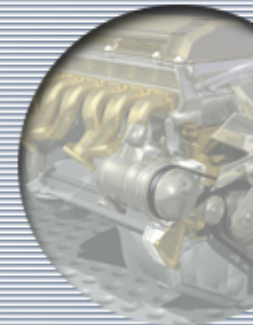
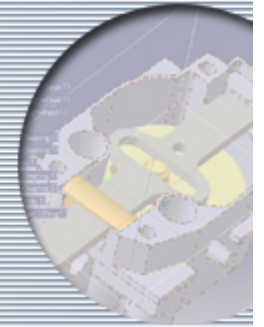


# 3次元公差解析事始 3DCS

2006年 9月 1日

株式会社 ファソテック



# Agenda

- 弊社の紹介
  
- 公差解析ソフトウェア3DCSのご紹介
  - 公差解析の これまでとこれから
  - 3DCSとは
  - 3DCSの特徴
  
- 3DCS解析適用例ご紹介～サスペンション解析～
  
- まとめ

CATIA® は、Dassault Systèmesの登録商標です。

その他すべての会社名・製品名・サービスネームは、それぞれ各社の商標または登録商標もしくはサービスマークです。





株式会社

ファソテック

FASOTEC  
ENGINEERING SERVICE

■代表者

代表取締役 長見 茂

■所在地

千葉県千葉市美浜区中瀬1-3  
幕張テクノガーデンB棟21階

■創業

1984年2月1日

■資本金

2億6,586万円

■事業内容

PLM全般に係わるシステム製品の販売  
PLM全般に係わる教育及びコンサルテーション  
PLM全般に係わるソフトウェアの設計・開発・販売  
試作・開発モデル金型の設計、生産技術の開発・販売

■社員数

198名(2006年4月1日現在)

■事業所

ものづくりセンター(船橋市) DIPオフィス(豊田市) 栃木オフィス  
西日本CAPセンター(大阪) 静岡営業所(浜松合同内)

■関連子会社

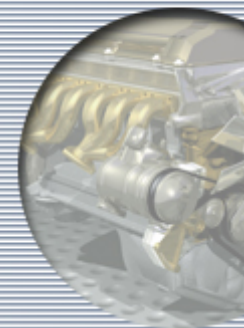
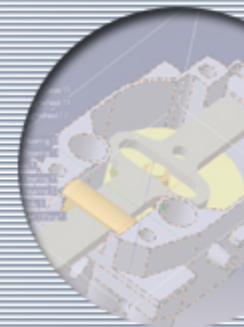
浜松合同株式会社  
ファソテックコンサルティング株式会社

■関連会社

平和産業株式会社



# 公差解析ソフトウェア 3DCS のご紹介



## ■これまでのやり方

2次元図面出図



3Dモデル作成



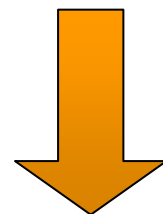
構造・機構解析etc



測定箇所に影響すると  
考えられる公差を選定



“手計算”による公差解析



**3Dモデルが有効活用  
出来ていない!!**

## ■これからのやり方

2次元図面出図



3Dモデル  
作成



3Dモデル上で  
公差設定

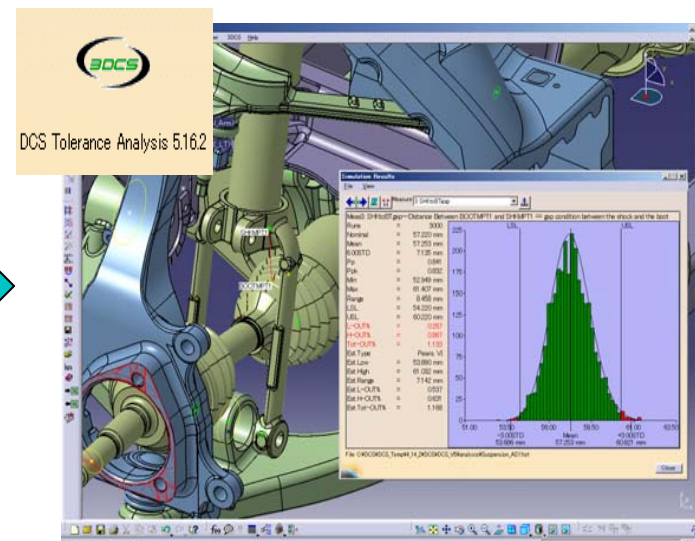
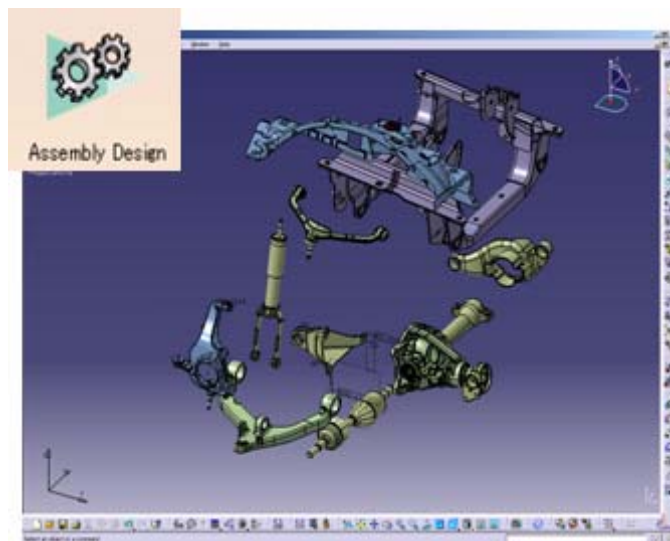


