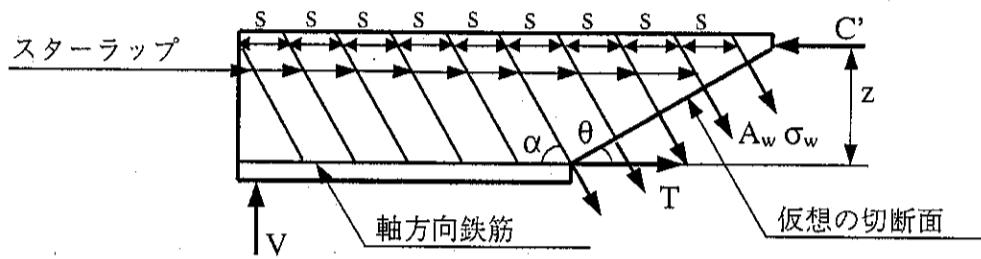


図-1 に示すようなせん断力を受ける鉄筋コンクリートはりの一部を考える。以下の各問に答えよ。



- ・  $s$ : スターラップの水平配置間隔、 $z$ : 軸方向力間の距離、 $\alpha$ : スターラップの傾斜角、 $\theta$ : 斜めひび割れの傾斜角、 $A_w$ : 1組のスターラップの断面積、 $\sigma_w$ : スターラップの平均応力、 $V$ : 作用せん断力、 $T$ : 軸方向鉄筋の引張力、 $C'$ : コンクリートの曲げ圧縮合力

図-1 斜めひび割れ発生後の鉄筋コンクリートはりのフリーボディ

(1) 図-1 は斜めひび割れ発生後の鉄筋コンクリートはりのフリーボディを示している。斜めひび割れ面に沿って仮想の切断面を考えた。この斜めひび割れの傾斜角  $\theta$  はコンクリートの圧縮斜材角と考えるもよい。

この状態で垂直方向の力の釣合を考慮して、作用せん断力  $V$  とスターラップの引張力  $A_w \sigma_w$  の関係を表す式を誘導せよ。

(2) 鉄筋コンクリートはりのせん断耐力  $V_u$  は、一般に、(1)で求めたスターラップによる抵抗  $V_s$  とコンクリートによる抵抗  $V_c$  の和で表すことができると考えられている ( $V_u = V_c + V_s$ )。

今、 $\alpha = 90$  度、 $\theta = 45$  度であるとする。また、 $z = 300$  mm、 $A_w = 130$  mm<sup>2</sup> である。スターラップは降伏していると仮定してよい (降伏強度  $f_{wy} = 400$  N/mm<sup>2</sup>)。また、 $V_c = 62$  kN であった。せん断耐力  $V_u$  を 140 kN 以上とするためには、 $s$  を何 mm 以下としなければならないか。

(3) (2)に示された  $V_c$  は、せん断に対するコンクリートによる貢献分と言われているが、この  $V_c$  は一般にどのようなメカニズムから生じると考えられているか。3つのメカニズムを挙げ、各メカニズムについてそれぞれ 100 字程度で簡単に説明せよ。