

論文 接合面を有する単純支持および両端固定支持 RC はりのシアキーによるせん断補強効果

山上 晶子*1・中田 裕喜*2・渡辺 健*3・田所 敏弥*4

要旨: プレキャストコンクリート構造物のように、接合面を有する RC はりでは、接合面に起因したひび割れにより剛性やせん断耐力が低下する可能性がある。本研究では、単純支持および両端固定支持条件下における RC はりの載荷実験を実施し、シアキーによるせん断補強効果を検証した。その結果、シアキーが接合面のずれや軸方向鉄筋に沿ったひび割れを拘束することにより、せん断耐力や剛性の低下を抑制されること、シアキーの隅角部から発生するひび割れの進展は近傍のせん断補強鉄筋に依存することがわかった。

キーワード: 接合面, シアキー, 耐荷機構, せん断耐力, 支持条件

1. はじめに

プレキャストコンクリート構造では、一度にコンクリートを打込んだ（以下、一体打ち）鉄筋コンクリート（以下、RC）構造とは異なり、寸法や重量軽減による運搬・構築のしやすさを考慮して複数部材で構成され、部材間に接合面を有する構造となることが一般である。著者ら¹⁾²⁾は、RC はりにおいて、接合面のずれや開口に伴い、軸方向鉄筋に沿うひび割れが早期に発生する結果、耐荷機構が変化するため、剛性やせん断耐力が増減することを明らかにしている。ここから、接合面での変位を制御することで、軸方向鉄筋に沿うひび割れの進展やせん断耐力の低下を抑制できると考えられる。シアキーは接合面の変位を抑制する有効な方法であるが、RC はりのような断面高さの小さい棒部材にシアキーを配置すると、シアキーの隅角部から発生するひび割れ³⁾が上下縁に達することにより、シアキーによる接合面のずれに対する拘束効果が低下することが考えられる。また、このようなシアキーによる拘束やひび割れが、RC はりのせん断耐荷機構に及ぼす影響を検証した事例は少ない。

本研究は、接合面を有する RC はりに対し、シアキーによるせん断補強効果および耐荷機構を実験的に検証することを目的とした。検証では、単純支持条件下に加え、鉄道ラーメン高架橋の横はり等を想定した両端固定支持も対象とした。

2. 実験概要

2.1 供試体概要

表-1 および図-1 に、供試体のケース一覧および供試体諸元を示す。断面諸元は、断面幅 b_w を 300mm, 高さ h を 450mm, 有効高さ d を 400mm とした。供試体には、単純支持 RC はりおよび両端固定支持 RC はりのそれぞれ

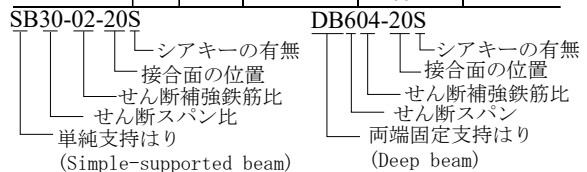
れについて、一体打ちしたものと、接合面をせん断スパン内に設けたもの¹⁾²⁾、さらにシアキーを設けたものの計 6 体を用意した。なお、シアキーは厚さ 40mm, 高さ 150mm, 奥行き幅 300mm（全幅）の矩形形状とし、断面の高さ中心に配置した。

単純支持 RC はりのせん断スパン a と有効高さ d の比 a/d は 3.0, 載荷点間距離および支点より外側の距離は 400mm とした。また、SB30-02-20, SB30-02-20S の接合面およびシアキーは、載荷点中心から 200mm の位置に設け、せん断補強鉄筋として D6 を 100mm の間隔で配置した。せん断補強鉄筋比 p_w は、0.21% である。軸方向鉄筋は、圧縮側に D16 を 2 本, 引張側に D29 を 4 本配置し、供試体端部に設置した鋼板にナットで固定した。引張鉄筋比 p_t は、2.14% である。

両端固定支持 RC はりの a/d は 1.5 である。DB604-20, DB604-20S の接合面およびシアキーは、試験区間両端から 200mm の位置に設け、せん断補強鉄筋として D10 を 100mm の間隔で配置した。せん断補強鉄筋比 p_w は

表-1 供試体ケース一覧

供試体	a/d	支持条件	せん断補強鉄筋	接合面の位置	接合面の補強
SB30-02	3.0	単純支持	D6@100 ($p_w=0.21\%$)	なし	—
SB30-02-20				載荷点中心から 200mm	なし
SB30-02-20S				なし	シアキー
DB604	1.5	両端固定支持	D10@100 ($p_w=0.48\%$)	なし	—
DB604-20				試験区間両端から 200mm	なし
DB604-20S				なし	シアキー