“ソフトウェア”による  
公差解析





## CATIA V5上で動作する3次元公差解析ソフト！



設定公差を積み重ねたときに製品がどのくらいばらつくかを予測する解析



## ① 3DCSの定義内容が実製品のものづくりに直結する

- ・Move(組み付け) → 組付仕様書/工法書
- ・Tolerance(公差付与) → 図面
- ・Measure(検査箇所定義) → 検査基準書

## ② 短時間で大量生産出来る(バーチャル)

→品質データを作りやすい

技術検討をする際の明確な根拠となる

(品質管理上; サンプル30個以上)

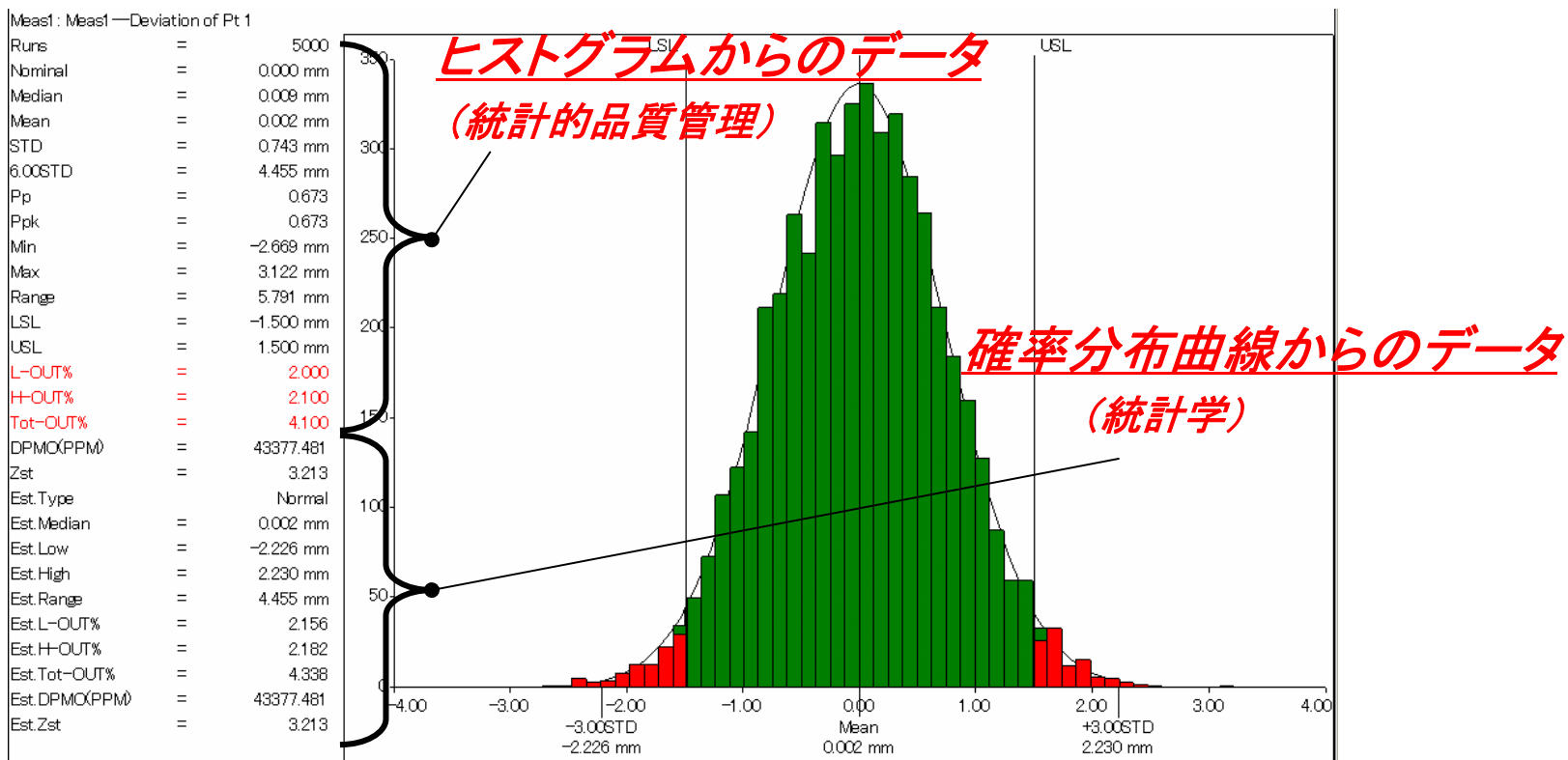
## ③ 複数の設計案を評価することが出来る

例

No	試験仕様	Design		Process		Tooling		すきまの計算結果		投資	コスト	開発期間	作業性	総合判定
		寸法	公差	組み付け順序	位置決め	ピンサイズ	位置精度	狙い値	判定					
1,	Case1	Y1	±1.0	P1-P2-P3-j	ABC	φ 10.5	±0.05	20~22	OK	○	○	x	x	
2,	Case2	Y1	±1.5	P2-P3-P1-j	ACB	φ 10.5	±0.1	20~22	NG					
3,	Case3	Y1	±0.7	P3-P1-P2-j	BAC	φ 10.5	±0.05	20~22	OK	x	x	○	○	
4,	Case4	Y2	±0.5	P2-P1-j-P3	BCA	φ 11.0	±0.1	20~22	NG					
5,	Case5	Y2	±1.0	P1-P2-i-P3	ABC	φ 11.0	±0.05	20~22	OK					



