

6章：せん断力を受ける部材

キーワード：

せん断破壊 (shear failure)、

斜めひび割れ、急激な破壊

設計：せん断耐力 $>$ 曲げ耐力

耐荷機構：トラスモデル

6-1-1 梁部材に作用する断面力

図6-1 参照 M: 曲げモーメント、V: せん断力

- 単純梁の場合: $M=?$ 、 $V=? \Rightarrow M/V=?$
- 片持ち梁の場合: $M=?$ 、 $V=? \Rightarrow M/V=?$
- a : せん断スパン, a/d : せん断スパン比
- 細長い梁 (slender beam): 曲げ破壊
- 背の高い梁 (deep beam): せん断破壊

6-1-2 梁部材の応力分布とひび割れ

図6-2をスケッチせよ。

(c) ひび割れパターン:

純曲げ区間: 下縁から曲げひび割れ(中立軸付近まで)

せん断区間: 斜めひび割れ(斜め方向に注意せよ)

(d) モールの応力円:

i : 単軸応力(圧縮応力): ひび割れは発生しない

ii : 単軸応力(引張応力): ひび割れは発生する

iii : 純せん断応力

斜め45度方向に、主引張応力+主圧縮応力

: ひび割れは45度方向に発生する

6-1-3 曲げ補強とせん断補強

図6-3を確認／理解せよ。

• 図6-3(a):

曲げひび割れ、せん断ひび割れ、
曲げせん断ひび割れ

▪ 図6-3(b):

せん断補強：折り曲げ鉄筋、スターラップ°

図1-2を再度参照せよ。

6-3 コ標準示方書によるせん断設計

6-3-1 設計せん断耐力

▪ $V_{yd} = V_{cd} + V_{sd}$ (V_{ped} : 省略) (6.23)

・コンクリート負担分: V_{cd}

$V_{cd} = 3 \text{係数} \times \text{せん断強度} \times \text{面積} / \text{部材係数}$
=***** (6.24)

せん断強度: $f_{vcd} = \text{*****}$ (6.25)

3係数: β_d 、 β_p 、 β_n : とりあえず、1とする。 (6.26)

6-3 コ標準示方書によるせん断設計

6-3-1 設計せん断耐力

・ $V_{yd} = V_{cd} + V_{sd}$ (V_{ped} : 省略) (6.23)

・ せん断補強筋負担分: V_{sd}

$V_{sd} = \dots$: 塑性トラス理論による算定式 (6.27)

プレストレス項を省略: 添え字pの付く項を考えない)

記号の確認:

A_w : せん断補強筋の総面積,

f_{wyd} : せん断補強筋の設計降伏強度

α : せん断補強筋と部材軸のなす角度

鉛直スターラップ: $\alpha = 90^\circ$ 、折曲げ鉄筋: $\alpha < 90^\circ$

s : せん断補強筋の区間(配置間隔)

z : トラスの高さ: $z = jd$, $j = 7/8$

表 6-2のせん断耐力 V_s を参照せよ:

《例題6.2》T型断面のせん断耐力①②

解析条件の設定：**独自の条件を設定せよ**

付図6-4の断面諸元と材料条件と同じ形式

せん断補強筋比： $p_w = 0.2 \sim 0.5\%$

(p_w の定義：**p110参照**)

①：せん断耐力 V_y の算定チャート

簡単のため： $\beta_d = \beta_p = \beta_n = 1$ とする

$$V_c = ? \quad V_s = ? \quad V_y = ?$$

設計斜め圧縮耐力 V_{wcd} ：省略

②：設計せん断耐力 V_{yd} の算定チャート

安全係数を用い、再度チャート①の計算を繰り返す

$$V_{cd} = ? \quad V_{sd} = ? \quad V_{yd} = ?$$

《例題6.2》T型断面のせん断耐力

①: ‘生の値’ 安全係数を用いない

$$V_y = V_c + V_s \quad : \text{下添え字dを付けない}$$

②: ‘設計用値’ 安全係数を用いる

$$V_{yd} = V_{cd} + V_{sd} \quad : \text{下添え字dを付ける}$$

・安全係数: (表3-3、表3-4を参照せよ)

材料係数 γ_c γ_s , 部材係数 γ_{bc} γ_{bs}

設計用値/生の値:

・p122から、 $V_{yd}/V_y = 221/276 = 0.80$

←4つの安全係数の大小によって決まる

《例題6.2》T型断面のせん断耐力③

2015年度省略

③: 設計せん断力 V_d の設計変更

$V_d = (1.2 \sim 1.5) V_{yd}$ として、設計せん断力 V_d を設定

参照: 「3章 鉄筋コンクリートの設計法」

式(3.2), 式(3.5): 終局限界に対する照査

$$\gamma_i S_d / R_d < 1.0$$

γ_i :

S_d :

R_d :

《例題6.2》T型断面のせん断耐力

次週の授業冒頭に提出：毎回と同じ要領

設計条件+材料条件：付図6-4

①：せん断耐力 V_y の算定チャート

②：設計せん断耐力 V_{yd} の算定チャート

③：設計せん断力 V_d の設計変更：2015年度省略

付表6-2を作成：設計変更を2例（#1、#2）

設計の考え方：設計せん断耐力

➤ 設計せん断力： V_d

外的な荷重（自重、活荷重、地震荷重etc.）

➤ 設計せん断耐力： V_{yd}

$V_{yd} = V_{cd} + V_{sd}$ ：材料係数 γ_c γ_s ，部材係数 γ_{bc} γ_{bs}
断面諸元にて決定する。

➤ 設計照査： $\gamma_i (V_y / V_{yd})$

設計の考え方:

One Point アドバイス: 断面力と断面耐力 p39

➤ 設計せん断力: V_d ← 断面力

外的な荷重: オフェンスと考える

➤ 設計せん断耐力: V_{yd} ← 断面耐力

断面諸元にて決定: ディフェンスと考える

➤ 設計照査式:

$\gamma_i (V_y / V_{yd}) < 1.0$: OK ディフェンスが勝った!!