*1 (公財) 鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 コンクリート構造 修士 (工学) (正会員)
 *2 (公財) 鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 コンクリート構造 博士 (工学) (正会員)
 *3 (公財) 鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 コンクリート構造 博士 (学術) (正会員)
 *4 (公財) 鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 博士 (工学) (正会員)

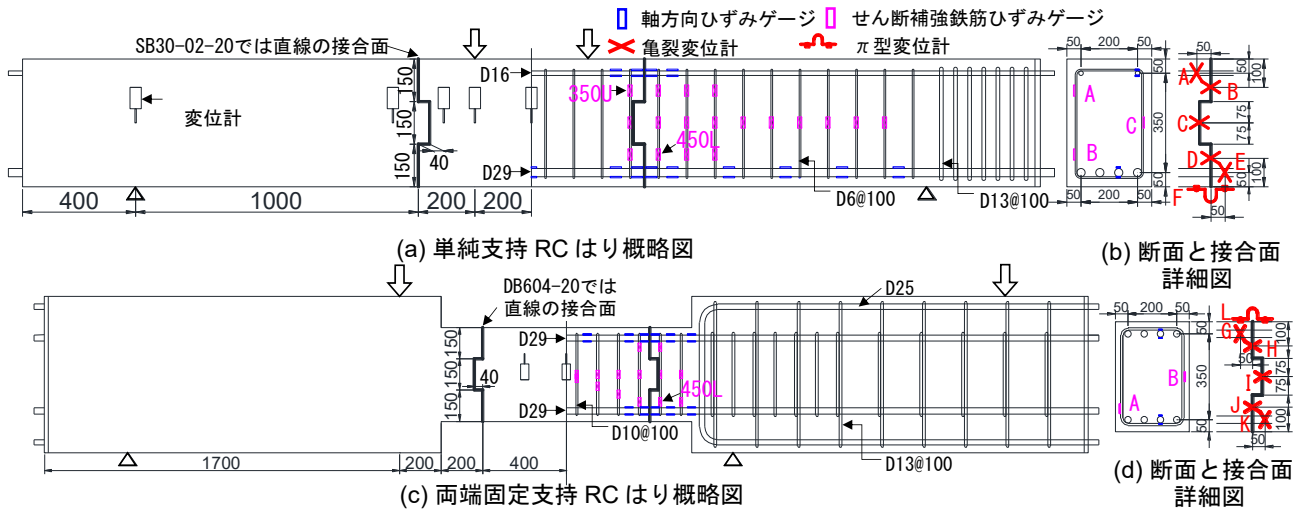


図-1 供試体概要図

表-2 材料試験結果
(a) コンクリートおよびモルタル

供試体	打設箇所	圧縮強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)	割裂引張強度 (N/mm ²)
SB30-02	—	29.4	30.5	2.17
SB30-02-20	左右	29.5	29.3	2.00
	中央	31.8	32.5	2.07
SB30-02-20S	モルタル	77.3	26.2	3.14
	左右	31.8	28.3	2.45
DB604	中央	31.6	29.8	2.33
	—	27.8	24.3	2.23
DB604-20	左右	30.8	30.8	2.56
	中央	26.2	28.8	2.06
	モルタル	73.3	26.2	2.63
DB604-20S	左右	32.9	27.9	2.58
	中央	33.6	28.6	2.47

(b) 鉄筋

供試体	鉄筋	種類	降伏強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)
SB30-02	圧縮鉄筋	D16	383	187
		D29	716	196
	せん断補強筋	D6	439	190
SB30-02-20S	圧縮鉄筋	D16	375	188
		D29	883	190
	せん断補強筋	D6	441	186
DB604	軸方向鉄筋	D29	758	199
	せん断補強筋	D10	390	183
DB604-20	軸方向鉄筋	D29	716	196
	せん断補強筋	D10	364	182
DB604-20S	軸方向鉄筋	D29	883	190
	せん断補強筋	D10	385	184

0.48%である。軸方向鉄筋は D29 を 4 本配置し、供試体端部に設置した鋼板にナットで固定した。引張鉄筋比 p_t は、2.14%である。

表-2 に、材料試験結果を示す。SB30-02-20 および DB604-20 は支点側のコンクリートを打設し、脱型後、接合面の配置位置に 20mm 幅の目地材を設置し、支間中央のコンクリートを打設することで製作した。そして、目地材

を除去した後に、市販のプレミックス型の無収縮モルタルを注入することで接合面を形成した。なお、接合面に接するコンクリートの端面は、目荒らし処理を行わず、表面粗度の小さい目地材を用いることで、十分に平滑なものとした。SB30-02-20S および DB604-20S は左右のコンクリートを先に製作した後に、中央部のコンクリートを打設するマッチキャストとした。なお、図-1 に示すとおり、シアキーの突起の方向は、SB30-02-20S では支間中央側に、DB604-20S では支点側となるように成型した。接合面は目荒らし処理を行わず、表面粗度の小さい合板および発泡スチロール（シアキー形成用）を型枠に用いることで、十分に平滑なものとした。

