

| 科 目  |  | 必・選   | 担 当 教 員        |   | 学 年 ・ 学 科       |     | 単位数 | 授 業 形 態      |         |   |   |     |   |
|--|--|---|----------------|---|-----------------|-----|-----|--------------|---------|---|---|-----|---|
| コンクリート構造学特論<br>(Advanced Concrete Structure) |  | 選   | 中本 純次          |   | 4 年生<br>環境都市工学科 |     | 1   | 半期<br>週 2 時間 |         |   |   |     |   |
| 授業概要   |  | 鉄筋コンクリート構造物およびプレストレストコンクリート構造物の設計方法について述べる。特に、耐震設計、疲労に対する設計の基本、プレストレストコンクリート構造物の基礎理論、擁壁等コンクリート構造物の基礎的設計理論について述べる。                         |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 到達目標   |  | プレストレストコンクリートの説明ができるとともに合成応力度、有効プレストレスの計算が出来る(C-1)。与えられた設計条件に対して部材設計ができる(C-1)。鉄筋コンクリート部材の疲労に対する安全性の照査が出来る(C-1)。耐震設計の考え方・方法について説明できる(C-1)。 |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 評価方法   |  | 定期試験(70%)、平常試験および課題成果物(30%)により評価する。   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 教科書等   |  | コンクリート構造工学:戸川一夫・岡本寛昭ほか、森北出版； コンクリート標準示方書「設計編」:土木学会； 道路橋示方書・同解説:日本道路協会； 鉄筋コンクリート構造物の耐震設計と地震リスク解析; 吉川弘道, 丸善                                 |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 内 容  |  |   |                |   |                 |     |     |              | 学習・教育目標 |   |   |     |   |
| 第 1 週  |  | シラバスの説明, レディネスチェック  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 2 週  |  | プレストレストコンクリート構造物の基礎理論   |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 3 週  |  | P C 鋼材の配置と合成応力度   |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 4 週  |  | セツ等プレストレスの減少と有効プレストレス   |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 5 週  |  | 使用限界状態に対する検討：荷重分配・部材のひび割れ・変位・変形・釣合い鋼材比  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 6 週  |  | 終局限界状態に対する検討：モデル化された応力ひずみ関係と等価応力ブロック  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 7 週  |  | 疲労に対する設計（疲労荷重と疲労強度）   |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 8 週  |  | 〃 （マイナー則）   |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 9 週  |  | 〃 （疲労に対する安全性の検討）  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 0 週                                      |  | 疲労設計に関する演習  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 1 週                                      |  | 耐震設計の考え方と性能照査法  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 2 週                                      |  | 鉄筋コンクリート構造の耐震挙動   |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 3 週                                      |  | 震度法・地震時保有水平耐力法  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 4 週                                      |  | 地震リスク   |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 5 週                                      |  | 総合演習  |                |   |                 |     |     |              | C-1     |   |   |     |   |
| 第 1 6 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 1 7 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 1 8 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 1 9 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 0 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 1 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 2 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 3 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 4 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 5 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 6 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 7 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 8 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 2 9 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| 第 3 0 週                                      |  |   |                |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
| (特記事項)                                       |  |   | JABEEとの関連      |   |                 |     |     |              |         |   |   |     |   |
|  |  |   | JABEE          | a | b               | c   | d1  | d2a) d)      | d2b) c) | e | f | g   | h |
|  |  |   | 本校の学習<br>・教育目標 | A | B               | C-1 | C-1 | C-2          | B       | B | D | C-3 | B |

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつとなります。)

## 第1週

シラバスの説明を行う。半期の講義の流れや注意事項について説明するとともにレディネスチェックを行う。

## 第2週～4週

鉄筋コンクリートは、コンクリートの引張応力に対する弱点を補うため主として引張領域のコンクリートを鉄筋で補強したものである。しかしながら、大きな設計断面力に対しては断面寸法や鉄筋量を過剰に増大させるため不経済となる。プレストレストコンクリートは供用時に引張側となる断面領域に予め圧縮応力を与えたものである。

本節では、プレストレストコンクリートについて解説することとし、まずプレストレストコンクリート構造物の種類、歴史、構造基礎理論、作用する荷重・断面力などについて説明する。

所要のPC鋼材量を求め、それをどのように配置するか。また、与えたプレストレス量がどのような原因で減少するか、またその減少量をどのように求めるのか、などについて説明する。具体的には、減少要因にはセット、弾性変形、クリープ、乾燥収縮がある。また、桁を複数配置する場合には、配置場所によって分担する断面力が異なる。ここでは荷重分配やひび割れ、変形についても説明する。



## 第5週～6週

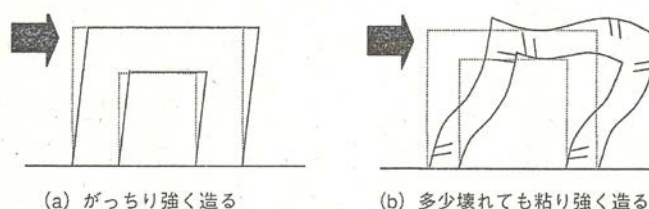
具体的に設計計算を行うためには、計算の前提条件の把握が大切である。また、簡単に解くためには現実の特性を出来るだけ単純なモデルに置き換えることが必要である。モデル化した応力ひずみ関係、等価応力ブロックなどについて説明するとともに、限界状態をどのように設定するのが適切なのか、それぞれの限界状態についてどのように安全性を検討すればよいのかなどについて説明する。なお、基本的な内容は、RCで学習済みである。

## 第7週～10週

道路橋や鉄道橋は、自動車や列車の通行により、また海洋構造物は波浪により繰り返し荷重を受ける。繰り返し荷重が静的破壊荷重よりも小さい荷重であっても、繰り返し作用すると破壊を生じることがあり、これを疲労破壊という。この破壊は、急激に生じる傾向があるので設計段階で疲労破壊が生じないように対応しておくことが重要である。ここでは、疲労破壊に対する安全度の検討などについて述べる。

## 第11週～14週

兵庫県南部地震（1995年）では、最大加速度818galを記録し、人命の損失や構造物の被害は甚大であった。わが国では、耐震設計がきわめて重要であるという教訓を残した。地震に対する安全性を照査する耐震設計には、震度法、地震時保有水平耐力法、動的解析法があるが、ここでは主に震度法および地震時保有水平耐力法について説明する。



## 第15週

第1週から14週までの要点を復習するとともに、演習を行う。

※ 2回に1回程度授業後試験を行う予定。なお特別欠席以外は考慮しない。