

低層RCから高層RC, SRCまで!

ダイヤレン

高強度開口補強金物

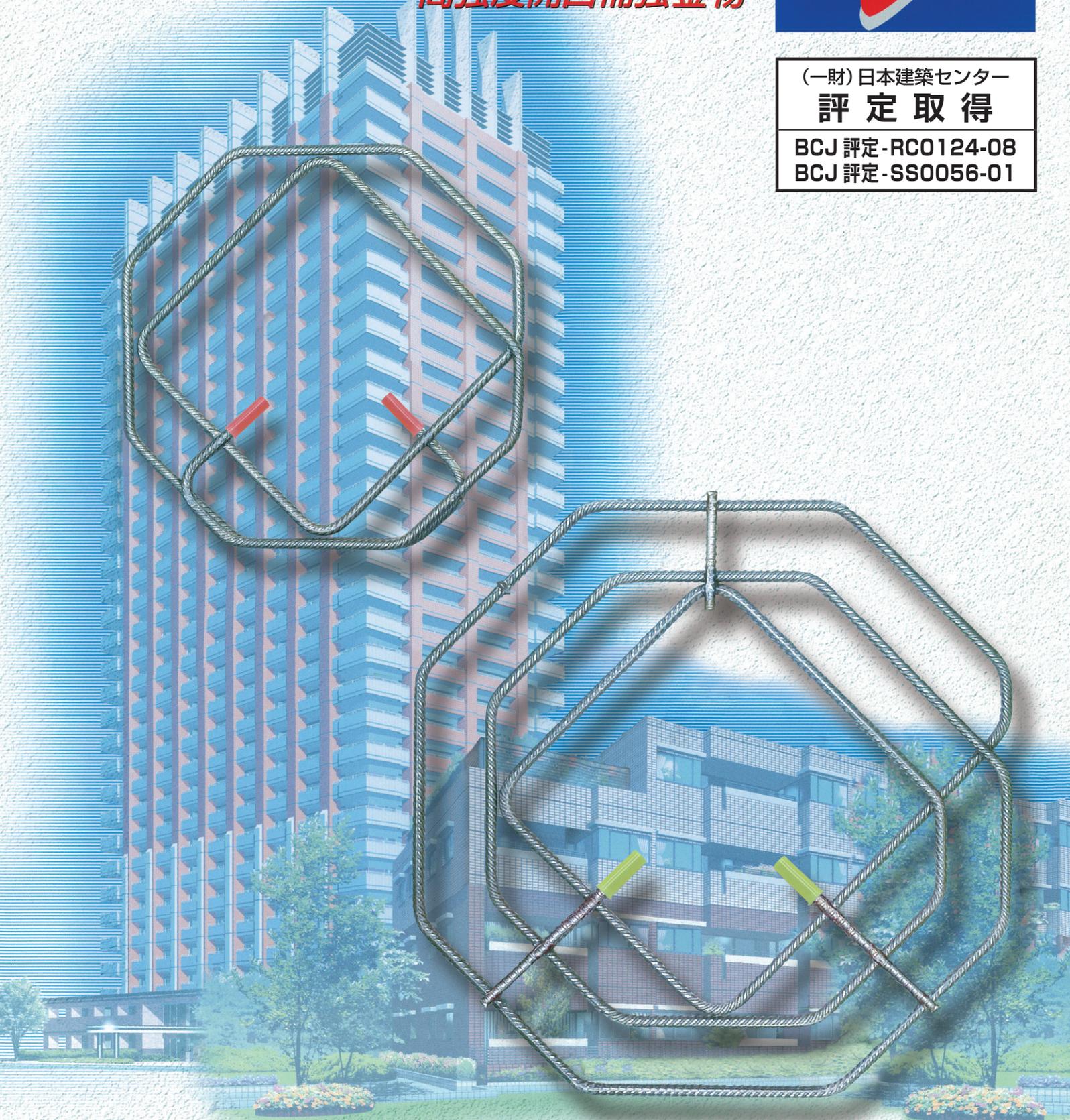


(一財)日本建築センター

評定取得

BCJ 評定-RC0124-08

BCJ 評定-SS0056-01



ダイヤレンNSの開発にあたって

中低層から高層RC建造物への適用を可能とするために開発された「ダイヤレンNS」は高強度鉄筋を使用した開口補強金物であり、普通強度コンクリートから高強度コンクリートまで十分な補強効果が発揮されることを構造実験で検証し、適用実績を積んできました。また、近年お客様からの要望に応えるために縦並び連続開口や降伏ヒンジを計画しない基礎梁端部への小開口の設計を構造実験を通じ可能としました。

これからも確実な補強効果を確認しながら「ダイヤレンNS」の適用範囲を拡大し、適切な普及に努めていきます。

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
- ⑦ 降伏ヒンジを計画しない基礎梁の端部小開口の補強が可能

各評定の使用材料と適用範囲

	ダイヤレンNS	ダイヤレンNSを用いた基礎梁端部小開口補強
評 定 番 号	BCJ 評定 - RC0124-08	BCJ 評定 - SS0056-01
対象とする部材	RC造 及び SRC造の梁	有効な柱梁接合部に接続する 非降伏のRC造の基礎梁 (p.2 参照)
コンクリート	$F_c=21\text{N/mm}^2 \sim 100\text{N/mm}^2$	$F_c=21\text{N/mm}^2 \sim 45\text{N/mm}^2$
