

## 5．学部 / 大学院の教育シラバス

次に、図 - 5 の内容を全て網羅して取り扱うかどうかは別として、どのような順序で教えたなら最も効果的であろうか。時間が十分にあれば、鉄筋コンクリート構造の基本である と を完了させてから、設計法に関する および に進み、最後に として設計例を取り扱いたいところである。しかし、時間的な制約やその関連性から、：部材設計と：設計手法を交互に往復するのが効率的であろう。事実、多くの大学向けの教科書は、曲げ、せん断、軸力(柱)といった順序になっており、それぞれの項目の中にメカニズムと設計とが同居している。

結論としては、図 - 5 のような教育体系を基本とし、遂行上の制約( 配当時間や受講学生の人数とレベル) を勘案してその内容と順序を決めることになると考えられる。

ここで、シラバスの具体例として、武蔵工業大学土木工学科での実施例を提示したい(図 - 6(a)~(d))。これらは、鉄筋コンクリート(1)(学部2年後期)と鉄筋コンクリート(2)(学部3年前期) ならびに鉄筋コンクリート特論( 大学院研究科の前期と後期) の教育課程の授業要目(シラバス) を示したものである。これらは大学学部2 コマ( 図 - 6(a),(b)) および大学院2 コマ(図 - 6(c),(d)) から構成され、本年平成9 年度に初めて全4 コマを完了することになる。

同図からわかるように、学部段階では鉄筋コンクリートの紹介と材料の説明から入り、曲げとせん断についての考え方と計算法および限界状態設計法( 許容応力度法も一部含む) を学習することになる。さらに、大学院では、これらの未消化部分を復習・強化するとともに、ねじり部材や平面部材( 面内力、面外力を受ける部材) を加えている。最後に、RC 構造の耐震設計特論を本年度より開講し、図 - 6 (d)のような内容で実施している(ただし、この科目に限っては、適当な教科書がないこともあり、受講学生の分担によるレポート作成/発表形式として現在試行している)。

これら一連のシラバスは、必ずしも学部 / 大学院一貫教育体系とは言い難いが、限られた受講時間と大人数教育( 学部 100 人、大学院 25 人程度) の中での実施例である。

一方、講義および演習用のテキストとしては、筆者による出版図書( 鉄筋コンクリートの解析と設計- 限界状態設計法の考え方と設計- : 丸善(株)) を用いているが、その目次を図 7 に示した。併せて、参考にしていきたい。

以上のようなシラバスおよびテキストによる講義を試みてから、3 年間程度経過したが、現在なお試行錯誤が続いている。

鉄筋コンクリート --- 授業内容と履修の要点 (2年後期分の授業計画)

授業計画

回数: 月日	授業内容	参照箇所
1:	鉄筋コンクリートの特徴と種類	1章: 部材の種類、3要素、etc. [O.P.アドバイス]
2:	材料(鉄筋、コンクリート)の応力とひずみ、変形、強度	2章: 2-1、2-2 [例題 2.1、2.3]
3:	鉄筋とコンクリートの複合構造 (単軸圧縮部材)	2章: 2-3-1 [O.P.アドバイス]
4:	鉄筋とコンクリートの複合構造 (乾燥収縮を受ける部材)	2章: 2-3-2
5:	曲げ部材の解析と材料応力 (許容応力度設計法)	4章: 4-1、4-2、4-3 [例題 4.2] [O.P.アドバイス]
6:	曲げ部材の耐荷機構と終局耐力 (等価応力ブロック法による算定)	4章: 4-4 [例題 4.3]
7:	曲げ部材の限界状態設計法 (終局強度の算定)	4章: 4-5 [例題 4.4]
8:	復習と演習	配布プリント
9:	せん断部材の特徴と耐荷機構 (曲げ補強とせん断補強)	6章: 6-1、6-2 [例題 6.1]
10:	せん断部材の設計法 (修正トラス理論による算定法)	6章: 6-3-1、6-3-2、6-3-3 [O.P.アドバイス]
11:	せん断部材の限界状態設計法 (終局強度の算定)	6章: 6-4-1、6-4-3 [例題 6.3]
12:	柱部材の特徴 帯鉄筋柱とらせん鉄筋柱 (終局強度設計法)	5章: 5-1、5-2 [例題 5.1]
13:	復習と演習	スライド: コンクリート構造物の種類
14:	期末テスト	全学習範囲

図-6(a) 学部における教育シラバス(武蔵工業大学土木工学科の例)

## 鉄筋コンクリート 授業内容と履修の要点

(3年前期分の授業計画)

## 授業計画

回数: 月日	授業内容	参照箇所
1:	鉄筋コンクリートの 許容応力度設計法	1章: 部材の種類、3要素、etc. [O.P.アドバイス]
2:	鉄筋コンクリートの 限界状態設計法	2章: 2-1、2-2 [例題 2.1、2.3]
3:	曲げ部材の 使用限界状態とひび割れ幅	2章: 2-3-1 [O.P.アドバイス]
4:	ひび割れ幅に関する安全照査 (ひび割れ幅算定と許容ひび割れ幅-例題)	2章: 2-3-2 スライド-コンクリート構造物の種類
5:	曲げ部材のひび割れと変形挙動 (等価曲げ剛性の算定)	4章: 4-1、4-2、4-3 [例題 4.2] [O.P.アドバイス]
6:	曲げ部材の等価剛性と変形解析 (演習例題)	4章: 4-4 [例題 4.3]
7:	疲労限界状態と材料の疲労設計	4章: 4-5 [例題 4.4]
8:	復習と演習 (または中間テスト)	1～7回の学習範囲
9:	曲げ部材の疲労設計 (演習例題)	6章: 6-1、6-2 [例題 6.1]
10:	せん断部材の疲労設計 (演習例題)	6章: 6-3-1、6-3-2、6-3-3 [O.P.アドバイス]
11:	軸力と曲げを受ける部材の 耐荷機構と破壊包絡線	6章: 6-4-1、6-4-3 [例題 6.3]
12:	鉄筋コンクリート構造 -耐震構造と震災例(スライド)-	5章: 5-1、5-2 [例題 5.1]
13:	軸力と曲げを受ける部材の終局強度設計法	9～12回の学習範囲
14:	復習と演習	全学習範囲

