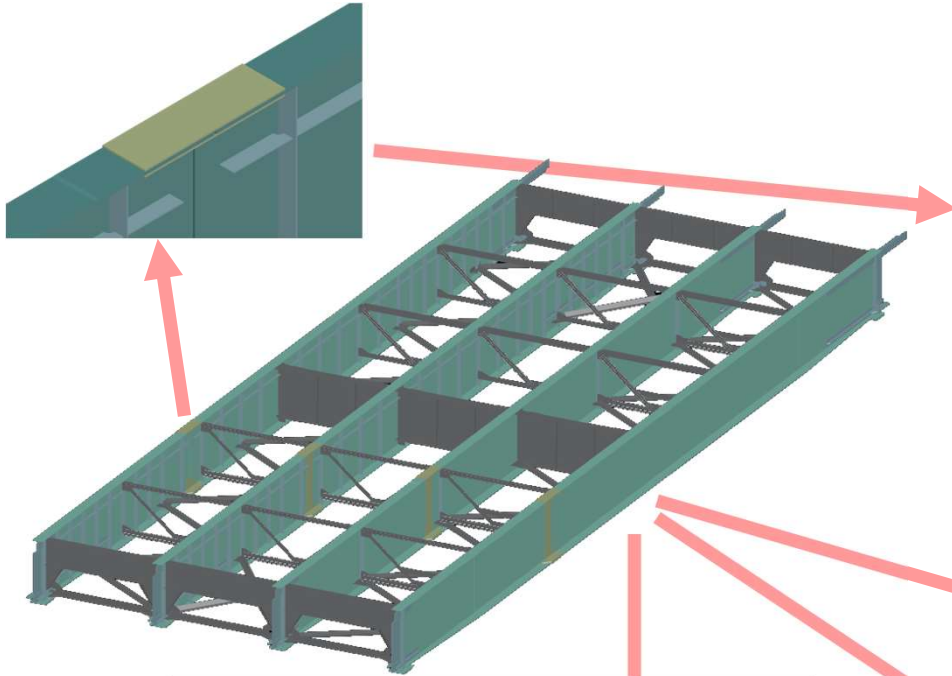
属性情報をCAD上で確認が可能

- 座標
- 材質
- 質量
- 長さ
- 幅
- 板厚
- 部材数量
- 塗装面積
- ボルト 等

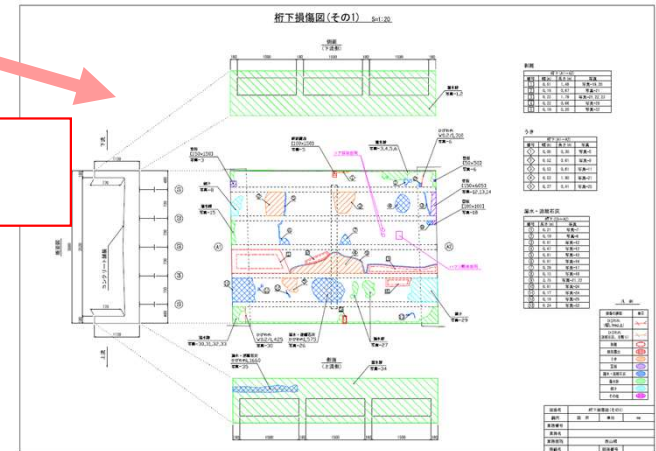
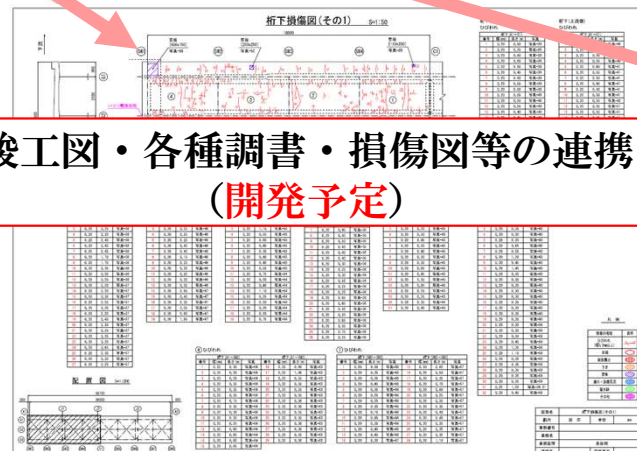
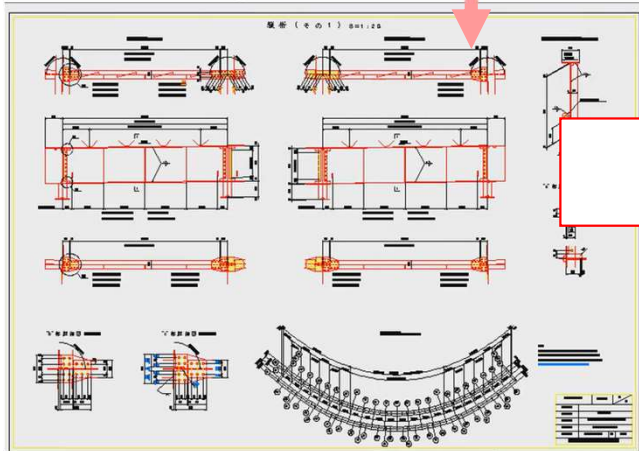


