

建築構造設計アンケート集計結果

東日本建築教育研究会構造分科会

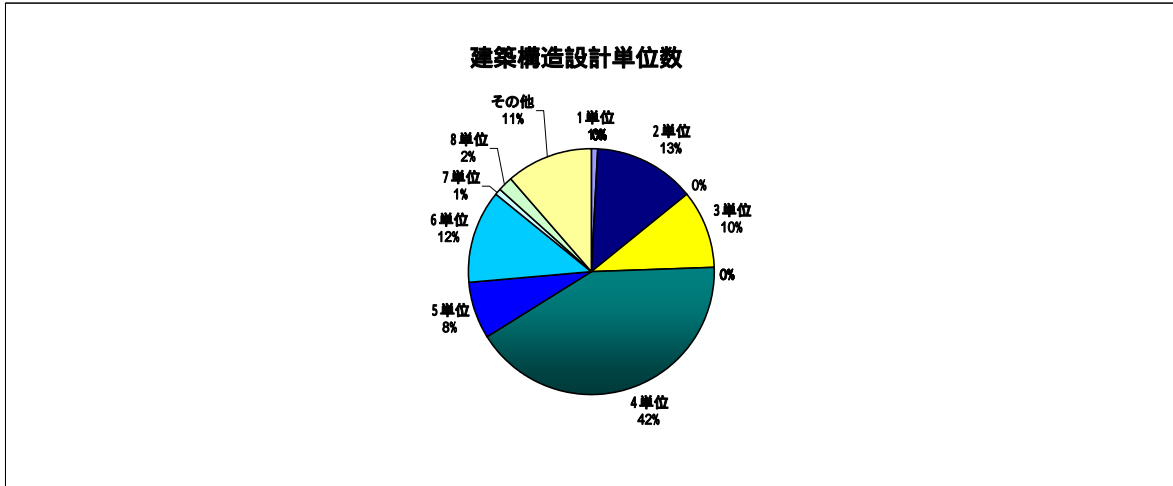
「建築構造設計」アンケート調査にご協力ありがとうございました。集計結果が出ました、構造分科会として今後の活動、「建築構造設計」の補助教材を考えていきます。また各先生方にも参考になればよいと考えます。