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)	
梁 せ い (D)	—	$D \geq 750\text{mm}$
開 口 形 状	円形または多角形とする (多角形の場合はその外接円を開口とみなす)	
開口径 (外径) (H)	$H \leq 750\text{mm}$ かつ $H \leq D/3$	$H < 350\text{mm}$ かつ $H \leq D/5$
上下に複数開口を設ける場合の合計径 (ΣH)	$\Sigma H \leq D/3$	$\Sigma H \leq D/3.75$
柱際から開口の中心までの距離 (L')	$L' \geq D$ 上下に複数開口を設ける場合は $L' \geq 1.5D$	$L' < D$ かつ $L' \geq 1.5H$ かつ $L' \geq E/2 + d_d/2$
隣接する開口の水平及び鉛直方向中心間距離 (L)	隣接する開口径の平均値の3倍以上	
へりあき (HC1, HC2)	$HC1, HC2 \geq (E-H)/2 + d_d/2 + d_w + t_c$	$HC1, HC2 \geq (E-H)/2 + d_d/2 + d_w + t_c$ かつ $HC1, HC2 \geq D/4$

E : ダイヤレンNSのE寸法

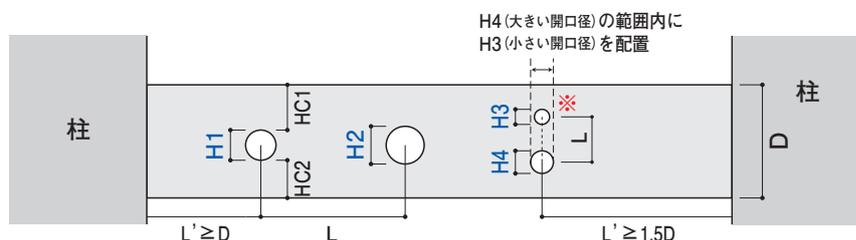
d_w : あばら筋の呼び径

d_d : ダイヤレンNSの鉄筋の呼び径

t_c : コンクリートのかぶり厚さ (40mm 以上)

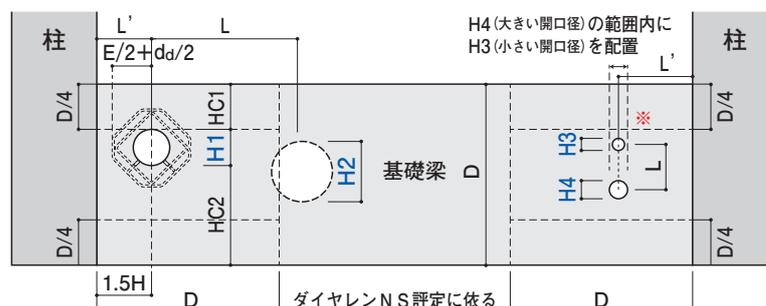
ダイヤレンNS

(BCJ 評定-RC0124-08)



