



Technology Overview



リアルとバーチャルが有機的に融合する エステックの技術ソリューション

エステックは、高度な実験技術と解析技術を兼ね備えた技術コンサルティング会社です。
お客様が抱える様々な課題に対し、両技術を有機的に組み合わせることで、
より質の高いアウトプットをご提供できるよう心掛けています。
本冊子では、いくつかの代表的な事例を5つの分野でご紹介します。
お客様のニーズに真に耳を傾け、
実験ドリブンの解析技術を積み上げながら常に一步先を進み続ける……。
それが、エステックのエンジニア集団としての矜持です。

ESTECH provides engineering solutions through organic fusion of reality and virtual reality

ESTECH is an engineering consulting company possessing both advanced
physical test and computer simulation technologies as assets.

ESTECH aims to deliver higher quality output by putting both technologies together for variety of
engineering problems client has.

This case example booklet introduces some of typical examples with five technology fields.

ESTECH engineers always sincerely listen to client's needs and continue going forward by one step ahead
while building up the physical test driven CAE simulation technology, which is the pride of ESTECH as
the engineering consulting company.

Case Examples

1

実験解析

Physical Test and Analysis

2

振動・騒音解析

Noise and Vibration Analysis

3

MBD / 制御

MBD / Control

4

機械学習・AI

Machine Learning and AI

5

ESTECH ソフトウェア

Proprietary Software

実験解析

Physical Test and Analysis

製品開発の課題を解決するためには、実験解析による現象の数値化、視覚化が第一歩です。そこからエステックはお手伝いします。

エステックは、実験解析とコンピュータシミュレーションを車の両輪として捉え、製品開発の目標を達成するためにはどちらも必要不可欠なものと考えています。実験データには、対象とする現象のメカニズムを把握したり、シミュレーションモデルを構築するために必要な情報が含まれるため、目的に応じた適切な精度の実験データを取得することが求められます。

エステックは、長年にわたり蓄積してきた計測技術および実験解析技術、各種計測機器やセンサーを用いた多チャンネル同時計測技術を駆使して、経験豊富なエンジニアがお客様の技術課題の解決をサポート致します。

The first step to solve engineering problems occur during product development is to digitize and visualize the phenomena by physical test, which ESTECH is able to conduct entirely.

ESTECH has a philosophy such as “The essence of CAE lies in its synergy with testing”, which means physical test and computer simulation are integral for CAE, just like both wheels of a vehicle, to accomplish the target of product development.

The appropriate accuracy of physical test data acquisition is badly required, which depends on a purpose of the analysis since test data include very important information to understand the mechanism of the phenomenon and create a computer simulation model.

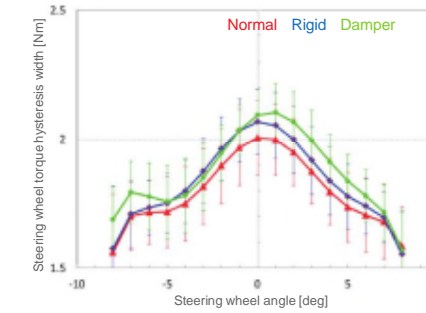
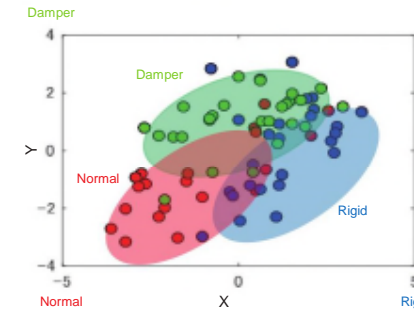
In ESTECH, there are many experienced engineers who are capable to solve engineering problems for the clients by making full use of physical test techniques accumulated over the years. These are the test data measurement technique, data analysis technique and the multi channel simultaneous measurement technique which various measuring equipment and sensors are utilized.

1 機械学習による車体剛性と操縦安定性の関係調査

Study on relationship between body stiffness and handling stability applying machine learning

車 体を補強することにより、車両の操縦安定性が向上する現象は経験的に知られていますが、この現象を工学的に厳密に把握されている例は多くありません。

エステックでは、テストコースで走行試験を実施し、計測したステアリングの操舵角や操舵力、横加速度等の車両挙動データに対して機械学習分析や統計的分析、データ比較を行うことにより、車体補強と操縦安定性の関係を示す有意な特徴量を抽出しました。



It is well-known phenomenon as a rule of thumb that vehicle handling stability improves by increasing body stiffness, but not many studies are found where this phenomenon is analyzed rigorously by engineered approach.

The meaningful characteristic quantities are extracted, which specifies the

relationship between body stiffness reinforcement correlates to organoleptic evaluation and vehicle handling stability by carrying out vehicle driving test at proving ground and applying machine learning technique, statistical data analysis technique and data comparison to measured vehicle maneuvering data such as steering angle, steering force and vehicle lateral acceleration.

2 ピエゾ素子加振によるエンジン放射音の音響インテンシティ計測

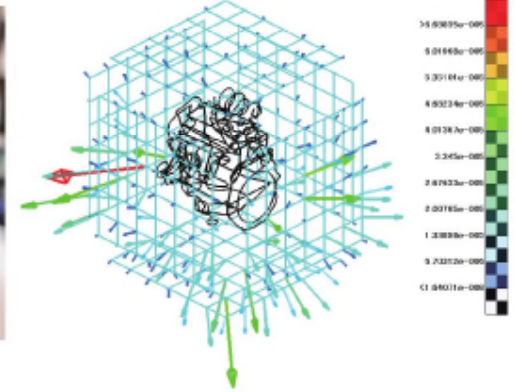
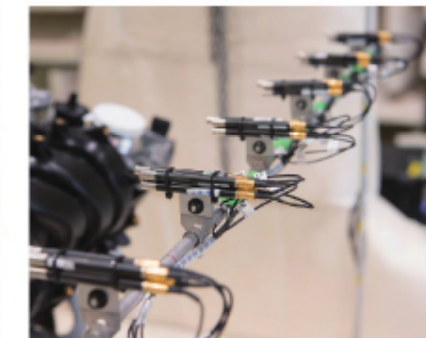
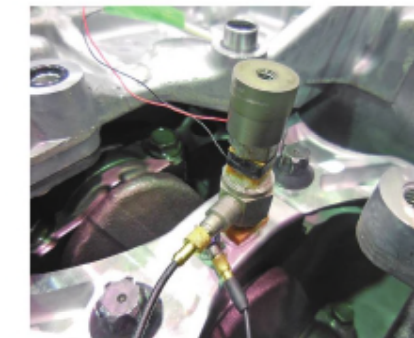
Sound intensity measurement of the engine radiated noise caused by piezoelectric exciter

構造物の振動騒音特性を評価する場合、実働時の入力点を加振することで有用な動特性を得ることができます。

構造物の動特性を把握する方法として、インパクトハンマーや電磁シェーカによる加振が一般的ですが、エンジンやトランスミッションは入力点が内部にあり、一般的な加振方法を用いることが困難なため、小型なピエゾ素子を用いた加振方法が有効です。

エンジンの場合は、爆発起振力のケースへの入力点となるジャーナルをピエゾ素子で加振することにより、実際の入力点を加振した条件での動特性を得ることができます。

また、再現性が得やすい加振実験の利点を生かした多点計測により、振動挙動の詳細把握および音響インテンシティによる発音部位の明確化が可能となります。



In the case of evaluating noise & vibration characteristic of structure, the valuable dynamic characteristic is obtained by exciting a point where the actual force is applied under the operating condition. Utilizing a small piezoelectric actuator is quite useful to vibrate inside of engine and/or transmission where the excitation by impact hammer and the electromagnetic shaker, which are commonly used but almost impossible. Talking about engine, the dynamic characteristic under the

condition of exciting real input point is obtained by exciting crankshaft journal by Piezo device, which is the input point of excitation force by combustion to the engine crankcase.