調査依頼校	155校
調査解答校	111校
回収率	71.6%

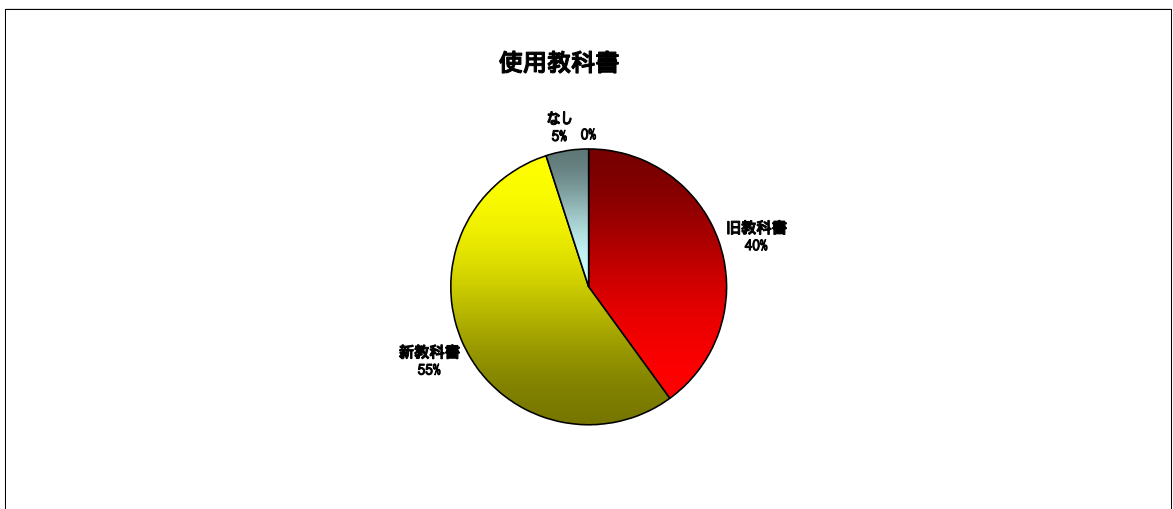
1 科目「建築構造設計」および建築構造設計の内容

建築構造設計として行っている学校が大半であるが、選択、工業数理、課題研究などでも行っている。単位数としては、4単位で行っている学校が約半数であった。

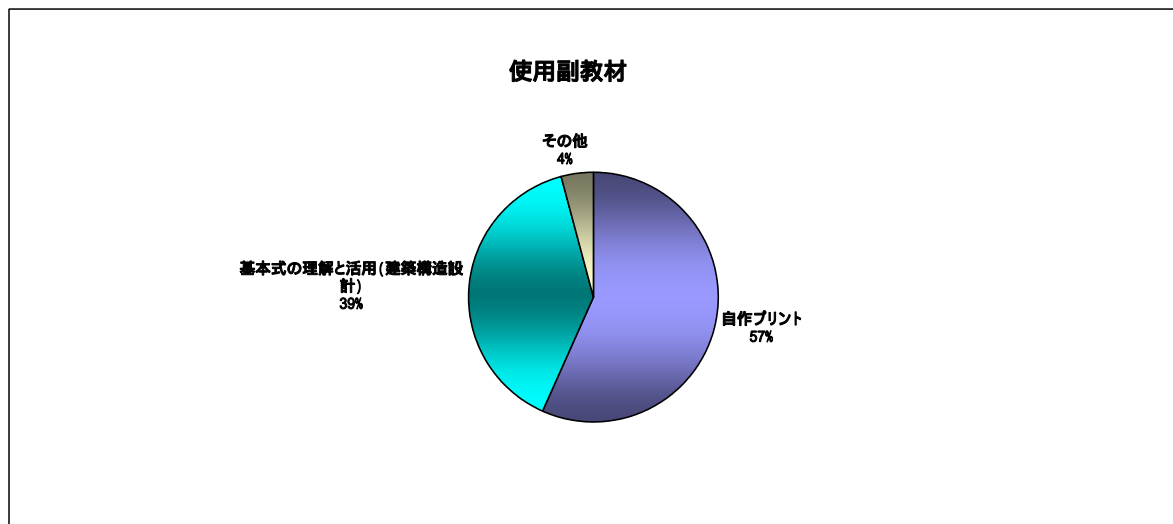
(1) 単位数



(2) 使用教科書

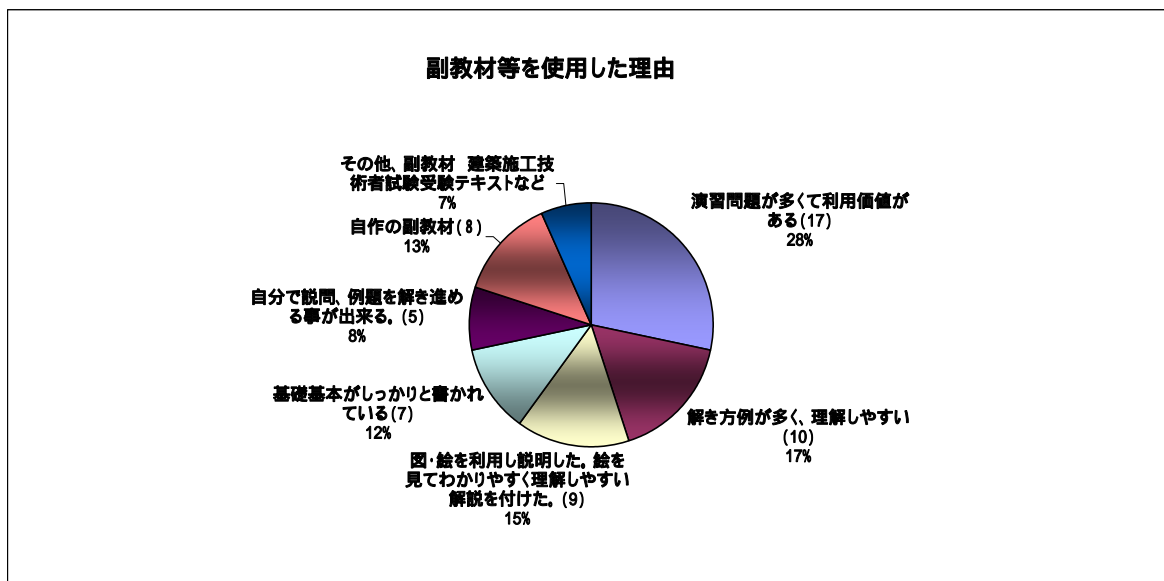


(3) 使用副教材



2 前問で、副教材等を記入した方、その副教材等を利用している理由をお書きください。

基本式の理解と活用(建築構造設計)を利用している学校が圧倒的に多かった。その理由として演習問題が多くて利用価値がある、図・絵を利用し説明した。絵を見てわかりやすく理解しやすい解説を付けた。などが上げられる、また自作プリント作成している学校も8校あった。



演習問題が多くて利用価値がある(17)

演習を行う授業のため、教科書の問題だけでは不足であるため。
授業時の導入として使用しやすかった為
身近な具体例を用いてのイメージ
定着させたための問題数がないため
演習問題の補充として
練習問題として利用している。また、家庭学習にも利用できると考えている。
問題演習をするのに便利である。
演習問題が多くて利用価値がある
生徒の学力に応じて、いろいろなパターンを用意できる。
演習問題、復習に使用
習熟度に差があるため、演習問題で調整している。
演習問題を多く解かせるため。解説が分かりやすく、演習(練習)問題が多い。
理解力を高めるためには教科書の例題と問いや問題だけでなく、数多くの類題を解かせるべきと考え使用している
3年等は2単位続きの授業なので、講義+演習の形を取ることが多く、その時などの利用している。
説明が端的で使いやすい問題集として主に利用している。
内容をもっと深く考えてみたり、調べさせるため利用している。
理解度を確保するため

解き方例が多く、理解しやすい(10)

問題の内容が教科書にそっており、わかりやすいため。
教科書に比べて、わかりやすく、生徒が自習しやすい。
解き方例が多く、理解しやすい
まとめや確認でポイントが分かりやすく使いやすい。TRY ATTACKの手順で解決しやすい。
教科書に準拠したものを作成している
数値が割り切れるので、設問を選択して使用しています。
解説がわかりやすく、例題が適切である。
例題、問いが解きやすいため
今までずっと使ってきたのでわかりやすい
生徒が理解しにくい箇所を補うため

図・絵を利用し説明した。絵を見てわかりやすく理解しやすい解説を付けた。(9)

解説がわかりやすく、絵(図)が豊富
・図や絵が見やすく、解説がわかりやすい。・板書では時間がかかることを短時間で説明できる。
図が多く解説もていねいなので自習にも良いため
絵などを取り入れ、理屈でわかりづらいところを少しでも楽しく理解してもらおうように
例題が多く使いやすい。絵や図が多く分かりやすい。
POINT TRY ATTACK DRILLの順になっているので理解しやすい。イラストが入っていて一目でわかる。
図解で分かりやすい
図・絵を利用し説明した。絵を見てわかりやすく理解しやすい解説を付けた。
絵が見やすく、解説が分かりやすい。演習問題の解答のため。

基礎基本がしっかりと書かれている(7)

基礎基本がしっかりと書かれている
基礎基本を中心とした演習問題を組んでいるため生徒が理解しやすい構成となっている
基礎的内容の理解を促すため、
基本的な練習問題が多い
基本式の理解と活用～教科書に沿っていて、価格が手頃、自作プリント～ワークで足りない部分や苦手部分の補足のため
基礎問題から応用問題までの対応が柔軟である
内容がもう少し高度ならばベターだが導入としては充分であるため

自分で説問、例題を解き進める事が出来る。(5)

入学時に購入させたから(現在は購入しない)教科書に沿っての演習問題や自宅学習、宿題として利用出来ると思い購入させていた。
宿題等自宅や空き時間に自習出来る。
自分で説問、例題を解き進める事が出来る。
演習用の副教材が、設計演習ノートのみしかないため、生徒の自習用に主に利用している。
昨年(1年次)に購入し活用していた。基本的計算問題が多く、学習の復習が生徒自身で進められる。

自作の副教材(8)

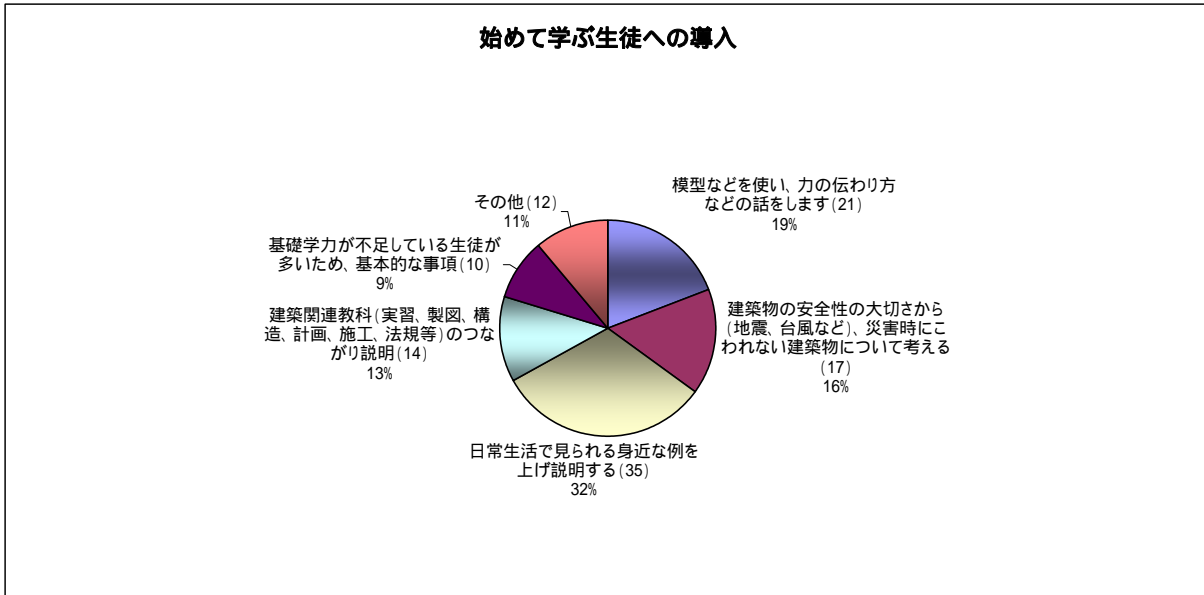
生徒の実態調査を行った上で、理解をしやすいするために、自作のプリント等により、授業を行っている。
トラスの図式解放を解きやすくするためにプリントを作成
自作プリントで基本を教えた
自作の副教材
教科書を購入しないためプリントを自作しています。
他に、適当な教材がないから、教科書では、問題数が少ないので、演習ノートを使おうと思ったが、使いづらくて、自作プリントに変えた。
教科書を使用しなかったため、1時間の授業でプリント1枚(問題1問)を心掛けているため、生徒の授業の取り組みの様子を見たいため
生徒への学習の理解・定着をはかるため、教科書の問や章末の問題に類似したものを作成し、利用している