ダイヤレンNSを用いた基礎梁端部小開口補強

(BCJ 評定-SS0056-01)



※縦並び開口は別途補強検討が必要です。

ダイヤレンNSを用いた基礎梁端部小開口補強(BCJ評定-SS0056-01)で対象とする部材

(1) 非降伏の鉄筋コンクリート造の基礎梁

非降伏の基礎梁とは、大地震時に設計上曲げ降伏せず、かつ、せん断破壊しない基礎梁をいう。

(2) 有効な柱梁接合部に接続する基礎梁

有効な柱梁接合部に接続する基礎梁とは、基礎梁端部に鉄筋コンクリート造の柱梁接合部を有する基礎梁をいう。

なお、壁式鉄筋コンクリート造の場合も、壁柱と基礎梁の接合部を有効な柱梁接合部とみなす。

※以下に対象外となる基礎梁の例を示す。

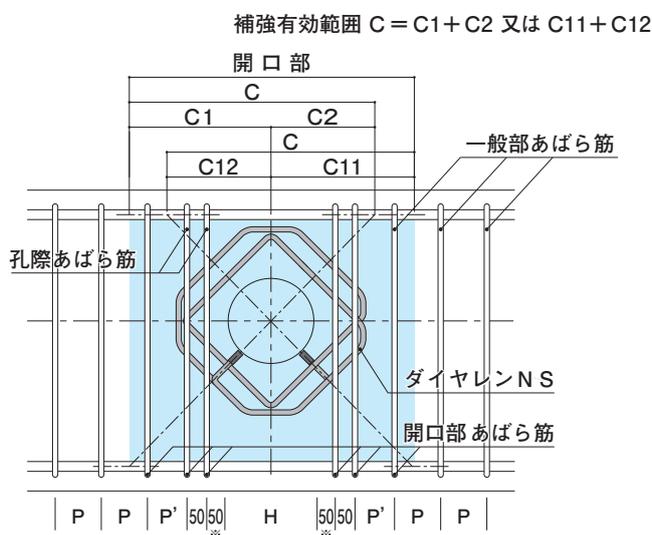
- ・鉄骨造及び混構造で鉄骨柱が露出柱脚の場合の基礎梁
- ・小規模木造の基礎梁(木造住宅等の布基礎及びべた基礎等の基礎梁)
- ・端部に鉄筋コンクリート造の柱梁接続部が無く、独立基礎又は杭基礎の基礎フーチングのみを有する基礎梁

注) 部材が(1)及び(2)に適合することを、構造設計者様が必ずご判断ください。

開口部あばら筋の配筋標準

・開口部あばら筋

開口部あばら筋は、補強有効範囲(C)内にある孔際あばら筋と一般部あばら筋で右図に示します。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あばら筋組数以上とします。開口に干渉するあばら筋は切断したり抜いたりせず、開口際に寄せて配筋し、孔際あばら筋組数が各開口径の計算結果の組数より不足する場合は、必要な孔際あばら筋を追加します。



