

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
103-24	高等学校	工業	土木構造設計	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
7実教	工業 751・752	土木構造設計1・土木構造設計2		

1. 編修の基本方針

「土木構造設計1」では、力の釣合い・部材断面の性質・外力と応力などの力学の基礎的な知識について多数の数値計算を通じてその理解の徹底を図り、かつ、なるべく写真や図を用いることで具体的なイメージが湧くように配慮した。

「土木構造設計2」では、「土木構造設計1」や「製図」などで学んだ知識を応用し、基本的な部材や簡単な土木構造物を立体図などで視覚的に捉え、設計の流れをじゅうぶんに把握したうえで、実際に設計できるようにした。また生徒の学習意欲に配慮して、設計に用いる計算式の理論的な説明はなるべく避け、図や表を活用して、計算式の運用のしかたがその都度よく理解できるように配慮した。

その他、教育基本法に則り下記にも配慮した。

- 1) 幅広い知識と教養を身に付けられるように、学習要素をもれなく扱った。
- 2) 職業及び生活との関連がわかるように、題材はできる限り身近な例を扱った。
- 3) 社会の形成に参画する態度を養えるように、本書で学習する項目が実生活の中で活用されている例を口絵や節の導入文、コラムなどで紹介した。
- 4) 正義と責任、自他の敬愛と協力を重んずることができるように、「土木構造設計1」及び「土木構造設計2」の「学ぶにあたって」で、土木技術者としての責務を記述した。
- 5) 伝統と文化・他国を尊重する態度を養えるように、単位には国際単位系(SI)を用い、重要語句には英語表記を併記した。

2. 対照表

(例)

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
土木構造設計1 前見返し	身の回りにある土木構造物が、どのように力を受け、伝わっているかなどに対する探求心を養うため、本書の内容と関連する構造物や現象を見返しに掲載した。 (第1号) (第2号)	前見返し 1,2
土木構造設計1 口絵	わが国や世界の歴史的な構造物や代表的な構造物を扱った。(第5号)	口絵 1-4

<p>土木構造設計1 「土木構造設計1」を学ぶにあたって</p>	<p>構造力学が、公共性の高い社会基盤を構成するために重要な知識であることを記述した。(第3号)</p>	<p>P5-10</p>
<p>土木構造設計1 第1章 構造物と力</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。(第1号)(第2号)(第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P11</p> <p>P19,21,24,27</p> <p>P14,16,17,19-22,24,27</p> <p>P27,28</p>
<p>土木構造設計1 第2章 構造物の反力</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。(第1号)(第2号)(第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P29</p> <p>P35,36,38-40,47,51</p> <p>P34,37-41,43,45,47,49-51</p> <p>P52</p>
<p>土木構造設計1 第3章 部材の内力</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。(第1号)(第2号)(第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P53</p> <p>P59,65</p> <p>P55,56,58,59,61-63,66,68-70</p> <p>P72</p>
<p>土木構造設計1 第4章 梁を解く</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。(第1号)(第2号)(第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P73</p> <p>P82,83,91-94</p> <p>P75,77,79,81,83,85,87,89,90,92-94</p> <p>P98</p>

<p>土木構造設計1 第5章 梁に生じる応力</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P99</p> <p>P101-103,109,110,113,114,117-119,123-125,128-131</p> <p>P101,104,107-109,113,114,117,118,125,127,129,131</p> <p>P131,132</p>
<p>土木構造設計1 第6章 応力と材料の強さ</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P133</p> <p>P135,140,142</p> <p>P134-136,142</p> <p>P144</p>
<p>土木構造設計1 第7章 柱</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P145</p> <p>P147,148,150,151,153,154,157,158</p> <p>P147-149,152</p> <p>P159,160</p>
<p>土木構造設計1 第8章 トラス</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P161</p> <p>P168-175,177-179</p> <p>P166,170,175,179</p> <p>P182</p>

