



Cyber
Physical
Engineering

サイバーとフィジカルの
連結による新価値創造

サイバー・フィジカル・エンジニアリング
技術研究組合

Cyber Physical Engineering
Collaboration Innovation Partnership

サイバー・フィジカル・エンジニアリング技術研究組合

活動概要

ドイツ・インダストリー 4.0、米国・インダストリアルインターネット、中国・中国製造 2025、日本でも Society5.0 など、グローバル化、IoT（モノのインターネット）化、AI 化による新たな産業革命と言われる技術革新の概念が打ち出され、世界各国がデジタル領域の規格化を検討し、モノづくりの領域での動きも活発化しています。

近年、超大型 X 線 CT 装置で、自動車の車両丸ごと一台を非分解のまま撮像し、そこからの画像解析により構造部材・部品や配線などの配置と部品への分解・デジタル化する技術が現実となっています。これらのデータを使って、高度で快適な運転制御のためのシステム設計や衝突シミュレーションをはじめとする CAE への活用など、新規の開発プロセスの短縮化が急速に進展しています。これは自動車産業のみではなく、すべての分野の産業にも当てはまります。実物での物理現象をすべて表現可能なサイバー空間を構築することができれば、単一産業だけではなく複数産業の連携が促進されます。これを可能にする技術がサイバー・フィジカル・エンジニアリング（CPE）です。

日本特有のモノづくりの優位性を維持したまま、国際的にみて価値の高いデジタル化基盤を構築することを目指し、官民共同で CPE の研究開発とその応用を推進する目的で、経済産業省の認可を受けて設立したのが、サイバー・フィジカル・エンジニアリング技術研究組合（CPE 技術研究組合）です。日本企業が海外で活躍できる機会増大につながる技術の構築と、国内の中堅・中小企業も含めた産業活性化に貢献することも目的の一つです。

CPE 技術研究組合では、以下のような研究開発と委員会活動などに取り組んでいます。

研究開発

- 超大型 X 線 CT 拠点化の検討
- CAE（Computer-Aided Engineering）サービスの提供の仕組みおよびデータプラットフォームに関する検討
- ★我が国における X 線 CT を用いた CPE 体制構築可能性調査（経済産業省重要技術管理体制強化事業 2021 年度～2023 年度）
- ★超大型 X 線 CT 装置を活用した産業のデジタル化技術の開発等に係る調査事業（経済産業省 令和 4 年度 先行研究）

委員会活動

- CT データ利活用技術検討委員会
- CPE データプラットフォーム検討委員会
- 将来展開検討委員会
- 福島 XCT/CPE 拠点検討委員会（令和4年度）

Cyber Physical Engineering Collaboration Innovation Partnership

組合概要

名 称：サイバー・フィジカル・エンジニアリング技術研究組合
Cyber Physical Engineering Collaboration Innovation Partnership

設立年月日：2021年9月16日

理 事 長：澤飯明広（株構造計画研究所シニアアドバイザー）

組 合 員：15社（五十音順）

AZAPA (株)	ナカシマプロペラ(株)
イノテック(株)	(株)ニコンソリューションズ
インテグレーションテクノロジー(株)	(株)日立製作所
(株)エフテック	(株)フィアロコーポレーション
エムエスシーソフトウェア(株)	本田技研工業(株)
(株)構造計画研究所	丸紅情報システムズ(株)
(株)ジーテクト	三井 E&S システム技研(株)
(株)先端力学シミュレーション研究所	

アクセス・連絡先

地下鉄半蔵門線・都営新宿線・都営三田線
神保町駅 A4 出口徒歩2分

JR 中央線 水道橋駅 徒歩 10 分

〒101-0051

東京都千代田区神田神保町 2-14

朝日神保町プラザ 1103 号室

連絡先

電 話 03-6265-4634
ファックス 03-6265-4674
電子メール toiawase@cpe.or.jp
Web: <https://www.cpe.or.jp>



電気自動車の 3次元計測とCADデータ化

現実空間(フィジカル)

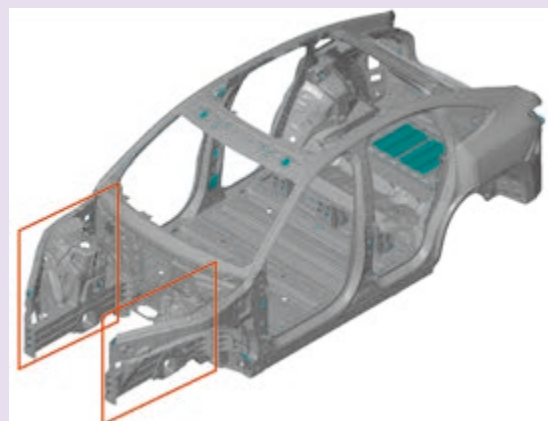


仮想空間(サイバー)

