

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 / 振動分野

Certification Program for Computational Mechanics Engineers

Solid Mechanics Field / Thermal Fluid Mechanics Field / Vibration Engineering 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.

資格認定試験は

CBT方式

Computer Based Testing

での実施となります



衝撃入力時の挙動や応力分布を解析・研究するための人体FEMモデル
THUMS Version 4 AM50 乗員モデル / 提供元「トヨタ自動車株式会社」

一般社団法人 **日本機械学会**

The Japan Society of Mechanical Engineers

後援：日本機械工業連合会 / 日本産業機械工業会 / 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

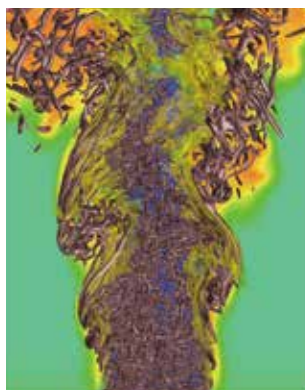
この資格を取得した技術者が信頼性の確認された計算力学ソフトウェアを用いて解析することにより、はじめて解析結果の信頼性が保証されることとなります。

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。

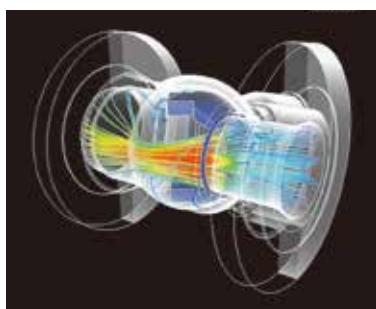
2級以上の資格を有する技術者は、認定計算力学技術者のネットワーク作りと、技術力向上のためのフォローアップの場としての「認定計算力学者交流会」への参加が可能になります。

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



ボールバルブの流れ解析
／(株)ソフトウェアクレイドル



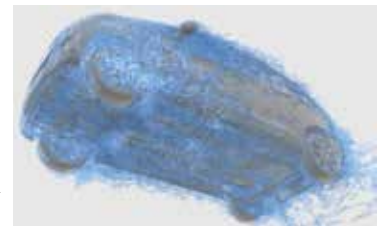
バンテオンの地震応答解析(変形を2000倍に誇張)
／ADVENTUREプロジェクト



蒸気タービンケーシングの温度分布 / 東芝エネルギーシステムズ株式会社エネルギーシステム技術開発センター

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有限要素法の定式化 ⑤有限要素法の実践 ⑥数値計算法の基礎 ⑦要素テクノロジーの基礎 ⑧モデリングの基礎 ⑨境界条件の使い方の基礎 ⑩プリポスト処理の基礎 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>振動分野の有限要素法解析技術者</p> <p>Finite element analysis engineer in vibration engineering field</p>	<p>振動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、基本的な振動解析を適切に行うことができる。</p> <p>Understands the basic procedure for vibration analysis. Holds basic skills to use CM software to conduct reliable vibration analysis under supervision of a higher grade certified engineer.</p>	<p>線形振動解析（音響解析を含む）に関する基礎的な知識と技術を有し、適切に振動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動力学の基礎 ③材料力学の基礎 ④振動工学および音響工学の基礎 ⑤有限要素法の基礎 ⑥要素の選択・メッシング ⑦モデリングの基礎 ⑧境界条件および荷重条件 ⑨数値計算法の基礎 ⑩ポスト処理の基礎 ⑪結果検証の基礎 ⑫コンピュータの基礎 ⑬計算力学技術者倫理</p> <p>Understands the procedures for analysis of linear vibrations (including acoustic analysis). Holds skills to use CM software to conduct reliable vibration analysis, and to verify analysis results on his/her own.</p>