<p>土木構造設計1 第9章 梁のたわみ</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P183</p> <p>P186,190-193,195-197,199,200</p> <p>P184,186,193,197,</p> <p>P201</p>
<p>土木構造設計1 第10章 連続梁とラーメン</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P203</p> <p>P205-208,210-213</p> <p>P208,211,</p> <p>P214</p>
<p>土木構造設計1 第11章 影響線</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>例題と解答を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P215</p> <p>P221,222,225,226,230-234,236,240-242</p> <p>P220,222,224,226,228,231,232,234,236,242</p> <p>P242,243</p>
<p>土木構造設計1 後見返し</p>	<p>本書に関係のある文字、記号、量記号などを紹介した。 (第1号) (第2号)</p>	<p>後見返し4</p>
<p>土木構造設計2 前見返し</p>	<p>本書に関係のある文字、記号、量記号などを紹介した。 (第1号) (第2号)</p>	<p>前見返し1-3</p>
<p>土木構造設計2 口絵</p>	<p>本書に関係のある構造物を紹介した。 (第1号) (第2号)</p>	<p>口絵 1-4</p>
<p>土木構造設計2 「土木構造設計2」を学ぶにあたって</p>	<p>土木技術者としての倫理観について触れた。(第3号)</p>	<p>P4-9</p>
<p>土木構造設計2 第1章 土木構造設計のあらまし</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P11</p> <p>P13,18-21,28,30,37,38,40,43,47</p> <p>P48</p>

<p>土木構造設計2 第2章 鋼構造物の設計</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P49</p> <p>P52,55,59,61,63,67,70,72,75,88,98,100,106,110,115</p> <p>P117,118</p>
<p>土木構造設計2 第3章 鉄筋コンクリート構造物の設計</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P119</p> <p>P124,127,129,132,136,140,146,148,149,157,170,180,181,183,186,188</p> <p>P205,206</p>
<p>土木構造設計2 第4章 基礎・土留め構造物の設計</p>	<p>章扉に本章に関する記述をした。 (第1号) (第2号) (第5号)</p> <p>問を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p> <p>章末問題を記述し、学習が定着できるように図った。(第1号)</p>	<p>P207</p> <p>P209,213,217,220,226,228,233,241,252,253,257,262,263</p> <p>P270,271</p>
<p>土木構造設計2 後見返し</p>	<p>本書に関係のある文字、記号、量記号などを紹介した。 (第1号) (第2号)</p>	<p>見返し4</p>

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

- 1) 国家及び社会の形成者として必要な資質を養えるように、公共事業の発注や設計、施工に携わる土木技術者の倫理について、教科書の巻頭で触れた。
- 2) 土木技術者として専門的な知識、技術及び技能を習得できるように、各種の土木構造物の図やイラストなどは見やすいように工夫した。
- 3) 社会について、広く深い理解と健全な批判力を養えるように、問やコラム記事では、生徒が意見交換できるように配慮した。

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表、配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
103-24	高等学校	工業	土木構造設計	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
7実教	工業 751・752	土木構造設計1・土木構造設計2		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

学習指導要領の改訂の趣旨を踏まえつつ、「土木構造設計」の「内容とその取り扱い」に準拠し、科目の目標が達成できるように、内容を厳選し、構成や配列に配慮して編修した。また、学習しやすいように、「土木構造設計」を「土木構造設計1」と「土木構造設計2」の二分冊にした。

- ①知識・技能を活用する学習活動が取り入れられるよう、次のことに配慮した。
- 基礎的事項を定着させ、さらに計算力や応用力を高めるため、適宜、例題と問を挿入した。また、章末には章末問題を設けて学習のまとめと定着ができるようにした。
 - 理論や計算だけではなく、その理論を体感できるよう実習的内容も加えた。
 - 各ページ見開き右側に注記できる欄（側注）を設け、本文内容の補足説明のほか、重要用語の対応英語などを掲げ、本文内容の理解や興味を高めるとともに、工業英語になれるようにした。
 - 単位は国際単位系（SI）を用いた。用語は、「学術用語集土木工学編－文部省編（増訂版）－」および日本工業規格（JIS）に準拠した。
 - 各種構造物の設計は、「道路橋示方書」（日本道路協会）、「道路土工－擁壁工指針」（日本道路協会）の規定にしたがって設計した。また、これらを引用した部分は、引用がわかるように囲み記事にし、規定内容がわかる見出しを付けた。