2.2 計測項目および載荷方法

図-1 に、変位およびひずみの計測位置を併記した。計測項目は、鉛直変位、接合面の変位、軸方向鉄筋に沿うひび割れの開口幅、軸方向鉄筋およびせん断補強鉄筋のひずみ、コンクリートのひずみである。なお、接合面のずれ変位は、図-1(b) (d)に示す亀裂変位計 B～D、H～J における鉛直方向の相対変位、接合面の開口変位は π 型変位計 F と L の計測値とし、軸方向鉄筋に沿うひび割れの開口幅は、亀裂変位計 A と E、G と K における鉛直方向の相対変位とした。また、軸方向鉄筋に設置するひずみゲージについては上下二面貼りとし、せん断補強鉄筋に設置するひずみゲージについては片面貼りとした。

3. 単純支持 RC はりの実験結果

3.1 損傷状況

図-2 に、せん断力 V が最大値 V_{uexp} に達した直後のひび割れ発生状況を示す。破壊したせん断スパンは供試体によって異なるが、左側で破壊した供試体は反転させることで、図-2 では右側せん断スパンとして示し、せん断力は載荷荷重の 1/2 とした。いずれの供試体も、実験終了まで引張鉄筋の降伏および等曲げ区間における上縁コンクリートの曲げ圧壊は確認されなかった。

SB30-02 では、 $V=145\text{kN}$ で斜めひび割れが発生した後せん断力は増加したが、 $V=276\text{kN}$ で斜めひび割れが載荷点まで達して開口した後、せん断力が低下したり。

SB30-02-20 では、 $V=75\text{kN}$ で接合面や軸方向鉄筋に沿うひび割れが、 $V=140\text{kN}$ で支点と接合面の間に斜めひび割れが発生した。そして、 $V=214\text{kN}$ で斜めひび割れおよび接合面から載荷点に向かうひび割れが載荷点まで達して開口した後、せん断力が低下したり。

SB30-02-20S では、 $V=80\text{kN}$ で軸方向鉄筋に沿うひび割れおよびシアキーの隅角部からのひび割れ、 $V=145\text{kN}$ で支点と接合面の間に斜めひび割れが発生した。そして、 $V=299\text{kN}$ で斜めひび割れが載荷点まで達して開口した後、せん断力が低下した。なお、シアキーに支圧破壊は生じていない。

3.2 せん断力と支間中央たわみの関係

図-3 に、せん断力と支間中央たわみの関係を示す。

SB30-02-20 について、 $V=80\text{kN}$ で発生した軸方向鉄筋に沿ったひび割れによって剛性が低下し、SB30-02 と比較して、 $V_{uexp}(=214\text{kN})$ は 0.78 倍と小さくなった。SB30-02-20S について、剛性は V_{uexp} まで SB30-02 と概ね一致し、 $V_{uexp}(=299\text{kN})$ は SB30-02 の 1.08 倍とやや大きくなった。

3.3 せん断力と接合面の変位の関係

図-4 に、せん断力と亀裂変位計 E により計測した軸方向鉄筋に沿ったひび割れの開口変位 ω_L の関係を示す。また、図-5 に、せん断力と図-1 に示す π ゲージにより計測した接合面の開口変位 ω_H および亀裂変位計 D により計測したずれ変位 δ の関係を示す。軸方向鉄筋に沿ったひび割れや斜めひび割れの発生に伴い、SB30-02-20S のこれらの変位は急増したものの、シアキーの拘束により、SB30-02-20 に比べてこれらの変位は抑制された。

3.4 せん断力とせん断補強鉄筋ひずみの関係

図-6 に、せん断力とせん断補強鉄筋ひずみ関係を示す。ひずみは、供試体中心から 350mm の位置にあるせん断補強鉄筋の上部に配置したひずみゲージ 350U および中心から 450mm のせん断補強鉄筋の下部に配置したひずみゲージ 450L で計測したものである。図-6(a)より、SB30-02-20S および SB30-02-20 のいずれも、 $V=80\text{kN}$ 程度時の軸方向鉄筋に沿ったひび割れ発生以降、ひずみが増加しているが、SB30-02-20S のひずみの増加割合が大きい。これは、SB30-02-20S では軸方向鉄筋に沿ったひび割れ発生時に、シアキーの左上の隅角部からのひび割れも発生しており、このシアキーからのひび割れにより、せん断補強鉄筋ひずみが増加したと考えられる。