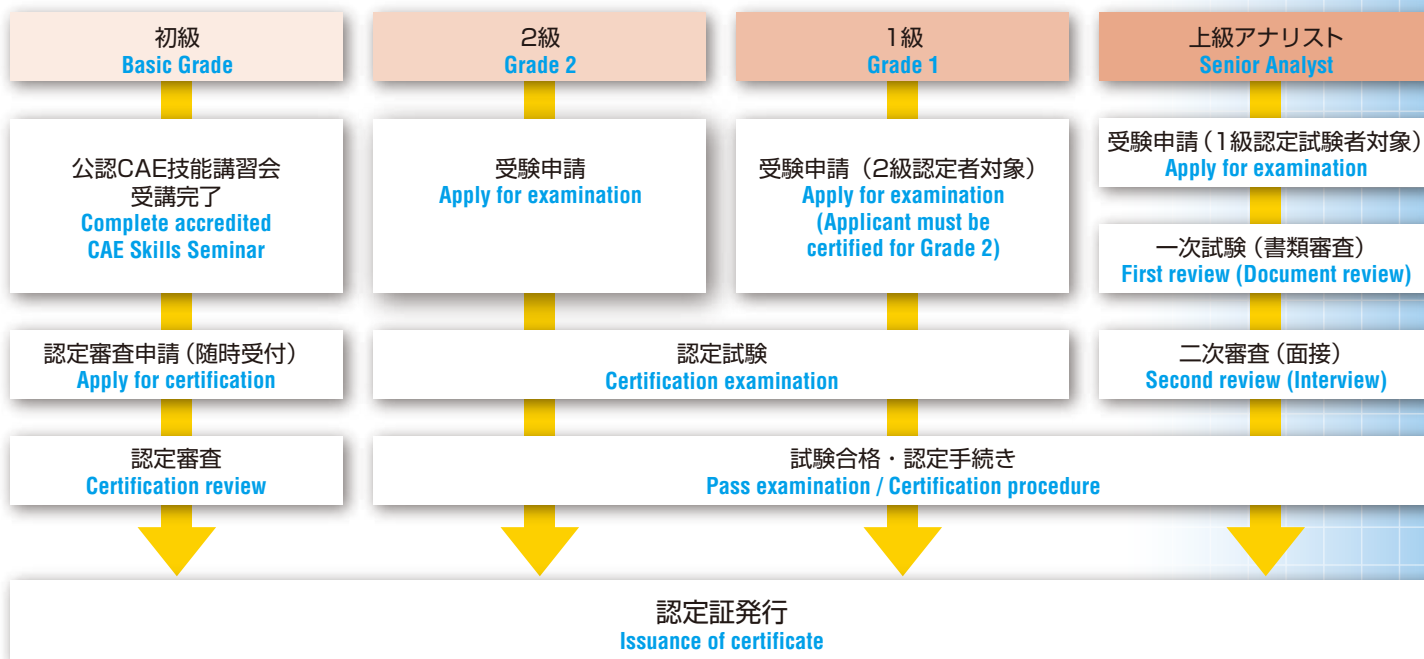


1級 Grade 1	上級アナリスト Senior Analyst
<p>実務において各種非線形性及び線形破壊力学などを取り扱う有限要素法解析に関する知識と技術を有し、適切に解析を行うと同時に、解析結果の信頼性を自分自身で検証することができる。</p> <p>●対象者の目安 機械系大院卒レベルの数学的、力学的知識を有し、3年以上の解析実務経験を有する技術者</p> <p>●試験分野 ①非線形解析における応力とひずみ ②材料非線形(弾塑性、クリープ、粘弾性) ③幾何学的非線形 ④境界非線形(接触) ⑤破壊力学・疲労解析 ⑥動的解析 ⑦伝熱解析 ⑧要素テクノロジー ⑨数値解析法 ⑩解析の検証・妥当性確認と品質保証 ⑪各種モデリング技術</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1}を企画・マネジメントできる^{注2}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：研究開発・製品設計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2：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>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単相流の物理 ②単相流の計算法1 ③単相流の計算法2 ④格子の取り扱い ⑤乱流解析と乱流モデル ⑥設計応用 ⑦高速化とポスト処理 ⑧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>●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1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>Holds analysis experience as well as extensive and in-depth knowledge of both theory and practice; capable of planning and managing CAE analysis projects¹⁾²⁾; holds high ethical standards and is capable of giving presentations to clients and society.</p>
<p>高度な振動解析に関する知識を有し、実務において、CAEソフトウェアを用いて音響関連振動、流体関連振動などを含む各種振動の解析を適切に行うと同時に、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解析力学 ②振動工学 ③有限要素のテクノロジー ④結合・境界部のモデリング ⑤構造複合系の解析 ⑥音響連成系の解析基礎 ⑦流体連成系の解析基礎 ⑧振動の数値計算技術 ⑨結果の検証と考察</p> <p>Understands the procedure for advanced