- ②生徒の学ぶ意欲を高めるため、次のことに配慮した。
- 図中に簡単な説明・吹き出しを掲げるなど図を創意工夫し、本文の理解を助けるようにした。
 - 本書によって学ぶ項目に関連する構造物や現象を、口絵にまとめて掲載した。
 - 「土木構造設計2」では一つの構造物の設計において、一連の設計計算を細分化し、随所に設計手順のフロー図を記載した。また、個々の設計計算が全体の設計手順の中でどの部分を扱っているのか明示するために、フロー図の該当部分に網掛けをした。

図書の構成内容

「土木構造設計1」
 <土木構造力学>

- 「土木構造設計1」を学ぶにあたって
 これから構造力学を学習しようとする生徒に興味や関心を持たせるため、導入段階で構造解析の理論や図を示すことを避け、我々の生活の中で馴染みのある社会基盤構造物を写真で紹介することにより、いろいろな構造物・構造物の部材構成・構造の違いを視覚的に触れるようにした。
 さらに、土木構造物が構造力学に裏付けされた構造物であることを感覚的に理解できるように工夫した。
 また、社会基盤構造物としての土木構造物は、地下や水底に隠れて一般の人々が目にすることができない構造物が多いので、人々が目にする機会の多い橋などを中心に扱った。

○第1章 構造物と力

まず、構造物の種類を力学的に分類して説明した。次に、力の定義・力を図示するときの3要素・作用反作用の法則について、図を用いてわかりやすく説明した。

力の合成と分解については、水平分力と鉛直分力の求め方を中心に説明し、深入りしすぎないようにした。

力の釣合いでは、力の釣合いの3条件を使って未知の力を求める計算例をシーソーやてこの原理の場合で具体的に説明した。

○第2章 構造物の反力

梁の外力では、単純梁・張出し梁・間接荷重梁・ゲルバー梁・片持梁を取り扱い、移動しない荷重が作用したときの反力の計算方法を、数値計算で十分に理解できるように配慮した。また、柱・静定ラーメン・トラスに生じる反力にも簡単に触れた。

○第3章 部材の内力

まず、引張、圧縮の順に軸方向力と軸方向応力について説明し、次に、軸方向以外の内力であるせん断力・せん断応力・曲げモーメントについて説明した。

さらに、単純梁のせん断力・曲げモーメント・軸方向力の計算方法と図示方法を数値計算と作図練習で十分理解できるように配慮した。

○第4章 梁を解く

第2、3章で学んだことを総合して、単純梁・張出し梁・間接荷重梁・片持梁・ゲルバー梁について梁を解く手順を説明した。

それぞれの梁について、梁の反力を求め、軸方向力・せん断力・曲げモーメントを計算し、図示するという一連の作業を繰り返すことにより、習熟できるように配慮した。

○第5章 梁に生じる応力

まず、梁部材断面の性質に関して説明し、次に、梁に生じる曲げ応力・せん断力の求め方を説明したあと、最後に単純な梁の設計計算や設計の考え方について説明した。

梁部材断面の性質では、断面一次モーメントおよび断面二次モーメントの求め方を説明し、その後、図心位置・断面係数の求め方を学び、梁部材断面の諸性質を順序よく求められるようにした。

梁に生じる曲げ応力・せん断力の求め方、梁の設計では、単純梁に生じるせん断応力・曲げ応力を求め、許容せん断応力度と許容曲げ応力度とをそれぞれ比較し、それが小さいことを確認して、梁の安全性を確保することを学習させるように配慮した。

また、安全な梁の断面を設計する手順を、フローチャートを用いるなどわかりやすく工夫した。

○第6章 応力と材料の強さ

土木構造物に多く用いられる材料は、鋼材とコンクリートである。鋼材の持つ性質やコンクリートの持つ性質を説明することで構造材料の強さを知り、部材断面を決定する上で基礎となる材料の許容応力度・安全率について学習させる。これらを用いて、軸方向力を受ける部材の安全性の判定ができるようにし、土木構造物の設計の基礎となる $\sigma \leq \sigma_a$ の関係が十分理解できるように配慮した。