# 3DCSシミュレーション結果のレポート



品質管理の手法を用いて計算結果を出力



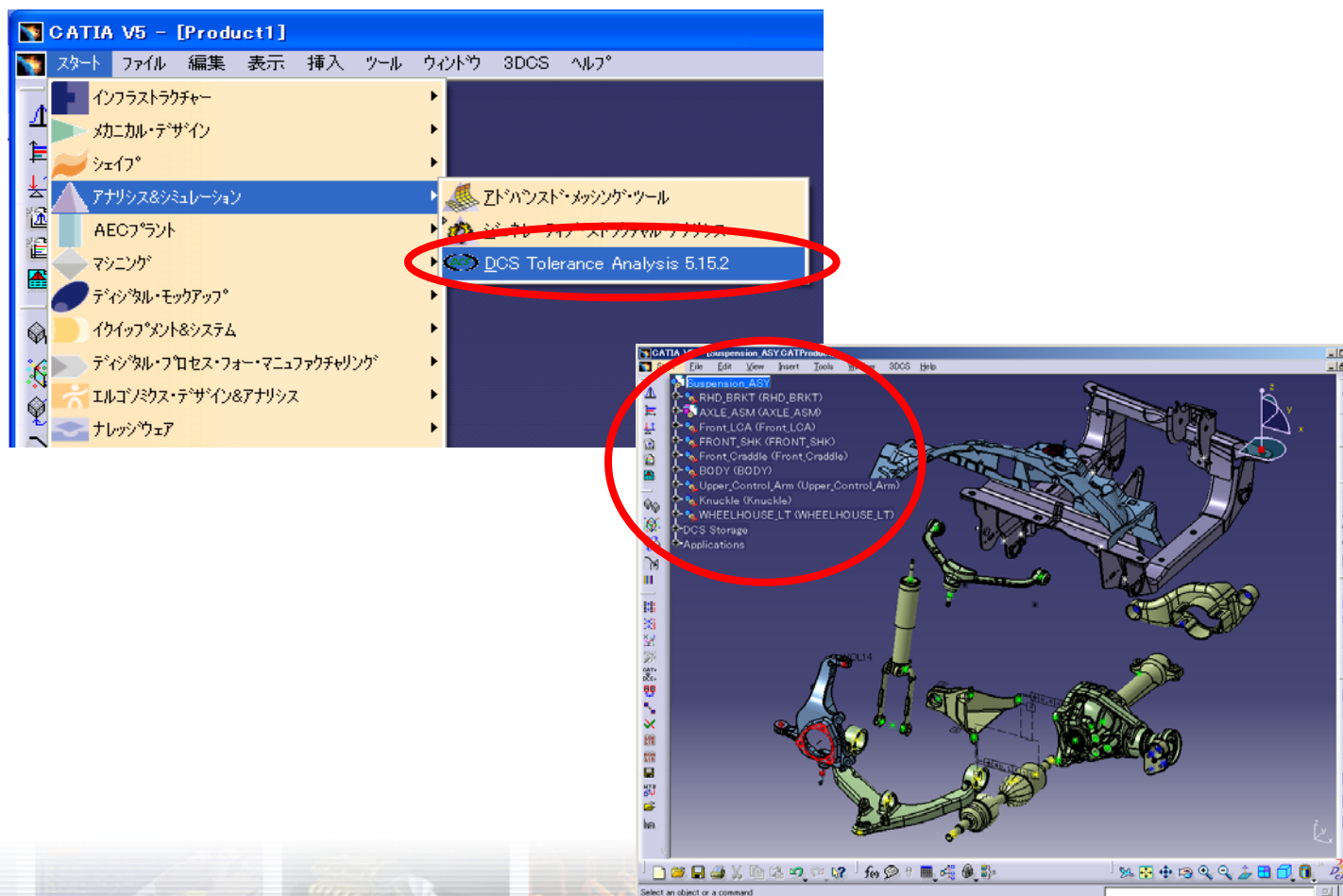


## 3DCSの特徴