In addition, the multipoint measurement technique, which reproducibility is easy to be obtained, enables to specify details of the vibration behavior and the sound intensity measurement clarifies sound generating part and location.

3 エステックが提供する振動・騒音実験

ESTECH specifies the following Noise & Vibration experiments

振動・騒音現象のメカニズムを分析するためには、実稼働実験や加振実験により対象物の振動特性を把握することが基本です。

エステックでは、必要な実験データを得るために実験方法や計測機器類を慎重に選定し、最適な条件下での振動実験を行います。これまでに、自動車、自動車部品、航空宇宙、鉄道車両、船舶、工作機械、建設機械、農業機械、OA機器、遊具、建築物などを対象とした各種実験の実績があります。

It is fundamental to understand vibration characteristic of the object by operating test and artificial excitation test in order to analyze the mechanism of noise & vibration phenomenon. ESTECH chooses the experiment methods and measurement instruments carefully to obtain necessary test data and conducts vibration test under the most suitable condition. ESTECH has sufficient experiences of various experiments for automobile, auto parts, aerospace instrument, railway vehicle, ship, machine tools, construction machine, agricultural machine, OA apparatus, amusement park ride, building and so on.



- 各種加振実験 (インパクト加振、電磁加振、油圧加振、音響加振)
- 実験モータ解析 (構造モード、音響モード)
- 走行実験、実稼働実験
- 音響インテンシティ計測
- 音源、振動源探索
- 伝達経路分析、トラッキング分析
- 音質評価、官能評価
- 慣性特性計測
- モーション計測
- 実験治具の設計製作

- Excitation test (Impact Hammer, Electromagnetic Shaker, Hydraulic Shaker, Acoustic Power)
- Test modal analysis (Structural mode, Acoustic mode)
- Proving ground test, Operating test
- Acoustic intensity measurement
- Noise and vibration source identification
- Transfer Path Analysis, Order tracking analysis
- Sound quality analysis, Organoleptic evaluation
- Moment of inertia measurement
- Motion capture measurement
- Test rig design and manufacturing

振動・騒音解析

Noise and Vibration Analysis

製品開発の質向上やスピードアップのために、開発現場ではシミュレーションは欠かせなくなってきました。エステックは振動・騒音解析の分野で4,000件以上のプロジェクト実績に基づくトップレベルの技術力を有しています。

高度な振動・騒音解析を実現するためにはシミュレーションの妥当性を実験結果に基づき検証した上で製品開発に適用することが不可欠であると考えています。エステックではこれを「実験ドリブンCAE」と提唱し、製品開発で真に活用できるシミュレーション技術を提供し続けています。

振動・騒音発生メカニズムを高精度でかつ最小限の期間で明らかにするため、実験とシミュレーションを効率良く活用しお客様のご要望にお応えします。昨今はHEVやEVなどの電動化に対応するべく、振動・騒音解析分野だけでなく、電磁場解析や電気回路解析にも対応できるよう継続的な技術開発を推進しています。

Computer simulation has become integral to improve quality and speed up for product development.

ESTECH has the top-level technology based on the projects conducted more than 4,000 in the field of noise and vibration analyses.

ESTECH believes that it is essential to apply the result of computer simulation to product development after having inspected validity of the simulation based on the physical test for making use of advanced noise and vibration analysis.

ESTECH named it as the "Physical Test Driven CAE" and continues offering the simulation technology that is applicable for product development.

ESTECH utilizes an physical test and computer simulation efficiently and meets the demand of client by clarifying noise and vibration generating mechanism with a high accuracy and in a minimum period.

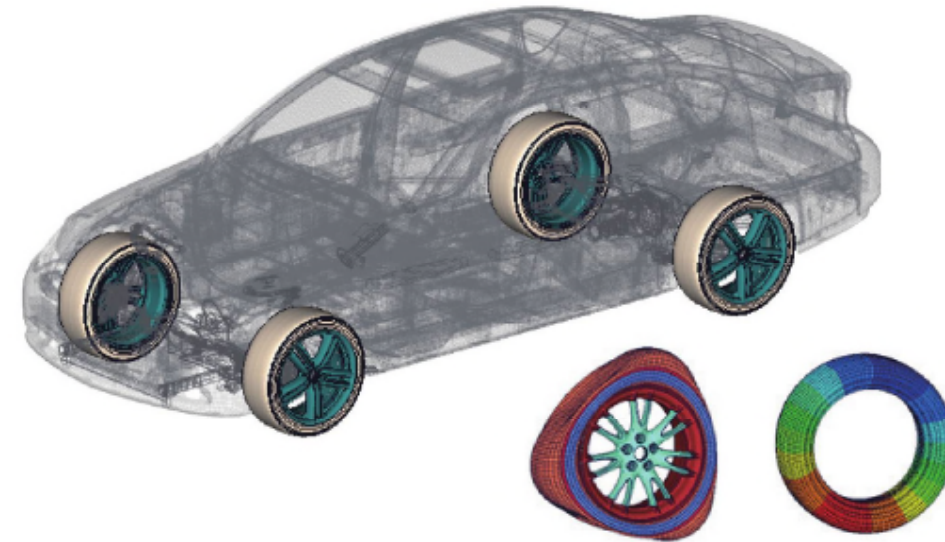
In the past several years, ESTECH continuously propels new technology development to cope with not only noise and vibration analysis but also electromagnetic field and electric circuit analyses to target electro-motorization such as HEV and/or EV.