Pは設計ピッチ、P'は設計ピッチ以下とします。
※かぶり厚さを確保した位置とし、標準で50mmとします。

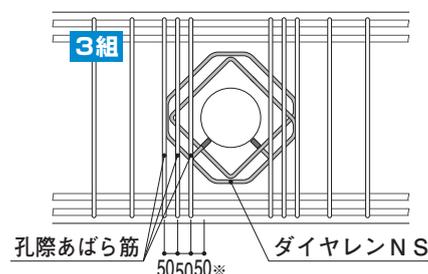
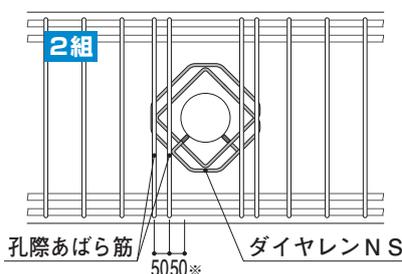
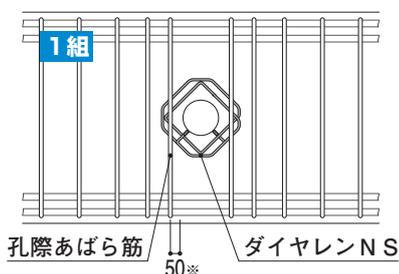
孔際あばら筋

・孔際あばら筋は、開口面から必要なかぶり厚さを確保した上で、開口の両側にそれぞれ50mmの間隔で集中して配筋するあばら筋で、右表に示す開口径と一般部あばら筋比(p_w)によって規定されている標準組数以上配筋することとします。

・横方向に連続して開口を設ける場合は、それぞれの開口に必要な孔際あばら筋を配筋することとします。

開口に対して片側に配置する孔際あばら筋の標準組数

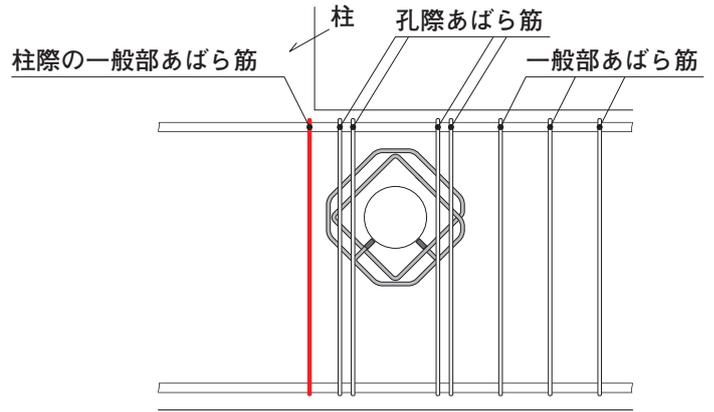
開口径	一般部あばら筋比 (p_w)	
	1%未満	1%以上
$H < 150$	1組	2組
$150 \leq H < 300$	2組	3組
$300 \leq H$	3組	3組



※かぶり厚さを確保した位置とし、標準で50mmとします。

仕様規定

- (1) 開口1箇所につき使用するダイヤレンNSの枚数は2枚以上とします。
 - (2) 孔際あばら筋は、一般部あばら筋と同径以上、かつ、同鋼種とします。
 - (3) 柱際には、孔際あばら筋 (p.2 参照) の他、少なくとも1組の一般部あばら筋を配筋します。
- ※ (2)、(3) は、ダイヤレンNSを用いた基礎梁端部小開口補強 (BCJ 評定-SS0056-01) のみ適用とします。



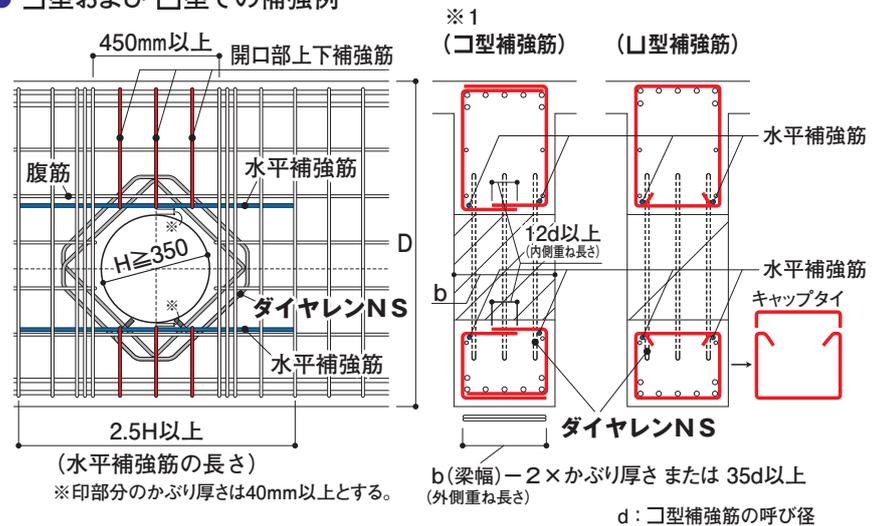
開口上下部分の補強要領 (コ型、L型およびU型補強筋で補強する場合の例)

