

**CHAdemo整備部会**



# **CHAdemo3.0対応製品の開発に 貢献出来る製品サービス紹介**

**2021年 10月 11日**  
**デベロップメントエンジニアリングサービス部**  
**大上 悦夫**

**デジタルプロセス株式会社**

1. デジタルプロセス（DIPRO）の会社概要
2. CHAdeMOとDIPRO
3. CHAdeMO3.0機器開発の課題認識
4. 3.に貢献出来るDIPROの製品・サービス
  - a. 変形解析（CAE）
  - b. DIPRO VridgeR（残存肉厚、干渉チェック）
  - c. Simcenter FLOEFD（熱・流体解析）
  - d. 基板の実装信頼性評価（富士通グループ会社共同）
  - e. 電動システム開発支援（コンサルティング）
5. まとめ

# 1. DIPROの会社概要 (設立の経緯)

1987年に日産自動車(株)のCAD/CAM/CAE/DB開発・サポート会社として設立

**日産システム開発 設立 1987年**  
技術分野 (基幹CAD、CAE、データベース)

**日産AR テクノロジー 設立 1991年**  
技術分野 (スタイリングCAD、CAM)

**日産デジタルプロセス(株)**  
設立 1997年

(1999年3月 日産・ルノー資本提携)

**デジタルプロセス(株)**  
2000年10月



2000年 全株式を富士通が取得

富士通の自動車・機械系CAD事業を  
DIPROに集結 2001年

**iCAD (株)**  
設立2010年3月

富士通の全CADパッケージ事業を  
DIPROに集結 2008年

**迪普勒(北京)信息技术有限公司**  
設立2013年7月

# 1. DIPROの会社概要（特長）



*Information Technology*

*Automotive Industry*



**情報技術**

富士通の持つ世界有数の  
IT技術

**融合**



**ものづくりの知識と経験**

自動車産業での  
長年の開発・生産実務経験

**FUJITSU**



「ものづくり」の力になる真のITソリューション、サービスをご提供いたします

# 1. DIPROの会社概要 (体制)

– 資本金 3億5千万円 富士通(株)100% – 売上高 201億円 (連結ベース 2020年度実績)