2
1 振動・騒音解析用
タイヤモデル化技術

Tire CAE model for Noise & Vibration Analysis

自 動車の快適性能において路面入力に対する振動・騒音は重要な位置を占めており、フルビークルCAE解析技術の適用が欠かせません。ゴムを含む複雑な積層材料で構成されるタイヤはモデル化が最も難しい部品の一つです。

エステックは、タイヤの材料物性値を計測することなく、動特性の最適化によって材料物性値を同定しモデル化する手法を開発しました。また、転動効果を動剛性マトリクスとして付加する技術によって、線形有限要素解析に転動効果を表現することが可能になりました。

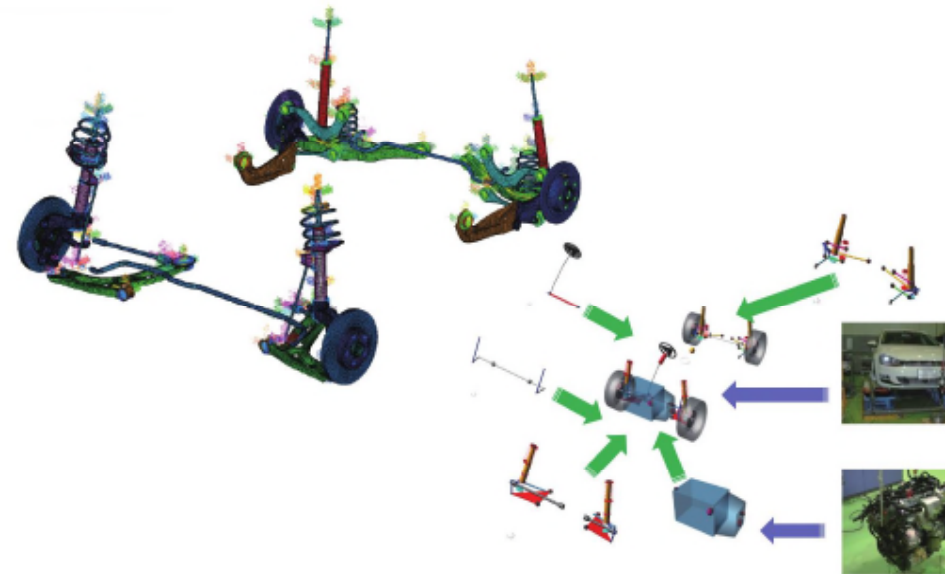


Noise & Vibration caused by road surface input is important phenomena for vehicle comfort performance and the application of CAE analysis with a full vehicle is essential. The CAE modelling of a tire is one of the most difficult technologies since it is made of complicated laminate materials including rubber. ESTECH developed unique modeling technique which the tire model is created by optimizing dynamic characteristics to identify material properties without measuring them. In addition, tire rotating effect can be added to the linear FE tire model by appending the rotating effect represented by dynamic stiffness matrix.

2
2 動的精度を追求した
リバースエンジニアリング

CAE modeling with Dynamic Accuracy by Reverse-Engineering

製 品開発において欠かせないプロセスであるベンチマーキングのご要望にお応えするため、エステックは独自の手法によってリバースエンジニアリングされたCAEモデルを提供しています。操安・乗心地解析に適用可能な機構解析モデルや振動・騒音解析に適用可能な有限要素モデルは、単体試験・アセンブリ試験で精度を確認しながら構築されるため、お客様の自社製品と変わらない動的精度を有しています。また、お客様の製品とリバースモデルを解析し、着目性能差のメカニズムを明確化した分析結果とセットでご提供することも可能です。



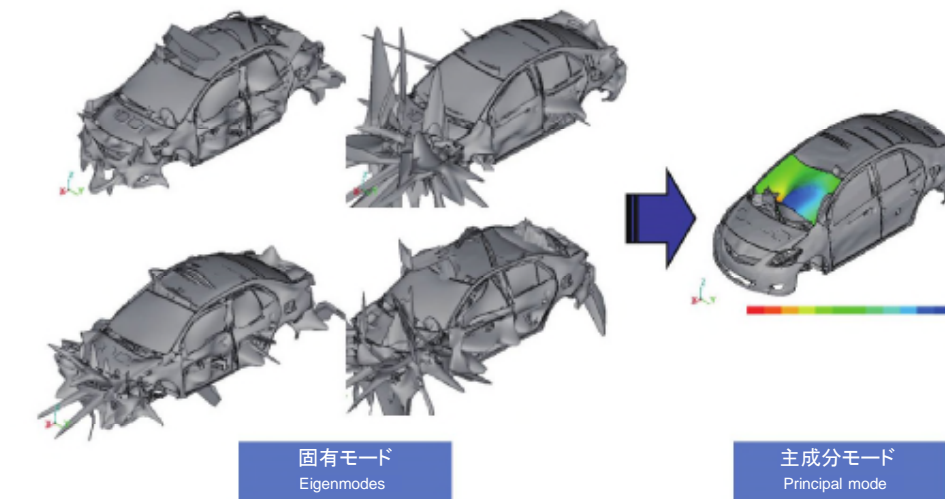
Applying the proprietary reverse-engineering technique, ESTECH provides CAE model to benchmark, which is an essential process for product development. ESTECH creates CAE model with sufficient dynamic accuracy, which is comparable to the one of the actual product since the mechanism analysis models for handling stability and ride comfort analyses as well as FE model for noise & vibration analysis are built while the accuracy of the models is checked by a single component and assembly vibration tests. Furthermore, the model is also delivered with analytical result which clarifies mechanism causes deference in target performance by analyzing both the actual product and ESTECH FE model built by the reverse-engineering.

2
3 振動・騒音発生メカニズムを
明確化する分析技術

Analytical technology to identify noise and vibration generating mechanism - ESTECH.NAST+ -

多 数の部品で構成される自動車等の構造解析では、非常に多くの固有モードが混在して励起されるために要因メカニズムの解明が難しい問題があります。

主成分分析技術は、複雑な形態の固有モードから評価点の騒音に寄与する変形モードを抽出できます。この様なエステックの独自技術の一部をNASTRAN機能強化ソフトウェアESTECH.NAST+に搭載し、問題の本質を見抜くアウトプットを提供します。



In the case where structural analysis of automobile consists of a large number of part is conducted, it is difficult to identify mechanism of noise & vibration phenomenon because a large number of eigenmodes are excited with high density. The Principal Component Analysis technology can extract particular deformation modes that contribute to the noise of the evaluation point from the complex deformation eigenmodes. One of ESTECH's proprietary technologies mentioned above is installed in the NASTRAN functional enhancement software named ESTECH.NAST+, which provides the output to see through the essence of engineering problem.

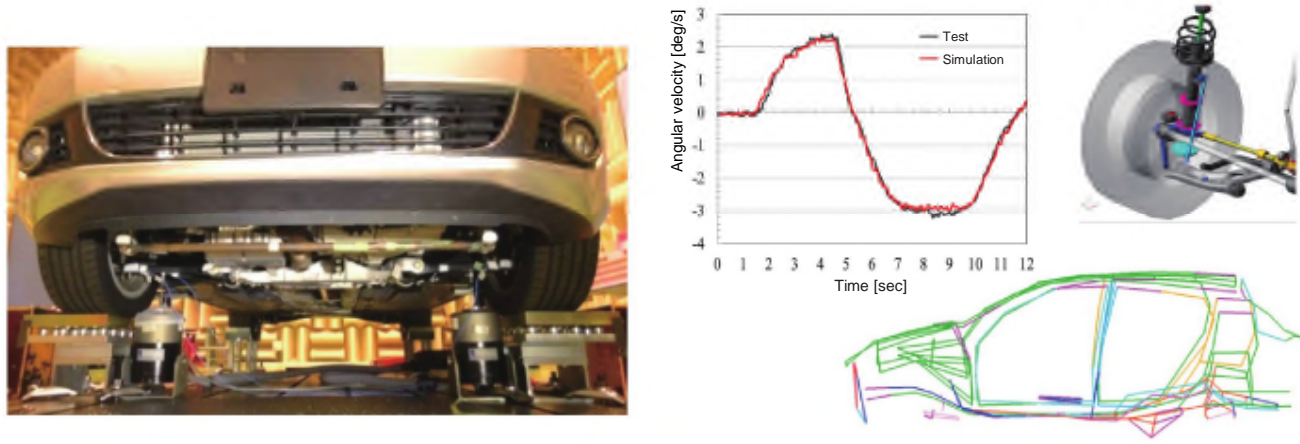
2 官能をシミュレーションする操縦安定性・乗心地解析技術

4

Vehicle handling stability and ride comfort analyses simulate its organoleptic evaluation

