

高層RCから低層RC, SRC まで！

ダイヤレン

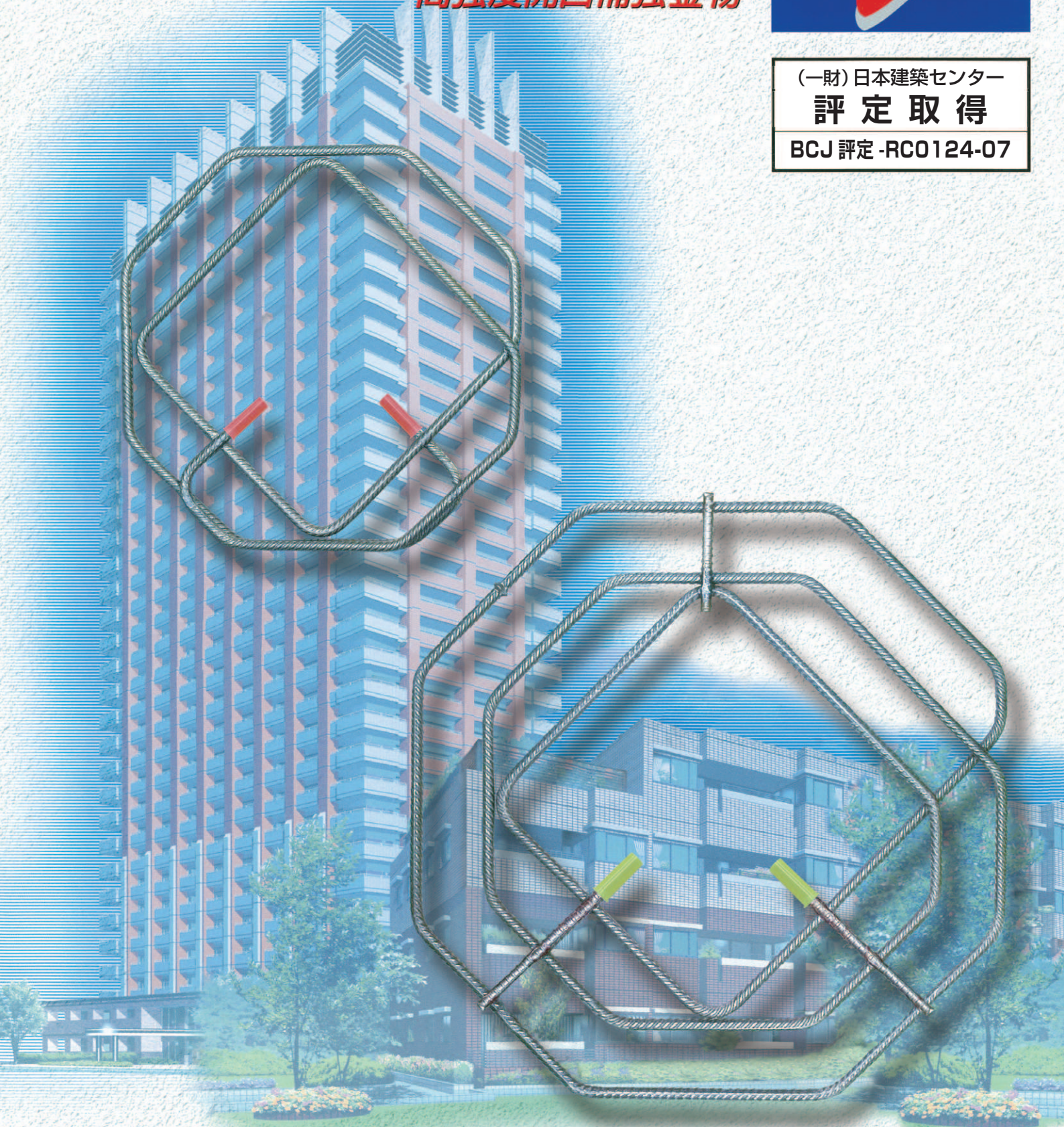
高強度開口補強金物



(一財)日本建築センター

評 定 取 得

BCJ 評定 -RC0124-07



ダイヤレンNSの開発にあたって

近年、RC造の中高層さらに超高層建物への適用が広がり、使用する構造材料、すなわち、コンクリートおよび鉄筋の高強度化が進んでいます。この展開に、普通強度から高強度の構造材料まで幅広い適用範囲の開口補強金物が求められています。「ダイヤレンNS」は、更に縦並び開口にも対応する様その期待に応えた高強度開口補強金物で、この開口補強金物の設計では、補強金物の強度だけに依存するのではなく、補強量すなわち補強剛性も考慮し、普通強度のコンクリートから高強度コンクリートまで補強効果を確実にするようにしています。

ダイヤレンNSの特長

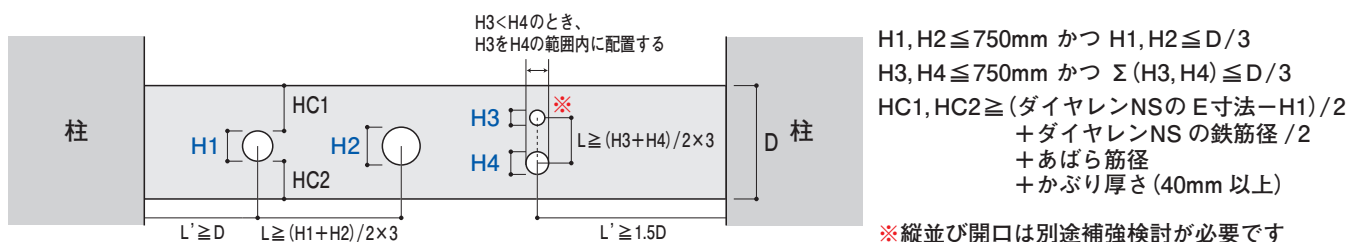
- ① 使用材料および開口位置の幅広い適用範囲
- ② 斜め45°に配置された閉鎖型形状による高い補強効果
- ③ 高強度鉄筋で軽量コンパクトに組み立てられた製品、抜群の作業性
- ④ 一貫した工場生産による品質保証
- ⑤ スリーブとの適正なかぶり厚さを確保
(塩ビ管 (VP管/VU管) 外径に対して40mm) ※600φまで
- ⑥ 縦並び連続開口の補強が可能