その他、副教材 建築施工技術者試験受験テキストなど

希望者ですが施工技術者試験を受験する生徒がいるため
建築施工技術者試験受験テキスト 電気書院
教科書4ページ'用・美・強'の3つのバランスの重要性を説明し、設計は「強」であることを伝える。また生徒の数学の理解度を把握するため、数学の確認テストを行う。
建築標準問題集は県全体で使用している

3 始めて学ぶ生徒に、建築構造設計を教える上で、導入が大切だと思いますが、あなたはどのようにされていますか。

日常生活で見られる身近な例を上げ説明するとの回答が多く、建築物の安全性の大切さから(地震、台風など)、災害時にこわれない建築物について考えさせている。



模型などを使い、力の伝わり方などの話をします(21)

模型等を使用している
目でわかるように工夫している。例...模型など簡単なつり合い等
視覚に捕らえられない力について、理論だけを説明するのではなく、模型や実験装置を作成し、視覚的に捕らえられるように工夫している。
目に見えない力を身近な話題や模型(簡単な)などを利用して興味をひくよう努めている。
建築物の写真(インターネットで)
実際の地震や災害の話をして安全の大切さを理解させる。
教科書の図を見せながら説明している。
視覚教材(模型)の利用
力の流れについて、図、絵を利用して理解を求めた。第1回目、折紙で作った「形」を丈夫なものから選ばせる。【図あり】
事例 模型など目で見える教材で関心を引く
アーチや各支点の模型などを使う。
模型実験、体感実験
身近な事象や簡単な模型で力の伝わり方など教える
視覚的に見せるように、いろいろな事象ごとに考えているが、全て説明できない。(実物、模型を使って)
模型などを使い、力の伝わり方などの話をします
道具・プリント等を作って使用している。
マンガ本(建築構造設計)の引用
力のはたらきについて例えば1つの荷物を2人で持つことと1人で持つことの違い。
視覚や実体験で力学に関して教えることができればと思っています。
実際の建築物と学習の内容を視覚的に具体的に関連づけて指導しています。
力のつりあい、バランスをモデルや実験で体験する身近な例をあげて、説明する。図や模型など。

建築物の安全性の大切さから(地震、台風など)、災害時にこわれない建築物について考える(17)

簡単な建物(木造の車庫など)を例に安全危険の考え方(計算)を教える
目に見えない力の存在を、様々なものに譬えながら指導し、生徒がイメージできるように配慮している。
地震災害などにより建築物が倒壊した具体的な例をあげ、人間の生活は構造的に安全な建築物なしでは成り立たないことを理解させようとしています。
安全な建物を提供しなければならない建築技術者の責任を強調する。過去の災害等(地震台風)を例示するなど
力(力学)について自然条件にたどって身近なものからアプローチしていく。合わせて全体の安全性を意識させながら...。
建築物の安全性の大切さから(地震、台風など)、災害時にこわれない建築物について考えるところから入ります。
間取りや意匠は設計されても、骨組みは誰が設計するのかを考えさせる。又、地震や台風に対する安全性についても考えさせて、科目「設計」の概要説明をする。
体験的な行動を示し、理解させる。(机を押したり乗ったりする)
計算が苦手な生徒が多いので、計算的なものからでなく、何故構造設計が必要なのか?地震などの話を交えて導入しています。又、計算も簡単な事からはいるようにしている。
骨組の模型を使い、構造物の安定・不安定などについて話をし、教材にすこしでも関心を示してくれるよう努めている。
昔からの日本人の神社仏閣などの木材の働きや災害に対する日本人の知恵について話している
教室の柱の重量を計算させ、車何台分に相当するか考えさせ、建築のボリュームを理解させようとする。実際の物に力を加えて変形・破壊させる。
自然界の力(地震、風圧、積雪等)に建物はどう対応しているか。
実際の災害で壊れた建物を例に出し、なぜ壊れたのか、どうすれば防ぐことができるかを考えさせる。
地震国の中で、一日の大半を建築物内で過ごすため、安心した生活をするには、構造設計が大切であることを理解させる。
建築という職業は、人の命を預かっている職業である。建物が崩壊したら、人が死ぬ。崩壊しないためにはどう設計したらよいか。
安全に設計されるための構造設計の役割等の説明からはいる

日常生活で見られる身近な例を上げ説明する(35)