工場製作モデルの有用性 (5 / 7)

④属性情報



明細情報													作成日: 3/8/2021 8:21		
													会社: IMG		
部材名	板厚	長さ	幅	材質	員数	質量	ボルト				ブロック重心				
							外面	内面	タイプ	本数	タイプ	本数	X	Y	Z
5 SPLLF7	9	395	370	SS400	1	8.435	0.1195	0.1195	TCB M22x95	14		-78535.8	-9051.82	140568.8	
6 UF4	9	3903	220	SS400	1	66.978	0.948	0.948				-80527.6	-7777.8	141471.3	
7 LF4	9	3904	220	SS400	1	66.979		0.948				-80527.5	-7777.64	140551.3	
8 SPLLF6	9	395	370	SS400	1	8.435		0.1195	TCB M22x95	14		-78910.4	-8819.43	140563.9	
9 SPLLF5	9	395	370	SS400	1	8.435		0.1195	TCB M22x95	14		-82129.6	-6713.45	140517.8	
10 SPLUF4	9	830	210	SS400	1	12.817		0.1815	HCB M19x95	10		-78723.2	-8935.39	141506.4	
11 W4	9	4222	910.1	SS400	1	267.814						-80526.7	-7776.82	141011.3	
12 KANAGU	9	120	100	SM400A	1	0.62	0.009					-79662.7	-8321.02	140789.2	
選択した部材をエクセルシートへ自動出力															
16 VST8	10	910	90	SM400A	1	5.661	0.072					-80558.9	-7825.56	141012.4	
17 VST7	10	910	90	SM400A	1	5.661	0.072					-81452.9	-7232.98	140999.3	
18 UF3	10	3907	220	SS400	1	67.041		0.854				-84064.2	-5350.91	141416.7	
19 LF3	10	3908	220	SS400	1	67.041		0.854				-84064.1	-5350.78	140496.7	
20 SPLLF4	10	395	370	SS400	1	8.435		0.1075	TCB M22x95	14		-82493	-6463.82	140512.2	
21 SPLLF3	10	395	370	SS400	1	8.435		0.1075	TCB M22x95	14		-85621.8	-4219.51	140460.7	
22 SPLUF3	10	830	210	SS400	1	12.817		0.1635	TCB M19x95	10	TCB M20x95	10	-82311.4	-6588.39	141455
23 W3	10	4222	910.1	SS400	1	268.042						-84063.4	-5350.12	140956.7	
24 KANAGU	9	120	100	SM400A	1	0.62	0.009					-83162.7	-5933.8	140716.1	
25 KANAGU	9	120	100	SM400A	1	0.62	0.009					-84037	-5312.88	140701.9	
26 KANAGU	9	120	100	SM400A	1	0.62	0.009					-84905.2	-4683.4	140687.3	
27 VST6	10	910	90	SS400	1	5.66	0.072					-83221.8	-6017.9	140971.9	
28 VST5	10	910	90	SS400	1	5.659	0.072					-84096.9	-5396.38	140957.6	
29 VST4	10	910	90	SM400A	1	5.659	0.072					-84965.9	-4766.32	140943	
30 SPLUF2	9	830	210	SS400	1	12.817	0.1815		TCB M19x95	10	TCB M20x95	10	-85798.6	-4087.43	141397.6
						26	922.203	1.735	4.5225			-82262	-6586	140982	
							kg	m2	m2						



竣工図・各種調書・損傷図等の連携
(開発予定)

工場製作モデルの有用性 (6 / 7)

