## プレキャストスラブのねじり耐力について

呉高専	正会員	中野	修治
北見工業大学		池田	憲俊
国土総合開発(株)	)	白砂	周平

1.はじめに

RC、あるいは PC のプレキャストスラブを用いる工法では、 プレキャストスラブ相互の接合方法が大きな問題となる。接合 方法にはプレキャストスラブ間にループ状の継手を設け、セメ ントモルタルなどを充填する方法がある。この部分の耐久性に ついて、接合部がせん断、曲げを受ける場合については多くの 研究がされている。しかしながら、ねじり領域に接合部がある 場合についての研究は非常に少ない<sup>1)</sup>。そこで、ねじりを受け る結合されたプレキャストスラブの破壊性状を調べるために 18 個の供試体について実験を行い、ひび割れ、鉄筋ひずみ、そ してスラブと接合領域間の水平方向のずれを調べた。またねじ



り耐力を、鉄筋コンクリート板要素を用いたねじり解析により求め、実験値との比較を行った。 2.実験方法

供試体は2個のスラブをモルタルで作製し、4日後にスラブ間にモルタルを打設して2個のスラブを接合した。接合面は平滑型・凹凸型(高さ5mm)とした。接合幅の影響を調べるために、平滑型の接合幅を10cm、14cmと変えた供試体を作製した。全ての供試体には鉄筋(直径6mm)を上下2層に、接合面に対して直角方向(配力筋)、平行方向(主鉄筋)、そして斜め方向と ま1 供試体の送性状

3 方向に配筋した。斜め方向の鉄筋については 上層と下層を直交するように配筋した。鉄筋本 数による影響を調べるために接合面の配力筋数 を変え、スラブ同士はループ状の鉄筋で接合し た。また、接合部の影響を調べるために、一体 型スラブ(一体)と、凹凸・平滑型と同様にループ 筋を用いた一体型スラブ(一体・ループ)も作製 した。表1に各供試体の諸性状を示す。

載荷方法は、図1に示すように、万能試験機 により一つの対角線上の隅から10cmで支持し、 他の対角線上の隅から10cmの位置に載荷した。 3.実験結果

実験結果より2通りの、ねじりによる破壊過 程が得られた。接合面が凹凸型の場合、継ぎ目 の影響を受けずに一体型の供試体と同様に支点 間方向にひび割れが生じた(図2(a))。平滑型の

表1	供試	体の諸	性状	

	接合	部	厚さ	圧縮強度	鉄筋	本数
供試体	接合状態	幅 w <sub>j</sub> (cm)	h (cm)	(接合部) f <sub>c</sub> '(N/mm <sup>2</sup> )	主鉄筋	配力筋
PR10D	一体	-	8.0	42.2	5	3
PR10	一体・ループ	-	8.0	45.0	5	3
PR11	凹凸	10	8.0	45.5	5	3
PR12	平滑	10	8.0	45.5	5	3
PR13	平滑	14	8.0	51.8	5	3
PR20	一体・ループ	-	8.3	28.1	5	4
PR21	凹凸	10	9.0	28.1	5	4
PR22	平滑	10	8.2	34.0	5	4
PR23	平滑	14	8.5	28.4	5	4
PR30D	一体	-	8.0	42.2	5	5
PR30	一体・ループ	-	8.0	42.2	5	5
PR31	凹凸	10	8.0	26.0	5	5
PR32	平滑	10	8.3	28.1	5	5
PR33	平滑	14	8.3	30.9	5	5
PR40	一体・ループ	-	8.5	34.4	7	7
PR41	凹凸	10	7.5	36.2	7	7
PR42	平滑	10	9.0	33.5	7	7
PR43	平滑	14	8.5	28.4	7	7

**キーワード プレキャストスラブ、**接合部、ねじり耐力、板のねじり解析、せん断応力 連絡先 〒737-8506 広島県呉市阿賀南 2-2-14 呉工業高等専門学校 0823-73-8477 場合、凹凸型と異なり接合部の継ぎ目の影響を受け、最初に継 ぎ目に沿ってひび割れが生じ、続いて継ぎ目に生じたひび割れ がスラブ領域に伸びて破壊に至った(図2(b))。

一体型そして凹凸型の場合、ひび割れ発生後、全ての配力筋 のひずみが増加した。これに対し、平滑型ではほとんどひずみ が生じていない配力筋があった。このような配力筋は、同じ平 滑型でも接合幅の広い供試体に多く見られた。これは、凹凸型 では全体のひび割れにより破壊に至っているため、ねじり負荷 を均等に分散することができたといえる。これに対し平滑型で は、接合面のひび割れにより破壊に至っているため、ねじり負 荷がひび割れ部分の鉄筋のみに集中したためと思われる。

図3に、せん断応力 とコンクリート圧縮強度  $f_s$  の比  $f_s$ とずれの関係を示す。せん断応力 は、Bredt の第1定理を用 いて求めた。また比 /f.'は、供試体によって異なるコンクリ

ート圧縮強度 fc'およびスラブ厚さ hの影響をなくす ために用いた。図3より、接合面が凹凸型の供試体 はひび割れ発生後もほとんどずれが生じず、せん断 応力 は増加している。これに対し、平滑型はひび 割れ発生後、ずれが急激に増加しているが、せん断 応力はあまり増加していない。

4.理論解析

ねじり耐力を鉄筋コンクリート板要素を用いたね じり解析により、ひび割れが生じたスラブの釣合条 件式、適合条件式、及び材料則を用いて求めた<sup>2,3</sup>、 なお、この解析方法は一体型スラブに対して適用さ れる。接合面が平滑型については、図2(b)のひび割 れ図より、接合部に沿ってひび割れが生じた領域の みが有効と考え、ねじり有効面積 A。に用いる断面の 幅を B の代わりに B - wi とした(図1参照)。図4に 断面の幅として B と B - w;を用いて計算したねじり 耐力の理論値と実験値の比の比較を示す。値 B-wi を用いた方が値Bを用いた場合より平均30%小さい。 また B-wiを用いて計算したねじり耐力は、実験値 よりも 15%大きくなった。



5.まとめ

スラブ同士を結合した接合面の状態、配力筋数そして接合幅がねじり耐力に影響を及ぼすと考えられる。 そこで、ひび割れ状態から接合部幅を考慮して一体型としてねじり耐力を求めた。配力筋数が少ない場合は ずれが大きくなるため、ねじり耐力の理論値と実験値の違いが大きくなった。 参考文献

值

実験

理論値/

1) Peter. S.: Drillsteifigkeit von Fertigplatten mit Statisch mitwirkender Ortbetonschnit, Beton-und Stahlbetonbau, 91, Heft3, 1996 2) Thomas T. C. Hsu: Softened Truss Model Theory for Shear and Torsion, ACI Structural Journal, November -December, 1988 3) 田辺・檜貝・梅原・二羽: コンクリート構造、朝倉書店、1992