$\gamma_i (V_y / V_{yd}) > 1.0$: NG

構造物係数 γ_i : $\gamma_i = 1.1$

付表6-2を理解せよ! (2015年度は、試験範囲外)

《例題6.2》T型断面のせん断耐力： 追加問題（試験に出題）

教科書問題に戻り、下記を再度計算せよ。

- ①：生の値（安全係数なし） $V_y = V_c + V_s$
②：設計用値（安全係数を用いる） $V_{yd} = V_{cd} + V_{sd}$
（いずれも、3係数を全て、1.0とする）

#1～#3に対して、①生の値 V_y 、②設計用値 V_{yd} 、および
両者の比、 V_{yd}/V_y を計算せよ。

#1：せん断補強筋をD16, 配置間隔150mmに変更

#2：せん断補強筋をD16, SD345に変更

#3：安全係数 $\gamma_s=1.05$ 、 $\gamma_s=1.2$ に変更

《例題6.2》T型断面のせん断耐力： 追加問題（試験に出題）その2

- #1～#3に対して、設計照査（OK, NG）を計算せよ。
#1: せん断補強筋をD16, 配置間隔150mmに変更
#2: せん断補強筋をD16, SD345に変更
#3: 安全係数 $\gamma_s=1.05$ 、 $\gamma_s=1.2$ に変更
- 設計照査式(構造物係数 $\gamma_i=1.1$):
 $\gamma_i(V_y / V_{yd}) < 1.0$: OK **ディフェンスが勝った！！**
 $\gamma_i(V_y / V_{yd}) > 1.0$: NG **設計を満足しない**
- 設計せん断力: $V_d=270\text{kN}$ とする
- 設計せん断耐力: V_{yd} 設計用値を用いる

- カテゴリー一覧
- プロダクト一覧
- イベント&セミナー
- テクニカルレポート
- 訪問インタビュー
- お客様の広場

HOME > テクニカルレポート > Web講座一覧 > 鉄筋コンクリート構造物の耐震設計講座

著者紹介

吉川 弘道

- 吉川先生のホームページ
- 『耐震設計と地震リスク』
- 『もっと知りたいコンクリート講座』
- 『Civil Engineers' Galleria』
- 『Project: Seeing Is Believing』

関連情報

関連カテゴリ

- ▶ 橋梁
- ▶ 道路・鉄道
- ▶ 建築
- ▶ 耐震解析

関連プロダクト

- ▶ —

WEB講座 Technical REPORT

鉄筋コンクリート構造物の耐震設計講座

東京都市大学 総合研究所 地震リスクマネジメント研究室
 吉川 弘道 教授

ダウンロード

! 配布条件

ダウンロードしたファイルは、伊藤忠テクノソリューションズより
 文書による承諾を得ずに、いかなる方法においても再配布することを禁止します。

弊社はこのダウンロードの使用に付随また関連して発生する直接的、間接的な結果および
 損害に対して一切責任を負わないものとします。
 またこれらは予告せずに改良、変更することがありますので
 ご了承の程よろしくお願い申し上げます。

第1講 鉄筋コンクリートの耐震性能と耐震設計

第2講 鉄筋コンクリートの基本特性:非線形挙動と

- ▶ 建築
- ▶ 耐震解析

関連プロダクト

▶ —

お問い合わせ

電話・FAXでのお問い合わせ

東京
TEL: 03-6203-7342
FAX: 03-3539-5173

第1講 鉄筋コンクリートの耐震性能と耐震設計

第2講 鉄筋コンクリートの基本特性:非線形挙動と耐荷機構

第3講 鉄筋コンクリート部材の非線形挙動:耐力と靱性

▶ 第4講 動的応答特性:時刻歴応答/応答スペクトル/応答塑性変形

第5講 鉄筋コンクリートの耐震設計法

第6講 各種コンクリート構造物の耐震設計法 (1章 地中構造物の耐震設計法まで公開中)

PDF: 7,112 KB



地震に負けないエンジニアリング講座

耐震設計と地震リスク: Seismic Design and Seismic Risk



ホーム > ホームページと出版図書の紹介

ホームページの紹介

もっと知りたいコンクリート講座

<http://c-pc8.civil.musashi-tech.ac.jp/RC/>



コンクリート工学、鉄筋コンクリート工学に関するホームページ、種々のコンテンツ掲載されている。1995年に立ち上げた武蔵工業大学からの老舗ホームページで、では、愛称『知りコン』で呼ばれている。掲載コンテンツは、電子サイバー講座のページ、教育教材のページ、リンク集、から構成されている。すみずみまで閲覧あれ。

鉄筋コンクリート構造物の耐震設計講座