

# 既製金物を用いたPC梁開孔補強工法 (ダイヤレンPC工法)の紹介



2021/02/26 JSCA 技術発表会

## ■開発の背景

従来までは…

### RC造梁

開孔を有する梁について数多くの実験が行われており、RC規準では開孔際のせん断補強筋、斜め筋を考慮した設計式が示されている。また、既製の開孔補強金物を用いた工法も開発されている。

### PC造梁

矩形開孔を有する梁の実験が行われ、PC規準・PC建協指針では主に矩形開孔に関する設計式が示されている。  
円形開孔を対象とした斜め補強筋や既製開孔補強筋を考慮した設計式や工法はない。

2021/02/26 JSCA 技術発表会

## ■開発の背景

### PC有孔梁研究会

- ・株式会社ピーエス三菱
- ・株式会社建研
- ・オリエンタル白石株式会社
- ・コーリョー建販株式会社

### → ダイヤレンPC工法の開発(GBRCの評定を取得)

- PC梁でも既製開孔補強金物を使用可能
- 現場や工場での配筋の簡便化
- 着工後の開孔位置変更に対応

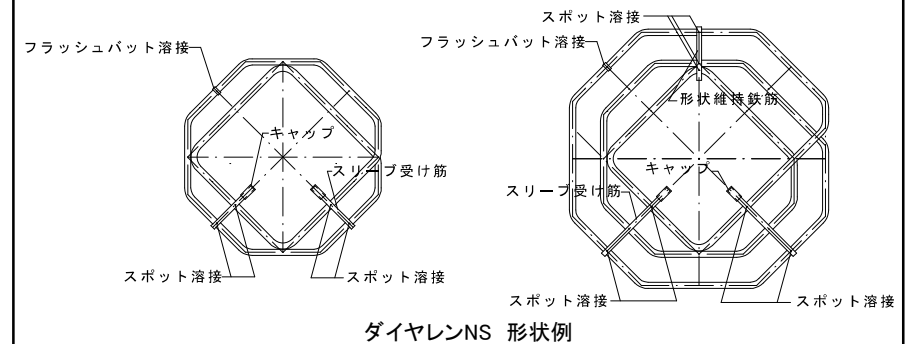


2021/02/26 JSCA 技術発表会

## ■ダイヤレンNS

コーリョー建販の製造するユニット型の開孔補強金物

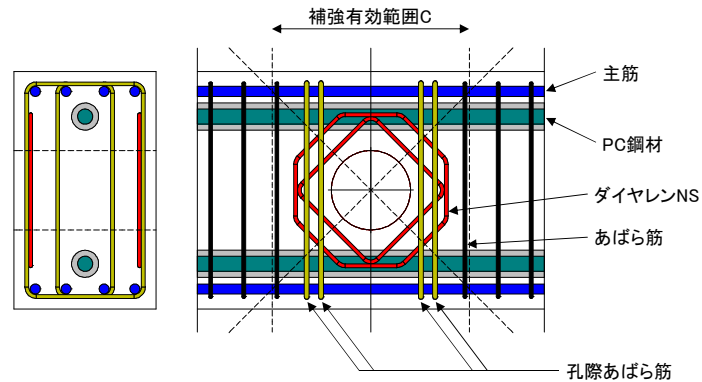
ダイヤレンNSは日本建築センターの評定を取得している(RC造梁の開孔補強工法)



ダイヤレンNS 形状例

2021/02/26 JSCA 技術発表会

### ■ダイヤレンNSの配筋



2021/02/26 JSCA 技術発表会

### ■適用範囲(設計施工指針から一部を抜粋)

適用建築物の構造種別は、プレストレストコンクリート造(鉄筋コンクリート造の一部にプレストレストコンクリート造を併用する場合も含む)とする。

本設計・施工指針が適用できる部材は上部構造のPC梁とする。

PC梁の内法スパンは梁せいの3倍以上とする。

開孔は円形とする。多角形も可能とするが、設計においては外接円に置換して計算を行う。

開孔1か所あたりに配筋するダイヤレンNSの枚数は2枚以上とする。

開孔径が250mm以上の場合には開孔上下部の補強の検討が必要となる。

2021/02/26 JSCA 技術発表会

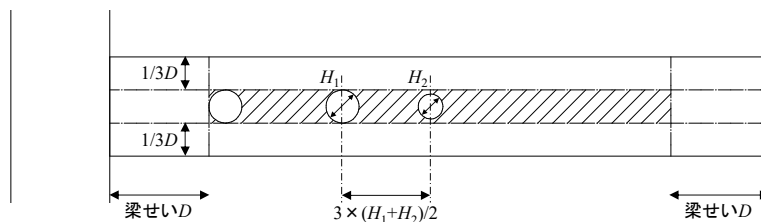
### ■適用範囲(開孔設置位置条件)