図-6(b)より、SB30-02-20S、SB30-02-20 は軸方向鉄筋に沿うひび割れの発生に伴いひずみは増加するが、SB30-02-20S のひずみ増加割合は、SB30-02-20 に比べて抑制される傾向にある。これは、SB30-02-20S ではシアキーによる拘束によって ω_L が抑制されたと考えられる。

図中の数値はひび割れが発生したせん断力(kN)を示す。

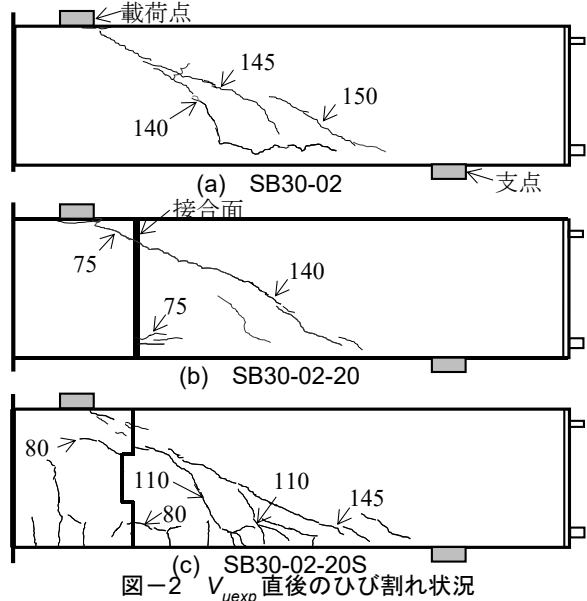


図-2 V_{uexp} 直後のひび割れ状況

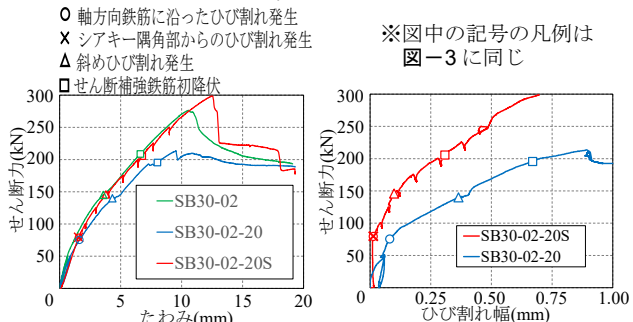
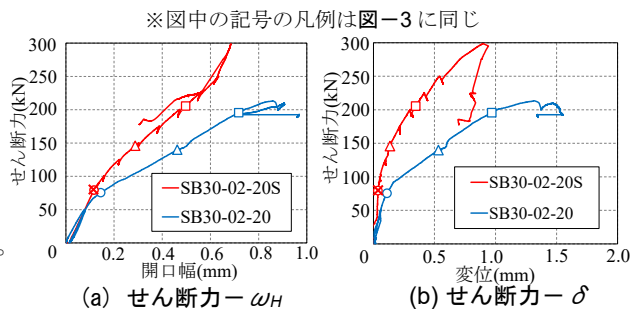


図-3 せん断力-たわみの関係

※図中の記号の凡例は図-3に同じ



(a) せん断力- ω_H

(b) せん断力- δ

図-5 せん断力-接合面変位の関係

3.5 せん断力とシアキーの支圧力の関係

図-7 に、せん断力とシアキーの支圧力の関係を示す。シアキーに作用する支圧力は、測定したシアキー周辺の鉛直方向に生じるコンクリートひずみから推定した。すなわち、中央のひずみゲージの測定値と左右の測定値をそれぞれ直線近似することでシアキー幅 40mm に生じているひずみ分布を一次式で表現した⁴⁾。3体の円柱供試体の圧縮試験時に計測した応力-ひずみ関係は、コンクリート標準示方書(設計編)⁵⁾に示されるコンクリートの応力-ひずみ曲線とそれぞれほぼ同等であったため、得られたひずみ分布を、コンクリート標準示方書(設計編)のコンクリートの応力-ひずみ曲線を用いて応力に変換し、シアキー幅 40mm の応力分布を積分することで支圧力を推定した。接合面の上下で計測した 6箇所のひ

ずみの計測値の傾向の比較，確認する工夫は行ったが，計測誤差などが含まれている可能性があることに留意する。シアキーの支圧力は，軸方向鉄筋に沿ったひび割れおよびシアキー隅角部にひび割れが発生した $V=80\text{kN}$ 後に急増し，斜めひび割れが発生した $V_{uexp}=145\text{kN}$ 以降ではシアキーの支圧力は増加しないことがわかった。すなわち，シアキーは軸方向鉄筋に沿ったひび割れおよびシアキー隅角部にひび割れ以降に接合面のずれに大きく抵抗するが，ひび割れの進展による耐荷機構の変化に応じて，接合面における摩擦や軸方向鉄筋のダウエル作用等との貢献度割合も変化すると考えられる。なお， V_{uexp} に対するシアキーの支圧力($V=47\text{kN}$)の割合は 16%であった。