自動車運転の楽しさや快適さは官能評価によって判定されます。人間の感性はとて繊細であるため車両の細かな挙動をモデル化する技術の構築が必要です。動的な摩擦特性など微細な特性を計測しモデル化するエステック独自の実験・解析技術により、実走行を精度良く表現できるフルビークルモデルを提供することができます。フルビークルモデルの活用によって実験では計測が困難な走行時の車体弾性変形や物理特性を算出し、操縦安定性や乗心地で生じる様々な現象メカニズムを明らかにします。

Pleasure and comfort to drive a vehicle are judged by feeling so called passenger's organoleptic evaluation. Because the human sensitivity is very delicate, the technique to model the elaborate behavior of the vehicle is necessary. In this regard, ESTECH is able to provide a full vehicle model which simulates running condition of a vehicle with enough accuracy by applying proprietary test and simulation technologies that include measured minute characteristic such as dynamic friction properties, etc. Making use of a full vehicle CAE model, the body elastic deformation and physical properties under the vehicle running condition are calculated, which are typically difficult to measure by physical test, to clarify mechanism of various phenomena related to handling stability and ride comfort.



2 軽量化と高いNV性能を実現するエンジン骨格構造最適化

5

Engine framework structural optimization to actualize both weight saving and high NV performance

軽量で振動・騒音が少ない理想のエンジン骨格構造の実現は、多くの開発者・研究者が日々、取り組んでいるテーマのひとつです。本技術では、①エンジン各部の剛性と質量変化の影響を効率よく予測できるESTECH.NAST+のモーダル差分構造法(MDS)と、②ESTECH.PS-Xによる高速なエンジン実稼働計算とを組み合わせることで、従来不可能だった広範なパラメータスタディを可能にしています。数千仕様もの骨格構造の振動を数日程度*で予測することができ、低重量と高いNV性能を両立する最適な骨格構造特性が得られます。

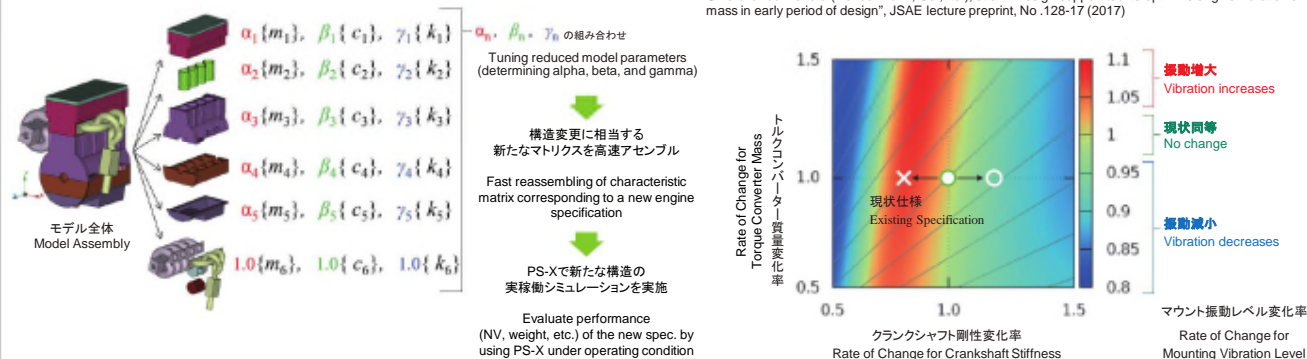
Many engineers and researchers are currently working on developing an ideal engine framework structure with light weight and low noise and vibration. ESTECH unique technology enables to execute extensive parameter study, which was impossible to do by conventional technology, by combining Modal Differential Structure (MDS) of ESTECH self-developed software named ESTECH. NAST+ which calculates the influence of stiffness and mass change of engine individual part efficiently together with ESTECH.PS-X which is a high speed engine vibration analysis software under operating condition. Accordingly, vibration of the engine framework structure of several thousand specifications is able to be simulated for around several days*, which enables to provide the most suitable framework structure to balance light weight with high NV performance.

*計算時間はモデル、評価条件、計算環境により変化します。

●参考文献 角田(株)本田技術研究所)ほか:『エンジン振動と質量を設計初期段階で最適化するための設計支援ツール』、自動車技術会学術講演前刷り集、No.128-17(2017)

* The calculation time depends on a model, an evaluation item, condition and computer specification

●Reference Kakuta (Honda R & D, Co., Ltd.), et al.: "Design support tool to optimize engine vibration and mass in early period of design", JSAE lecture preprint, No. 128-17 (2017)



