

ものづくりの解析スペシャリスト必携

計算力学技術者の資格認定

固体力学分野／熱流体力学分野

Certification Program for Computational Mechanics Engineers
Solid Mechanics Field / Thermal Fluid Mechanics Field



解析品質の保証、製品の開発効率・性能・安全性の向上を実現
技術レベルが社内外で正しく評価される認定資格です

Certification which ensures the quality of numerical analysis and enhances development efficiency, performance, and safety of products, as well as provides means for fair and accurate in-house or outside evaluation of analysis capability

社団法人 日本機械学会
The Japan Society of Mechanical Engineers

後援：(社)日本機械工業連合会 (社)日本産業機械工業会 (社)日本電機工業会

計算力学

- 製品の開発効率向上・性能向上・品質向上のためのキーテクノロジー

Computational Mechanics

- Key technology in enhancing development efficiency, performance, and quality of products

計算力学とは What's computational mechanics ?

これから設計しようとする製品をコンピュータ上に仮想的に構築し、その中で変形や振動、熱伝導、流動などの様々な力学挙動を精密に評価することにより、製品開発の効率化を図り、同時に性能向上や品質向上を目指すのが、デジタルエンジニアリングです。コンピュータ上で力学挙動の精密な評価を担う計算力学は、デジタルエンジニアリングの中核を担う基盤技術であり、ほとんどあらゆる理工学分野で活用されており、最近では医学関係にも応用が進んできています。また計算力学技術は、エンジニアリングの現場では、CAD (Computer-Aided Design) やCAM (Computer-Aided Manufacturing) と対比されて、CAE (Computer-Aided Engineering) とも呼ばれます。

Computational Mechanics (CM) is concerned with virtual construction of a product under design within a computer to study and evaluate deformation, vibration, thermal conduction, fluid flow, and other mechanical behaviors in order to enhance development efficiency and product performance. It is one of the key technologies at the core of digital engineering.

計算力学技術者の役割とは The role of a CM engineer

計算力学は現代のものづくりにおいて必須の技術です。しかし、信頼できる計算力学解析を行うには、“信頼できる計算力学ソフトウェア”を用いるだけでは不十分です。モデルを構築する際のちょっとした判断ミスや入力データの誤り、不適切なアルゴリズムの選択などによって、まったく見当違いの結果を得る危険性ははらんでいます。信頼できる解析結果を元に設計すれば、高性能の製品開発や安全性に優れた製品開発を効率的に行える反面、間違った解析結果に基づき設計・製造を行った場合には、性能不足や事故など大きな損失につながります。したがって、計算力学のメリットを最大限に活用するためには、計算力学技術者の技術レベルの保証が極めて重要なのです。

If a product were to be designed and/or manufactured based on erroneous analysis, it may lead to deficient performance, an accident and other serious damages. Using a “reliable CM software” alone is not sufficient to obtain a reliable CM analysis. Ensuring the skill level of the CM engineer is most critical.

計算力学技術者認定の取得メリット Advantages of certifying a CM engineer

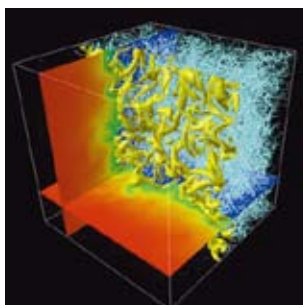
この資格を取得した技術者が信頼性の確認された計算力学ソフトウェアを用いて解析することにより、はじめて解析結果の信頼性が保証されることとなります。

技術者の観点からは、この資格を取得していれば、技術者の技術レベルと責任範囲が明確となり、社会的価値が高まります。一方、計算力学技術者を採用する、あるいは計算力学解析業務をアウトソーシングする際に、一定レベルの知識・技能を期待できるようになります。

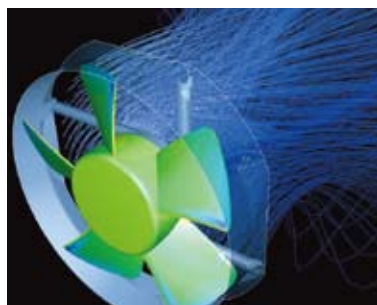
2級以上の資格を有する技術者は、認定計算力学技術者のネットワーク作りと、技術力向上のためのフォローアップの場としての「認定計算力学者交流会」への参加が可能になります。

Being certified under this program will clearly establish the technical skill level and the scope of responsibility of a CM engineer and enhance his/her social status. In addition, the certification program will make it easier to ensure that certain level of quality in terms of knowledge and skills can be maintained in hiring CM engineers or outsourcing CM analysis contracts.

Certified CM engineers holding Grade2 or higher grades are invited to participate the Forum of Certified CM engineers.