使用材料の適用範囲

- (1) コンクリート $F_c = 21 \sim 100 \text{ N/mm}^2$
- (2) 鉄筋
 - 主筋：基準強度 295～490 N/mm^2 の JIS 鉄筋、490 を超え 685 N/mm^2 以下の大臣認定品
 - あばら筋：基準強度 295～490 N/mm^2 の JIS 鉄筋、490 を超え 1275 N/mm^2 以下の大臣認定品
 - ダイヤレンNS：KSS785-K (MSRB-0004)，MK785 (MSRB-0067)

貫通孔適用範囲

- (1) 開口の形状は円形又は多角形とし、多角形の場合はその外接円を開口とみなす。
- (2) 開口径 (H) はスリーブ外径とし、750mm 以下でかつ、梁せいの 1/3 以下とする。ただし、上下に複数の開口を設ける場合は当該複数孔の孔径の合計は梁せいの 1/3 以下とする。
- (3) 隣接する開口の水平及び鉛直方向中心間距離 (L) は開口径の 3 倍以上とし、隣接する開口の径が異なる場合は両開口径の平均値の 3 倍以上とする。また、縦並び開口を設ける場合には、最大径の範囲内に複数孔を配置することとする。
- (4) 上下方向の開口中心位置は、梁せいの中心付近とする。ただし、へりあき (HC1, HC2) はダイヤレンNS の大きさ及びかぶり厚さを確保した距離とし、あばら筋の内側に施工することとする。
- (5) 梁端部の開口位置は梁のヒンジ部を避けるため、開口中心位置 (L') を柱際から梁せい以上離れた位置とする。
- (6) 縦並び開口を設ける場合の梁端部の開口位置は、開口中心位置 (L') を柱際から梁せいの 1.5 倍以上離れた位置とする。
- (7) 開口 1 箇所につき使用するダイヤレンNS の枚数は 2 枚以上とする。



ダイヤレンNSを用いた有孔梁開口部の補強設計法

設計用せん断力 (Q_D) は下記のいずれかとし、開口部せん断耐力 (Q_U) がこれを上回るものとします。

$$Q_D = \min(Q_{DS1}, Q_{Dm}) \leq Q_U \quad \text{または} \quad Q_D = \min(Q_{DS2}, Q_{Dm}) \leq Q_U$$

設計用せん断力 (Q_D)

【無孔梁のせん断終局強度以上のせん断耐力を期待する場合】 $Q_{DS1} = \alpha_1 \times Q_{SU1}$ $Q_{DS2} = \alpha_2 \times Q_{SU2}$

ここで、 $Q_{SU1} = \{ 0.053 p_t^{0.23} (F_c + 18) / (M/Q_d + 0.12) + 0.85 \sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy}} \} b j$ (大野・荒川 min 式)

ここで、 $Q_{SU2} = \{ 0.068 p_t^{0.23} (F_c + 18) / (M/Q_d + 0.12) + 0.85 \sqrt{p_w \cdot \sigma_{wy}} \} b j$ (大野・荒川 mean 式)

【梁両端曲げ終局強度時せん断力の上限耐力以上のせん断耐力を期待する場合】 $Q_{Dm} = Q_0 + \alpha_m \times Q_{mu}$

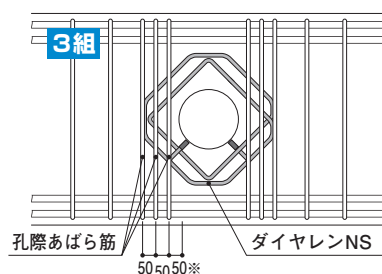
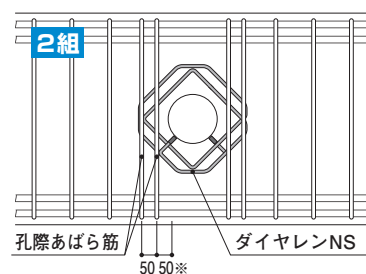
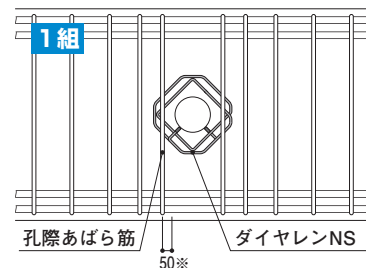
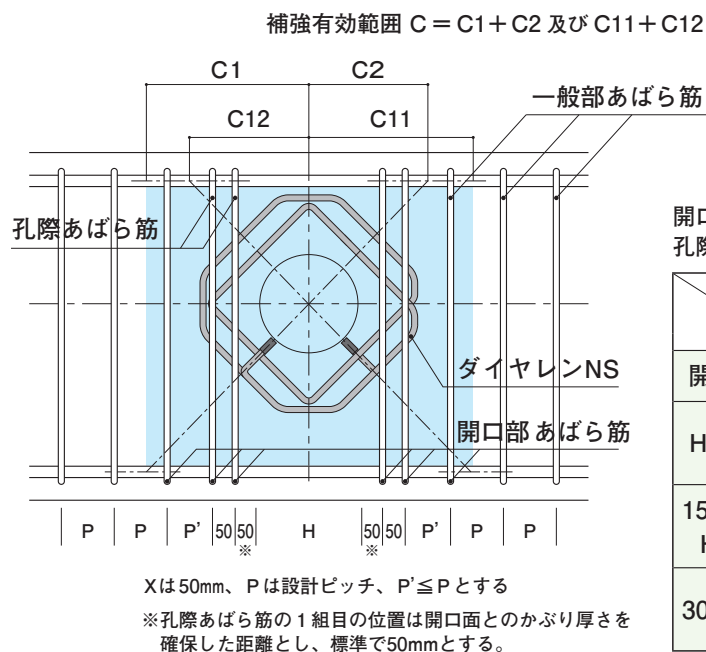
開口部せん断耐力 (Q_U)