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。

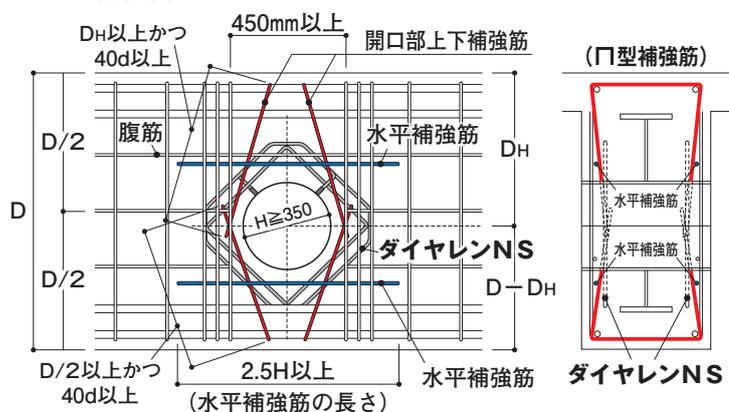
- 開口部上下補強筋は一般部あばら筋と同径以上かつ同鋼種とし、一般部あばら筋の間隔以下で配筋する。(丸鋼及びインデントは不可とする。)
- 水平補強筋は、一般部あばら筋の径より1段上の鉄筋径以上とし (SD295A程度)、2.5H以上の長さとする。また、水平補強筋の上下位置は、開口部上下補強筋と開口面とのかぶり厚さを確保した位置とする。

