

支援技術概要

スーパーフープ (KH785)

申込者：岸和田金属株式会社

1. スーパーフープについて

スーパーフープは、岸和田製鋼(株)製の 785N/mm² 級の高強度せん断補強筋用異形棒鋼 KH785(認定番号 MSRB-0061:平成 23 年 1 月 27 日)を用いた岸和田金属(株)製の高強度せん断補強筋であり、アプセット溶接による溶接閉鎖型のほかに、フック形式およびキャップタイ形式のせん断補強筋を用いることができる。

2. スーパーフープ設計指針

スーパーフープ設計指針は、許容応力度設計、技術基準解説書および靱性保証型設計指針に準拠した終局強度設計を基本としている。平成 23 年 2 月 9 日に、同設計指針によって評価される許容せん断力、せん断終局耐力および変形性能の妥当性について、GBRC 性能証明 第 10-10 号を取得している。また、平成 23 年 9 月 27 日に、実験結果を精査することで、設計指針 4 章「許容応力度設計」の梁の設計式および 5 章「技術基準解説書に準拠した終局強度設計」に用いる設計せん断力の割増し係数を変更し、GBRC 性能証明 第 10-10 号 改を取得している。

当機構は、技術支援業務として、スーパーフープ設計指針(改定版)を作成した。

3. 梁の損傷制御用短期許容せん断力

2010 年改定の RC 構造計算規準(日本建築学会)15 条では、損傷制御用と地震安全性用の短期許容せん断力 QAS の算定式が示されている。また、終局強度設計を行う場合、短期設計による地震安全性用の検定を省略してもよいとしている。

損傷制御用は、式(1)で算定され、地震安全性用の 1/1.5 程度であり、短期設計用せん断力 QD の算定に用いる水平荷重時せん断力割増し率 n を 1.0 以上としている。地震安全性用は、改定前の短期許容せん断力算定式と同じであり、せん断力割増し率 n を 1.5 以上としている。

$$QAS = b \cdot j \cdot \left\{ \frac{2}{3} \alpha \cdot f_s + 0.5 w_{ft} \cdot (p_w - 0.002) \right\} \quad (1)$$

α : せん断スパン比 M/Qd による割増し係数

f_s : コンクリートの短期許容せん断応力度

w_{ft} : せん断補強用短期許容引張応力度 (=590N/mm²)

p_w : 横補強筋比、b, j: 梁の幅、応力中心距離

式(1)による損傷制御用短期許容せん断力は、短期(地

震)荷重経験後、使用上支障を来す恐れのある残留ひび割れ(幅 0.3mm 程度)を発生させないことを基本として定められている。RC 構造計算規準 15 条の解説によると、式(1)の妥当性は、数少ない実験でしか検証されていない。

スーパーフープ設計指針の改定前は、式(1)を採用していたが、改定後は、短期許容せん断力経験後の残留ひび割れ幅の実験結果を基に、式(2)を採用した。

$$QAS = b \cdot j \cdot \left\{ \beta_c \cdot \alpha \cdot f_s + 0.5 w_{ft} \cdot (p_w - 0.002) \right\} \quad (2)$$

式(2)中の β_c は、横補強筋比 p_w の補正係数であり、図 1 に示すように、 $p_w=0.2\%$ 時の β_c は、地震安全性用と同じ値(1.0)になる。式(2)の QAS 経験後の残留ひび割れ幅 (w_{sr})AS2 と横補強筋比 p_w の関係の実験結果

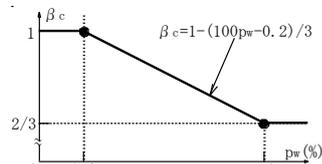


図 1 横補強筋比の補正係数 β_c

を図 2 に示す。同図によると、 $p_w=1.2\%$ 時の残留ひび割れ幅 (w_{sr})AS2 の上限値 ($w_{sr} = 1.7p_w + 0.06$) は 0.08mm であり、使用上支障を来す恐れのある残留ひび割れ幅(0.3mm)の(1/4)倍程度となる。

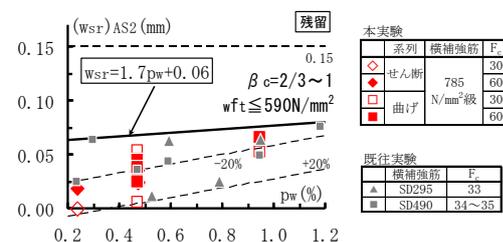


図 2 残留ひび割れ幅 (w_{sr})AS2 と横補強筋比 p_w の関係

1.7 p_w +0.06mm)は 0.08mm であり、使用上支障を来す恐れのある残留ひび割れ幅(0.3mm)の(1/4)倍程度となる。

図 3 に、靱性保証型設計指針の設計例の梁 2G9(表 1)について、改定前の旧算定式と改定後の新算定式による必要横補強筋比(必要 p_w)を示す。図 3 中、破線(技術基準解説書)および実線(靱性保証型設計指針)は、終局強度設計による必要 p_w の算定結果である。

図 3 に示すように、この設計例の必要 p_w は、靱性保証型設計指針に準拠する場合、許容応力度設計で決定し、新算定式による必要 p_w は、旧算定式の 65%程度となる。

表 1 2G9 の断面諸元

符号	2G9
断面	
主筋	上端: 4+4-8-D38 下端: 4+4-8-D38

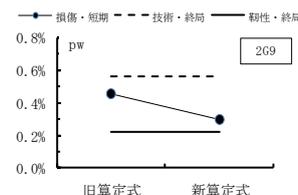


図 3 新算定式と旧算定式による必要 p_w