$Q_U = \alpha_{01} (\alpha_{0m}) \times Q_{H1}$
ここで、 $Q_{H1} = \{ 0.053 p_t^{0.23} (F_c + 18) (1 - 1.61 H/D) / (M/Q_d + 0.12) + 0.85 \sqrt{p_d \cdot d \sigma_y + p_s \cdot s \sigma_y} \} b j$

※ $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_m, \alpha_{01}, \alpha_{0m}$ は評定で定められた余裕度

開口部あばら筋の配筋標準

孔際あばら筋の組数は開口径に応じて右図のように配筋する。
開口部あばら筋組数は、開口が無いとした場合に配筋される組数以上とする。



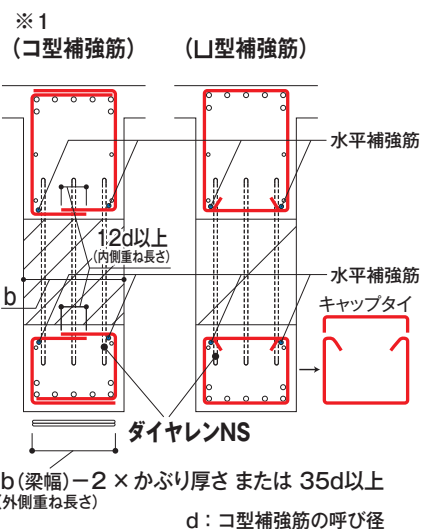
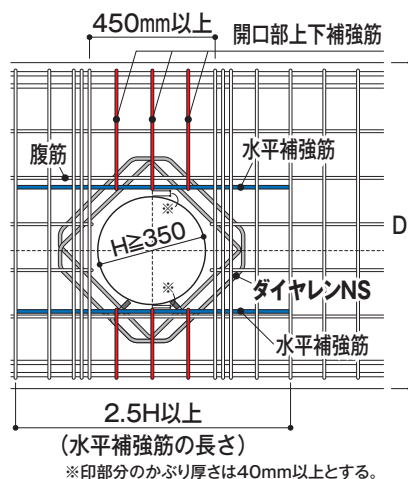
開口上下部分の補強要領 (コ型、L型およびI型補強筋で補強する場合の例)

開口の左右に配筋する1組目の孔際あばら筋の間隔が梁せいの1/2以上または450mm以上(開口径で350mm以上)となる場合は開口上下部の主筋の拘束を補強筋によって行う。

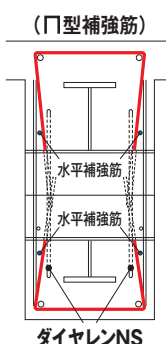
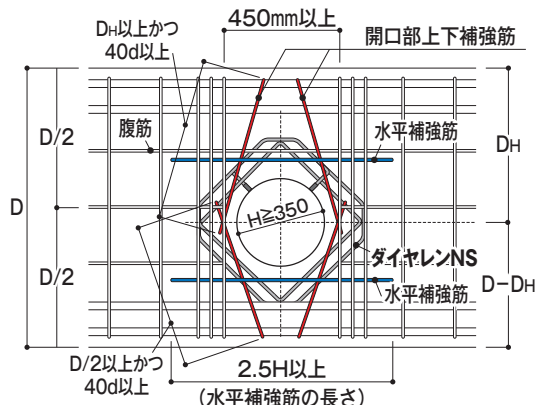
- 開口部上下補強筋は一般部あばら筋と同径以上かつ同鋼種とし、一般部あばら筋の間隔以下で配筋する。(丸鋼及びインデントは不可とする。)
- 水平補強筋は、一般部あばら筋の径より1段上の鉄筋径以上とし(SD295A程度)、 $2.5H$ 以上の長さとする。また、水平補強筋の上下位置は、開口部上下補強筋と開口面とのかぶり厚さを確保した位置とする。