つり合いの導入の時に実際に生徒に力を加えさせ体感させている(見えない力は体感するしかない)
数学能力がかなり低い生徒も入学してきます。計算技術検定時期と重なるため、数学の力を再確認しながら菅田に名計算や計算方法を理解させることから始まります。実際の例をあげる・意匠、構造との関連を大事に、身近な力(人を押す、地震など)から考える
具体的に教室内の柱や梁について、上階からどのように荷重が伝わってくるか説明している。また、それに応じて部材の寸法の違い(上階と下階の柱の大きさ)についての説明、力は見えないことを見るための工夫を説明している。
力についての理解と構造物への安全の意識を持たせ、事例にて導入を考え進める。
「力の概念」を、具体的な事例を示しながら理解させるよう努めている。
RC造(教室)を例にとり、「建物はなぜ建っているのか」を地震で建物が崩壊する例を話しながら、つり合い条件に関して話を進める。
目に見えない力の流れをどのように扱い、表現していくか、例を挙げながら説明を行っている。
出来るだけ、教室内での実験を心がけている
梁、ラーメン等の模型部材を用いて、実際に外力を加えて、その場合の変形や、破壊の状態を見学させて構造物に加わる力の流れを考えさせる。
身近にある住宅や学校といった構造物を例に用いて説明する。
身近な建築物の各部位(柱、梁など)の大きさについて考えさせる。(どうしてこの大きさ? 大きくまたは小さくなった場合どうなる? など)これらと設計の関連性を説明していく。
生徒の前で簡単な事例を行いイメージを持たせ、それから理論へと導いている。
力をイメージしやすいように、身近な例をもとに話している。
本教材を学ぶ主な目的は、骨組みのどこにどんな応力がどれだけの大きさで作用しているかを知ることであるが、建築構造と(部材等)照合しながら計算の導入をしている。
力や応力の概念をできる限り身近な例を上げて教える。荷重応力と材料の強度(応力度許容応力度)の関係から成り立っていることなど。
観念的で見えない「力」を具体的にイメージできるように教える。モーメントの事例を具体的に多く示しは生活と密着していることを理解させる。
実際の構造物と対応3させて教えることを心掛けている。なぜこの授業(科目)があるのかの説明
日常生活で見られる身近な例を上げそれぞれの柱、壁、床計算上、大きさや厚さ、配置が決められているということを説明する
事例を示して構造設計の意義を教えた
コスト面からどの様な断面が有利か? また強い力か。力はどの様に伝わるか?
教科の必要性を丁寧に説明する。物体が破壊する現象を身近な物(フォーク)を使い見せて興味を持たせる
建築における「構造設計」という科目の役割と必要性を説明している。単に計算問題を解くだけでなく、構造モデルと荷重状態を現実の構造物に置き換えて説明している。
身近なもので力を例に挙げ解説
力とはどういふものなのか具体的な例をいくつか挙げて理解させることに留意している
現実のものに置き換えてイメージしやすい様にする。
身近にあるものを例題にして解説する。
現存する建築、馴染みのある建築、身近な建築の代表例をあげて、構造形式や力の流れを解説することで、力学的考え方を理解させる。
建築構造設計とは、なぜやらなければならないか、どういう部分で必要なことなのかを住宅や学校を例として示し、だからこの教科を勉強する必要があるのだという理由付けをしています。
「設計」が実際にどんな場面でも必要かを具体的に例をあげて説明する(例)・建築士のしけんとの関係・構造設計事務所の仕事内容・実際の建築物の中で構造設計がどう生かされているか具体的に説明
建築における構造設計の重要性、安全確保の重要性。大工は経験で部材寸法を決めるが、構造設計を学べば簡単な計算で部材の寸法(断面算定)ができる。
設計で何を学ぶか、出来るだけ簡単に説明し、自分が過去に構造計算(民間時)をした話をする。
旧教科書の「建築構造設計」を学ぶにあたっての部分を生徒に具体的な例をあげて説明している。新教科書は、この点が考慮されていると思う。また、[建築物に働く力]の節が追加されたことも導入しやすいと思う。
実際にある建物で構造がおもしろいものをパワーポイントやプリントで見せる。
自身が取り扱った構造計算の体験や雑誌などで理解した構造設計計画において分かりやすい特色ある事例について紹介
力について全般的なことを説明して、建築物にはいろいろな力が作用していることを理解させ、建物に力が作用すればそれに対応する力が発生していることを図を使って説明

建築関連教科(実習、製図、構造、計画、施工、法規等)のつながり説明(14)

今まで構造設計を教えたことが無く、昨年ははじめて3年生から受け持ったので良くわからないですが、力のつりあい、作用反作用など、力学の初歩をていねいに教える必要があると思います。
構造物に働く力の基本的な知識と基礎的な力の関係を理解させる。
建築関連教科(構造、計画、施工、法規等)の中の1教科としいのつながりを説明し、集大成として実習、製図を位置づける。
力の合成・分解・モーメントを理解する中で簡単な木造断面を用意し、実際の建築物の力の加わり方、流れを考えさせ、部材断面の設計に必要であるなどと、興味を持ってくれればと思っています。
特別な導入を行っている訳ではありませんが、1つ1つの図や計算を丁寧に指導する事で、基本を理解させようと考えています。
工数等で行っている単位関係から行っている
なるべく図を多く板書している。様々な問いもポイント、要点基本をおさえれば難しくないと説明
1年時、工業基礎で少し勉強している。
力の流れをイメージさせる。物理や数学との関連を重視して指導する。
構造と施工の中で、設計の応力図を指導している。
実験・数 のレディネステスト
導入に関しては土木の授業の中で行われる。
教科書に沿って進んでいる。
1時間かけて必要性と重要性を話す。設計の果たす役割、設計を職業とする人、資格試験

基礎学力が不足している生徒が多いため、基本的な事項(10)

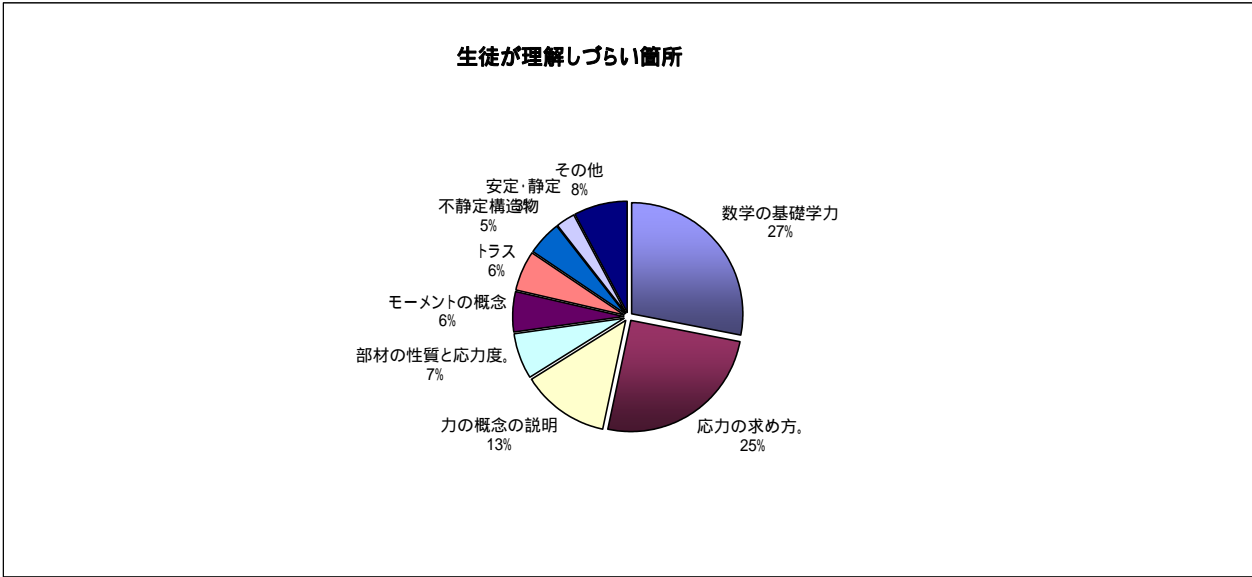
導入は大切なことがあるが、それ以前の問題が処理できぬままに入学させ押しつけ的にやり方では全く効果がない(数的処理が欠けており設計以前の問題と考える)
計算が中心なので単位や数学的な基本から教えている
1年次の工業数理で関係項目について触れる
数学や物理要素が多い為にそれらの分野の苦手意識が出ないような導入が必要であると感じた
単位についての基本的な確認のみで、導入については、あまり時間をかけていない。
構造物の反力を出せるようにくり返しくり返し問題を解説して理解させる。 $X=0$ 、 $Y=0$ 、 $M=0$ の静定のつり合い条件を図によって示す。
中学校での数学や理科の学習が不十分な生徒が多いため、中学校の復習を必ず行う。力の概念に力をかけている。
基礎学力が不足している生徒が多いため、1年で「工業数理基礎」で基本的な事項を学ばせる。
導入はとて大変だとは思いますが、基本を身につけるために時間を多くついやした。基礎力学(学校設定科目)でプリントを作成し基本を行っている。
数的判断能力が低下しています。数の取り扱いについて学習させています。