3.6 ビーム機構とアーチ機構による耐荷機構の評価

図-8 に SB30-02-20S の引張鉄筋の軸ひずみ分布の変化を，図-9 に各供試体の V_{uexp} 時の引張鉄筋の軸ひずみ分布を示す。なお，軸ひずみは鉄筋の上下面に貼付したひずみゲージにより計測したひずみの平均値とした。支点部付近の軸ひずみは斜めひび割れ発生後に増加すること， V_{uexp} 時において SB30-02-20S および SB30-02-20 の引張鉄筋の軸ひずみが，SB30-02 と比較して大きいことがわかる。SB30-02-20S および SB30-02-20 は，軸方向鉄筋に沿ったひび割れに起因して，鉄筋とコンクリートの付着が低下し，斜めひび割れ発生以降の支点部付近のひずみも大きくなったと考えられる。

ここで，軸方向鉄筋のひずみ分布および曲げモーメント分布に基づき，ビーム機構が負担するせん断力 V_{beam} とアーチ機構が負担するせん断力 V_{arch} を算定した¹⁾。図-10 に，SB30-02-20S の V_{beam} ， V_{arch} と支間中央のたわみの関係を示す。 $V_{beam}+V_{arch}$ の値がせん断力と概ね一致しているため，それぞれのせん断耐荷機構を良く表していると考えられる。これは，SB30-02 および SB30-02-20 についても同様の傾向である¹⁾。

図-11 に，各供試体の $V=V_{uexp}$ 時の V_{beam} ， V_{arch} を示す。SB30-02-20S は，SB30-02 よりも V_{beam} の貢献度が小さく， V_{arch} の貢献度が大きいことがわかる。SB30-02-20 では， V_{arch} が SB30-02 と同程度まで発揮するより以前に，圧縮鉄筋に沿うひび割れが載荷点に到達し，せん断力が低下することで，SB30-02 の V_{uexp} よりも小さくなる結果であった¹⁾。一方，SB30-02-20S の V_{uexp} は SB30-02 よりも大きい結果であったが，これは軸方向鉄筋に沿ったひび割れ等によってせん断耐荷機構が変化するとともに，シアキーによって圧縮鉄筋に沿うひび割れの進展が抑制され， V_{arch} が SB30-02 よりも発揮されたためと考えられる。