※1：梁幅が400mm未満もしくはコ型補強筋の梁主筋側重ね長さが25d以下の場合は、L型またはI型の補強を行うこととする。

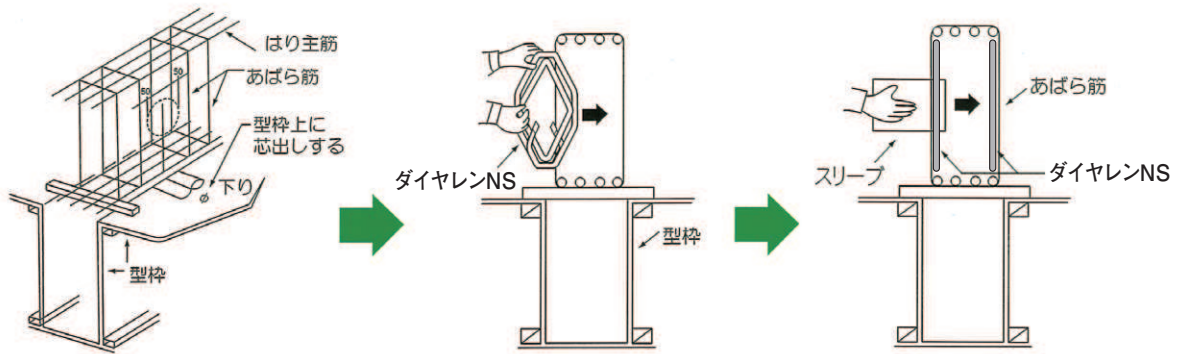
●コ型およびL型での補強例



●I型での補強例



施工方法

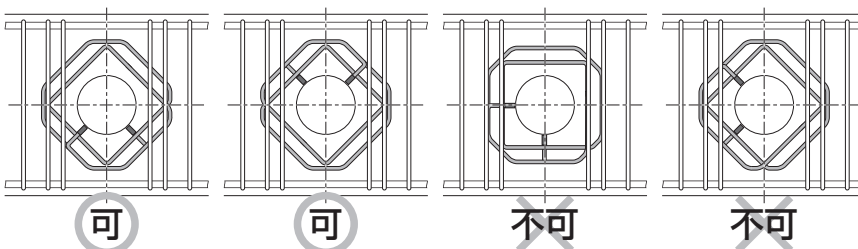


①開口にかかるあばら筋を開口面より必要なかぶり厚さを確保した距離に配置します。

②ダイヤレンNSを左右の孔際あばら筋の間から挿入し、孔際あばら筋等に4ヶ所以上結束します。

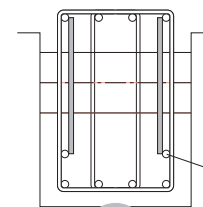
③スリーブをダイヤレンNSのスリーブ受けにセットし、固定します。

ダイヤレンNSを配置する際の向き



スリーブ受けが上か下になるように配置する。

断面図

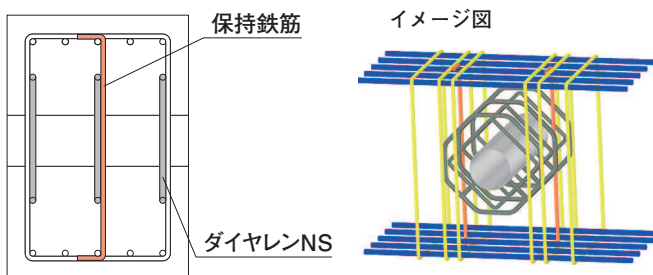


推奨

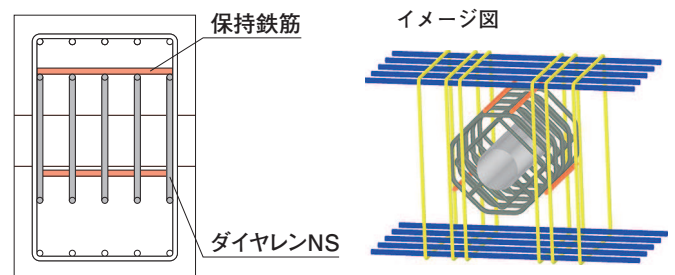
ダイヤレンNSが垂直に配置されるよう、スペーサー等で固定する。

3枚以上の施工例（中子筋がない梁に3枚以上のダイヤレンNSを取り付ける場合）

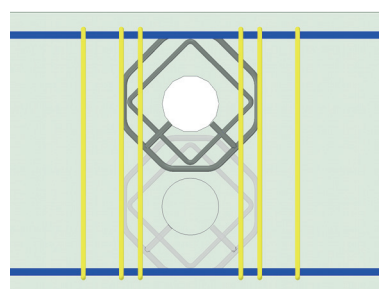
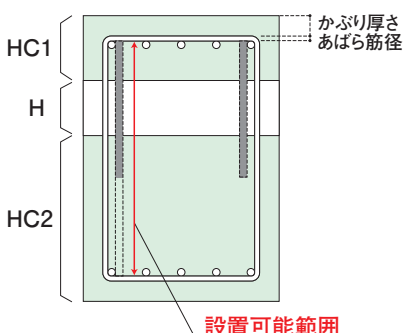
①タテ方向への保持鉄筋



②ヨコ方向への保持鉄筋



上下方向の設置可能範囲



HC1, HC2はダイヤレンNSの大きさ及びかぶり厚さを確保した距離とし、あばら筋の内側に施工することとする。

ダイヤレンNS 実験内容

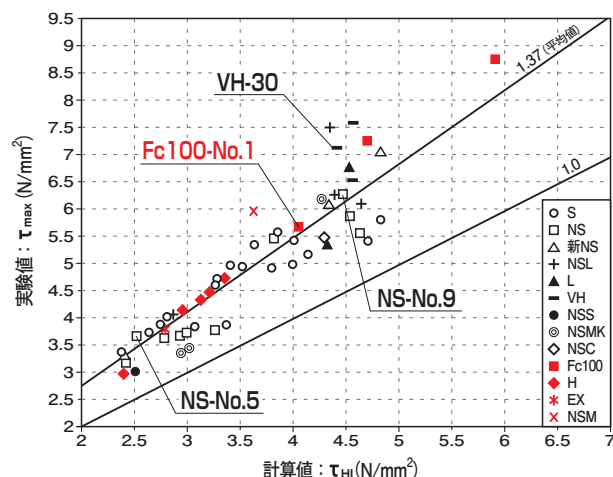
ダイヤレンNSの補強効果を確認するために、下記に示すパラメータにより幅広い範囲でRC有孔梁の実験を行っている。(57体)