その他(12)

力学を好きになるためには「解ける」といった喜びや「分かる」といった実感が一番ではないかと思うので、初めにその楽しさを教えるよう努力している。
特に工夫してはいないが、時間をかけて拒否反応を起こさないように指導している。
「なぜ構造設計(力学的計算)が建物に必要なのか」を入ります
何故構造計算が必要なのかを説明する。
建築物にとっての構造設計の重要性を解説している。
大切だと思えます。この科目がなぜ必要なのか、また、どのような考え方が大切なのかを説明しています。
静定トラスのクレモナ図による図式解法が時間を要し生徒が理解しづらい。力の分解で理解するのに時間を要する。
曲げモーメント
断面二次モーメントや曲げに対する縁応力度など。
不静定構造物は力の釣合で解くことができないので、生徒は、理解しづらい。
自分自身の知識と教材の工夫
記号を使わない例題をやってから、記号の例題にはいる。記号の意味を何回も復習する。

4 建築設計を教える上で、先生が教えづらいと思う箇所、生徒が理解しづらい箇所などがあつたら、きください。

数学の基礎学力が不十分な生徒が多く、理解させるのに多くの時間をかけている。内容ではやはり応力の範囲が多いようだ。



数学の基礎学力、三平方の定理・三角比・式の変形・方程式の解法などが不十分な場合 (29)

公式の証明
 構造設計と直接関係はないが、数学の授業との関係で三角関数で引っかかってしまう生徒が多い。数学の理解度との関係はあるが、力や応力は目に見えないので、実感として受け止めにくいところがある。計算が難しい
 生徒は力の概念が理解しづらいようだ。公式や算式に拒否反応が目立ち、言葉の意味も分からない者が多い。デザインに目が向き、構造には興味関心が見られず教えづらい
 三角関数の理解が難しい様子である
 分数や三角比になると生徒は理解しづらくなってきている
 斜めの外力や等分布荷重の二次曲線等で数学的センスの内政とは理解に時間がかかる
 生徒の能力差が大きく、数式を展開するものや移行するものは、手間がかかり、理解させるのに苦労する
 生徒の基礎的な数学力の不足。基本的な力学の知識の不足のため授業の進みが遅い。
 数理解理
 基礎的な数学力の不足 内力の存在の確認
 本校の生徒の学力不足が目立ち設計以前たとえば式の変形、小数点の計算など数学的な基本を理解出来ていない生徒が多い。
 単位の換算
 例えば、三角関数など中学校で学習していない部分(アークタンジェント)について、もう少し教科書等で説明して欲しい。中学校の数学・理科とのつながりを説明してある記述
 数学との関連が本校ではなく、関数などが理解しにくい。また単位換算なども生徒はにがてである。
 三角関数を使った箇所
 数学の基礎学力(たとえば、三平方の定理・三角比・式の変形・方程式の解法など)が不十分な場合、それらの復習をしないで新しい単元に入りにくい。
 簡単な数学ができないため、生徒は理解しづらい点がある。
 反力や応力の求め方(すぐに忘れてしまう)基本的な数学の知識(式の変形や連立方程式など)
 力の概念・三角関数
 新教育課程の導入により、数学の基本的能力が低下していると言える。例えば、三角関数を用いない、比による計算方法に切り替えるなど、別な解法を工夫する必要がある。
 ベクトル量とスカラー量の違い
 計算力、数学の基礎基本が身に付いていない生徒が入学して来る現状からなかなか専門的な分野まで進めることができない
 力の分解(算式解法)が生徒理解しにくい(特に基礎学力不足の生徒)
 数学的な知識(例三角関数等)
 数学的な力が必要となり、最初の段階でつまづくとそのまま未消化で終わってしまう。
 力の方向と向きと、仮定、そして符号と数値計算で出てくる+、-についての理解
 実際の建物の構造上に対応させた計算をさせることとただ単に数学や物理的な計算ではないことを指導していくことが難しい。

応力の求め方 (26)

せん断力、曲げモーメントの概念についてが教えづらい
 様々な荷重がかかるということを理解させますが、主な荷重に対して反力がかかるイメージが思いつかず、苦労している生徒がいます。N、Q、Mの応力が加わるとさらに苦労しています。図式解法が理解しづらい様に感じます。一部、数学との進行と重なり(三角関数など)生徒が教え方の違いに戸惑いがあつた。
 反力・応力の内容でつまづく生徒が多いので、工夫が必要だと感じている。ここを乗り越えた生徒は、その後の内容もスムーズに理解している。
 応力計算(曲げモーメント) 第5章(部材の変形と応力)
 部材内の応力(特に曲げ、せん断など同時に働いているのを別々に解析すること) モーメント
 先生:式の羅列なる解放生徒:ラーメンの曲げモーメントの求め方が理解しにくいようだ。
 応力の求め方(符号の概念)
 部材に生ずる力の求め方が生徒にとって理解しづらい感じがします。
 応力をイメージさせること特に「せん断力」を伝えられない
 目に見えない力(応力)がどのように生じるかが生徒に理解しにくい。
 応力やトラスの理解
 応力についての説明がもっと欲しい。反力についても問題数を多く。
 反力、応力のせん断力、曲げモーメントが理解しづらい
 各応力図から具体的に構造物の断面ではどのような力を受け変形するかをイメージさせること
 力については特に応力、二次モーメントなど実に見えないものについては、理解しづらい
 静定梁から静定ラーメンに進んだころ理解しづらくなったと思われる。 静定トラスの図式解放
 静定ラーメンの中の3ピン式ラーメンは、なかなか理解出来なかった。例題を多く載せてもらいたい。
 応力のイメージ、ラーメン構造の変形、不静定構造の解法。
 当然のことであるが、荷重(力)・応力そのものに実感が無いようである
 反力・応力の部分
 ・力のモーメントと曲げモーメントの違い ・N、Q、Mそれぞれに関する+、-の違い(+、-の区別が多い)
 曲げモーメントの符号、概念、トラスの解法、RC断面計算等たくさんある。
 応力の概念
 ラーメンの応力計算
 力の図、N・Q・M図など目に見えないものを形で表すところ。
 応力の求め方。

力の概念の説明(13)