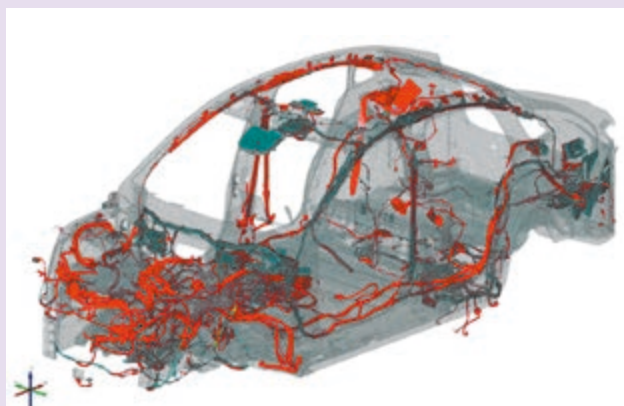
光学スキャン + X線CT計測 → サイバーデータ作成



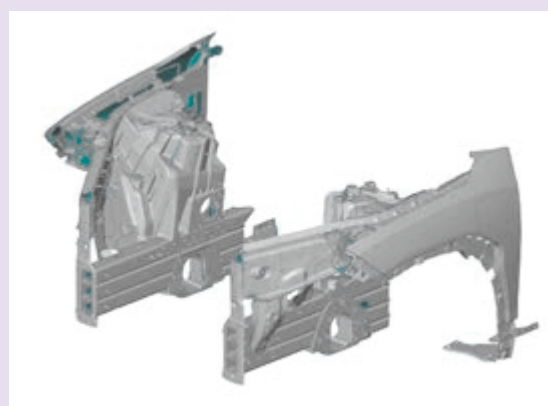
実車



構造



部品データ化 (電装系)