今回、(一財)日本建築センターでの評定更新(2019年12月18日取得)に際し、新たにFc100Nの試験体や梁せい900mmの大型試験体を追加した。

既往の試験体と新たに追加した試験体の実験結果(右図)により、ダイヤレンNSで補強した有孔梁の開口部せん断強度は、 Q_{HI} 式に対して高い補強効果が認められた。

〈試験体〉

- ◆コンクリート強度: 19.8N/mm²~116.0N/mm² ◆梁せい: 330mm~900mm
- ◆開口径: 梁せいの1/7.5~1/2.5 ◆開口数: 1個~4個
- ◆あばら筋の材質: SD295A, SD345, 785N/mm²級, 1275N/mm²級



試験体例

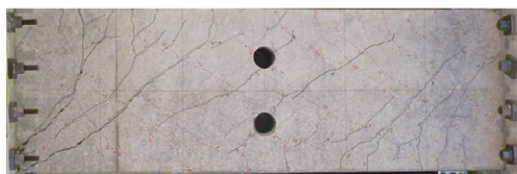
〔最大耐力時の写真〕



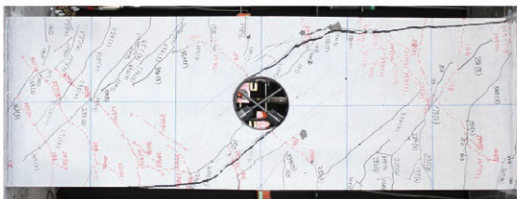
NS-No.5 (開口補強金物: KSS785-K・S8)



NS-No.9 (開口補強金物: ウルボン・UD10)

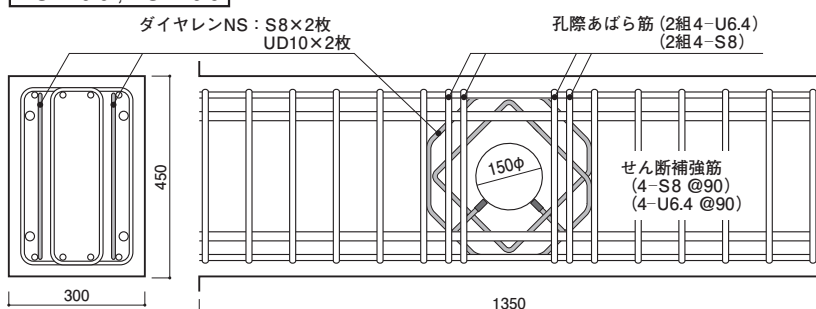


VH-30 (開口補強金物: KSS785-K・S10)

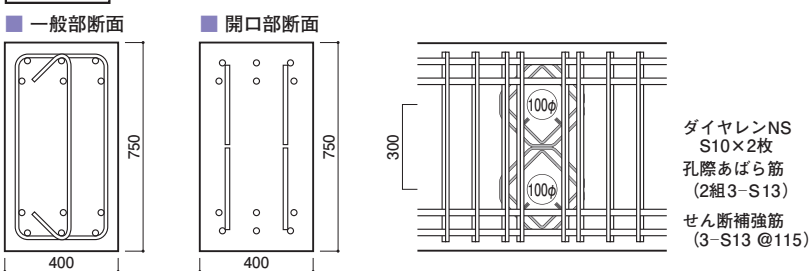


Fc100-No.1 (開口補強金物: KSS785-K・S6)

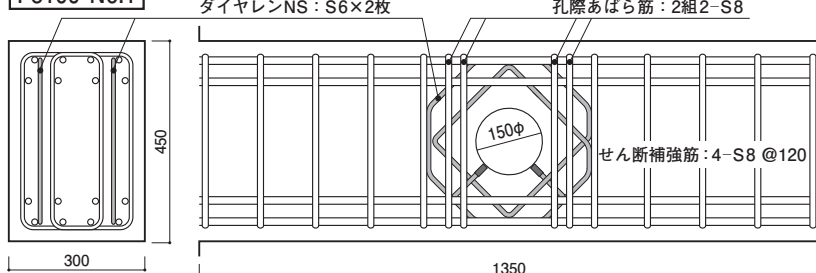
NS-No.5, NS-No.9



VH-30



Fc100-No.1



まとめ

高強度開口補強金物ダイヤレンNSにより開口部を補強した有孔梁のせん断終局強度は、幅広い範囲において、次式(Q_{HI})による計算値を上回る実験結果を示した。

ダイヤレンNSを用いて補強した有孔梁開口部のせん断強度は、 Q_{HI} 式に実験値の余裕度を乗じて評価する。

$$Q_{HI} = \left\{ \frac{0.053 p_t^{0.23} (F_c + 18)}{M / (Q \cdot d) + 0.12} \left(1 - \frac{1.61 H}{D} \right) + 0.85 \sqrt{p_d \cdot d \sigma_y^* + p_s \cdot s \sigma_y^*} \right\} b \cdot j, \quad \tau_{HI} = \frac{Q_{HI}}{b \cdot j}$$

$d \sigma_y^*, s \sigma_y^*$: コンクリート強度との関係で定まる値である。

- コンクリート強度に応じて、開口部補強筋の強度に制限を与えることにより、開口部のせん断耐力を適正に評価出来る。
- 梁せい方向に縦並びする開口は、各々開口部を適切に補強することにより安全性を確保することが出来る。
- コンクリート強度が100N/mm²を超える試験体において、 p_d や p_s を変動させても高い補強効果を確認した。

ダイヤレンNS 標準寸法表

(特記外単位: mm)