4. 両端固定支持 RC はりの実験結果

4.1 損傷状況

図-12 に， V_{uexp} に達した直後のひび割れ発生状況を示す。いずれの供試体も，実験終了まで軸方向鉄筋の降伏

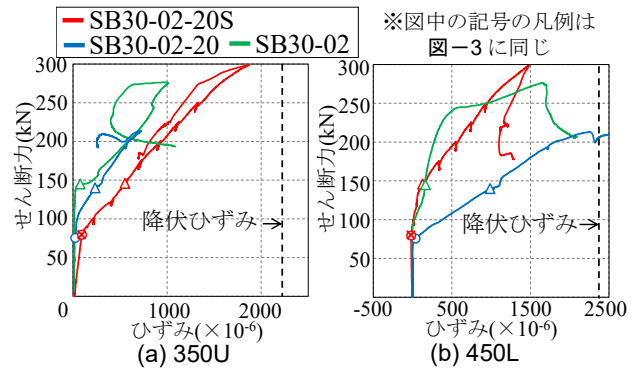


図-6 せん断力-せん断補強鉄筋ひずみの関係

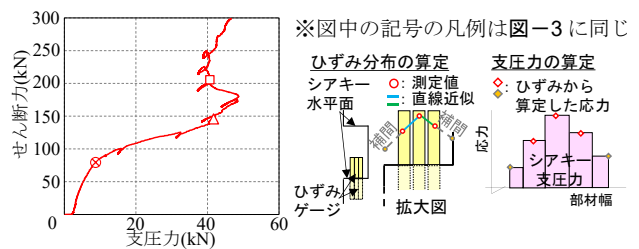


図-7 せん断力-シアキー支圧力の関係

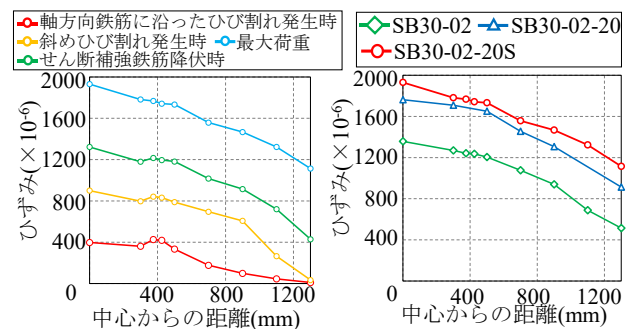


図-8 引張鉄筋の軸ひずみ分布

図-9 V_{uexp} 時の引張鉄筋の軸ひずみ分布

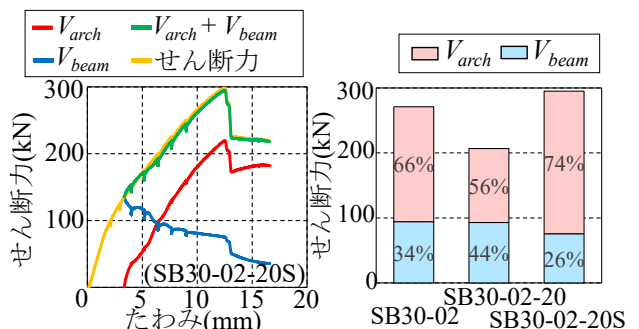


図-10 $V_{arch} \cdot V_{beam}$ とせん断力の関係

図-11 V_{arch} と V_{beam} の割合

および試験区間における上縁コンクリートの曲げ圧壊は確認されなかった。

DB604 では， $V=190\text{kN}$ で，試験区間下方の圧縮縁側に斜めひび割れが発生した。その後，斜めひび割れが進展するとともに，下方の引張縁側の軸方向鉄筋に沿ったひび割れが発生した。なお，支間中央の斜めひび割れは発生しなかった。 $V=380\text{kN}$ でせん断補強鉄筋が降伏した後，せん断力が緩やかに低下した²⁾。

DB604-20 では， $V=60\text{kN}$ で接合面から軸方向鉄筋に

沿ったひび割れが発生した。その後、支間中央で軸方向鉄筋に沿ったひび割れが発生、進展し、 $V=193\text{kN}$ でせん断補強鉄筋が降伏、 $V=215\text{kN}$ で接合面の圧縮縁を結ぶ斜めひび割れが発生した。さらに载荷を続けると、軸方向鉄筋に沿ったひび割れあるいは両側接合面の圧縮縁を結ぶ斜めひび割れが、試験区間両端の圧縮縁に貫通することで、せん断力が低下した²⁾。

DB604-20S では、 $V=60\text{kN}$ で接合面からの軸方向鉄筋に沿うひび割れとシアキーの隅角部からのひび割れが、 $V=190\text{kN}$ 、 $V=250\text{kN}$ で斜めひび割れが発生した。 $V=270\text{kN}$ でせん断補強鉄筋が降伏した。 $V=367\text{kN}$ で下方の圧縮縁側に多数の斜めひび割れが発生し、せん断力が低下した。なお、DB604-20 にみられるような支間中央の圧縮縁を結ぶ斜めひび割れは発生しなかった。また、シアキーに支圧破壊は生じなかった。

4.2 せん断力と層間変位の関係

図-13 に、せん断力 V と層間変位の関係を示す。DB604-20S、DB604-20 は $V=60\text{kN}$ での軸方向鉄筋に沿ったひび割れの発生後、DB604 と比較して剛性が低下した。また、DB604-20S の $V_{uexp}(=367\text{kN})$ は、DB604-20 の $V_{uexp}(=215\text{kN})$ よりも大きくなったが、DB604 の $V_{uexp}(=440\text{kN})$ に達しなかった。

4.3 せん断力と接合面の変位の関係

図-14 に、せん断力と亀裂変位計 G により計測した、軸方向鉄筋に沿ったひび割れの開口変位 ω_L の関係を示す。また、図-15 に、せん断力と図-1 に示した亀裂変位計 H により計測した接合面の開口変位 ω_H およびずれ変位 δ の関係を示す。単純支持の場合と同様に、軸方向鉄筋に沿ったひび割れや斜めひび割れの発生に伴い、DB604-20S の ω_L および δ は急増するが、シアキーの拘束により、DB604-20 に比べてこれらの変位は抑制された。

4.4 せん断力とせん断補強鉄筋ひずみの関係

図-16 に、 V_{uexp} でのせん断補強鉄筋のひずみ分布を示す。なお、両側の圧縮縁を結ぶ位置で計測したせん断補強鉄筋のひずみ分布を示している。DB604-20S は DB604 と同様の分布傾向を示し、供試体の両側接合面間のひずみは DB604-20 に比べて顕著に小さくなる。これは、DB604-20 では接合面の変位や軸方向鉄筋に沿ったひび割れによって、接合面間における圧縮縁を結ぶように圧縮ストラットが形成され、支間中央に斜めひび割れが発生するが²⁾、DB604-20S では接合面が拘束されて変位が抑制されることにより、試験区間両端の圧縮縁を結ぶ斜めひび割れが発生しなかったためと考えられる。