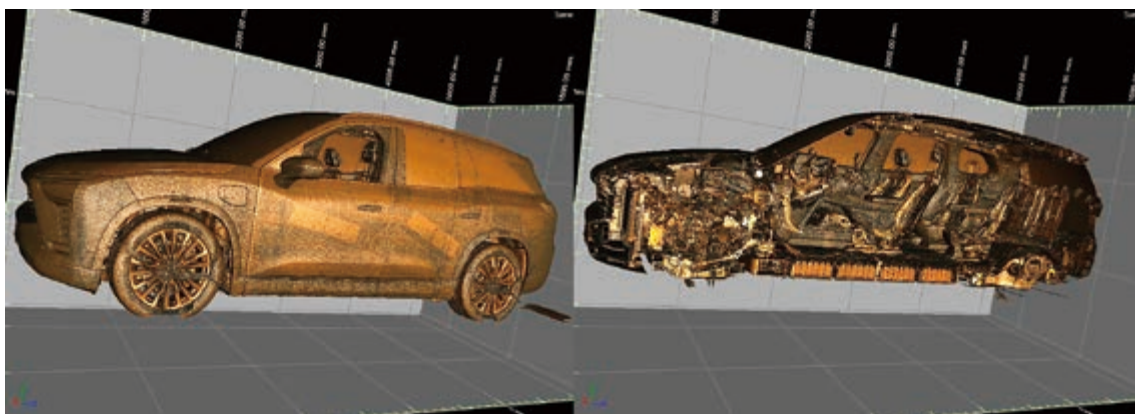
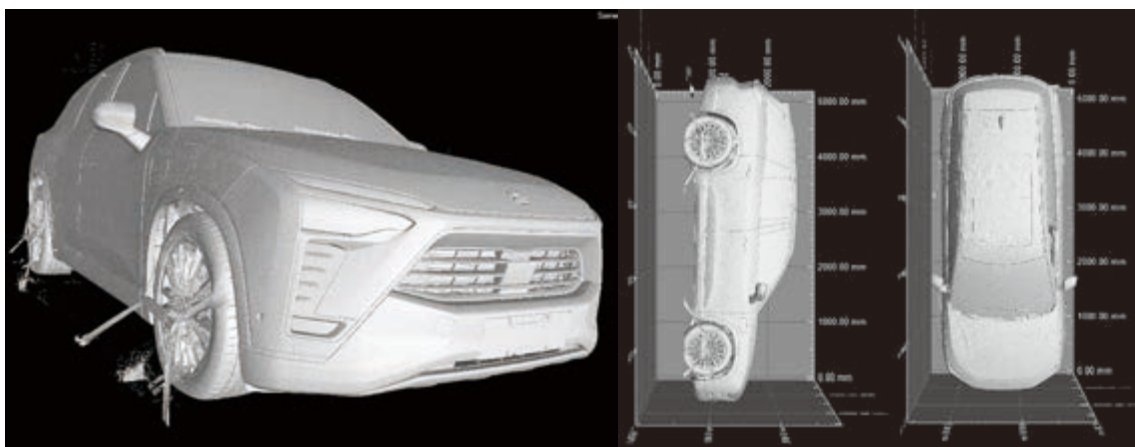
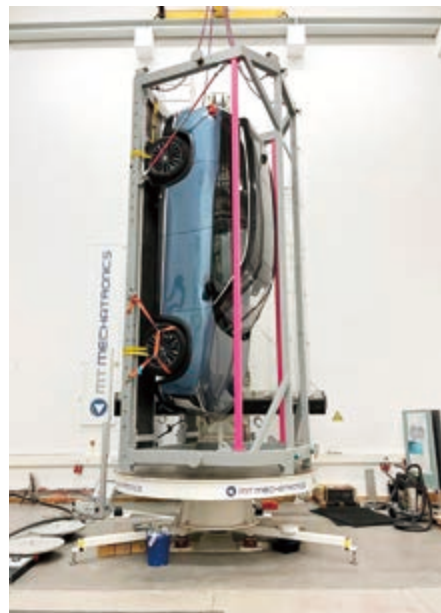
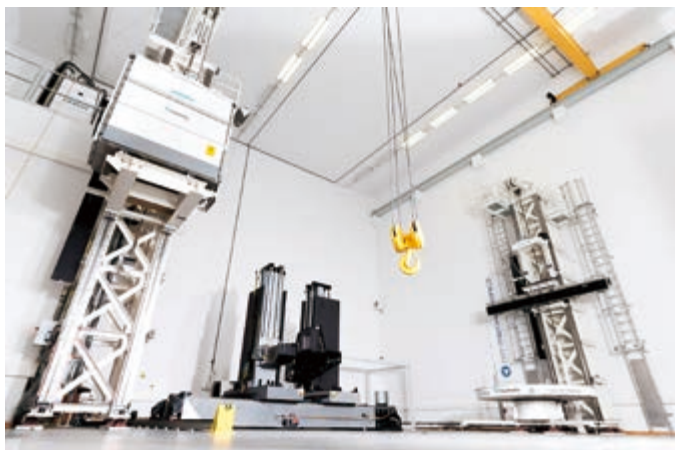
構造 (FRAME 周り)

電気自動車を例にして、部品の3D計測（車体の中での三次元的な配置とそれぞれの形状の計測）と材料分析を行い、得られたサイバーデータを元にリバースエンジニアリングを行いました。

経済産業省 令和4年度重要技術管理体制強化事業成果報告書
「我が国におけるX線CTを用いたCPE体制構築可能性調査」より転載

自動車丸ごと1台の XXL-CTによる計測

独フラウンホフナー研究機構のEZRT研究センターに設置してあるXXL-CT装置により、自動車1台を非分解のままで丸ごと計測しました。



独フラウンホフナー研究機構 EZRT 研究センター XXL-CT による計測例
EZRTの許可を得て転載

経済産業省 令和4年度重要技術管理体制強化事業成果報告書
「我が国におけるX線CTを用いたCPE体制構築可能性調査」より転載

測定データのモデル化と解析 (1) 衝突解析

衝突解析CAE用リバースモデル

測定データ



形状・板厚
情報を抽出

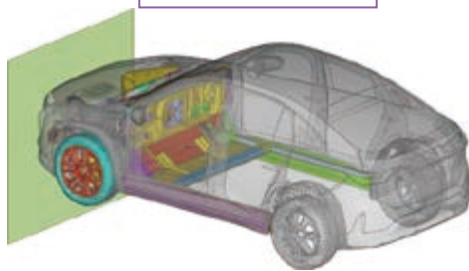


CAE用データ



解析結果

中国製EV車



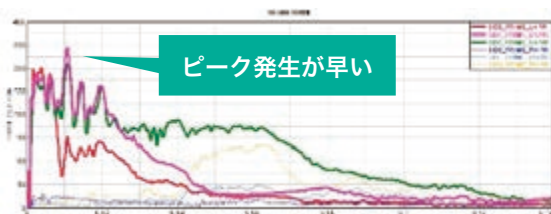
欧州製内燃車



衝突解析モデル



衝突解析結果 (変形モード)