1. 作用点の異なる力のつり合い 2. 構造物の安定・不安定(判別式) 3. 断面の性質(力学的性質)

実際には作用している、あまり目立たない(目に映らない)力に対する認識が不明確であり、定着に欠ける。

・釣合条件の理解と定着がひとつの山場・部材内の応力はイメージしにくく、理解しにくいようだ。

力がどのように働いているのか、目では見えないものを考えていくので、理解しづらいと思われる。

釣合条件(X 、 Y 、 M)は何のために式を立てているのかが関連付けられない生徒がいます。

生徒は目に見えない力の世界であるために、理解しやすい。

目に見えない「力」を扱うのが教えづらい。文字や図や説明では実感できない生徒が多い。(想像力の欠如)

力の概念の説明

応力をイメージできない。外力と応力の釣合について理解できない。

力そのものは目に見えないので生徒が理解するまでに時間がかかる。

いろいろな力の概念平行な2力の合成応力の中の曲げモーメント

釣り合い条件に基づく静定構造物の解決の手順において、仮想断面における応力を含めた形で式を立てて求めるということの繰り返しが多く基礎がしっかり理解できていれ

ばもっと簡略化出来ると思うことがある。

地上の荷重に対して、地業がそれを支持している。では、どのくらいの地耐力が必要か。また、あるのか。実験をするわけではなく、机上においての説明なので、理解度が少し

部材の性質と応力度(7)

部材の性質と応力度:部材内なので、模型等では表現しにくいので、生徒が理解しづらい。

断面二次モーメント・断面二次半径

第5章部材の変形と応力(全範囲)

第4章 3. 部材の設計 特に曲率半径を導き出すところ

断面一次・二次モーメント以降は、理論がわかりにくく、理解しにくいと思います。三角比との関連が問題である。数学の力が低下してやりにくい面が多い。

部材の性質と応力。特に部材に生ずる応力について生徒は戸惑っていた。ラーメン構造の応力の求め方についても力の伝達がどうか。

外力 N 、応力度 N/mm^2 といった大きさの実感がつかめないこと。方策として木材なら90mm角の許容値がどの程度であるかを初めに解説するようにしている。

モーメントの概念 目に見えない力を理解させること(6)

モーメントの概念 目に見えない力を理解させること

様々な指導用のモデルを作成してきましたが、これといったベストなモデルはまだ見えてきません。特にモーメントの考え方は、見えない力について考える上で、特に難しい部

材のモーメント

モーメントを理解させるのに苦労する。

外力と応力などの言葉のちがいが、実際の変形が頭に描けないためモーメントが理解しづらい

力のモーメントの意味 一部の生徒であるが、力が3以上になるとモーメントの回転方向がわからず。

力の釣り合い条件 つりあい条件を演習問題にどのように応用するかわからない生徒がいる

トラス(6)

トラス・材料力学

1.トラスのクレモナ図解法2.部材に生ずる応力度3.梁の変形(たわみとたわみ角法)4.不静定梁・ラーメン5.構造設計の考え方6.保有水平耐力の計算

作図の精度が必要とされるので、静定トラスの図式解法です。特に、クレモナの図式開放が教えづらいし、生徒も理解しづらいと思います。

静定トラス1.トラス部材に生じる力 2.節点 3.切断法 不静定構造物の部材に生じる力

・部材力の大きさの関数的変化。トラスの部材力の節点に作用する力と部材に作用する力の関係

なぜ反力計算をやらなければならないか、モーメントの考え方を伝えることや、¹力の仮定ってなんだ²とい疑問をもった生徒になぜ仮定をするのかから教えなければなら

ないという 問が必要になってくることです。

不静定構造物(5)

たわみ角法が生徒にとっては理解しづらいと思う。3年生の選択科目授業では、固定モーメント法を教えている。

不静定構造物

第5章部材の変形と応力のところで、たわみ角法、固定モーメント法について理解しやすいように簡素化していただきたいと思っている。

変形・不静定構造物

たわみ角法

安定・静定(3)

安定・静定

N 、 kN と kg 、 t の相関が直感的につかめない。静定と不静定の判別。

構造物の安定・静定の部分がよく理解できないようである。不静定と不安定を混同しているようだ。

その他(8)

今の生徒は、計算を苦手とする者が多いので、予定通りに進むのに苦労する。旧教科書で、第6章以降に進むのは無理がある。

反力から応力図、部材の設計という一連の流れを十分に理解させて授業展開することが難しく感じる。

新教科書は、今年度から実施しております。

構造設計は好きな生徒と苦手な生徒の格差が大きいと感じます。上に合わせると下は全く付いていけない。下に合わせると上が飽きてしまう。授業のレベル設定にいつも苦

教えづらいとか、理解しづらいとかの問題ではなくそれ以前の設計に関するこちら側・相手側の認識を考えなければ危機感を持っている

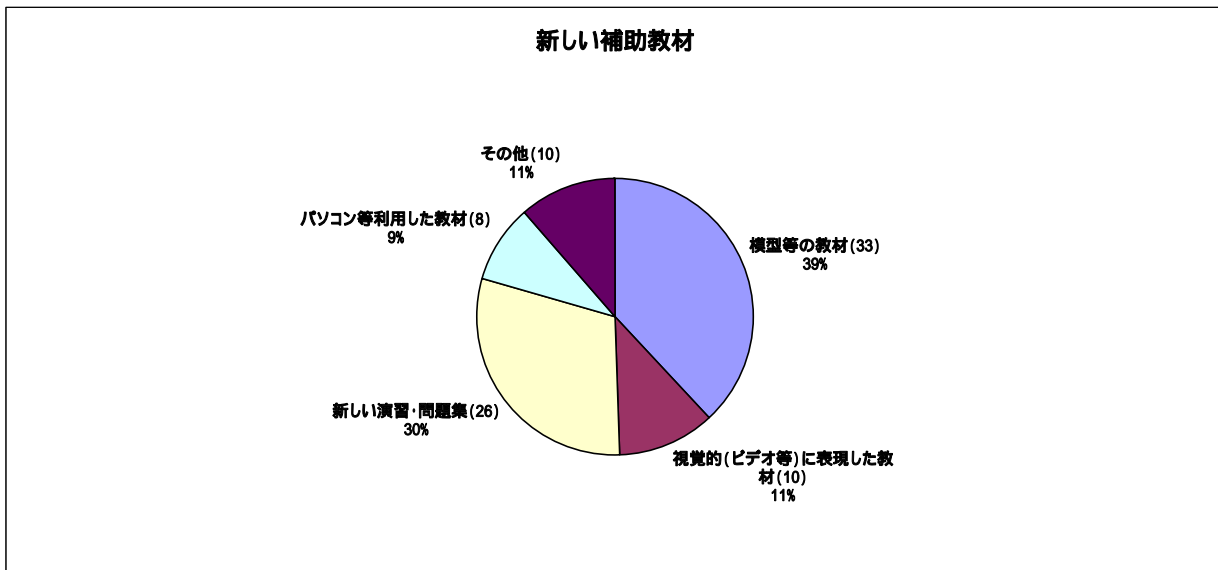
説明や解法よりも、数多く問題があるものがほしいです。(参考書よりも問題集)