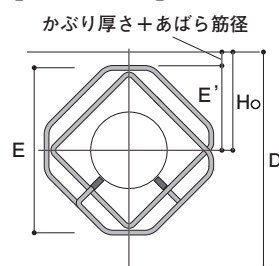
スリーブ径 (対応径)	型	鉄筋径	寸法 (鉄筋芯間距離)						形状	重量 (kg/枚)	Ho	キャップ色
100 φ (H≤115)	I	6	205	115	127	45	289	45	①	0.55	204	白
	II	8	205	115	127	45	289	45	①	0.85	205	赤
	III	10	205	95	155	55	289	45	②	1.14	206	黄
	IV	13	210	80	183	65	296	48	②	2.01	211	緑
	V	16	230	100	183	65	325	55	③	3.46	227	橙
	V-3R	16	230	154	237	65	455	57	⑤	6.14	292	橙
125 φ (115<H≤141)	I	6	230	140	127	45	325	45	①	0.60	222	白
	II	8	230	140	127	45	325	45	①	0.94	223	赤
	III	10	235	125	155	55	332	48	②	1.27	227	黄
	IV	13	240	110	183	65	339	50	②	2.26	232	緑
	V	16	240	110	183	65	339	50	③	3.57	234	橙
	V-3R	16	240	164	237	65	469	49	⑤	6.31	299	橙
150 φ (141<H≤166)	I	6	255	165	127	45	360	45	①	0.66	239	白
	II	8	255	165	127	45	360	45	①	1.03	240	赤
	III	10	260	150	155	55	367	47	②	1.38	245	黄
	IV	13	260	130	183	65	367	47	②	2.41	246	緑
	V	16	265	135	183	65	374	50	③	3.88	251	橙
	V-3R	16	265	189	237	65	504	49	⑤	6.78	316	橙
175 φ (166<H≤191)	I	6	280	190	127	45	395	45	①	0.71	257	白
	II	8	280	190	127	45	395	45	①	1.12	258	赤
	III	10	285	175	155	55	403	47	②	1.50	263	黄
	IV	13	285	155	183	65	403	47	②	2.61	264	緑
	V	16	290	160	183	65	410	50	③	4.19	269	橙
	V-3R	16	290	214	237	65	540	49	⑤	7.25	334	橙
200 φ (191<H≤216)	I	6	305	215	127	45	431	45	①	0.77	275	白
	II	8	305	215	127	45	431	45	①	1.20	276	赤
	III	10	310	200	155	55	438	47	②	1.61	280	黄
	IV	13	310	180	183	65	438	47	②	2.81	282	緑
	V	16	320	190	183	65	452	50	③	4.57	290	橙
	V-3R	16	320	244	237	65	582	52	⑤	7.82	355	橙
250 φ (216<H≤270)	I	6	360	270	127	45	509	45	①	0.89	314	白
	II	8	360	270	127	45	509	45	①	1.40	315	赤
	III	10	360	250	155	55	509	45	②	1.83	316	黄
	IV	13	370	240	183	65	523	50	②	3.29	324	緑
	V	16	370	210	226	80	523	50	②	5.31	326	橙
	V-3R	16	370	276	292	80	683	50	④	9.11	406	橙
300 φ (270<H≤320)	I	6	410	320	127	45	579	45	①	1.01	349	白
	II	8	410	320	127	45	579	45	①	1.57	350	赤
	III	10	410	300	155	55	579	45	②	2.05	351	黄
	IV	13	420	290	183	65	593	50	②	3.69	359	緑
	V	16	420	260	226	80	593	50	②	5.93	361	橙
	V-3R	16	420	326	292	80	753	50	④	10.04	441	橙
350 φ (320<H≤370)	I	6	460	370	127	45	650	45	①	1.12	384	白
	II	8	460	370	127	45	650	45	①	1.75	385	赤
	III	10	460	350	155	55	650	45	②	2.28	386	黄
	IV	13	470	340	183	65	664	50	②	4.09	395	緑
	V	16	470	310	226	80	664	50	②	6.55	396	橙
	V-3R	16	470	376	292	80	824	50	④	10.98	476	橙

スリーブ径 (対応径)	型	鉄筋径	寸法 (鉄筋芯間距離)						形状	重量 (kg/枚)	Ho	キャップ色
400 φ (370<H≤420)	I	8	510	420	127	45	721	45	①	1.92	421	白
	II	10	510	400	155	55	721	45	②	2.50	422	赤
	III	13	520	390	183	65	735	50	②	4.48	430	黄
	IV	16	530	370	226	80	749	55	②	7.31	439	緑
	V-3R	16	530	436	292	80	909	55	④	12.11	519	緑
450 φ (420<H≤470)	I	8	560	470	127	45	791	45	①	2.10	456	白
	II	10	560	450	155	55	791	45	②	2.73	457	赤
	III	13	570	440	183	65	806	50	②	4.88	466	黄
	IV	16	580	420	226	80	820	55	②	7.94	474	緑
	V-3R	16	580	486	292	80	980	55	④	13.04	554	緑
500 φ (470<H≤520)	I	10	610	500	155	55	862	45	②	2.95	492	赤
	III	13	620	490	183	65	876	50	②	5.28	501	黄
	IV	16	630	470	226	80	890	55	②	8.56	509	緑
	V-3R	16	630	536	292	80	1050	55	④	13.98	589	緑
550 φ (520<H≤570)	I	10	660	550	155	55	933	45	②	3.17	528	赤
	III	13	670	540	183	65	947	50	②	5.68	536	黄
	IV	16	680	520	226	80	961	55	②	9.18	545	緑
	V-3R	16	680	586	292	80	1121	55	④	14.92	625	緑
600 φ (570<H≤630)	I	10	720	610	155	55	1018	45	②	3.44	570	赤
	III	13	730	600	183	65	1032	50	②	6.16	579	黄
	IV	16	750	590	226	80	1060	60	②	10.07	594	緑
	V-3R	16	750	656	292	80	1220	60	④	16.24	674	緑
650 φ (630<H≤680)	I	10	770	660	155	55	1088	45	②	3.67	605	赤
	III	13	780	650	183	65	1103	50	②	6.55	614	黄
	IV	16	800	640	226	80	1131	60	②	10.69	630	緑
	V-3R	16	800	706	292	80	1291	60	④	17.17	710	緑
700 φ (680<H≤730)	I	10	820	710	155	55	1159	45	②	3.89	641	赤
	III	13	830	700	183	65	1173	50	②	6.95	649	黄
	IV	16	850	690	226	80	1202	60	②	11.32	665	緑
	V-3R	16	850	756	292	80	1362	60	④	18.11	745	緑
750 φ (730<H≤750)	I	10	870	760	155	55	1230	45	②	4.11	676	赤
	III	13	880	750	183	65	1244	50	②	7.35	685	黄
	IV	16	900	740	226	80	1272	60	②	11.94	700	緑
	V-3R	16	900	806	292	80	1432	60	④	19.05	780	緑