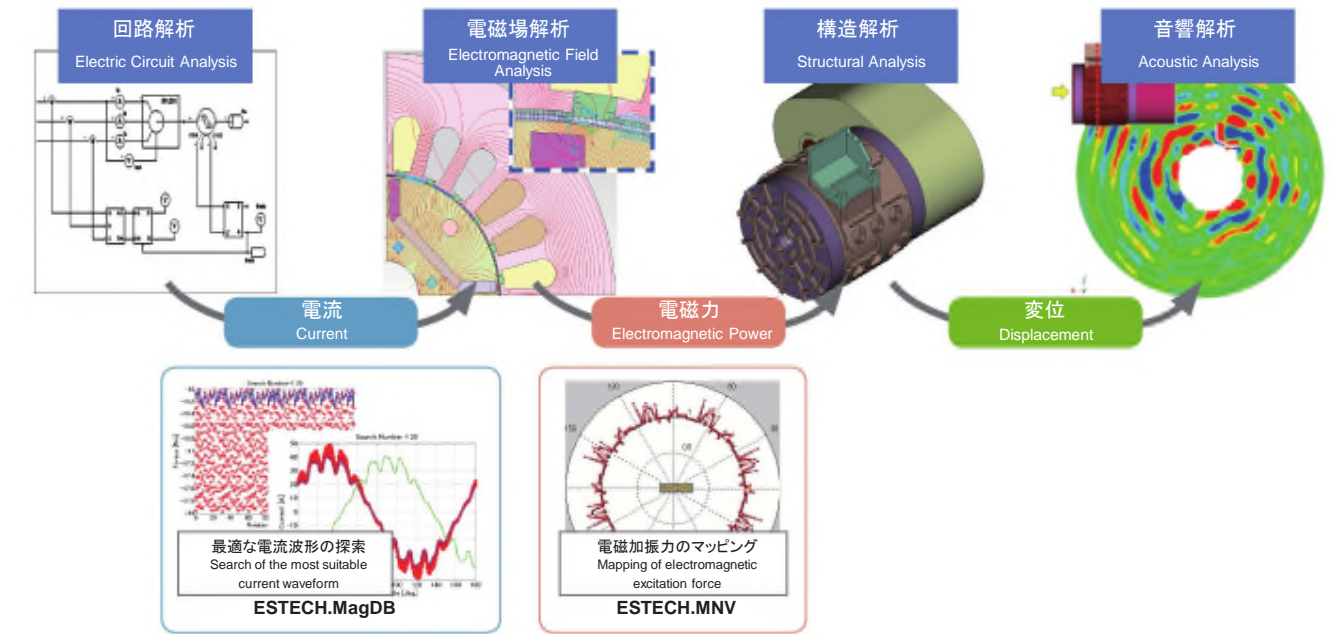
2 電磁場と構造音響のハイブリッド解析

6

Hybrid analysis combining electromagnetic field and the structural acoustics

ハイブリッド自動車や電気自動車などにも用いられるモータは、小型軽量化・高効率などを目的に構造や制御方法の改良が日夜進められています。一方、小型軽量化により必然的に電磁加振力を起振源とする騒音(電磁音)が増大傾向にあります。エステックでは、回路解析～電磁場解析～構造解析～音響解析までを組み合わせた音・振動の予測・メカニズム解析を行っています。さらに、ESTECH.MagDBによる高次電磁加振力を抑制する電流波形の検討、ESTECH.MNVによる電磁加振力の構造へのマッピングや電磁加振力の分析、シート状サーチコイルを用いたティース表面の磁束密度の計測なども実施しています。

The electric motor used for a hybrid vehicle and/or an electric vehicle is being pushed forward night and day to downsize, trim weight and improve efficiency in these days. However, downsizing and trimming weight of the motor inevitably increase the tendency of generating noise such as electromagnetic noise induced by electromagnetic exciting force. In these circumstances, ESTECH conducts an electromagnetic noise and vibration and its mechanism analyses combining the followings such as "Electric Circuit", "Electromagnetic Field", "Structural" and "Acoustic" analysis technologies together. Furthermore, ESTECH applies proprietary software named ESTECH. MagDB to study current waveform controlling high-order electromagnetic excitation forces and ESTECH. MNV to map electromagnetic excitation forces on the structure and analyze the excitation forces as well as measures magnetic flux density on teeth surface using sheet search coil.



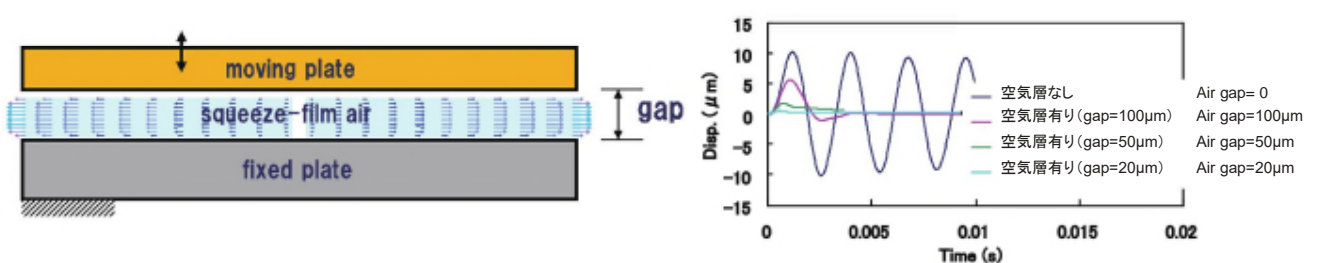
2 スクイズフィルムダンパの流体～構造連成解析

7

Fluid-Structure Interaction Analysis for Squeeze Film Damper

振動する平板が固定表面に近接すると、粘性空気の流れと圧縮により平板に対して抵抗力が生じるスクイズフィルムダンピング現象があります。MEMSデバイス設計では、スクイズフィルムダンピング効果の利用が重要ですが、流体と構造の連成現象であるため、精度よく効果を予測することは困難です。エステックでは流体～構造連成解析の一例として、スクイズフィルムダンピング効果を再現できる解析手法を確立しました。

The squeeze film dumping phenomenon is observed when a vibrating flat plate approaches a surface of fixed plate, which induces the resistance for the vibrating flat plate by the flow and the compression of the viscous air in the gap. It is important to make use of the squeeze film dumping effect for designing MEMS device, but it is difficult to estimate the effect of the phenomenon with high accuracy because it is fluid-structure interaction problem. ESTECH, however, developed analysis method to simulate the effect, which is one of the examples of fluid-structure interaction analysis.



MBD / 制御

MBD / Control

製品開発で大切なのは
目標性能や機能をスピーディに
達成することです。

構想段階から機械の動特性や制御等との連携に着目し、各コンポーネントに性能をどう割り付けていくかがキーとなります。エステックは、詳細な機構解析とそこから得られたノウハウに基づいたモデルリダクション技術を基に設計初期で考える代用特性と設計空間の解の関係、解析時間の効率化、更には設計初期で考えた特性を詳細設計に反映させることでスピーディな製品開発のサポートをします。

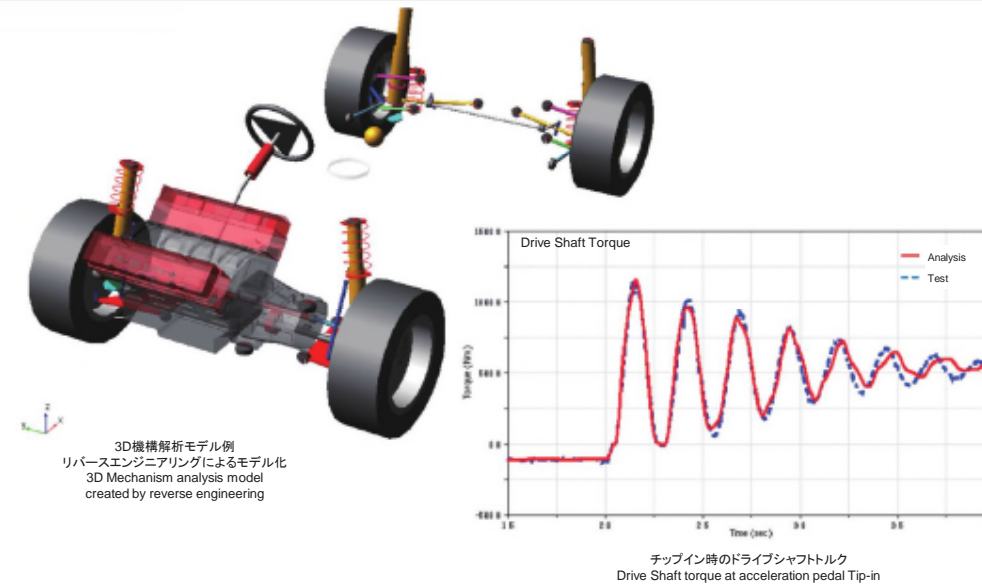
It is important for product development to achieve target performance and function speedily by streamlining the process.