– 役員



代表取締役社長  
柳沼 浩嗣



PLMソリューション本部  
システムサポート本部  
エンジニアリングサービス本部  
執行役員常務  
CISO・CQSE  
吉野 琢也



管理本部  
ビジネス本部  
パッケージ事業本部  
執行役員常務  
CFO・CBP  
永嶋 寿人

– 本部長

管理本部 (委)永嶋 寿人  
パッケージ事業本部

ビジネス本部 仙敷 昭喜

PLMソリューション本部 小嶋 正博

システムサポート本部 (委)吉野 琢也  
副本部長 古林 茂雄

エンジニアリングサービス本部 松本 正行

– グループ会社

iCAD株式会社

代表取締役社長 冨永 恭生

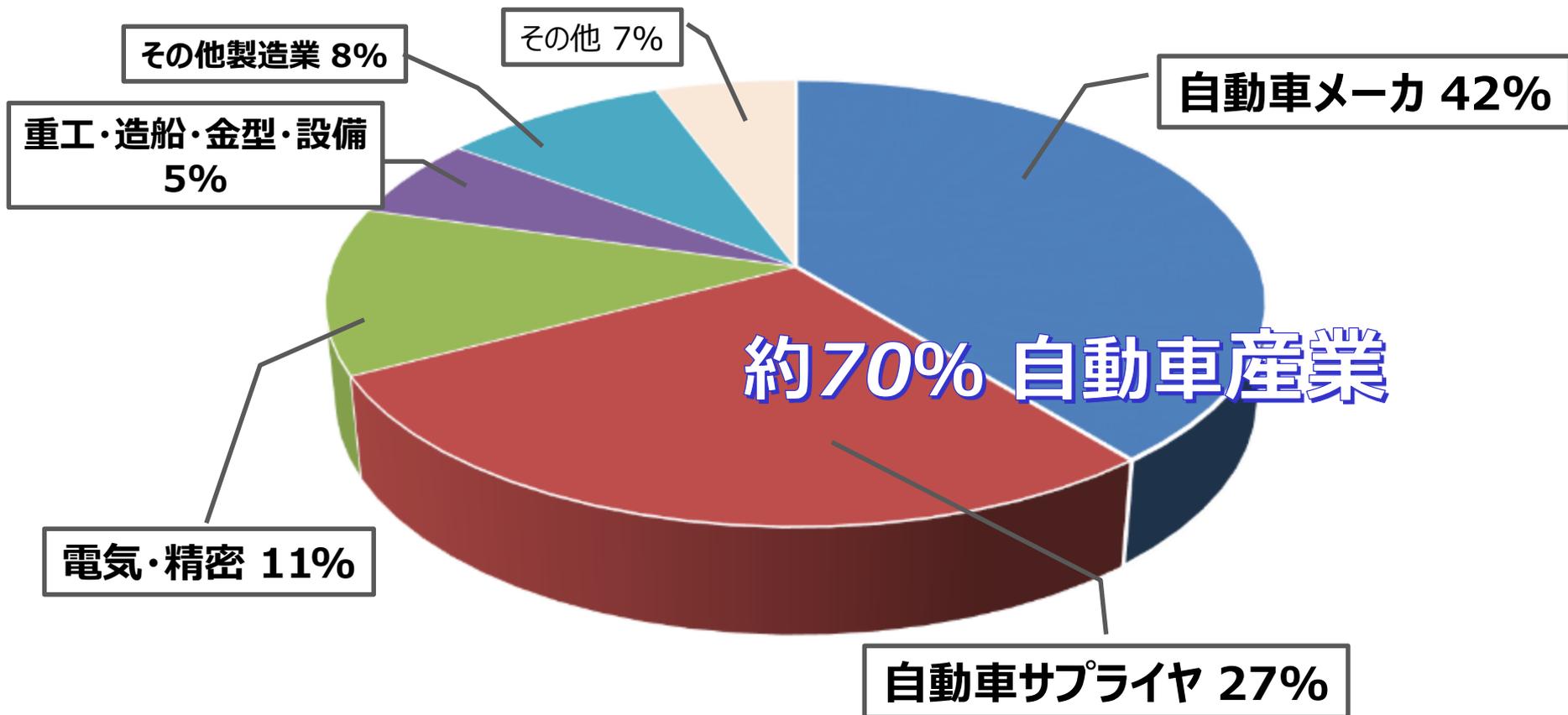
迪普勒(北京)信息技术有限公司

董事長兼總經理 川見 昭

– 従業員

730名 (連結ベース 2021年4月1日現在、他常駐協力会社約280名)

# 1. DIPROの会社概要（主要取引先）



# 1. DIPROの会社概要（事業所）



## **2. CHAdeMOとDIPRO**

## 2. CHAdeMOとDIPRO

1. 弊社はEVや充電器の製造メーカーではありませんが、2012年から正会員として**CHAdeMOプロトコル（含V2H）の策定**に携わっております。
2. また1.の実績から、**第三者検定支援、CPTヘルプデスク業務**も行っております。
3. 最近では、**二輪CHAdeMO、ChaoJI**についても、これまでの実績や知見を元に規格推進の支援を行っております。
4. 今後も、**新規格や既存規格の改訂**、関係各社様の**CHAdeMO規格への適合支援**（データの分析、解説、改善提案等）に取り組んでいきたいと考えております。

# 3. CHAdEMO3.0機器開発の課題認識

### ■ 3. CHAdeMO3.0機器開発の課題認識

1. CHAdeMO3.0対応機器では、**高電圧**（1500V）**大電流**（600A～）と**小型軽量**を両立しなければならないため、特に絶縁性と耐熱冷却が重要課題になると考えております。
2. 本日はこれら課題解決に役立つDIPROの製品サービスをご紹介します。