図-17 に、DB604-20S の供試体中心から 450mm の位置にあるせん断補強鉄筋の下部に配置したひずみゲージ 450L で計測したせん断力とせん断補強鉄筋ひずみの関係を示す。DB604-20 および DB604-20S は、 $V=60\sim 100\text{kN}$ 程度以降にひずみが増加した。

図中の数値はひび割れが発生したせん断力(kN)を示す。

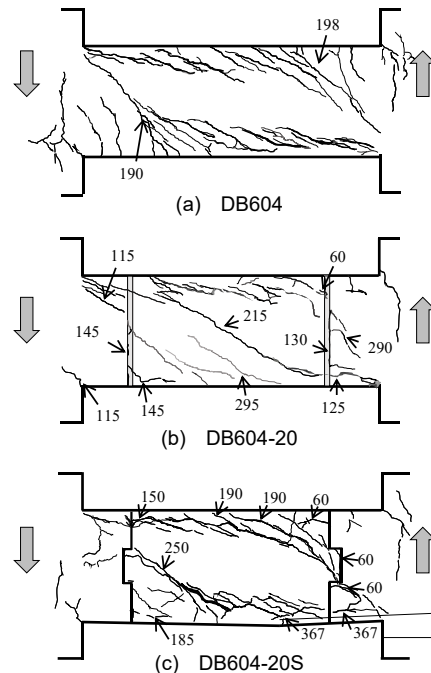


図-12 V_{uexp} 直後のひび割れ状況

※図中の記号の凡例は 図-3 に同じ

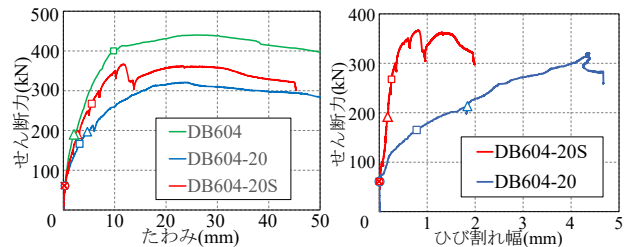
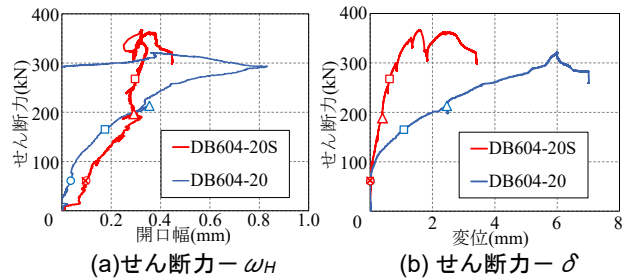


図-13 せん断力-たわみの関係

図-14 せん断力- ω_L の関係

※図中の記号の凡例は 図-3 に同じ



(a)せん断力- ω_H

(b)せん断力- δ

図-15 せん断力-接合面変位の関係

損傷状況を踏まえると、DB604-20 は軸方向鉄筋に沿ったひび割れに、DB604-20S では隅角部からのひび割れによってひずみが増加し、接合面近傍のせん断補強鉄筋はこれらのひび割れの進展を抑制していると考えられる。また、DB604-20S では、 $V=367\text{kN}$ で発生した圧縮縁での軸方向鉄筋に沿ったひび割れにも起因して、 V_{uexp} 時に 450L が降伏ひずみに達しており、この降伏によってせん断力が低下したため、DB604 の V_{uexp} に達しなかったと考えられる。すなわち、シアキーは接合面のずれや軸方向鉄筋に沿ったひび割れの抑制に貢献するが、この貢献はシアキーの隅角部からのひび割れを拘束する周辺