第4章以降の不静定構造については、高校レベルでは不要と考えているので、第3章までを重点的に行い、4章以降は2級建築士や施工技術者試験対策の内容にとどめて

早く理解できる生徒、そこそこできる生徒、まったく理解できない生徒に分かれてしまう。

5 「建築構造設計」の授業にこういった補助教材があったらいいと思いますか。先生のご要望をお書き。

力の作用など理解できるような模型や視覚教材が約4割、新教科書にあった演習ノート、問題集



模型等の教材(33)

P46のような、固定端・ピン・ローラ支点の違いがわかりやすい模型、ラーメンで、柱、はり変形するとおよい、単純はり、ラーメン等具体的な例があればと思います。

今はあまり使っていないと思いますが、ラーメン・トラス・梁の模型等、以前島津製作所で作っていたと思います。教科書に載っている模型等は大変いいものと考えます。ただ、授業中で作らせたりする時間がないので、キットみたいであれば利用するかもしれません。

モーメントを求める際、距離(作用線との)の部分で、戸惑う生徒が多い。たとえば、矢印の模型(力の大きさによって伸縮するもの)の終始部分に伸縮性の糸(棒)のようなものがついていて、作用線の意識づけができないか検討している。

さおばかりのようなもの、反力が求められるような秤2つ、目に見えない「力」を目に見えるようにする装置。

・目で見て確かめられる構造模型、教室に持ち運べる大きさ。

初期の段階で理解を深めさせ、興味・関心を持たせるためにも、単純梁、ラーメン、3ピンラーメン、トラスなどについての簡易な力学模型があるとよい。

構造物に荷重が作用したときの变形状態がわかるような模型があったらと思います。(作るには限界がある。)

構造模型(部材の变形状況がわかるもの)

単純はり、片持ちばり、静定ラーメンのモデル(曲げ、伸び、縮みが目で見えるとよい)

教室でつかえる簡単な実験装置のアイデアなど、目に見えた方が生徒の興味を引くので、具体的にはよく分かりませんが、力と構造物の関係が理解できるような模型があれば、生徒もイメージしやすいと思います。

抽象的で申し訳ないのですが、私の学校の場合「モーメント」や「力の移動」でイメージできない生徒が多いので、イメージしやすくなるようなものがあれば理解しやすくなるのか各単元ごとに生徒が導入部分で興味をわくような簡単な組み立てキットがあれば...

写真や図、模型

構造模型や目に見えるものがあると良い、力が加わると曲がる等、有る程度の具体的な実験の出来るセットがあると便利かと思います。特にモーメントの大きさを計測、表示出来る道具があると生徒の理解に役立つと思います。

模型、ビデオ教材

変形と曲げモーメント図の関係が視覚的に理解できるような模型

外力が作用した際に、どのように変形したかがわかる模型。

模型あるいは映像集(建築の崩壊動画等)

反力を理解する為の模型写真(図)(大きめのもの)

視覚的に応力の作用状態がわかる模型教材があるとよいと思っている。

簡易に「力の伝達」が理解できるような模型や、視覚教材を開発して欲しい。

構造の模型等を利用したいが、模型が少ないので、手作りの模型で授業を進めている。

簡単な模型で変形を示す

食器洗いのスポンジを貼り合わせ、部材にはたらく軸力やモーメントを表現している。伸縮自在であり、曲げを表現することも可能。スポンジのたわし部分で、梁の断面が曲げを受けても、常に軸方向と直角であることもわかる。

模型やビデオなど実際に目でわかる教材

実際の写真や模型等

簡単な模型で生徒に見せながら授業できたらよいと思います。(実際にできるか、わかりませんが)力は目に見えず人間生活の中で具体的にわかりにくく、目でわかる器具、映像があればよい。

工夫すればいろんな教材が考えられると思います。(簡単明瞭で基礎的事項を理解できる模型キットなど)

部材内部で力が作用している様子が見える模型など。

視覚的(ビデオ等)に表現した教材(10)

目に見えない力を具体的な実例を通して、視覚的に表現した教材があればいいと思う。

単純ですが、梁やラーメンのモデルで、変形を含めて視覚的にイメージできるものがあればいいと思います。

生徒が視覚的に力の関係等をみれるもの

実際の構造物の設計図・写真などが載ったもの。生徒がこの梁やトラスが実際どのようにどこで使われているかを知るために、視覚的に理解しやすい教材、教具

部材内の力の流れなどをビデオ等で見せる(アニメーション)補助教材があると良い。

・教科書等のカラー版のボード、・力学的動きのあるビデオテープ、

イメージを作るためにクイックにしようできるDVD等があればと思う。

力の流れ、向き、大きさ等が、アニメーションなどで目に見えるものがあればいいと思う。

VTRやモデルなどの活用によって、視覚的、体験的学習ができればより効果があると思う。

新しい演習・問題集(26)

新しい教科書では(実教)では、第5章以降の問題が非常に少なくなっているので演習問題(ノート)が必要

反力・応力等の練習問題集(問題数を多く含んだもの)

基礎の練習問題が多く載っている問題集

系統づけた補助的な演習問題(初級～中級程度)があればと考えている。

設計に必要な数学の演習ノートがあればいいと思います。

フローチャート式のテキストがあればよいと思う。

出来るだけ易しく、生徒が理解できる程度の演習書、演習書は例題とその解法手順がこと詳細に説明されているものがあればと思います。

設計演習ノートの問題数の数が少ないため、自作でプリント等を作ったり、実験を通して目で見えるような工夫をしている。

やさしい基礎的な例題を数多く取り上げる。

基礎的な問題から段階的に無理なくレベルの高い問題が理解学習できるよう、配慮されていること。

やさしい例題をたくさん

新教科書における副教材も演習ノート形式で充実したわかりやすいものにしていただきたい。

ドリルのような理解力に合わせてステップアップしていきような問題集が欲しい。(穴埋め式でなく応力図なども書けるもの。)

問題集(例えば、反力や応力・応力図を求める問題で、簡単なレベルのものから上級レベルの問題を段階をおっているような問題集)

特に目新しいものを作っていないが1回の授業でプリント1枚が丁度完結する様子掛けている。

練習問題の多い補助教材があると助かります。

小トラス的、問題の練習ワークブック

例題の多い問題集

算式解法に必要な数 の簡単な公式、定理の演習問題が必要です。

基本の問題から応用問題まで、生徒のレベルアップに応じて、対応できる教材。(基本は基本だけ、応力は応用だけで、生徒のレベルアップに対し、数冊が必要になる場合がある。)

教科書に沿った問題集

基本的な問題集、解答が整数または解りやすい数字になるもの

わかりやすい(例題)と(問題)のあるノート 自作のもので対応(現在ないので)

反力の求め方など図式解法をもっと積極的に記載してもらいたいと思います

設計で使う数学的演習 式の変形 連立方程式 三角比など

答や解き方が詳しくのった問題集(教科書は図や解き方が省略されている)