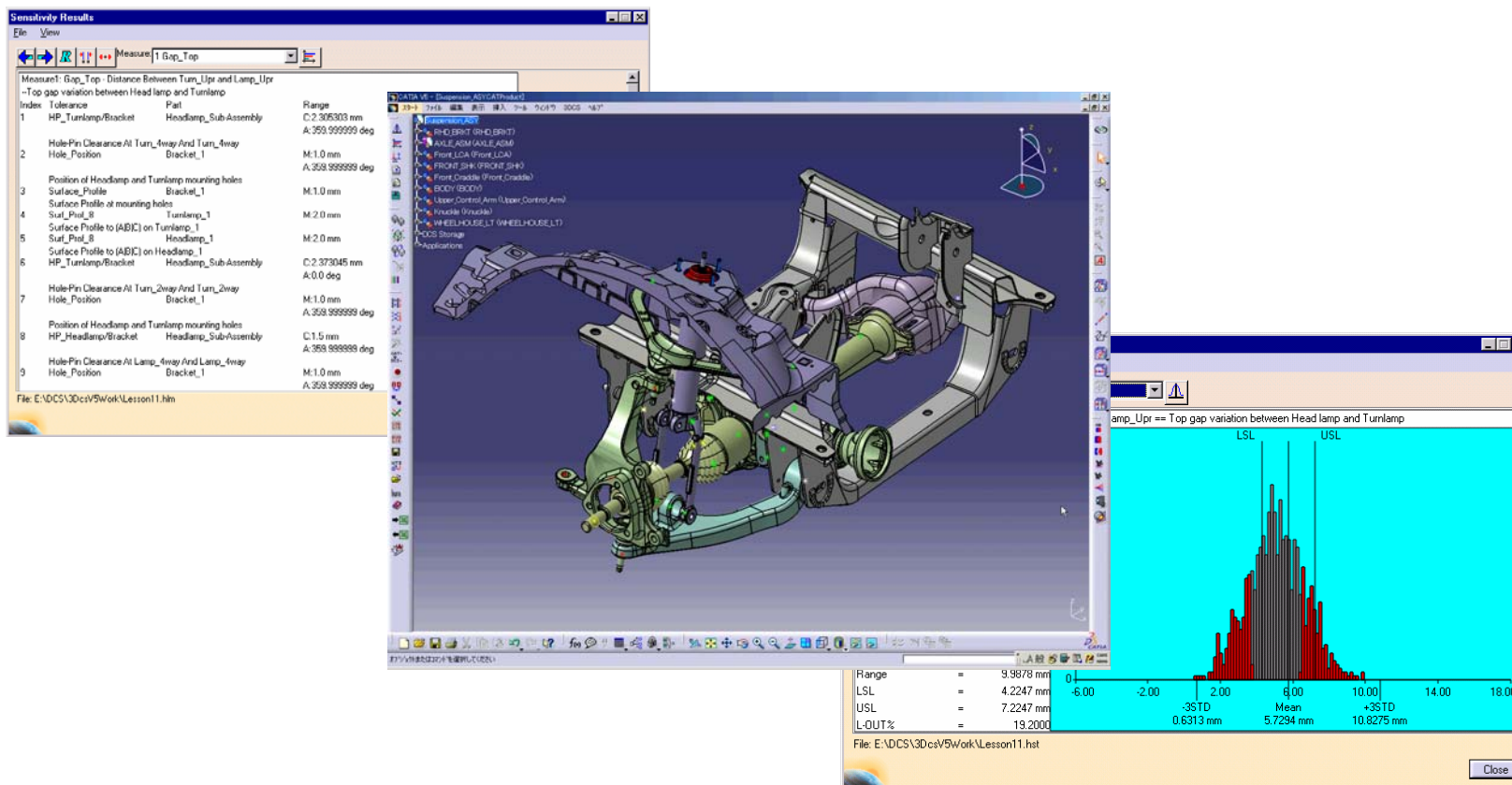
- CATIA V5環境への統合
- 抜群のビジュアル性
- FT&A (V5 モジュール)の活用
- 寄与度解析のビジュアル化
- Geo Factorで形状要因の解析