※ 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、L型またはU型の補強を行うこととする。

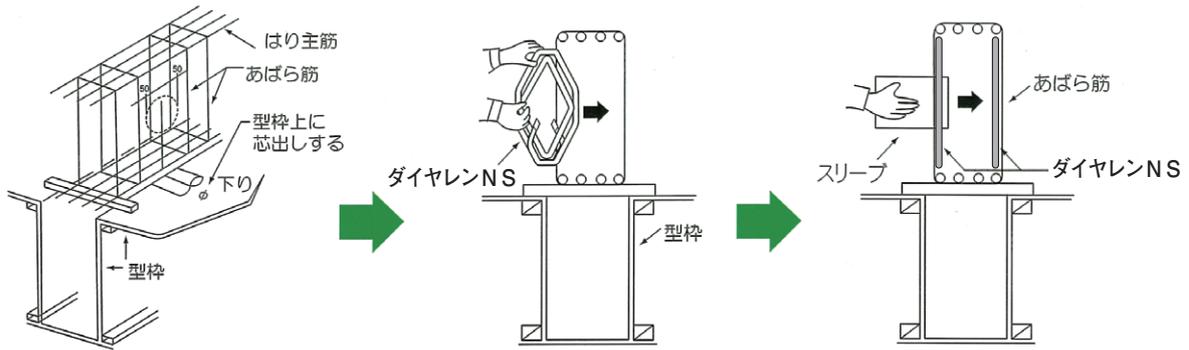
● コ型およびL型での補強例



● U型での補強例



施工方法

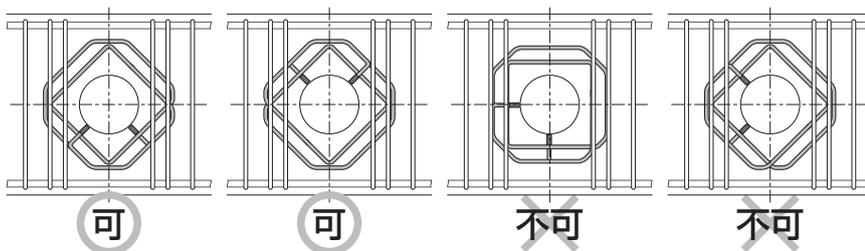


①開口にかかるあばら筋を開口面より必要なかぶり厚さを確保した距離に配置します。

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。

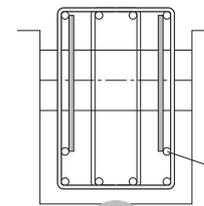
③スリーブをダイヤレンNSのスリーブ受けにセットし、固定します。

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

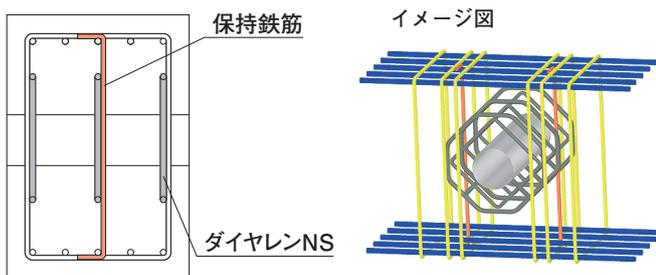


ダイヤレンNSが垂直に配置されるよう、スペーサー等で固定する。

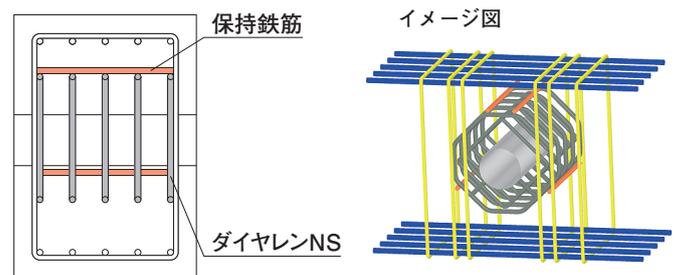
推奨

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）

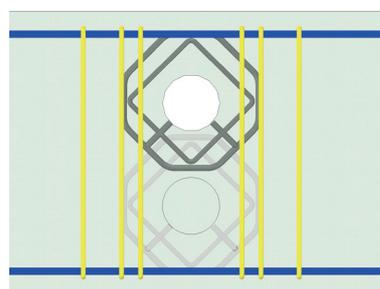
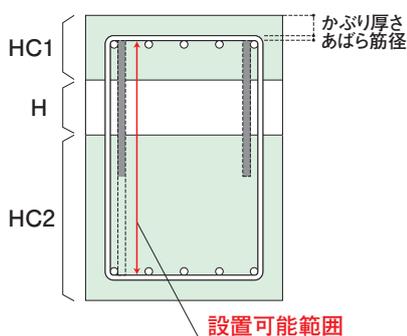
①タテ方向への保持鉄筋



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。

ただし、ダイヤレンNSを用いた基礎梁端部小開口補強(BCJ-SS0056-01)の場合は上記条件かつD/4以上とする。

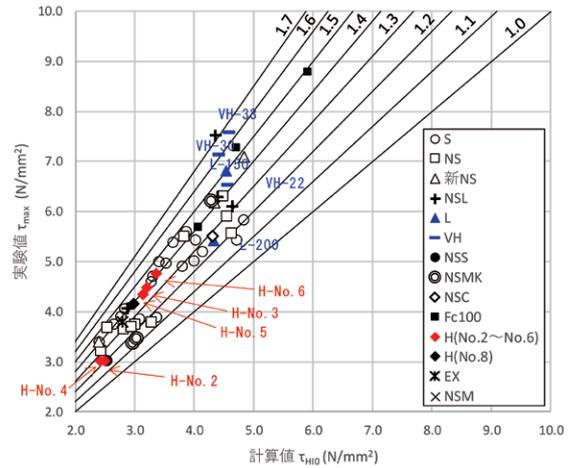
ダイヤレンNS 実験内容

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。

計57体の試験体の実験結果(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]