設計演習ノートを参考にしています。

パソコン等利用した教材(8)

反力や応力の具合が目視できる模型や練習問題等が様々なパターンですぐに作成されるソフトがあればよい。

構造設計の内容をデータ化(PC授業)

単位数の減少で、「建築構造設計」の授業だけでは学習しきれないため、「実習」や他の科目でも扱う必要があると思う。コンピュータを利用する授業で「建築構造設計」の内容

の補助教材があると、「実習」や「情報技術基礎」の授業でも指導できると思う。

パソコンを使った荷重ごとに視覚的な解法等があれば理解が深まると思います。

以前に土木科の先生からCD-ROMを見せていただきました。内容ははりのたわみ等の図をパソコンを使用しての使用教材でした(東日本土木教育研究かいでいただいた)

パソコンソフト

CG等で、力が加わったときの梁の変化や力の大きさ等がわかるような補助教材があるとよいと思います。

パワーポイントを使って、力の伝わり方や建物の変形する様子が視覚的にわかりやすいもの。

その他(10)

力学的な部分には、補助教材の必要性はないと考えているが、何のために、又設計のどの部分として今していることが意義有るのかを見失わないよう心がけている。設計

の段階では、設計例や事故例を教材として、時に利用している。

設計は応力図を求めることが1つの目的のようにになっているが、求めた応力図から構造物の断面はどのような状態なのかを明確にすることにある、それらを記述形式で確

認させる教材が必要。さらに断面算定へと関連させる内容であればよいと思う

基礎を学べる教材

各校の実情にあった教材づくりを考えたら良いと思います。

せん断応力の概念がわかる補助教材

主な架構、梁、ラーメンの応力の解き方を詳細に例示したもの。新教科書でもそうだが、反力、応力の仮定から、大きさ、向きの方決定方法を明確に示した文献が無い。微積は

省いてあるが、使った方が明確に説明できる場合が多いが、数学で教える前に教えている。建築に関する微積について。

設計でどこまで教えるかによるが、構造計算まで考えるならば細かい資料が不足している。建築士程度であればいい教科書だと思う。

すぐには思いつきません

自分の授業には、自分で作った、道具・模型・プリント等が一番使いやすい。

見て、すぐ理解できるあるいは、感覚でわかる様、補助教材ならば欲しい。教室で行うことのできる簡易実験装置が欲しい。

6 自作の補助教材をお使いの先生で、もし、情報提供いただける方は、こういったものを具体的にお書きくだ

スチレンボード等で、模型を作って、生徒の前で視覚的に見せながら(導入部分)授業に活用する。

(作図のため原本参照)

補助教材ではないが、昨年度までTTをやっていたが、思ったほど成果が上がらなかったで、今年度は、2年次の成績よりクラスを二つに分けて授業を行っている。教師・

生徒ともにとてもやりやすい感じを今のところ受けている。

設計進級テスト1級～6級 90点以上で進級できるテスト。選択のとき行う。設計全分野に亘ってランク分けして編集した。まだ修正の必要はある。

補助教材というにはおこがましいですが、モーメント図を描く時に割れが生じるように書くようにと教えています。なので、下端引張、上端引張を判断しやすいように割れしをよ

自作ではないが、日建学院が使用しているテキスト等は非常にわかりやすい。又、身近な建物と比較して詳しい説明がある。

計算用の演習プリント(問題)

「よくわかる構造力学の基礎」著者松本慎也氏

トラスの模型とトラスの自作プリント。

模型(図で示してある)

梁の性能競技 トラスの性能競技

梁の種別一外力の種別でそれぞれの反力、応力を求めるプリント

三角関数等の基本的なもの、講義が終了したら、その講義に則した内容のものを毎回実施している

反力等の練習で問題集

生徒の学力の程度に応じて、ケースバイケースで類似問題で行ったので、教科書の問題を補足して実施すれば十分かと思います。

各項目を板書説明後生徒が正しくノートに書かれているのかを確認させるということでプリントをつくり併せて例題の解説と練習問題を行なう。

その時々に応じて紙を使ったり、角材を使ったりしているが、いわゆる構造体までは製作していない。

「基本式の理解と活用、建築構造設計・実教出版を使い、自作の教材を作っている。

問題を解くプロセスをステップを追って記述している。

わかりやすい「演習ノート」の作成

市販のヒストン状部材を組合せた実験装置くらいのもしかありません。特に自作品はないです。

以前単純梁にスチレンゲージで応力を求める装置を開発、パソコンモニター上にリアルタイムで剪断力、曲げモーメントを視覚表示する装置を作成したが、現在は使用してい

実物の構造計算書などは一度見させている。

教科書購入が2年次なので、1年次には力学の基礎の部分自作教材で動めている。

教科書の内容をもっと簡略化し、それに手を加えたプリント。きょうかしよにも載っているような感じの模型やその他の道具。

片持ち梁・単純梁・ラーメン等の模型大引き・根太の模型

自主プリントを作成して反復指導をしている。

7 最後に構造分科会に対するご意見ご要望がありましたらお書きください。

新カリになり構造設計(計算)の重要性がなくなっている

苦勞が多いと思いますが、よろしく願います。

生徒のレベルが下がっている状況では、構造設計の内容は難しいと思われるが、多くの悩みを抱える先生方と率直な意見交換ができればいいと思っています。

各校との情報交換のまとめ役として、ますます重要な分科会となると思います。これからも頑張ってください。

生徒にとって、力学を理解しやすくなる補助教材をいろいろと紹介して下さい。

建築物の安全に対しては、世論も高まっているので、大いに分科会で研究・工夫を望みます。

新しい副教材(RC造・S造)があれば良いと思います。

構造力学の基礎・基本をしっかりと生徒に理解させることが大切であると思っています。従って設計の教科書はもう少し例題等に詳細に説明をつけて、生徒が理解しやすいようにしてほしいと思います。

遅くなりました。今後ともよろしく願います。

建物の工事の一連の流れに沿って計算がどのように関係するかといった内容の資料

分科会に関する内容や、各県各学校に於ける種々の情報や動き、建設業界、新技術などを「かわら板」、「情報誌」として発信してほしい。

多様な生徒に対応して、工業高校の生徒なので、計算が嫌いにならないように、静定構造物に対して基礎的知識の定着を。

新カリ導入において構造設計の科目が選択授業になり、今までの授業展開が厳しい状況です。

インターネットでアンケートの結果を流していただけよう願っています。

全国の工業・建築科の設計の単位数と範囲を調査して結果を発表してほしい。

6. の教材を広く公開してほしい。

専門科目の授業時数が確保できない中で、高校でどこまで構造設計を教えるか。基礎学力が不足する生徒が増加し、理解させるのが困難な生徒も居る

いろいろご苦勞様です。生徒の意識が一番だと思います。

アンケートはできるだけ回答しやすい形式で願います。

愛知県の建築科の先生方が標準問題集(設計・構造)を昨年度作成したので、今年の5月から販売します。

どのように導入を行っているか知りたい