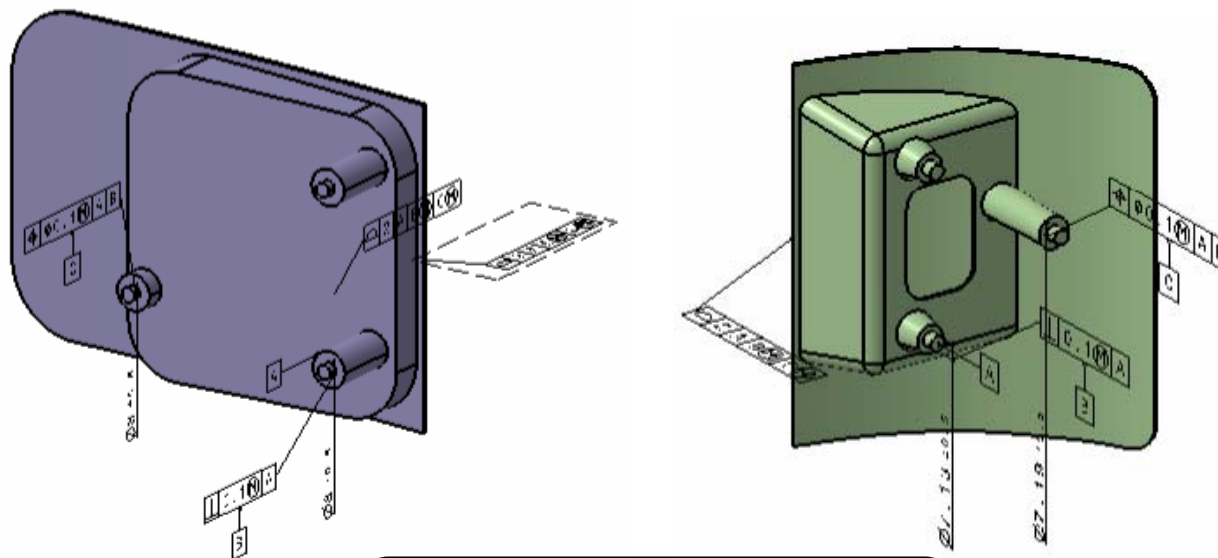
- CATIA V5の他のワークベンチと同じ方法でアクセス可能
- データ変換の必要なし！



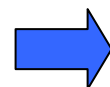
- CATIAのモデルを用いてばらつきを視覚的に捉えることが可能
- 製造プロセスをビジュアルに実証可能



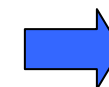
- CATIA V5におけるFT&Aの読み込みが可能
- 3DCS上で新たに公差を設定する必要無し！



3Dモデル  
作成



3Dモデル上で  
注釈公差設定



読み込み



FT&A (Functional Tolerancing & Annotation)  
CATIA V5モジュールの1つで  
3Dモデル上に注釈を書き込む機能