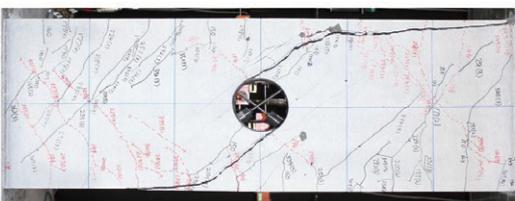
NS-No.5 (開口補強金物: KSS785-K・S8)



H-No.5 (開口補強金物: MK785・MD10)

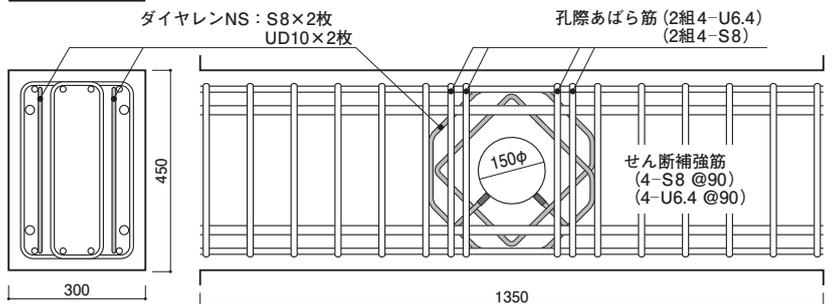


VH-30 (開口補強金物: KSS785-K・S10)

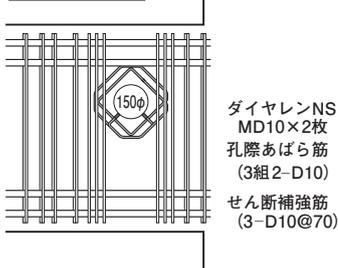


Fc100-No.1 (開口補強金物: KSS785-K・S6)

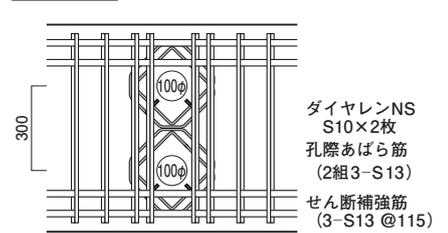
NS-No.5



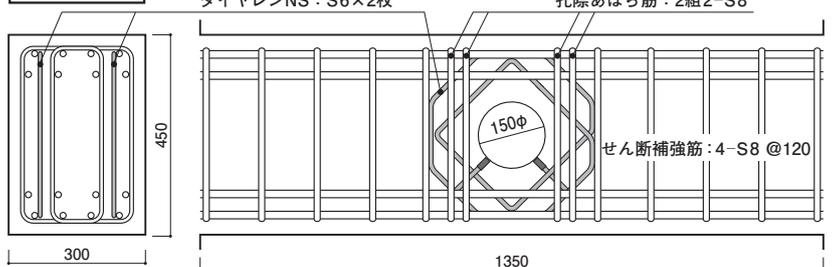
H-No.5



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、非降伏の基礎梁の端部小開口を含んだ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。

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

$d \sigma_y^*, s \sigma_y^*$: 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
			A	B	C	D	E	F				
100φ (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
125φ (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
150φ (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
175φ (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
200φ (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
250φ (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
300φ (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
350φ (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	
			A	B	C	D	E	F					
400φ (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	
	450φ (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	
500φ (470<H≤520)		II	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	
	550φ (520<H≤570)	II	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	
600φ (570<H≤630)		II	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	
	650φ (630<H≤680)	II	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	
700φ (680<H≤730)		II	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	
	750φ (730<H≤750)	II	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

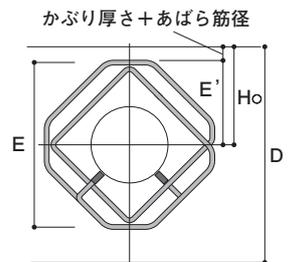
※表中Hoは、かぶり厚さ40mm、あばら筋16mmとした場合の梁上下端から開口芯までの最小値

【型式の表記について】

V-3R → V(型式)-3R(リング形状※)