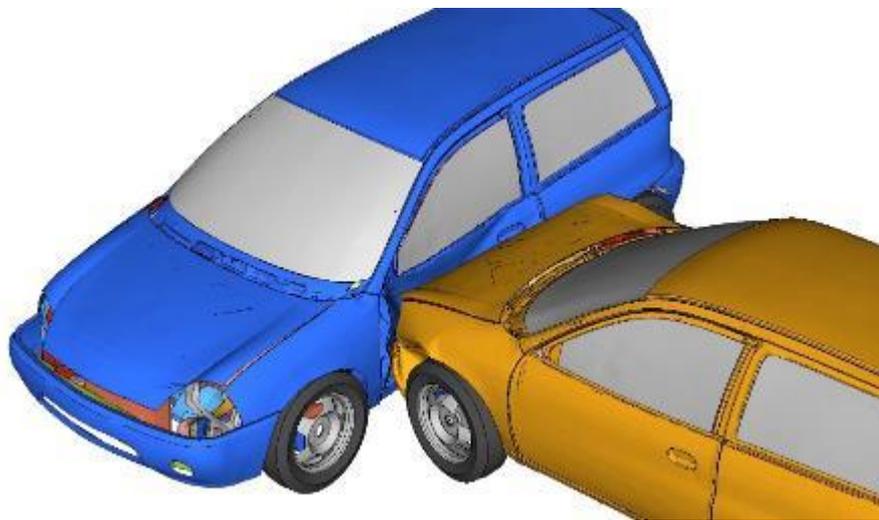
	設計上のポイント（要約）	対応する弊社サービス
絶縁	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高電圧部位全経路に亘って、絶縁材の肉厚が確保出来ていること。</li> <li>2. 同上、空間距離、沿面距離が確保出来ていること。</li> <li>3. 所定の条件で変形した後も、上記を満足出来ること。</li> </ol>	変形CAE + VridgeRによる、変形後の肉厚チェック、干渉チェック、残存隙間チェック（別項）
耐熱・冷却	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人が手を触れる部分の温度上限を保証すること。</li> <li>2. その他、構成部品の上限温度を保証すること。</li> </ol>	Simcenter FLOEFD EDA、1D-CAE

VridgeRは弊社の登録商標です。

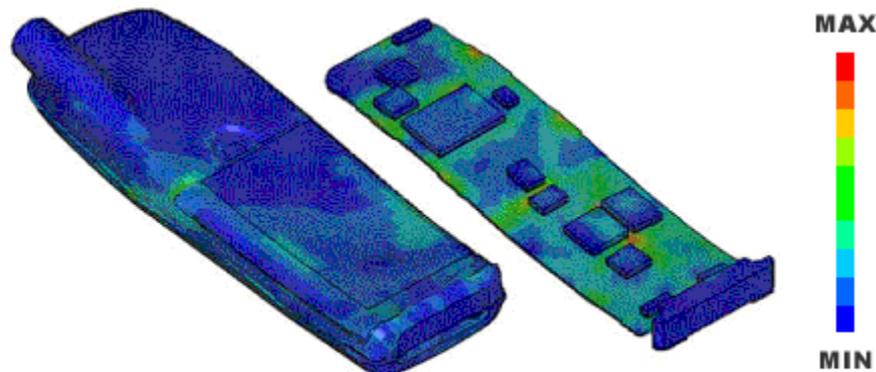
# 4.a 変形解析 (CAE)

## 4.a 安全性の確保は正確な変形予測から

1. 安全性を確保するためには、**変形を正確に予測**することが重要です。
2. 弊社は、自動車、電気機器、電気自動車のバッテリー等の強度や変形解析で多数の実績がございます。



自動車の側面衝突



携帯電話の落下衝撃

## ■ 4.a 超小型電気自動車の解析事例

1. 超小型電気自動車の衝撃吸収構造を最適化し、所定の衝突試験における減速Gのプロファイルをコントロールし、衝突姿勢まで再現いたしました。
2. この解析技術を次項のDIPRO VridgeRと組み合わせ、CHAdemo機器の絶縁設計に応用出来ると考えます。  
(精度及び制約条件があり個別に相談を承ります。)

## **4.b DIPRO VridgeRによる 残存肉厚、干渉チェック**

## ■ 4.b 変形解析結果に対する残存肉厚、残存隙間チェック



1. 前項の変形解析の結果に対してVridgeRの肉厚チェック、クリアランスチェックを実施することで、残存肉厚/残存隙間が閾値以下になった部分を視覚化します。これにより、危険個所を抜け漏れなく確認いただけます。
2. 短時間で変形後の残存肉厚や残存隙間が、どれくらい小さくなるかを確認できるので、結果のフィードバックが容易に行え、効率的な検証を可能にします。