## ■ 測定箇所における公差の寄与度を順位別で3Dモデル上に表示可能

Sensitivity Results

File View

Measure: SHKtoBTgap

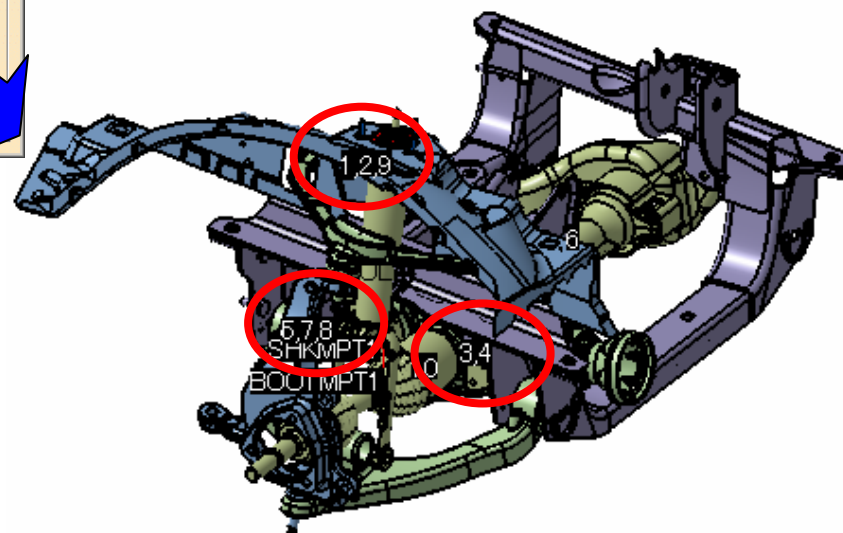
Measure3: SHKtoBTgap - Distance Between BOOTMPT1 and SHKMPT1  
 - gap condition between the shock and the boot

Index	Tolerance	Point	Part	Range	Percent
1	length_tol1	SHK01	FRONT_SHK	M6.000 mm	72.46%
2	Profile_-_Shock_Mnt_	SHKATTCHPT1	BODY	M2.000 mm	7.91%
3	Brkmntpostol1	axasmT3	Front_Craddle	M2.000 mm	4.98%
4	postol1	axasmC8	LHD_RR_BRKT	M2.000 mm	4.98%
5	postol1	axasmO1	LHD_FRT_BRKT	M2.000 mm	2.21%
6	surftol1	axasmT2	RHD_BRKT	M3.000 mm	2.02%
7	Brkmntpostol2	axasmT1	Front_Craddle	M2.000 mm	1.80%
8	Brkmntpostol3	axasmT1	Front_Craddle	M3.000 mm	1.17%
9	length_tol2	SHK01	FRONT_SHK	M0.500 mm	0.50%
10	Round@Axle	HshaftC2	FRONT_HS	M0.200 mm	0.48%