※リング形状は「2R(2重リング)」と「3R(3重リング)」(下記の形状①~⑤)があり、3Rの表記以外は2Rとする。

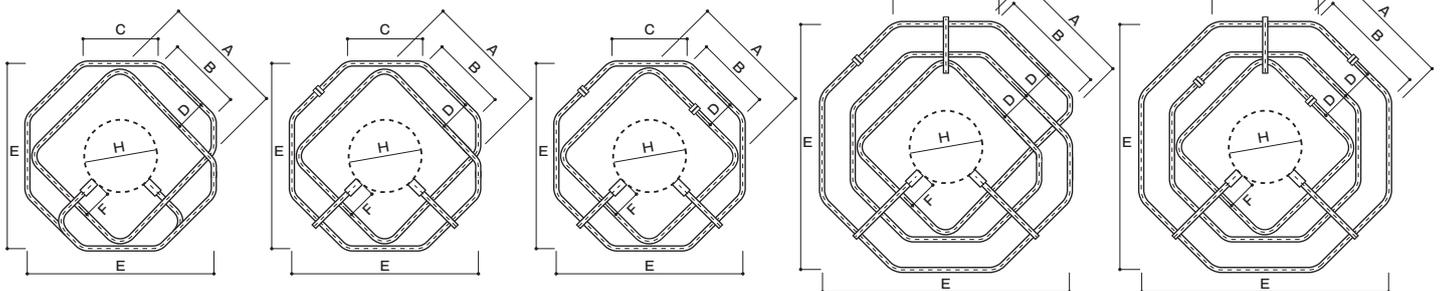
【Hoの算定】



$$E' = E / 2 + \text{鉄筋径} / 2$$

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

【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)



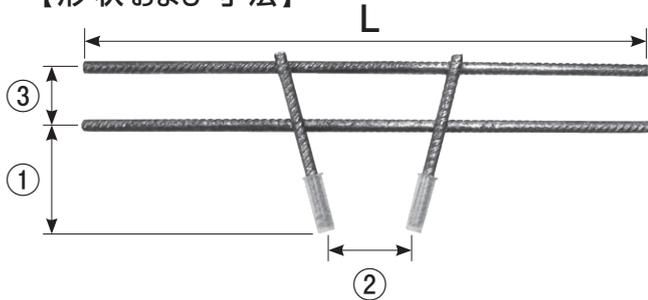
別売品

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)】

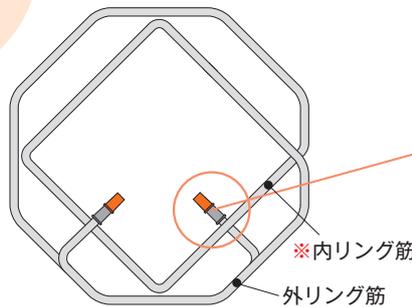
品名: K-SK

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	SD295
12-20	125φ~200φ	400	60	100	30		
25-35	250φ~350φ	500	75	180	30		
50-75	500φ~750φ	900	100	300	40		

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。



スリーブ受け筋の対面側のかぶり厚さが不足しないように、使用するダイヤレンNSのスリーブ径をワンサイズアップしてご使用ください。

例: I型100φ→I型125φ



関連商品

普通鉄筋を使用した梁貫通補強筋
ダイヤレン

スリーブ固定金具付
ダイヤレンNS

シングル配筋基礎用スリーブ補強筋
住宅基礎用ダイヤレン

溶融亜鉛めっき
めっきダイヤレン

関連工法

RC梁端部の開口補強工法
Z-Mダイヤレン工法

PC梁の開口補強工法
ダイヤレンPC工法

X形補強筋による連続開孔補強工法
ダイヤレン近接2H-X工法

基礎梁の大開孔(人通孔)補強工法
EXダイヤレン工法

基礎梁の連続開孔補強工法
近接開孔基礎梁工法

※各種商品・工法の資料は弊社ホームページよりダウンロード可能です。

お問い合わせ先
(販売代理店)

2024年6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