詳細は下記URLのサイトをご参照下さい

<https://www5.dipro.co.jp/product/vridgeR>

# 4.c 冷却放熱設計のご提案

## Simcenter FLOEFD

### (CAD統合型熱流体解析)



## 4.c Simcenter FLOEFDの特長

Simcenter FLOEFDは、

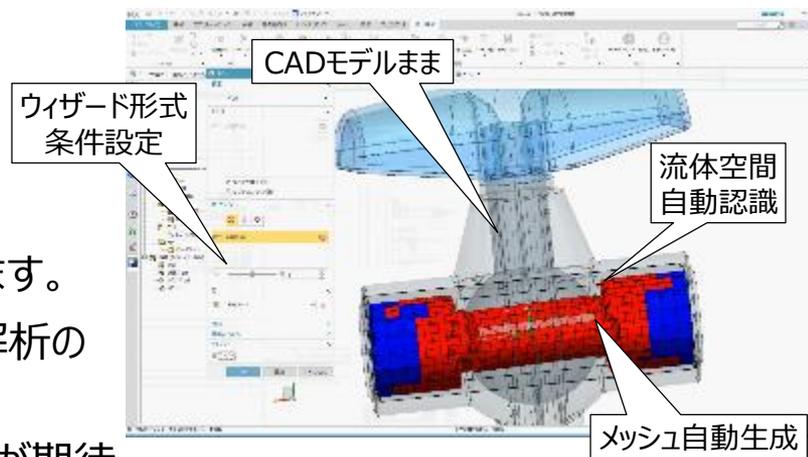
1. CADモデルそのまま解析可能（データ変換不要）
2. CADモデルを修正すると解析モデルも自動修正
3. 流体空間を自動認識
4. 高速かつ自動的にメッシュ生成

