

科目	橋梁工学 (Bridge Engineering)		
担当教員	三好 崇夫		
対象学年等	都市工学科・4年・前期・必修・2単位 (学修単位II)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A-4-2(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	橋梁は必要不可欠な社会基盤構造物の一つであり、自然環境や経済性などの様々な制約条件を克服すべく、これまでに多くの技術者が様々な形式を考え、建設してきた。これらの橋梁がどのようなメカニズムで成立しているか、3年次までに学んだ構造力学を駆使してどのように設計されるのかについて学ぶ。特に、材料や構造の強度の評価方法を学ぶことにより、橋梁のみならず様々な構造物の基本的な設計の考え方を理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A-4-2】橋梁の寸法を表す基本的な用語が理解できる。		支間、橋長、桁長、径間や幅員といった用語が理解できているか中間試験で評価する。
2	【A-4-2】橋梁を構成する部材の種類とその力学上の役割が理解できる。		床版、縦桁、横桁、主桁や対傾構といった橋梁を構成する部材とその力学的な役割が理解できているか中間試験で評価する。
3	【A-4-2】橋梁の分類と形式およびその力学的な原理が理解できる。		鋼桁橋、トラス橋、アーチ橋、吊橋や斜張橋などの分類とその力学的な原理が理解できているかを中間試験で評価する。
4	【A-4-2】死荷重や自動車荷重のモデル化、橋梁にもたらされる温度変化や地震の影響の考慮方法が理解できる。		材料の単位体積重量、自動車荷重のモデル化、地震や温度変化などの影響の考慮方法が理解できているか中間試験で評価する。
5	【A-4-2】橋梁の材料として用いられる鋼材の設計上の強度の評価方法が理解できる。		SS400やSM490などの各種構造用鋼材の力学的特性、およびこれらに対する許容応力や安全率などの強度の評価方法が理解できているか中間試験と定期試験で評価する。
6	【A-4-2】鋼材の強度に大きな影響を及ぼす座屈現象とその評価方法が理解できる。		構造要素としての柱や板の座屈現象、構造全体系としての座屈現象、および細長比や幅厚比といった座屈に対する強度を評価するための指標が理解できているかを定期試験で評価する。
7	【A-4-2】鋼材の接合方法とその力学的な原理が理解できる。		鋼材の接合に用いられる溶接接合継手や、高力ボルト接合継手の種類とその力学的な原理が理解できているか定期試験で評価する。
8	【A-4-2】構造力学を駆使して、簡単な設計計算が出来る。		橋梁をはじめとする様々な構造物の設計に必要な構造力学理論に関する演習課題(レポート)を平常の講義で行って提出させるとともに、中間試験や定期試験でも出題することにより、理解度を評価する。
9			
10			
総合評価	成績は、試験90%、レポート10%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	長井正嗣：テキストシリーズ土木工学3 橋梁工学【第2版】(共立出版) 必要に応じてプリントも配布する。		
参考書	伊藤 學：土木系大学講義シリーズ11 鋼構造学(コロナ社) 中井 博・北田俊行・山口隆司・事口壽男・平城弘一：例題で学ぶ 橋梁工学 第2版(共立出版)		
関連科目	構造力学、材料学、鉄筋コンクリート工学		
履修上の注意事項	橋梁工学を理解するためには、構造力学の理解が必要不可欠です。構造力学の基本事項には講義で触れることもありますが、構造力学の基本事項を復習し、橋梁をはじめとする様々な構造物の設計に応用できる力をつけるつもりで講義に臨んでください。		

授業計画 1 (橋梁工学)