vibration analysis. Holds skills to use CM software to conduct proper and reliable analysis of various vibration problems in practice, e.g. vibro-acoustical problems and flow-induced vibrations, and to verify analysis results on his/her own.</p>	<p>Note 1: 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 2: 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。
- 上級アナリストは、NAFEMS^{注1}のPSE (Professional Stimulation Engineer) と相互認証されています。PSE 認証を希望する上級アナリスト認定者は日本機械学会へPSEの申請書を提出し、日本機械学会がNAFEMSに申請書を送付することによりNAFEMSから申請者にPSE認定証が発行されます。

Senior Analyst and NAFEMS¹⁾PSE (Professional Simulation Engineer) are mutually recognized as equivalent. Senior Analyst who wants to get PSE certification submits PSE application forms to JSME. JSME sends application forms to NAFEMS so that NAFEMS issues PSE certification to the applicant.

注1：NAFEMSは安全で信頼できる有限要素法と関連の技術の普及を促進している英国の国際的組織です。

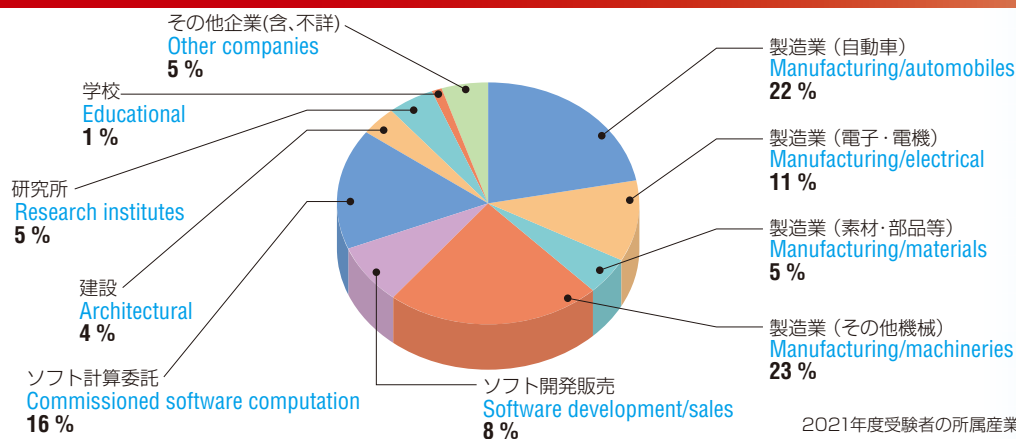
Note 1: NAFEMS (National Agency for Finite Element Methods and Standards) is the UK based international organization which promotes safe and reliable use of Finite Element Methods and related technology.

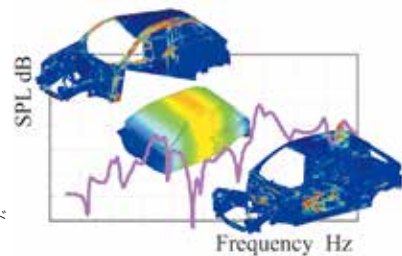
資格有効期間と更新審査 Validity of certification and renewal review

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、技術専門職上の力量(レベル)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年間と設定しています。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.