の特長があり、モデル作成→解析→改善のサイクルを短縮します。

また、解析条件の設定はウィザード形式で行うため、熱流体解析の専門知識が無くても**設計者自身で容易に実行可能**です。

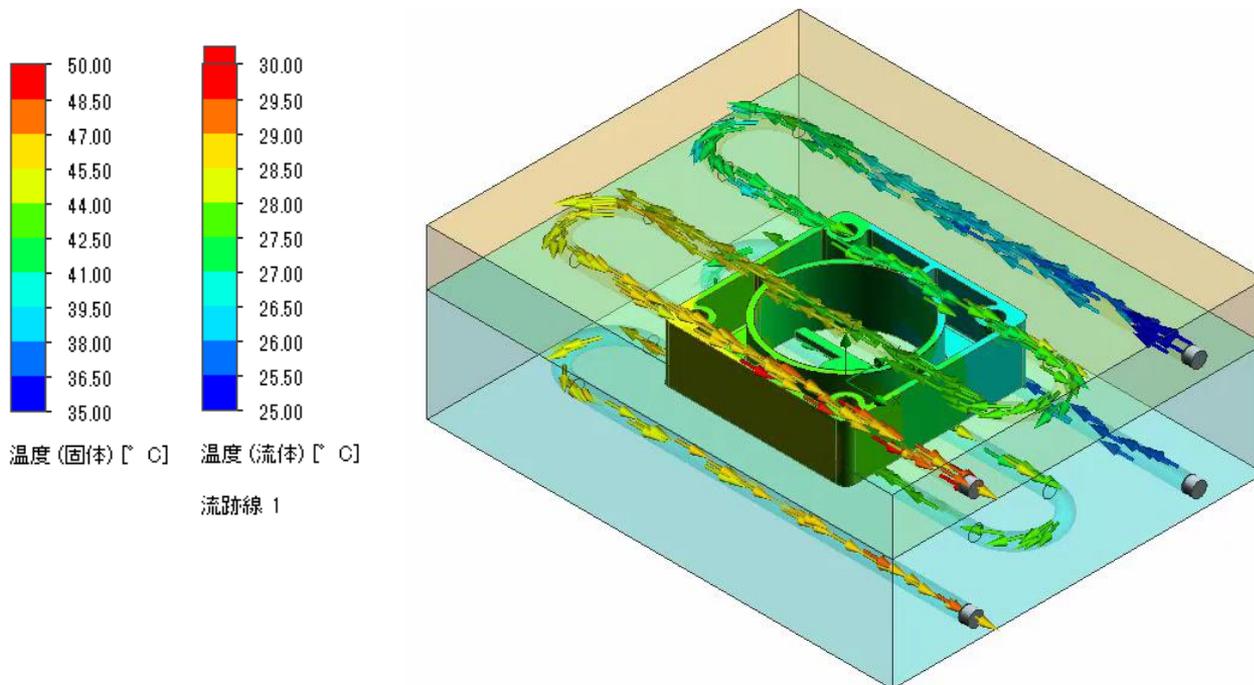
FLOEFDを開発上流工程で活用することにより、以下の効果が期待出来ます。

1. 設計品質の向上（機能・性能の向上）
2. 手戻りの削減
3. 開発期間の短縮



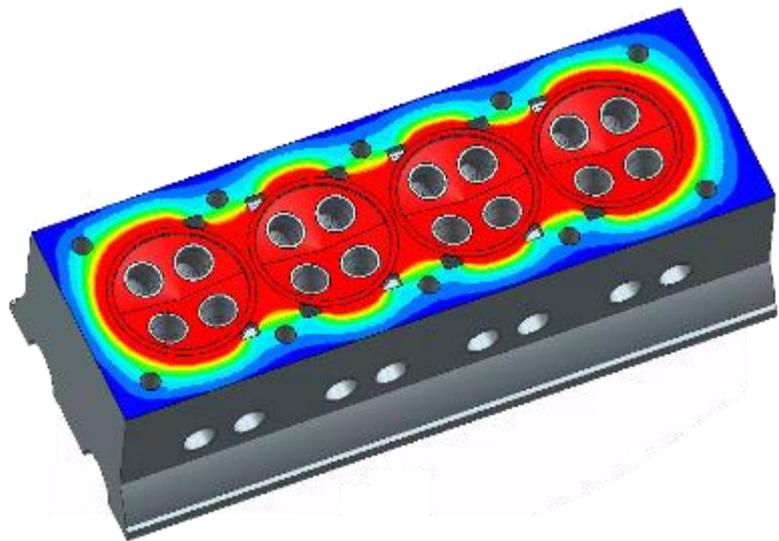
# 4.c FLOEFD解析例（射出成型金型の冷却性能）

1. 水冷回路を内蔵した射出成型金型の温度分布の解析例です。
2. 同様な水冷回路を有する機器に応用可能です。

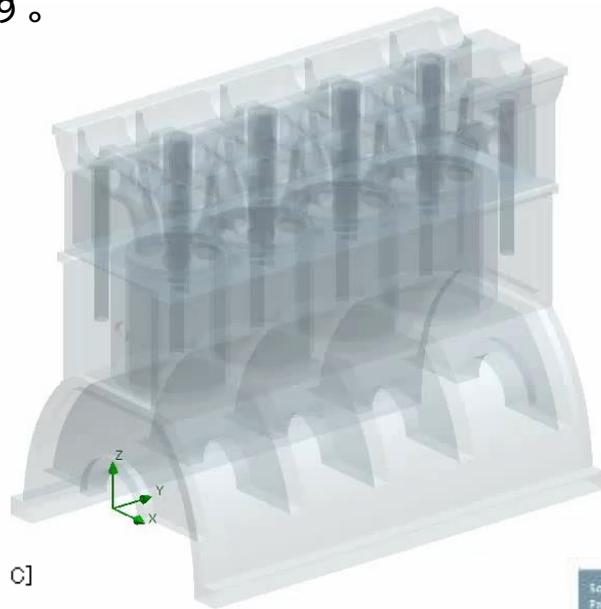
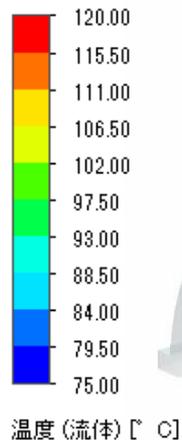


## 4.c FLOEFD解析例（エンジンの冷却性能）

1. 冷却水の流量分布を解析することで、冷却性能（温度上昇、温度分布）が予測できます。
2. FLOEFDの解析結果を構造解析ソフトにインポートすると、**熱応力解析も可能**です。
3. 同じくクリープによる嵌合部位の**緩みの予測**も可能です。