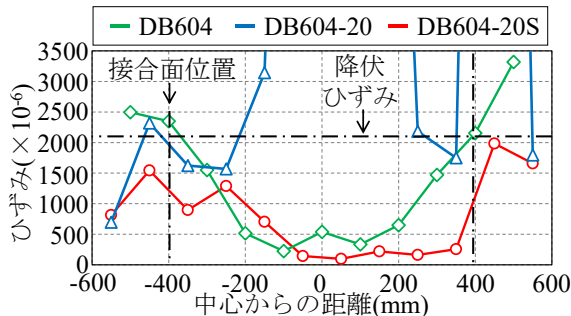


図-16 せん断補強鉄筋ひずみ分布の関係

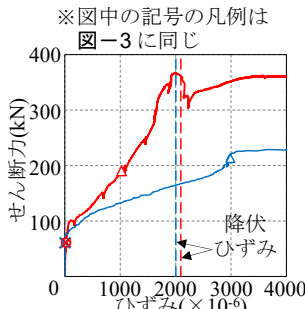


図-17 せん断力-450L ひずみの関係

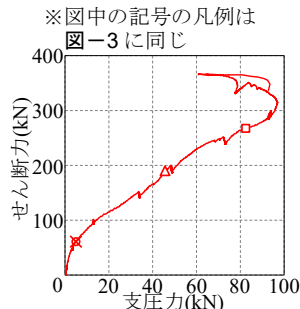


図-18 せん断力-シアキー支圧力の関係

のせん断補強鉄筋に依存すると考えられる。

なお、SB30-02-20S では、 V_{uexp} に 350U のひずみは降伏ひずみに達しておらず、 V_{uexp} 以降にひずみが減少していることから、シアキーの隅角部からのひび割れを拘束するためのせん断補強鉄筋の諸元としては十分であったと考えられる。また、DB604-20S と SB30-02-20S での違いから、せん断耐荷機構や RC はりのひび割れ性状に応じて、シアキーの拘束を十分に発揮するためのせん断補強鉄筋の諸元や配置位置等は異なると考えられる。

4.5 せん断力とシアキーの支圧力の関係

図-18 に、せん断力とシアキーの支圧力の関係を示す。シアキーに作用する支圧力は 3.5 と同様に算定した。軸方向鉄筋に沿ったひび割れおよびシアキーの隅角部のひび割れ発生後に、シアキーの支圧力は増加した。また、 V_{uexp} に対するシアキーの支圧力($V=66\text{kN}$)の割合は 18% となった。

以上のように、接合面を有する RC はりにおけるシアキーは、支持条件によらず、接合面のずれや軸方向鉄筋に沿ったひび割れ幅を抑制し、さらに剛性やせん断耐力の低下を抑制することがわかった。また、この効果は、シアキーの隅角部から発生するひび割れ等を拘束する周辺のせん断補強鉄筋に依存するとわかった。本実験では、シアキーは支圧破壊するなどの損傷は確認されなかったが、今後、シアキーの形状、配置等による違いや、接合面のせん断伝達とせん断耐力の関係等を、接合面周辺のせん断補強鉄筋の諸元との関係と併せて、明らかにすることで、棒部材におけるシアキーの設計法の確立が可能になると考えられる。

5. まとめ

- (1) 接合面を有する単純支持および両端固定支持された RC はりにおいて、シアキーが接合面のずれや軸方向鉄筋に沿ったひび割れ幅を拘束することにより、接合面のずれ等に伴う剛性やせん断耐力の低下が抑制されることがわかった。
- (2) 単純支持された RC はりに対し、ビーム機構とアーチ機構による評価を行った。軸方向鉄筋に沿ったひび割れ等によってせん断耐荷機構が変化するとともに、シアキーによって圧縮鉄筋に沿うひび割れの進展が抑制され、アーチ機構が発揮されることで、接合面を有さない一体打ちの RC よりもせん断耐力が大きくなることがわかった。
- (3) 接合面にシアキーを設けた RC はりでは、シアキーの隅角部からのひび割れが発生した。シアキーの接合面のずれや軸方向鉄筋に沿ったひび割れの抑制への貢献は、シアキーの隅角部からのひび割れを拘束する周辺のせん断補強鉄筋に依存するとわかった。また、シアキーの拘束を十分に発揮するためのせん断補強鉄筋の諸元は、支持条件の違いで表現されるせん断耐荷機構や RC はりのひび割れ性状によって異なることがわかった。

本研究の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施した。

参考文献

- 1) 西尾悠吾, 中田裕喜, 渡辺健, 田所敏弥: 接合面およびせん断補強筋量が単純支持 RC はりのせん断耐荷機構に及ぼす影響, コンクリート工学年次論文集, Vol.343, No.2, pp.289-294, 2021
- 2) 本田健二郎, 山上晶子, 中田裕喜, 渡辺健: 接合面を有する両端固定支持 RC ディープビームにおける接合面周辺のせん断補強鉄筋の効果, コンクリート工学年次論文集, Vol.44, No.2, pp.883-888, 2022
- 3) 斉焯, 榎谷榮次, 水上明: シアキーと接合幅を有する PCa 構造接合部のせん断伝達に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.24, No.2, pp.697-702, 2002
- 4) 松本浩嗣, 米花萌, 二羽淳一郎: 単純支持および逆対称曲げモーメントを受ける中実円形断面 RC ディープビームのせん断性状, 土木学会論文集 E2 (材料・コンクリート構造), Vol.68, No.4, pp.343-355, 2012
- 5) 土木学会: 2017 年制定 コンクリート標準示方書 (設計編), 2018.3