回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	橋梁工学序説, 橋梁のライフタイム	橋梁工学の講義の進め方に関するガイダンスを行い, 橋梁をはじめとする様々な構造物を設計する上で構造力学理論を理解しておくことの重要性について説明する。続いて, 橋梁の生涯に関して説明し, 今後, 我が国では, 既設橋の適切な維持管理による長寿命化が重要な課題であることを述べる。
2	橋梁の寸法と構成	橋梁の寸法と構成を表す用語である, 支間, 径間, 桁長や幅員などの定義, および橋梁を構成する, 床版, 主桁や横桁といった部材の定義とその力学的な役割について解説する。
3	橋梁の分類と形式	橋梁の利用目的による分類, 使用材料, 平面形状, 通行位置や可動・固定などによる分類法, および橋梁の形式では, スライドを利用して, トラス橋, アーチ橋, ラーメン橋, 斜張橋と吊橋を紹介し, 各々の力学的な原理も解説する。
4	橋梁の設計で考慮する荷重1	橋梁の設計で考慮する荷重の種類について解説する。また, 荷重の大きさとその載荷方法に関して, 死荷重と活荷重の相違, 死荷重を算定するための単位体積重量, および活荷重の種類について説明する。計算演習を実施する。
5	橋梁の設計で考慮する荷重2	橋梁の部材を設計するのに用いる活荷重(T荷重, L荷重), および通行車両によって橋梁にもたらされる動的効果を考慮するための衝撃荷重について解説する。計算演習を実施する。
6	橋梁の設計で考慮する荷重3	橋梁は台風, 気温の変化や地震といった自然現象, 地盤沈下, あるいは不慮の事故によっても力をうける。これらを考慮するため風荷重, 温度変化や地震の影響の考慮方法についても解説する。また, これらの荷重の影響を設計でどのように考慮するかについても解説する。計算演習を実施する。
7	橋梁で使用する鋼材の種類	鋼の定義とその製造方法, 熱処理について概説し, 鋼の応力とひずみの関係, 機械的特性, およびその破壊形態について解説する。さらに, 橋梁に使用される鋼材の種類とJIS規格, 設計計算に用いる物理定数について解説する。
8	中間試験	1~7回目までの講義内容に関する試験を実施する。
9	鋼材の強度評価と座屈1	鋼材の強度を評価する指標である許容応力と安全率について解説する。また, 圧縮力の作用する鋼材の強度に重大な影響を及ぼす全体座屈と局部座屈に関して説明し, 全体座屈に関して, 構造力学で学んだ柱の弾性座屈について復習し, 座屈に影響を及ぼす残留応力, 初期等初期不整について概説する。
10	鋼材の強度評価と座屈2	9回目の講義内容を踏まえて, 全体座屈に対する強度を評価するのに用いられる細長比などのパラメータについて解説し, 圧縮のほか, 曲げによる圧縮の作用する部材の許容応力, および許容せん断応力の意味についても解説する。計算演習を実施する。
11	鋼材の強度評価と座屈3	鋼材の局部座屈に関連する平板の面外座屈について概説し, 平板の面外座屈に及ぼす支持条件と荷重条件の影響やその評価に用いられる幅厚比等のパラメータについて解説する。また, I形や箱形の鋼部材を構成する各鋼材の局部座屈の強度を評価する際のモデル化とその許容応力についても解説する。計算演習を実施する。
12	鋼材の強度評価と座屈4	平板の座屈に対する強度の向上に有利な補剛板と, その強度の評価方法について解説する。また, 軸力と曲げモーメントなど組み合わせ荷重をつける鋼材の強度の評価方法についても解説する。さらに, 使用中の橋梁で問題になる疲労破壊と, 疲労破壊に対する鋼材の強度の評価方法についても触れる。
13	鋼材の接合1	橋梁の建設上避けて通ることの出来ない鋼材の接合方法(溶接接合・高力ボルト接合)について概説する。続いて, 溶接接合について概説し, 溶接接合継手の種類と寸法を表す用語の定義について解説する。
14	鋼材の接合2	13回目の講義内容を踏まえて, 溶接継手の設計方法について解説し, 計算演習を実施する。続いて, ボルト接合(高力ボルト摩擦接合, 支圧接合と引張接合)の特徴について解説する。
15	鋼材の接合3	15回目の講義を踏まえて, 高力ボルト摩擦接合継手の設計方法について概説し, 計算演習を実施する。
備考	中間試験および定期試験を実施する。	