シリンダヘッドの温度分布



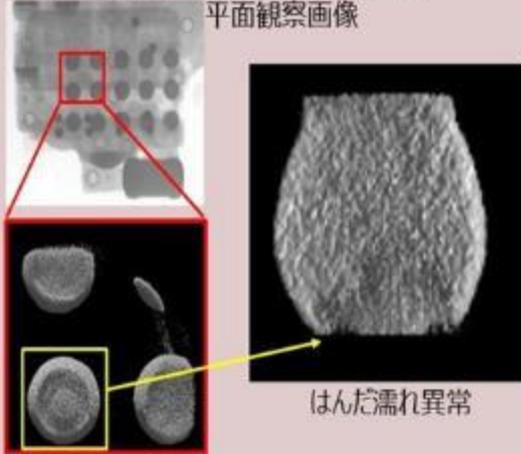
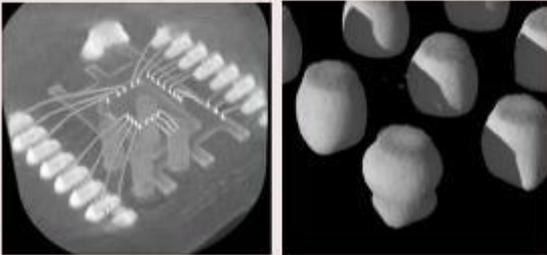
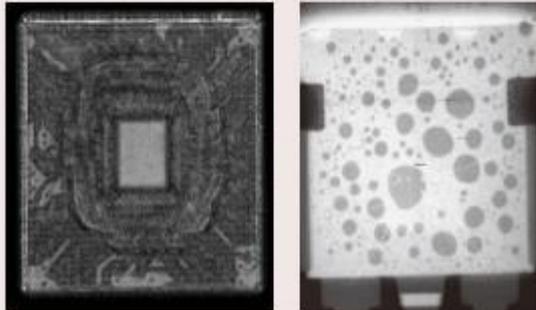
シリンダブロック内の冷却水流れ

# 4.d 基板の実装信頼性評価 (富士通グループ会社共同)

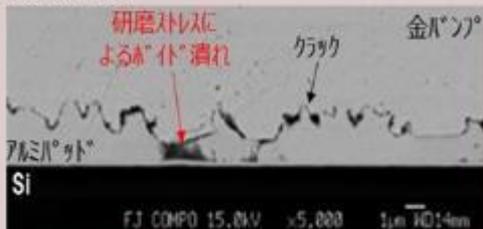
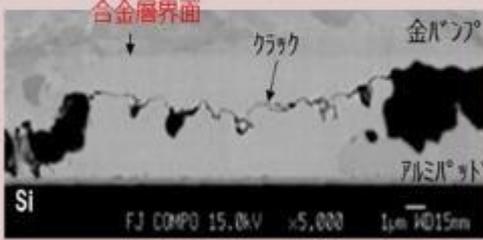
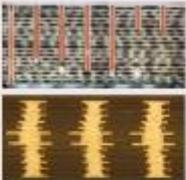
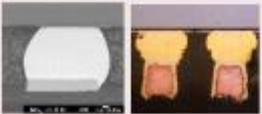
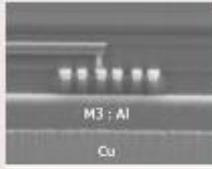
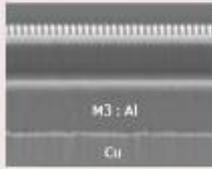
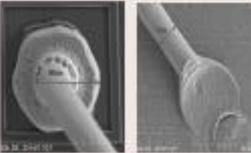
# 4.d 基本メニュー

	非破壊観察	破壊観察	原因推定	対策検討	効果検証
X線CT観察	○	Step1 現象把握	Step2 原因・メカニズム	Step3 対策	Step4 効果
超音波顕微鏡観察	○				
機械研磨		○	○	○	○
イオンミリング		○			
FIB (Focused Ion Beam)		○	○	○	○
樹脂開封		○			
過去事例比較		-	○	○	
シミュレーション		-	○	○	
改善評価			-		○
Input	対象製品			設計データ・物性値 実試作	
Output	・X線観察写真	・断面写真	・メカニズム ・根拠	・解析結果 ・対策提案	・検証結果
実施期間 (W)	1.0~	1.0~	1.0~	2.0~	1.0~

