

科目	橋梁工学 (Bridge Engineering)		
担当教員	新家 徹		
対象学年等	都市工学科・4年・前期・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A4-2(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	川や海を越えて向こうへ渡りたいという人類の願望が、色々な形式の橋を生み出した。これらがどのような力学的仕組みを持っているか、橋という巨大な構造物を構造力学を駆使してどのように設計していくかについて学ぶ。作用する荷重や材料強度の評価方法も学び、橋梁工学は総合工学であることを理解する。また橋は人々の願いのこもった長く歴史に残すべき文化遺産であることも意識させる。OHPを多用して視覚的に理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-2】橋の規模を表現する基本的な言葉を理解できる。		支間、橋長、桁長、径間、幅員などの定義が理解できているか中間試験で評価する。
2	【A4-2】橋を構成する部材の種類とそれぞれの役割を理解できる		床版、縦桁、横桁、主桁、対傾構、横続構、伸縮継手など橋を構成する部材とその役割の理解を中間試験で評価する。
3	【A4-2】橋の種類とその力学的原理を理解できる。		桁橋、トラス橋、アーチ橋、ラーメン橋、つり橋、斜張橋などの種類と原理の理解を中間試験で評価する。
4	【A4-2】人為的な外力(自重や自動車荷重)や自然力(台風、地震、温度変化)を荷重としてモデル化できる。		材料の単位体積重量、自動車荷重、風・地震・温度変化の荷重としての考え方の理解を中間試験で評価する。
5	【A4-2】各種の鋼材およびコンクリートの強度と許容応力度を理解できる。		鋼材の製鋼法、普通鋼(SM400)と高強度鋼(SM490など)の特性、許容応力度と安全率の理解を定期試験で評価する。
6	【A4-2】鋼材に対して特に重要な座屈現象とこれに対する許容応力度が理解できる。		棒材の座屈、板の座屈、構造の座屈など種類の座屈現象の理解、細長比の理解を定期試験で評価する。
7	【A4-2】既に習った初等構造力学を駆使して、簡単な構造計算ができる。		橋の設計に必要な初等構造力学の演習を平常授業で行って提出させると共に試験でも出題して、理解度を評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90%、レポート10%として評価する。		
テキスト	プリント		
参考書	「鋼構造学」伊藤 學(コロナ社) 「新版橋工学」高橋宏直・向山寿孝・久保田隆三郎(コロナ社)		
関連科目	構造力学、コンクリート工学、材料学		
履修上の注意事項	橋梁工学は、構造力学が重要な基礎になっている。構造力学を復習し、活用法をマスターする覚悟で臨んでください。		

授業計画1 (橋梁工学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	橋とは : 橋のイメージ	各自が今橋に対して持っているイメージを述べさせる。それが、この授業を勉強してどのように変わるか各自期待させる。橋は単に交通手段のとしての役割だけではない。地域のモニュメントとなり、文化を繋ぐ、歴史を繋ぐ。
2	橋の起源	人類は、文化をもたない太古の昔から川や谷を越えて向こうへ行きたいという願望もとに、その方法を自然から学んだ。丸太渡し、石積み渡し、蔓渡しの3起源である。これらが、今の力学から見て見事に理にかなっている。OHP多用。
3	橋の歴史 : 古代ローマの栄光	古代ローマ人は建設の民。「吾 永遠に残る橋を造れり」(アルカンタラ橋)。都市のインフラストラクチャーを民族の栄光のシンボルとして文化を興隆させた。特にアーチという構造の長所を活用し尽くした。OHP多用。