乱流燃焼場の反応・乱流解析
／東京工業大学店橋研究室



回転境界を利用した軸流ファンの流れ解析
／(株)ソフトウェアクレイドル



バンテオンの地震応答解析(変形を2000倍に誇張)
／ADVENTUREプロジェクト



認定レベルと受験資格 Levels of certification and application qualifications

	初級 Basic Grade	2級 Grade 2
<p>固体力学分野の有限要素法解析技術者</p> <p>Finite element analysis engineer in solid mechanics field</p>	<p>線形応力解析に関する基本手順を理解し、計算力学ソフトを用いた基本的な技能講習を修了しており、上位の級の資格取得者の指導のもとに、線形応力解析を適切に行うことができる。</p> <p>Understands the basic procedure for linear stress analysis. Holds basic skills to use CM software and capable of conducting reliable linear stress analysis using CM software under proper supervision of a higher grade certified engineer.</p>	<p>線形応力解析に関する基礎的な知識と技術を有し、適切に解析を行うと同時に、解析結果の信頼性を自分自身で検証することができる。</p> <p>●対象者の目安 機械系大卒レベルの数学的、力学的知識を有し、1年以上の解析実務経験を有する技術者</p> <p>●試験分野 ①計算力学のための数学の基礎 ②固体力学の基礎 ③熱伝導の基礎 ④有限要素法の基礎 I ⑤有限要素法の基礎 II ⑥数値計算法の基礎 ⑦要素の選択 ⑧モデリングの基礎 ⑨境界条件の使い方の基礎 ⑩プレポスト処理の基礎 ⑪結果の検証の基礎 ⑫コンピュータの基礎 ⑬計算力学技術者倫理</p> <p>Holds basic knowledge and skills on linear stress analysis; capable of conducting proper analysis and, at the same time, capable of verifying reliability of analysis results on his/her own.</p>
<p>熱流体力学分野の解析技術者</p> <p>Analysis engineer in thermal fluid mechanics field</p>	<p>流体力学・熱力学（伝熱学を含む）の解析に関する基本手順を理解し、計算力学ソフトを用いた基本的な技能講習を修了しており、上位の級の資格取得者の指導のもとに、基本的な流体解析を適切に行うことができる。</p> <p>Understands the basic procedure for analysis in fluid mechanics / thermodynamics (including heat transfer studies). Holds basic skills to use CM software and capable of conducting reliable fluid analysis using CM software under proper supervision of a higher grade certified engineer.</p>	<p>単相の非圧縮性流／圧縮性流／層流／乱流の解析に関する基礎的な知識と技術を有し、適切に解析を行うと同時に、解析結果の信頼性を自分自身で検証することができる。</p> <p>●対象者の目安 機械系大卒レベルの数学的、力学的知識を有し、1年以上の解析実務経験を有する技術者</p> <p>●試験分野 ①計算力学のための数学の基礎 ②流体力学の基礎 ③熱力学・伝熱学の基礎 ④数値計算法 ⑤格子生成法 ⑥乱流モデル ⑦境界条件 ⑧ポスト処理の基礎 ⑨結果の検証方法の基礎 ⑩コンピュータの基礎 ⑪計算力学技術者倫理</p> <p>Holds basic knowledge and skills to conduct single phase incompressible fluid flow / compressible fluid flow / laminar flow / turbulent flow analysis; capable of conducting proper analysis and, at the same time, capable of verifying reliability of analysis results on his/her own.</p>