# 4.d Step1現象把握 (非破壊観察)

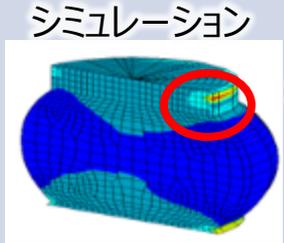
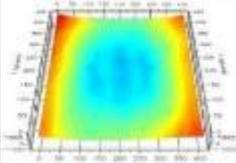
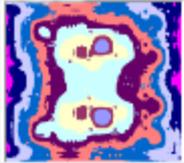
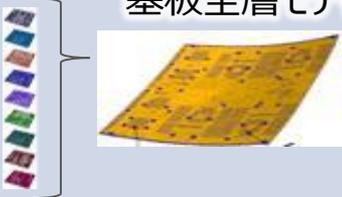
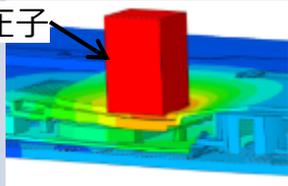
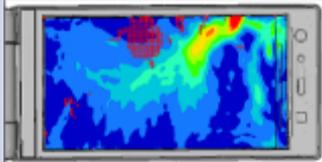
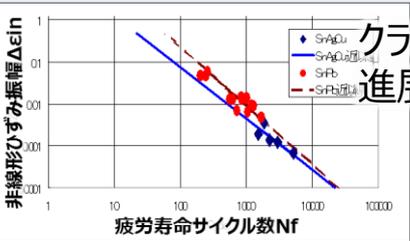
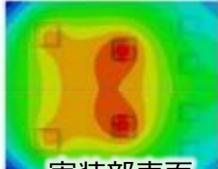
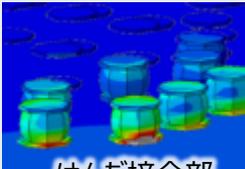
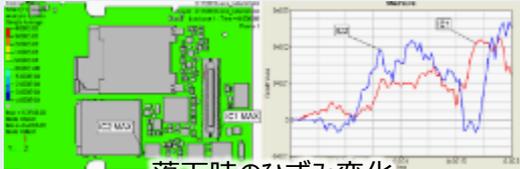
X線CT装置	CSAM (超音波探傷装置)	はんだ接合異常
 <p>【装置Spec】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 観察エリア : 300×300×125 [mm]</li> <li>- 傾斜角 : 0~60 [°]</li> <li>- 拡大倍率 : Max.1000倍</li> </ul>	 <p>【装置Spec】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ワークサイズ : 330×330×80 [mm]</li> <li>- 観察エリア : 90×90 [mm]</li> <li>- 拡大倍率 : 約1500倍</li> </ul>	<p>・動作不具合品のはんだ接合部観察 平面観察画像</p>  <p>はんだ濡れ異常</p>
		<p>【効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・接合部の形状異常を抽出(平面観察では抽出困難)</li> <li>・仕上がり状態の非破壊での確認が可能</li> <li>・基板処理、リフロー条件見直し。はんだ接合異常を低減(不良率 約10%→1ppm以下)</li> </ul>

# 4.d Step1現象把握 (破壊観察)

機械研磨	イオンミリング	FIB	樹脂開封	接合部詳細解析
 <p>研磨装置</p>  <p>試料切断装置</p>				<p>【機械研磨】</p>  <p>【Arビーム研磨】</p> 
 <p>基板断面</p>  <p>接合部断面</p>	 <p>機械研磨</p>  <p>イオンミリング研磨</p>	 <p>M3 : Al Cu</p>  <p>M3 : Al Cu</p> <p>デバイス回路構成比較</p>	  <p>PKG内部観察</p>	<p>【効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1μm以下の微細クラック(隙間)抽出</li> <li>・機械研磨の潰れやダレを抑制。可視化</li> <li>・接合不具合の原因解明、メカニズム明確化を実現</li> </ul>