The key issue is how to allocate design specifications to each component while paying attention to the relationship between the dynamic properties and the control of the machine in the concept design stage. Based on an in-depth mechanism analysis and model reduction technologies derived from the knowhow from the above described mechanism analysis, ESTECH helps product development to be streamlined by letting the detailed design reflect the relationship between alternative characteristic applied in the early design stage and the solution in the design space, reducing analysis time as well as the specifications studied in the early design stage.

3 1 モデルベース開発の核となる機構解析技術

Mechanism analysis technology vital to model based development

3Dの機構解析モデルを作成する際に、正確なジオメトリ測定、パネ等の単体特性計測、実験モーダル解析、加振点応答計測実験等を組み合わせることで、高精度な3Dモデルを作成します。このような高精度な解析モデルは、設計検討、メカニズム分析、計測できない特性の補間(例:センサーが取り付けできない場所の力の予測など)に使われます。また高精度3Dモデルを基に、自由度を適切にリダクションすることで、モデルベース開発に必要な精度の高い1Dモデルが作成できます。

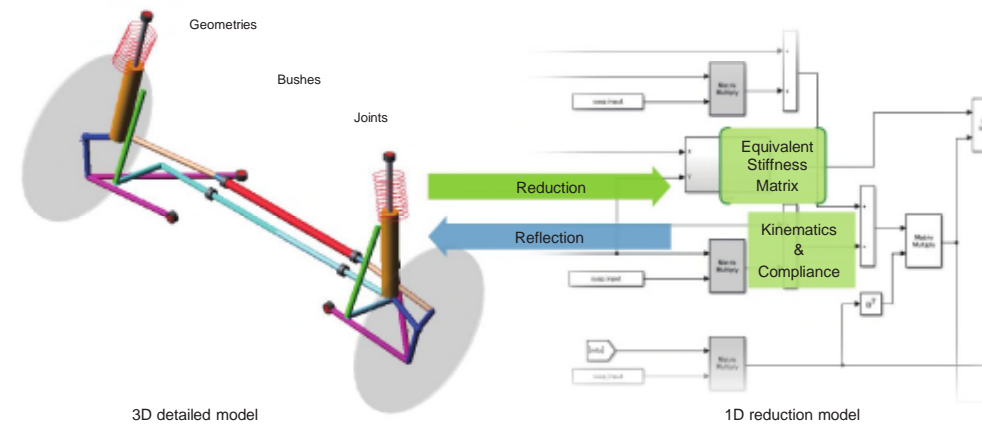


ESTECH develops highly accurate 3D mechanism model by combining accurate geometry measurement of the structure, simple substance property measurement such as spring, test modal analysis and measurement test of response at excitation point all together. Such highly accurate analysis model is utilized to study the design, analyze the mechanism and calculate properties as substitutions which are physically unmeasurable, e.g. a prediction of the force at the place where a sensor cannot be attached. In addition, based on highly accurate 3D model, adequate reduction of the DOF of the model generates high accuracy 1D model that is indispensable for model based development.

3 2 構想設計におけるリダクション技術

Reduction Technology in Concept Design

剛性、減衰およびジョイントで結合された機構を持つ製品の設計では、目標とする特性や性能になるように、ジオメトリの調整、回転軸の配置、剛性の配分等を検討する必要があります。エステックでは、これまでの経験から対象物の特性を表現し、かつできるだけ計算負荷の少ないモデルを構築するリダクション技術を活用しています。この技術により、製品の構想設計段階において特性や性能を検証することができ、最適化検討などの結果を設計諸元に反映できます。

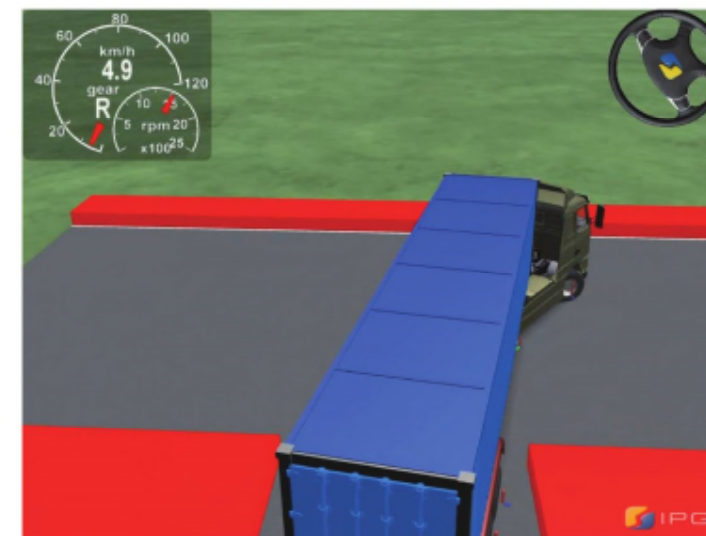


In order to meet the target design specification and performance, it is necessary to adjust geometry, layout of the rotating axis and stiffness distribution for designing product which has the mechanism combined with stiffness, damping and joint. ESTECH utilizes model reduction technology to create CAE model which represents the characteristic of the object and requires computational load as little as possible by making use of the accumulated experience over many years. This technology enables to study characteristic and performance of the product in concept design stage as well as reflect the result of the optimization study in the design specification.

3 3 ADAS関連技術

Technology Development for ADAS (Advanced Driver Assistance System)

ますます高度化、多様化する ADAS技術を短期間で開発するために MIL、SIL、HILによる検証は欠かせません。エステックでは、ADAS技術開発の各フェーズに対応したシミュレーションモデル構築、制御アルゴリズム開発・検証、スケールモデルを用いた検証技術を通じ、お客様のADAS技術開発を多方面からサポートします。さらにその先の自動運転に向けて、SLAM(Simultaneously Localization and Mapping)、ナビゲーション技術、独自のセンサーフュージョンの開発を推進しています。



The validation by MIL, SIL and HIL is integral to develop ADAS technology in a short term, which increasingly advances and diversifies. ESTECH supports to develop ADAS technology in many directions by creating simulation model corresponding to each phase in ADAS development, developing and validating control algorithm and providing validation technique utilized scale model. Furthermore, ESTECH pushes forward SLAM(Simultaneously Localization and Mapping), navigation technology and development of original sensor fusion for an automatic driving vehicle realizing ahead.