開孔径は梁せいの1/3以下かつ400mm以下とする。

上下方向の開孔中心位置は梁せいの中心付近とし、へりあきは梁せいの1/3以上とする。

梁端部から1D(Dは梁せい)の範囲には開孔は設けられない。

隣接する開孔の水平方向中心間距離は開孔径の3倍以上とする。また、隣接する開孔の径が異なる場合には、両開孔径の平均の3倍以上とする。



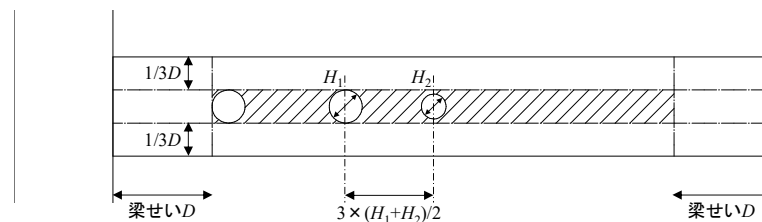
2021/02/26 JSCA 技術発表会

### ■適用範囲(開孔設置位置条件)

PC鋼材と開孔のあきは設計上のかぶり厚さを確保しなければならない。

径が梁せいの1/10以下かつ100mm未満の開孔は補強を省略してよい。

開孔上下の断面に対する平均軸圧縮応力度は $F_c/3$ 以下( $F_c$ はコンクリートの設計基準強度)とする。



2021/02/26 JSCA 技術発表会

### ■設計方針

#### 【開孔部のせん断破壊に対する検討】

PC有孔梁の終局せん断強度がPC無孔梁の終局設計せん断力以上とする。

$$Q_{HIp} \geq \alpha_d \cdot Q_{su}$$

$Q_{HIp}$ : PC有孔梁の終局せん断強度

$$Q_{HIp} = \left\{ \frac{0.053 \cdot p_t^{0.23} \cdot (Fc + 18)}{M/(Q \cdot d) + 0.12} \cdot \left( 1 - 1.61 \cdot \frac{H}{D} \right) + 0.85 \sqrt{p_s \cdot s \sigma_y + p_d \cdot d \sigma_y} \right\} \cdot b \cdot j + 0.1 \cdot \sigma_g \cdot b \cdot j$$

$Q_{su}$ : PC無孔梁の終局せん断強度

$\alpha_d$ : 無孔梁の終局せん断強度の余裕度係数

2021/02/26 JSCA 技術発表会

### ■設計方針

#### 【長期荷重時のせん断に対する検討】

PC有孔梁の開孔位置における長期許容せん断力が長期設計せん断力以上

$$Q_t \geq Q_L$$

$Q_t$ : 長期許容せん断力で、 $Q_{AL}$ または $Q_{sc}$ のいずれか

i) せん断ひび割れを許容する場合の長期許容せん断力

$$Q_{AL} = \left\{ \alpha \cdot (f_s + 0.1 \cdot \sigma_g) \cdot \left( 1 - 1.65 \cdot \frac{H}{D} \right) + 0.5 \cdot w f_t \cdot (p_e - 0.002) \right\} \cdot b \cdot j$$

ii) せん断ひび割れを許容しない場合の長期許容せん断力

$$Q_{sc} = \left\{ \frac{0.085 \cdot kc \cdot (50 + Fc)}{M/(Q \cdot d) + 1.7} \cdot \left( 1 - 1.65 \cdot \frac{H}{D} \right) + 0.1 \cdot \sigma_g \right\} \cdot b \cdot j \cdot \xi$$

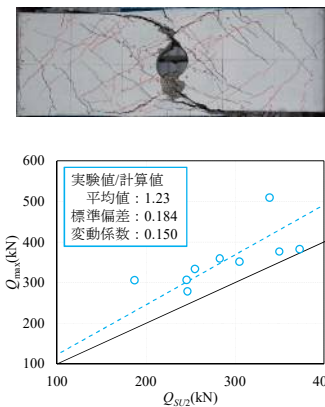
$Q_L$ : 長期荷重による開孔位置でのせん断力

2021/02/26 JSCA 技術発表会

### ■性能確認実験



→ 正側加力      → 負側加力



2021/02/26 JSCA 技術発表会

### ■実施例



2021/02/26 JSCA 技術発表会

ご清聴ありがとうございました