4	橋の歴史 : 日本の橋の歴史と文化	日本は木の文化。甲斐の猿橋、越中の愛本橋、岩国の錦帯端、祖谷のかづら橋など独特の工夫をこらした名橋がある。通潤橋など九州の石橋も人々の願いがこもった名橋で。OHP多用。
5	橋の構造	橋の全体的な規模を表現する用語：上部工，下部工，支間，橋長，桁長，径間，幅員などの定義。橋を構成する部材：床版，主桁，縦桁，横桁，対傾構，横綾構，伸縮継手などの名称とその役割の講義。OHPの活用。
6	橋の種類 : 色々な分類法，構造形式による分類(1)	色々な分類法：橋の利用目的による分類，使用材料，平面形状，橋面位置，可動・固定などによる分類。構造形式による分類では，まず桁橋の構造，単純桁と連続桁の違い，その長所・短所。静定構造と不静定構造の意味とその利点・不利点の講義。OHPの活用。
7	橋の種類 : 構造形式による分類(2)	トラス橋の原理と種類の解説。アーチ橋と補剛アーチ橋の原理と種類の解説。OHPの活用。
8	橋の種類 : 構造形式による分類(3)	つり橋の原理と種類，斜張橋の原理と種類の解説。OHP活用。
9	本州四国連絡橋の建設，橋梁建設の現状と将来	明石海峡大橋は，多くの人々の夢をかけた世界に誇る橋であり，つり橋にかけた男たちの格闘の歴史を語る。また建設費縮小の現在においては，既設の橋の延命技術が重要な課題であることを語る。OHP活用。
10	架橋計画 / 橋の設計荷重 : 死荷重	架橋位置の決定，支間割の決定，形式の選定には何を考えて行うかを解説。演習実施。 死荷重(自重)を算定するための単位体積重量，支間を伸ばす上で死荷重がどれほどの意味を持っているかの講義。
11	橋の設計荷重 : 活荷重	ランダムに通行する自動車をどのように設計荷重としてモデル化するか，T荷重とL荷重の解説。
12	橋の設計荷重 : 衝撃荷重，温度変化	自動車荷重の動的な影響の考慮の仕方(衝撃荷重)を講義。また季節の温度変化が橋に及ぼす影響の考慮の仕方を講義。
13	橋の設計荷重 : 風荷重	不規則に吹き付ける風を荷重として，どのように考慮するかの解説。また，タコマナローズ橋は僅か19m/secの風速で崩壊したごとくその動的影響の恐ろしさを解説する。OHP多用。
14	地震	地震発生メカニズム : 生きている地球，地震の地球科学的講義。OHO多用。
15	中間試験	1回目 - 14回目の範囲の試験を行う。
16	中間試験の回答・地震荷重の考え方	中間試験の回答・地震波動による構造物の応答，応答スペクトルの解説。OHP活用。
17	耐震設計概論	兵庫県南部地震以後の耐震設計法の考え方を解説。
18	鋼とは，	鋼の定義と近代製鋼法の解説。構造材としての鋼の長所の解説。
19	普通鋼と高強度鋼	高強度鋼の2種の製法。普通鋼と高強度鋼の応力度 - ひずみ曲線の相違，降伏点の構造工学的意味の解説。
20	鋼の破壊形態	鋼の延性破壊，脆性破壊の講義
21	鋼の破壊形態	鋼の靱性値の解説。疲労破壊の講義。
22	鋼材のJIS規格	鋼材のJIS規格の名称と数値の意味を解説。
23	鋼棒部材の弾性座屈	鋼棒部材の弾性座屈(オイラー座屈)の講義。細長比の定義と有用性の解説。
24	鋼棒部材の非弾性座屈・耐荷力	非弾性座屈を講義。座屈荷重に及ぼす両端の固定条件の相違とその考慮の仕方を講義。計算演習実施。
25	板の座屈 : 局部座屈と全体座屈	板の座屈現象の講義。板集成構造部材の局部座屈と全体座屈の関係を講義。設計への活用法を講義。
26	安全率と許容応力度	安全率にこめられた中身の解説。道路橋設計示方書許容応力度規定を解説。
27	継手の設計	講義 : リベット接合と強力ボルト摩擦接合の原理
28	継手の設計	講義 : リベット接合と強力ボルト摩擦接合の原理
29	継手の設計	講義 : 強力ボルト摩擦接合による主桁フランジおよび腹板の接合方法
30	継手の設計	講義 : 強力ボルト摩擦接合による主桁フランジおよび腹板の接合方法
備考	中間試験および定期試験を実施する。	