4 機械学習・AI

Machine Learning and AI

製造業の製品開発への機械学習・AI技術適用が検討されています。エステックも独自の視点で、設計開発に適用できる機械学習・AI技術を研究開発し、それらをプロジェクトに適用しています。

独自の機械学習ソルバーによる分析データ作成や、メカニズムに基づいた実験データ分析など、これまでの実験・CAEを拡張して従来見出せなかった新たな課題の抽出とその解決に取り組みます。

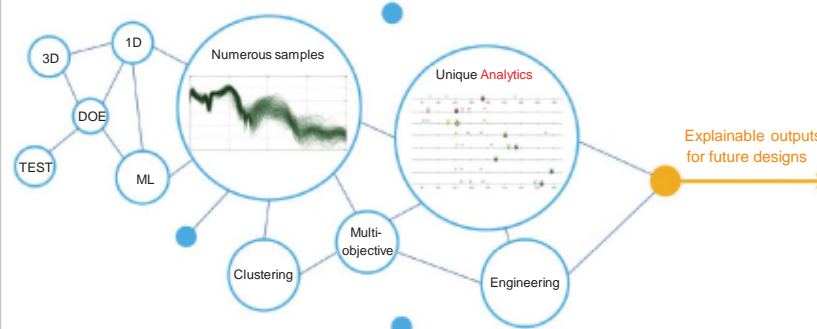
It is discussing the machine learning and AI technologies are practically applicable to product development in manufacturing industry. ESTECH has a unique viewpoint to research and develop the technologies and applied them to actual project.

In addition, ESTECH challenges to find and solve new engineering problems which conventional technology is not able to recognize by expanding past physical test and CAE capabilities, such as analysis data generation and test data analysis based on its mechanism by the proprietary machine learning solver.

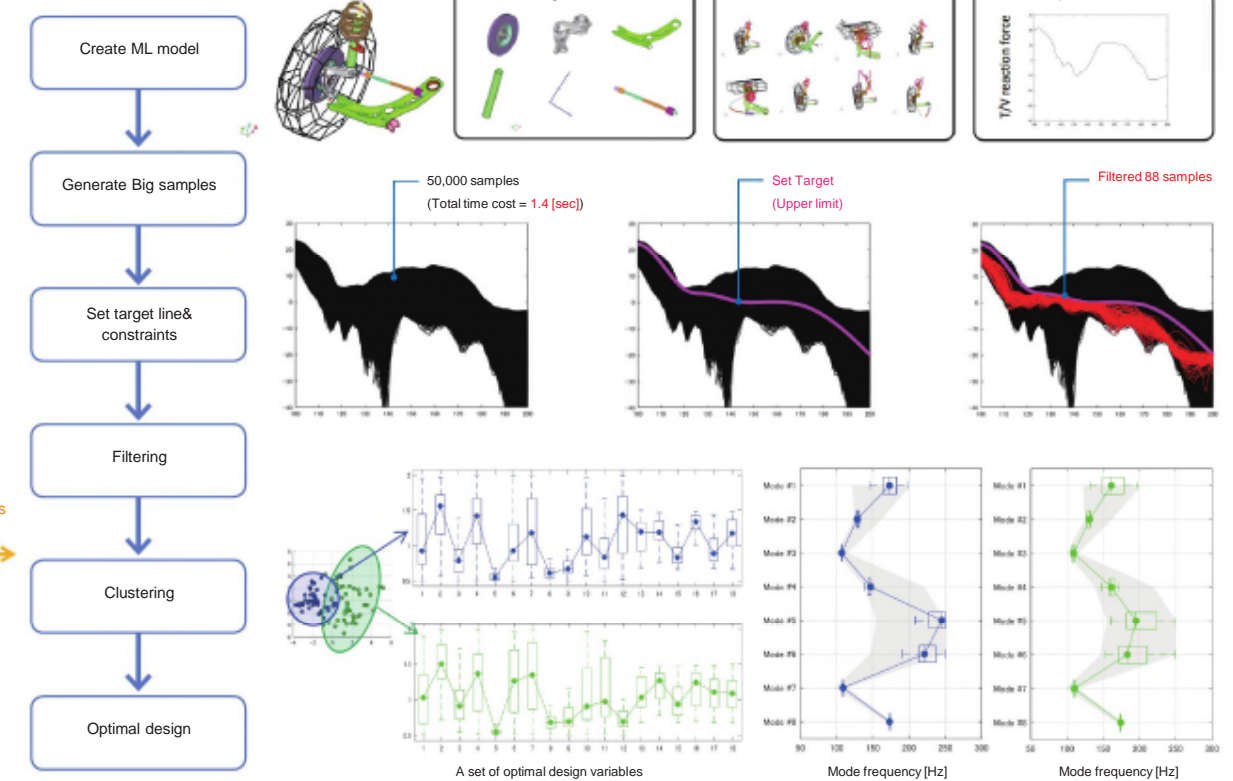
4 機械学習・AI

Machine Learning and AI

取組みの一例として、エステックではAIによる高速計算およびその活用法について検討を進めています。CAE技術の発展により、昨今では非線形で非常に複雑な現象も予測することができるようになりました。しかし、モデルの複雑化や大規模化により1回の計算に数日かかる場合も珍しくなく、開発中に生じる設計上の様々な制約や、背反する複数の性能を考慮しながらCAEによる最適化計算を進めていくことは容易ではありません。AIモデルを活用すれば、1秒足らずで数万回計算でき、膨大な計算結果は最適化計算を不要にします。圧倒的な計算スピードは、流動的な開発プロセスの中で、タイムリーな意思決定に貢献します。



e.g. Front suspension design



As an example of the activity, ESTECH goes forward study on high-speed computation by AI and its application. Due to tremendous development of the CAE technology, it is possible to predict non-linear and very complicated phenomena in these days. However, it is not unusual to take a few days for one calculation because of the model complexity as well as large-scale analysis, therefore it is not easy to conduct an optimization analysis by CAE while considering various limitations and warring plural performances in design process. In the circumstances described above, AI model enables to calculate tens of thousands of calculations in less than one second and the enormous calculation results dispense with an optimization calculation. It is predictable that the overwhelming calculation speed will contribute to timely decision making in changeable and fluid development process.

5 ESTECH ソフトウェア

ESTECH Proprietary Software

エステックが開発したソフトウェアは、エンジニアの技術力と長年の経験から生まれました。これらソフトウェアは、すべてエステックのコンサルティングプロジェクトの中で使用し、お客様に評価頂いています。

- 例)
- 振動騒音コア分析技術のプラットフォーム: ESTECH.NAST+
- 実験解析のプラットフォーム: ESTECH.PathFinder
- 熱設計のフロントローディング支援ツール: ESTECH.THERMO-DS
- エンジン振動解析の独自アルゴリズム: ESTECH.PS-X

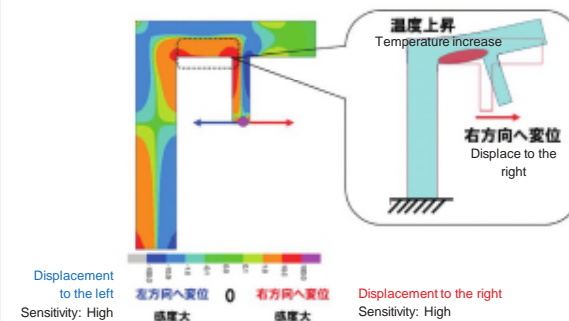
ESTECH proprietary software are developed by expertise of the engineers and their many years of experience in engineering consulting project. Accordingly, all of these software are practically in use for actual consulting projects respectively and well evaluated with acceptance.