衝突解析結果 (部品荷重)

3D計測と材料分析によって得られたサイバーデータから衝突解析CAE用リバースモデルを作成しました。設計データでなく測定データを用いた非線形性の強い衝突解析を行うことで、車両構造の違いによる特徴的な結果(変形モード、部品荷重等)が得られました。また、モデリング手法に関する技術も開発できました。

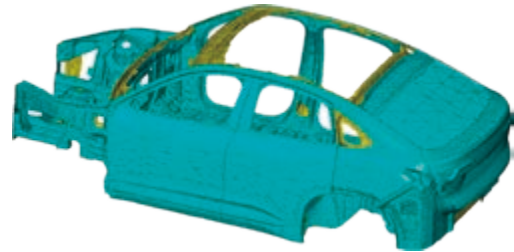
経済産業省 令和4年度重要技術管理体制強化事業成果報告書
「我が国におけるX線CTを用いたCPE体制構築可能性調査」より転載

測定データのモデル化と解析 (2) EMC (電磁波干渉) 解析

EMC解析モデル化

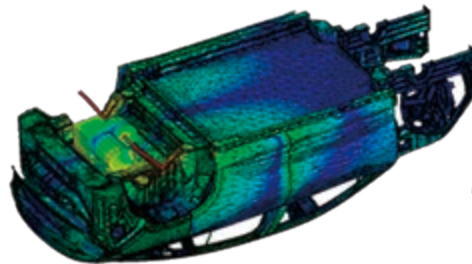
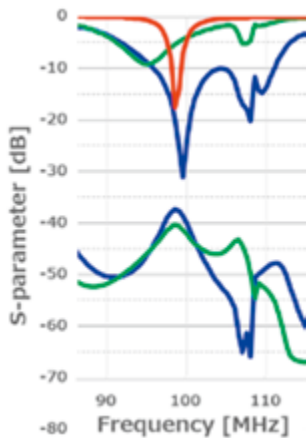


レーザースキャン測定モデル
(総要素数：11,286,513)

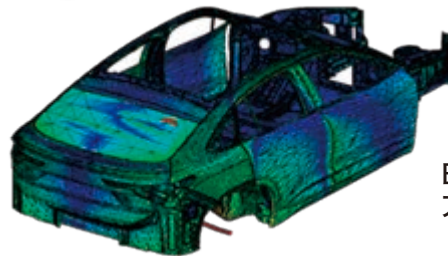


EMC 解析モデル
(総要素数：190,644 (1.7%))

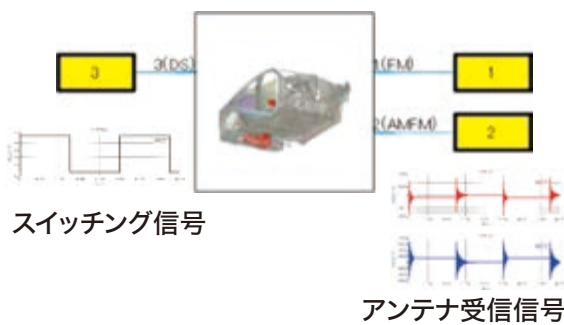
ドライブシャフトノイズのアンテナ誘導の解析結果



ドライブシャフト放射
電界の Body 伝搬の様子

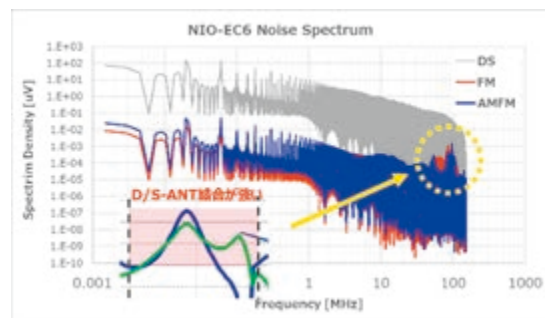


Body 伝搬電界の
アンテナ誘導の様子



スイッチング信号

アンテナ受信信号



モータ駆動信号のアンテナ誘導レベル

3D 計測と材料分析によって得られたサイバーデータから EMC 解析用モデルを作成しました。リアモータ駆動スイッチング電流がドライブシャフトからリアガラス FM アンテナにノイズ伝搬する様子を車両規模 3D 電磁界ソルバーにて解析しました。



サイバー・フィジカル・エンジニアリング技術研究組合
Cyber Physical Engineering Collaboration Innovation Partnership