※対応径は、スリーブ面とダイヤレンNS
内リング筋の内側面までのかぶり厚さを
40mmとした場合のスリーブ外径

※表中Hoは、かぶり厚さ40mm、あばら
筋16mmとした場合の梁上下端から開口
芯までの最小値

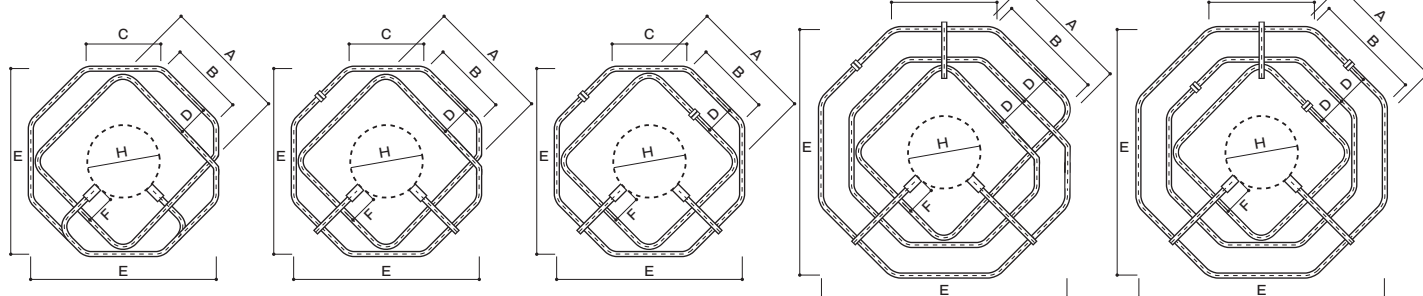
【Hoの算定】



$$E' = E - 2 \times \text{鉄筋径} / 2$$

$$Ho = \text{かぶり厚さ} + \text{あばら筋径} + E'$$

【ダイヤレンNSの標準形状】〈材質〉KSS785-K(神戸製鋼所), MK785(向山工場)



①一筆型(2重リング) ②1箇所溶接型(2重リング) ③2箇所溶接型(2重リング) ④1箇所溶接型(3重リング) ⑤3箇所溶接型(3重リング)

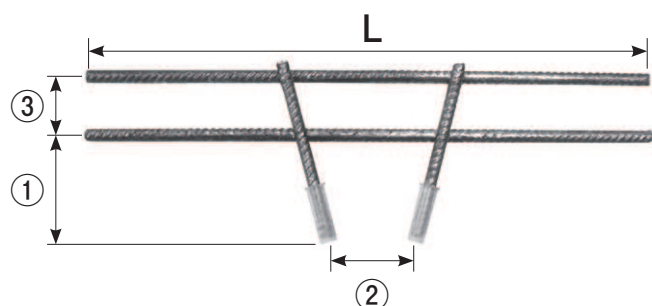


K-SK

コーリョースリーブ固定金具

コンクリート打設時に発生する圧力や振動によるスリーブの浮き上がりやずれを防止し、スリーブのかぶり厚さを確保します。

【形状および寸法】

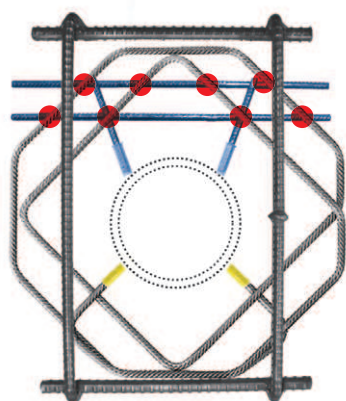


【品名・型番 寸法表 (単位:mm)】

品名: K-SK

型番	適応スリーブ径	L	①	②	③	鉄筋径	材質
05-10	50φ~100φ	300	55	45	30	6	SD295A
12-20	125φ~200φ	400	60	100	30		
25-35	250φ~350φ	500	75	180	30		
50-75	500φ~750φ	900	100	300	40	10	

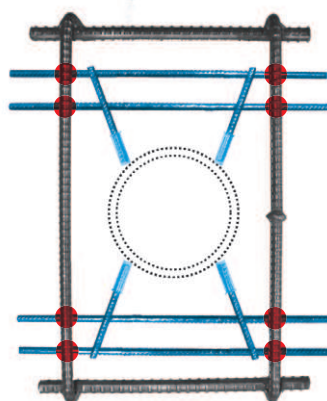
補強筋 結束施工



〔施工要領〕

- ①スリーブ補強筋を結束固定
- ②K-SKを4箇所以上結束固定(●の位置) 上下対称も可

スターラップ 結束施工



〔施工要領〕

- ①あばら筋内側の上下に、K-SKを結束固定(●の位置)