図-6(b) 学部における教育シラバス(武蔵工業大学土木工学科の例)

## 鉄筋コンクリート特論 授業内容と履修の要点

(大学院講義その1)

## 授業計画

回数: 月日	授業内容	参照箇所
1:	RC 部材の各種設計法---考え方と照査の方法 許容応力度法、限界状態設計法、荷重強度係数法、	3章: 3-1、3-2、3-3(一部省略) [O.P.アドバイス]
2:	信頼設計法の学習と練習問題による各種設計法の比較	レポート提出[例題 pp.59-63]
3:	曲げを受ける部材の終局耐力 -各自学部の学習箇所を復習-	4章: 4-4 曲げ部材の終局耐力 演習問題[例題 4.3、4.4] オプション
4:	軸力と曲げを受ける部材の耐荷機構 (M N e の関係、偏心軸圧縮、弾性解析)	5章: 5-3 弾性解析 1軸曲げ、2軸曲げ、コア、断面係数、縁応力
5:	軸力と曲げを受ける部材の終局耐力 (コン圧縮破壊型、鉄筋降伏先行型、耐力式の導入)	5章: 破壊包絡線---見方、考え方 [O.P.アドバイス] レポート提出[例題 5.2] またはパソコンによる M-N 包絡線の作画
6:	せん断部材の解析---梁部材	6章: 6-1 ~ 6-4
7:	(耐荷機構、トラス理論、せん断設計)	例題演習[例題 6.2、6.3](復習)
8:	せん断部材の解析---柱部材 (柱部材(片持ち梁形式)の特徴と耐震性)	配布プリントによる学習 土木学会、建築学会、その他のせん断設計法、 地震時の挙動とせん断耐震設計法
9:	ねじり部材の解析 (耐荷機構と耐力の算定法、立体トラス理論)	7章: 7-1 ~ 7-4 [O.P.アドバイス] 例題演習[例題 7.1] オプション
10:	スラブの解析---曲げ解析 (1方向/2方向スラブ、有効幅、耐力)	8章: 8-2、8-3 レポート提出[例題 8.1]
11:	スラブの解析---押し抜きせん断 (終局耐力の算定法)	8章: 8-4 レポート提出[例題 8.2] オプション
12:	面内力を受ける部材---面内せん断耐力	9章: 9-1 ~ 9-4(一部省略)
13:	(塑性理論、土方書の方法)	レポート提出[例題 9.1]
14:	全体のまとめと復習 テスト範囲	今期に講義にて学習した範囲

[O.P.アドバイス] --- 各章にある One Point アドバイス(ページ)

図-6(c) 大学院における教育シラバス(武蔵工業大学土木工学科の例)

鉄筋コンクリート特論 鉄筋コンクリートの非線形挙動と耐震設計

- 授業内容と履修の要点 -

授業計画

項目	内容
0:振動理論の基礎	耐震工学入門(平井、水田著) 「振動」を各自熟読のこと
1:コンクリート構造物の震害例	阪神大震災の被害記録の整理 RC 橋脚の破壊モードと震害区分
2:RC 柱の非線形挙動と破壊モード	模型/実大実験のとりまとめ P- 曲線、繰り返し挙動、変形能(靱性率) 破壊形式(曲げ/せん断) 耐震補強
3:RC 柱の繰り返し挙動と 復元力特性のモデル化	応答解析に用いる非線形モデル バイリニア-、トライリニア-、竹田モデル、 復元力、粘性減衰、等価線形化法
4: 拘束コンクリートの特性 (Confined Concrete の特徴)	横拘束を受けるコンクリートの挙動 帯鉄筋柱とらせん鉄筋柱の特徴 コンクリートの多軸挙動
5:RC 柱の非線形動的応答	規則波、不規則波(実地震記録) 非線形システムの応答 時刻歴応答、応答スペクトル
6:RC 柱の耐震設計	震度法、修正震度法、応答スペクトル法 コンクリート標準土方書、道路橋土方書 海外での設計法
7:設計細目と耐震補強	構造細目:配筋 耐震補強:鋼板、新素材 設計仕方書での記述
8:その他	

図-6 (d) 大学院における教育シラバス(武蔵工業大学土木工学科の例)

# 鉄筋コンクリートの解析と設計

限界状態設計法の考え方と適用

吉川弘道 著

## 目次

- I. 鉄筋コンクリートの基礎と設計法
  - 1. 鉄筋コンクリートの特徴と構造
  - 2. 鉄筋とコンクリートの材料力学
  - 3. 鉄筋コンクリート部材の設計法
- II. 梁・柱部材の断面解析と終局限界
  - 4. 曲げモーメントを受ける部材
  - 5. 軸力と曲げを受ける部材
  - 6. せん断力を受ける部材
  - 7. ねじりモーメントを受ける部材
- III. 平面部材の終局限界
  - 8. 面外力を受ける平面部材
  - 9. 面内力を受ける平面部材
- IV. 使用限界・疲労限界に対する検討
  - 10. ひび割れと変形
  - 11. 疲労荷重を受ける部材

丸善株式会社

定価 4,429円 (本体 4,300円・税 129円)

ISBN4-621-04061-8 C3051 P4429E

図-7 大学用テキスト「鉄筋コンクリートの解析と設計」の目次