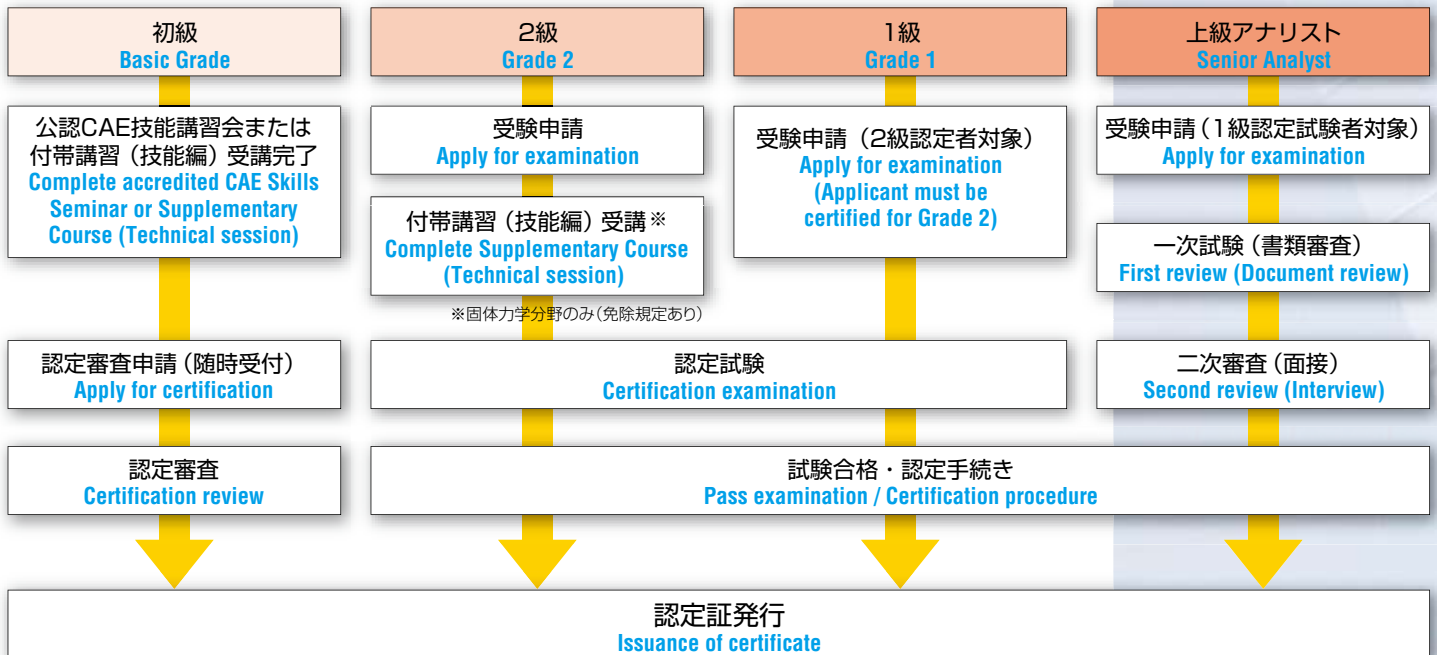


<p style="text-align: center;">1級 Grade 1</p>	<p style="text-align: center;">上級アナリスト Senior Analyst</p>
<p>実務において各種非線形性及び線形破壊力学を取り扱う有限要素法解析に関する知識と技術を有し、適切に解析を行うと同時に、解析結果の信頼性を自分自身で検証することができる。</p> <p>●対象者の目安 機械系大院卒レベルの数学的、力学的知識を有し、3年以上の解析実務経験を有する技術者</p> <p>●試験分野 ①非線形解析における応力とひずみ ②材料非線形(弾塑性、クリープ、粘弾性) ③幾何学的非線形 ④境界非線形(接触) ⑤破壊力学・疲労解析 ⑥動的解析 ⑦伝熱解析 ⑧要素テクノロジー ⑨数値解析法 ⑩解の検証 ⑪情報処理</p> <p>Holds knowledge and skills to apply finite element analysis on various types of material and geometrical nonlinearities, and linear elastic fracture mechanics in practice; capable of conducting proper analysis and, at the same time, capable of verifying reliability of analysis results on his/her own.</p>	<p>理論及び実務注1の両面において幅広く深い知識と解析経験を有し、さらにCAE解析プロジェクト注2を企画・マネジメントできる注3とともに、高い倫理観を持ち、顧客や社会に対してプレゼンテーションできる。</p> <p>注1：固体力学・熱流体力学関連の研究において、実験とCAE解析の比較検討を行う際に経験した両者の結果の差異を縮めるために行った様々な実験的、計算上の工夫の総称。 注2：製品設計・開発や製品の事故原因調査などにおいて、CAE解析を中心的な手段として活用する際に、そのCAE解析タスク全般のこと。 注3：上記で定義されるCAE解析プロジェクトにおいて、CAE解析タスク全般の企画立案、及び得られる解析精度や信頼性の保証、結果の活用法について実質的な責任を持ってあたれる能力のこと。</p> <p>●対象者の目安 7年以上の解析実務経験を有する技術者。但し、解析関連業務のマネジメント経験を含むこと。</p> <p>●試験方法 (1) 書類審査：解析実務経験、及びCAE解析プロジェクトに関する企画・マネジメント経験に関する申請書類を提出 ①7年以上の解析経験に対する記載(時期、期間、概要等) ②携わった代表的な解析実務2件に関する説明書類(時期、期間、内容、遭遇した課題、工夫点等) ③CAE解析プロジェクトの企画・マネジメント経験1件に関する説明書類(時期、期間、内容、遭遇した課題、工夫した点) (2) 面接試験：解析実務経験/プロジェクトの企画・マネジメント経験に関するプレゼンテーション、及び申請書類と上記の内容に基づき試問</p>
<p>実務において単相流/混相流/燃焼流(いずれかの分野を選択)の解析に関する知識と技術を有し、適切に解析を行うと同時に、解析結果の信頼性を自分自身で検証することができる。</p> <p>●対象者の目安 機械系大院卒レベルの数学的、力学的知識を有し、3年以上の解析実務経験を有する者</p> <p>●試験分野 [単相流] ①非圧縮性流れの物理 ②非圧縮流れの計算法 ③圧縮性流れの物理 ④圧縮性流れの計算法 ⑤格子の取り扱い ⑥乱流解析と乱流モデル ⑦設計応用 ⑧高速化とポスト処理 ⑨結果の評価 [混相流] ①混相流の基礎 ②気泡・液滴・粒子 ③波と界面 ④平均化モデル ⑤界面追跡・捕獲法 ⑥粒子追跡モデル ⑦相変化 ⑧結果の検証 [燃焼流] ①燃焼の基礎1 ②燃焼の基礎2 ③燃焼反応 ④層流予混合火炎 ⑤層流拡散火炎 ⑥乱流火炎 ⑦混相燃焼 ⑧解の検証</p> <p>Holds knowledge and skills to apply fluid analysis on either single phase or multiphase or combustion flow in practice; capable of conducting proper analysis and, at the same time, capable of verifying reliability of analysis results on his/her own.</p>	<p>Holds analysis experience as well as extensive and in-depth knowledge of both theory and practice¹⁾; capable of planning and managing CAE analysis projects^{2) 3)}; holds high ethical standards and is capable of giving presentations to clients and society.</p> <p>Note 1: The general term for the various experimental and computational ingenuities conducted to reduce the difference seen in the results of comparative reviews between experiments and CAE analyses. Note 2: Various CAE analysis-related tasks carried out in product design and development as well as investigations into the causes of product accidents when CAE analysis is used as the main method. Note 3: In the CAE analysis project defined above, this is the ability to show real responsibility in the planning of various CAE analysis-related tasks, the guaranteeing of obtained analysis accuracy and reliability, and the utilization of results.</p>