○第7章 柱

まず、柱部材断面の性質に関して説明し、次に、短柱・長柱に作用するせん断力・曲げモーメントの求め方を説明した。

柱部材断面の性質では、断面二次半径および核点の求め方を説明し、柱部材断面の諸性質を求められるようにした。

短柱・長柱に作用するせん断力・曲げモーメントの求め方では、柱には、圧壊により破壊する短柱と、曲って折れる座屈により破壊する長柱とがあり、これらの柱の支持力を求める基本式を示し、具体的な数値を用いて、基本となる式の運用方法を学習するように配慮した。

○第8章 トラス

トラスの部材名および形状分類によるトラスの名称を述べ、各トラスの静定性・安定性を学ぶ。

また、静定トラスの部材力を求める方法として、格点法・断面法について学習し、各種のトラスが計算により解けるように配慮した。

○第9章 梁のたわみ

梁のたわみとたわみ角の大きさは、梁の断面二次モーメントと弾性係数の大きさによることを示した。たわみとたわみ角の求め方として、弾性荷重の方法を説明し、単純梁と片持梁の各点のたわみとたわみ角が求められるようにした。

○第10章 連続梁とラーメン

たわみとたわみ角の値を用いて不静定構造物が簡単に解けることを示し、具体的に連続梁の解き方を説明した。ラーメンについてはその種類を示し、静定ラーメンの計算方法およびせん断力図・曲げモーメント図・軸力図の描き方を説明した。

○第11章 影響線

影響線では、各静定梁に移動しない荷重が作用したときのせん断力と曲げモーメントを影響線により求める方法を学び、その後、荷重を移動させて、単純梁の任意点の最大せん断力・最大曲げモーメントを求められるように計算手順をわかりやすくした。

また、絶対最大せん断力・絶対最大曲げモーメントについては、単純梁について、その計算方法を示した。

「土木構造設計2」

<鋼構造の設計・鉄筋コンクリート構造物の設計・基礎や土留め構造物の設計>

○「土木構造設計2」を学ぶにあたって

導入として、イラストによって土木構造物の鳥瞰的な把握を促し、生徒の興味と学習意欲を喚起するように心がけた。また、「土木構造設計1」との関連を示し、その後の「土木構造設計2」で学ぶ意味が理解できるように記述した。さらに、安全・安心な土木構造物の設計に対応するため、最近の設計における新しい技術の融合に触れ、さらに土木構造物の設計にあたって土木技術者に求められる倫理観にも触れた。

○第1章 土木構造設計のあらまし

土木構造物を設計するにあたって、橋の設計に限定することから、橋の各部の名称をまとめた。また、橋の設計方法は許容応力度設計法であること、また耐震設計、道路橋示方書による設計手順などに触れた。さらに、示方書に規定される設計荷重、耐震設計を扱った。なお、設計で使う材料、鋼材の加工にも触れた。

○第2章 鋼構造物の設計

第1章で学んだ、鋼材の種類や特徴および加工方法などをふまえ、道路橋示方書に基づいて鋼構造物の部材の設計の基本を習得できるようにした。鋼構造物として、H形鋼を用いた道路橋とプレートガーダー橋を取り上げ、設計の流れが明確になるように記述した。

「H形鋼を用いた道路橋の設計」では、とくに耐震構造設計に触れることから、支承の設計と積算について記述した。また支承の設計では、比較的規模の小さい設計例であることから、最大せん断力に対して安全な支持力をもつ支承を選定する程度に留めた。なお、最近の設計例では、耐震構造設計としてゴム支承が用いられることが多い。

「プレートガーダー橋の設計」では、とくに連結部の設計について記述した。

なお、桁のたわみの照査については、断面変化をするプレートガーダー橋では計算や考え方が複雑になるため、生徒の実情に配慮して、「H形鋼を用いた道路橋の設計」でのみ取り扱い、考え方の基本が理解できるように記述した。