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





車内音周波数特性と車体・音響モード

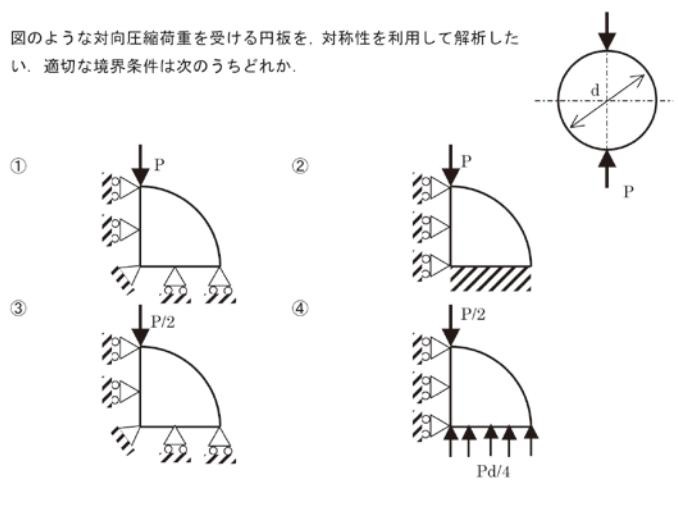
標準問題集 Standard questions booklet

本認定事業では、認定試験のガイダンスとすべく、固体力学、熱流体力学、振動各分野の1級・2級の問題集を編集しています。本問題集は、実際に問題を解きながら独習しやすいように、前半部に問題、後半部に解答・解説を記載しています。

Standard questions booklet of Grade 1 and Grade 2 for each field are available to serve as guidance to the certification examination.

固体力学2級の問題例

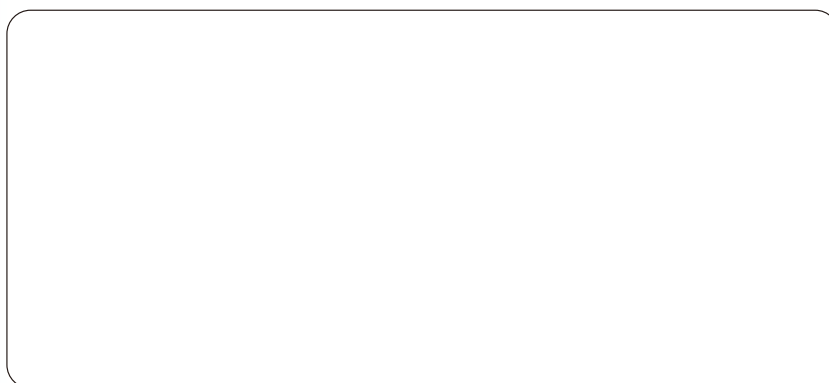
図のような対向圧縮荷重を受ける円板を、対称性を利用して解析したい。適切な境界条件は次のうちどれか。



2級認定試験対策講習会 Certification examination preparation seminar

本認定試験の試験対策講習会を、(一社)日本機械学会の計算力学部門、流体工学部門、熱工学部門、機械力学・計測制御部門が毎年開催しています。

Computational Mechanics Division, Fluids Engineering Division, Thermal Engineering Division and Dynamics, Measurement and Control Division of the Japan Society of Mechanical Engineers hold certification examination preparation seminars every year.



本認定事業の問い合わせ先 [Inquiry on this certification program](#)

一般社団法人日本機械学会

The Japan Society of Mechanical Engineers

〒162-0814
東京都新宿区新小川町4番1号
KDX 飯田橋スクエア 2 階
電話 : 03-4335-7610
ファクス : 03-4335-7618
HP : <https://www.jsme.or.jp/>

KDX Iidabashi Square, 2nd floor
4-1 Shinogawamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 162-0814 Japan
Phone : +81-3-4335-7610
FAX : +81-3-4335-7618
HP : <https://www.jsme.or.jp/english/>



計算力学技術者
資格認定サイト

<https://www.jsme.or.jp/cee/>