完成形 3Dソリッドモデル

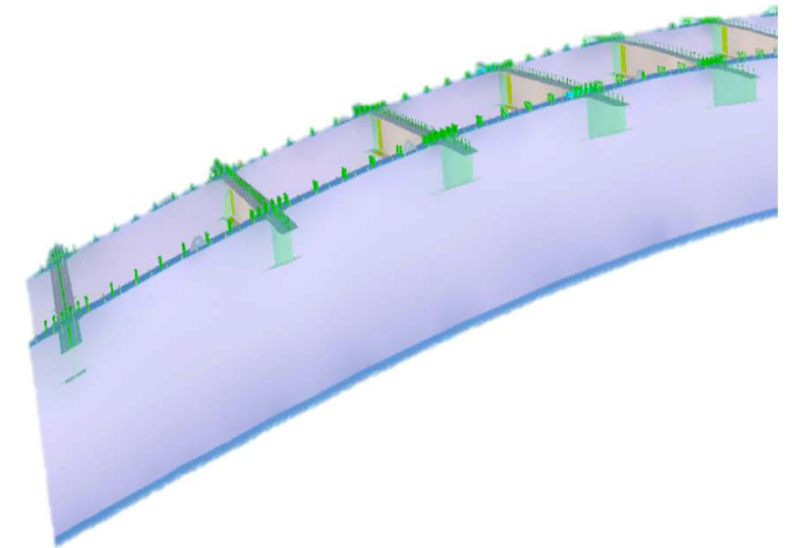
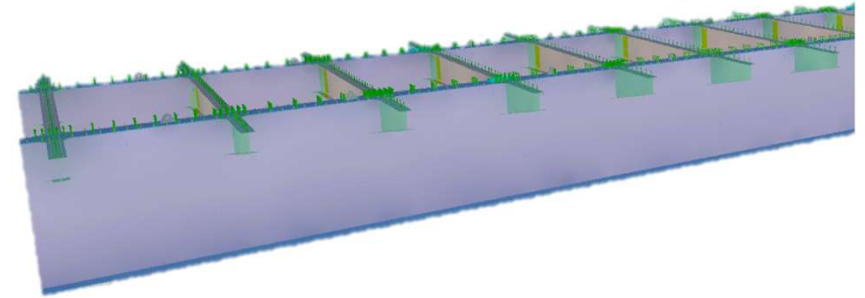
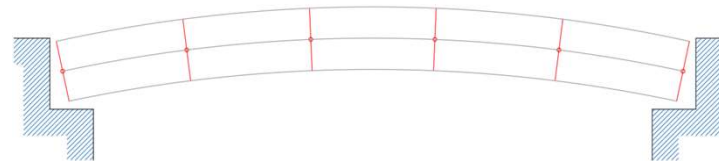
完成形3Dソリッドモデルには、現在開発進行中であるCIMソリューションに対応すべく維持管理情報まで含む属性情報構築に取り組んでいます。付属品の検査路も簡易プログラムにて高速3Dソリッドモデルを作成し、主構造との干渉確認を実施します。路面・高欄・地覆においても、維持管理情報を含めたモデリングを現在開発中です。



製作形 3Dソリッドモデル

線形・図面情報が入力された数値データに対し、カンバー値を付加し、ソリッドモデルを構成していきます。それと同時に各部品の2D展開を実施します。製作形3Dモデルにおいては、構造確認・溶接困難箇所・工場内仮組立資料などに利用することができます。

一方で自動2D出力された部品データは、開先情報・各メーカー工場仕様情報を付加し、切断データとして仕上げていきます。自動2D出力を可能にしているのは、冒頭の曲線ラインの直線化とサグ量判定です。また平面捻じれ部材(鋼床版デッキ・主桁ウェブ・上下フランジ・端横桁・横梁等)には、三角展開を用います。橋梁モデルにおいては、船舶と異なり極端な曲面はほとんどありません。カンバー付加に伴う捻じれの為、タスキ展開ではなく、三角展開を採用しております。



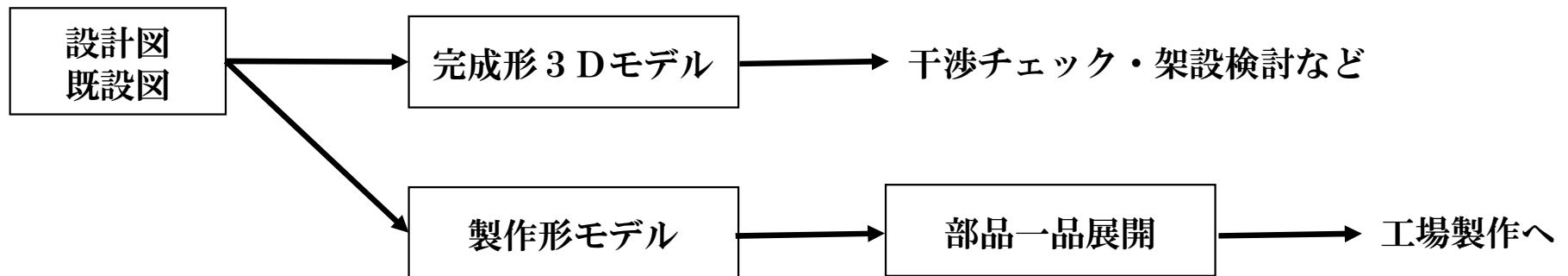
骨組みを変形させれば、ソリッドモデルも追従して変形します。

工場製作モデルの有用性 (7/7)

工場製作・維持管理を含めたLCCの実現性

製作形の3Dソリッドモデルから一品展開が可能です。また、NC切断データも自動で出力が可能です。複数の3Dソリッドモデルを作成する必要がないので、大幅なコストカットが可能になります。

一般的な作業の場合



弊社システムの場合