- ex.)
- Platform of noise and vibration core analysis technology: ESTECH.NAST+
- Platform of physical test measurement and analysis: ESTECH.PathFinder
- Front-loading support tool for thermal design: ESTECH.THERMO-DS
- Proprietary algorithm for engine vibration analysis: ESTECH.PS-X

5 ESTECH.THERMO-DS

ESTECH.THERMO-DS

THERMO-DSは、設計下流工程で実施することが多い熱設計解析をフロントローディングすることができるソフトウェアです。THERMO-DSで求める熱変形感度とは、評価点の熱変位量に対して各部位の温度がどれだけ影響を及ぼすかを示す新たな指標です。感度の絶対値が大きいくほど、評価点の変位量に影響を及ぼします。熱変形感度は、設計初期段階のFEモデルで計算できるため、温度分布が不明な状態でも熱設計が可能になります。



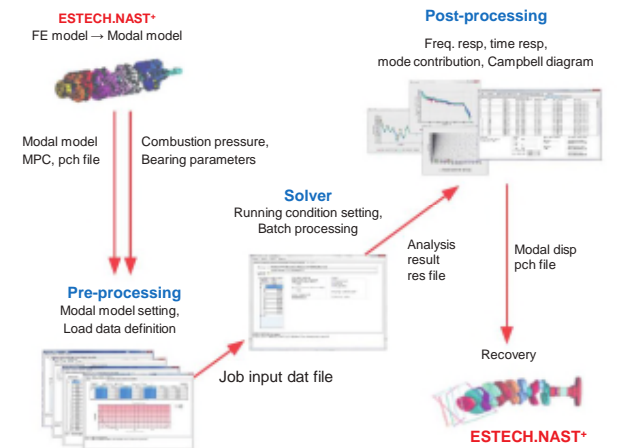
ESTECH.THERMO-DS is the software enables to conduct thermal analysis in early stage of the design process as it is called "frontloading", however, the analysis is normally carried out in the downstream of the design process. THERMO-DS is the new index to indicate how much temperature of each part gives impact to thermal displacement of the evaluation point. Specifically, the larger an absolute value of the sensitivity is, the larger the displacement of the evaluation point becomes. Thermal design can be carried out without knowing temperature distribution on the structure because FE model enables us to calculate the thermal deflection sensitivity in early stage of the design process.

5 ESTECH.PS-X

ESTECH.PS-X

シプロエンジン開発では、回転するクランクシャフトとエンジンブロックの連成振動を予測する実稼働シミュレーションが重要です。エステックでは、新たな解析手法として、静止座標系と回転座標系の連成方程式を周波数領域で解く独自アルゴリズムを開発・特許取得し、ソフトウェアとしてリリースしました。このソフトウェアPS-Xでは他を圧倒する高速な計算速度が得られ、大規模パラメータスタディや最適化計算が可能となりました。

It is quite important for developing reciprocating engine to conduct vibration analysis which simulates coupled vibration between rotating crankshaft and stationary engine block under operating condition. ESTECH developed proprietary algorithm and held its patent as the unique analytical approach for engine vibration analysis which solves the coupled equations on both stationary and rotating coordinate systems in a frequency domain, which was released as ESTECH.PS-X. Consequently, ESTECH.PS-X achieved overwhelming high computing speed, which enables to conduct large-scale parameter study as well as optimization.



進化と拡張を続けるエステックの技術

ESTECH continues expanding and evolving proprietary technologies



解析・実験業務の例

自動車

- 構造・音場連成解析を用いた車室内騒音の予測
- ギアノイズ解析、ギアラトル音解析
- 車両発進時振動解析
- 車体剛性を考慮した操安 / 乗心地のメカニズム解析
- 車室内騒音の伝達経路解析 (TPA)
- 車体、サスペンションの実験モデル解析

自動車部品

- パワープラントの実験モデル解析
- エンジン実稼働振動分析手法の開発
- ロードノイズ性能開発のためのタイヤモデル開発
- ブレーキ鳴き解析
- スポット溶接部の振動疲労評価
- CVTの振動騒音解析

輸送用機器

- 鉄道車両の振動、騒音、運動挙動解析
- ジェットコースターの走路走行シミュレーション
- 船舶の振動解析、構造解析
- フォークリフトの疲労解析および振動性能改善

宇宙航空

- 宇宙衛星の熱解析
- 宇宙ステーション搭載機器の実験モデル解析
- 衛星搭載機器の振動解析
- ロケット搭載部品の振動、応力解析

電子・精密機器

- 精密機器のランダム入力下での応力解析
- 電子機器の落下衝撃実験
- 音響境界要素法を用いた複写機の放射音解析
- OA機器の振動騒音解析

その他

- ゴルフクラブヘッドの振動解析
- 医療用ベッドの振動騒音解析
- 工作機械の強度解析、振動解析、変形解析
- 農業機械の振動騒音性能改善

材料・機械要素

- コンポジット材料のモデル化、振動解析
- ガasketの圧力分布、変形、応力解析
- ナット・ボルト噛み合い分布解析
- かしめ解析

Examples of past consulting projects

Automobile

- Vehicle interior noise prediction using coupled structure-acoustic analysis
- Gear noise and gear rattle noise analyses
- Vibration analysis at start-up of vehicle
- Vehicle handling stability and ride comfort mechanism analyses including body stiffness
- Transfer Path Analysis (TPA) for vehicle interior noise
- Test modal analysis for vehicle body and suspension

Auto parts

- Test modal analysis of power plant
- Methodology development for engine vibration under operating condition
- Tire FE model development for road noise analysis
- Brake noise analysis
- Vibration fatigue analysis at spot welded part
- Vibration and noise analyses of continuously variable transmission

Transportation machineries

- Vibration, noise, and kinematic analyses of railway vehicle
- Roller coaster dynamic analysis under running condition
- Vibration and structure analyses of vessel
- Fatigue analysis and improvement of vibration characteristic of forklift

Aerospace

- Thermal analysis of space satellite
- Test modal analysis of space station payload
- Vibration analysis of satellite payload
- Vibration and stress analyses of rocket payload

Electronics and precision machineries

- Stress analysis of precision machinery under random input
- Drop shock test of electronic machinery
- Noise radiation analysis of copier using acoustic boundary element method
- Vibration and noise analyses of OA machinery

Other machineries

- Vibration analysis of golf club head
- Vibration and noise analyses of hospital-use bed
- Strength, vibration and deformation analyses of machine tool
- Improvement of vibration and noise characteristics of agricultural machinery

Materials and machine elements

- Modeling and vibration analysis of composite material
- Pressure distribution, deformation and stress analyses of gasket
- Nut-bolt engagement analysis
- Caulking analysis