FIB : Focused Ion Beam

# 4.d Step2~3 原因推定,対策検討 (シミュレーション)

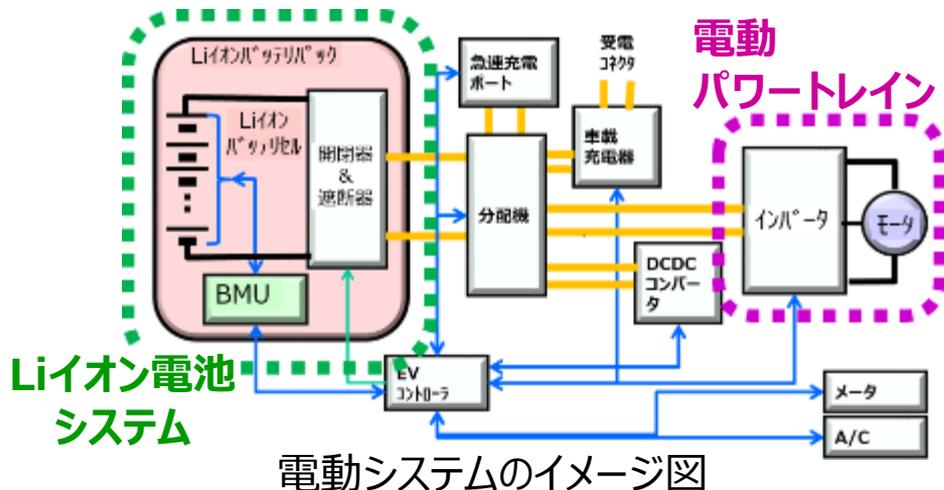
クラック進展解析	熱変形解析	応力影響解析
<p>実機解析</p>  <p>破壊箇所</p> <p>関係性確認</p> <p>シミュレーション</p>  <p>最大歪み箇所</p>	<p>実機熱反り測定</p>   <p>モアレ反り測定      レーザ変位反り測定</p> <p>基板全層モデリング</p> 	<p>基板圧迫解析</p>  <p>圧子</p> <p>落下衝撃解析</p> 
<p>クラック進展予測</p>  <p>非線形ひずみ振幅 <math>\Delta\epsilon_{in}</math></p> <p>疲労寿命サイクル数 <math>N_f</math></p> <p>◆ SAgD ● SAgD ● SFB ◆ SFB</p>	<p>応力集中箇所の可視化</p>   <p>実装部表面      はんだ接合部</p>	<p>実装部のひずみを算出</p>  <p>落下時のひずみ変化</p>

# 4.e 電動システム開発支援 & 教育サービス

1. EV/HEVのモータ・インバータ、Liイオン電池の開発経験者による教育や開発支援サービスを承っています。
2. 関係者の**電動車両や電池に関する知識の底上げ**にも最適です。

・Liイオン電池システム開発支援サービス：基礎教育、設計・実験に関する助言と提案

・電動パワートレイン開発支援サービス：基礎教育、設計・実験に関する助言と提案



## 主な実施例

1. 基礎教育：多数
2. 電池の要求仕様書作成支援（非自動車 1社）
3. 電池システム性能計画作成支援（Tier1 3社）
4. 電池パック開発支援（Tier1 1社）
5. 充放電収支検討支援（非自動車 1社）
6. 新キャパシタ技術調査報告（OEM 1社）
7. 電動システム性能計画作成支援（OEM 1社）
8. 電池システムRFQ回答作成支援（Tier1 1社）
9. 開発中のシステムの不具合QA（Tier1 1社）

## ■ 5. まとめ

1. 弊社はCHAdEMOプロトコル開発に長年携わってきた経験を基に、個別製品の**CHAdEMO規格への適合支援**についてご相談を承ります。
2. 安全性保証の基本は正確な変形予測です。弊社は自動車分野の実績を基に、複雑な条件の**変形解析**にもご相談承ります。
3. 変形解析結果を**DIPRO VridgeR**に取り込むことで、絶縁性を悪化させる**残存肉厚、残存隙間の減少部位**を予測出来ます。
4. 3D CADと統合した**Simcenter FLOEFD**により、**冷却設計**を短期間で能率良く進めることが可能になります。
5. 回路基板の**実装信頼性評価**も承っております（富士通Gr.会社共同）。
6. **電動車両、電池に関する教育**や開発コンサルティングも承っております。

ご興味いただけましたら、下記までご連絡ください。  
夫々担当から、より詳しい説明をさせていただきます。

講演者メールアドレス：[ogami@dipro.co.jp](mailto:ogami@dipro.co.jp)

会社URL：<https://www5.dipro.co.jp/>

お客様と共に挑戦するベストITパートナー  
それがDIPROです



**DIPRO**

ITで極めるモノづくり

**デジタルプロセス株式会社**