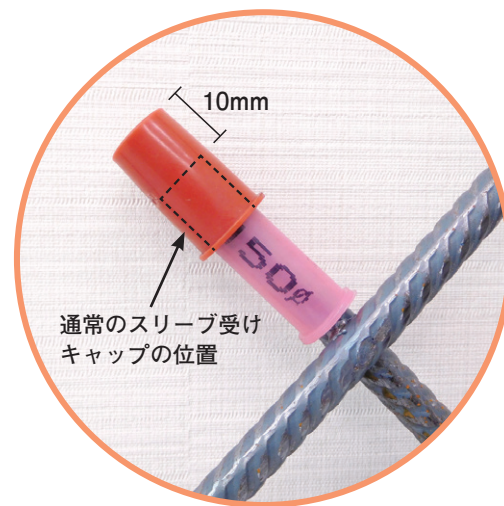
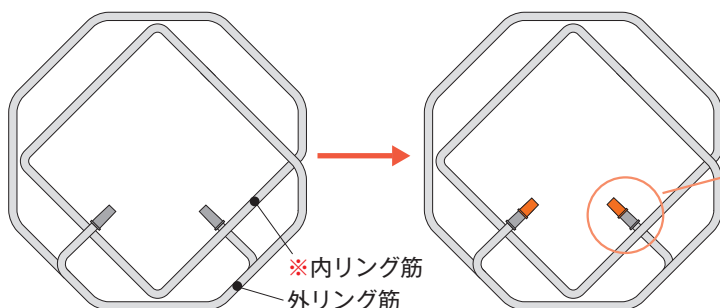


※ K-SKが動かないように、堅固に結束固定が必要です。
※ 梁幅が広い場合は、梁幅に応じて中間域にも配置するのが効果的です。

かぶりキャップ



かぶりキャップは、ダイヤレンNSのスリーブ受けキャップに取付けることで、キャップの先端からダイヤレンNSの内リング筋(※)までの距離を+10mm確保することができる製品です。



BCJ J 評定-BC0124-07

評 定 書 (工法等)

申込者 コーリョー建販株式会社 代表取締役 大田 真司 様

作 名 ダイヤレン S

平成 30 年 10 月 17 日付けで評定の申し込みのあった本件については、下記のとおり評定申請事項に係る技術的基準に適合しているものと評定します。
なお、本評定書の有効期間は、本評定日より令和 6 年 12 月 17 日までとします。

令和元年 12 月 18 日

一般財団法人日本建築センター
The Building Center of Japan
理事長 橋本 公博

記

1. 評定申請事項
本評定は、建築基準法等その他の技術的規程に係る評定の申し込みがなされたものである。
2. 評定の区分
変更
3. 評定をした工法等
別紙 1 のとおり
4. 評定の内容
(1) 方法
本評定は、コンクリート構造評定委員会（委員長：林勝雄）において、申込者から提出された資料に基づき審査を行ったものである。
(2) 審査内容
別紙 2 のとおり
5. 備考
本評定は、設計・施工・品質管理等が適切に行われることを前提に、提出された資料に基づいて行ったものであり、個々の工事等の実施過程及び実施結果の適切性は評定の範囲に含まれていない。
また、本評定は申込者による自主管理方法について行われたものであり、受入れに際しては、工事監（監）理者の判断による受入検査が行われることを前提としている。



普通鉄筋を使用した梁貫通補強筋
「ダイヤレン」



シングル配筋基礎用スリープ補強筋
「住宅基礎用ダイヤレン」

- (一財) 日本建築センター評価取得
BCJ-C1419 (変1)
- ◇ 材料に普通鉄筋 (SD295A, SD345) を使用
 - ◇ 適用範囲
 - ・ コンクリート設計基準強度 : $F_c 18 \sim 36 \text{ N/mm}^2$
 - ・ 主 筋 : SD295A, SD345, SD390
 - ・ あばら筋 : SD295A, SD345, SD390

- (一財) 日本建築センター評定取得
BCJ 評定 LC0150-01
- ◇ 住宅基礎シングル配筋用の既製スリープ補強筋として初めて BCJ 評定を取得
 - ◇ 対象 : シングル配筋の基礎梁
 - ◇ 補強計算不要
 - ◇ 開口 1 箇所に製品を 1 枚取り付けるだけ
 - ◇ 開口径は梁せいの 1/4 以下かつ 125φ (呼び径) 以下

お問い合わせ先
(販売代理店)

2020年8月改訂版

 **コーリョー建販株式会社**

URL <https://www.koryo-kenpan.co.jp/>

E-mail info@koryo-kenpan.co.jp



本 社 〒113-0021 東京都文京区本駒込1-4-3
TEL.03-6902-5451 (代) FAX.03-6902-5453

仙 台 〒984-0816 仙台市若林区河原町1-7-14
TEL.022-261-8985 (代) FAX.022-265-1263

名古屋 〒460-0002 名古屋市中区丸の内2-3-23
TEL.052-228-7061 (代) FAX.052-228-7062

大 阪 〒550-0002 大阪市西区江戸堀3-7-8
TEL.06-6444-7751 (代) FAX.06-6444-7753

広 島 〒730-0052 広島市中区千田町3-9-6
TEL.082-246-7235 (代) FAX.082-246-7245

九 州 〒812-0016 福岡市博多区博多駅南3-1-1
TEL.092-452-8020 (代) FAX.092-452-8021