Sum Of Rest 26 Contributors = 1.470000%

File: C:\DCS\DCS\_Temp\4\_14\_3\DCS\DCS\_V5\analysis\Suspension\_ASY.hlm

寄与度解析結果例

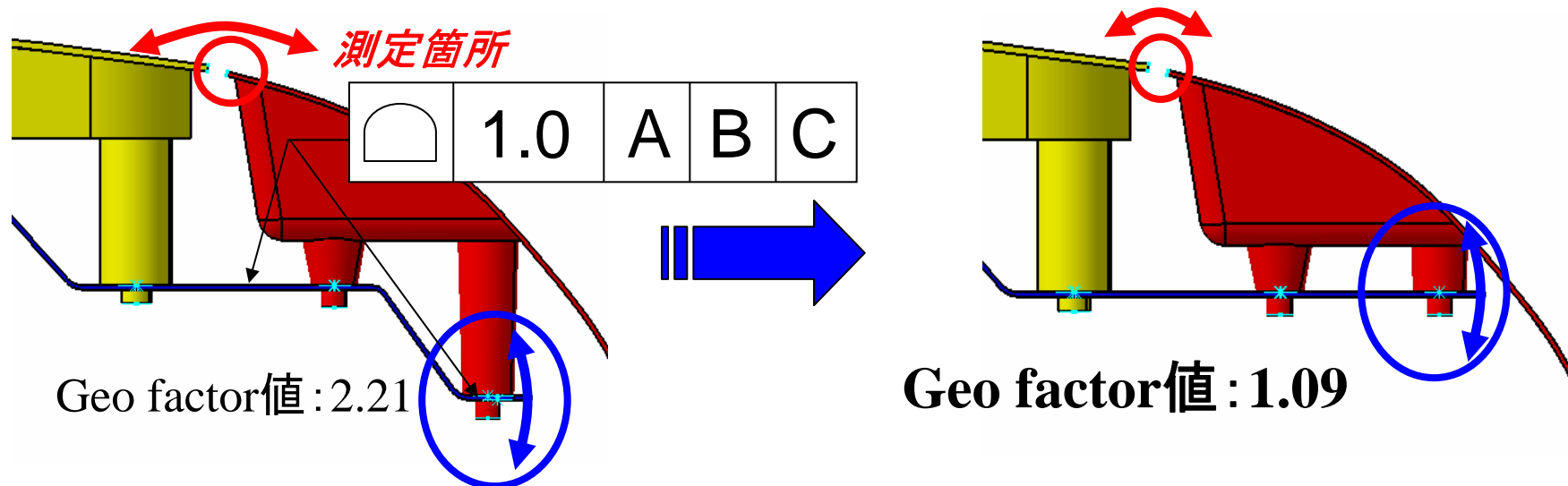




- 部品とアセンブリの幾何的要因を評価し 設計検討に貢献することが可能

GeoFactor解析とは

測定した箇所の結果に対して  
幾何的な要因による影響を調査する解析

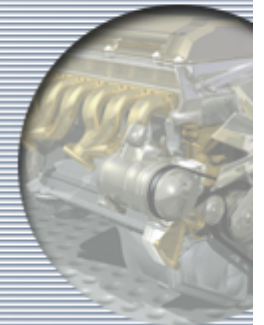
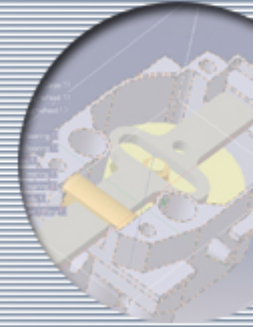


同じ単品精度でも形状の位置によって検査箇所への影響度が変わる



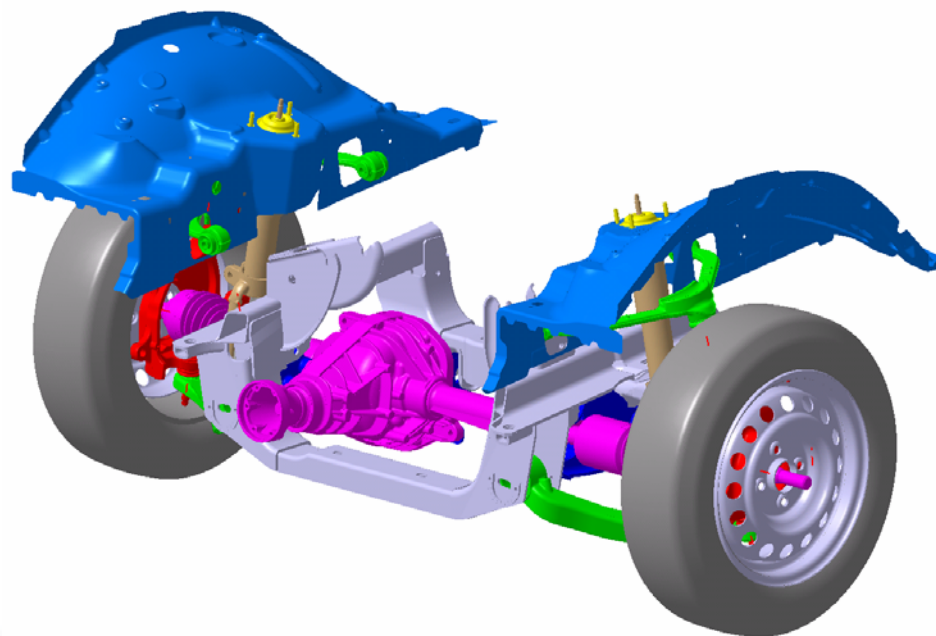
# 3DCS 解析適用例ご紹介

## ～サスペンション解析～



## サスペンション廻り解析

- 自動車における、サスペンション廻りは、「走る・曲がる・止まる」といった走行性に関わる重要な部位となります。  
各部品に公差、組付け情報を与え、公差が“組み付ける”上でサスペンションの性能にどのように影響するかを解析します。



## ■キャンバー角とは？

自動車の正面から見たときのタイヤの傾き角度のこと

役割:

ステアリング(ハンドル)の操舵性をよくするためのもの

## ■カスター角とは？

自動車のタイヤを側面から見たときのキングピン軸の傾き角度のこと

役割:

車両の直進安定性をよくするためのもの



## Step 1

3DCS解析用  
要素作成

## Step 2

アセンブリ  
(組付け)定義

## Step 3

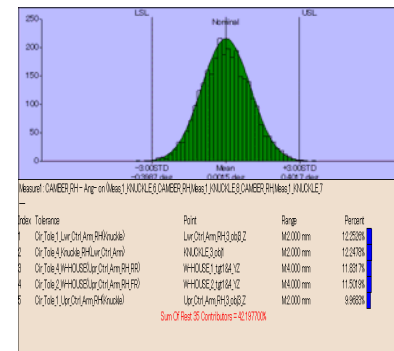
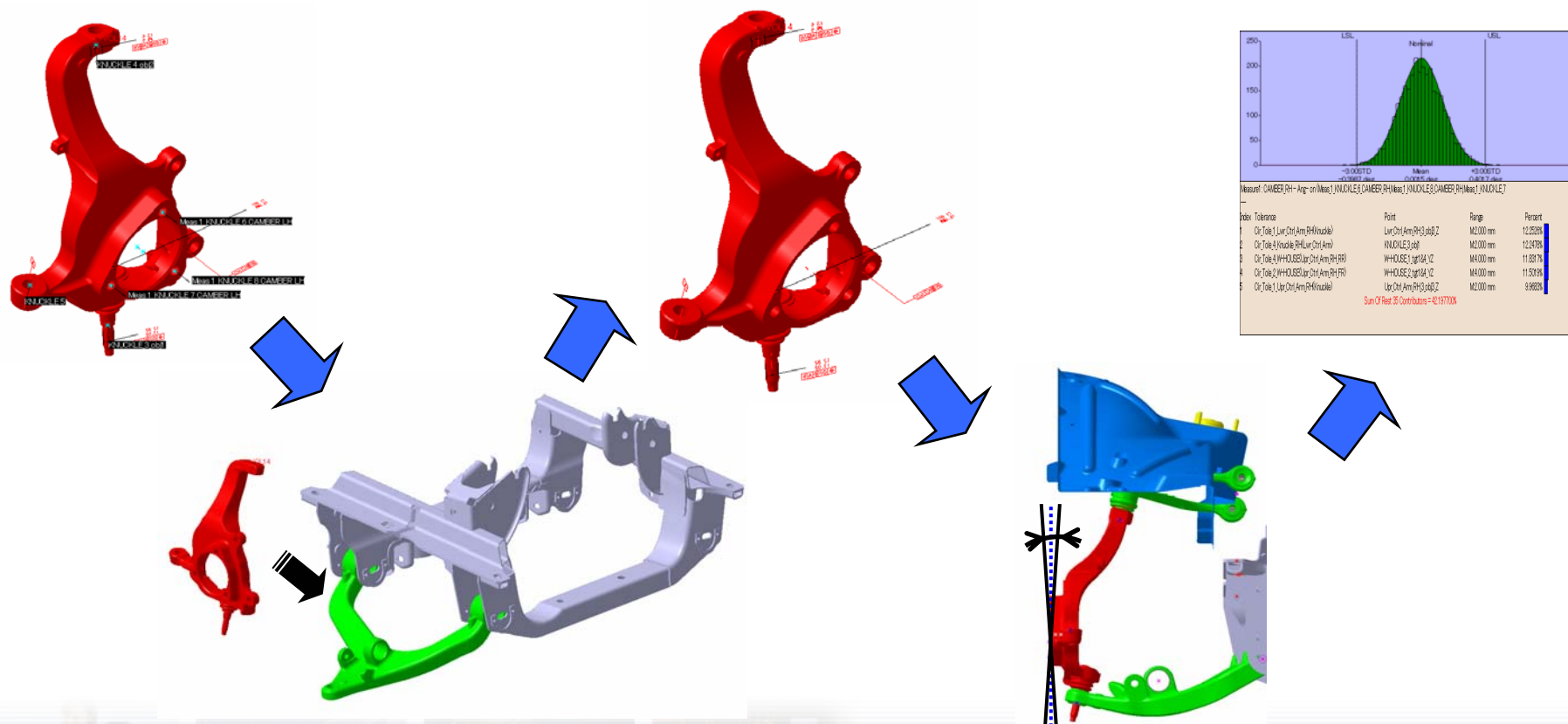
公差定義

## Step 4

測定箇所定義

## Step 5

解析



正面視

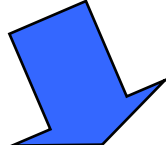




- キャンバー角の測定
- キャスター角の測定

・要求品質を満足しているか？

Yes 

 No

- キャンバー角の寄与度調査
- キャスター角の寄与度調査

- ・品質上、特に注意すべき部品の選定
- ・公差値の見直し

**過剰品質防止!!**

- キャンバー角の寄与度調査
- キャスター角の寄与度調査

- ・品質上、特に注意すべき部品の選定
- ・組付け工順の再検討
- ・公差値の見直し

**不良品削減!!**



## 品質向上(過剰品質防止)

## Quality

- 製造品質を定量的に予測し、その結果を持って設計品質を作りこむ  
(図面の質向上)

## 投資・コストの低減

## Cost

- 設計公差値、設備条件を効果的に管理することにより  
ムリ・ムラ・ムダのない製品条件を導く

## 開発期間の短縮

## Delivery

- 3次元データ有効活用による製品開発の一気通貫で  
上流/下流工程間のデータ・アウトプットの情報共有が実現可能