実施概要 Certification procedure

- ・ ホームページからお申込みください。
 - ・ 初級は、書類審査により認定要件を満たしている場合に認定証を発行します。
 - ・ 2級以上は、認定試験で所定の成績を修めた方に認定証を発行します。
 - ・ 試験内容は、標準問題集に準拠しています。
- ・ For Basic Grade, certificate will be issued to an applicant deemed to satisfy requirements for certification by document review.
 - ・ Applicants scoring prescribed scores for the respective grade in certification examination shall be certified for Grade 2 or higher grades accordingly.



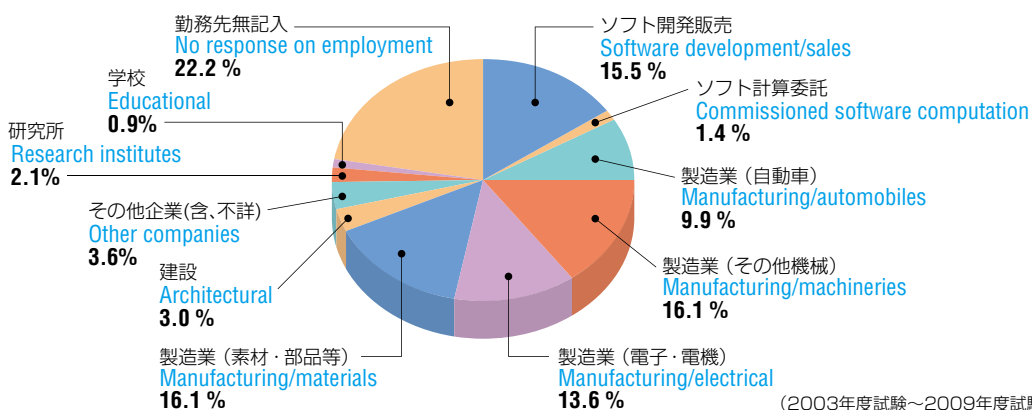
■ 申請・受験受付：ホームページをご覧ください。

資格有効期間と更新審査 Validity of certification and renewal review

計算力学という進歩の速い技術分野においては、資格を取得した後も、計算力学技術者としての最新の技術動向に注意を払いながら、技術専門職上の能力・技芸の向上に努めることが求められます。この観点から、本資格の有効期間を5年間で設定しています。なお、所定の更新審査を受けることにより、引き続き5年間有効になります。但し、上級アナリストは、更新を2回行った後に更新を必要としない永久資格となります。

In a rapidly developing technical field like computational mechanics, it is vital that certified engineers continue to pay close attention to the latest technical trends and endeavor to improve the level of professional competence after qualifying. Therefore, certification under this program has a validity of 5 years. The certificate may be renewed for another 5 years by going through the prescribed renewal review. After the second renewal, however, a Senior Analyst will be granted a lifetime certificate that does not require renewals.

全受験者の所属産業分野(1・2級) Distribution of industrial affiliation of applicants



講習会実施風景