○第3章 鉄筋コンクリート構造物の設計

第1章で学んだコンクリート材料の特徴や鉄筋コンクリート（以下RCと略す）部材としての特徴をふまえ、道路橋示方書に基づいてRC構造物の設計の基本を習得できるようにした。RC構造物として、長方形梁、柱、床版、T形梁を取り上げ、設計の流れが明確になるように記述した。なお、プレストレストコンクリート（以下PCと略す）構造は、RC構造とは異なるが、比較の意味を込めてこの章の中で取り扱い、両者の構造の違いを図解でわかりやすく記述し、簡単な設計例で設計方法について学べるようにした。

「鉄筋コンクリート柱の設計」では、耐震構造設計、積算まで扱い、RC構造物の積算について理解できるようにした。

○第4章 基礎・土留め構造物の設計

ここでは、構造物が安定して存在するための判定が必要となる。地盤の種類と安定性の関係について、ここで理解できるように配慮した。また、第3章と重複する内容の部分は、簡略化して記述した。

「杭基礎の設計」では、杭の支持方法を支持杭として扱った。また、「直接基礎の設

計」で取り上げた独立フーチングと同じ寸法および設計荷重を想定し、ただし支持地盤はさらに深い状況を設定することで、直接基礎との違いを比較できるようにして、幅広い設計と理解ができるようにした。
「擁壁の設計」では、逆T型擁壁を取り上げた。設計条件や擁壁形状はなるべく単純に設定し、理解しやすくした。

2. 対照表

(例)

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当 時数
土木構造設計1 目次		P2-5	
土木構造設計1 「土木構造設計1」を学ぶにあたって		P6	2
土木構造設計1 第1章 構造物と力	(1) 土木構造力学 ↳ア土木構造物と力	P8-12	6
土木構造設計1 第2章 構造物の反力	(1) 土木構造力学 ↳ア土木構造物と力	P13-20	16
土木構造設計1 第3章 部材の内力	(1) 土木構造力学 ↳イ静定構造物の計算	P21-46	14
土木構造設計1 第4章 梁を解く	(1) 土木構造力学 ↳イ静定構造物の計算	P47-86	18
土木構造設計1 第5章 梁に生じる応力	(1) 土木構造力学 ↳ウ材料の強さと部材の設計	P87-116	19
土木構造設計1 第6章 応力と材料の強さ	(1) 土木構造力学 ↳ウ材料の強さと部材の設計	P150-154	5
土木構造設計1 第7章 柱	(1) 土木構造力学 ↳イ静定構造物の計算	P155-166	10
土木構造設計1 第8章 トラス	(1) 土木構造力学 ↳イ静定構造物の計算	P167-194	18
土木構造設計1 第9章 梁のたわみ	(1) 土木構造力学 ↳イ静定構造物の計算	P195-208	11
土木構造設計1 第10章 連続梁とラーメン	(1) 土木構造力学 ↳イ静定構造物の計算	P209-226	8
土木構造設計1 第11章 影響線	(1) 土木構造力学 ↳イ静定構造物の計算	P227-244	13
土木構造設計1 付録		P245-264	
土木構造設計1 問題解答		P265-280	
土木構造設計1 索引		P281-296	
		小計	140

土木構造設計2 目次		P2-3	
土木構造設計2 「土木構造設計2」を学ぶにあたって		P4-9	1
土木構造設計2 第1章 土木構造設計のあらまし		P11-48	18
土木構造設計2 第2章 鋼構造物の設計	(2) 鋼構造の設計	P49-118	38
土木構造設計2 第3章 鉄筋コンクリート構造物の設計	(3) 鉄筋コンクリート構造物の設計	P119-206	51
土木構造設計2 第4章 基礎・土留め構造物の設計	(4) 基礎や土留め構造物の設計	P207-271	32
土木構造設計2 問題解答		P272-274	
土木構造設計2 索引		P275-278	
		小計	140
		計	280